



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

DIÓGENES GOMES DE SOUSA

**MICROENCAPSULAÇÃO DE *HUFAS* PARA O ENRIQUECIMENTO DE LINGUIÇA
DE TILÁPIA**

POMBAL-PB

2017

DIÓGENES GOMES DE SOUSA

**MICROENCAPSULAÇÃO DE *HUFAS* PARA O ENRIQUECIMENTO DE LINGUIÇA
DE TILÁPIA**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientador: Prof. Sthelio Braga da Fonseca

POMBAL-PB

2017

Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena
Acreditar no sonho que se tem
Ou que seus planos nunca vão dar certo
Ou que você nunca vai ser alguém
Tem gente que machuca os outros
Tem gente que não sabe amar
Mas eu sei que um dia a gente aprende
Se você quiser alguém em quem confiar
Confie em si mesmo
Quem acredita sempre alcança!

(Renato Russo)

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A UFCG/ CCTA, pela oportunidade de realizar a graduação em Engenharia de alimentos.

Ao meu Orientador, Prof Sthelio Braga da Fonseca, por todos os ensinamentos, paciência e dedicação, para tornar possível a conclusão desta monografia.

Aos meus pais, Izonária Gomes da Silva Sousa e Pedro de Sousa Silva, pelo amor, carinho, paciência e por não medirem esforços para que eu pudesse levar meus estudos adiante.

Aos meus irmãos, Ewerton Gomes de Sousa e Ismara Gomes de Sousa, pela paciência, compreensão nas ausências e carinho a mim ofertados.

A minha namorada, Cecylyana Leite Cavalcante, que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem para vencer todos os obstáculos.

A professora Karina da Silva Chaves, pela compreensão, paciência e ensinamentos que levarei por toda a minha vida

Agradeço aos meus amigos, por confiarem em mim e estarem do meu lado em todos os momentos da vida, nas alegrias, tristezas e dores compartilhadas.

A todos os professores da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, que foram importantes para minha vida acadêmica e no desenvolvimento dessa monografia.

Aos meus colegas de curso, que de alguma forma contribuíram para realização desse sonho.

A toda a equipe dos laboratórios de Tecnologia de leite e derivados e tecnologia de carnes, ovos e pescado, em especial a Rayanne Priscilla França de Melo, Andressa Gonçalves de Santana e aos demais pessoas que de alguma forma, contribuíram na realização deste trabalho.

Aos meus familiares, em especial ao meu tio José Gomes da Silva, pelo apoio, compreensão e confiança.

A todos que contribuíram de forma direta ou indiretamente para minha formação, o meu muito obrigado.

Sumário

RESUMO	11
ABSTRACT	12
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
2.1 MATÉRIA PRIMA.....	15
2.2 MICROENCAPSULAÇÃO DO ÓLEO DE PEIXE	15
2.3 EFICIÊNCIA DA MICROENCAPSULAÇÃO.....	16
2.4 ELABORAÇÃO DA LINGUIÇA	16
2.5 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL	16
2.6 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	17
2.6.1 DETERMINAÇÃO DO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH)	17
2.6.2 DETERMINAÇÃO DA OXIDAÇÃO LIPÍDICA	17
2.6.3 DETERMINAÇÃO DE BASES NITROGENADAS VOLÁTEIS TOTAIS (N-BNV)	18
2.7 DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS.....	18
2.8 ANÁLISE DOS DADOS.....	19
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
3.1 EFICIÊNCIA DA MICROENCAPSULAÇÃO.....	19
3.2 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL	20
3.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	21
3.4 DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS.....	24
4 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
ANEXOS	31

**MICROENCAPSULAÇÃO DE HUFAS PARA O ENRIQUECIMENTO DE
LINGUIÇA DE TILÁPIA**

*Artigo a ser submetido ao periódico "Food Science and Technology (Campinas), ISSN
1678-457X*

RELEVÂNCIA DO TRABALHO

O estudo visou o desenvolvimento de linguiça a base de tilápia, enriquecida de ácidos graxos altamente insaturados, através da microencapsulação, a fim de agregar valor nutricional ao produto, e obter menores alterações durante a vida útil de prateleira.

MICROENCAPSULATION OF HUFAS FOR THE ENRICHMENT OF THE TILAPIA
SAUSAGE

TILAPIA SAUSAGE

MICROENCAPSULAÇÃO DE *HUFAS* PARA O ENRIQUECIMENTO DE LINGUIÇA DE TILÁPIA

Sousa, D.G¹.; Melo R.P.F¹.; Fonseca, S.B².; Meireles, B.R.L.A².; Chaves, K.S³.

¹Diógenes Gomes de Sousa – Paraíba, didi19_gomes@hotmail.com

¹Rayanne Priscilla França de Melo – Pernambuco, rayannepfm.94@hotmail.com

²Sthelio Braga da Fonseca – Paraíba, sthelio@yahoo.com.br

²Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles – Paraíba, bruno_meireles7@hotmail.com

³Karina da Silva Chaves – Mato Grosso, karinadasilvachaves@yahoo.com.br

1-Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – CEP: 58840-000 – Pombal – PB – Brasil, e-mail: didi19_gomes@hotmail.com

2- Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – CEP: 58840-000 – Pombal – PB – Brasil, Telefone: 55 (83) 3431- 4088

3- Universidade federal de mato grosso, Campus II - Barra do Garças

RESUMO

Objetivou-se aumentar o valor nutricional da linguiça de tilápia enriquecida pela microencapsulação de ácido graxo altamente insaturados. As micropartículas foram desenvolvidas através do processo de gelificação iônica. Foram produzidas linguiças sem adição de óleo de peixe (Controle), linguiças com adição de óleo de peixe livre (OPL) e linguiças com adição de óleo de peixe microencapsulado (OPME). As quais foram avaliadas quanto a sua composição centesimal no tempo 0, as características de frescor (N-BVT, pH e TBARS) ao longo de 120 dias de armazenamento, e o perfil graxo após 120 dias de armazenamento. Para os parâmetros de proteína e cinzas as linguiças não apresentaram diferença significativa, já em relação a umidade, as linguiças OPME apresentaram diferença em relação as demais, o que está associada a umidade da partícula. As linguiças OPL e OPME apresentaram valores de lipídeos superiores as linguiças Controle, o que está relacionado com a adição do óleo de peixe. Nas análises físico-químicas, as linguiças OPME apresentaram valores de degradação lipídica inferiores as demais, o que pode ser justificado pela proteção da micropartícula, e apresentaram uma menor instauração. O uso da microencapsulação

possibilitou a inclusão de ácidos graxos nobres de forma eficaz, agregando valor nutricional ao produto.

Palavras-chave. Pescado, oxidação lipídica, qualidade nutricional.

