

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CÂMPUS MORRINHOS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

Priscila Lidia Rosa de Rezende

**TRABALHO DE CURSO**

**DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C NOS EXTRATOS AQUOSOS E  
ALCOÓLICOS DA POLPA E CASCA DA JABUTICABA.**

Morrinhos, Janeiro

2017

Priscila Lidia Rosa de Rezende

**DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C NOS EXTRATOS AQUOSOS E  
ALCOÓLICOS DA POLPA E CASCA DA JABUTICABA.**

Trabalho de Curso apresentado ao  
Curso Superior de Tecnologia em  
Alimentos do Instituto Federal  
Goiano - *Campus* Morrinhos, para  
obtenção do título de Tecnólogo em  
Alimentos

Orientadora: Msc. Ellen Godinho Pinto

Morrinhos, Janeiro

2017

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos**

R467d Rezende, Priscila Lúcia Rosa de.

Determinação de vitamina C nos extratos aquosos e alcóolicos da polpa e da casca da jabuticaba. / Priscila Lúcia Rosa de Rezende. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2017.

24 f. : il.

Orientadora: Ma. Ellen Godinho Pinto.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Tecnologia em alimentos, 2017.

1. *Plinia cauliflora*. 2. Análise físico-química. 3. Teor de vitamina C. I. Pinto, Ellen Godinho. II. Instituto Federal Goiano. Tecnologia em alimentos. III. Título.

CDU 641.1

Priscila Lidia Rosa de Rezende

**DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C NOS EXTRATOS AQUOSOS E  
ALCOÓLICOS DA POLPA E CASCA DA JABUTICABA.**

Aprovada em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, pela Banca Examinadora constituída  
pelos seguintes professores:

Banca Examinadora:

---

Prof. Msc. Ellen Godinho Pinto  
IF GOIANO – CAMPUS MORRINHOS  
Orientador

---

Msc . Camila Fernanda Dias de Oliveira  
UFG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE GÓIAS  
Membro

---

Prof. Odilon Fernandes Neto  
IF GOIANO – CAMPUS MORRINHOS  
Membro

Morrinhos, Janeiro

2017

*“ O senhor e meu pastor; nada me faltará”*

*Mateus , 23*

*“O Bom Combate é aquele que é travado em nome de nossos sonhos. Quando eles explodem em nós com todo o seu vigor – na juventude – nós temos muita coragem, mas ainda não aprendemos a lutar...”*

*“Sede prudente com as serpentes e simples como as pombas ”*

*Mateus, 10:16*

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela minha vida, e por ter me dado paciência para chegar onde estou hoje. Sou eternamente grata ao meu Deus por ter segurado em minhas mãos nos momentos de quase quedas.

Enormes agradecimentos à minha família que sempre me incentivou e me apoiou nas minhas decisões. Ao meu pai que sempre me apoiou nos momentos de dificuldades que me ensinou com seus exemplos de caráter e honestidade. Que mesmo na dificuldade ele conseguiu fazer faculdade, estudando a noite em outra cidade , mesmo trabalhando de pedreiro o dia todo debaixo do sol quente, com suas feridas nos braços de alergia a cimento nunca o ouvi reclamar, conseguiu se formar em professor, para dar uma vida melhor a nossa família tudo que sou devo a ele , tudo que consegui estudar foi graças a ele .

Sou grata a Prof. Msc. Ellen Godinho Pinto que me aceitou como sua orientada em todos esses anos de Pibic e Pivic.

Ao meu namorado Eduardo por sempre estar sempre presente em minha vida me apoiando nos momentos mais difíceis, e sempre me incentivar nos estudos .

Aos meus amigos de classe que me ensinaram tanto e que sempre me apoiaram nos momentos mais difíceis quando pensei em desistir cada um teve um papel especial no decorrer de todos esses anos .

Agradeço a todas os professores de Alimentos que contribuíram com seus ensinamentos .

Também agradeço aos que duvidaram da minha capacidade , pois isso me serviu de alavanca para tentar continuando.

A todos cujos nomes não foram citados, mas que, cada qual a sua maneira, fizeram com que esses anos de graduação fossem os melhores possíveis.

Muito Obrigada!

## Sumário

### Capítulo 1

1 .INTRODUÇÃO.....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	2
2.1 A jabuticabeira.....	2
2.2 A Jabuticaba.....	2
2.3 A vitamina C na jabuticaba.....	4
2.4 Extração aquosa.....	7
2.5 Extração Alcoólica.....	7
3 . REFERENCIAS.....	8

### Capítulo 2

ARTIGO.....	13
INTRODUÇÃO.....	13
MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
CONCLUSÃO.....	17
REFERENCIAS.....	17
ANEXO.....	18

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização Físico- química da polpa e da casca da jabuticaba.....	14
Tabela 2. Caracterização da vitamina C presente nos extratos aquoso de jabuticaba a 30, 45 e 60°C nos tempos 1, 3 e 6 horas.....	15
Tabela 3. Caracterização da vitamina C presente nos extratos alcoólico de jabuticaba a 30, 45 e 60°C nos tempos 1, 3 e 6 horas.....	16

## 1. INTRODUÇÃO

A jabuticaba é uma fruta rica em compostos fenólicos, cerca de 314 miligramas de antocianina por 100 grama de fruto, sendo que esses pigmentos naturais estão presentes apenas na casca da jabuticaba (TERCI, 2004).

Estudos epidemiológicos têm sugerido associações entre o consumo de alimentos e bebidas ricos em compostos fenólicos e a prevenção de certos distúrbios. Estes compostos fenólicos são comumente chamados de antioxidantes e podem prevenir várias doenças associadas com o estresse oxidativo, como o câncer, doenças cardiovasculares, inflamações e outros (SCALBERT; WILLIAMSON, 2000).

A jabuticaba e seus produtos derivados apresentam grande potencial econômico de comercialização devido a suas características sensoriais (MAGALHÃES, 1996). Em 2008, foram comercializadas aproximadamente 2.000 toneladas de jabuticabas nos entrepostos da Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) e nas Centrais de Abastecimento de Curitiba e Belo Horizonte (CEASAS) (CITADIN et al., 2010).

Pelo fato de ser produzida principalmente por pequenos agricultores e também recolhida pelo sistema extrativista por famílias de baixo poder econômico, esta produção reveste-se de importância econômico-social, pois proporciona renda adicional a estas famílias no período de colheita (CITADIN et al., 2010)

Estudos epidemiológicos têm sugerido a associação da ingestão de compostos fenólicos à prevenção de doenças ligadas ao estresse oxidativo, como câncer e doenças cardiovasculares, devido à propriedade antioxidante que estes apresentam (Scalbert; Williamson, 2000), atividade antiinflamatória e antiviral são outros benefícios a eles atribuídos (SIMÕES, 2004).

