



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

GERBSON VICENTE DE ANDRADE SILVA

**COMPOSTOS BIOATIVOS E AVALIAÇÃO CENTESIMAL DA FARINHA DA
CASTANHOLA (*Terminalia catappa* Linn.)**

POMBAL -PB
Fevereiro de 2018

GERBSON VICENTE DE ANDRADE SILVA

**COMPOSTOS BIOATIVOS E AVALIAÇÃO CENTESIMAL DA FARINHA DA
CASTANHOLA (*Terminalia catappa* Linn.)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do curso de Engenharia de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientador: Prof^a. Dsc Máira Felinto Lopes.

POMBAL- PB
Fevereiro de 2018

GERBSON VICENTE DE ANDRADE SILVA

**COMPOSTOS BIOATIVOS E AVALIAÇÃO CENTESIMAL DA FARINHA DA
CASTANHOLA (*Terminalia catappa* Linn.)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do curso de Engenharia de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

APROVADO EM:

EXAMINADORES

Prof^a Dsc. Maíra Felinto Lopes
UFCG / CCTA / UATA – Orientadora

Prof^a Dsc. Roberlúcia Araújo Candeia
UFCG / CCTA / UATA – Examinadora Interna

Msc. Júlia Medeiros Bezerra
UFCG Pombal/ PB – Examinadora Externa

“Obra dedicada a Deus toda honra e toda glória ao Senhor,
e em homenagem aos meus pais, Jacinto e Josefa,
a família Andrade Silva e os amigos”.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pai celestial que sempre esteve presente em todo caminho de minha vida. Por ter me abençoado com mais uma de suas dádivas. Em que nos momentos difíceis nunca me abandonou, me dando Sua mão para seguir no caminho certo.

Ao meus pais Jacinto Silva e Josefa Silva, pela sua dedicação, carinho, amor e toda forma de sentimentos de pura bondade a mim depositados. Por ter me dado o dom da vida.

Aos meus irmãos Gerson Silva, Jaqueline Silva e Geovane Silva pela confiança, apoio e incentivo durante toda jornada, sempre me falando para acreditar em Deus que tudo vai dar certo.

A toda minha família Andrade Silva que contribuíram de todas as formas para que este sonho concretizasse, me apoiando nesta e nas futuras jornadas.

Aos amigos George Alves, Ricardo Santos e Ludemário Medeiros, por ter me ajudado em todos os momentos, estando sempre presente ao meu lado me proporcionando alegria, considero-os irmãos.

As residências internas masculina e feminina e a residência externa (vaticano house) do CCTA, pois foi neste ambiente que também encontrei amizade verdadeira, momentos de muito aprendizado, felicidade que carrego pelo resto da vida, tenho certeza que serão excelentes profissionais.

A minha orientadora e amiga Máira Felinto Lopes, por me dar confiança para seguir em frente, e nunca desistir de mim. Pelo empenho e dedicação, acima de tudo pela paciência que teve comigo, espero cultivar essa amizade para sempre.

As professoras e amigas Júlia Medeiros e Roberlúcia Cadeia por compor a banca examinadora, pelo tempo e disponibilidade, e por ter contribuído de forma significativa na realização deste sonho, levarei esta amizade para todo sempre.

Aos amigos do grupo de pesquisa Ayla Dayane, Evênia Martins, Gabriely Lócio, Jotácia Estrela, e aos técnicos Emanuel, Fabíola, Climene e Wélida pela ajuda e apoio na pesquisa, obrigado a todos de coração.

Ao vínculo de amizade que aconteceu no CCTA e em Pombal neste curto tempo de uma graduação, obrigado por fazer parte da vida, amigo sem dúvida é um presente de Deus

A Universidade Federal de Campina Grande pela oportunidade de realizar este curso. a todo corpo Docente, Direção e a Administração, que realizam seu

trabalho com dedicação, atuando incansavelmente para que seus frutos sejam realizados tanto pessoalmente como profissionalmente.

Sumário

RESUMO	16
ABSTRACT	17
INTRODUÇÃO.....	18
MATERIAL E MÉTODOS	19
LOCAL DOS EXPERIMENTOS	19
OBTENÇÃO DAS MATÉRIAS PRIMAS, INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	19
ANÁLISES DOS COMPOSTOS BIOATIVOS E DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DA POLPA DA CASTANHOLA	20
ANÁLISES DA FARINHA DA CASTANHOLA	20
ANALISE ESTATÍSTICA	21
RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS	29
Anexo A	32

O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “Compostos bioativos e avaliação centesimal da farinha da castanhola (*Terminalia Catappa Linn.*)” será apresentado no formato de artigo científico de acordo com as normas da revista *Food Science and Techonology* para submissão (Anexo A).

