

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DA QUALIDADE NA TECNOLOGIA DE  
ALIMENTOS

ELISANDRA DETONI

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA DO GUABIJU (*MYRCIANTES  
PUNGUES*) E MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO PÓS COLHEITA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Francisco Beltrão

2015

ELISANDRA DETONI

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA DO GUABIJU (*MYRCIANTHES PUNGUES*) E MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO PÓS COLHEITA**

Monografia, apresentada ao Curso de Especialização em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, campus Francisco Beltrão, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Lucchetta

FRANCISCO BELTRÃO

2015

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

### **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA DO GUABIJU (*MYRCIANTHES PUNGUES*) E MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO PÓS COLHEITA**

Por

**ELISANDRA DETONI**

Esta Monografia de especialização foi apresentado(a) em 12 de setembro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos. O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Luciano Lucchetta  
Prof.(a) Orientador(a)

---

Guilherme Bertoldo  
Membro titular

---

Ana Paula Romio  
Membro titular

## **AGRADECIMENTOS**

Em poucas palavras quero agradecer aqui a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida.

Ao meu orientador prof. Luciano pela paciência, compreensão e sabedoria prestada. Obrigada por esta oportunidade, pelos diálogos, explicações, você contribuiu muito para minha formação.

Ao pessoal do laboratório da UTFPR, em especial a Camila por toda sua dedicação no decorrer das análises realizadas.

Ao Maico, pessoa essencial em minha vida, que sempre me incentivou desde o início desta jornada, obrigada amor por seu imenso companheirismo!

À minha família pelo apoio durante mais esta etapa.

Meu muito obrigada a todos!

## RESUMO

DETONI, Elisandra. **Caracterização físico química do guabiju (*Myrcianthes pungues*) e métodos de conservação pós colheita**. 2015. 30 f. Monografia de Especialização (Especialização em Gestão da Qualidade na Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2015.

O guabiju (*Myrcianthes pungues*) é um fruto silvestre de sabor doce agradável com predominância na região sul do Brasil. É um fruto do tipo baga arredondado, de polpa amarelada, suculenta com sabor doce agradável. Quando maduro é de cor roxo escuro. Os antioxidantes estão presentes em diversas frutas e em diferentes concentrações. Através de metodologias aplicadas, estudos demonstram presença destes compostos no guabiju. Seu maior índice de consumo é na forma *in natura*. Objetivos: Caracterizar o guabiju *in natura* e seco, através de análises físico químicas e avaliar a atividade antioxidante do fruto. Metodologia: coletaram-se frutos de guabiju maduros e de uma única árvore, os quais foram congelados até o momento das análises. Parte destes frutos foram desidratados em estufa com circulação de ar forçado e armazenados em embalagem plástica sob temperatura ambiente. Na sequência foram submetidos a análises físico químicas, assim como os frutos *in natura*. As análises realizadas foram umidade, acidez titulável, cinzas, antioxidantes, compostos fenólicos e açúcares totais, conforme metodologia proposta. Resultados: nos resultados encontrados para o fruto *in natura*, este pode caracterizar-se como fruto adocicado e de baixa acidez e que possui atividade antioxidante. O fruto seco possui maior concentração de açúcar e de ácidos não voláteis. Sua aparência final é semelhante à uva passa e mantém sabor e odor característicos do fruto. O teor de umidade atingido foi de 19,83%, que está conforme com a legislação vigente.

**Palavras-chave:** Guabiju, silvestre, antioxidantes.

## ABSTRACT

DETONI, Elisandra. Physicochemical characterization of Guabiju (*Myrcianthes pungues*) and post harvest conservation methods. 2015. 30 f. Specialization monograph (Specialization in Quality Management in Food Technology)- Federal Technology University - Paraná. Francisco Beltrão, 2015.

The guabiju (*Myrcianthes pungues*) is a wild fruit of pleasant sweet taste with predominance in southern Brazil. It is a fruit of the kind rounded berry, yellowish pulp, juicy with a pleasant sweet taste. When ripe is of dark purple color. Antioxidants are present in many fruits and in different concentrations. Through applied methodologies, studies show the presence of these compounds in Guabiju. His biggest consumer index is *in natura*. Objectives: To characterize the Guabiju fresh and dry through physicochemical analysis and evaluate the antioxidant activity of the fruit. Methodology: is collected from mature fruits Guabiju and a single tree, which were frozen until the time of analysis. Part of these fruit were dehydrated in an oven with forced air circulation and stored in plastic bag at room temperature. In sequence, they were subjected to physicochemical analysis, as well as the fruits *in natura*. Analyses were carried out moisture, titratable acidity, ashes, antioxidants, phenolic compounds and total sugars as proposed methodology. Results: the results found to result in nature, this can be characterized as sweetened fruit and low acidity and has antioxidant activity. The nut has a higher concentration of sugar and non-volatile acids. Its final appearance is similar to raisins and keeps the fruit flavor and characteristic odor. Its final appearance is similar to raisins and keeps the fruit flavor and characteristic odor. The hit moisture content was 19.83%, which is in compliance with current legislation.

**Key-words:** Guabiju, wild, antioxidants.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	11
<b>3.1 GUABIJU (<i>MYRCIANTHES PUNGES</i>)</b> .....	11
<b>3.2 PROCESSAMENTO</b> .....	12
<b>3.3 DESIDRATAÇÃO DE FRUTAS</b> .....	14
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	17
4.1 Determinação de umidade .....	17
4.2 Determinação de acidez titulável .....	17
4.3 Determinação de cinzas .....	18
4.4 Determinação de açúcares totais pelo método DNS .....	18
4.5 Determinação de atividade antioxidante .....	19
4.6 Determinação de compostos fenólicos .....	19
<b>5 RESULTADOS E DISCUSÃO</b> .....	20
5.1 COMPOSIÇÃO FÍSICO QUÍMICA .....	20
5.2 ANTIOXIDANTES E COMPOSTOS FENÓLICOS .....	22
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	25
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	26

## 1 INTRODUÇÃO

As frutas e verduras possuem compostos benéficos capazes de manter o organismo em adequado estado de funcionamento, evitando assim o desenvolvimento de algumas doenças cardiovasculares e as degenerativas. Dentre esses compostos estão os antioxidantes, que são substâncias que retardam a oxidação do alimento e são amplamente usados na indústria de alimentos. São encontrados em sua maioria nas frutas, legumes e verduras, mas podem ser obtidos também de forma sintética (DOSSIÊ, 2009).