ABSTRACT

The objective was to increase the nutritional value of the tilapia sausage enriched by highly unsaturated fatty acid microencapsulation. The microparticles were developed through the ionic gelation process. Sausages were produced without addition of fish oil (Control), sausages with the addition of free fish oil (OPL) and sausages with the addition of microencapsulated fish oil (OPME). The freshness characteristics (N-BVT, pH and TBARS) were evaluated during 120 days of storage and the fat profile after 120 days of storage. For the protein and ash parameters, the sausages did not present a significant difference, in relation to moisture, the OPME sausages presented a difference in relation to the others, which is associated with particle moisture. The OPL and OPME sausages showed lipid values higher than Control sausages, which is related to the addition of fish oil. In the physicochemical analyzes, the OPME sausages had lower lipid degradation values than the others, which may be justified by the protection of the microparticle, and presented a lower instauration. The use of microencapsulation allowed the inclusion of noble fatty acids effectively, adding nutritional value to the product.

Keywords. Fish, Lipid oxidation, nutritional quality.

1 INTRODUÇÃO

A Aquicultura é um dos setores de produção de proteína animal que mais cresce em relação a outros setores do mesmo segmento. Acredita-se que a produção pesqueira e aquícola mundial, em um cenário otimista, será de aproximadamente 195 milhões de toneladas em 2022. Desse montante, 99 milhões de toneladas serão proveniente da aquicultura, podendo, nos próximos anos ultrapassar a bovinocultura, suinocultura e avicultura (FAO, 2014).

A pesca e a aquicultura continuam a ser importantes fontes de nutrição, renda e meios de subsistência para centenas de milhões de pessoas ao redor do mundo. A oferta mundial de peixe per capita atingiu um novo recorde, uma alta de 20 kg em 2014, graças ao vigoroso crescimento da aquicultura, que agora fornece metade de todos os peixes para consumo humano, e melhoramento da situação de determinadas unidades populacionais de gestão das pescas (FAO, 2016).

A tilápia (*Oreochromis niloticus*) é uma das espécies mais indicadas para o cultivo intensivo, devido às suas qualidades para a produção como carne de excelente textura, fácil adaptação ao cativeiro, além de uma grande aceitação pelo mercado consumidor (Santa Rosa, 2009). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção de tilápia aumentou 9,7% em 2015 e chegou a 219 mil toneladas entre janeiro e dezembro. O peixe é o mais criado pela aquicultura Brasileira e chega a 45,4% da produção total. Sabendo-se da demanda e da sua aceitabilidade por parte dos consumidores, a produção de novos produtos à base de tilápia, passa a ser mais uma alternativa para a comercialização no mercado, a exemplo de hambúrguer, linguiça e almôndega. Entretanto esta matéria prima apresenta baixos níveis dos ácidos graxos Eicosapentaenoico (EPA) e Docosaheptaenoico (DHA), uma vez que esses referidos ácidos graxos são naturalmente encontrados em altas concentrações nos pescados marinhos e, em níveis menores, em algumas espécies de água

doce (Ribeiro, et al. 2012). Dessa maneira, a inclusão de ácidos graxos nobres na linguiça de tilápia passa a ser mais uma alternativa para beneficiar o consumidor.

Os ácidos graxos podem ser definidos quimicamente por moléculas constituídas por um grupo carbônico no final da primeira cadeia alifática e por um grupo metil no final de sua cadeia. Os ácidos graxos podem apresentar cadeia simples (saturadas) ou com a presença de duplas ligações, também denominadas por insaturadas (Vance e Vance, 1985). Aqueles ácidos graxos compostos por duas ou três duplas ligações entre átomos de carbono são denominados de ácidos graxos poliinsaturados (PUFA's, sigla para Polyunsaturated Fatty Acids). Quando os ácidos graxos possuírem mais de três duplas ligações em sua cadeia carbônica serão denominados por ácidos graxos altamente insaturados (HUFA's, sigla para Highly Unsaturated Fatty Acids Unsaturated Fatty Acids). Os HUFA's também poderão ser chamados por ácidos graxos de cadeia longa ou LCFA (sigla para Long-chain Fatty Acids) (Lehninger et al. 2014). Os peixes marinhos normalmente apresentam maiores quantidades de HUFA's em relação aqueles oriundos da água doce, em especial o ácido graxo EPA e o DHA.

Para que o processo da inclusão dos ácidos graxos nobres seja de forma eficiente, sem riscos e perdas nutricionais, faz-se necessária a microencapsulação. Essa por sua vez, trata-se de uma tecnologia inovadora que tem sido empregada com êxito na indústria de cosméticos, farmacêutica e alimentícia. Esta também tem solucionado limitações na utilização de ingredientes alimentícios, visto que podem suprimir ou atenuar *flavors* indesejáveis (Favaro, 2008).

A elaboração de produtos que representem essa inovação acarretará boas perspectivas do ponto de vista econômico e nutricional, uma vez que este produto estará protegido pela microcápsula, evitando a sua oxidação lipídica, podendo assim ser consumido com segurança. Dessa forma objetivou-se a produção de micropartículas enriquecidas com ácidos graxos

altamente insaturados e o aumento do valor nutricional da linguiça de tilápia enriquecida com micropartículas contendo ácido graxo altamente insaturados.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATÉRIA PRIMA

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande - Campus de Pombal. Os Filés tilápia foram adquiridas no comércio local do município de Pombal – PB, e foram processados no Laboratório de Tecnologia de Carnes, Ovos e Pescado.

2.2 MICROENCAPSULAÇÃO DO ÓLEO DE PEIXE

As micropartículas foram produzidas através da mistura de um litro de solução de pectina (2% p/v com pH 4,0) em água destilada esterilizada. Posteriormente, misturou-se a solução de pectina com 100g de óleo de peixe marinho (Tabela 1). Essa solução foi homogeneizada em Turrax por 3 minutos para formação da emulsão, a qual foi aspergida em uma solução de 2% CaCl₂ (cloreto de cálcio), pH 4,0, sob agitação (410 rpm), através de uma minipistola com bico aspersor de 250 µm. Em seguida, a solução foi submetida a uma agitação constante por 30 minutos, para completa gelificação. Após o procedimento, a solução passou por um processo de peneiramento (peneira com diâmetro de abertura 230 µm), e foram lavadas com água destilada (pH 4,0), para retirada do excesso de cloreto de cálcio, para assim ser adicionada ao produto.

Na tabela 1 estão apresentadas informações referente ao óleo de peixe utilizado para o enriquecimento das linguiças de tilápia.

Tabela 1. Informações do óleo de peixe

Características Físico-Químicas	Especificação	Resultado	Metodologia
Índice de Acidez (mg KOH/g)	< 5,0	3,47	IAL 325/IV*
Índice de Iodo (Wijs)	108 – 155	113,99	IAL 329/IV*
Índice de Peróxido	<10	0,8	IAL 326/IV*
Índice de Saponificação (mg KOH/g)	179 – 200	192,72	IAL 328/IV*

*Metodologia - Instituto Adolfo Lutz

2.3 EFICIÊNCIA DA MICROENCAPSULAÇÃO

Para incorporação das microcápsulas ao produto foi determinado a eficiência de encapsulação do óleo de peixe, com base na seguinte equação de Bae e Lee (2008):

Eficiência da encapsulação = (% Lipídeo encapsulado / % Lipídeo na emulsão pectina) x 100.

