INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES

BACHARELADO EM ZOOTECNIA

ORIENTADO: YTALLO CARLOS CARVALHO EMERENCIANO

ORIENTADOR: MÁRCIO RAMATIZ LIMA DOS SANTOS

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE FILÉ DE TILÁPIA COMERCIALIZADO EM APARECIDA DE GOIÂNIA – GO

CERES – GO

2022

YTALLO CARLOS CARVALHO EMERENCIANO

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE FILÉ DE TILÁPIA COMERCIALIZADO EM APARECIDA DE GOIÂNIA – GO

Trabalho de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia, sob orientação do Prof. Dr. Márcio Ramatiz Lima dos Santos.

CERES-GO

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

EEM53a

Emerenciano, Ytallo Carlos Carvalho
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE FILÉ DE TILÁPIA COMERCIALIZADO EM APARECIDA DE GOIÂNIA – GO / Ytallo Carlos Carvalho Emerenciano; orientador Márcio Ramatiz Lima Dos Santos. -- Ceres, 2022.
27 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Zootecnia) -- Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2022.

1. . I. Dos Santos, Márcio Ramatiz Lima, orient. II. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 n°2376

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TCAE)

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÃO TÉCNICA NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano Sistema Integrado de Bibliotecas

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

[ ]	Tese	[ ]	Artigo Científico
[ ]	Dissertação	[ ]	Capítulo de Livro
[ ]	Monografia – Especialização	[ ]	Livro
[X]	TCC - Graduação	[ ]	Trabalho Apresentado em Evento

[ ] Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____

Nome Completo do Autor: **Ytallo Carlos Carvalho Emerenciano**
Matrícula: **2017103201810106**
Título do Trabalho: **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE FILÉ DE TILÁPIA COMERCIALIZADO EM APARECIDA DE GOIÂNIA – GO**

Restrições de Acesso ao Documento
Documento confidencial: [X] Não [ ] Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 01/07/2022.

O documento está sujeito a registro de patente? [ ] Sim [X] Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? [ ] Sim [X] Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres-GO, 27/12/2022.

Ytallo Carlos Carvalho Emerenciano

(Assinado Eletronicamente)

Ciente e de acordo:

Prof. Dr. Márcio Ramatiz Lima dos Santos - SIAPE 1103672 *(Assinado Eletronicamente)*

Documento assinado eletronicamente por:

- **Ytallo Carlos Carvalho Emerenciano**, **2017103201810106 - Discente**, em 14/06/2022 15:25:01.
- **Marcio Ramatiz Lima dos Santos**, **PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 14/06/2022 15:20:58.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 14/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 399007
Código de Autenticação: b841df245d

INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Ceres
Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, None, None, CERES / GO, CEP 76300-000
(62) 3307-7100

ATA DA DEFESA

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) 14 dia(s) do mês de Junho do ano de dois mil evinte dois, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) YTALLO CARLOS CARVALHO EMERENCIANO, do Curso de Bacharelado em Zootecnia, matrícula 2017103201810106, cujo título é "AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE FILÉ DE TILÁPIA COMERCIALIZADAS EM APARECIDA DE GOIÂNIA – GO ". A defesa iniciou-se às 14 horas e 10 minutos, finalizando-se às 14 horas e 26 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 8,0 no trabalho escrito, média 8,3 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 81,5 pontos, estando o(a) estudante APTO para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano – RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

(Assinado Eletronicamente)
Dr. Márcio Ramatiz Lima dos Santos

(Assinado Eletronicamente)
Dra. Alexsandra Valéria Sousa Costa de Lima

(Assinado Eletronicamente)
M.Sc. Dalila Rayane de Lima Pádua

Documento assinado eletronicamente por:

- **Alexsandra Valeria Sousa Costa de Lima, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 14/06/2022 15:05:53.
- **Dalila Rayane de Lima Pádua, Dalila Rayane de Lima Pádua - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano - Campus Ceres (10651417000410)**, em 14/06/2022 14:59:50.
- **Marcio Ramatiz Lima dos Santos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 14/06/2022 14:58:42.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 14/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 398990
Código de Autenticação: 1378211280

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE FILÉ DE TILÁPIA COMERCIALIZADO EM APARECIDA DE GOIÂNIA – GO

RESUMO

O controle de qualidade consiste em um conjunto de operações com o objetivo de verificar se o produto está em conformidade com as leis vigentes que garantem segurança e qualidade do alimento. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica de filé de tilápia comercializado na cidade de Aparecida de Goiânia-GO. Análises físico-químicas foram realizadas para determinar os teores de Matéria seca (MS), Matéria mineral (MM) ou Cinza, Umidade e pH. Os resultados das análises laboratoriais foram comparados com os valores mínimos e máximos permitidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância ANOVA e ao Teste de Tukey ao nível de 5% para verificar a interação entre as médias. Após a conclusão das análises microbiológicas os resultados encontrados neste trabalho para coliformes totais, foi de apenas uma amostra de filé de tilápia denominada (A3). Apresentando número inferior a 10 NMP/g de Amostra. Destas amostras, nenhuma apresentou confirmação para coliformes termotolerantes. Enquanto para as análises físico-químicas os resultados de pH indicaram uma média de 6,73 sendo que a amostra C (6,88) apresentou o maior valor seguidos das amostras A (6,65) e S (6,64). Para teor de umidade a amostra C (79,21%) apresentou maiores valores em relação as amostras S (79,99%) e A (76,66%). Na avaliação da Matéria Mineral ou cinzas, a amostra A (1,9 %) e a S (1,9%), obtiveram um valor maior, em relação a amostra C (1,7 %). No teor de Matéria Seca, observou-se que as amostras A (23,33 %) C (20,78 %) e S (24,16) se diferem estatisticamente entre si, com a amostra S apresentando o maior valor. As análises físico-químicas e microbiológicas atendem a Legislação Brasileira.