Relevância do trabalho

Diante da exigência do consumidor por alimentos novos e alternativos, em que visa seus constituintes e ainda a empregabilidade deste, em alimento de forma parcial ou total, o estudo proporcionou avaliar a composição da farinha de castanhola verde obtida por secagem, afim de conferir a aplicação tecnológica de alimentos com características regional, agregando valor nutricional e funcional aos mesmos. O grande diferencial deste estudo, o foram os compostos bioativos tanto *in natura* como na farinha, pois são esses compostos que conservam os alimentos e além disso, agem de forma a inibir e retardar a reações oxidativas, a capacidade de degradar os radicais livre DPPH*, prevenindo o aparecimento de doenças cardiovasculares. Obtida por técnicas de secagem simples e de baixo custo para a indústria alimentícia

BIOACTIVE COMPOUNDS AND CENTESIMAL EVALUATION OF CASTANHOLA FLOUR (*Terminalia catappa* Linn.)

AUTORIA

Gerbson Vicente de Andrade Silva (SILVA, G. V. A.)

Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* Pombal. Rua Jairo Vieira Feitosa, nº 1770, Bairro Pereiros, CEP 58.840-000, Pombal -PB, Brasil. Contato: (83) 9 9859-5418.

E-mail: gerbsonandrade@gmail.com (autor para correspondência)

Maíra Felinto Lopes (LOPES, M. F.)

Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* Pombal. Pombal, PB, Brasil.

E-mail: mairafelinto@hotmail.com

COMPOSTOS BIOATIVOS E AVALIAÇÃO CENTESIMAL DA FARINHA DA CASTANHOLA (*Terminalia catappa* Linn.)

BIOACTIVE COMPOUNDS AND CENTESIMAL EVALUATION OF CASTANHOLA FLOUR (*Terminalia catappa* Linn.)

RESUMO

A castanhola (*Terminalia catappa* Linn), pertencente à família *Combretaceae*, se desenvolve em regiões tropicais e subtropicais, seus frutos são fontes de nutrientes, porém pouco utilizados na alimentação humana. Este estudo teve como objetivo caracterizar os compostos bioativos do fruto de castanhola de maturação verde, bem como também da sua farinha. Após a coleta, seleção dos frutos de acordo com coloram da casca, as castanhas foram despulpadas (polpa + casca), quantizados em relação aos seus compostos bioativos e levadas a estufa com circulação de ar, submetidos a 80 °C por 24h. Na farinha, a composição centesimal se destacaram no alto teor de fibras e carboidratos sendo de $17,100 \pm 0,06$ e $63,768 \pm 0,18$, respectivamente. Já nos compostos bioativos, os compostos fenólicos totais e a capacidade antioxidante, na farinha com $16502,310 \text{ mg GAE.}100\text{g}^{-1}$ e $\text{EC}_{50} 3,344 \text{ mg.L}^{-1}$, respectivamente, tem maior visão, por apresentarem ótimos teores, valendo ressaltar que o teor de ácido ascórbico teve influência diretamente proporcional. De modo geral, a farinha de castanhola verde pode ser utilizada como matéria-prima para elaboração de subprodutos alimentícios, onde foi visto que tais parâmetros são auxílios na conservação dos alimentos, sendo uma alternativa na dieta, de grande interesse nutricional e econômico para a indústria.

Palavras-chave: atividade antioxidante, secagem, *Terminalia catappa* Linn

ABSTRACT

A Chestnut (*Terminallia catappa* Linn), belonging to the family Combretaceae, develops in tropical and subtropical regions, its fruits are sources of nutrients, but little used in human food. The objective of this study was to characterize the bioactive compounds of the green maturing cashew fruit, as well as its flour. After collection, fruits were selected according to the color of the bark, as castanets were pulped (pulp + bark), quantified in relation to their bioactive compounds and brought to a greenhouse with air circulation, subjected to 80 °C for 24 hours. In the flour, a centesimal composition stood out in the high content of fibers and carbohydrates being of $17,100 \pm 0,06$ and $63,768 \pm 0,18$, respectively. In the bioactive compounds, the total phenolic compounds and antioxidant capacity, in the flour with 16502.310 mg GAE.100g⁻¹ and EC50 3,344 mg.L⁻¹, respectively, have greater vision, by items, excellent contents, being worth emphasizing that the Ascorbic acid content was influenced by the proportional price. In general, a green chestnut meal can be used as a raw material for the elaboration of food by-products, where it is seen as an alternative in the comparison of foods, being an alternative in the diet, of great nutritional and economic interest for an industry.

Keywords: antioxidant activity, drying, *Terminallia catappa* Linn

INTRODUÇÃO

A *Terminalia catappa* Linn pertencente à família *Combretaceae*, conhecida popularmente por castanhola, é oriunda de regiões litorâneas do Oceano Índico. Crescem em regiões de clima tropicais e subtropicais, e são encontradas em todo território nacional. Seu desenvolvimento fisiológico é em drupas, possuindo uma polpa carnosa e comestível, sendo utilizadas como ração animal (MARQUES et al., 2013), entretanto raramente são aproveitados na alimentação humana. A parte interna da castanhola, dispõem de uma semente (castanha) cônica alongada e rica em gordura (IVANI, et al. 2008).