2.4 ELABORAÇÃO DA LINGUIÇA

Para elaboração das linguças foram utilizados envoltórios naturais (tripa suína) com calibre de 28mm. A tripa foi lavada em 0,5L de água em 1% de vinagre por uma hora. Os filés foram triturados com disco de 8mm e adicionado 2% de sal, e em seguida, foram preparadas as emulsões para embutimento. Foram elaborados três tipos de linguças a base de filé de tilápia, diferenciando-as com base na inclusão de óleo e na forma do óleo adicionado. Foram produzidas linguças sem adição de óleo de peixe (Controle), linguças com adição de óleo de peixe livre (OPL) e linguças com adição de óleo de peixe microencapsulado (OPME). Em seguida, as linguças foram acondicionadas em bandejas de isopor, envolvidas em filme plástico, identificadas e congeladas para posteriores análises.

2.5 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Para a composição centesimal dos três tratamentos das linguças, as análises foram feitas em triplicata seguindo a metodologia da EMBRAPA (2009), para umidade (105°C durante 24h) e cinzas (mufla a 550 °C). Para análise de lipídeos foram feitas de acordo com o método descrito por Folch (1957). Para a determinação da proteína foi utilizada o método de Kjeldahl (AOAC, 1984).

2.6 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

2.6.1 DETERMINAÇÃO DO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH)

Para determinação do pH, as amostras foram armazenadas e analisadas em intervalos entre 0, 15, 60 e 120 dias. Foram pesadas 10 g das amostras e adicionadas 40 mL de água destilada, em seguida foram homogeneizadas e foram feitas as leituras das amostras. As análises foram feitas em triplicata, seguindo a metodologia da EMBRAPA (2009).

2.6.2 DETERMINAÇÃO DA OXIDAÇÃO LIPÍDICA

Para determinação da oxidação lipídica foi utilizado o teste do ácido tiobarbitúrico pela metodologia descrita pela a EMBRAPA (2009), onde as amostras foram armazenadas durante 120 dias e analisadas em intervalos de tempos entre 0, 15, 60 e 120 dias. Para tal, foram pesadas 5,0 g das amostras e colocadas em um tubo de centrifuga de 50,0 mL, em seguida foram adicionou-se 10,0 mL da solução de ácido tricloroacético (TCA) a 10% (v/v), e 5 mL de água destilada. As amostras foram agitadas em vortex por 5 min para promover a extração do Malonaldeído (MDA), e em seguida centrifugado por 5 min a 3500 rpm. As amostras foram filtradas com papel whatman dentro de tubos de ensaio de 15 mL com tampa, onde foram adicionados 5,0 mL da solução de ácido tiobarbitúrico (TBA) a 0,02M. As amostras foram aquecidas em banho-maria (100°C por 45 min), em seguida foram resfriadas rapidamente e realizou-se a leitura da absorvância a 532 nm. A absorbância foi multiplicada

pelo fator de 7,8 para conversão da absorbância em miligramas de malonaldeído por quilo de produto Araújo (1994).

2.6.3 DETERMINAÇÃO DE BASES NITROGENADAS VOLÁTEIS TOTAIS (N-BNV)

Para determinação das bases nitrogenadas voláteis, as amostras foram armazenadas e analisadas em intervalos de tempos entre 0, 15, 60 e 120 dias. Pesou-se 20 g da amostra triturada e transferiu-se para um Becker, acrescentado 120 mL de TCA, e homogeneizado por 5 min, deixando-as decantar por 30 min. Em seguida foram filtrados e transferidos 20 mL para um tubo digestor de proteína, acrescentando 1g de óxido de magnésio (MgO). Em um erlenmeyer foram colocados 20 mL de solução Ácido Bórico (H_3BO_3) com indicador misto (vermelho de metila mais verde de bromocresol), e submetidos a destilação em um aparelho micro-kjedahl, aproximadamente 70 mL, e em seguida o destilado foi titulado com HCL (0,01N), até a cor azul virar para rosa claro, seguindo a metodologia da EMBRAPA (2009).

2.7 DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS

A extração e quantificação lipídica será adaptada de Bligh e Dyer (1959) seguindo método de determinação em matéria seca. Os ácidos graxos serão preparados segundo o método de Lepage e Roy (1986) e Masood et al. (2005). Após o preparo, 0,015mg de gordura bruta será dissolvida em 5ml de acetil chloride:metanol (1:19 v/v) e aquecido por uma hora em banho Maria a 80°C. Posteriormente, serão adicionados a solução 1ml de água ultrapura e 2ml de n-heptane. Em seguida a mesma será homogenizada em vortex por um minuto sendo posteriormente centrifugada a 1500 g por cinco minutos, sendo o supernadante separado e analisado em cromatografia gasosa. Será utilizado um cromatógrafo a gás equipado com: colunas capilares Thermo TR-FAME (60 m \times 0.25 mm ID, 0.25 μ m film thickness), injetor automático AS 3000 da Thermo Electron Corp. (Boston, Mass., U.S.A) e um detector por ionização de chamas, os quais serão utilizados para analisar o perfil de ácidos graxos. O

injetor, em modo *splitless*, e o detector serão configurados para trabalhar em 250 e 280°C, respectivamente. A temperatura inicial da coluna será de 100°C por um minuto, sendo elevado 10°C/min até 160°C e mantida por 10 minutos, seguindo um aumento de 4°C/ min para 235°C e mantido por 10 minutos. Será utilizado o Hélio como gás de arraste a uma vazão de 1,5ml/min. Ar e hidrogênio serão fornecidos ao detector a uma vazão de 350 e 35 ml/min, respectivamente.

2.8 ANÁLISE DOS DADOS

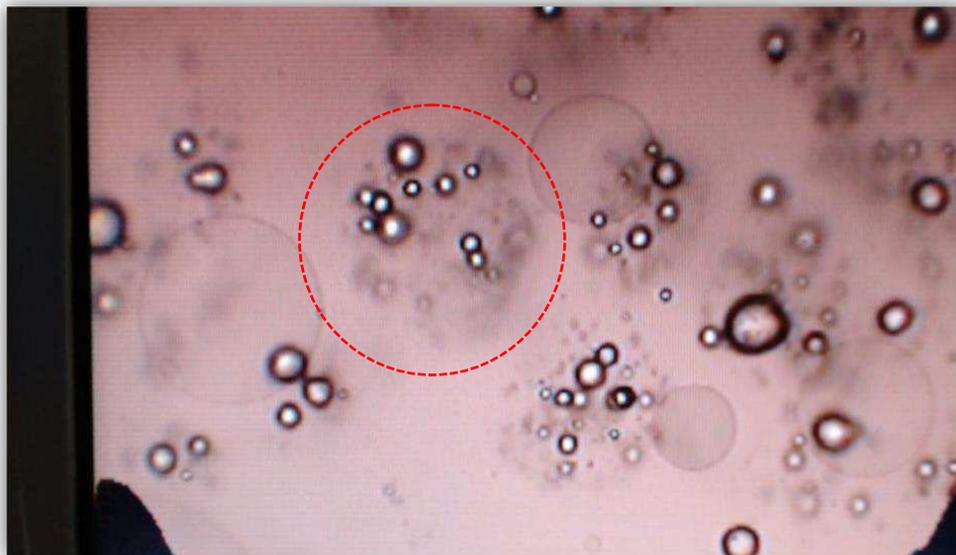
Os dados foram submetidos a uma Análise de Variância (ANOVA) a 5% dentro do Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), o qual foi composto por três tratamentos, sem adição de óleo, adição óleo livre e adição de óleo microencapsulado. A ANOVA foi precedida pelos testes de Cochran e Kolmogorov-Smirnov para avaliação da homogeneidade e normalidade dos dados, respectivamente. Sendo essas condições satisfeitas, deu-se prosseguimento ao teste estatístico. Quando necessário, foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para distinguir efeitos estatísticos entre os tratamentos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 EFICIÊNCIA DA MICROENCAPSULAÇÃO

Com base na técnica aplicada neste estudo, a eficiência da microencapsulação de óleo de peixe foi de 72,4 %. Segundo (Silva et al., 2003), a eficiência de encapsulação varia, normalmente, entre 70% e 85%, estando a eficiência obtida dentro desses intervalos.