O Brasil possui uma grande diversidade genética de fruteiras silvestres, no entanto existem poucos estudos sobre estas espécies fazendo com que o país tenha dependência de recursos genéticos externos (PIROLA, 2013). A influência de culturas de outros países faz com que aja pouca utilização e interesse em cultivar estas espécies. Entre as limitações das fruteiras nativas está a falta de informação técnica para o cultivo, como a forma de propagação, condução da planta bem como a conservação pós-colheita do fruto (PIROLA, 2013).

A família das mirtáceas é composta por mais de 100 gêneros e três mil espécies. O gênero *Myrcianthes*, possui trinta espécies, sendo três delas nativas do Rio Grande do Sul. As espécies brasileiras que fazem parte desta família podem ser utilizadas para o consumo in natura, industrialização e arborização (SIKORSKI, 2009).

Dentre as espécies, tem-se o guabiju (*Myrcianthes punges*) de nome indígena de *wa'bi* (comestível) *yu* (amarelo), que é apreciado por diversos animais devido sabor doce agradável. O guabijuzeiro é uma planta de 15 a 25 metros de altura, folhas simples e flores consideradas ornamentais. Possui várias aplicações e propriedades (SOUZA, 2010).

Por ser uma espécie pouco difundida e estudada objetiva-se neste trabalho caracterizar o fruto in natura e seco, através de análises físico químicas e avaliar a atividade antioxidante do fruto.

A aplicação do mesmo na indústria de alimentos ainda é desconhecida. Assim, tem-se também o intuito de contribuir em busca de novos produtos ou

formulações que podem surgir a partir do fruto e explorar a espécie nativa. O artigo trata-se de uma pesquisa bibliográfica, está estruturado em uma revisão sobre o assunto, metodologias aplicadas e resultados obtidos.

## 2 OBJETIVOS

Caracterizar o guabiju *in natura* e seco, através de análises físico químicas e avaliar a atividade antioxidante do fruto.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a atividade antioxidante do guabiju *in natura* e seco através do método DPPH;
- Determinar a composição físico química dos frutos *in natura* e secos;

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 GUABIJU (*MYRCIANTHES PUNGES*)

O guabiju (*Myrcianthes punges*) é um fruto do tipo baga arredondada, de polpa amarelada, succulenta com sabor doce agradável. Possui casca grossa e de uma a duas sementes. Quando maduro é de cor roxo escuro (NORA, 2012). Pertence à família das mirtáceas que compreende mais de três mil espécies.

A árvore, o guabijuzeiro, pode atingir entre 15 e 25 metros de altura, com tronco acinzentado e casca lisa. As folhas são simples, de coloração verde brilhante e possuem ápice espinhoso. Sua distribuição no Brasil ocorre nos estados São Paulo ao Rio Grande do Sul, encontrado em todas as formações florestais, com exceção da floresta atlântica e restinga litorânea (SOUZA, 2010).



Figura 01: frutos de guabiju



Figura 02: Guabijuzeiro.

A propagação da espécie é realizada através de sementes, por animais ou plantio manual e sua floração ocorre nos meses de setembro a janeiro e a frutificação, de dezembro a abril (SOUZA, 2010).

A espécie tem várias aplicações como a utilização da madeira na fabricação de moveis de luxo, devido sua resistência e elasticidade (SOUZA, 2010).

Os frutos são comestíveis, sendo consumidos *in natura*, em forma de doces ou geleias e também são apreciados por pássaros. A planta é cultivada em meios domésticos, mas pode ser empregada na ornamentação de cidades ou em plantios mistos com a finalidade de conservação. Estão associados à espécie propriedades medicinais como as antidiarreicas, anti-inflamatórias e anestésicas local, encontradas no óleo da folha de guabiju (SOUZA, 2010).

Recentemente Silveira et al (2011) encontrou substâncias químicas em frutos de guabiju maduro e verde, com capacidade de inibir a enzima acetilcolinesterase (AChE). A inibição da enzima AChE ocasiona a diminuição dos efeitos da doença de Alzheimer, uma das principais causadoras de demências em idosos.

Os antioxidantes, compostos químicos benéficos ao organismo estão presentes em diversas frutas e em diferentes concentrações. Nora (2012) realizou estudos com duas espécies nativas, o guabiju e o araçá vermelho (*Psidium Cattleianum Sabine*) onde encontrou maior atividade antioxidante para o guabiju e, juntos maiores proporção de fibras do que a framboesa.

### **3.2 PROCESSAMENTO**

A venda de frutas e vegetais processados vêm aumentando devido à melhoria na qualidade dos produtos ofertados, na facilidade para aquisição de produtos prontos para o consumo, por ampliar a preservação e por estar disponíveis em diversas épocas do ano, independente da safra do produto (SEBRAE, 2014).

De acordo com Meloni (2003) a desidratação é uma das técnicas mais antigas de preservação de alimentos utilizadas pelo homem, onde ocorre a remoção de umidade dos alimentos através da evaporação.

A desidratação de alimentos sólidos, como frutas e hortaliças, significa a remoção da umidade por evaporação, e tem por objetivo assegurar a conservação das frutas por meio da redução do seu teor de água. Essa redução deve ocorrer até onde a concentração de açúcares, ácidos, sais e outros componentes sejam elevados a ponto de reduzir a atividade de água e inibir, o desenvolvimento de micro-organismos. E deve conferir ao produto final características sensoriais próprias, preservando ao máximo o seu valor nutricional (MELONI, 2003).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA (BRASIL, 2005), limita em 25 % de teor de água para frutas secas e 5% para frutas liofilizadas. Também determina que o produto deverá ser preparado com frutas maduras, sãs e limpas, isentas de sujidade. Não deve conter substâncias estranhas à sua composição normal de acordo com as exigências da técnica de fabricação.