Na castanhola, a folha é bastante estudada em medicamentos terapêuticos. Poucos trabalhos relatam o potencial deste fruto, dentre eles pode ser citado o de Porto (2014) que estudou a influência do estágio de maturação no teor de compostos bioativos e atividade antioxidante da castanhola e Lima (2012) que relata a aplicação tecnológica da farinha da castanhola em cookies, obtidos de frutos maduros.

Poucos estudos relatam à atividade antioxidante dos extratos dos seus frutos, em específico em castanhola verde. Antioxidantes são de grande interesse para a indústria alimentícia, uma vez que são essenciais para evitar reações deteriorativas, além de ressaltar a importância no combate dos radicais livres, que tem forte influencia no desenvolvimento de doenças. Considerando que existem algumas restrições quanto ao uso de antioxidantes sintéticos, a exemplo BHA (2,3 – terc – butil – 4 – hidroxianisol) e o BHT (2,6 – diterc -butil – p - creso), devido à toxicidade apresentada por estes compostos, há um interesse crescente no uso de antioxidantes naturais, obtidos de fontes alternativas (DE PAULA, 2008).

Porto (2014) encontrou em seus estudos um alto teor de compostos fenólicos, em especial na castanhola de maturação maduro e pouco se relata este potencial em frutos verde. A pigmentação natural dos frutos maduros, em geral, indica a presença de compostos bioativos, como os compostos fenólicos que apresentam atividade antioxidante, conforme visto por Uchida (2014).

No território brasileiro, a tendência por alimentos saudáveis e a industrialização de matérias primas naturais vem sendo bastante utilizada, por proporcionar a substituição de farinha de trigo tradicional por farinhas naturais,

devido ao seu alto teor de fibras, proteínas, antioxidantes e pelos seus efeitos benéficos, enquanto incrementa valor nutricional aos produtos.

Visando o crescimento do mercado de produtos naturais e a busca, cada vez maior, por alimentos mais saudáveis, cabe aos pesquisadores buscar alternativas que atendam às necessidades do consumidor. E com a divulgação no ponto de vista nutricional e de macronutrientes, podem propiciar um aumento na aplicação tecnológica destes alimentos e o enriquecimento das dietas habituais (KOPPER, 2009).

Em virtude desta temática justifica-se a execução desta pesquisa, pois as informações sobre a composição química de alimentos não convencionais ainda são escassas e o fruto de castanhola pode vir a se tornar uma alternativa e auxiliar na dieta da população.

MATERIAL E MÉTODOS

LOCAL DOS EXPERIMENTOS

A pesquisa foi realizada entre os períodos de setembro de 2016 e setembro de 2017, iniciando se com revisões de literatura, coleta da castanhola, caracterização e obtenção da farinha, com o auxílio dos laboratórios: de Tecnologias Produtos Hortícolas (TPH), de Análise de Alimentos (LAA), do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande de Pombal – PB.

OBTENÇÃO DAS MATÉRIAS PRIMAS, INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Os frutos de castanhola foram colhidos de plantas localizadas no semiárido paraibano, no município de Patos, no estágio de maturação verde, separados de acordo com a coloração da casca. Em seguida foram transportados até o Laboratório de TPH do CCTA, onde foram selecionados sanitizados por imersão em água clorada a 50ppm por 15 minutos e enxaguados em água corrente. Logo após, foi feita a extração da polpa (polpa + casca), manualmente com auxílio de facas de

inox e em seguida levados a estufa em circulação de ar a uma temperatura de 80 °C por 24 horas.

Em seguida, realizou-se o processo de trituração em moinhos de facas e posteriormente, peneiramento, afim de homogeneizar as partículas da farinha. A farinha obtida foi acondicionada em sacos de polietileno e armazenada em temperatura ambiente.

ANÁLISES DOS COMPOSTOS BIOATIVOS E DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DA POLPA DA CASTANHOLA

Todas as análises foram realizadas em triplicata para o estágio verde *in natura*, conforme a Quadro 1:

Compostos Bioativos	Alíquota (µL)	Comprimento de onda (nm)	Referência
Ácido Ascórbico (mg.100g ⁻¹)	-	-	AOAC (2005)
Clorofila (mg.100g ⁻¹) e Carotenoides totais(µg.100g ⁻¹)	50	646 663 470	Lichtenthaler (1987).
Flavonoides e Antocianinas (mg.100g ⁻¹)	50	374	Francis (1982)
Compostos Fenólicos (mg.100g ⁻¹ de ácido gálico)	10	765	Larrauri et al. (1997)
Capacidade antioxidante DPPH (1,1 – difenil – 2 – picrilidrazil)	10	-	(RUFINO et al. 2007).

