

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

ARIELE TAIS WURFEL EBRIN

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE PINHÃO COZIDO E
ARMAZENADO SOB REFRIGERAÇÃO**

**Itaqui
2016**

ARIELE TAIS WURFEL EBRIN

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE PINHÃO COZIDO E
ARMAZENADO SOB REFRIGERAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Ciência e Tecnologia de
Alimentos da Universidade Federal do Pampa,
como requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Alimentos.

**Itaqui
2016**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

EEB16a Ebrin, Ariele Tais Wurfel

Avaliação Físico-Química e Microbiológica de Pinhão Cozido
e Armazenado Sob Refrigeração / Ariele Tais Wurfel Ebrin.
30 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2016.
"Orientação: Aline Tiecher".

1. Araucaria angustifolia. 2. semente. 3. embalagens. 4.
análise microbiológica. I. Título.

ARIELE TAIS WURFEL EBRIN

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE PINHÃO COZIDO E ARMAZENADO SOB REFRIGERAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Alimentos.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 17 de Novembro de 2016.

Banca examinadora:



Prof. Dra. Aline Tiecher
Orientador
UNIPAMPA



Prof. Dra. Cássia Regina Nespolo
UNIPAMPA



Prof. Dra. Simone Noremburg Kurz
UNIPAMPA

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus. Pelo dom da vida, por toda força, fé e esperança que me deste em todos os momentos difíceis.

A meus pais, pelo apoio em todos os dias da minha vida, por todo amor e dedicação, por ser minha base, minha estrutura de segurança, minha fortaleza. Por todos os conselhos, abraços e conforto que sempre estavam dispostos a nos dar.

A minha irmã, minha companheira de todas as horas. Por estar sempre do meu lado, por ouvir todos os meus problemas e me aconselhar, por toda maturidade e carinho. Pela felicidade, alegria e todas as boas lembranças da minha vida, pois quase todas são contigo.

Ao meu melhor amigo, meu companheiro de vida, meu confidente, meu conselheiro, meu porto seguro. Por todas as palavras de incentivo, por não ter me deixado desistir com os meus tropeços, pela felicidade e alegria de conviver contigo. Por toda paz que sinto ao teu lado em meio a tanta confusão. Por toda paciência nos meus dias de cansaço, pelas reclamações e problemas que nunca reclamaste de ter de escutar. Por todo carinho, amor e dedicação.

Aos amigos, colegas e professores por todo companheirismo, incentivo, camaradagem, conhecimento e ensinamentos compartilhados. Em especial, a Aline, Jakeline, Ari, Thomas, Ingrid, Priscila, Isabella, Taiana e Eduarda. Aos meus familiares e pessoas queridas que sempre ofereceram a mão quando precisei.

A minha orientadora, pela paciência e compreensão. Por todos os dias de convívio, pelo conhecimento e incentivo. Por ter me disponibilizado seu tempo e sua dedicação.

E, finalmente, ao meu filho. Por ser o maior motivo de alegria na minha vida. Por ser luz, tranquilidade e paz em nossas vidas. Motivo da minha força, da minha persistência, da minha luta. Presente divino, por ser meu anjo da guarda.

A vocês, meu mais sincero muito obrigada!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Fluxograma do processamento de pinhões submetidos ao armazenamento refrigerado.....	14
---	----

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Valores médios \pm desvio padrão de pH, ATT (mL NaOH 0,1N/100 g), perda por dessecação (%) e perda de massa (%) de pinhão cozido armazenado em diferentes embalagens sob refrigeração.....17
- Tabela 2 - Parâmetros de cor (L^* , a^* , b^* e $^{\circ}$ Hue) de pinhão cozido armazenado em diferentes embalagens sob refrigeração.....19
- Tabela 3 - Contagem total de micro-organismos psicotróficos (logUFC/g), mesófilos (logUFC/g), bolores e leveduras, coliformes a 45 °C (logNMP/g) e *Salmonella sp.* em pinhão armazenado em diferentes embalagens sob refrigeração.....21

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	8
RESUMO.....	10
ABSTRACT	11
1 INTRODUÇÃO	12
2 MATERIAL E MÉTODOS	13
2.1 OBTENÇÃO E PROCESSAMENTO DA AMOSTRA.....	13
2.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	15
2.2.1. Determinação do pH, acidez total titulável, índice de peróxido e perda por dessecação.....	15
2.2.2. Determinação de Perda de Massa	15
2.2.3 Determinação de Coloração.....	15
2.3. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	15
2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	16
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4 CONCLUSÕES.....	23
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
6 ANEXO.....	28

APRESENTAÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso (TCC) está apresentado na forma de um artigo científico.

EBRIN, A. T. W.; MONTEIRO, E. R.; MACHADO, T. F.; TIECHER, A. Avaliação Físico-Química e Microbiológica de Pinhão Cozido e Armazenado Sob Refrigeração. **Revista Higiene Alimentar**. Novembro, 2016.

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE PINHÃO COZIDO E ARMAZENADO SOB REFRIGERAÇÃO

**Ariele Tais Wurfel Ebrin¹, Eduarda Rodrigues Monteiro², Taiana Ferreira Machado³,
Aline Tiecher⁴**

¹ arielethaisebrin@gmail.com. Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil

² eduardamonteiro39@gmail.com. Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil

³ taianamachado1994@gmail.com. Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil

⁴ alinetiecher@unipampa.com. Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil

Resumo

O pinhão é a semente da *Araucaria angustifolia*, encontrada com maior incidência nos estados do sul do Brasil. O processamento da semente, de forma a apresentar um produto pronto para oferecer ao consumidor, poderia contribuir para melhorar a comercialização do pinhão, já que para seu consumo são necessários processos de cocção e descascamento, além de se tratar de um produto sazonal. No presente trabalho, foi estudado o efeito do processo de cocção e de descascamento nas sementes, armazenadas em temperatura de refrigeração por oito dias, acondicionadas em dois tipos de embalagens: bandeja de poliestireno (PE) recoberta com filme de cloreto de polivinila (PVC) e polietileno tereftalato (PET) redondo com tampa articulada. As amostras foram analisadas quanto as suas características físico-químicas e microbiológicas. Ao longo dos dias, ocorreu uma diminuição no valor do pH, tanto para a embalagem PET como para a embalagem PE-PVC. A análise de acidez total titulável (ATT) não apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) no primeiro e último dia de armazenamento entre as embalagens. A embalagem PET manteve seus níveis de perda por dessecação e de perda de massa sem diferença significativa, enquanto que a embalagem PE-PVC apresentou diferença significativa a partir do segundo dia de armazenamento, bem como teve no último dia de armazenamento uma perda de 4,6% de peso total. Em relação à coloração, não houve diferença significativa ($p < 0,05$) ao longo dos dias de armazenamento para os pinhões armazenados nas diferentes embalagens para a variável de luminosidade (L^*), no entanto, o ângulo de tonalidade ($^{\circ}$ Hue) apresentou uma tendência à coloração amarela. Quanto as análises microbiológicas, foi verificada a ausência para *Salmonella sp.* e contagens de coliformes a 45 °C abaixo de 1,70 logNMP/g. Altas contagens de bolores e leveduras foram verificadas ao longo dos oito dias de armazenamento dos pinhões nas diferentes embalagens.

Palavras-Chave: *Araucaria angustifolia*, semente, embalagens, análise microbiológica.

Abstract

The pine nut is the seed of the *Araucaria angustifolia*, present in the southern states of Brazil. The seed processing, in order to introduce a product ready to offer consumers could contribute to improve marketing of the product, since for its consumption are necessary processes of cooking and peeling, as in the case of a seasonal product. In this work, it was studied the effect of cooking process and stripping the seeds stored at refrigeration temperature for eight days, packed in two types of packages: polystyrene tray (PE) covered with film of polyvinyl chloride (PVC) and polyethylene terephthalate (PET) hinged round. The samples were analyzed as their physical-chemical and microbiological characteristics. Throughout the day there was a decrease in pH value, both for the PET packaging as to PE-PVC packing. The analysis of total titratable acidity (ATT) showed no significant difference ($p < 0.05$) on the first and last day storage containers. The PET packing kept their moisture levels and mass loss without significant difference, while the PE-PVC packing presented significant difference from the second day of storage, as well as on the last day of storage has a loss of 4,6% of total weight. In respect of colouring there was no significant difference ($p < 0.05$) over the days of storage for the pine nuts stored in different packaging for the lightness (L^*), however, the hue angle ($^{\circ}\text{Hue}$) showed a tendency to yellow. As the microbiological analysis, it was verified the absence for *Salmonella sp.* And coliform counts to 45 °C below 1,70 logNMP/g. High counts of mold and yeasts were checked over the eight days of storage of pine nuts in different packaging.

Keywords: *Araucaria angustifolia*, seed, packaging, microbiological analysis.

1 Introdução

O pinhão é a semente da araucária, do pinheiro brasileiro ou pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*), pertence à família *Araucariaceae* e seu habitat natural são as florestas subtropicais. A distribuição geográfica da *A. Angustifolia* inclui a Argentina e o Brasil, onde se concentra nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (AULER et al., 2002; ZANDAVALLI et al., 2004).

A colheita dos pinhões ocorre entre os meses de abril a agosto, período de outono e inverno na região sul do Brasil. Assim, a sazonalidade restringe a comercialização do produto. Cabe ressaltar que a colheita, transporte e comercialização do pinhão, seja para uso em sementeiras, seja para uso como alimento, ocorre somente a partir do dia 15 de abril, com o objetivo de proteger as sementes do pinheiro brasileiro (BRASIL, 1976).

A semente apresenta em média 3 a 8 cm de comprimento por 1 a 2,5 cm de largura, peso médio de 8,7 g e possui uma casca de cor marrom avermelhada (PERALTA et al., 2016). É rico em reservas energéticas, servindo para a alimentação humana e da fauna silvestre (FORLIN et al., 2009; CAPELLA et al., 2009). A semente é consumida, geralmente após cozimento em água ou torrada. Farinha de pinhão cru ou cozido é também utilizada em alguns pratos regionais, tais como bolos, pães e biscoitos (PERALTA et al. 2016).

Com relação a sua composição química, as diferenças de composição podem ser explicadas pelos fatores edafoclimáticos, genéticos, de maturação e de condições de extração. De maneira geral, cada 100 g de pinhão cru apresenta cerca de 48,42 g de carboidratos, 3,42 g de proteínas, 1,67 g de lipídios, 1,50 g de cinzas, 1,29 g de fibras totais e 43,70 g de umidade (SILVA et al., 2016). Dentre os carboidratos, o amido é o principal componente, sendo que cada 100 g de pinhão apresenta, em média, 36,28 g, sendo que 29,6 g correspondem à amilose (CORDENUNSI et al., 2004).

Por possuir umidade elevada e atividade de água de aproximadamente 0,98, além de sua colheita se dar ao chão, o tempo de armazenamento do pinhão é curto, pois facilmente se inicia o processo de brotamento e de deterioração microbiológica, dificultando sua comercialização por maiores períodos e distâncias (OLIVEIRA, 2008).

O pinhão apresenta grande importância na utilização como alimento e como semente para a produção de mudas (AMARANTE et al., 2007). No entanto, devido à falta de tecnologias para sua conservação *in natura* e para o processamento industrial, o pinhão não tem um consumo expressivo pela população. Assim, de acordo com Amarante et al. (2007),

técnicas de conservação e industrialização devem ser desenvolvidas para promover a comercialização do pinhão, visto que o uso da refrigeração e o controle da umidade são as principais determinantes da preservação pós-colheita do pinhão. Além disso, o consumo do pinhão está longe de ser popular, devido à falta de métodos para o seu processamento industrial (PERALTA et al., 2016), visto que a polpa, que é a parte comestível, é muito dura quando crua, necessitando de processo de abrandamento de textura para permitir o consumo (CAPELLA et al., 2009). Dessa maneira, a produção de pinhão cozido, descascado e pronto para ser consumido, se torna uma forma tecnológica para a comercialização, visto que ofereceria praticidade ao consumidor, resolvendo, inclusive, a questão do tempo necessário para o cozimento e o descascamento do pinhão.