Palavras-chave: Análises, Conformidade, Operações, Segurança.

ASSESSMENT OF THE PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF TILAPIA FILET SOLD IN APARECIDA DE GOIÂNIA - GO

SUMMARY

Quality control consists of a set of operations aimed at verifying whether the product complies with current laws that guarantee food safety and quality. This study aimed to evaluate the physical-chemical and microbiological quality of tilapia fillet sold in the city of Aparecida de Goiânia-GO. Physicochemical analyzes were performed to determine the contents of Dry Matter (DM), Mineral Matter (MM) or Ash, Moisture and pH. The results of the laboratory analyzes were compared with the minimum and maximum values allowed by the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA). The results obtained were submitted to ANOVA analysis of variance and Tukey's test at the 5% level to verify the interaction between the means. After the conclusion of the microbiological analysis, the results found in this work for total coliforms were only one tilapia fillet sample called (A3). Presenting number less than 10 NMP/g of Sample. Of these samples, none showed confirmation for thermotolerant coliforms. While for the physicochemical analyses, the pH results indicated an average of 6.73, with sample C (6.88) showing the highest value followed by samples A (6.65) and S (6.64). For moisture content, sample C (79.21%) showed higher values compared to samples S (79.99%) and A (76.66%). In the evaluation of Mineral Matter or ash, sample A (1.9%) and S (1.9%) obtained a higher value compared to sample C (1.7%). In terms of Dry Matter, it was observed that samples A (23.33%) C (20.78%) and S (24.16) differ statistically from each other, with sample S showing the highest value. The physical-chemical and microbiological analyzes comply with the Brazilian Legislation.

Keywords: Analysis, Compliance, Operations, Security.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 12

2. MATERIAL E MÉTODOS 13

2.1 Análises Físico-Químicas 13

2.2 Análises Microbiológicas 14

2.3. Análises Estátisticas 15

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO 15

5. CONCLUSÕES 18

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 19

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE FILÉ DE TILÁPIA COMERCIALIZADO EM APARECIDA DE GOIÂNIA – GO

RESUMO

O controle de qualidade consiste em um conjunto de operações com o objetivo de verificar se o produto está em conformidade com as leis vigentes que garantem segurança e qualidade do alimento. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica de filé de tilápia comercializado na cidade de Aparecida de Goiânia-GO. Análises físico-químicas foram realizadas para determinar os teores de Matéria seca (MS), Matéria mineral (MM) ou Cinza, Umidade e pH. Os resultados das análises laboratoriais foram comparados com os valores mínimos e máximos permitidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância ANOVA e ao Teste de Tukey ao nível de 5% para verificar a interação entre as médias. Após a conclusão das análises microbiológicas os resultados encontrados neste trabalho para coliformes totais, foi de apenas uma amostra de filé de tilápia denominada (A3). Apresentando número inferior a 10 NMP/g de Amostra. Destas amostras, nenhuma apresentou confirmação para coliformes termotolerantes. Enquanto para as análises físico-químicas os resultados de pH indicaram uma média de 6,73 sendo que a amostra C (6,88) apresentou o maior valor seguidos das amostras A (6,65) e S (6,64). Para teor de umidade a amostra C (79,21%) apresentou maiores valores em relação as amostras S (79,99%) e A (76,66%). Na avaliação da Matéria Mineral ou cinzas, a amostra A (1,9 %) e a S (1,9%), obtiveram um valor maior, em relação a amostra C (1,7 %). No teor de Matéria Seca, observou-se que as amostras A (23,33 %) C (20,78 %) e S (24,16) se diferem estatisticamente entre si, com a amostra S apresentando o maior valor. As análises físico-químicas e microbiológicas atendem a Legislação Brasileira.

Palavras-chave: Análises, Conformidade, Operações, Segurança.

ASSESSMENT OF THE PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF TILAPIA FILET SOLD IN APARECIDA DE GOIÂNIA - GO

SUMMARY

Quality control consists of a set of operations aimed at verifying whether the product complies with current laws that guarantee food safety and quality. This study aimed to evaluate the physical-chemical and microbiological quality of tilapia fillet sold in the city of Aparecida de Goiânia-GO. Physicochemical analyzes were performed to determine the contents of Dry Matter (DM), Mineral Matter (MM) or Ash, Moisture and pH. The results of the laboratory analyzes were compared with the minimum and maximum values allowed by the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA). The results obtained were submitted to ANOVA analysis of variance and Tukey's test at the 5% level to verify the interaction between the means. After the conclusion of the microbiological analysis, the results found in this work for total coliforms were only one tilapia fillet sample called (A3). Presenting number less than 10 NMP/g of Sample. Of these samples, none showed confirmation for thermotolerant coliforms. While for the physicochemical analyses, the pH results indicated an average of 6.73, with sample C (6.88) showing the highest value followed by samples A (6.65) and S (6.64). For moisture content, sample C (79.21%) showed higher values compared to samples S (79.99%) and A (76.66%). In the evaluation of Mineral Matter or ash, sample A (1.9%) and S (1.9%) obtained a higher value compared to sample C (1.7%). In terms of Dry Matter, it was observed that samples A (23.33%) C (20.78%) and S (24.16) differ statistically from each other, with sample S showing the highest value. The physical-chemical and microbiological analyzes comply with the Brazilian Legislation.