As indústrias alimentícias vêm se adequando à crescente exigência do consumidor, buscando produtos inovadores e práticos. Além destas características, os consumidores associam ao termo saudável a exigência de cumprir funções básicas, ou seja, que o produto mantenha seu princípio o ativo. As frutas e verduras desidratadas são alternativas viáveis para o desenvolvimento de produtos com apelo saudável (DOSSIÊ, 2013).

A desidratação de alimentos é um processamento simples, porém a qualidade do produto final depende dos aspectos relacionados à qualidade da matéria prima e dos cuidados que se deve ter durante as etapas de manipulação, desde o preparo até o acondicionamento do produto final (DOSSIÊ, 2013).

A conservação pós-colheita de frutas e verduras requer técnicas adequadas. Para Chitarra (2005) a cada ano a quantificação de perdas de alimentos torna-se mais problemático devido processos inadequados de manuseio, transporte e armazenamento, além de outros tipos de danos que ocorrem. Existem diversos fatores para avaliar as perdas ocorridas. No caso de frutas os mais comuns são:

- falta de uniformidade individual
- perdas econômicas e nutricionais
- elevado teor de umidade
- falta de avaliação parcial do produto a fim de identificar se pode ou não ser aproveitável.

Assim, como ocorrem perdas por processos não adequados, há aquelas decorrentes de fatores como a safra, variedade, clima, doenças, sistema de colheita.

Existem alguns métodos de conservação pós-colheita para os alimentos, que proporcionam maior vida de prateleira e até um aproveitamento integral do produto. Dentre eles, estão:

- desidratação por convecção, onde o alimento entra em contato com uma corrente de ar quente. A corrente de ar passa sobre ou através do alimento, evaporando a água. É o método mais utilizado para fins comerciais;
- desidratação por condução: ocorre a transmissão de calor por contato direto;
- liofilização: ocorre a secagem através da sublimação de um produto congelado. É uma das melhores técnicas de desidratação quando comparado

aos outros. A ausência de água líquida e baixas temperaturas necessárias ao processo diminui a velocidade das reações microbiológicas (NORA, 2012). A desvantagem deste método está no alto custo de fabricação para produtos dessecados.

Outro método de conservação de alimentos é o congelamento, onde também se utilizam baixas temperaturas a fim de não disponibilizar a água e reduzir as reações químicas e crescimento de micro-organismos.

O processamento pode afetar a qualidade do produto, visto que as frutas são perecíveis por seu alto teor de umidade. As mudanças que podem ocorrer durante as etapas de processamento variam desde alterações físicas, estruturais bem como a degradação de nutrientes do alimento (NORA, 2012).

### **3.3 DESIDRATAÇÃO DE FRUTAS**

A conservação de alimentos através da desidratação consiste em reduzir a disponibilidade de água que irá atuar nas reações de deterioração dos produtos. Reduzindo a atividade de água, obtém-se estabilidade no produto desidratado ao longo de sua vida de prateleira. A desidratação também simplifica o transporte e armazenamento, pois dispensa a cadeia de frio, e reduz o volume de estocagem (MELONI, 2003).

A desidratação está baseada nos processos de vaporização, sublimação, remoção de água por solventes ou na adição de agentes osmóticos. Os métodos utilizados em maior escala são os que têm como base a exposição do alimento a uma corrente de ar aquecido, sendo que a transferência de calor do ar para o alimento se dá basicamente por convecção (MELONI, 2003).

O princípio da secagem, quando se utiliza o ar quente é conduzir calor e absorver a umidade do produto para o ambiente.

Quando um alimento é desidratado, ele não perde água a uma velocidade constante ao longo do processo (MELONI, 2003). Com o progresso da secagem, sob condições fixas, a taxa de remoção de água diminui. Em 4 horas é possível remover 90 % da água do produto. E mais 4 horas serão necessárias para remover os 10% remanescentes. No entanto, na prática o nível zero de umidade nunca é alcançado.

A figura 03 demonstra uma curva típica de secagem. A evolução das transferências simultâneas de calor e de massa no decorrer da secagem faz com esta operação seja delineada em curvas, denominadas de curva de evolução do teor de água do produto ( $X$ ), curva de sua temperatura ( $T$ ) e curva da velocidade de secagem ( $dX/dt$ )(PARK, et. al, 2007).

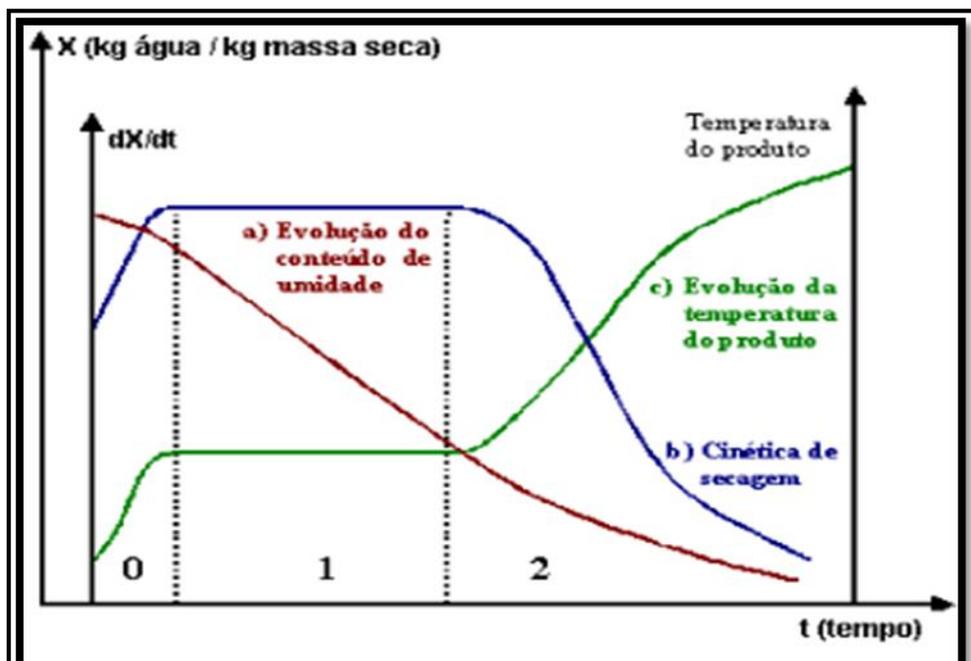


Figura 03: Curvas típicas de secagem. Fonte: Park et al (2007).