Além disso, a escolha correta da embalagem para o armazenamento de alimentos é de extrema importância e desempenha diversas funções. Além de abrigar e acondicionar o alimento, a embalagem deve possuir a propriedade de conservação, mantendo a qualidade e segurança, bem como atuando como barreira para a contaminação física, química e microbiológica do produto (JORGE, 2013). Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos de pinhão cozido, descascado e embalado em dois tipos de embalagens, armazenado sob refrigeração (5 ± 1 °C) por um período de oito dias.

2 Material e Métodos

2.1 Obtenção e Preparo da Amostra

Os pinhões foram adquiridos no comércio local do município de Itaqui – RS, no mês de agosto de 2016.

As sementes passaram por um processo de seleção, considerando a ausência de ataques microbiológicos, de pragas e danos mecânicos. Posteriormente, foram lavadas em água corrente para remoção de sujidades. Após, foram submetidas à cocção em panela doméstica contendo 1000 mL de água para 500 g de pinhões e 20 g de sal. O tempo de cocção foi de aproximadamente 45 minutos contados após o início da ebulição (DAVID; SILOCHI, 2010). Em seguida, foram resfriadas em água até temperatura ambiente. As cascas dos pinhões foram retiradas manualmente, com auxílio de facas, e foram novamente selecionados

quanto à ausência de defeitos. O processamento se deu seguindo as boas práticas de fabricação, onde os manipuladores fizeram uso de luvas, tocas, higienização adequada de facas, bancadas e taboas.

Os pinhões foram divididos em dois grupos de forma aleatória, sendo que um dos grupos foi acondicionado em bandeja (150 x 150 x 40 mm) de poliestireno (PE) recoberta com filme transparente de cloreto de polivinila (PVC) e o outro grupo em embalagem plásticas (120 x 90 x 40 mm) de polietileno tereftalato (PET) com tampa articulada. Para cada dia de análise e para cada grupo foram preparadas e codificadas amostras em triplicada, tendo em torno de 200 g de pinhão em cada embalagem. Ambos os grupos foram mantidos sob refrigeração ao longo de oito dias (5 ± 1 °C), sem controle de umidade relativa.

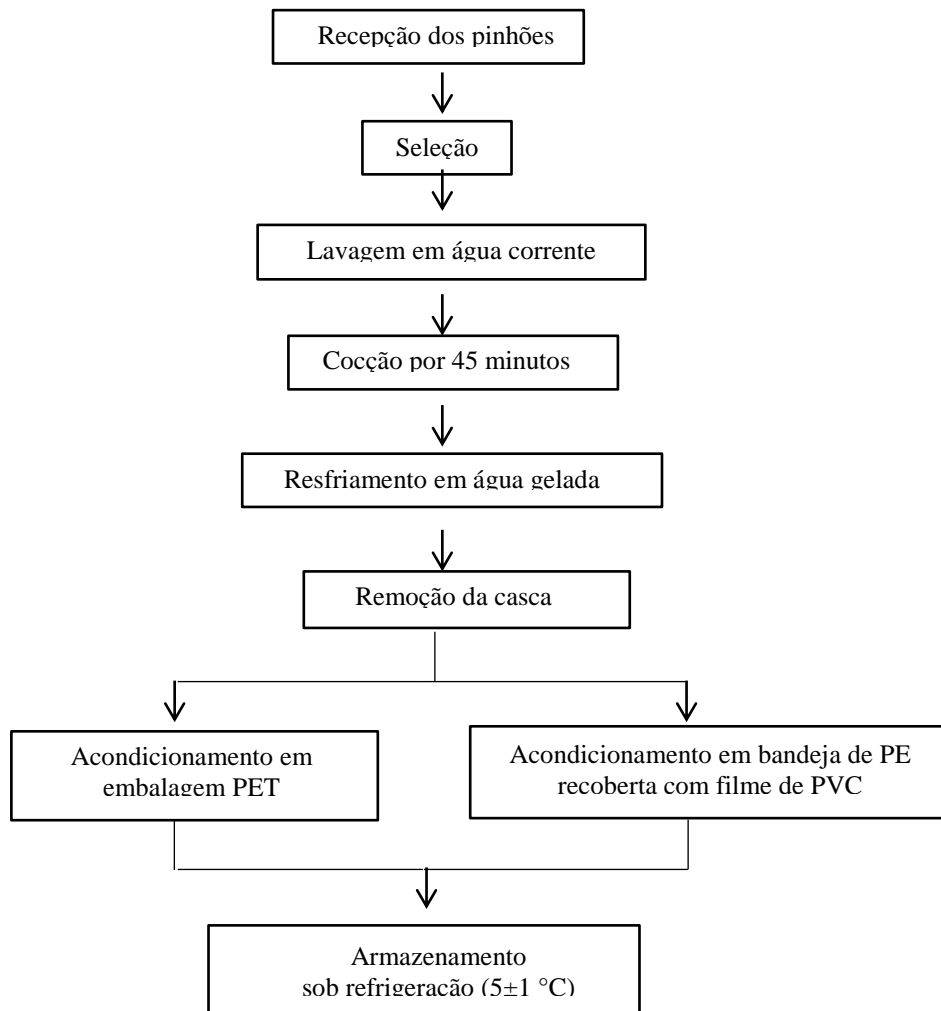


Figura 1 - Fluxograma do processamento de pinhões cozidos submetidos a armazenamento refrigerado.

2.2 Análises físico-químicas

2.2.1 Determinação do pH, acidez total titulável, índice de peróxido e perda por dessecação (umidade)

As análises foram realizadas de acordo com metodologias preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). O pH foi determinado em pHmetro digital Homis, modelo 1317. A acidez total titulável (ATT), expressa em solução molar/100 g, foi determinada por titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 N, usando como indicador a solução alcoólica de fenolftaleína a 1%. Para determinação do índice de peróxido, expresso em meq/100g, a extração dos peróxidos foi realizada utilizando solução de ácido acético com clorofórmio (3:2) e titulada com solução de tiosulfato de sódio 0,1 N. A perda por dessecação foi realizada através de secagem direta em estufa com circulação de Ar marca Solab, modelo SL 102/480, a 105 °C até peso constante.

2.2.2 Determinação de Perda de Massa

A análise de perda de massa foi determinada por diferença de peso, em percentagem, entre a massa fresca inicial e a determinada após pesagem em balança digital, com precisão de duas casas decimais, marca Bioprecisa, modelo JY 50001, em cada um dos dias de armazenamento.