ANÁLISES DA FARINHA DA CASTANHOLA

As análises físicas, e químicas, dos compostos bioativos e da capacidade antioxidante foram realizadas conforme os procedimentos específicos ou adaptados

descritos na literatura, sendo realizadas em 3 repetições. Determinando os seguintes parâmetros:

- Rendimento (%): O cálculo do rendimento foi feito entre a massa inicial da amostra *in natura* (Mi) e ao final da secagem (Mf), expresso em porcentagem (%), conforme a Equação 1.

$$Rn (\%) = (Mi/Mf) \times 100 \quad \text{Eq. 1}$$

- Densidade Relativa: O ensaio para determinação da densidade relativa das partículas em pó foi feito por descolamento em solvente apolar (óleo).

- Atividade de água (Aw): A Aw foi realizada no equipamento AquaLab, pelo ponto de orvalho, conforme a AOAC 978.18.

- Análise de cor: A cor foi analisada mediante leitura direta da amostra em colorímetro Minolta (CR300, Tokyo) operando no sistema CIELab. (HUNTERLAB, 1996; MINOLTA, 1998).

- Extrato seco total (Umidade): Realizado pelo método gravimétrico de secagem direta em estufa a 105 °C, até peso constante (IAL, 2008).

- Resíduo mineral fixo (cinzas): Por incineração direta em forno mufla a 550 °C após a carbonização da matéria (IAL, 2008).

- Acidez total: Determinou-se por meio de titulação com Hidróxido de sódio (NaOH), (IAL, 2008).

-pH: Através de pHmetro pelo método descrito por (IAL, 2008).

-Sólidos Solúveis: através de refratômetro, que fornece os valores em °Brix, (IAL, 2008).

- Proteínas totais: Determinado com base no teor de nitrogênio total pelo método de Kjeldahl, utilizando-se o fator de correção 6,25 (IAL, 2008).

- Açúcares totais: Determinado pelo método de Antrona, Segundo Yemm e Willis (1954).

- Lipídios: Determinado pelo método de Soxhlet com extração por solvente (IAL, 2008).

- Fibra Bruta: O conteúdo de fibra bruta foi realizado conforme o método descrito por Silva e Queiroz (2009).

ANALISE ESTATÍSTICA

Foi utilizado o programa ASSISTAT versão 7.7 beta, para realização da análise estatística (Silva; Azevedo, 2016), em delineamento inteiramente casualizado (DIC). E o teste de homogeneidade dos dados obtidos nos experimentos foram testados através do teste Cochran.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão descritas a caracterização dos compostos bioativos da castanhola *in natura* no estágio verde de maturação.

Tabela 1 – Resultados encontrados dos compostos bioativos e da capacidade antioxidante do fruto *in natura* no estágio de maturação verde; média e desvio padrão do Ácido ascórbico (AA), carotenoides totais (CART), clorofilas totais (CLOT), flavonoides (FLAV), antocianinas (ANTOC), compostos fenólicos (CF) e atividade antioxidante (AANT).

Compostos Bioativos e Capacidade Antioxidante						
AA	CART	CLOT	FLAV	ANTOC	CF	AANT
(mg.100g ⁻¹)	(µg.100g ⁻¹)	(mg.100g ⁻¹)	(mg.100g ⁻¹)	(mg.100g ⁻¹)	mg (GAE.100g ⁻¹)	(EC ₅₀ µg.ml ⁻¹)
3,510	3,382	7,830	23,874	3,392	15770,320	22,710
±11,29	±17,12	±9,42	±12,32	±2,27	±4,51	±9,06

Onde o teor de ácido ascórbico (3,51 mg.100g⁻¹) apresentou-se inferior à Recomendação Diária da ANVISA que é de 45 mg.100g⁻¹ (BRASIL, 2005).

Estudos caracterizam os carotenoides como pigmentos lipossolúveis, os quais podem apresentar em coloração laranja a amarela nos vegetais (ALMEIDA et al. 2009). Tendo o valor encontrado para este parâmetro de 3,382 ± 17,12 µg.100g⁻¹, estando de acordo com o valor de Lima (2012) de 2,81 µg.100g⁻¹, e inferior ao de Da Silva et al. (2016) em que obteve um valor de 9,55 µg.100g⁻¹, este, devido ao estágio de maturação avançado,

Já o teor de clorofila total foi maior, com valores quantizados de 7,83 mg.100g⁻¹ nesse estudo, característico de frutos de coloração verde. Pois, os carotenóides estão presentes nos cloroplastos e podem ser mascarados pela presença de outros pigmentos clorofilinos, por isso, apesar de presentes em maior quantidade no estágio verde, não são percebidos com facilidade, já que a clorofila é o pigmento predominante (PORTO, 2014).