Keywords: Analysis, Compliance, Operations, Security.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente cada vez mais exige por parte da sociedade consumir alimentos que estejam em boas condições e que os mesmos não prejudiquem a sua saúde, para isso diversas entidades têm-se empenhado em garantir que os alimentos que chegam aos consumidores sejam salubres e inócuos (POTES, 2007).

O pescado vem sendo cada vez mais consumido pela população já que o mesmo apresenta ótimos valores nutricionais, sendo que várias espécies abrigam na composição, baixo teor de gordura, alto teor de proteína, vitaminas, ácidos graxos insaturados e minerais, composições estas, que trazem grandes benefícios à saúde humana. (MELLO *et al*., 2017; PEIXE BR, 2021).

As características de sabor, odor e textura são os principais fatores que determinam a aceitação do pescado pelo consumidor (PEREIRA, 1997). A tilápia (*Oreochromis niloticus*), que apresenta uma boa aceitação pelo consumidor e, comumente, tem preço relativamente baixo em relação a outros peixes de cativeiro, nativos ou marinhos. O filé de tilápia apresenta as seguintes características: cor branca, textura firme, aspecto fibroso e suculento, de sabor delicado. Ou seja, é uma carne de excelente qualidade, podendo ser trabalhada com diferentes tipos de tempero (KUBITZA, 2000).

Nos criatórios do Brasil, a tilápia do Nilo (*Oreochromis Niloticus*) tem sido a espécie mais utilizada por sua excelente performance com o ganho de peso e crescimento, sua carne de qualidade superior e com poucas espinhas, o que ajuda na hora da filetagem (FIGUEIREDO; VALENTE, 2008).

A tilápia consolida-se cada vez mais como a espécie mais cultivada no Brasil. Em 2021, foram produzidas 534.005 toneladas no país, com aumento de 9,8% sobre o desempenho do ano anterior (486.155 t). Com esse resultado, a tilápia participou com 63,5% da produção nacional de peixes de cultivo. Na região Norte, em 2021 foram produzidas 860 toneladas, um volume pequeno, mas que representa incremento de quase 40% sobre o ano anterior (620 t) (PEIXE BR, 2022).

O Sul lidera, a produção de tilápia. A espécie representa 86% de todos os peixes de cultivo na região. No total, são 231.900 t nos três estados sulistas, cerca de 43,4% da produção nacional. O Sudeste vem a seguir com perto de 27% da produção total de tilápia (144.340 t), com destaque para São Paulo e Minas Gerais. Juntos, Sul e Sudeste detêm 70% do cultivo no país. O Centro-Oeste também avança no cultivo de tilápia, já representando em torno de 11,5% (61.650 t) e se aproxima do Nordeste, que com 95.300 t no ano passado participa com 18% do total. (PEIXE BR,2022).

O filé de tilápia assim como os outros peixes possui uma rápida capacidade de deterioração o que, torna-se indispensável a adoção de medidas que garantam a segurança e qualidade do alimento em toda cadeia produtiva, abrangendo desde a criação até o produto final. Métodos de

conservação como, o uso do frio, salga, defumação e métodos alternativos, são consideráveis para manter a qualidade,e aumentar a segurança e o prazo de validade deste alimento, além de reduzir a contaminação e deterioração (FIGUEIREDO, 2016).

O monitoramento dos padrões de qualidade e dos micro-oganismos é importante para evitar que o alimento se torne um veículo de contaminação de agentes patogênicos. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), por ano 30% da população de países industrializados são acometidas por doenças transmitidas por alimentos, conhecidas por DTAs (WHO, 2010).

Tendo em vista estas informações, aliado ao aumento de consumo de pescados e a introdução de peixes crus, na forma de sashimi e sushi, no cardápio dos estabelecimentos de alimentos torna-se de suma importância a avaliação físico-química e microbiológica de filé de Tilápia comercializado em Aparecida de Goiânia-GO.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do trabalho, foram adquiridas amostras de filé de Tilápia em diferentes supermercados na cidade de Aparecida de Goiânia – Goiás. Comparou-se três marcas comerciais, sendo denominadas por A, C e S para preservar total privacidade do fabricante. Foram adquiridos três lotes diferentes de cada marca de filé de tilápia sendo denominadas (A1, A2, A3, C1, C2, C3, S1, S2, S3), coletadas em dezembro de 2021, totalizando nove amostras.

Para a realização da amostragem, utilizou-se o processo em que foi coletado 10% do lote de cada marca comercial, sendo coletadas cerca de 250 g. Todas as amostras foram coletadas, identificadas e armazenadas sob refrigeração com a temperatura estimada de (- 1°C a - 4°C) de forma segura em recipientes apropriados.

2.1 Análises Físico-Químicas

No laboratório instrumental do Instituto Federal Goiano Campus Ceres, foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: (I) pH, (II) Matéria Seca, (III) Umidade, (IV) Cinzas.