2.2.3 Determinação da coloração

A coloração foi medida com o emprego de colorímetro no padrão CIE - $L^*a^*b^*$, marca Chroma Meter e modelo CR - 400, onde L^* expressa os valores de luminosidade (0 = preto e 100 = branco), a^* representa as cores vermelha (+) ou verde (-) e b^* as cores amarelo (+) ou azul (-). Para calcular o ângulo Hue ($^{\circ}\text{Hue}$), que define a tonalidade de cor, serão utilizados os valores de a^* e b^* ($^{\circ}\text{Hue} = \tan^{-1}(b^*/a^*)$), onde 0° representa a cor vermelha, 90° a cor amarela, 180° a verde e 270° a azul.

2.3 Análises Microbiológicas

A avaliação da microbiota foi baseada na contagem total de aeróbios mesófilos, pelo método de espalhamento em ágar para contagem padrão (PCA) e incubação em estufa tipo BOD, marca Eletrolab, a 37 ± 2 °C por 24-48 horas. Contagem de psicotróficos pelo método de plaqueamento em superfície, em ágar para contagem padrão (PCA) e incubação em refrigerador, marca Eletrolux, a 7 ± 2 °C por 10 dias. Contagem de bolores e leveduras, em ágar batata dextrose (BDA), pelo método de plaqueamento em superfície, incubação em estufa tipo shaker, marca Nova Técnica, a 28 ± 2 °C por 5-7 dias. Sendo que essas análises tiver contagem direta de colônias (UFC/g) como expressão dos resultados. Determinação do número mais provável (NMP/g) de coliformes a 45 °C em caldo presuntivo lactose e pesquisa de *Salmonella sp.* em caldo presuntivo *Salmonella - Shigella*, de acordo com as metodologias descritas por BRASIL (2003), BRASIL (2004) e SILVA (2004).

2.3 Análise Estatística

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 10 tratamentos provenientes de um fatorial 2 x 5, sendo dois tipos de embalagens e cinco dias de avaliação (0, 2, 4, 6 e 8 dias de armazenamento), com três repetições. Os resultados das análises foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa Assistat, versão 7.7 beta. Os resultados físico-químicos foram expressos em média \pm desvio padrão. Para as análises microbiológicas, os resultados foram transformados em logaritmo.

3 Resultados e Discussão

Para a análise de peroxidação lipídica, os pinhões cozidos e armazenados nas diferentes embalagens, não sofreram alteração significativa durante os oito dias de armazenamento. Isso pode ser explicado pelo baixo teor de lipídeos da semente (Silva et al., 2006).

Verificou-se que ao longo dos dias de armazenamento ocorreu uma diminuição no valor do pH, tanto para a embalagem PET como para a embalagem PE recoberta com filme de PVC, passando de 6,83 para 6,48 e de 6,66 para 6,44, respectivamente (Tabela 1). Assim, observa-se diferença significativa entre os dias de armazenamento, ao nível de 5% de

probabilidade. Ao final do armazenamento, não se verificou diferença significativa entre as embalagens.

A ATT não apresentou diferença significativa ($p>0,05$) comparando-se o primeiro e último dia de armazenamento para ambas as embalagens. De maneira geral, pode-se observar que houve uma redução da acidez a partir do segundo dia de armazenamento, seguido de aumento no último dia de armazenamento (Tabela 1). As variações de resultados podem ser justificadas pelos processos metabólicos das sementes, bem como pelo fato de que as sementes utilizadas durante os oito dias de análises não foram as mesmas.

Os valores de pH e ATT encontrados diferem-se dos encontrados por Oliveira (2008), que realizou análises físico-químicas de pinhão cru e cozido, encontrando valores de pH de $6,5\pm 0,4$ e $4,8\pm 0,3$ e acidez de $1,4\pm 0,1$ e $3,5\pm 0,1$, respectivamente.

A tabela 1 apresenta os valores médios obtidos nas análises de pH, ATT, perda por dessecação e perda de massa durante os oito dias de avaliação.

Tabela 1 - Valores médios de pH, ATT (mL NaOH 0,1N/100 g), perda por dessecação (%) e perda de massa (%) de pinhão cozido armazenado em diferentes embalagens sob refrigeração.

Variáveis Físico-Químicas	Embalagem	Dias de Armazenamento				
		0	2	4	6	8
pH	PET	$6,83 \pm 0,04$ Aa	$6,4 \pm 0,005$ Ca	$6,71 \pm 0,04$ Ba	$6,71 \pm 0,01$ Ba	$6,48 \pm 0,04$ Ca
	PE-PVC	$6,66 \pm 0,05$ Ab	$6,32 \pm 0,03$ Cb	$6,67 \pm 0,04$ Aa	$6,63 \pm 0,04$ Ab	$6,44 \pm 0,03$ Ba
ATT	PET	$1,96 \pm 0,11$ Aa	$0,65 \pm 0,01$ Bb	$0,63 \pm 0,03$ Bb	$0,85 \pm 0,01$ Ba	$2,43 \pm 0,42$ Aa
	PE-PVC	$2,24 \pm 0,54$ Aa	$0,78 \pm 0,06$ Ba	$0,85 \pm 0,009$ Ba	$0,72 \pm 0,01$ Bb	$2,52 \pm 0,35$ Aa
Perda por Dessecação	PET	$54,59 \pm 0,45$ Aa	$55,01 \pm 1,62$ Aa	$53,64 \pm 1,78$ Ab	$52,87 \pm 1,39$ Ab	$54,53 \pm 1,56$ Ab
	PE-PVC	$54,82 \pm 3,53$ Ba	$52,99 \pm 1,14$ Ba	$59,78 \pm 1,54$ Aa	$60,58 \pm 0,65$ Aa	$60,24 \pm 0,17$ Aa
Perda de Massa	PET	0 Ca	0 Cb	$0,04 \pm 0,03$ Bb	$0,11 \pm 0,05$ Bb	$0,22 \pm 0,04$ Ab
	PE-PVC	0 Ca	$1,14 \pm 0,23$ Ca	$3,0 \pm 0,81$ Ba	$3,29 \pm 0,96$ ABa	$4,66 \pm 0,42$ Aa

seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúscula na coluna não diferem entre si, com probabilidade de erro de 5%, pelo Teste de Tukey.