A polpa da castanhola avaliada apresentou um excelente teor de flavonoides totais 23,874 ± 12,32 mg.100g⁻¹ e um baixo teor de antocianinas de 3,392 ± 2,27 mg.100g⁻¹, comparado com o estudo dos teores de biocompostos na *Terminalia catappa Linn.* por Da Silva *et al.* (2016) que encontrou teor de flavonoides de 20,61 mg.100g⁻¹ e antocianinas 21,71 mg.100g⁻¹. Esta variação pode se explica, pelo desenvolvimento fisiológico do fruto, visto que na pesquisa do autor acima citado, o estágio de maturação da castanhola era maduro, com coloração fortemente vinácea, pigmentação esta característica de frutos em que a presença de antocianinas e mais elevada.

O teor de compostos fenólicos de 15770,320 GAE.100g⁻¹ avaliados no fruto verde se mostrou um bom resultado. Já nos estudos de De Paula (2008), o teor de compostos fenólicos totais em extrato etanólico encontrado foi de 2319,0 GAE.100g⁻¹ o que também relata, ser uma boa fonte dessas substâncias, indicando que a castanhola tem um ótimo potencial na prevenção de doenças oriundas do estresse.

Os compostos fenólicos somam grande importância na indústria de alimentos, pois são capazes de atuarem como agentes redutores e juntamente com outros compostos presentes na dieta, são capazes de proteger o organismo de reações oxidativas e doenças associadas. Além de apresentarem ação anti-inflamatórias, antitumorais, antivirais. (DE PAULA, 2008).

Ainda na Tabela 1, a atividade antioxidante encontrado neste trabalho foi de EC₅₀ 22,7100 ± 9,06 µg.ml⁻¹, Lima (2012) ao avaliar os compostos bioativos da castanhola quantificou para EC₅₀ 48,07 µg.ml⁻¹ e Rocha (2008) ao avaliar a capacidade antioxidante do extrato aquoso do fruto da polpa do pequi verificou um EC₅₀ de 260,37 µg.ml⁻¹. Portanto, valores inferiores aos obtidos nesta pesquisa, demonstrando que a polpa da castanhola apresentou boa capacidade em degradar os radicais livres DPPH*, ou seja, os compostos oxidantes podem agir inibindo ou

retardando a oxidação do substrato envolvido nas reações oxidativas, que por sua vez impede a formação de radicais livres (BROINIZI et al. 2007).

Tabela 2 – Caracterização física da farinha de castanhola verde, média e desvio padrão dos valores de Rendimento (Rn%), densidade relativa (DR), atividade de água (Aw), e Coloração: Luminosidade (L), vermelho (a*), amarelo (b*), Croma (C*) e Hue (H°).

Parâmetros Físicos							
Rn	DR	Aw	COR				
%	(g mL ⁻¹)	(25,2 °C)	L	a*	b*	C*	H °
18,82	0,976	0,266	49,5	1,7	22,2	22,7	84,1
±0,21	±0,02	±0,01	±3,31	±0,35	±1,03	±0,84	±0,18

Ao analisar a farinha da castanhola verde, observa-se na Tabela 2, que o rendimento (b.s) médio da farinha foi de $18,82 \pm 0,21\%$, valor esperado para esse tipo de procedimento. De acordo com Sousa *et al.* (2011), alguns fatores influenciam significativamente o rendimento de farinhas entre eles, tais como: a porcentagem de desidratação, quantidade de nutrientes e água que o produto apresenta.

A densidade relativa apresentou um valor médio de $0,976 \pm 0,02 \text{ g. mL}^{-1}$ estando próximo da densidade da água, que propicia condições mais adequadas de uso, transporte e armazenamento, valendo ressaltar que a densidade depende de diversos fatores, dentre eles o período de colheita, a produtividade, clima regional e desenvolvimento fisiológico. Portanto quanto menor for o tamanho das partículas, menor será a porosidade do produto final e, conseqüentemente, maior será a sua densidade (EMBRAPA, 2012).

Avaliando a atividade de água a 25,2 °C encontrou-se $0,266 \pm 0,01$ sendo satisfatório, ou seja, em regiões de Aw inferiores a 0,3, implica-se dizer que a zona de absorção primária foi atingida, em que as moléculas de água estão ligadas fortemente ao alimento, o que leva as reações químicas a terem velocidades próximas de zero e não estando disponível para atividade microbiana, sendo um dos

fatores que governa a conservação ou deterioração de um alimento (EMBRAPA, 2010; FIOREZE, 2003).