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A jabuticabeira

As jabuticabeiras (*Myrciaria* spp.) são conhecidas há quase cinco séculos. São encontradas desde o Pará até o Rio Grande do Sul, entretanto, é uma planta de clima tropical e subtropical úmido não suportando estiagens prolongadas e geadas fortes (MANICA, 2000).

De modo geral, as jabuticabeiras são árvores de tamanho médio (de 3 a 15 m de altura) de grande rusticidade e longevidade, apresentando muitos galhos formados no caule, pouco acima do solo. A polpa do fruto é branca, pouco ácida, muito doce e saborosa. O número de sementes pode variar de um a quatro (SASSO, 2009). Seu fruto foi chamado pelos tupis de "IAPOTI' KABA", ou seja, "fruta em botão", em uma referência a sua forma arredondada (MELETTI, 2000).

A jabuticabeira é uma das frutíferas que tem despertado grande interesse entre os produtores rurais devido a sua alta produtividade, rusticidade e aproveitamento de seus frutos nas mais diversas formas (BRUNINI et al., 2004).

O fruto é bastante apreciado para o consumo *in natura*, mas é comum a existência de várias formas de aproveitamento de excesso de frutos, uma vez que a jabuticaba é sazonal. A partir do fruto podem ser produzidos: vinho, suco, geléia, vinagre, aguardente, licor, chás medicinais, dentre outros a melhor difusão desses produtos poderia incrementar o seu uso e aceitação pelo consumidor (DONADIO, 2000; LIMA, 2002; MAGALHÃES et al., 1996; PEREIRA, 2003).

### 2.2 A Jabuticaba

É na primavera que os frutos de casca brilhante e fina, do tipo baga, surgem esféricos, de coloração verde no início que se tornam vermelhos e finalmente negros quando completamente maduros, de polpa branca a translúcida, com sabor levemente adocicado e suculento aderida a semente, crescem diretamente do seu tronco e ramos (ASQUIERI, 2006).

São conhecidas nove espécies de jabuticaba são elas : *Myrciaria trunciflora* (Berg) Mattos (jabuticaba-de-cabinho); *Myrciaria cauliflora* (DC.) Berg (jabuticaba paulista, pnhema ou assu) e *Myrciaria jaboticaba*(Vell.) Berg (jabuticaba sabará), sendo esta a mais conhecida e cultivada no país, principalmente nos estados de

São Paulo e Minas Gerais, que possuem alguns pomares comerciais (CITADIN et al., 2010).

A jabuticaba é um fruto climatérico (CORRÊA, M. O. G.; PINTO, D. D.; ONO, E. O, 2007). Sua casca é adstringente, bastante utilizada no tratamento de diarreias e irritações na pele, na inflamação dos intestinos e hemoptise, apresentando também, segundo a medicina popular, propriedades antiasmáticas (HERBÁRIO,2016).

Dessimoni-Pinto et al. (2011), caracterizaram, quimicamente, a casca e a polpa da jabuticaba congelada (-18 °C) e observaram que os maiores teores de nutrientes encontram-se na casca, sendo fonte de fibras, carboidratos e pigmentos naturais.

A jabuticaba tem um papel de bastante interessante do ponto de vista nutricional, pois apresenta boa quantidade de niacina, ferro, é fonte apreciável de vitamina C, potássio, magnésio e fibras e antocianinas em sua composição. Esta fruta é rica em compostos fenólicos, apresentando aproximadamente 314 miligramas de antocianina por 100 gramas de fruto, porém esses pigmentos naturais estão principalmente na casca da fruta (LIMA et al., 2008 ; TERCI, 2004)

Apesar do elevado potencial de comercialização da jabuticaba, a utilização desse fruto pela indústria de alimentos é ainda escassa e dificultada devido à sua elevada perecibilidade. Sendo assim, desconhece-se as reais potencialidades da jabuticaba na indústria alimentícia (LIMA, 2002; SATO ; CUNHA, 2007).

O uso de tecnologias em pós-colheita que visem à diminuição do metabolismo dos frutos, objetivando a redução da aceleração do amadurecimento e, conseqüentemente, o prolongamento da conservação, é fundamental para o sucesso comercial das jabuticabas (CORRÊA et al., 2007). Sendo a altamente perecível, o período de comercialização após a colheita é curto devido à rápida alteração da aparência, decorrente da intensa perda de umidade, deterioração e fermentação da polpa.

Os consumidores estão cada vez mais exigentes em relação aos alimentos e produtos, procurando por aqueles mais nutritivos, seguros e que preservem a saúde (DURIGAN, 2004). Na fabricação de geleias e fermentado de jabuticaba, normalmente as cascas e sementes são desprezadas (ASQUIERI et al.,2009).

Um maior aproveitamento dessas frações agregaria maior valor a fruta, tomando como exemplo a uva que tem óleo muito apreciado na indústria cosmética, extraído de suas pequenas sementes, a semente da jabuticaba também deveria ser analisada. As cascas ricas em pigmentos, talvez possam ser utilizadas na indústria alimentícia como corante.

A jabuticaba é rica em antocianinas, um pigmento natural que, além da capacidade de conferir cor, também possui capacidade antioxidante na captura de radicais livres, responsáveis, dentre outras ações, pela proliferação de células tumorais e pelo envelhecimento precoce (SILVA et al., 2010).

Segundo Lima (2009), as antocianinas da jabuticaba compreendem uma fração significativa do conteúdo de fenólicos totais nas cascas do genótipo Sabará (0,17), apresentando as antocianinas cianidina 3-glicosídeo e delphinidina 3-glicosídeo. O mesmo autor ainda mediu a capacidade antioxidante nos extratos etanólicos e encontrou elevada capacidade, tanto nos testes de captura de radicais livres quanto na proteção contra a oxidação lipídica, e concluiu que as antocianinas das cascas de jabuticaba têm potencial para ser utilizada como aditivo na indústria alimentícia, com possíveis benefícios à saúde do consumidor.