A maior diferença do efeito das embalagens é verificada nos teores de perda por dessecação e perda de massa. O percentual de perda por dessecação na embalagem PET não apresentou diferença significativa ($p>0,05$) durante todo o tratamento, bem como teve baixíssima perda de massa, apresentando diferença significativa somente a partir do quarto dia de armazenamento, em nível de 5% de probabilidade (Tabela 1). Já na embalagem PE recoberta com filme de PVC, a análise de perda por dessecação não apresentou diferença significativa ($p>0,05$) até o segundo dia de armazenamento, apresentando após um incremento do percentual de água. Da mesma forma, nos teores de perda de massa, houve uma crescente perda ao passar dos dias, chegando ao último dia de armazenamento com uma perda de 4,6% em relação ao dia zero (Tabela 1). Entre as embalagens, a perda por dessecação apresentou diferença significativa ($p<0,05$) a partir do quarto dia de armazenamento e para a perda de massa, diferenças significativas ($p<0,05$) foram verificadas a partir do segundo dia de armazenamento. Desse modo, essas variáveis estão correlacionadas, uma vez que a perda de massa é resultante, principalmente, da perda de água.

A menor perda de água na embalagem PET pode ser explicada pelo fato de essa embalagem não permitir a perda de água para o meio externo (MARIANO et al., 2011). O mesmo ocorreu com Gioppo et al. (2012) e Mariano et al. (2011) que verificaram que em repolho roxo minimamente processado e goiabas minimamente processadas, respectivamente, armazenados em embalagem PET obtiveram a menor perda de massa fresca, diferindo estatisticamente daqueles armazenados em bandeja com filme plástico.

A diferença se dá principalmente pela estrutura físico-química da embalagem. A embalagem PET é mais densa e menos porosa que a embalagem PE-PVC, mantendo os alimentos melhor isolados das condições externas. Por sua vez, a embalagem PE recoberta com filme de PVC possui uma granulometria e porosidade maior, permitindo dessa forma uma troca de vapores e gases com o ambiente (JORGE, 2013).

Na tabela 2 estão apresentados os resultados da análise de cor, dos pinhões cozidos ao longo dos oito dias de armazenamento, através dos parâmetros (L^* , a^* , b^* e $^{\circ}\text{Hue}$).

Observa-se que para o parâmetro L^* , que representa a luminosidade, os pinhões cozidos armazenados nas diferentes embalagens não apresentaram diferença significativa ($p>0,05$) entre o início e o final do armazenamento (Tabela 2). Como o valor de L^* é um indicador do escurecimento, variando de 0 (totalmente preto) a 100 (totalmente branco), o

resultado encontrado indica que não ocorreu escurecimento das sementes durante o armazenamento, pois os valores não foram reduzidos.

De maneira geral, o tipo de embalagem não afetou significativamente ($p>0,05$) o valor de a^* dos pinhões cozidos. No entanto, houve um aumento dos valores de a^* (Tabela 2) entre o segundo e sexto dia de armazenamento, sugerindo que ocorreram processos metabólicos envolvendo a mudança de cor, que conferem uma redução da cor verde (valores de a^* negativos).

Tabela 2 - Parâmetros de cor (L^* , a^* , b^* e $^{\circ}\text{Hue}$) de pinhão cozido armazenado em diferentes embalagens sob refrigeração.

Parâmetros	Embalagem	Dias de Armazenamento				
		0	2	4	6	8
L^*	PET	59,41 ± 2,61 Aa	55,74 ± 3,10 Aa	62,27 ± 3,87 Aa	62,35 ± 1,92 Aa	59,89 ± 2,85 Aa
	PE-PVC	56,66 ± 3,09 Aa	57,61 ± 3,13 Aa	57,94 ± 3,33 Ab	59,31 ± 2,50 Aa	60,18 ± 2,97 Aa
a^*	PET	-3,95 ± 1,65 Ba	-2,33 ± 0,90 Aa	-2,46 ± 1,28 Aa	-2,53 ± 1,45 Aa	-3,26 ± 1,58 ABa
	PE-PVC	-3,98 ± 0,85 Ba	-2,76 ± 1,84 ABa	-2,02 ± 1,41 Aa	-3,52 ± 0,87 Bb	-2,88 ± 1,56 ABa
b^*	PET	13,94 ± 1,35 Ca	20,61 ± 3,33 Aa	16,50 ± 2,68 Ba	16,74 ± 1,41 Ba	14,27 ± 3,06 BCa
	PE-PVC	14,86 ± 0,90 Aa	15,24 ± 3,23 Ab	15,17 ± 2,92 Aa	13,18 ± 2,40 Ab	14,06 ± 2,24 Aa
$^{\circ}\text{Hue}$	PET	105,37 ± 5,55 Aa	96,73 ± 2,81 Cb	98,81 ± 5,03 BCb	98,70 ± 5,01 BCb	103,64 ± 6,68 ABa
	PE-PVC	104,93 ± 2,77 Aa	101,93 ± 6,68 ABa	98,22 ± 6,10 Ba	105,50 ± 4,58 Aa	100,75 ± 6,45 ABa

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúscula na coluna não diferem entre si, com probabilidade de erro de 5%, pelo Teste de Tukey.

Em relação ao parâmetro b^* , que indica a variação de coloração amarela (valores de b^* positivos), pode-se observar na Tabela 2, que a embalagem de PE recoberta com filme de PVC não apresentou diferença significativa ($p>0,05$) durante os dias de armazenamento, enquanto que os pinhões acondicionados na embalagem PET houve diferença significativa ($p<0,05$), apresentando maiores valores de b^* . A disparidade de resultados das amostras pode ser justificadas pela aleatoriedade da amostra, visto que tratavam-se de sementes de final de

safra, que apresentam processos metabólicos distintos e das condições de armazenamento do local de comercialização.

De maneira geral, o ° Hue não apresentou diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, entre o primeiro e último dia de armazenamento refrigerado para ambas as embalagens (Tabela 2), apresentando comportamento semelhante. No entanto, ao longo do armazenamento, ocorreu uma diminuição do valor do °Hue que está correlacionado com os valores de a. Os valores de °Hue verificados indicam uma tendência das sementes para à coloração amarela, visto que esse ângulo indica em graus correspondente ao diagrama tridimensional de cores, sendo os próximos a 90° amarelo.