As análises foram conduzidas de acordo com o manual de métodos físico-químicos para a análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz.

I – Pesou-se 10 g de cada amostra em um béquer e diluiu com auxílio de 100 ml de água. Agitou-se o conteúdo até que as partículas ficassem uniformemente suspensas. O pH, foi determinado

com o aparelho previamente calibrado, operando-o de acordo com as instruções do manual do fabricante (LUTZ, 1985, P. 104-105).

II – Matéria seca (MS) é a porção que sobra de qualquer alimento após a retirada de toda a umidade do mesmo. Normalmente, representa-se a matéria seca em porcentagem e varia muito de alimento para alimento (LUTZ, 1985, P. 104-105).

$$Matéria\ Seca, \% = Peso\ da\ Amostra - \%\ Umidade$$

III – A umidade corresponde à perda em peso sofrida pelo produto quando aquecido em condições nas quais a água é removida. Pesou-se 10 g da amostra em cápsula de porcelana, previamente tarada. Foi aquecido durante 3 horas, e logo após resfriado em um dessecador até a temperatura ambiente. Pesou-se e repetiu a operação de aquecimento e resfriamento até peso constante (LUTZ, 1985, P. 104-105).

$$Umidade\ \% = \frac{(Peso\ Inicial - Peso\ Final)}{Peso\ Inicial}\ x\ 100$$

IV - Resíduo por incineração ou cinzas e o nome dado ao resíduo obtido por aquecimento de um produto em temperatura próxima a 550-570 °C. Foi pesado de 10 g da amostra em uma cápsula porcelana, previamente tarada. Logo após foi incinerado em mufla a 550º C por 24 horas.

$$Cinzas\ \% = \frac{Peso\ Cinzas\ x\ 100}{Peso\ Amostra}$$

2.2 Análises Microbiológicas

No Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal Goiano Campus Ceres, foram realizadas as análises Microbiológicas de (I) Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes.

Para análise de coliformes totais e termotolerantes, micro-organismos anaeróbios facultativos fermentadores de lactose com produção de ácido e gás dentro de 24 a 48 horas de incubação à temperatura de 32 º C a 37º C, foi utilizada a metodologia de tubos seriados. Partindo das diluições 10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3} foram pipetadas alíquotas de 1 mL das respectivas diluições para uma série de três tubos contendo 9 mL do Caldo Lactosado contendo tubo de Durham invertido, homogeneizando e incubando os tubos a 35° C/48 horas (SILVA et al.; 2007).

Após a incubação por 48 horas foi observado se houve produção de gás. Para o teste confirmativo foi incubado os tubos em estufa bacteriológica a 35±0,5ºC/24- 48±2h. Posteriormente, com o auxílio de alça de inoculação, foi retirada uma alçada dos tubos com crescimento e produção de gás e inoculada em caldo *E.coli* (EC) para o teste confirmativo de coliformes termotolerantes em 45,5±0,2ºC/24±2h em banho-maria e 1 alçada foi retirada e inoculada em caldo Verde Brilhante Bile (VB) a 35±0,5ºC/24-48±2h em estufa bacteriológica para o teste confirmativo de coliformes totais. Os tubos que apresentaram produção de gás e crescimento foram anotados e o número mais provável (NMP) por grama de peixe foi determinado, utilizando a tabela NMP apropriada às diluições (SILVA, JUNQUEIRA e SILVEIRA, 2007).Os resultados foram comparados utilizando a Instrução Normativa N° 60, de 23 de Dezembro de 2019 da Agência nacional de vigilância sanitária (ANVISA).

2.3. Análises Estatísticas

Os resultados das análises microbiológicas foram tabulados e processados de forma descritiva. Os resultados das análises físico-químicas foram submetidos à análise de variância ANOVA e ao Teste de Tukey ao nível de 5% para verificar a interação entre as médias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra os resultados das análises microbiológicas das amostras de filé de tilápia coletadas em Aparecida de Goiânia.

Tabela 1. Valores de coliformes totais e Termotolerantes a 35 ºC e a 45 ºC (NMP/g) das amostras.

Tratamento	A			C			S		
	A1	A2	A3	C1	C2	C3	S1	S2	S3
Coliformes Totais	< 3,00	< 3,00	9,2	< 3,00	< 3,00	< 3,00	<3,00	<3,00	< 3,00
Coliformes Termotolerantes	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00	<3,00	<3,00	< 3,00

Para coliformes totais, a Legislação não indica limites em pescados, mas, é importante analisar a presença deste grupo de micro-organismos nos alimentos, por estarem diretamente relacionados a sua qualidade higiênico-sanitária. Segundo (AGNESE *et al,*. 2001) valores de coliformes totais acima de 50 a 100 NMP por grama de carne de pescado, é um motivo suficiente para realizar um controle

mais rígido relacionado à higiene de elaboração e comercialização deste produto nos estabelecimentos comerciais (BRASIL 2019).

Já para coliformes termotolerantes grupo da Bactéria *Escherichia coli*, o máximo permitido pela Legislação e de 5,0 x 10^2 UFC/g. Sua presença em alimentos processados é considerada uma indicação de contaminação pós-sanitização ou pós processo, evidenciando práticas de higiene e santificação aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos.