A curva (a) representa a diminuição do teor de água do produto durante a secagem. A curva é obtida pesando o produto durante a secagem. A curva (b) representa a velocidade de secagem do produto, ou seja, a variação do conteúdo de umidade do produto por tempo em relação à evolução do tempo. A curva (c) representa a variação da temperatura do produto durante a secagem, é obtida a medindo a temperatura do produto durante a secagem (PARK et al, 2007).

As etapas da desidratação são variáveis em função do tipo de produto que se pretende processar e qual resultado final espera-se. Os vegetais e frutas devem estar em adequado estado de maturação no momento do processamento. É realizada a seleção prévia, classificação e limpeza, para separar as partes injuriadas. Em seguida lava-se com água corrente, sendo também utilizados banhos com ácido peracético para reduzir a carga microbiana (DOSSIÊ, 2013).

Em alguns casos ocorre o descascamento que pode ser por processo manual, mecânico ou por temperatura. Os vegetais ou as frutas são submetidos a uma segunda lavagem e seguem para a etapa de corte, o qual deve ser o mais uniforme possível para uma melhor padronização das condições de secagem. A falta de padrão no corte pode provocar uma não homogeneidade no teor de umidade, gerando o risco de crescimento microbiano em parte do produto (MELONI, 2003).

Para os tratamentos de pré-secagem, podem ser empregados métodos como a sulfuração, onde se utiliza dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) em concentrações de no máximo 0,01g/100g de produto na base úmida. O processo consiste em distribuir o gás de forma uniforme na superfície das frutas, dentro de câmaras herméticas (MELONI, 2003).

Outro processo é a sulfitação, que é realizada por imersão da fruta ou hortaliça, em solução aquosa de bissulfito de sódio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ), por tempo determinado. Este tratamento é indicado quando produção é em pequena ou média escala. Também pode se utilizar o ácido ascórbico (vitamina C) neste procedimento (MELONI, 2003).

O branqueamento, processo térmico de curto tempo de aplicação, é um tratamento que pode ser aplicado. Geralmente utilizado para vegetais, o branqueamento consiste na imersão em água quente: temperatura de até  $90^\circ$  e tempo de até 10 minutos, dependendo do produto. Em seguida resfria-se rapidamente até temperatura ambiente (MELONI, 2003).

A desidratação ocorre por diversas formas, no entanto a secagem por convecção que é a mais utilizada consiste na circulação de ar quente em contato com o material úmido provocando a retirada da água. O tipo de equipamento pode ser contínuo ou por batelada. As frutas ou vegetais são dispostas em bandejas e levadas ao secador. Monitora-se a temperatura que deve ser de  $60^\circ$  a  $100^\circ$  C (MELONI, 2003).

O ciclo de secagem dura em torno de 3 a 5 horas. O alimento na forma seca tem de 2 a 8% de umidade, e pode ser reidratado através de cocção. Após atingir temperatura ambiente as frutas ou vegetais são condicionadas e embaladas adequadamente (MELONI, 2003).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

Coletaram-se frutos de guabiju maduros e de uma única árvore, no mês de dezembro 2014, os quais foram congelados até o momento das análises. Parte destes frutos foram desidratados em estufa com circulação de ar forçado sob temperatura de 70°C e armazenados em embalagem plástica sob temperatura ambiente. Para a desidratação e realização das análises os frutos foram cortados ao meio, retirando-lhe a semente. No momento da secagem estavam dispostos em bandejas de vidro com a parte da polpa voltada para cima. A caracterização físico química dos frutos secos e *in natura* realizou-se no laboratório de análises físico químicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Francisco Beltrão. Determinou-se teor de umidade, acidez titulável, açúcares totais, atividade antioxidante e compostos fenólicos baseando-se nos métodos do instituto Adolfo Lutz, descrita por Zenebon et al., (2008) e por metodologias adaptadas da Embrapa. As análises foram realizadas em triplicata.

### 4.1 Determinação de umidade

A umidade foi determinada de acordo com a metodologia de Zenebon et al., (2008) através da secagem da amostra em estufa a 105°C. Pesou-se aproximadamente 5 gramas de guabiju *in natura* e 5 gramas de guabiju seco para cada amostra. Os cadinhos utilizados foram pesados e após adicionou-se a amostra em cada um deles, os quais foram levados a estufa por 3 horas. Após a terceira hora foi efetuada a pesagem de cada cadinho. Depois retornaram a estufa e a cada hora foi realizada a pesagem até obter-se o peso constante de cada amostra. Tal resultado foi atingido após 7 horas em estufa.

### 4.2 Determinação de acidez titulável

A metodologia usada na determinação de acidez, foi a de Zenebon et al., (2008). Prepararam-se amostras de guabiju *in natura* e seco, onde os frutos foram triturados e diluídos em água destilada. Após foi realizada a titulação com hidróxido de sódio (NaOH) até o ponto de viragem do indicador fenolftaleína que

foi adicionado em cada amostra. Calculou-se a acidez com base na quantidade de ml de NaOH gasto na titulação.