Oliveira (2008) relata que a cor ligeiramente mais amarronzada do pinhão cozido com casca, se comparada com o pinhão cru, se deve pela migração de compostos fenólicos da casca para o endosperma, bem como da reação de Maillard através de proteínas e açúcares redutores presentes na semente.

A legislação brasileira não fixa padrões microbiológicos para sementes cozidas. Portanto, os padrões utilizados são aqueles que mais se aproximam desse alimento, ou seja, para sementes comestíveis torradas, fritas, salgadas, adocicadas, condimentadas ou não, com coberturas ou não, de acordo com a RDC nº 12, de 12 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. A tolerância máxima para este tipo de produto é de 5×10 NMP/g, que corresponde a 1,70 logNMP/g, para coliformes a 45 °C e, a ausência de *Salmonella sp.* em 25 g do produto (BRASIL, 2001).

Não foi constatada presença de *Salmonella sp.* em 25 g de pinhão cozido pelo teste presuntivo, armazenado nas diferentes embalagens durante os oito dias de armazenamento. Dentre as amostras de pinhões cozidos analisadas, as acondicionadas em embalagem de PE recoberta com filme de PVC apresentaram as maiores contagem para coliformes a 45 °C. No entanto, os resultados demonstraram que os pinhões apresentam valores inferiores ao limite máximo permitido pela legislação brasileira (Tabela 3). Portanto, os resultados microbiológicos caracterizam o produto como seguro para o consumo.

Para melhor avaliação da qualidade microbiológica do pinhão cozido armazenado sob refrigeração nas diferentes embalagens, realizou-se também a contagem de micro-organismos psicrotróficos, mesófilos e de bolores e leveduras, embora não exista padrão para estes micro-organismos.

A Tabela 3 expressa os resultados obtidos pelas análises microbiológicas relacionadas à contagem total de micro-organismos psicrotróficos, mesófilos, bolores e leveduras, coliformes a 45 °C e presença de *Salmonella sp.*

Tabela 3 - Contagem total de micro-organismos psicrotróficos (logUFC/g), mesófilos (logUFC/g), bolores e leveduras, coliformes a 45 °C (logNMP/g) e *Salmonella sp.* em pinhão armazenado em diferentes embalagens sob refrigeração.

Micro-organismos Avaliados	Embalagem	Dias de Armazenamento				
		0	2	4	6	8
<i>Salmonella sp.</i>	PET	sc ^{Bb}	sc ^{Bb}	sc ^{Bb}	sc ^{Bb}	sc ^{Bb}
	PE - PVC	sc ^{Bb}	sc ^{Bb}	sc ^{Bb}	sc ^{Bb}	sc ^{Bb}
Coliformes a 45 °C	PET	sc ^{Cb}	0,55 ± 0 _{Bb}	0,52 ± 0,04 _{Bb}	sc ^{Cb}	1,03 ± 0,16 _{Aa}
	PE - PVC	sc ^{Cb}	1,16 ± 0,02 _{Aa}	0,81 ± 0,04 _{Ba}	0,82 ± 0,24 _{Ba}	1,09 ± 0,10 _{ABa}
Contagem total de Psicrotróficos	PET	sc ^{Bb}	sc ^{Bb}	sc ^{Bb}	sc ^{Bb}	2,88 ± 0,06 _{Ab}
	PE - PVC	sc ^{Bb}	3,09 ± 0,19 _{ABa}	3,04 ± 0,17 _{Aa}	sc ^{Bb}	3,21 ± 0,12 _{Aa}
Contagem total de Mesófilos	PET	sc ^{Bb}	sc ^{Bb}	4,32 ± 0,65 _{Aa}	sc ^{Bb}	4,92 ± 1,12 _{Aa}
	PE - PVC	sc ^{Bb}	sc ^{Bb}	4,78 ± 1,14 _{Aa}	3,83 ± 0,27 _{Aa}	5,73 ± 1,16 _{Aa}
Contagem total de Bolores e Leveduras	PET	3,23 ± 0,20 _{BCa}	6,41 ± 0 _{Aa}	4,11 ± 1,04 _{BCa}	2,46 ± 0,15 _{Cb}	4,8 ± 1,15 _{ABa}
	PE - PVC	3,49 ± 0,04 _{Ba}	sc ^{Db}	2,2 ± 0,17 _{Cb}	2,92 ± 0,19 _{BCa}	6,07 ± 0,85 _{Aa}

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúscula na coluna não diferem entre si, com probabilidade de erro de 5%, pelo Teste de Tukey. sc: sem crescimento.

Para os pinhões armazenados na embalagem PET, houve somente contagem de micro-organismos psicrotróficos no último de armazenamento. Nos pinhões armazenados em embalagem de PE recoberta com filme de PVC, a contagem de psicrotróficos ocorreu a partir do segundo dia de armazenamento, chegando a contagens na ordem de 3,21 ciclos log no último dia de armazenamento. Esses resultados indicam diferença significativa ($p < 0,05$) entre as duas embalagens.

A presença inicial de micro-organismos mesófilos só foi percebida a partir do quarto dia de armazenamento refrigerado em ambas as embalagens, sendo que no ultimo dia de

armazenamento as contagens aumentaram para valores próximos de 4,92 e 5,73 ciclos log, entretanto sem diferença significativa ($p > 0,05$) entre as embalagens.

Os valores médios iniciais para bolores e leveduras foram de 3,23 e 3,49 logUFC/g para as embalagens PET e PE recoberta com filme de PVC, respectivamente. Verifica-se que as contagens apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) ao longo do armazenamento, chegando a 6,07 logUFC/g, para a embalagem PE-PVC e de 4,8 logUFC/g para os pinhões acondicionados em embalagem PET, no entanto sem diferença significativa ($p > 0,05$) entre as embalagens.

Estes resultados são superiores aos de Rodrigues et al. (2012) que, ao avaliarem a qualidade microbiológica de castanhas de caju industrializadas e processadas artesanalmente, verificaram contagens de até $1,2 \times 10^2$ UFC/g para bolores e leveduras, o que corresponde a 2,08 ciclos log.