Os resultados encontrados neste trabalho para coliformes totais, foi de apenas uma amostra de filé de tilápia (A3). Mostrou-se número inferior a 10 NMP/g de amostra. Destas amostras, nenhuma apresentou confirmação para coliformes Termotolerantes (BRASIL 2019).

Em alguns estudos realizados por (GONÇALVES e HERNANDEZ,. 1998), e também por (SIMÕES *et al*,. 1998), verificam-se resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho, em que, ao analisar a qualidade microbiológica de pescado *in natura* o mesmo não apresentou confirmação de coliformes termotolerantes, tendo sido encontrado apenas coliformes totais.

Em um estudo Multidisciplinar da Qualidade do Filé de tilápia Comercializado no Município de Toledo- PR (LIBRERATO *et al*,. 2005), também encontraram resultados semelhantes a este trabalho onde as análises foram encontradas apenas presença de coliformes totais, enquanto coliformes termotolerantes todas as amostras encontraram-se negativas.

Os resultados obtidos no presente trabalho podem ser considerados satisfatórios por se apresentarem dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, IN N° 60, de 23 de Dezembro de 2019, sugerindo que tais produtos encontram-se apropriados para o consumo humano.

A Tabela 2 apresenta os dados das análises físico-químicas para as três diferentes marcas de filé de tilápia.

Tabela 2: Resultado das análises físico-químicas das três marcas filé de tilápia (pH, umidade, cinzas e MS).

Amostra	pH	Umidade (%)	Cinzas (%)	MS (%)
A	6,65 ±0,21 a	76,66 ± 4,81 a	1,9 ± 0,35 a	23,33 ± 2,24 ab
C	6,88 ± 0,21 a	79,21 ± 4,81 a	1,07 ± 0,35 a	20,78 ± 2,24 b
S	6,64 ± 0,21 a	77,99 ± 4,81 a	1,09 ± 0,35 a	24,16 ± 2,24 a
Média Geral	6,73	77,95	1,8	22,76

CV (%)	3,09	6,18	32,38	9,85

Letras diferentes na mesma coluna, indicam que houve diferença estatística ($p < 0,05$) significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey.

As análises de pH não apresentaram diferenças estátisticas porém, a amostra C (6,88) apresentou valores de pH menos ácido em relação as amostras A (6,65) e S (6,64), respectivamente.

Pinto *et al*, (2019), analisaram que a grande maioria 186 microrganismos deterioradores, se multiplicam de forma mais acelerada em pH próximo a neutralidade.

O pH de um alimento, irá influenciar na qualidade do alimento e na velocidade de multiplicação dos micro-organismos patógenos, trazendo assim prejuízos. Então, o mesmo é responsável pela deterioração de produtos alimentícios (SILVA, 2000). De acordo com a Instrução Normativa nº 21 Maio 2017 MAPA, o peixe congelado deve apresentar valores de pH máximo de 7,00, podendo variar para 7,20 conforme a espécie (BRASIL, 2017). Assim então todas as análises apresentaram valores dentro da conformidade exigidos pela Lei.

A umidade é um dos componentes mais importantes em um alimento, pois com o controle do seu teor em um alimento pode-se controlar sua conservação, assim como o desenvolvimento de micro-organismos deteriorantes, reações de oxidação lipídica, escurecimento não enzimático, dentre outros fatores (GARCIA, 2004). A umidade das amostras não se diferiu estatisticamente, com a amostra C (79,21 %) apresentando um valor mais alto de umidade, em relação as outras amostras S (77,99%) e A (76,66 %). A média do teor de umidade encontrado nos filés de tilápia, foi de 77,95. Os valores médios encontrados neste estudo foram próximos aos encontrados por (YANAR *et al*,. 2006), para a tilápia (*Oreochromis niloticus*) que apresentou 76,87% de umidade. Outros autores relatam que esses percentuais podem variar de 58 a 85%, quando analisados diferentes tipos de pescados (CLEMENT; LOVELL, 1994; OGAWA; MAIA, 1999; SIKORSKI, 1990).

A determinação de cinzas fornece uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais. Segundo (CONTRERAS-GUZMÁN,. 1994), peixes de água doce podem apresentar variações na fração de cinzas que vão de 0,99 % a 3,39 %.

Os teores médios de cinzas dos filés de tilápia variaram entre 1,7 a 1,9% , como apresenta a tabela anterior. As amostras não apresentaram diferença significativa porém as amostras (A) e (C) apresentaram um valor mais alto em relação a amostra (S) que foi de 1,7%. Há estudos em que os autores encontraram teores de 2,3% para cinzas, utilizando tilápia em seus experimentos (CLEMENT; LOVELL, 1994). Santos e colaboradores (2001), obtiveram valores médios de 1,39 %

para cinzas. Também foi encontrado resultados próximos nos estudos realizados por (SALES e SALES 1990) que encontraram para a tilápia valores de 2,4% de cinzas.

A MS apresentou diferença estatística, onde a amostra C (20,78%) teve um valor de MS mais baixo em relação as amostras A (23,33%) e S (24,16%). Silva *et al* (2021), Avaliando a qualidade de carne de tilápia-do-Nilo, encontraram variações da MS nos filés estudados onde os mesmos estavam variando de 21,3 á 22,6. Tais valores se assemelham com os valores encontrados após as análises deste estudo.