### **4.3 Determinação de cinzas**

A determinação das cinzas foi realizada de acordo com a metodologia de Zenebon et al., (2008). A análise de cinzas consiste na incineração das amostras em mufla a 550°C até as cinzas ficarem brancas. Os cadinhos contendo a amostra de guabiju *in natura* e seco foram pesados e após levados a mufla para incinerar. Depois de realizado o procedimento, aproximadamente 4 horas após, resfriaram-se os cadinhos em dessecador e foi realizada pesagem dos mesmos.

### **4.4 Determinação de açúcares totais pelo método DNS**

A metodologia usada foi determinada por Miler (1959 apud Maldonade, 2013) com algumas modificações.

O teste de DNS (ácido dinitrosalicílico) baseia-se na reação entre o açúcar redutor e o ácido 3,5-dinitrosalicílico (cor amarelo), que é reduzido a um composto colorido avermelhado, o ácido 3-amino-5-nitrosalicílico, oxidando o monossacarídeo redutor (MALDONADE, 2013).

Prepararam-se extratos da fruta para realização da análise. Pesou-se aproximadamente 10 g do fruto *in natura* e seco, já triturados, para cada amostra, as quais foram diluídas em água destilada e centrifugadas a 3000 rpm, que após foram submetidos ao teste DNS.

No teste realizado foi pipetado 1,0 ml de amostra em tubo de ensaio e adicionou-se 1,0 ml de reagente DNS, na sequência foi realizada agitação e aquecimento em banho-maria a 100°C por 5 minutos. Resfriou-se o tubo em banho de gelo por 5 minutos. Foi adicionado 16 mL da solução de tartarato duplo de sódio e potássio e após efetuou-se a leitura da absorbância em espectrofotômetro a 540 nanômetros. O aparelho foi zerado com o branco que consiste na substituição do volume de amostra ou solução de glicose por água destilada (1,0 mL) e realizar o teste de DNS.

Para mensurar os níveis de glicose, baseou-se numa curva padrão de solução de glicose. A curva está baseada em diluições da solução padrão de 1,0 g/L de glicose com água destilada em tubos de ensaio. Realizada leitura da

absorbância para cada tubo com a diluição. Os resultados finais foram expressos em grama de açúcar redutor por grama de produto (g/AR/g amostra).

#### **4.5 Determinação de atividade antioxidante**

A atividade antioxidante foi determinada pelo método de captura do radical livre DPPH de acordo com a metodologia de Rufino et al., (2007) com algumas modificações. Para realizar a análise foram preparados extratos do guabiju seco e *in natura*. Os frutos foram triturados separadamente, adicionados de metanol e acetona. Centrifugados e submetidos a análise.

O procedimento consistiu em preparar tubos de ensaio com no mínimo três diluições diferentes em triplicata do extrato obtido do fruto. Em ambiente escuro, transferiu-se uma alíquota de 0,1 mL de cada diluição do extrato para tubos de ensaio com 3,9 mL do radical DPPH e homogeneizou-se em agitador de tubos. Utilizou-se 0,1 mL da solução controle com 3,9 mL do radical DPPH e homogeneizou-se. Utilizou-se álcool metílico, como branco, para calibrar o espectrofotômetro. Deixaram-se os tubos em repouso por 1 hora. As leituras foram realizadas a 515 nanômetros. Também foi construída uma curva padrão de solução DPPH. As concentrações e absorbâncias foram plotadas em gráfico onde se calculou a equação da reta.

#### **4.6 Determinação de compostos fenólicos**

A quantificação de compostos fenólicos totais foi determinada por espectrofotometria com o uso do reagente Folin- Ciocalteau segundo metodologia proposta por Singleton et al., (1999 apud SOUZA, 2013) com modificações. Utilizou-se ácido gálico para a curva de calibração. Este método envolve a redução do reagente pelos compostos fenólicos das amostras com formação de um complexo azul. O extrato de guabiju *in natura* e seco utilizado para a determinação de compostos fenólicos foi o extrato alcoólico feito com metanol e acetona.

O procedimento consistiu na transferência de 0,1 mL dos extratos para cada tubo de ensaio e adicionou-se 7,5 mL de água destilada seguidos de 0,3 mL do reagente de Folin Ciocalteau. Agitou-se e acrescentou-se 1 mL de carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) com mais 1,1 mL de água destilada. Também foi

preparado um teste em branco nas mesmas condições, sendo a amostra substituída por 0,1 mL de água destilada.

As amostras foram protegidas com papel alumínio e repousadas por 1 hora. A leitura de absorvância foi realizada com comprimento de onda de 765 nanômetros. O espectrofotômetro foi calibrado com álcool metílico. O resultado foi expresso em miligramas de ácido gálico por 100g de fruto (mgAG/100g).

## 5 RESULTADOS E DISCUSÃO

### 5.1 COMPOSIÇÃO FÍSICO QUÍMICA

As análises que determinam a composição dos alimentos são utilizadas pelas indústrias e outros órgãos de interesse pois desempenham papéis importantes na avaliação da qualidade e segurança dos alimentos. Também atuam como coadjuvantes nas inovações tecnológicas dos alimentos (ZENEON, et al.,2008).

Os resultados das análises físico químicas: umidade, acidez titulável e cinzas para o guabiju *in natura* e seco, encontram-se na tabela 01.

**Tabela 01:** Composição físico química do guabiju *in natura* e seco.

<b>Análises</b>	<b>Guabiju <i>in natura</i></b>	<b>Guabiju seco</b>
Umidade (%)	81,5 ± 1,4	19,8 ± 1,9
Acidez Titulável (%)	2,7 ± 0,23	9,9 ± 1,8
Cinzas (%)	4,05 ± 0,5	4,2 ± 0,3

Resultados expressos em média e desvio padrão.

Para o guabiju *in natura* o resultado encontrado de umidade (81,5%) é semelhante ao valor encontrado por Nora (2012), onde analisou o mesmo fruto e obteve valores de 80,79%.