Na coloração da farinha elaborada, observou-se que a luminosidade L, que representa o brilho, escalada entre 0 (preto) a 100 (branco), foi de $49,5 \pm 3,31$ e a coordenada a^* encontrado para a farinha pesquisada foi de $1,7 \pm 0,35$, esta representa a variação de vermelho a verde, em que valores menores e negativos, são característicos da cor verde menos intensa. Tanto o L como o a^* , da farinha de castanhola verde, pode ser explicado pelo fato que o material *in natura* sofreu desidratação e alguns compostos bioativos são sensíveis ao calor, a exemplo da clorofila, que não conservou a cor característica do fruto verde, após o processo de secagem. Já a coordenada de cromaticidade b varia de -50 (azul) a +70 (amarelo), e neste estudo está numa faixa intermediária, quantificado com $22,2 \pm 0,03$, o que representaria uma tonalidade verde claro. A saturação indicada por C, ou seja, a pureza da cor em relação ao branco, neste estudo obteve-se $22,7 \pm 0,84$. E para o ângulo Hue (H), quando maior o H, mais verde será coloração do produto, e nesse caso foi encontrado $84,1 \pm 0,18$, confirmando mais uma vez a cor verde clara (MINOLTA, 1998).

Tabela 3 – Valores da caracterização físico-química da farinha de castanhola verde, média e desvio padrão do Teor de água (TA), cinzas, acidez total, potencial hidrogeniônico (pH), sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix).

Caracterização Físico-química					
TA		CINZAS % (m.m ⁻¹)	AT %	pH	SS $^{\circ}$ Brix
U (% b.u)	U (% b.s)				
0,0668	7,152	7,958	0,5666	3,73	2,4
$\pm 0,01$	$\pm 0,28$	$\pm 0,09$	$\pm 0,021$	$\pm 0,06$	$\pm 0,28$

Segundo a RDC nº 272 (BRASIL, 2005), um produto é considerado seco contendo até 12% (b.s.) do teor de água, logo a farinha com $7,15 \pm 0,28\%$ (b. s.) se mostrou com valores bem inferiores, estando de acordo com os parâmetros estabelecidos pela RDC. O resíduo mineral fixo das amostras, foram de $7,958 \pm$

0,09%, implicando numa concentração de minerais na medida em que a castanhola sofreu o processo de secagem, conforme Tabela 3.

O potencial hidrogeniônico confere grande importância para a conservação de alimentos pois é seletivo a presença microbiana e a ocorrência da interação química, sendo encontrado a $3,73 \pm 0,06$, Tabela 3. Fato que foi comprovado na análise de acidez total titulável, sendo considerado pH baixo. O teor de sólidos solúveis totais foi de $2,4 \pm 0,28$ °Brix, valor baixo, porém esperado por ser um produto oriundo de fruto verde, logo de baixo conteúdo de sólidos solúveis e alta acidez.

Tabela 4 – Valores da caracterização físico-química da farinha de castanhola verde média e desvio padrão de proteínas (PTN), açúcares solúveis totais (GLI), Lipídeos (LIP), Fibra Bruta (FB) e Carboidratos (CHO).

Caracterização Físico-química				
PTN % (m.m ⁻¹)	GLI (g.100 g ⁻¹)	LIP %	FB %	CHO %
1,089	0,079	2,923	17,100	63,768
±0,15	±0,01	±0,03	±0,06	±0,18

Na Tabela 4 o teor de açúcares redutores em glicose foi de $0,0789 \pm 0,01$ g.100g⁻¹, colaborando com os dados de Sólidos Solúveis, já que o fruto é verde e a quantidade de açúcares solúveis é pobre.

Com relação às proteínas, apenas $1,089 \pm 0,15\%$ foi verificado, Marques et al. (2013) em seus estudos encontrou um teor de proteínas de 2,30 % e Sousa et al. (2011) relatam que tais frutos não apresentam altos teores de fontes de proteínas, entretanto em nossos estudos provou-se contrário, como mostra a Tabela 4.

Quanto ao teor de lipídios, fibra bruta e carboidratos, foram quantizados $2,93 \pm 0,03\%$, $17,10 \pm 0,06\%$ e $63,78 \pm 0,18\%$, respectivamente, na farinha de castanhola. O consumo de fibras alimentares está vinculado a resultados benéficos para o organismo humano, além de prevenir algumas doenças crônicas. Conforme a Portaria nº 27/98 da Secretaria de Vigilância Sanitária/ Ministério da Saúde (BRASIL, 1998), a farinha de castanhola pode ser classificada como fonte de fibra. Em relação ao teor de carboidratos, pode ser explicado devido o fato de o fruto verde *in natura*

concentrar uma alta quantidade de amido (MARQUES, 2013), o que favorece o alto teor deste na farinha.

Tabela 5 – Valores da caracterização dos compostos bioativos e a capacidade antioxidante da farinha de castanhola verde; média e desvio padrão do ácido ascórbico (AA), carotenoides totais (CART), clorofilas totais (CLOT), flavonoides (FLAV), antocianinas (ANTOC), compostos fenólicos (CF) e atividade antioxidante (AANT).