Kobayasti et al. (2011) pesquisaram sobre a incidência de fungos em sementes de pinhão-manso, uma semente oleaginosa utilizada para a produção de biodiesel. As sementes do pinhão-manso analisadas apresentaram alta frequência de espécies fúngicas, independente da desinfecção das mesmas, sendo detectados 19 gêneros de fungos, entre eles *Alternaria alternata*, *Colleototrichum sp.*, *Fusarium sp.* e *Rhizoctonia solani*, os quais são comumente patogênicos. Desta forma, reforça-se que o fator limitante para a vida útil do produto é contagem de bolores e leveduras. Isso se deve principalmente pelas características das sementes tais como o teor de umidade e o teor de carboidratos.

Embora padrões microbiológicos para sementes cozidas não estejam previstos na legislação brasileira, valores elevados de contagens para estes grupos de micro-organismos contribuem para a redução da vida útil do produto, além de representar risco de contaminação por micro-organismos patogênicos (JAY, 2005).

O desenvolvimento de bolores e leveduras em sementes é recorrente por se tratar de alimentos ricos em carboidratos, bem como teor de umidade relativamente baixo quando comparados com outras matérias primas. Além disso, a qualidade do processamento, da embalagem bem como do local de armazenamento tem influência sobre os resultados microbiológicos (JAY, 2005). Apesar das sementes terem sofrido processo de cozimento, e dessa forma a destruição microbiológica, a remoção da casca bem como a manipulação da matéria-prima pode ter sido um fator de recontaminação. Outros fatores que devem ser levados em conta são do local de processamento, que se trata de um laboratório de uso

comum, bem como a presença de outros alimentos, responsáveis de possível contaminação cruzada.

A fim de obter valores mais satisfatórios nas análises microbiológicas, recomenda-se a utilização de filmes antimicrobianos, óleos essenciais ou aditivos, bem como a utilização de embalagens e local de armazenamento higienizados.

4 Conclusões

Os atributos de qualidade físico-químicos que mais se diferiram entre si em relação às embalagens foram a perda de massa e perda por dessecação, sendo que o percentual de perda por dessecação na embalagem PET não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) durante todo o tratamento, bem como teve baixíssima perda de massa, apresentando diferença significativa ($p < 0,05$) somente a partir do quarto dia de armazenamento.

Quanto às análises microbiológicas, verificou-se a ausência de *Salmonella sp.* em 25 g e que as contagens de coliformes a 45 °C encontravam-se abaixo de 1,70 logNMP/g, que é o limite estabelecido para sementes comestíveis torradas, fritas, salgadas, adocicadas, condimentadas ou não, com coberturas ou não. No entanto, verificaram-se altas contagens de bolores e leveduras e micro-organismos mesófilos, para ambas as embalagens.

De acordo com os resultados obtidos, a melhor embalagem para armazenamento de pinhões cozidos foi a embalagem PET, uma vez ambas as embalagens apresentaram resultados físico-químicos e microbiológicos semelhantes, tendo como maior diferença apenas os resultados das análises de perda por dessecação e de perda de peso durante os dias de armazenamento.

Ainda são necessários estudos mais aprofundados dessa matéria prima a fim de proporcionar ao produtor e ao consumidor um produto de qualidade e seguro, a fim de que ele possa ser comercializado e conservado nos períodos de entressafra.

5 Referências Bibliográficas

AMARANTE, C. V. T.; MOTA, C. S.; MEGGUER, C. A.; IDE, G. M.; Conservação pós-colheita de pinhões [sementes de *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) Otto Kuntze] armazenados em diferentes temperaturas. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p. 346-351, 2007.

AULER, N. M. F.; REIS, M. S.; GUERRA, M. P.; NODARI, R. O. The genetics and conservation of *Araucaria angustifolia*: I. Genetic structure and diversity of natural populations by means of non-adaptive variation in the state of Santa Catarina, Brasil, **Genetics and Molecular Biology**, v. 25, n. 3, p. 329-338, 2002.

BRASIL, Instituto Brasileiro Desenvolvimento Florestal. Portaria normativa DC 20, de 27 de Setembro de 1976. Proíbe o abate de Araucária e a colheita de pinhões nos meses de abril, maio e junho. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 27 de set. 1976. Disponível em: <<http://www.ipef.br/legislacao/bdlegislacao/detalhes.asp?Id=280>> Acessado em: 29 de ago. 2016.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº12, de 12 de Janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 12 de jan. 2001. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b> Acessado em: 29 de set. 2016.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 62, de 26 de Agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 26 de ago. 2003. Disponível em: <<https://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelinck.php?numlink=1-77-23-2003-08-26-62>> Acessado em 02 de set. 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Módulo IV: Descrição dos Meios de Cultura Empregados nos Exames Microbiológicos. 66p., 2004. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/microbiologia/mod_4_2004.pdf> Último acesso em: 03/11/2016.

CAPPELA, A. C. V.; PENTEADO, P. T. P. S.; BALBI, M. E. Semente de *Araucaria Angustifolia*: Aspectos Morfológicos e Composição Química da Farinha. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos** v. 27, n. 1, p. 135-142, 2009.

CORDENUNSI, B. R.; MENEZES, E. W.; GENOVESE, M. I.; COLLI, C. SOUZA, A. G. A.; LAJOLO, F. M. Chemical composition and glycemic index of Brazilian pine (*Araucaria angustifolia*) seeds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, n. 11, p. 3412-3416, 2004.

DAVID, A. A. R.; SILOCHI, R. M. H. Q. Avaliação de Métodos para Conservação de Pinhão. **Revista Faz Ciência**, v.12, n.15, p. 207-216, 2010.

FORLIN, D.; BEZERRA, J. R. V.; RIGO, M.; BASTOS, R. G.; KOPF, C. Viabilidade do processamento de pães com farinha de pinhão e iogurte. **Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, v.5, n. 1, p. 93 - 100, 2009.

GIOPPO, M.; DE SOUZA, A. M.; GONÇALVES, J.; AYUB, R. A.; Vida útil pós-colheita do repolho roxo minimamente processado, armazenado em diferentes embalagens. **Revista Ceres**. v. 59, n.4, p. 560-564, 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. Editora Artmed, 2005.