Estudos *in vitro* e *in vivo* relataram que as antocianinas podem atenuar o estresse oxidativo no processo aterosclerótico, sendo que vários mecanismos podem estar envolvidos como a capacidade das antocianinas em inibir a oxidação do LDL (YI et al., 2010) e reduzir a injúria oxidativa das células endoteliais vasculares (CHANG et al., 2006). A casca de jabuticaba pode ser fonte de fibras alimentares (BOARI LIMA et al., 2008), sendo composta por uma fração insolúvel que contém celulose, algumas hemiceluloses e a lignina e, outra fração solúvel por pectinas, gomas, mucilagens e algumas hemiceluloses (POURCHET-CAMPOS, 1988).

### **2.3 A vitamina C na jabuticaba**

O termo vitamina C é uma denominação genérica para todos os compostos que apresentam atividade biológica de ácido ascórbico. Além de participar da formação do colágeno; de ajudar na cicatrização de feridas, no transporte e absorção de ferro; de contribuir na fixação de cálcio; de proteger as paredes dos

vasos sangüíneos e de participar na transformação do colesterol em ácidos biliares, possui um potente poder antioxidante, relacionando com a habilidade de neutralizar substâncias carcinogênicas. Além disso, pode inibir a formação de nitrosaminas *in vivo* a partir de nitratos e nitritos, usados como conservantes em alimentos (SILVA ; NAVES, 2001).

A vitamina C e o ácido fólico são as vitaminas mais lábeis, podendo ser 100% destruídas durante o preparo e armazenamento dos alimentos. Ela é degradada pela ação da luz, temperatura, pH elevado, íons metálicos como o  $\text{Cu}^{2+}$  e  $\text{Fe}^{3+}$ , espécies reativas do oxigênio, umidade etc (FENEMA, 2000).

Relatos encontrados em papiros antigos demonstram que desde 1515 A.C. os egípcios tinham conhecimento do escorbuto. Gregos e romanos tiveram suas forças militares dizimadas pela doença (SHARMAN,1974). No final da Idade Média, o escorbuto tornou-se epidêmico no norte e centro da Europa (CARPENTER,1986). Entretanto, foi no século 18, com as grandes e longas viagens marítimas, responsáveis pelo aumento significativo dessa afecção, que a importância da vitamina C ficou evidente, os marinheiros que permaneciam a bordo por longos períodos, sem renovar seus suprimentos alimentares, morriam de escorbuto ( LIND,1953) .

Os seres humanos fazem parte do grupo de seres vivos que não são capazes de sintetizar vitamina C. Especula-se que estes seres vivos não possuem tal capacidade com a finalidade de aumentar as reservas de glicose, precursor do ácido L-ascórbico no organismo. Desta forma a ingestão desta vitamina é vital para a saúde e até mesmo para a sobre vivência do homem, pois o ácido ascórbico participa de inúmeras atividades fisiológicas (ROSA et al. 2007).

O ácido ascórbico ou vitamina C é comumente encontrado em nosso organismo na forma de ascorbato. O ascorbato desempenha papéis metabólicos importantes no organismo humano, atuando como agente redutor, reduzindo metais de transição ( $\text{Fe}^{3+}$  e  $\text{Cu}^{2+}$  ) presentes nos sítios ativos das enzimas ou nas formas livres no organismo (DUZZIONI, 2009).

O fruto da jabuticabeira sendo rico em vitamina C, faz parte do grupo das vitaminas hidrossolúveis, sendo um transportador eficiente de proteínas, oriundas do trato gastrintestinal. O ácido ascórbico é sintetizado, em menor ou maior proporção, pelos vegetais e pela maioria dos animais. Entretanto, no homem, nos

primatas e nas cobaias, o ácido ascórbico não é sintetizado pela falta da enzima gulonolactona oxidase, que participa da biossíntese da vitamina C. Dessa forma, é necessário que esses animais recebam a vitamina C na sua dieta, pois sua deficiência pode provocar danos à saúde (HALLIWELL, 2001).

Por apresentar atividade antioxidante, a vitamina C é a primeira linha de anticorpos contra radicais derivados do oxigênio em meio aquoso. Essa vitamina reage diretamente com superóxidos, radicais hidroxilas e o oxigênio. Tem grande importância fisiológica devido sua participação em diversas ocorrências no organismo, como formação do tecido conjuntivo, produção de hormônios e anticorpos, biossíntese de aminoácidos e prevenção do escorbuto. É considerado um antioxidante fisiológico versátil, pois pode exercer ação nos compartimentos intra e extracelulares (GONÇALVES, 2008).

No entanto escassos estudos são encontrados na literatura quanto aos constituintes químicos, sobretudo os compostos bioativos, principalmente em relação às frações da fruta, sendo estas em publicações de abrangência local (LIMA et al., 2008).

Estudos indicam que o ácido ascórbico pode prevenir mutações em DNA de humanos, uma vez que altas concentrações do ácido reduzem mutações causadas por estresse oxidativo em células humanas *in vitro* (LUTSENKO et al., 2002).

A vitamina C, é usado extensivamente na indústria de alimentos, não só devido ao seu valor nutricional, mas devido às suas contribuições funcionais na qualidade do produto (TORALLES et al., 2008).

Essa vitamina é usualmente consumida em grandes doses pelos seres humanos, sendo acrescentada a muitos produtos alimentares para inibir o desenvolvimento de metabólitos nitrosos carcinogênicos. Na utilização terapêutica, os benefícios resultantes da vitamina C em ensaios biológicos com animais abrangem o efeito protetor contra os danos originados pela exposição às radiações e medicamentos. Para a saúde dos idosos os benefícios se relacionam com sua ação como antioxidante, originando resistência contra infecções, diminuindo o risco ou a incidência de alguns tipos de carcinoma, entre outros (BIANCHI, 1999).

## **2.4 Extração aquosa**

A água extrai com eficiência os compostos com atividade antioxidantes devido à sua polaridade (MAU et al., 2005b). No entanto o tempo de extração também afeta consideravelmente. O período de extração deve variar entre 1 minuto a 24 horas. Longos períodos de extração aumentam a possibilidade de oxidação (SHAIDI e NACZK, 1995).

A temperatura durante a extração pode afetar os compostos bioativos de diferentes maneiras. O conteúdo total de fenólicos por exemplo diminui com aumento da temperatura (CONDE et al., 1998).

A extração líquido-líquido é considerada uma técnica clássica de preparação de amostra e tem sido ainda muito utilizada em análises de diversos tipos de substâncias presentes em fluidos biológicos, pois extratos bastante limpos podem ser obtidos com alta seletividade para alguns analitos (QUEIROZ et al., 2001).