Compostos Bioativos e Capacidade Antioxidante						
AA	CART	CLOT	FLAV	ANTOC	CF	AANT
(mg.100g ⁻¹)	(µg.100g ⁻¹)	(mg.100g ⁻¹)	(mg.100g ⁻¹)	(mg.100g ⁻¹)	mg (GAE.100g ⁻¹)	(EC ₅₀ (g.ml ⁻¹))
24,743	104,201	2,859	6,10 E ⁻⁰⁴	1,66 E ⁻⁰⁵	16502,310	3,344
±1,60	±11,90	±0,26	±1,29	±0,39	±1,4	±0,05

Quanto aos compostos bioativos, mostrados da Tabela 5, o teor de ácido ascórbico da farinha foi de 24,743 ± 1,60 mg.100g⁻¹, conforme Ribeiro; Seravalli (2007), a concentração de vitamina C pode variar com a influência dos fatores intrínsecos e extrínsecos, diversos autores relatam que o ácido ascórbico é muito sensível a várias formas de degradação, cabendo citar a temperatura, a concentração de sal e açúcar, o pH, o oxigênio, as enzimas, a concentração inicial do ácido, os catalisadores e a relação ácido ascórbico/ ácido dehidroascórbico de o que pode justificar o valor obtido. (FENNEMA 1993).

Os resultados expostos na Tabela 5, de carotenoides totais, clorofilas totais, flavonoides e antocianinas, são 104,201 ± 11,90 µg.100g⁻¹, 2,859 ± 0,26 mg.100g⁻¹, 6,10 E⁻⁰⁴ ± 1,29 mg.100g⁻¹, 1,66 ± 0,39 E⁻⁰⁵ mg.100g⁻¹, respectivamente. Tendo em vista que a temperatura de 80 °C utilizada no processo pode ter degradado os compostos mais sensíveis ao calor, mesmo assim, os carotenoides se destacam pelo seu alto valor, e de modo geral a farinha de castanhola verde é uma boa fonte de compostos bioativos.

Os compostos fenólicos da farinha, em mg GAE.100g⁻¹, se destacou por apresentar valor muito alto, de 16502,309 ± 1,4 quase não havendo perda,

comparado com o fruto *in natura* de modo que seu teor ainda se mostra elevado. Uchida (2014), ao avaliar os compostos fenólicos obteve, na polpa de castanhola madura, 30307,53 mg GAE.100g⁻¹;

A capacidade antioxidante do extrato etanólico encontrada foi de EC₅₀ 3,344 ± 0,05 µg.mL⁻¹, no produto estudado, ou seja, são necessários 3,34g de farinha de castanhola para consumir metade do DPPH disponível. A literatura descreve vários métodos antioxidantes, entretanto, não foi encontrado análises de atividade antioxidantes com farinha de castanhola. Portanto, valores obtidos nesta pesquisa, demonstram que a farinha de castanhola apresentou boa capacidade em degradar os radicais livres DPPH*.

Correlacionando os teores de AA e CF, onde houve uma concentração de seus constituintes. E o teor de AA teve uma influência diretamente proporcional no teor de AANT, fazendo com que baixasse a concentração necessária de consumo de produto, no intuito inibir as reações oxidativas, se comparando com *in natura*.

CONCLUSÃO

A polpa do fruto da *Terminalia catappa* Linn verde apresentou-se como boa fonte de compostos bioativos, e conseqüentemente um forte potencial antioxidante.

A composição físico-química e funcional da farinha demonstrou valores significativos em que possibilitam sua utilização na indústria alimentícia.

Com a temperatura empregada para a secagem os teores de ácido ascórbico, carotenoides, compostos fenólicos aquosos, atividade antioxidante não foi degradados havendo uma concentração de seus constituintes. Já nos teores de clorofilas totais, flavonoides e antocianinas houve perda significativa, tendo em vista que tais compostos são sensíveis a temperaturas altas.

Com o processo de secagem empregado na castanhola, foi uma alternativa muito satisfatória, pois além de se obteve novos produtos por técnicas simples e de baixo custo, também houve agregação de valor nutricional e de compostos bioativos, havendo a possibilidade de participar na dieta regional.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução de Diretoria Colegiada Nº 272 de 22 de setembro de 2005 -Regulamento técnico para produtos vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. Disponível em:<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ac09380047457ea18a84de3fbc4c6735/RDC_272_2005.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 20 jul 2017.

Almeida, C. B.; Manica-Berto, R.; Franco, J. J. Pegoraro, C.; Fachinello, J. C.; Silva, J. A. (2009). Comparação do teor de carotenóides em frutos nativos de regiões tropicais e temperadas. In : XVIII Congresso de Iniciação Científica. Pelotas, Brasil.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry.11.ed. Washington: AOAC. 1992.1115p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27 de 13 de janeiro de 1998. Aprova o regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, D, 16 de janeiro de 1998, Seção I.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. Brasília, 2005.

BROINIZI, P. R. B. *et al.* Avaliação da atividade antioxidante dos compostos fenólicos naturalmente presentes em subprodutos do pseudofruto de caju (*Anacardium occidentale* L.). Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, 2007.