Figura 1. Imagem microscópica do processo de microencapsulação



O processo de microencapsulação demonstrou-se eficaz, juntamente com a alta capacidade de gelificação das pectinas. Esta capacidade é medida devido ao seu grau de metoxilação (DM – degree of metoxilation) (Bobbio e Bobbio, 1995), aderindo-lhe ao óleo microencapsulado.

3.2 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Na tabela 2 encontram-se os resultados obtidos da composição centesimal das linguças elaboradas. Os valores de proteína bruta das linguças não apresentaram diferenças significativa entre os três tratamentos. Não há legislação específica para embutidos de pescado, porém a legislação para linguças toscanas (cruas) solicita uma quantidade mínima de 12% de proteína, estando assim as linguças de tilápia de acordo com estabelecido pede a legislação vigente (Brasil, 2000).

Tabela 2: Composição centesimal de linguça enriquecida com *HUFA*.

Tratamentos	Proteínas	Lipídeos	Umidade	Cinzas
Isentos de óleo	18,0±0,56a*	2,18±0,24a	73,5±1,2b	4,0±0,01a
Óleo livre	17,6±0,53a	3,44±0,43b	72,8±0,5b	3,8±0,2a

Microencapsulado	17,5±0,64a	4,38±0,79c	77,0±0,4a	3,5±0,4a
CV (%)**	3,26	16,43	1,02	7,65

*Médias seguidas do Desvio Padrão com letras diferentes, diferem os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Coeficiente de variação

Normalmente os peixes de água doce apresentam baixos teores lipídicos (Moreira et al., 1984) como observado nas linguças nas amostras controle. Diferente dos demais tratamentos, que apresentaram uma maior quantidade lipídica, o que está relacionado com a adição de óleo de peixe marinho nas formas livre e microencapsulado, respectivamente, sendo essas o suficiente para agregar valor lipídico as linguças. Segundo aos padrões estabelecidos para linguças toscanas (cruas), os valores de gordura devem está a baixo de 30%, estando essas linguças de acordo com a legislação (Brasil, 2000).

Quanto a umidade, as linguças Controle e OPL apresentaram valores de umidade inferior a linguça OPME. Esses resultados estão relacionados com a inclusão da partícula úmida que atingiu um teor de umidade de 67%, como a microencapsulação foi feita a partir destas partículas, as mesmas devem ter contribuído para o aumento de umidade das linguças OPME. A legislação para linguças toscanas (cruas) solicita uma quantidade máxima de umidade de 70% (Brasil, 2000), apesar disso, segundo Gonçalves (2011), o pescado pode englobar cerca de 60 a 85% de umidade e os valores médios obtidos no presente trabalho estão de acordo com esse intervalo.

Os valores de cinzas não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, estando esses valores aproximados com o trabalho realizado por Sleder (2015) em linguça frescal de peixe de água doce, onde foram encontrados valores entre 3,8 a 4,0.

3.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Na tabela 3 estão apresentados os resultados de oxidação lipídica das linguças obtidos ao longo de 120 dias de armazenamento.

Tabela 3: Determinação da oxidação lipídica (TBA) de linguíça de tilápia enriquecida com *HUFA* em diferentes dias de armazenamento.

Oxidação lipídica (mg MDA/kg amostra)	Dias de armazenamento				
	Tratamentos	0	15	60	120
Isentos de óleo		0,64±0,046a*	0,84±0,017a	0,88±0,0694a	1,18±0,037a
Óleo livre		0,60±0,001 ^a	0,66±0,045b	0,62±0,012a	1,11±0,036a
Microencapsulado		0,41±0,013b	0,57±0,039b	0,61±0,0003b	0,91±0,0005b
CV (%)		5,02	5,11	0,14	2,77

*Médias seguidas do Desvio Padrão com letras diferentes, diferem os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Coeficiente de variação

Observou-se que ao longo dos 120 dias de armazenamento as linguíças Controle e OPL apresentaram uma maior oxidação lipídica em relação as linguíças OPME, tal fato pode estar relacionado com e a exposição das linguíças sem qualquer efeito protetor, e a adição do óleo de peixe marinho na forma livre, estando-as mais suscetíveis ao um processo de oxidação. Já as linguíças OPME apresentaram um menor valor de oxidação lipídica ao longo do armazenamento, o que estar relacionado com o efeito protetor da microcápsula e da manutenção da qualidade lipídica. Apesar do aumento da oxidação ao longo do período de armazenamento, esse processo estar de acordo com Cabral et al. (2012), onde demonstrou que o processo oxidativo ocorre durante o armazenamento, onde o produto tende a perder sua estabilidade, o que pode ser atribuído às reações das proteínas musculares, com o malonaldeído, produzida na oxidação das gorduras. Na legislação não existe uma quantidade de índices de TBA máximos toleráveis. Entretanto, segundo Al-Kahtani et al. (1996), um produto é considerado em bom estado de conservação, quando os valores do índice de TBA estão abaixo de 3 mg malonaldeído/kg de amostra, estando essas linguíças ainda em bom estado de conservação.

Na tabela 4 estão apresentados os resultados do Nitrogênio de Bases Voláteis Total das linguíças obtidos em diferentes tempos de armazenamento.

Tabela 4: Determinação das bases nitrogenadas voláteis totais (N-BVT) de linguça de tilápia enriquecida com *HUFA* em diferentes dias de armazenamento.

N-BVT (mgN/100g)	Dias de armazenamento			
	0	15	60	120
Isentos de óleo	5,84±1,42a*	7,89±0,92 ^a	18,99±0,28a	18,82±2,92a
Óleo livre	8,91±3,14 ^a	7,73±1,21 ^a	17,39±0,72b	19,69±0,88a
Microencapsulado	8,68±0,39 ^a	7,35±0,52 ^a	16,65±0,69b	17,92±0,82a
CV (%)	25,64	12,14	3,40	9,72

*Médias seguidas do Desvio Padrão com letras diferentes, diferem os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Coeficiente de variação

Ao longo dos 15 dias de armazenamento, as linguças não apresentaram diferença significativa quanto a formação de N-BVT. Já após 60 dias de armazenamento as linguças Controle apresentaram diferença significativa em relação as demais linguças, apresentando valores superiores. Entretanto, após 120 dias de armazenamento essa diferença já não mais existiu, não sendo detectado nenhuma diferença significativa entre as linguças. Houve um aumento ao longo dos 120 dias de armazenamento quanto a formação de N-BVT, o que pode ser explicado, pelo desenvolvimento de alguns compostos voláteis que são formados durante a degradação microbiana do pescado, como o óxido de trimetilamina (OTMA) que origina as bases voláteis totais (BVT) e nestas bases se incluem a trimetilamina e amônia (GIANNINI, 2003). Apesar do aumento longo dos 120 dias de armazenamento, as linguças ainda estariam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, que considera como limites máximos tolerável, o valor de 30mgN/100g (Brasil, 1977) para consumo humano. Logo, todas as linguças ainda se encontram em condições de consumo quando aos parâmetros de N-BVT.