5. CONCLUSÕES

Os filés de tilápias, das três marcas estudadas comercializadas na cidade de Aparecida de Goiânia – Goiás, atenderam aos padrões de qualidade exigidos pela legislação brasileira, o que os torna um alimento seguro e de boa qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNESE, A. P. et al. Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica – RJ. **Revista Higiene Alimentar**, v. 15, n 88, p. 67-70, set.2001.

BRASIL. Instrução Normativa nº 21 Maio 2017 MAPA. **D.O.U.** edição 108 seção 1 página 05.

BRASIL. Instrução normativa numero 60, de 23 de dezembro de 2019. **Estabelece as listas de padroes microbiológico para alimentos**. D.O.U. edição 249, seção, 1, página 133, 2019.

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

CLEMENT, S.; LOVELL, R. T. **Comparison of culture Nile tilapia (Oreochromis niloticus) and channel catfish (Ictalurus punctatus)**. Aquaculture, v. 119, p. 299-310, 1994.

FIGUEIREDO, E. S. **Métodos tradicionais e alternativos para conservação de pescados**. 2016. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) -Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

FIGUEIREDO, JUNIOR, C. A. VALENTE, JUNIOR. S. A. **Cultivo de tilápias no Brasil: origens e cenário atual, 2008**. Acesso em 24 de jul. de 2021.

GARCIA, Denise Marques. **Análise De Atividade De Água Em Alimentos Armazenados No Interior De Granjas De Integração Avícola**. 2004. 50p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

GONÇALVES, A.; HERNANDEZ, C. P. Defumação líquida da anchova (pomatus saltatrix) efeito do processamento nas propriedades químicas e microbiológicas. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, vol. 18. p. 438, 1998.

KUBITZA, F. Tilápias: qualidade da água, sistema de cultivo, planejamento da produção, manejo nutricional e alimentar e sanidade. **Panorama da Aqüicultura**. p.44-53, Maio/Junho 2000.

LIBRELATO, F. R. *et al*. **Segurança Alimentar: Um e Estudo Multidiscipinar da Qualidade do Filé de tilápia Comercializado no Município de Toledo-PR.** 2005. Disponível em: revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/309. Acesso em: 20 dez. 2021.

LUTZ, Adolfo. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, v. 2, 1985.

MELLO, S. C. R. R.; OLIVEIRA, E. C. P.; FILHO, J. T. S., et al. Aspectos da aquiculturae sua importância na produção de alimentos de alto valor biológico. **Semioses**, v. 11,n.02, p. 28-34, 2017.

OGAWA, M.; MAIA, E. L.; **Manual de Pesca., Ciência e Tecnologia do Pescado**. São Paulo, Varela, 1999, v. 1, 453 p.

PEIXE BR. **Anuário Peixe BR da piscicultura**. São Paulo: Associação Brasileira da Piscicultura, 2021.

PEIXE BR. **Anuário Peixe BR da piscicultura.** São Paulo: Associação Brasileira da Piscicultura, 2022.

PEREIRA, K.C. 1997. Estudo **Tecnológico de Conservação e Processamento de Tilápia (*Oreochromis niloticus*).** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal deSanta Catarina-UFSC, Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, 53 p. Florianópolis,SC.

PINTO, Uelinton Manoel; LANDGRAF, Mariza; FRANCO, Bernadette Dora Gombossy de Melo. 270 Deterioração microbiana dos alimentos. In: **Microbiologia e higiene de alimentos**: teoria e prática[S.l: 271 s.n.], 2019.

POTES. M.E. - 2007 - Segurança Alimentar em Produtos Tradicionais. **Rev Ciências Agrárias** XXX (1): 439-447. Obtido 30 de abril de 2022, de http://www.scielo.mec.pt/pdf/rca/v30n1/v30n1a46.pdf

SILVA, J.A. **Tópicos da tecnologia de alimentos**. São Paulo: Varela, 2000.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA N. F. A. Manual de métodos de análises microbiológica de alimentos. Varela 3ª ed, 2007.

SILVA, I. L. P. OLIVEIRA, Raquel P. de C. PALMEIRA, B. V. CARVALHO, G. B. ARAUJO, G. G. **Avaliação de qualidade de carne de tilápia-do-Nilo produzidas em ambiente com diferentes cores e sombreamento**. 2021. CEPE. Disponível em: file:///C:/Users/ytall_000/Downloads/10266-Texto%20do%20artigo-32158-1-10-20180525%20(1).pdf. Acesso em: 30 dez. 21.

SIMÕES, D. R. S., et al. Hambúrgeres formulados com base protéica de pescado. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos.** v. 18, p. 414, 1998.

SIKORSKI, Z. E. Composición nutritive de los principales grupos de organismos alimenticios marinos. **Tecnología de los productos del mar: recursos**. Zaragoza: Acribia, 1990. p. 41-72.

SALES, R. de O., SALES, A. M.; Estudo da composição química e rendimento de dez espécies de água doce de interesse comercial nos açudes do nordeste brasileiro. **Ciências Agronômicas.** v. ½, n. 21, p. 27-30, 1990. ISSN: 2006-6690.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION: **Food safety and foodborne illness**.2010. Disponível em: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en . Acesso em 28 de dez. 2021.

YANAR Y.;CELIK,M.;AKAMCA,E. **Efects of brine concentration on shelf-life of hot-smoked tilapia (Oreochromis niloticus) stored at 4C**. Food Chemistry v.97, 244-247,2006.