COELHO, L. M.; WOSIACK, G. Avaliação sensorial de produtos panificados com adição de farinha de bagaço de maçã. Ciência e Tecnol. Aliment., Campinas, 30 (3): 582-588, jul.-set. 2010.

DA SILVA, A. M. M.; MARQUES, E. V. S. C.; MENDES, L. M. R.; LEITE, A. K. F.; TORRES, L. B. V. Avaliação do teor de biocompostos presentes na polpa dos frutos de castanhola (*Terminalia catappa* L.) X CIGR Section VI International Technical Symposium Food: the tree that sustains life, Gramado RS 2016.

DE PAULA, A. A. Caracterização Físico-química e Avaliação do Potencial Antioxidante dos Frutos da *Terminalia catappa* Linn. Dissertação (Mestrado) –

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB,

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. p, DF. 2010.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF. 2012.

FENNEMA, O. R. Química de los alimentos. 2.ed. Zaragoza: Acribia, 1993. 1100p.

FERRAZ, E. G. OLIVEIRA, T. M. Q. PEREIRA, N. B. OLIVEIRA, C. A. DANTAS, D. L. S. OLIVEIRA, M. E. G. Análise sensorial de pão elaborado a partir da utilização da casca banana enriquecido com gergelim (*sesamum indicum L*). II ENAG. 2016.

FIGUEROA, R. Princípios de Secagem de Produtos Biológicos João Pessoa, PB, Editora Universitária, 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: IAL, 2008. 1020p.

IVANI, S. A. et al. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de castanheira. (*Terminalia catappa L.* - *COMBRETACEAE*). Revista Brasileira de Fruticultura de Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 517- 522. 2008.

KOPPER, A. C.; SARAVIA, A. P. K.; RIBANI, R. H.; LORENZI, G. M. A. C. Utilização tecnológica da farinha de bocaiuva na elaboração de biscoitos tipo cookie. Revista de Alimentos e Nutrição, v.20, n.3, p. 463-469, 2009.

LIMA, R. M. T. Fruto da castanhola (*Terminalia catappa* Linn.): Compostos bioativos, atividade antioxidante e aplicação tecnológica. 53f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí-UFPI, Teresina, 2012

MARQUES, M. R.; PAZ, D. D.; BATISTA, L. P. R.; BARBOSA, C. O.; ARAÚJO, M. A. M.; MOREIRA-ARAÚJO, R. S. R. an in vitro analysis of the total phenolic content, antioxidant Power, physical, physicochemical, and chemical composition of *Terminalia Catappa Linn* fruits. Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2013.

MARQUES, I. R. COSTA, J. D. CRUZ, L. N. CAVALTANTI, M. T. Substituição parcial de farinha de trigo por inulina em massa alimentícia tipo talharim. II ENAG. 2016. (a)

MINOLTA Co., Ltd. Precise color communication: color control from perception to instrumentation. Osaka: Minolta, 1998. 59p.

MONTEIRO, B. A. Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças. 2009. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Energia na Agricultura) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2009.

PORTO, R. G. C. L. Influência do estágio de maturação no teor de compostos bioativos e atividade no cajuí (*Anacardium humile St. Hill*) e castanhola (*Terminalia catappa L.*) – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí. Programa de pós-graduação em Alimentos e Nutrição – Teresina, 2014.

RIBEIRO, E. P; SERAVALLI, E. A. G. Química de Alimentos. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2007. 184 p.

ROCHA, L. B. *et al.* Gallic acid as the major antioxidant in pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) fruit peel. Rev. bras. plantas med., Botucatu , v. 17, nº 4, p. 592-598, Dec. 2015. Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722015000400592&lng=en&nrm=iso. access on 04 Mar. 2018. http://dx.doi.org/10.1590/1983-084X/14_062.

RODRIGUES, T. A. ARAÚJO, W. F. ROCHA, L. M. MORAES, M. S. OLIVEIRA, A. P. SOUZA, B. V. C. *Cookies* isento de glutén a base de mesocarpo de coco de babaçu e farinha de caju. II ENAG. 2016.

SILVA, L. P.; *et al.* Terminalia catappa L.: A medicinal plant from the Caribbean pharmacopéia with antiHelicobacter pylori and antiulcer action in experimental rodent models. Journal of Ethnopharmacology, 159, 285-295, 2015.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assisat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. Afr. J. Agric. Res, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SOUSA, M. S. B. *et al.* Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. Revista Ciência Agrotécnica. v. 35, n. 3, p. 554-559, 2011.

UCHIDA, V. H. Extração do corante do fruto de castanhola (*Terminalia catappa Linn*) e estudos dos seus compostos fenólicos, antocianinas e atividade antioxidante – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de pós-graduação em Engenharia Química – Natal, 2014.

ANEXO A

Instruções para autores

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 Antônio 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 autoexplicativa;
- 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 sequencialmente;
- 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 sequencialmente;
- 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 e-mail 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