Na tabela 5 estão apresentados os resultados do comportamento do pH das linguças obtidos em diferentes tempos de armazenamento.

Tabela 5: Determinação de pH de linguça de tilápia enriquecida com *HUFA* em diferentes dias de armazenamento.

pH	Dias de armazenamento				
	Tratamentos	0	15	60	120
Isentos de óleo		6,1±0,04a	6,14±0,02b	6,20±0,008a	6,23±0,02b
Óleo livre		6,1±0,01a	6,16±0,01 ^a	6,21±0,12a	6,29±0,003a
Microencapsulado		6,1±0,13a	6,11±0,01b	6,15±0,0028b	6,23±0,005b
CV (%)		0,43	0,16	0,14	0,21

*Médias seguidas do Desvio Padrão com letras diferentes, diferem os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Coeficiente de variação

Observou-se que ao longo dos 120 dias de armazenamento, as linguças OPL continuaram apresentando valores superiores as demais linguças, tal fato pode estar relacionado com a adição do óleo de peixe marinho na forma livre, estando mais suscetível ao processo oxidativo. Já as linguças Controle e OPME continuaram apresentando valores mais baixos em relação as linguças OPL, o que ressalta mais uma vez a eficiência da adição do óleo na forma microencapsulada. Houve um aumento do pH ao longo dos 120 dias de armazenamento, o que provavelmente estaria relacionado com o acúmulo de substâncias de base, como amônia e trimetilamina, produzidos pelo desenvolvimento de micro-organismos nas linguças, sendo essa informação condizente com os dados de N-BVT observados neste trabalho. Apesar do aumento do pH ao longo do armazenamento, esses dados estariam de acordo com os valores encontrados por (Bezerra et al., 2012), onde foram encontrados valores entre 5,7 e 6,2 para linguças.

3.4 DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS

Na tabela 6 estão apresentados os resultados do comportamento dos ácidos graxos das linguças obtidos após 120 dias de armazenamento.

Tabela 6: Determinação do perfil graxos de linguíça de tilápia enriquecida com *HUFA* após 120 de armazenamento.

ÁCIDOS GRAXOS (%)	TRATAMENTOS			
	Óleo de peixe	Controle	OPL	OPME
<i>Saturados</i>				
C14:0	1,09	3,66±0,03a*	2,87±0,05b	2,66±0,17b
C16:0	10,81	25,91±0,014a	22,49±0,09b	20,98±0,04c
C18:0	4,15	7,20±0,09a	6,32±0,22b	6,04±0,03b
C20:0	0	2,52±0,43a	2,17±0,08a	2,03±0,11 ^a
<i>Monoinsaturados</i>				
C16:1	1,07	6,47±0,03a	5,27±0,14b	4,75±0,09c
C18:1n9t	2,18	3,57±0,25a	3,12±0,18a	3,14±0,19 ^a
C18:1n9c	23,99	33,18±0,13a	31,49±0,1b	30,55±0,06c
C20:1	0,74	1,30±0,16a	1,11±0,03a	1,05±0,01a
<i>Poliinsaturados</i>				
C18:2n6	49,25	14,28±0,32c	22,43±0,43b	25,56±0,59 ^a
C18:3n6	6,68	1,92±0,05b	2,74±0,01a	3,24±0,28 ^a
Σ SATURADOS	16,05	39,28±0,52a	33,85±0,01b	31,71±0,30c
Σ INSATURADOS	83,91	60,72±0,52c	66,15±0,01b	68,29±0,30a
Σ MONOINSATURADOS	27,98	44,52±0,25a	40,99±0,46b	39,49±0,02c
Σ POLIINSATURADOS	55,93	16,20±0,27c	25,16±0,45b	28,80±0,31a

*Médias seguidas do Desvio Padrão com letras diferentes, diferem os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Após 120 dias de armazenamento, foram encontradas maiores concentração de ácidos graxos insaturados e poliinsaturados nas linguíças OPME em relação às linguíças Controle e OPL (Tabela 6). Segundo Ribeiro e Seravalli (2007) e Damodaran, Parkin e Fennema (2010), maiores quantidades de ácidos graxos insaturados estão relacionadas com uma maior velocidade de oxidação. Por outro lado, essa maior oxidação não foi detectada nas linguíças OPME. Este resultado evidencia o efeito protetor da micropartícula sobre os ácidos graxos insaturados, minimizando as reações de oxidação lipídica por meio das espécies reativas de

oxigênio (ERO). Para que ocorra a oxidação é necessário o contato entre o oxigênio e o ácido graxo insaturado. As linguças OPME foram enriquecidas com óleo microencapsulado, sendo assim, a partícula que revestiu óleo atuou como uma barreira entre este e o oxigênio atmosférico, minimizando assim o processo oxidativo e, por consequência, preservando a integridade do ácido graxo insaturado.

Não foi constatada a presença dos ácidos graxos EPA e DHA nas linguças, fato esse relacionado com a sua ausência no óleo de peixe utilizado neste trabalho. Apesar disso, a linguça OPME apresentou maior estabilidade lipídica, apresentando maiores concentrações de ácidos graxos poliinsaturados em relação as demais linguças. Tais resultados estão de acordo com os dados de oxidação lipídica apresentados na tabela 6. Além disso, as linguças OPME apresentaram uma menor concentração de ácidos graxos saturados em relação as linguças Controle e OPL, fato esse favorável, uma vez que seu consumo excessivo pode aumentar significativamente os níveis de colesterol no sangue, podendo assim resultar no desenvolvimento de doenças como infarto, acidente vascular cerebral ou mesmo câncer.

4 CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos, pode-se concluir que é possível enriquecer linguças de tilápia com HUFAS, uma vez que ao adicionar o óleo de peixe nas linguças OPL e OPME, houve um aumento nos teores lipídicos das linguças. E que é possível reduzir a oxidação lipídica de linguças de tilápia enriquecida com HUFAS através da microencapsulação, pois apesar do aumento dos valores de gordura das linguças OPME, estas também apresentaram uma menor oxidação lipídica, o que está diretamente relacionado com a eficiência da microencapsulação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al-kahtani, H. A.; Abu-tarboush, H. M.; Bajaber, A. S. Chemical changes after irradiation and post-irradiation storage in Tilapia and Spanish Mackerel. *Journal of Food Science*, v. 61, n. 4, p. 729-733, 1996.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis*. Washington: AOAC, 2000. 1018 p.