## **2.5 Extração Alcoólica**

A extração com solventes orgânicos é freqüentemente utilizada para o isolamento dos compostos bioativos. O rendimento da extração e a determinação da atividade antioxidante dos extratos dependem do tipo de solvente, devido às diferenças nos potenciais antioxidantes e à polaridade dos compostos (JULKUNEM-TIITO, 1985; MARINOVA; YANISHLIEVA, 1997). A via de extração alcoólica em pigmentos por exemplos é a mais eficiente, pois, quando os extratos/indicadores em contato com as substâncias oferecem maior distinção na variação das cores (DIAS, 2003).

Em estudo realizado com cogumelos “LingChih” (*Ganoderma tsugae*), o extrato metanólico apresentou maior atividade antioxidante (MAU et al., 2005a). Os extratos de etanol e metanol apresentaram alta atividade inibidora da peroxidação lipídica, comparável com a do tocoferol (TSUDA et al., 1994).

### 3 . REFERENCIAS

ASCHERI, D. P. R.; ASCHERI, J. L. R. ; CARVALHO, Carlos Wanderlei Piller de. **Caracterização da farinha de bagaço de jabuticaba e propriedades funcionais dos extrusados**. Ciênc. Tecnol. Aliment. v.26 n.4 Campinas Oct./Dec. 2006.

ASQUIERI, E. R.; SILVA, A. G. M.; CÂNDIDO, M. A.. Aguardente de jabuticaba obtida da casca e borra da fabricação de fermentado de jabuticaba. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 29(4): 896-904, out.-dez. 2009.

BOARI L, A. J.; CORRÊA, A. D.; SACZK, A. A.; MARTINS, M. M.; CASTILHO, R. O. Anthocyanins, pigment stability and antioxidant activity in jabuticaba [*Myrciaria 90 cauliflora* (Mart.) O. Berg]. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 877-887, 2011b.

CARPENTER KJ. **The history of scurvy and vitamin C**. 1986; Cambridge: Cambridge University Press. 423.

Cerqueira, F. M., Medeiros, M. H. G., Augusto, O. (2007) **Antioxidantes: controvérsias e perspectivas**. **Química Nova**, 30(2): 441-449.

CHANG, Y. C.; HUANG, K. X.; HUANG, A. C.; HO, Y. C; WANG, C. J. Hibiscus anthocyanins-rich extract inhibited LDL oxidation and oxLDL-mediated

macrophages apoptosis. **Food and Chemical Toxicology**, v. 44, n. 7, p. 1015-1023, 2006.

CITADIN, I.; DANNER, M. A.; SASSO, S. A. Z. Jabuticabeiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32,p.0-1,2010.

CITADIN, I.; DANNER, M. A.; SASSO, S. A. Z. Jabuticabeiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 0-1, 2010.

CONDE, E.; CADAHÍA, E.; GARCIA-VALLEJO, M. C.; SIMÓN, B. F. Polyphenolic composition of *Quercus suber* cork from different spanish provenances. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 46, n. 8, p.3166-3171, 1998

CORRÊA, M. O. G.; PINTO, D. D.; ONO, E. O. Análise da atividade respiratória em frutos de jabuticabeira. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, n.2., p.831-833, 2007.

CRANDON JC, Lundand Dill D. **Experimental human scurvy**. N Engl J Med, 1940. 223:353-69.

DESSIMONI, P., N. A. V. et al. Jaboticaba peel for jelly preparation: an alternative technology. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 31, n. 4, p. 864-869, out./dez. 2011.

DIAS, M. V.; et. al. Corantes Naturais: Extração e emprego como indicadores de pH. *Química Novana Escola*. Niterói, n. 17, p.27-31, 2003. Disponível em: < <http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc17/a07.pdf>>. Acessado em :25de janeiro de 2017

DURIGAN, J.F. Panorama do processamento mínimo de frutas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3., 2004, Viçosa. **Anais...** p. 9-12

DUZZIONI, A. G. **Avaliação da atividade antioxidante e quantificação dos principais constituintes bioativos de algumas variedades de frutas cítricas**- 115 f. (2009). Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição. Araraquara, 2009.

Fennema, O.R. (2000) **Química de los Alimentos**. 2. Ed., Espanha: Acribia, S.A., Zaragoza, 1258p.

GONÇALVES, A. E. S. S. **Avaliação da capacidade antioxidante de frutas e polpas de frutas nativas e determinação dos teores de flavonóides e vitamina**

C. Dissertação de Mestrado- Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

Guilland, J.C., Lequeu, B. **As vitaminas do nutriente ao medicamento**. São Paulo : Santos, 1995. 375p.

HALLIWELL, B. Review: vitamin C and genomic stability. **Mutation Research**, Amsterdam, v. 475, p. 29-15, 2001.

HERBÁRIO. **Jaboticaba**. Disponível em: <http://www.herbario.com.br/dataherb16/jaboticaba.htm>. Acesso em: 25 Agosto .2016.

JULKUNEM-TIITO, R. Phenolic constituents in the leaves of northern willows, methods for the analysis of certain phenolics. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 33, n. 2, p. 213-217, 1985.

LIMA, A. J. B. et al. Caracterização química do fruto jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg) e de suas frações. **Arch. Latinoam. Nutr.**, Caracas, v. 58, n. 4, p. 416-421, 2008.

LIMA, A. J. B.; CORRÊA, A. D.; ALVES, A. P. C. Caracterização Química do Fruto Jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg) e de suas frações. **ARCHIVOSLATINOAMERICANOS DE NUTRICION** Organo Oficial de la **Sociedad Latinoamericana de Nutrición**, V. 58 N° 4, 2008.

LIMA, A.J.B; DUARTE, A.C; ALVES, A.P.C. CARVALHO ALVES. **Caracterização química do fruto jabuticaba** (*Myrciaria cauliflora* Berg) e de suas frações. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, v.58, n.4, p.416-421, 2008.

LIMA, D. M; COLUGNATI, F. A. B; PADOVANI, R. M; AMAYA, D. B. R; SALAY, E; GALEAZZI, M.A.M. **Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO**, NEPAUNICAMP: São Paulo, 2006. 113p.

LIMA, H. C. **Modificações de carboidratos estruturais e de enzimas pécticas em jabuticaba**[*Plinia trunciflora* (Berg) Kausel - **MYRTACEAE**]. Lavras: Departamento de Ciência de Alimentos da Universidade Federal de Lavras, 2002, 61p. (Tese, Doutorado em Ciência de Alimentos).

Lind JA, **Treatise on the scurvy**; Stewart and D. Guthrie.; Edinburgh: Edinburgh University Press. ed. C.P.; 1953.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 640p.