JORGE, N. **Embalagem de Alimentos**. Universidade Estadual Paulista. Editora Cultura Acadêmica. 194 p. 2013.

KOBAYASTI, L.; ADORIAM, A. I.; PAIVA NETO, V. B.; ALVES, C. Z.; ZUFFO, M. C. R. Incidência de Fungos em Sementes de Pinhão-Manso. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 41, n. 3, p. 385-390. jul./set. 2011

MARIANO, F. A. C.; BOLIANI, A. C.; CORRÊA, L. S.; MOREIRA, E. R.; Vida de prateleira de goiabas, Cv. Sassaoka, minimamente processadas e armazenadas em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Volume especial, E. 384-391, Jaboticabal, São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, F. C. **Estudos tecnológicos e de engenharia para o armazenamento e processamento do pinhão**. 2008. 200 f. Tese (Doutorado em Engenharia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

PERALTA, R. M.; KOEHNLEIN, E. A.; OLIVEIRA, R. F.; CORREA, V. G.; CORRÊA, R. C. G.; BERTONHA, L.; BRACHT, A.; FERREIRA, I. C. F. R. Biological activities and chemical constituents of *Araucaria angustifolia*: An effort to recover a species threatened by extinction. **Trends in Food Science & Technology**, v. 54, p. 85 – 93, 2016.

SILVA, D. N. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água. 3 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

SILVA, C. M. ZANQUI, A. B.; SOUZA, A. H. P.; GOHARA, A. K.; GOMES, S. T. M. SILVA, E. A.; CARDOZO FILHO, L.; MATSUSHITA, M. Extraction of oil and bioactive compounds from *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze using subcritical n-propane and organic solvents. **Journal of Supercritical Fluids**, v. 112, p.14–21, 2016.

ZANDAVALLI, R.B.; DILLENBURG, L.R.; SOUZA, P.V.D. Growth responses of *Araucaria angustifolia* (*Araucariaceae*) to inoculation with the mycorrhizal fungus *Glomus clarum*. **Applied Soil Ecology**, v. 25, n. 3, p. 245-255, 2004.

ANEXO A – Normas de Publicação

01. As colaborações enviadas à Revista Higiene Alimentar na forma de artigos, pesquisas, comentários, revisões bibliográficas, notícias e informações de interesse para toda a área de alimentos, devem ser elaboradas utilizando *softwares* padrão IBM/PC (textos em *Word nas mais variadas versões do programa*; gráficos em *Winword, Power Point* ou *Excel*) ou *Page Maker 7*, ilustrações em *Corel Draw* nas mais variadas versões do programa (verificando para que todas as letras sejam convertidas para curvas) ou *Photo Shop*.
02. Os trabalhos devem ser digitados em caixa alta e baixa (letras maiúsculas e minúsculas), evitando títulos e/ou intertítulos totalmente em letras maiúsculas e em negrito. Tipo da fonte *Times New Roman*, ou similar, no tamanho 12.
03. Do trabalho deverão constar as seguintes partes: Título, Resumo, Palavras-chave, *Abstract*, keywords, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusão e Referências Bibliográficas. Os gráficos, tabelas e figuras devem fazer parte do corpo do texto e o tamanho total do trabalho deve ficar entre 6 e 9 laudas (aproximadamente 9 páginas em fonte TNR 12, com espaçamento entre linhas 1,5 e margens superior e esquerda 3 cm, inferior e direita 2 cm).
04. Resultados de pesquisas relacionados a seres humanos deverão ser apresentados acompanhados do número do parecer junto ao Comitê de Ética da instituição de origem ou outro relacionado ao Conselho Nacional de Saúde.
05. Do trabalho devem constar: o nome completo do autor e co-autores (respeitando o máximo de quatro), e-mail de todos (será publicado apenas o e-mail do primeiro autor, o qual responde pelo trabalho) e nome completo das instituições às quais pertencem, com três níveis hierárquicos (Universidade, Faculdade, Departamento), também a cidade, estado e país.
06. As referências bibliográficas devem obedecer às normas técnicas da ABNT-NBR-6023 e as citações conforme NBR 10520 sistema autor-data.

07. Para a garantia da qualidade da impressão, são indispensáveis as fotografias e originais das ilustrações a traço. Imagens digitalizadas deverão ser enviadas mantendo a resolução dos arquivos em, no mínimo, 300 pontos por polegada (300 dpi).

08. Será necessário que os colaboradores mantenham seus programas anti-vírus atualizados.

09. Todas as informações são de responsabilidade do primeiro autor com o qual faremos os contatos, através de seu e-mail que será também o canal oficial para correspondência entre autores e leitores.

10. Juntamente com o envio do trabalho deverá ser encaminhada declaração garantindo que o trabalho é inédito e não foi apresentado em outro veículo de comunicação. Na mesma deverá constar que todos os autores estão de acordo com a publicação na Revista.

11. Não será permitida a inclusão ou exclusão de autores e co-autores após o envio do trabalho. Após o envio do trabalho, só será permitido realizar mudanças sugeridas pelo Conselho Editorial.

12. Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente *on-line*, ao *e-mail* autores@higienealimentar.com.br.

13. Recebido o trabalho pela Redação, será enviada **declaração de recebimento** ao primeiro autor, no prazo de dez dias úteis; caso isto não ocorra, comunicar-se com a redação através do *e-mail* autores@higienealimentar.com.br.

14. As colaborações técnicas serão devidamente analisadas pelo Corpo Editorial da revista e, se aprovadas, será enviada ao primeiro autor declaração de aceite, via *e-mail*.

15. As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de chegada à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões e recomendações oferecidas pelos consultores.

16. Para a Redação viabilizar o processo de edição dos trabalhos, o Conselho Editorial solicita, a título de colaboração e como condição vital para manutenção econômica da publicação, que pelo menos um dos autores dos trabalhos enviados seja assinante da Revista. Neste caso, por ocasião da publicação, será cobrada uma taxa de R\$ 50,00 por página diagramada. Não havendo autor assinante, a taxa de publicação será de R\$ 70,00 por página diagramada.

17. Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas à Redação através do *e-mail* autores@higienealimentar.com.br.