Araújo, J.M.A. *Oxidação de lipídios*. Viçosa: Editora Universitária, 1994.

Bae, E. K., & Lee, S. J. (2008). Microencapsulation of avocado oil by spray drying using whey protein and maltodextrin. *Journal of Microencapsulation*, 1–12.

Brasil. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 4 de 31 de março de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de linguiça. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Poder Executivo*, Brasília, 5 de abr. de 2000.

Brasil. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Portaria n. 185, de treze de maio de 1997. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado). *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 19 de maio de 1997a. Seção 1, p. 10282.

Bligh, E.G. and Dyer, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry*, v.37, n.8, p.911-917, 1959.

Bobbio, FO.; Bobbio, P. *Química do Processo de Alimentos*. São Paulo: Varela, 1995a

Cabral, I, S, R. et al. Estabilidade de carne mecanicamente separada de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em função do uso de diferentes aditivos químicos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos, Campo Mourão (PR)*, v.3, n.1, p.44-49, Jan./Jun., 2012.

Caye, L. et al. Hambúrguer de carne ovina: aceitabilidade do consumidor. In: SEMINÁRIO: Sistemas de Produção Agropecuária - Ciência e Tecnologia de Alimentos, 3., 2009, Campus Dois Vizinhos. Anais... Campus Dois Vizinhos: UFTPR, 2009.

Damodaran, Srinivasan; Parkin, Kirk L.; Fennema, Owen R. Química de Alimentos de Fennema. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 900 p.

Diana, R. et al. A importância das vitaminas E, C e A na reprodução de peixes: revisão de literatura. Rev. Bras. Reprod. Anim., v.33, n. 1, p. 20-25, 2009.

EMBRAPA, 2009. Métodos para análises de pescado.

FAO. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2004. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2004.

FAO fisheries and aquaculture department. The State of World Fisheries and Aquaculture 2014. Rome: [s.n.]. p. 243.

FAO. 2014. Pescadores e aquicultores de pequena escala precisam de apoio para chegar a mercados regionais e internacionais. Bergen/Roma, 21 de fevereiro de 2014. Disponível <<https://www.fao.org.br/cgpanr.asp>> Acesso 11/03/2017.

FAO, 2014. The State of World Fisheries and Aquaculture 2014 (SOFIA). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO. 2016. The state of world fisheries and aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all. Rome. 200 pp.

Favaro-Trindade, C. S. et al. Revisão: Microencapsulação de ingredientes alimentícios. Braz. J. Food. Technol. Preprint Serie, n. 318, 2008.

Food ingredients brasil, 2017. A microencapsulação a serviço da indústria alimentícia. Revista-fi. n. 25, 2013.

Giannini, D. H. Determinación de nitrógeno básico volátil (NBV) en pescado: consideraciones generales. Alimentaria, Madrid, v. 40, n. 343, p. 49-54, 2003.

Gonçalves, A. A. Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação. São Paulo: Atheneu; 2011.

Gouin, S. Microencapsulation: industrial appraisal of existing technologies and trends. Trends in Food Science and Technology, London, v. 15, n. 7-8, p. 330-347, 2004.

IBGE, 2015. Produção da Pecuária Mundial. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2015_v43_br.pdf Acesso em: 10/01/2017.

Lehninger, A.L., Nelson, D.L., Cox, M.M. Princípios de bioquímica. São Paulo: Savier, 1294., 2014.

Lepage, G. and Roy, C. Direct transesterification of all classes of lipids in a one-step reaction. J Lipid Res., Ni, v. 1, n. 27, p.114-120, jan. 1986.

Masood, A. A simplified and efficient method for the analysis of fatty acid methyl esters suitable for large clinical studies. The Journal Of Lipid Research, [s.l.], v. 46, n. 10, p.2299-2305, 16 jul. 2005. American Society for Biochemistry & Molecular Biology (ASBMB). <http://dx.doi.org/10.1194/jlr.d500022-jlr200>.

Moreira, A. B.; Visentainer, J. V.; Souza, N. E.; Matsushita, M. Fatty acids profile and cholesterol contents of three Brazilian Brycon Freshwater Fishes.

M.V.P. Bezerra et al. Avaliação microbiológica e físico-química de linguiça toscana no município de Mossoró, RN. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.79, n.2, p.297-300, abr./jun., 2012.

Ribeiro, Eliana Paula; Seravalli, Elisena A. G.. Química de Alimentos. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2007. 184 p.

Ribeiro, Paula Adriane et al. manejo nutricional e alimentar de peixes de água doce. 2012. Disponível em:<<http://www.vet.ufmg.br/ARQUIVOS/EDITORIA/20131002140549.pdf>> Acesso em: 11/01/2017.

Santa rosa, M. J. Aproveitamento integral dos resíduos da filetagem de tilápia e avaliação do impacto econômico. 2009. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, Jaboticabal, 2009.

Silva, C. et al. Administração oral de peptídeos e proteínas: II., aplicação de métodos de microencapsulação. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 1-9, jan./mar. 2003.

Silvia maria, G. S. et al. Ácidos graxos Ômega-3 e Ômega-6 na nutrição de peixes – fontes e relações. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.6, n.1, p. 63-71, 2007.

Sleder, F. (2015). Desenvolvimento e caracterização de linguiça frescal de Tambaqui (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

St. Angelo, A. J.; Crit. Rev. FoodSci. Nutr. 1996, 36, 175.

Spencer, E. H.; Frank, E.; McIntosh, N. F. Potentialeffectsofthenext 100 billionhamburgerssoldby McDonald's. Am. J. Prev. Med., San Diego, v. 28, n. 4, p. 379-381, 2005.

Vance, D.E. and J.E Vance. 1985. Biochemistry of lipids and membranes. Benjamin Cumming.

ISSN 0101-2061 versão impressa

ISSN 1678-457X versão online

A Food Science and Technology (Campinas) publica artigos científicos na área. Os trabalhos devem ser apresentados em inglês, escritos com texto claro e conciso, devendo observar as disposições normativas relacionadas neste documento.

Política editorial

A Food Science and Technology (Campinas) aceita submissões de artigos que contenham resultados de pesquisa original e adota a política de revisão por pares, anônima.

A Rejeição de artigos pode ser feita pelo Editor Chefe, Editor Adjunto e pelos Editores associados.

O aceite dos trabalhos depende do parecer de pelo menos dois revisores indicados pela Comissão Editorial. Os pareceres dos revisores serão encaminhados aos autores para que verifiquem as sugestões e procedam às modificações que se fizerem necessárias. Em caso de discordância, a decisão final caberá ao Editor responsável pelo artigo ou, se este considerar necessário, outro revisor será consultado e os três pareceres serão analisados pela Diretoria de Publicações da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia - sbCTA, que tomará a decisão final.

Os trabalhos aceitos serão publicados na versão on-line da Revista e no SciELO, dentro um prazo médio de doze meses.

Autoria

A autoria deve ser limitada a aqueles que participaram e contribuíram substancialmente para o desenvolvimento do trabalho.

O autor para correspondência deve ter obtido permissão de todos os autores para realizar a submissão do artigo e para realizar qualquer alteração na autoria do mesmo.

Termo de concordância e cessão de direitos de reprodução gráfica

O autor para correspondência deverá assinar e encaminhar à Diretoria de Publicações da sbCTA o [Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica](#) em nome de todos os autores. Assinando o Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica, os autores concordam com o seguinte, descrito no Termo:

Que o trabalho não foi submetido para avaliação por outra publicação de mesma finalidade;

A submissão do trabalho e a nomeação do autor para correspondência indicado;

A cessão do direito de reprodução gráfica para a sbCTA, caso o trabalho seja aceito para publicação.

Conteúdo da publicação

-
-

-
-

Artigos originais

O trabalho deve apresentar o resultado claro e sucinto de pesquisa realizada com respaldo do método científico.

Artigos de revisão

O trabalho deve apresentar um overview relativo à temática desta revista, normalmente com foco em literatura publicada nos últimos cinco anos.

-
-

Trabalhos envolvendo humanos

-
-

Quando houver apresentação de resultados de pesquisas envolvendo seres humanos, citar o número do processo de aprovação do projeto por um Comitê de Ética em Pesquisa, conforme Resolução nº 196/96, de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde.

Formatação dos manuscritos

A checagem das informações e a formatação do manuscrito são de responsabilidade dos autores. Artigos originais não podem exceder 16 páginas (excluindo referências). O manuscrito deve ser digitado em espaçamento duplo, em uma única coluna justificada, com margens de 2,5 cm. Linhas e páginas devem estar numeradas sequencialmente. (Verifique também o item Formatos de arquivo ao final deste documento).

Primeira página

A primeira página do manuscrito submetido deve conter obrigatoriamente as seguintes informações, nesta ordem:

Relevância do trabalho: breve texto de no máximo 100 palavras que descreva sucintamente a relevância do trabalho;

Títulos do trabalho:

- a) Título em inglês;
- b) Título para cabeçalho (6 palavras no máximo).

Página de autoria

A página de autoria do manuscrito deverá conter as seguintes informações:

Nome completo e e-mail de todos os autores;

Nomes abreviados de todos os autores para citação (ex.: nome completo: José Antonio da Silva; nome abreviado: Silva, J. A.);
Informação do autor para correspondência (indicar o nome completo, endereço postal completo, números de telefone e FAX, e endereço de e-mail do autor para correspondência);

Nome das instituições onde o trabalho foi desenvolvido, sendo: nome completo da instituição (obrigatório), unidade (opcional), departamento (opcional), cidade (obrigatório), estado (obrigatório) e país (obrigatório).

Página de Abstract e Keywords

Abstract

O abstract deve:

Estar apenas em inglês;

Estar em um único parágrafo de, no máximo, 200 palavras;

Explicitar claramente o objetivo principal do trabalho;

Delinear as principais conclusões da pesquisa;

Se aplicável, indicar materiais, métodos e resultados;

Sumarizar as conclusões;

- Não usar abreviações e siglas.

O Abstract não devem conter:

- - Notas de rodapé;
 - Dados e valores estatísticos significativos;
 - Referências bibliográficas.

Practical Application

Texto curto, com no máximo 85 caracteres, apontando as inovações e pontos importantes do trabalho. O Practical Application será publicado.

Keywords e palavras-chave

- - O artigo deve conter no mínimo três(3) e no máximo seis(6) Keywords. Keywords devem estar somente em inglês. Para compor o Keywords de seu artigo, evite a utilização de termos já utilizados no título.

Páginas de Texto

O trabalho deverá ser dividido nas seguintes partes. As partes devem ser numeradas na seguinte ordem:

- - Introdução;
 - Material e métodos, que deve incluir delineamento experimental e forma de análise estatística dos dados;
 - Resultados e discussão (podem ser separados);
 - Conclusões;
 - Referências bibliográficas;
 - Agradecimentos (opcional).

No texto:

Abreviações, siglas e símbolos devem ser claramente definidos na primeira ocorrência;

Notas de rodapé não são permitidas;

Títulos e subtítulos são recomendados, sempre que necessários, mas devem ser utilizados com critério, sem prejudicar a clareza do texto. Títulos e subtítulos devem ser numerados, respeitando a ordem em que aparecem;

Equações devem ser geradas por programas apropriados e identificadas no texto com algarismos arábicos entre parêntesis, na ordem que aparecem. Elas devem ser citadas no corpo do texto em formato editável e devem estar em posição indicada pelo autor. Por favor, não envie imagens de equações em

hipótese alguma. Equações enviadas separadamente não serão aceitas, serão consideradas apenas as equações contidas no texto.

Tabelas, Figuras e Quadros

Tabelas, Figuras e Quadros devem formar um conjunto de no máximo sete elementos. Devem ser numerados com numerais arábicos, seguindo-se a ordem em que são citados. No Manuscrito.pdf - versão para avaliação - e no Manuscrito.doc - versão para produção -, tabelas, equações, figuras e quadros devem ser inseridos no texto completo e na posição preferida pelo autor e que também proporcione o melhor fluxo de leitura. Veja abaixo os detalhes para o envio desses itens na versão para produção.

Figuras e quadros (versão para produção)

Figuras e Quadros devem ser citados no corpo do texto, em posição que proporcione o melhor fluxo de leitura, e ordenados numericamente, utilizando-se numerais arábicos; as respectivas legendas devem ser enviadas no texto principal de acordo com a

indicação do autor. Ao enviar figuras com fotos ou micrografias certifique-se que essas sejam escaneadas em alta resolução, para que cada imagem fique com no mínimo mil pixels de largura. Todas as fotos devem ser acompanhadas do nome do autor, pessoa física. Para representar fichas, esquemas ou fluxogramas devem ser utilizados Quadros.

Tabelas (versão para produção)

As tabelas devem ser citadas no corpo do texto e numeradas com algarismos arábicos. Devem estar inseridas no corpo do texto em posição indicada pelo autor. Tabelas enviadas separadamente não serão aceitas, serão consideradas apenas as tabelas contidas no texto. As tabelas devem ser elaboradas utilizando-se o recurso Tabela do programa Microsoft Word 2007 ou posterior; não devem ser importadas do Excel ou Powerpoint e devem:

- Ter legenda com título da Tabela;
 - Ser auto-explicativa;
 - Ter o número de algarismos significativos definidos com critério estatístico que leve em conta o algarismo significativo do desvio padrão;
 - Ser em número reduzido para criar um texto consistente, de leitura fácil e contínua;
- Apresentar dados que não sejam apresentados na forma de gráfico;
- Utilizar o formato mais simples possível, não sendo permitido uso de sombreamento, cores ou linhas verticais e diagonais;
- Utilizar somente letras minúsculas sobrescritas para indicar notas de rodapé que informem abreviações, unidades etc. Demarcar primeiramente as colunas e depois as linhas e seguir essa mesma ordem no rodapé.

Nomes proprietários

Matérias-primas, equipamentos especializados e programas de computador utilizados deverão ter sua origem (marca, modelo, cidade, país) especificada.

Unidades de medida

Todas as unidades devem estar de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI);

Temperaturas devem ser descritas em graus Celsius.

Referências bibliográficas

Citações no texto

As citações bibliográficas inseridas no texto devem ser feitas de acordo com o sistema "Autor Data". Por exemplo, citação com um autor:

Sayers (1970) ou (Sayers, 1970); com dois autores: Moraes & Furuie

(2010) ou (Moraes & Furuie, 2010); e acima de dois autores apresenta-se o primeiro autor seguido da expressão "et al.". Nos casos de citação de autor entidade, cita-se o nome dela por extenso.

Lista de referências

A revista Food Science and Technology (CTA) adota o estilo de citações e referências bibliográficas da American Psychological Association - APA. A norma completa e os tutoriais podem ser obtidos no link <http://www.apastyle.org>.

A lista de referências deve ser elaborada primeiro em ordem alfabética e em seguida em ordem cronológica, se necessário. Múltiplas

referências do mesmo autor no mesmo ano devem ser identificadas por letras "a", "b", "c" etc. apostas ao ano da publicação.

Artigos em preparação ou submetidos à avaliação não devem ser incluídos nas referências. Os nomes de todos os autores deverão ser listados nas referências, portanto não é permitido o uso da expressão "et al."

Segundo determinação da Diretoria de Publicações da sbCTA, os artigos aceitos cujas referências bibliográficas estejam fora do padrão determinado ou com informações incompletas NÃO SERÃO

PUBLICADOS até que os autores adequem as referências às normas.

Exemplos de referências

Livro

Baccan, N., Aleixo, L. M., Stein, E., & Godinho, O. E. S. (1995). Introdução à semimicroanálise qualitativa (6. ed.). Campinas: EduCamp. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. (2006). Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO (versão 2, 2. ed.). Campinas: UNICAMP/NEPA.

Capítulo de livro

Sgarbieri, V. C. (1987). Composição e valor nutritivo do feijão *Phaseolus vulgaris* L. In E. A. Bulisani (Ed.), *Feijão: fatores de produção e qualidade* (cap. 5; p. 257-326). Campinas: Fundação Cargill.

Artigo de periódico

Versantvoort, C. H., Oomen, A. G., Van de Kamp, E., Rompelberg, C. J., & Sips, A. J. (2005). Applicability of an in vitro digestion model in assessing the bioaccessibility of mycotoxins from food. *Food and Chemical Toxicology*, 43(1), 31-40. Sillick, T. J., & Schutte, N. S. (2006). Emotional intelligence and self-esteem mediate between perceived early parental love and adult happiness. *E-Journal of Applied Psychology*, 2(2), 38-48. Retrieved from <http://ojs.lib.swin.edu.au/index.php/ejap>

Trabalhos em meio eletrônico

Richardson, M. L. (2000). *Approaches to differential diagnosis in musculoskeletal imaging* (version 2.0). Seattle: University of Washington, School of Medicine. Retrieved from <http://www.rad.washington.edu/mskbook/index.html>

Legislação

Brasil, Ministério da Educação e Cultura. (2010). Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de

2010). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

Teses e dissertações

Fazio, M. L. S. (2006). Qualidade microbiológica e ocorrência de leveduras em polpas congeladas de frutas (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto.

Eventos

Sutopo, W., Nur Bahagia, S., Cakravastia, A., & Arisamadhi, T. M. A. (2008). A Buffer stock Model to Stabilizing Price of Commodity under Limited Time of Supply and Continuous Consumption. In Proceedings of The 9th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS), Bali, Indonesia.

Formatos de arquivo

O texto principal do manuscrito deve ser submetido da seguinte forma:

Manuscrito.pdf: versão para avaliação

-
-
- Formato .pdf;
- Fonte Times New Roman, tamanho 12;
Espaçamento duplo entre linhas;
- Texto completo do manuscrito (no máximo 16 páginas);
-
- Figuras, quadros e tabelas com suas respectivas legendas devem ser submetidos junto ao texto completo e nas posições preferidas pelo autor;
- Linhas e páginas devem ser numeradas seqüencialmente;
Deve ter a folha de rosto excluída;
- Deve ter os nomes dos autores e instituições removidos da
- página de título;
- Deve ser nomeado manuscritoavaliacao.pdf.

Manuscrito.doc: versão para produção

-
-
- Formato Microsoft Word® 2007 ou posterior;
Fonte Times New Roman, tamanho 12;
Espaçamento duplo entre linhas;
- Figuras, quadros, tabelas, equações e suas respectivas legendas devem ser incorporadas no Texto do Manuscrito nas posições indicadas pelo autor;
- Linhas e páginas devem ser numeradas seqüencialmente;
Deve ter a folha de rosto em arquivo separado;
- Deve ter os nomes dos autores e instituições na primeira página;
Deve ser nomeado manuscritoproducao.doc

Após conferir a formatação e ter preparado os arquivos de acordo com as recomendações, siga para a etapa de Submissão On-line (Veja abaixo).

Link: <http://mc04.manuscriptcentral.com/cta-scielo>

•

Taxa de submissão

•

A Food Science and Technology (CTA) cobrará taxa de publicação dos artigos aceitos de acordo com os seguintes critérios:

USD 270.00 - De autores não associados à sbCTA;

USD 200.00 - Se ao menos um autor for associado da sbCTA e estiver quite com a anuidade;

USD 180.00 - Se ao menos dois autores forem associados da sbCTA e estiverem quites com a anuidade;

USD 160.00 - Se ao menos três autores forem associados da sbCTA e estiverem quites com a anuidade;

USD 140.00 - Se ao menos quatro autores forem associados da sbCTA e estiverem quites com a anuidade.

O processo de publicação do artigo só terá início após o pagamento da taxa de publicação que se dará de duas formas e sempre para o email do autor que realizou a submissão:

Autor no Brasil: através de boleto bancário enviado por e-mail.
Autor no exterior: através do site de pagamentos PayPal enviado por e-mail.

Temos também a opção para pagamento através de cartão de crédito.

Revisão do inglês

Os trabalhos devem ser apresentados em inglês, com carta de comprovação de revisão assinada por especialista no idioma inglês (brasileiro ou estrangeiro). Todas as revisões de inglês devem ser

acompanhadas de uma carta detalhando as alterações feitas no documento original.

Antes de realizar a submissão on-line, o autor para correspondência deverá preencher e assinar o Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica.

Encaminhar o termo para o e-mail publicacoes@sbcta.org.br . O processo de avaliação não se inicia até que o Termo de Concordância e Cessão de Direitos de Reprodução Gráfica seja recebido.

Contato

Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de
Alimentos/sbCTA



Av. Brasil 2880 - 13001-970 Campinas - SP, Brasil - Caixa Postal: 271

Fone / Fax: +55 (19) 3241-0527 - Fone: +55 (19) 3241-5793
e-mail: publicacoes@sbcta.org.br

[[Home](#)] [[Sobre esta revista](#)] [[Corpo editorial](#)] [[Assinaturas](#)]

Todo o conteúdo do periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma Licença Creative Commons

Av. Brasil, 2880
Caixa Postal 271
13001-970 - Campinas SP - Brasil
Tel.: +55 19 3241-5793
Fax: +55 19 3241-0527

publicacoes@sbcta.org.br