LUTSENKO, E. A.; CÁRCAMO, J. M.; GOLDEN, D. W. Vitamin C Prevents DNA Mutation Induced by Oxidative Stress. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 277, n. 19, p. 16.895-16.899, 2002.

MAGALHÃES, M. M; BARROS, R.S; FINGER, F. L. Changes in structural carbohydrates in developing fruit of *Myrciaria jaboticaba*. **Scientia Horticulturae**, v. 66, p. 17-22, 1996.

MAHAN, M.L.; SCOTT-STUMP, S.E. Alimentos, nutrição ; dietoterapia. 11. ed. São Paulo: Roca, 2005.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas**. 1: Técnicas de produção e mercado: abiu, amora-preta, araçá, bacuri, biribá, carambola, cereja-do-rio-grande; jabuticaba. Porto Alegre: Cinco continentes, 2000. 327 p.

MARINOVA, E. M.; YANISHLIEVA, N. V. I. Antioxidant activity of extracts from selected species of the family *Lamiaceae* in sunflower oil. **Food Chemistry**, London, v. 58, n. 3, p. 245-248, 1997

MAU, J. L.; TSAI, S. Y.; TSENG, Y. H.; HUANG, S. J. Antioxidant properties of methanolic extracts from *Ganoderma sugae*. **Food Chemistry**, London, v. 93, n.

4,p.641-649,2005a.

MAU, J. L.; TSAI, S. Y.; TSENG, Y. H.; HUANG, S. J. Antioxidant properties of hot water extracts from *Ganoderma lucidum* Murrill. **LWT - Food Science and Technology**, London, v. 38, n. 6, p. 589-597, 2005b.

MELETTI, Laura M. M. **Propagação de frutíferas tropicais**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, p. 145-1453. 2000.

POURCHET-CAMPOS, M. A. Fibra e nutrição. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, p. 167-171, 1988.

Rosa, J.S., Godoy, R.L.O., Neto, J.O., Campos, R.S., Matta, V.M., Freire, C.A., Silva, A.S., Souza, R.S. (2007) **Desenvolvimento de método de análise de vitamina C em alimentos por cromatografia líquida de alta eficiência e exclusão iônica**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 27 (4): 837-846.

SATO, A.C.K; CUNHA, R.L. Influência da temperatura no comportamento reológico da polpa de jabuticaba. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 27, n.4, p. 890-896, 2007.

SCALBERT, A. ; WILLIAMSON, G . Dietary Intake and Bioavailability of Polyphenols. **Journal of Nutrition**, 130: 2073S-2085S, 2000.

SCALBERT, A.; WILLIAMSON, G. Dietary intake and bioavailability of polyphenols. **Journal of Nutrition**, v. 130, p. 2073-2085, 2000.

SHAIKI, F; NACZK, M. **Food phenolics**: sources, chemistry, effects and applications. Lancaster: Technomic Publishing, 1995. p. 281-319.

SHARMAN IM, **Vitamin C: Historical aspects, in Vitamin C, Recent Aspects of its Physiological and Technological Importance**, GG Birch and KJ Parker, Editors. 1974; Halsted Press Book, Wiley: New York. 1-15.

SILVA, C. R. de M.; NAVES, M. M. V. Suplementação de vitaminas na prevenção de câncer. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 1, n2, p.135-143, maio/ago., 2001.

SILVA, G. J. F. et al. Formulação e Estabilidade de Corantes de Antocianinas Extraídas das Cascas De Jabuticaba (*Myrciaria Ssp.*). **Alim. Nutr.**, Araraquara v. 21, n. 3, p. 429-436, jul./set. 2010.

SIMÕES, C.M.O. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6 ed. Florianópolis: Ed. da UFSC; Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2004. 821p.

Sonia C. N. Queiroz, Carol H. Collins e Isabel C. S. F. Jardim. MÉTODOS DE EXTRAÇÃO E/OU CONCENTRAÇÃO DE COMPOSTOS ENCONTRADOS EM

FLUIDOS BIOLÓGICOS PARA POSTERIOR DETERMINAÇÃO CROMATOGRÁFICA. **Química Nova**, Campinas - Sp, v. 24, n. 1, p.68-76, out. 2000.

TERCI, D.B.L. **Aplicações Analíticas e Didáticas de Antocianinas Extraídas de Frutas**. Campinas: Instituto de Química da UNICAMP, 2004. 213 p. (Tese, Doutorado em Química Analítica).

TORALLES, R. P.; et al. Determinação das constantes cinéticas de degradação do ácido ascórbico em purê de pêsego: efeito da temperatura e concentração. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 1, p. 18-23. 2008.

TSUDA, T. et al. Antioxidant pigments isolated from the seed of tamarind (*Tamarindus indica* L.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 42, n. 12, p. 2671-2674, 1994

YI, L.; CHEN, C.; JIN, X.; MI, M.; LING, W.; ZHANG, T. Structural requirements of anthocyanins in relation to inhibition of endothelial injury induced by oxidized low density lipoprotein and correlation with radical scavenging activity. **FEBS Letters**, v. 584, n. 3, p. 583-590, 2010.

## ARTIGO

### DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C NOS EXTRATOS AQUOSOS E ALCOÓLICOS DA POLPA E CASCA DA JABUTICABA.

#### DETERMINATION OF VITAMIN C IN AQUEOUS EXTRACTS AND SPIRITS OF PULP AND BARK JABUTICABA.

**Resumo:** O elevado teor de vitamina C é encontrado em uma típica fruta do cerrado brasileiro: jabuticaba. Diante da importância do estudo do teor de vitamina C e de sua atividade antioxidante para a saúde. Neste sentido, este estudo envolveu a investigação do teor de vitamina C propriedades química e físico-químicas de frutos da jabuticaba oriundo da região de Goiás. Nas análises físico-químicas da casca da jabuticaba observou-se maior teor de vitamina C, e nos extratos aquoso foi na polpa, diferente do encontrado na casca pelo extrato alcoólico.

**Palavra-chave:** Físico-química, química, teor de vitamina C

**Abstrat:** The high content of vitamin C is found in a typical fruit of the Brazilian cerrado: jabuticaba. Given the importance of the study of the content of vitamin C and its antioxidant activity for health. Thus, this study involved the investigation of vitamin C chemical and physicochemical properties of fruits of jabuticaba content originating from regions of Goiás. In the physicochemical analysis bark jabuticaba there was a higher content of vitamin C, and extracts aqueous the most vitamin C was different in pulp found in the bark by the alcoholic extract.