Em frutos da mesma espécie como a jabuticaba (*Myrciaria cauliflora Berg*) e a pitanga (*Eugenia flora*) observam-se teores de umidade maior, de 83,64% e 88,29% respectivamente (TACO, 2011). Outro fruto de mesma espécie, o araçá vermelho (*Psidium cattleianun sabine*) que foi analisado por Nora (2012) obteve resultado de 81,56% de umidade.

A acidez obtida para o fruto *in natura* foi de 2,7%. Nora (2012) caracterizou o guabiju como um fruto de baixa acidez e de sabor doce, onde em suas análises teve boa relação entre a acidez titulável expressa em % de ácido cítrico (0,12%) e sólidos solúveis (15<sup>o</sup>brix).

O teor de cinzas foi de 4,1% (4,10g/100g de fruto). Em frutos de mesma espécie como a jabuticaba e ameixa (*Prunus sp*) verificam-se valores de 0,35g e 0,59g por 100g de fruto (TACO, 2011). Podestá et al., (2009) encontrou valores para o fruto ameixa entre 3,79% e 5,0% em análise de cinzas.

Desta forma, o guabiju *in natura* possui composição físico química semelhante a frutos de mesma espécie. Diferenças entre valores podem ocorrer em função das condições climáticas de cada região onde foi realizado o estudo ou coleta da amostra, desde a incidência de chuvas, luminosidade, temperatura ou condições do fruto como grau de maturação.

Em relação ao guabiju seco, este apresentou 19,8% de umidade, 9,9% de acidez e 4,2% de cinzas. Para frutos secos de denominação “passa” a legislação preconiza que tenham ao máximo 25% de umidade (BRASIL, 2005). O produto obtido está dentro dos padrões estabelecidos.

Um dos frutos de maior consumo na forma passa é a uva, para tal, Santos et al., (2011) realizou estudos com diversas variedades de uva e encontrou resultados entre 10,7 e 21% de umidade e de 6 a 10,7% de acidez.

A passa de guabiju também apresentou maiores teores de açúcar (tabela 02). Quanto aos valores encontrados para cinzas não há relatos de outros autores em estudos com frutos da mesma espécie e na forma desidratada. Analisando-se os resultados de cinzas para o guabiju *in natura* e seco, verificam-se valores semelhantes entre si (4,1 % e 4,2% respectivamente).

Na tabela 02 estão expressos os resultados para açúcar redutor total.

**Tabela 02:** Concentração de açúcar redutor (AR) em guabiju *in natura* e seco  
Concentração de açúcar redutor (g AR/100g fruto)

Guabiju <i>in natura</i>	1,72±0,1
Guabiju seco	3,92±0,8

Resultados expressos em média e desvio padrão.

Os resultados demonstram que o guabiju seco apresenta maior quantidade de açúcar quando comparado ao guabiju *in natura*, visto que a

secagem aumenta a concentração de açúcar, pois todas as demais substâncias voláteis evaporam durante a secagem do produto. Frutas secas concentram mais açúcar e em consequência mais calorias.

Nora (2012) caracterizou o guabiju como um fruto doce, onde encontrou sólidos solúveis de 15<sup>o</sup> brix, valores maiores do que os encontrados para a jabuticaba na análise de Lima et al., (2008) que foi de 14<sup>o</sup>brix.

## 5.2 ANTIOXIDANTES E COMPOSTOS FENÓLICOS

Os antioxidantes são substâncias que inibem a oxidação de um substrato oxidável de maneira eficaz (TIVERON, 2010). O uso destes na indústria de alimentos tem sido empregado no retardo da oxidação de óleos, gorduras e alimentos gordurosos (TIVERON,2010).

A oxidação lipídica é responsável por desenvolver sabores e odores desagradáveis nos alimentos, tornando-os impróprios para o consumo. Também pode afetar a qualidade nutricional, e a segurança dos alimentos devido a formação de compostos potencialmente tóxicos (SOARES, 2002).

Vários extratos naturais de plantas e frutas vem sendo estudado devido seu potencial antioxidante que pode ser atribuído ao conteúdo de compostos fenólicos (ANGELO,2007).

Os compostos fenólicos são metabólitos secundário das plantas e são essenciais para o seu crescimento e reprodução. Nos alimentos são responsáveis pelo aroma, cor e estabilidade oxidativa (ANGELO, 2007).

Na tabela 03, estão expressos os resultados obtidos para antioxidantes e compostos fenólicos.

**Tabela 3:** Determinação de antioxidantes e compostos fenólicos para o guabiju *in natura* e seco

<b>Analises</b>	<b>Guabiju <i>in natura</i></b>	<b>Guabiju seco</b>
Compostos fenólicos (mg AG/100g)	362,4± 58,5	659,5±26,9
Atividade antioxidante (g fruta/g DPPH)	2804,0±11,3	2352,1±10,5

Resultados expressos em média e desvio padrão.

Verifica-se que para os compostos fenólicos na amostra de guabiju seco encontrou-se maior quantidade em relação ao fruto *in natura*. O mesmo ocorre para atividade antioxidante. Tal fato pode ter ocorrido devido ao processo de secagem, onde o fruto perde determinados tipos de compostos e concentra em

maior quantidade outros. Na análise de DPPH o resultado se dá pelo decréscimo do valor da absorbância.

Estudos realizados por Lopez-Nicolas et al., (2010 apud Nora, 2012) indicam que poli fenóis oxidados apresentam maior atividade antioxidante do que os não oxidados. A secagem leva a formação de diferentes compostos e reações, como a reação de Maillard onde ocorre a formação de melanoidinas que aumenta a atividade antioxidante (Manzocco, 2001 apud Nora, 2012).

Rezende (2010) encontrou valores de compostos fenólicos na jabuticaba maiores dos valores apresentados para o guabiju, sendo a maior proporção na casca, de 939,17 mg AG/100g de amostra. Rocha (2009) analisou compostos fenólicos do mirtilo (*Vaccinium myrtillus*) e em seus resultados obteve 317,6 mg/AG/100g para a polpa do fruto e 2007,0 mg/AG/100g para o extrato do fruto.