Anexo – Normas da revista Científic@ - Multidisciplinary Journal

Diretrizes para Autores

Escopo e política editorial:

A revista Científic@ é uma publicação semestral da Faculdade Evangélica de Goianésia, que edita e publica trabalhos técnico-científicos originais, em português, espanhol ou inglês, resultantes de pesquisas científicas. A principal forma de contribuição é o Artigo, mas também publica Notas Científicas e Revisões a convite do Editor.

Análise dos artigos

A Comissão Editorial faz a análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como escopo, apresentação do artigo segundo as normas da revista, formulação do objetivo de forma clara, clareza da redação, fundamentação teórica, atualização da revisão da literatura, coerência e precisão da metodologia, resultados com contribuição significativa, discussão dos fatos observados em relação aos descritos na literatura, qualidade das tabelas e figuras, originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério é aplicado somente aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

Preparo do manuscrito

O manuscrito deve ser digitado com fonte “Times New Roman 12” no espaço 1,5, justificado, com página em tamanho A4, com 2,5 cm nas margens superior e inferior e 2,0 cm nas margens direita e esquerda. As páginas devem ser numeradas no canto inferior à direita e as linhas do texto devem ser numeradas de forma contínua. O título de cada seção deve ser escrito em letras maiúsculas, em negrito. Subdivisões devem ter apenas a primeira letra maiúscula, com destaque em negrito.

O manuscrito deve ser estruturado com as seções: Resumo, Abstract (obrigatórios), Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão ou (preferencialmente) Resultado, Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional) e Referências. Essa estrutura não se aplica, obrigatoriamente, aos manuscritos sobre Educação, Revisões de Literatura e Notas Científicas, embora estes devam conter, obrigatoriamente, o Resumo e o Abstract. O manuscrito submetido em inglês deve conter Resumo em português e aquele submetido em português deve conter o Abstract em inglês.

O manuscrito deve conter uma página de rosto com o título, nomes dos autores por extenso com a indicação da formação profissional, o vínculo profissional e o endereço eletrônico. O autor correspondente deverá ser marcado por um asterisco e o número de telefone para contato deve ser indicado. Devem-se incluir ainda chamadas que serão vinculadas ao título do manuscrito. A primeira página do manuscrito deve conter o título seguido imediatamente do texto de acordo com as seções.

Seções dos manuscritos:

Título: Deve ser conciso e indicar o seu conteúdo, contendo no máximo 20 palavras escritas em letras maiúsculas e alinhado à esquerda (não justificar com alinhamento à esquerda e à direita).

Resumo/Abstract: Para artigos científicos e revisões de literatura, cada um deve conter até 400 palavras e, para notas científicas, até 150 palavras. Todos os resumos e abstracts devem iniciar com uma breve frase que justifique o trabalho. Para artigos e notas científicas, deve-se apresentar de forma objetiva o material e método e os resultados mais importantes e conclusões. Não se devem incluir citações bibliográficas e símbolos ou siglas que requeiram a leitura do texto para sua decodificação.

Palavras-chave/Keywords: Usar no mínimo três e no máximo cinco termos diferentes daqueles constantes no título. Não utilizar termos compostos por mais de três palavras.

Introdução: Deve ser breve, mas suficiente para esclarecer o problema abordado ou a(s) hipótese(s) de trabalho, com citação da bibliografia específica e atualizada, e finalizar com a indicação do objetivo.

Material e Métodos: Deve conter informações necessárias e suficientes para percepção dos resultados e que possibilitem a repetição do trabalho por outros pesquisadores. Deve conter informações sobre o(s) método(s) utilizados, o delineamento experimental, os tratamentos, números de repetições, unidades experimentais (número e tamanho) e os métodos estatísticos utilizados.

Resultados e Discussão: Deve conter uma apresentação concisa dos dados obtidos e podem ser apresentados conjuntamente ou, preferencialmente, em separado. Se apresentados em separado, a Discussão não deve conter repetição da descrição dos resultados.

Conclusões: Devem ser concisas e coerentes com os objetivos e com os dados apresentados no trabalho.

Agradecimentos: Opcionais. Devem ser sucintos e localizados após as conclusões. Incluem-se nesta seção as indicações de suporte financeiro ao projeto de pesquisa do qual originou o trabalho.

Quadros: Devem ser numerados sequencialmente com algarismos arábicos. O título deve aparecer acima do quadro e deve conter os elementos que possibilite a sua leitura e compreensão sem recorrer ao texto. Os quadros devem ser produzidos com a ferramenta "Tabela" do MS Word ou MS Excel, ou softwares equivalentes. Utilizar a fonte Times New Roman com tamanho não maior que 10. As unidades são colocadas no corpo do quadro, na linha acima dos valores numéricos. No corpo do quadro não devem aparecer linhas verticais e horizontais. Os quadros devem ser inseridos no formato editável (illustrator/eps/corel draw/jnb/excel, doc ou docx etc.), após as Referências, com quebra de página. Não serão aceitos manuscritos contendo quadros inseridos como imagem.

Figuras gráficas: Devem ser numeradas sequencialmente com algarismos arábicos. O título deve aparecer abaixo da figura e deve conter os elementos que possibilitem a sua leitura e compreensão sem a leitura do texto. As figuras serão inseridas após os quadros em formato editável (illustrator/eps/coreldraw/jnb/excel, etc.). Não serão aceitos manuscritos contendo figuras gráficas inseridas como imagem.