**Keyword:** physical chemistry, chemical, Vitamin C content

## INTRODUÇÃO

A jabuticabeira é uma das frutíferas que tem despertado grande interesse entre os produtores rurais devido a sua produtividade e aproveitamento de seus frutos em diversas formas. A jabuticaba é uma fruta tipicamente brasileira, que pode ser consumida tanto em *in natura* como para a indústria, tendo seu comércio limitado devido seu perecibilidade (BRUNINI, et al., 2004).

Segundo Oliveira et al.(2003) a jabuticaba possui um alto teor de vitamina C, sendo de grande importância do ponto de vista nutricional. Os vários produtos naturais com o intuito de identificar e quantificar os componentes bioativos (vitamina C) deste vegetal a fim de utilizá-los na alimentação da população e, com isso, reduzir o risco de surgimento de doenças (NEVES, 2012). Nesse contexto, as frutas, como a jabuticaba, têm ganhado cada vez mais espaço, tanto pela busca de benefícios que estas possam oferecer, como pela procura por diferentes tipos de fontes alimentares.

Neste trabalho objetivou-se determinar a caracterização físico-química e o teor de vitamina C nos extratos aquoso e alcoólicas na polpa e na casca da jabuticaba.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram adquiridas as amostras dos frutos de jabuticaba nativos do estado de Goiás. Logo após a aquisição, os frutos foram transportados para o Laboratório de Agroindústria do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, para caracterização físico-química e química.

A composição físico-química das polpas e casca da jabuticaba foram determinadas em três repetições de cada uma das seguintes análises: umidade determinada em estufa a 105 °C, até peso constante; pH pelo método potenciômetro previamente calibrado com soluções padrão; o teor de sólidos solúveis totais foi realizado por medida direta em refratômetro e a vitamina C foi quantificada na oxidação do ácido ascórbico pelo iodato de potássio. Todas as metodologias acima citadas seguindo o Instituto Adolfo Lutz (2004).

O preparo dos extratos foi baseado na metodologia descrita por Machado (2011), as polpas foram homogeneizadas em liquidificador com água destilada para extração aquosa na proporção de 1:6 (m/m) fruta/água e com álcool etílico 70% para extração alcoólica na proporção de 1:6 (m/m) fruta/álcool. As extrações foram mantidas no banho-maria a 30, 45 e 60 °C e retiradas alíquotas desta em 1, 3 e 6 h. Os extratos foram armazenados à 5 °C até sua utilização. As extrações foram filtradas com papel filtro e realizadas as análises de teores de vitamina C.

Os resultados foram expressos como média. Para a comprovação das médias aritméticas, empregaram-se a análise de variância ANOVA e o teste Tukey, usando o programa estatístico ASSISTAT. Adotou-se o nível de significância de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da caracterização físico-química da polpa e da casca da jabuticaba encontram-se dispostos na Tabela 1; na qual pode-se observar que o teor de água é o componente majoritário na jabuticaba. O valor presente na casca foi superior ao da polpa sendo de 82,94% e 81,15%, respectivamente. Portanto, Lima (2009), encontrou valores próximos da polpa da jabuticaba de 83,91%, sendo que para a casca encontrou um valor inferior de 75,84, isso pode ter ocorrido devido à variedade.

**Tabela 1.** Caracterização Físico- química da polpa e da casca da jabuticaba.

	<b>Polpa</b>	<b>Casca</b>
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	14,6 <sup>a</sup>	15,66 <sup>a</sup>
pH	3,7 <sup>a</sup>	3,7 <sup>a</sup>

Umidade (%)		81,15 <sup>a</sup>	82,94 <sup>b</sup>
Vitamina C(mg /100g de ácido ascorbico)		60,26 <sup>a</sup>	78,58 <sup>b</sup>

\*Médias seguidas pela mesma letra, nas linhas, não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados não apresentaram diferença significativa para o pH e sólidos solúveis totais entre a polpa e a casca da jabuticaba, resultado semelhante ao encontrado por Lima (2009). Entretanto, a vitamina C apresentou diferença significativa entre a vitamina C encontrada na polpa e na casca, 60,26 e 78,58 mg/100g de ácido ascórbico, respectivamente. Lima (2009) também observou-se um teor de vitamina C superior na casca do que na polpa de jabuticaba.

**Tabela 2.** Caracterização da vitamina C presente nos extratos aquoso de jabuticaba a 30, 45 e 60°C nos tempos 1, 3 e 6 horas.

1h		
Temperatura	Casca	Polpa
30°C	6,77c A	15,05b B
45°C	13,59b B	21,13aA
60°C	19,17a A	13,41c B
3h		
	Casca	Polpa
30°C	13,86cA	21,83aB
45°C	15,11bA	15,21bA
60°C	23,27aA	14,55cB
6h		
	Casca	Polpa
30°C	15,48bB	18,9aA
45°C	13,73cA	13,75bA
60°C	21,56aA	13,41cB

\*Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade(minúscula).

\*Médias seguidas pela mesma letra, nas linhas, não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade(maiúscula).

Na Tabela 2. Estão expresso os resultados do teor da vitamina C nos três tempos (1, 3 e 6 horas) nas três temperaturas (30, 45 e 60°C) no extrato aquoso. Pode-se observar que na primeira hora para a casca com o aumento da temperatura teve uma maior extração do teor de vitamina C no extrato aquoso, portanto na polpa a melhor extração da vitamina C foi a 45°C. Sendo que na primeira hora de extração teve um teor maior de vitamina C na polpa em 45°C, portanto este comportamento não foi observado na 3 e 6 horas de extração onde teve um teor maior de vitamina C na casca a 60°C, como observado por Lima (2009).

**Tabela 3.** Caracterização da vitamina C presente nos extratos alcoólico de jabuticaba a 30, 45 e 60°C nos tempos 1, 3 e 6 horas.

1h		
Temperatura	Casca	Polpa
30°C	31,09aA	15,11bB
45°C	25,38cA	15,11bB
60°C	29,47bA	20,31aB
3h		
	Casca	Polpa
30°C	22,52cA	14,67bB
45°C	30,16bA	14,67bB
60°C	30,69aA	14,79aB
6h		
	Casca	Polpa
30°C	23,22bA	13,98aB
45°C	24,89aA	13,98aB
60°C	22,87cA	6,64bB

\*Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade(minúscula).

\*Médias seguidas pela mesma letra, nas linhas, não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade(maiúscula).

No extrato alcoólico da jabuticaba na primeira observou-se um comportamento diferente do que no extrato aquoso, tendo um teor maior de vitamina C a 30°C e na casca, sendo que no aquoso o maior teor de vitamina C foi a 60°C e na polpa de jabuticaba. Portanto, no extrato alcoólico foi extraído maior teor de vitamina C na casca como observado por Lima (2009), sendo que em 1 hora e a 30°C teve a melhor extração do teor de vitamina C.

## CONCLUSÃO

Considerando-se os resultados obtidos pode-se concluir que a casca de jaboticaba tem um teor de vitamina C superior ao da polpa de jaboticaba.

Portanto, no extrato alcoólico a 30°C e em 1 hora de extração manteve um teor de vitamina C superior aos outros tempos e temperaturas aqui estudadas.

## REFERENCIAS

BRUNINI, M. A. et al. Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jaboticabas (*myrciaria jaboticaba (vell) berg*) cv 'sabará. **Cienc. Technol. Aliment.**, v.24, n. 2, pag. 378-383, 2004.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**.4.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2004.

LIMA, A. J. B. **Caracterização e atividade antioxidante da jaboticaba**. 2009.175p.

Tese em Agroquímica. Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.

MACHADO, M. T. C. **Concentração de extratos de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) por nanofiltração**. Dissertação em Engenharia de alimentos da faculdade de engenharia de alimentos Unicamp. Campinas, 2011.

NEVES, L. C. Frutos - O remédio do futuro. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 34, n.4. p. i, 2012.

OLIVEIRA, A. L. et al. Caracterização tecnológica de jaboticabas 'sabará' provenientes de diferentes regiões de cultivo. Revista Brasileira de Fruticultura, v.25, n.3, pag. 397-400, 2003.

## **ANEXO**

### **NORMAS PARA SUBMISSÃO**

#### **Normas para a submissão de artigos ao *Journal of Fruits and Vegetables* da Sociedade Brasileira de Processamento de Frutas e Hortaliças**

#### **1- Condições para envio de artigos**

##### 1.1. Originalidade

Os artigos devem ser inéditos e se destinar exclusivamente ao jornal em questão, não sendo permitida a submissão simultânea a outras publicações.

##### 1.2. Ética e Legalidade

O conselho editorial do jornal considera necessário o envio do Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa a Instituição de origem do artigo envolvendo pesquisa com humanos ou animais.

##### 1.3. Normas

O *Journal of Food and Vegetables* da SBPFH sediada no Rio de Janeiro, garante que seu artigo será revisado às cegas, e para isso pede para que se omita o nome dos autores ao enviar artigos para revisão e não inclua em sua redação seu nome ou qualquer outra menção que possa identificá-lo como autor.

##### 1.4. Envio

Artigos candidatos devem ser enviados por via eletrônica ao jornal em questão (fvespecial2015@gmail.com). Os autores devem imprimir, assinar e enviar também as declarações de responsabilidade e de transferência de direitos autorais (ao final dessa página).

## **2- Processo de seleção de artigos**

A avaliação dos artigos submetidos ao jornal só terá início se os manuscritos encaminhados estiverem de acordo com as instruções aos autores. Caso contrário, serão devolvidos para adequação às normas, inclusão de carta ou de outros documentos eventualmente necessários.

Aprovados nesta fase, os artigos serão encaminhados aos pareceristas *ad hoc* selecionados pelos editores. Os pareceristas serão selecionados de acordo com sua área de conhecimento. Para garantir a imparcialidade da revisão a identidade dos autores não é conhecida pelos pareceristas e vice-versa.

Os pareceres dos consultores comportam três categorias: a) aceitação integral; b) aceitação com reformulação; c) recusa integral. Em qualquer desses casos, o autor será comunicado.

## **3- Responsabilidade dos autores**

Os autores são responsáveis pela veracidade das informações apresentadas nos artigos e pelo uso de boa prática e ética profissional nos estudos realizados.

Enviar os artigos ao conselho editorial do jornal da SBPFH por email em espaço entrelinhas de 1,5, com fonte Time New Roman 11, acompanhados de arquivos das figuras e tabelas. O arquivo deverá ser gravado em editor de texto Word for Windows e figuras e gráficos em Excel ou outro programa compatível.

O texto deverá ter 12 a 15 laudas. As folhas deverão ter numeração desde a folha de rosto. E em cada folha enumerar as linhas, reiniciar a numeração das linhas na página seguinte. O papel deverá ser de tamanho A4 com formatação de margem nos quatro cantos de 2 cm.

Em caso de discordância com os pareceristas a decisão caberá a um terceiro relator.

A versão reformulada: a versão reformulada deverá ser enviadas (via eletrônica) pelos autores com as correções em cor azul.

#### **4- Preparo e Organização do**

##### **artigo Normas Gerais**

Os manuscritos devem ser organizados da seguinte forma:

Todas as divisões do trabalho devem ser enumeradas, maiúsculas e em negrito (**1- INTRODUÇÃO; 2- MATERIAL E MÉTODOS; 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO; 4- CONCLUSÕES; 5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS; 6- AGRADECIMENTOS (opcional)**). As subdivisões seguem enumeradas, em negrito, em que apenas a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula.

Numerar as tabelas com algarismo arábico. Em tabelas que apresentam a comparação de médias, mediante análise estatística, deverá haver um espaço entre o valor numérico ( média) e a letra. As unidades deverão estar entre parênteses. As Figuras devem estar em tons de cinza, com resolução mínima de 300dpi. As fotos e desenhos devem ser digitalizadas.

Abaixo seguem as sessões de um artigo:

**Título-** Deve ser uma forma simplificada (no máximo 90 toques) em que apenas a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula.

**Resumo-** Deve expor de forma sucinta o fato que motivou o artigo, seu objetivo, método, resultados e conclusões. Aspectos inovadores devem ser enfatizados. De aproximadamente 250 palavras ou 5% do texto. Acompanhar de sua versão em inglês.

**Palavras chave-** no mínimo de três e máximo de seis, não constantes no título, separadas por vírgula e com todas as letras minúsculas.

TÍTULO em inglês, Abstract (deve ser tradução fiel do Resumo) e key words.

### **1- INTRODUÇÃO**

Situar o leitor de forma imparcial e atual conjuntura científica do assunto citando e comentando a literatura prévia. Justificativa a realização do estudo demonstrando sua relevância. Não deve ser extensa. Cada parágrafo terá um recuo de 1,25cm, exceto em resumo e referências.

### **2- MATERIAL E MÉTODOS**

Descrição precisa e detalhada do material e métodos. Acompanhada da correspondente citação bibliográfica, incluindo: procedimentos adotados, universo e amostra, instrumentos de medidas e, se aplicável, método de validação, tratamento estatístico. Os níveis de significância estatística ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$ ) devem ser mencionados.

Informar aprovação pelo Comitê de ética credenciado e fornecer o número do processo.

Títulos e subtítulos em caráter bem definidos são recomendados, quando necessários, mas devem ser usados com bom senso. Separar as unidades dos valores por um espaço (exceto para porcentagens ou para graus, minutos e segundos de coordenadas geográficas); utilizar abreviações sempre que possível. Metodologias clássicas usadas não necessitam ser explicadas; basta citar a fonte.

### **3- RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Apresentação e detalhamento de informação essencial à compreensão do texto. Sempre que possível, os resultados devem ser apresentados em tabelas ou figuras, elaboradas de forma a serem auto-explicativas e inseridas o mais próximo possível do local em que são mencionadas no texto. Evitar repetir dados no texto.

Tabelas, quadros e figuras devem ser limitados a cinco no conjunto e numerados consecutiva e independente com algarismo arábico, de acordo com a ordem de numeração dos dados. As tabelas devem ser a mais simples evitando sobreposição, cores ou linhas horizontais extras para itens do mesmo tipo. Nunca usar linhas no interior das tabelas.

Citar tabelas, gráficos e figuras nos resultados. Todos devem ser inseridos no corpo do texto, posicionada imediatamente após a primeira citação, seguida de seu número de ordem de ocorrência

no texto, em algarismos arábicos (Figura 1; Tabela 1, etc). Títulos de ilustrações e tabelas são na parte superior dos mesmos, devem ser auto-explicativos, contendo as informações essenciais. As Figuras sem borda, as legendas (notas explicativas) devem ser inseridas na parte inferior, centralizadas ou alinhadas a esquerda, conforme economize mais espaço. Se for o caso, deve ter as abreviações usadas, em ordem alfabética, cada uma seguida de traço, espaço e o significado (vide exemplo Figura 1, Tabela 1). Escolher uma só forma de apresentação para os resultados.

A discussão dos resultados deve estar baseada na literatura, indicando a relevância, vantagens e possíveis limitações contidas no trabalho. Comparar com outros resultados e, se possível, fazer inferências, deduções e analogias. Conforme o caso, interpretar os dados à luz de outras áreas do conhecimento, de forma interdisciplinar.

Os autores se responsabilizam pela qualidade das figuras (desenhos, ilustrações, tabelas, quadros e gráficos) que deverão permitir redução sem perda de definição.

#### **4- CONCLUSÕES**

O autor afirma se a hipótese testada foi ou não confirmada de forma clara e objetiva. O texto deve conter frases curtas e verbos no presente do indicativo, não devem ser repetição de resultados Deve possibilitar ao leitor os pontos mais importantes e encontrados, e a contribuição para o avanço, ou de aspectos científicos a ser objeto de futuras pesquisas.

#### **5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Seguir normas estabelecidas pela ABNT vigente.

As citações bibliográficas inseridas no texto devem ser indicadas por numerais arábicos entre colchetes.

Quando necessário mencionar, o(s) número(s) do(s) autor(es) no texto, a seguinte regra deverá ser seguida:

Até 3 autores: Citam-se os sobrenomes dos autores

Mais que 3 autores: Cita-se o sobrenome do primeiro autor, seguido da expressão latina *et al.*.

Citações na lista de referências

A literatura citada no texto deverá ser listada em ordem alfabética e numerada em ordem sequencial (numerais arábicos entre colchetes). E seguir em caso de:

##### **Livros:**

Autor. **Título.** edição, local, editora , data da publicação.paginação.

RAMOS, A. M. et al. **Manual de rastreabilidade para a cadeia produtiva da manga** Viçosa: Ed. UFV, 2007. 92 p.

##### **Capítulos de livro:**

Autores, título da parte seguida da expressão **In:** e da referência completa do livro, autor, título do livro, ano de publicação,capítulo e paginação.

SPERS, E. E. Qualidade e segurança em alimentos. In: ZYLBERSZTAJN, D. e NEVES, M. F (Org.) **Economia e gestão dos negócios agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000, Cap. 13, p. 283-321.

**Artigo em Periódicos e anais:**

Autor, título da parte, **título da publicação**, local de publicação, volume, número, paginação, data de publicação.

GOMES, F. O. et al. Desenvolvimento de barras de cereais à base de farinha de albedo de maracujá amarelo (*Passiflora edulis*). **Acta Technol.**, v. 5, n. 2, p. 115-125, 2010.

**Artigos apresentados em Eventos Científicos (Congressos, Conferências, Encontros e Outros Eventos):**

Autor, título do trabalho apresentado, seguido da expressão **In**: nome do evento, ano, cidade de realização, título do documento, local, editora, data de publicação e paginação.

TRAINA JÚNIOR, C. GEO: um sistema de gerenciamento de base de dados orientado a objeto: estado atual de desenvolvimento e implementação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCOS DE DADOS, 6, 1991, Manaus. **Anais...** Manaus: Imprensa Universitária da FUA, 1991. p.193-207.

**Dissertação, Teses, Trabalho de Conclusão, Relatório:**

Autor, **título**, ano da defesa, número de páginas, tese (grau e área), departamento ou Faculdade, instituição.ano.

FREITAS, M.C.J. **Dietas ricas em amido resistente de bananas verdes ( Musa AAA-Nanicão e Musa AAB-Terra ) promovem alterações na função intestinal, no metabolismo lipídico e glicídico e na microbiota intestinal**. 2000. 112f. Tese (Doutorado em Ciências da Nutrição). Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SMITH, A. C. L. **Rotulagem de alimentos**: avaliação de conformidade frente a legislação e propostas para a sua melhoria. 2010. 95p. Dissertação (Mestrado). Faculdade Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

**Normas técnicas:**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-6023: informação e documentação referências elaboração. Rio de Janeiro, 2000. 22p.

**Leis, decretos, portarias, etc.:**

BRASIL. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. ANVISA ? Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de dez. 2003. Disponível em <[www.endereçoeletronico.gov.br](http://www.endereçoeletronico.gov.br)> Acesso em: 20/08/2012

**6- AGRADECIMENTO**

Opcional. Nomes de pessoas e Instituições deverão ser escritos por extenso, explicitando o motivo dos agradecimentos, por exemplo: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científica

e Tecnológica (CNPq), pelo apoio financeiro; aos produtores pelo fornecimento de amostras, ao Departamento Tecnologia de Alimentos da UFX pelo suporte nas análises. Registrar em parágrafo único, não superior a três linha