Os resultados encontrados para o guabiju *in natura* na atividade antioxidante (2804,01 g/fruta / g DPPH) são maiores do que a variedade estudada por Nora (2012), onde encontrou valores de 4822,5 (g fruta/ g DPPH). Este mesmo autor encontrou atividade antioxidante maior para o fruto seco, 428,5 (g/fruta / g DPPH). As diferenças podem ser atribuídas a fatores como o clima, luminosidade da planta, época de colheita, tempo e condições de armazenamento do fruto antes da análise.

A passa de guabiju, visivelmente não apresentou alterações mesmo estando armazenada sob temperatura ambiente em embalagem plástica simples. Na figura 04 verifica-se a passa de guabiju.



**Figura 04: Guabiju passa.**

O fruto na versão desidratado não apresenta ainda consumo, necessitando melhor exploração para a inserção na dieta humana. Os resultados obtidos foram satisfatórios, pois demonstra que o fruto pode ser adicionado a

produtos como as barras de cereais, produção de licor, produção de farinha para adição em massas, agregando propriedades benéficas aos produtos. O guabiju seco apresenta maior potencial antioxidante em relação ao *in natura* e também melhor aproveitamento integral do fruto.

Alves (2011) na análise da casca de jabuticaba relata que no processo de liofilização a atividade antioxidante é maior quando comparada ao processo de secagem a 60°C.

A fim de resultados mais significativos poderia se explorar mais a espécie, testando-os em vários processos e outros ramos da indústria, como a farmacêutica. E também como a população dos dias de hoje busca opções mais saudáveis e diferenciadas para alimentação, poderia este ser um novo atrativo no ramo da indústria de alimentos

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado nos resultados obtidos o guabiju pode ser considerado um fruto adocicado, de baixa acidez e que possui atividade antioxidante. Embora não exista produção do mesmo em grande escala para a comercialização, o fruto possui propriedades que podem ser utilizadas na indústria de alimentos, como seu potencial antioxidante. Tanto o fruto *in natura* e o desidratado verificou-se resultados positivos que associados a outros componentes podem atribuir aos produtos características mais saudáveis.

O estudo também traz uma opção a mais de fruto para consumo, dispondo-o em duas formas de associá-lo a alimentação. Neste estudo avaliou-se o fruto de forma específica (casca e polpa), no entanto em estudos futuros pode-se expandir o conhecimento dando maior ênfase ao fruto como um todo desde as folhas, polpa, casca e sementes, traçando melhor o perfil do mesmo.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Ana Paula C. de. **Casca de jaboticaba (Plinia jaboticaba vell.berg): processo de secagem e uso como aditivo em iogurte**. 2011. 91 f. Dissertação (mestrado) – Programa de pós graduação em Agroquímica. Universidade Federal de Lavras. Lavras 2011.

ANGELO, Priscila Milene. JORGE, Neusa. **Compostos fenólicos em alimentos - uma breve revisão**. Revista Instituto Adolfo Lutz. vol.66 n<sup>o</sup>.1 São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/rial/v66n1/v66n1a01.pdf>> Acesso em: 23 de agosto 2015.

CHITARRA, Maria Isabel F. CHITARRA Adimilson B. **Pós- colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2<sup>o</sup> edição revisada e ampliada. Lavras: UFLA, 2005. P 151-159.

BRASIL. Agencia Nacional da Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução de diretoria colegiada - RDC 272** de 22 de setembro de 2005. Diário Oficial da União. Brasília, 29 de agosto, 2005. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ac09380047457ea18a84de3fbc4c6735/RDC\\_272\\_2005.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ac09380047457ea18a84de3fbc4c6735/RDC_272_2005.pdf?MOD=AJPERES)> Acesso em: 15 de Agosto 2014.

DOSSIÊ alimentos desidratados. **Revista Food Ingredients Brasil – FI**. N 26, P 58-71. 2013. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/338.pdf>> Acesso em: 15 de agosto 2014.

DOSSIÊ antioxidantes. **Revista Food Ingredients Brasil – FI**. N 6, P 16-30. 2009. Disponível em: < <http://www.revista-fi.com/materias/83.pdf>> Acesso em: 20 de agosto 2014.

LIMA, Annete Boari J. de. **Caracterização química do fruto jaboticaba (Myrciaria cauliflora Berg) e de suas frações**. Archivos Latino Americanos De Nutricion. Vol 58; N<sup>o</sup> 4, 2008. Disponível em: <[http://www.alanrevista.org/ediciones/2008-4/pdf/caracterizacao\\_quimica\\_myrciaria\\_cauliflora\\_frac%C3%B5es.pdf](http://www.alanrevista.org/ediciones/2008-4/pdf/caracterizacao_quimica_myrciaria_cauliflora_frac%C3%B5es.pdf)> Acesso em: 01 de agosto 2015.

MALDONADE, Iriani R.; CARVALHO, Patrícia G.B.; FERREIRA, Nathalie A. **Protocolo para determinação de açúcares totais em hortaliças pelo método de DNS**. Comunicado técnico *on line*. Brasília. N 85. P 1-4. Março 2013. Disponível em: <[http://www.cnpq.embrapa.br/paginas/serie\\_documentos/publicacoes2013/cot\\_85.pdf](http://www.cnpq.embrapa.br/paginas/serie_documentos/publicacoes2013/cot_85.pdf)> Acesso em: 24 de fevereiro 2015.

MELONI, Pedro Luís S. **Desidratação de frutas e hortaliças**. 87 f. Instituto de Desenvolvimento da Fruticultura e Agroindústria – Frutal. Fortaleza / Ceará, 2003. Disponível em:< [http://www.eteavare.com.br/arquivos/20\\_1959.pdf](http://www.eteavare.com.br/arquivos/20_1959.pdf)> Acesso em: 20 julho de 2014.

NORA, Cleice D. **Caracterização, atividade antioxidante “in vivo” e efeito do processamento na estabilidade de compostos bioativos de araçá vermelho e guabiju**. 2012. 96 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/60386/000837776.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 20 de maio de 2014.

PARK, Kil. J; ANTONIO, Graziella C. et al. **Conceitos de processo e equipamentos de secagem**. 2007. 127 f. Centro de Tecnologia e Engenharia Agrícola. Universidade de Campinas-Unicamp. Campinas/São Paulo, 2007. Disponível em: <[http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/concproceqsec\\_07.pdf](http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/concproceqsec_07.pdf)> Acesso em: 05 de agosto 2014.

PODESTÁ, Rossana; VIEIRA Manoela A. et al., **Caracterização Físico-Química dos Resíduos de Pomares de Ameixa (*Prunus salicina*)**. 2009. 2º International Workshop | Advances in Cleaner Production. São Paulo. 2009. Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessoes/5a/5/E.%20R.%20Amante%20-%20Resumo%20Exp%20-%205A-5.pdf>> Acesso em: 01 de agosto de 2015.

PIROLA, Kelli. **Caracterização fisiológica e conservação de sementes de oito fruteiras nativas do bioma floresta com araucária**. 2013. 129 f. Dissertação (mestrado)- Programa de pós-graduação em Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2013. Disponível em: <[http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/462/1/PB\\_PPGAG\\_M\\_Pirola,%20Kelli\\_2013.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/462/1/PB_PPGAG_M_Pirola,%20Kelli_2013.pdf)> Acesso em: 30 de agosto de 2014.

SOARES, Sergio Eduardo. **Ácidos fenólicos como antioxidantes**. Revista de Nutrição, vol.15 nº.1 Campinas. Janeiro- 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v15n1/a08v15n1.pdf>> Acesso em 24 de setembro 2015.

REZENDE, Larissa C. **Avaliação da atividade antioxidante e composição química de seis frutas tropicais consumidas na Bahia**. 2010.118 f. Dissertação (doutorado) – programa de pós graduação em Química. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/10639/1/Tese%20Larissa%20Rezende.pdf>> Acesso em: 08 de outubro de 2015.

ROCHA, Fernanda Garcia da. I. **Avaliação da cor e da atividade antioxidante da polpa e extrato de mirtilo (*Vaccinium myrtillus*) em pó**. 2009. 105 f. Dissertação (*magister scientiae*) – Programa de pós graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2009.

RUFINO, Maria do Socorro M.; ALVES, Ricardo.E; BRITO, Edy.S; et al., **Metodologia Científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. Comunicado técnico *on line*.** Fortaleza. N 127. P 1-4. Julho, 2007. Disponível em:  
<[http://www.cnpat.embrapa.br/cnpat/down/index.php?pub/Cot\\_127.pdf](http://www.cnpat.embrapa.br/cnpat/down/index.php?pub/Cot_127.pdf)>  
Acesso em: 14 de março 2015.

SANTOS, Edithe Helena B.; AZÊVEDO, Luciana C.; BATISTA, Fabiana Pacheco R.; et al., **Caracterização química e sensorial de uvas desidratadas, produzidas no Vale do São Francisco para infusão.** Revista Semiárido De Visu, v.1, n.2, p.134-147. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, 2011. Disponível em:<<http://periodicos.ifsertao-pe.edu.br/ojs2/index.php/revista/article/viewFile/67/51>> Acesso em: 03 de agosto 2015.

SEBRAE. **Negócios 2014: FLV processados.** Disponível em:  
< <http://www.sebraemercados.com.br/negocios-2014-flv-processados/>>  
Acesso em: 29 de abril 2014.

SIKORSKI, Andrea Maria P. **Avaliação do Potencial Tecnológico da Pitanga (*Eugenia Uniflora*) com base nas suas características anatômicas, físicas e químicas.** 2009. 121 f. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2009. Disponível em:  
<[http://www.bicen-tede.uepg.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=579](http://www.bicen-tede.uepg.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=579)>  
Acesso em: 30 de agosto 2014.

SILVEIRA, Sirlene. LUCENA, Elvis V. et al. **Atividade anticolinesterasica dos frutos de *Myrcianthes pungens* (o.Berg) d.Legrand (myrtaceae).** Arquivo Ciência e Saúde. Umuarama. V.15, n. 2, P. 127-133, maio-agosto, 2011. Disponível em:  
< <http://revistas.unipar.br/saude/article/download/3707/2407>> Acesso em: 28 de agosto 2014.

SOUZA, Luana S. **Caracterização de frutos e propagação vegetativa de guajibuzeiro *Myrcianthes pungens* (o.Berg) d.Legrand.** 2010. 112 f. Dissertação (mestrado) – Pós-graduação em Fitotecnia com ênfase em Horticultura. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010. Disponível em:< <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/27004>>  
Acesso em: 27 de maio 2014.

SOUZA, Wagner de. **Avaliação da atividade antioxidante e compostos fenólicos de extratos vegetais.** 2013. 37 f. Trabalho de conclusão de curso (tcc). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2013. Disponível em:  
<[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1593/1/CM\\_COALM\\_2013\\_1\\_10.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1593/1/CM_COALM_2013_1_10.pdf)> Acesso em: 13 de abril 2015.

TABELA DE COMPOSIÇÃO DOS ALIMENTOS (TACO). 2011. Versão digital. Disponível em:  
<[http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf?arquivo=taco\\_4\\_versao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf)>  
Acesso em 01 de agosto,2015.

TIVERON, Ana Paula. **Atividade antioxidante e composição fenólica de legumes e verduras consumidos no Brasil**. Dissertação (mestrado). Programa de pós graduação de ciência e tecnologia de alimentos.2010. 103 f. Universidade de São Paulo. Escola superior de agricultura “Luiz Queiroz”. Piracicaba, 2010. Disponível em:  
<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-20102010-101541/pt-br.php>> Acesso em 15 de setembro, 2015.

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus S. et al. **Métodos físicos químicos para análise de alimentos**. 1020 f. edição IV. Instituto Adolfo Lutz. São Paulo, 2008. Edição digital. Disponível em:  
<<http://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>> Acesso em: 02 de agosto 2014.