Figuras fotográficas: Fotografias devem ser apresentadas como arquivo "tagged image format [TIF]" com 500 dpi.

Fórmulas e equações: Devem ser escritas com ferramentas do editor que possibilitem sua editoração. Não serão aceitas fórmulas e equações inseridas como imagem. Equações de regressões devem ser apresentadas com notação estatística ($\hat{y} = \alpha + \beta 1^{**} x + ... + \beta n^{**} x$) e não na notação matemática, usual nos softwares ($y = \beta nx\alpha + ... + \beta 1x + ... + \alpha$). A indicação de significância (**) deve ser indicada sobrescrito aos coeficientes. Os coeficientes das equações de regressões devem ter um número adequado de decimais significativas.

Referências: Deve conter relação dos trabalhos citados no texto, quadro(s) ou figura(s) e inserida em ordem alfabética, obedecendo o estilo denominado Vancouver. Seguem modelos para as referências mais frequentes:

a) Periódicos: Nome de todos os autores. Título do artigo. Título abreviado do periódico. Ano de publicação; volume: páginas inicial e final. Exemplo:

Fonseca JA, Meurer EJ. Inibição da absorção de magnésio pelo potássio em plântulas de milho em solução nutritiva. R. Bras Ci Solo. 1997;21:47-50.

Artigos com DOI:

Zirlewagen D, Raben G, Weise M. Zoning of forest health conditions based on a set of soil, topographic and vegetation parameters. For Ecol Manage. 2007;248:43-55. doi:10.1016/j.foreco.2007.02.038

A abreviatura dos periódicos pode ser verificada nos endereços: http://www.efm.leeds.ac.uk/~mark/ISIabbr/C_abrvjt.html,http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals.

b) Livro: Autores. Título da publicação. Número da edição. Local da publicação: Editora; ano de publicação. Exemplo:

Konhnke H. Soil physics. 2nd ed. New York: MacGraw Hill; 1969.

c) Participação em obra coletiva: Autor(es). Título da parte referenciada seguida de In: Nome(s) do(s) editor(es), editores. Título da publicação. Número da edição. Local de publicação: Editora; ano. Páginas inicial e final. Exemplo:

Jackson ML. Chemical composition of soil. In: Bear FE, editor. Chemistry of the soil. 2nd ed. New York: Reinhold; 1964. p.71-141.

d) Publicação em Anais: Autor(es). Título do trabalho. In: Tipo de publicação, número e título do evento [CD-ROM, quando publicado em]; data do evento (dia mês ano); cidade e país de realização do evento. Cidade (da Editora): Editora ou Instituição responsável pela publicação; ano de edição (nem sempre é o mesmo do evento). Paginação do trabalho ou do resumo. Exemplo:

Ferreira DF. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Anais da 45ª. Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria; julho 2000; São Carlos. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos; 2000. p.255-8.

e) Citação de fonte eletrônica:

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Assessoria de Gestão Estratégica. Projeção do agronegócio 2009/2010 a 2019/2020 [internet]. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; 2011 [acesso em 10 nov 2010]. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/MAIS%20DESTAQUES/Proje%C3%A7%C3%B5es%20Agroneg%C3%B3cio%202009-2010%20a%202019-020.pdf.

f) Dissertações e teses: Autor. Título da tese (inclui subtítulo se houver) [grau]. Cidade: Instituição onde foi defendida; ano:

Silveira AO. Atividades enzimáticas como indicadores biológicos da qualidade de solos agrícolas do Rio Grande do Sul [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2007.

g) Boletim técnico:

Tedesco MJ, Gianello C, Bissani CA, Bohnen H, Volkweiss SJ. Análises de solo, plantas e outros materiais. 2a ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 1995. (Boletim técnico, 5).

h) Citação de citação:

Citação de citação deve ser utilizada em situações estritamente necessárias. Neste caso, citar no texto o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano da publicação, seguido da expressão citado por seguida do sobrenome do autor do documento consultado e do ano da publicação (Abreu, 1940, citado por Neves, 2012). Nas Referências, deve-se incluir apenas a fonte consultada.

i) Comunicação pessoal:

Deve ser colocada apenas em nota de rodapé. Inclui-se o nome do informante, a data que a informação foi dada, nome, estado e país da Instituição de vínculo do informante seguido pela expressão: comunicação pessoal. Por exemplo: Comunicação pessoal Joaquim da Silva, em 22 de janeiro de 2011, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil - recebida por correio eletrônico.

Citações das referências

As Referências no texto devem ser citadas em ordem cronológica e nos seguintes formatos:

a) Um autor: (Autor, ano) ou Autor (ano), como (Silva, 1975) ou Silva (1975);

b) Dois autores: (Autor e Autor, ano) ou Autor e Autor (ano), como: (Silva e Smith, 1975) ou Silva e Smith (1975);

c) Quando houver mais de dois autores, usar a forma reduzida (Autor et al., ano) ou Autor et al. (ano), como (Souza et al., 1975) ou Souza et al. (1975);

d) Referências a dois ou mais artigos do(s) mesmo(s) autor(es), no mesmo ano, serão discriminadas com letras minúsculas (Ex.: Silva, 1975ª,b).

Outras informações:

Não há cobrança de taxa de publicação.

Os manuscritos aprovados para publicação são revisados por no mínimo dois especialistas.

O editor e a assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.

São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões