

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - Uniceub
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE – FACES
GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

**ANÁLISE DA OXIDAÇÃO DA VITAMINA C PRESENTE NO SUCO
VERDE NO PROCESSAMENTO À FRIO.**

Autora: KEILA SOUSA LEITE FIGUEIREDO

Orientadora: MARIA CLAUDIA DA SILVA

BRASÍLIA

2016

RESUMO

INTRODUÇÃO: Ácido L-Ascórbico (AA), vitamina C, é um importante agente antioxidante, tendo como uma das principais fontes alimentares, as frutas e hortaliças, sendo responsáveis por 90% da quantidade encontrada na dieta humana. É bastante significativo o crescente consumo de sucos verdes, como alternativa de uma alimentação saudável, por serem considerados altamente nutritivos, devido seu valor nutricional, pelos compostos bioativos e antioxidantes que apresentam. **OBJETIVO:** Analisar a oxidação da vitamina C pelo processamento à frio, presente no suco verde, diante do conhecimento da instabilidade das vitaminas no processamento e armazenamento desses alimento. **MÉTODOS:** Foram produzidos e analisadas 5 amostras do suco verde denominadas A, B, C, D, e E. Após 4 horas do preparo, e após 72 horas. A atividade antioxidante foi avaliada pelo método de Tillmans. **RESULTADOS:** Das 5 análises, acredita se que 4 sofreram alterações não significativas ente 5 e 8%. Apenas uma teve uma perda mais significativa de 22%. De acordo com a legislação, todas as amostras se adequam nas recomendações do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento(MAPA) e Anvisa que preconiza 45mg/dia, e 7% desse parâmetro, segundo a Ingestão Diária Recomendada (IDR), para uma dieta de 2000 Kcal/dia. **CONCLUSÃO:** Os resultados corroboram com a afirmação de que o método de extração à frio proposto neste trabalho é bastante proficiente para alcançar um suco nutritivo por mais de 72 horas, o que irá contribuir com a qualidade nutricional e a diminuição da oxidação da vitamina C. O método de prensagem à frio não rompe as células vegetais, não gera fragmentos, o que preserva a qualidade nutricional por até 72 horas. Enquanto que no processamento a quente há desintegração das frutas, produz fragmentos celulares, rompimento das enzimas, o que compromete a integridade dos nutrientes.

Palavras-Chaves: Extração a frio; Oxidação; Ácido Ascórbico; Vitamina C.

ABSTRAT

INTRODUCTION: L-Ascorbic acid (AA), vitamin C, as an important antioxidant, having as one of the main food sources, fruits and vegetables, accounting for 90% of the amount found in the human diet. It is quite significant the growing consumption of green juice called detox, as an alternative to a healthy diet, because they are considered highly nutritious due to their nutritional value, the bioactive compounds and antioxidants that present. **OBJECTIVE:** To analyze the oxidation of vitamin C by cold processing, present in green juice detox, in view of the instability of vitamins in the processing and storage of these foods. **METHODS:** Five samples of green detox juice, A, B, C, D, and E, were analyzed after 4 hours of preparation and after 72 hours a new analysis was performed. The antioxidant activity was evaluated by the Tillmans method. **RESULTS:** Of the 5 analyzes, 4 suffered no significant changes between 5 and 8%. Only one had a more significant loss of 22%. According to the legislation, all the samples are adequate in the recommendations of the Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply (MAPA) and Anvisa that recommends 45mg / day, and 7% of this parameter, according to Recommended Daily Intake (IDR), for a 2000 Kcal/day diet. **CONCLUSION:** The results corroborate the assertion that the cold extraction method proposed in this work is quite proficient to reach a nutritive juice for more than 72 hours, which will contribute to the nutritional quality and the reduction of vitamin C oxidation. The cold pressing method does not break the plant cells; it does not generate fragments, which preserves the nutritional quality for up to 72 hours. While in the hot processing there is disintegration of the fruit, it produces cellular fragments, breaking of the enzymes, which compromises the integrity of the nutrients.

Keywords: Cold extraction; Oxidation; Ascorbic Acid; Vitamin C.

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A crescente demanda da população em busca de uma alimentação saudável que se assemelhem ao máximo de alimentos frescos tem conduzido os fabricantes a pesquisarem novas alternativas que busquem estabilidade microbiana dos produtos finais sem que perca o seu valor nutricional (THOMAS VALDÉS et al., 2012).

Essa tendência justifica o crescente consumo de sucos e bebidas *in natura* à base de frutas. Esses tipos de sucos processados são atrativos devidos ao seu alto valor nutricional, possuindo compostos bioativos e atividade antioxidante. São ricos em vitamina C, principal composto antioxidante, com propriedades quelantes, promovendo a inibição dos radicais livres e das enzimas oxidantes, protegendo o organismo do estresse oxidativo, além de ter ação protetora relacionada ao sistema imune, síntese de colágeno, absorção de ferro e formação de nitrosaminas. Enquanto que os carotenoides, também presentes em muitos alimentos de origem vegetal, de coloração amarela, laranja e vermelha são compostos conhecidos como protetores contra câncer e doenças cardiovasculares (SILVA et al., 2006).

A recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS) é assegurar o consumo de 400g/dia de frutas e vegetais (considerando uma dieta de 2.000 kcal, ou seja 9 a 12 % do VET) (BRASIL, 2014). O consumo regular desses alimentos tem diminuído a mortalidade e morbidade causadas por algumas doenças crônicas não transmissíveis. Isso se deve a ação de fitoquímicos com ação antioxidante (MELO et al, 2008).

Segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira, a ingestão de nutrientes propiciada pela alimentação é essencial para se ter uma boa saúde. Para assegurar uma alimentação equilibrada nutricionalmente e garantir o fator de proteção e diminuição da ocorrência de várias doenças, é muito importante o consumo adequado de vitaminas, minerais e fibras. As frutas e vegetais são ricos em fibra alimentar, compostos bioativos como carotenoides e diversas vitaminas, entre elas o ácido ascórbico (vitamina C), que possui atividade antioxidante com fator preventivo para diversas patologias, como doenças crônicas não transmissíveis, acidente vascular cerebral, hipertensão arterial e manutenção de peso, entre outras (BRASI, 2014).

Nogueira (2011) ressalta que o consumo por meio de sucos a base de frutas e hortaliças é facilitada, indo de encontro às recomendações dietéticas para uma alimentação saudável, justificado pela ação antioxidante e preventiva de captação de radicais livres exercido pela vitamina C nos organismos dos seres vivos.

De acordo com Moraes et al. (2010), a qualidade nutricional dos alimentos está relacionada a muitos fatores, entre eles estão as características da matéria prima, manipulação, processamento e armazenamento. Podemos dizer que vitamina C é dos compostos que contribuem para a qualidade nutricional, e está muito presente nas frutas e hortaliças, sendo responsável por 90% da quantidade encontrada na dieta humana. Ademais, é um dos componentes mais sensíveis no alimento, sendo muito utilizada como marcador de qualidade nutricional, visto que se estiver presente no mesmo após processamento e armazenamento, os demais componentes estarão também presentes.

A vitamina C é considerada uma das mais lábeis, podendo ser degradada 100% no preparo por ação da luz, temperatura, pH elevado, umidade e espécies reativas do oxigênio. Causando nos sucos alterações sensoriais, escurecimento, descoloração de pigmentos e mudança de textura. Para minimizar perdas de qualidade e evitar a degradação da vitamina C, estudos a respeito de cinética sugerem métodos alternativos para diminuir esse processo (NOGUEIRA, 2011).

Diante do conhecimento das principais causas que contribuem para a estabilidade das vitaminas no preparo e acondicionamento, pode-se prevenir ou diminuir a sua oxidação. O processo de extração do suco, via prensagem a frio, preserva o rompimento das células das plantas, obtendo um maior rendimento, além de aumentar significativamente a qualidade nutricional, preservando suas vitaminas e qualidade sensorial (COLD..., 200--).

De acordo com Sims e Morris (1984), estudos comprovam que a qualidade nutricional dos alimentos, principalmente os processamentos de frutas e vegetais, tem efeito significativo de acordo com o método de extração. Sendo que as extrações em altas temperaturas (quente) são nutricionalmente inferiores do que as extrações em baixas temperaturas.

Segundo Sims e Morris (1984), no processamento a frio há maior preservação das enzimas, da cor e do sabor, de acordo com um estudo do processamento de uvas muscadínea de alta qualidade no mercado do sul dos Estados Unidos, além de maior aceitação do produto.

Já Klopotek, Otto e Bohm (2005), em um estudo feito com morangos, avaliaram a capacidade antioxidante, conteúdo de ácido ascórbico, compostos fenólicos e antocianinas totais após vários tipos de processamentos. Os resultados mostraram diminuição em todos os parâmetros nutricionais de acordo com o tempo de produção e as etapas de processamentos, especialmente nos processamentos de alta temperatura (à quente).

Diante do exposto e do entendimento da estabilidade desse composto nos diferentes tipos de preparo e armazenamento, o presente estudo teve como objetivo avaliar a oxidação da vitamina C do suco verde a partir dos métodos de extração processamento à frio.

2 OBJETIVO

2.1 Geral

Avaliar a oxidação de vitamina C em suco verde produzido utilizando-se do método de extração a frio.

2.2 Específico

- Quantificar a vitamina C no suco no dia da fabricação e 72 horas após a fabricação;
- Determinar se houve perda da vitamina C após 3 dias de fabricação;
- Comparar com a literatura se na utilização do método de extração à frio há menor perda de Vitamina C do que nos outros métodos de extração;

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Tipo De Estudo

Trata-se de um estudo de análise laboratorial experimental.

3.2 Local

Os sucos foram produzidos pela autora do trabalho em sua residência. Após o processamento do suco verde, o mesmo foi levado em recipientes apropriados até o LABOCIEN – Laboratório do UniCEUB.

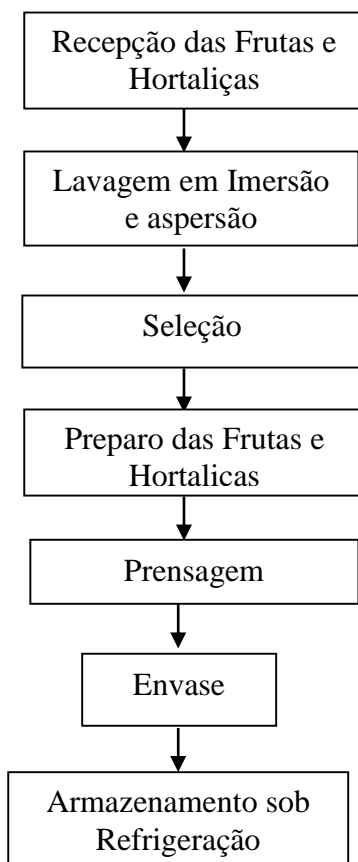
3.3 Metodologia

3.3.1 Amostra

Para a realização do presente estudo foram produzidas 5 amostras de suco verde, extraídos por prensa a frio. Produzidos a partir de 220 g de abacaxi, 100 ml de água de coco, 40 g de couve, 20 g de limão siciliano, 10 g de hortelã e 6grs de gengibre para cada amostra de 300 ml cada. As frutas e vegetais utilizados para o preparo de cada receita foram adquiridos todos em estabelecimentos diferentes. Dois supermercados e três frutarias, de modo a observar as variações sazonais, o que pode influenciar a variedade quantitativa e qualitativa, o que se dá também pela fertilidade do solo, temperatura, altitude e umidade. As amostras foram identificadas em A, B, C, D e E.

A figura abaixo apresenta o fluxograma de preparo do suco verde:

Figura 1 – Fluxograma do Preparo do Suco Verde.



Fonte: Do autor

O processo se inicia com o recebimento e higienização das frutas e hortaliças, imersão em uma solução de água e cloro (10 a 70 ppm) por 10 minutos. Posteriormente retirar e passar por aspersão de água tratada para retirada da solução de cloro. É feita a seleção das frutas e hortaliças, onde são retirados os impróprios para consumo. Em seguida são descascadas manualmente (abacaxi e limão). É retirada a água do coco, todos esses insumos são processados por prensagem a frio. Após a finalização do processamento o suco é envasado para posteriormente seguir para análise.

3.3.2 Procedimento da Pesquisa/ Instrumentos e Técnicas Para a Coleta De Dados

Para as análises descritas no estudo, foram realizados os processamentos de extração a frio, utilizando uma máquina específica para esse procedimento, da marca Hurom. Foram necessários quatro dias para realização das análises em laboratório. Na ANÁLISE 01, para testificar o método escolhido para certificação do teor de vitamina C, foram processadas duas

amostras do suco verde codificadas como A e B. Após o processamento, os sucos foram embalados em garrafas de polietileno de alta densidade (PEAD) de 300 ml. As amostras foram devidamente acondicionadas em uma bolsa térmica para manter a temperatura de armazenamento e transportadas até o Labocien, laboratório do Uniceub, onde foram realizadas as primeiras análises para quantificar a vitamina C pelo método de Tillmans. Depois de 72 horas, foi realizada a segunda análise, designada ANÁLISE 02, nos mesmos sucos que se encontravam armazenados sob refrigeração de 5 °C a 8 °C, conforme estabelece a legislação (BRASIL, 2014). Posteriormente, foi feita a ANÁLISE 03 nas amostras C, D e E. Os sucos foram processados e armazenados devidamente como as amostras anteriores (A e B). Novamente, após 72 horas, estes sucos foram analisados para certificar se houve oxidação da vitamina C.

O teor de vitamina C analisado nas amostras foi realizado de acordo com Tillmans. Segundo Instituto Adolfo Lutz (IAL 2008), este método baseia-se na redução do corante sal sódico de 2,6 diclorofenolindofenol por uma solução ácida de vitamina C.

As amostras foram pesadas em uma balança analítica da marca sartorius. Foi adicionado a cada uma 100 ml de água destilada, 2 ml de H₂SO₄ 20%, 1 ml de KI 10% e 1 ml de amido 1%. Para a titulação e agitação foi utilizada uma solução de iodato 0,01 N até o aparecimento da coloração azul (arroxeadada). Foi anotado o volume gasto para posterior aplicação na fórmula $V \times 8.806 \times 100 / P$ (V = volume gasto na titulação X 8.806 (valor pré definido na fórmula) X 100/P (Peso da amostra), afim de quantificar a vitamina C presente na amostra. O resultado se deu pela expressão de mg de ácido ascórbico/100grs. de suco.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados expostos na tabela 1, as concentrações de ácido ascórbico nas quatro amostras após 72 horas sofreram pequenas alterações. Enquanto que apenas uma das amostras teve uma perda mais significativa. Os resultados mostram que houve estabilidade na quantidade de vitamina C nos sucos avaliados, com pouca degradação entre a análise inicial e a análise de 72 horas, variando de 5 a 8% de perda. O que pode sugerir como uma perda não significativa, visto que os valores encontrados de Ácido L-Ascórbico (AA) nos sucos analisados, estão de acordo com a legislação, considerando um alimento fonte de vitamina C. Na amostra que sofreu maior perda, o percentual foi de 22%. Essa alteração pode se explicar utilizando o binômio tempo e temperatura, sugerindo que as perdas podem ter acontecido durante o preparo das análises, no qual a amostra ficou acondicionada no balcão do laboratório, sem temperatura controlada (refrigeração).

Tabela 1 – Resultado das análises da oxidação da vitamina C em 5 amostras de suco preparado utilizando a técnica de extração a frio

Amostras	Análise 01	Análise 02
A	89,53mg/100ml	82,12mg/100ml
B	96,91mg/100ml	92,04mg/100ml
Amostras	Análise 03	Análise 04
C	34,71mg/100ml	34,62mg/100ml
D	35,08mg/100ml	34,84mg/100ml
E	44,87mg/100ml	34,94mg/100ml

Fonte: Do Autor

Atestando esse conceito do binômio tempo e temperatura aqui identificados em diferentes trabalhos, Pinheiro et al (2012) apresentaram um trabalho em que analisaram sucos de diferentes frutas, suco natural, industrializado e pasteurizado. Foram armazenados sobre refrigeração e outros conservados a temperatura ambiente por 7 dias. Os resultados encontrados atestaram que as amostras que estavam sob temperatura ambiente, sofreram total oxidação. E as demais amostras sofreram perda significativa da vitamina C e ficaram com o teor de vitamina C abaixo do estabelecido pela legislação, sendo a maior perda na amostra de suco natural. Foi observado que este fator pode ter ocorrido devido a amostra não conter nenhum tipo de aditivo

para a preservação de vitaminas, diferentemente das amostras dos sucos industrializados. Cardoso et al. (2015), a exemplo de outros estudos, assegura que pode ocorrer degradação de AA em consequência da temperatura de estocagem e do tratamento térmico.

A recomendação diária da IDR para vitamina C é de 60mg por dia, correspondendo assim 4,5 mg (7,5%) de contribuição para atingir a recomendação diária. Segundo a *Dietary Reference Intakes* (DRI), a recomendação dessa vitamina para homens é de 90mg, enquanto que para mulheres é de 75mg e para crianças é entre 30 e 35 mg (BRASIL, 1998). Dessa forma, de acordo com o que preconiza a literatura, foi observado que os sucos analisados no presente trabalho atingiram as recomendações, sendo necessário menos de um copo de 200 ml para atingir a recomendação geral diária, além de manter a qualidade nutricional por 72 horas, conforme certifica o atual estudo, pelo processamento a frio.

Segundo a Portaria nº 31, de 13 de janeiro de 1998, para ser considerado um alimento fonte de vitamina e de qualidade nutricional, deve fornecer para alimentos líquidos 7,5% da IDR (Ingestão Diária Recomendada – 60mg/dia), enquanto que a recomendação para alimentos sólidos deve ser de 15%, tendo como referência 2000 kcal (ANVISA, 1998).

De acordo com os resultados encontrados, considerando as perdas de AA que ocorreram, os sucos verdes do presente estudo se adequam às recomendações do Ministério da Agricultura (MAPA), que preconiza 20 mg de ácido ascórbico por 100 ml para o suco de limão. Enquanto que para o abacaxi, a mesma legislação não estabelece a quantidade mínima de vitamina C.

Comparando com o estudo de Pinheiro et al. (2006), apresentam valores diferenciados de teor de vitamina C para abacaxi, variando de 5,8 e 14,1, o que valida a atual pesquisa, diante dos valores superiores encontrados nas amostras do suco verde que têm como base o abacaxi e o limão.

As variações no teor de vitamina C entre as amostras já eram previstas, devido a padrões sazonais, forma de cultivo, solo, temperatura, adubação, umidade e maturação (MAIA et al., 2007).

Conforme também ressalta Cardoso et al. (2015), essas diferenças no teor de AA das amostras podem ser justificadas por esses fatores mencionados anteriormente, podendo levar a modificação também pelo armazenamento e forma de processamento. Interferindo dessa forma também na quantidade da vitamina C do produto apresentado na amostra.

Não foram encontrados na literatura parâmetros que classifiquem a perda do Ácido L-Ascórbico (AA) como aceitável ou não. A IDR (ANVISA) foi o padrão estabelecido como referência de recomendações para vitamina C no presente estudo.

As vitaminas são muito lábeis. Diante disso deve se ter muito cuidado no processamento e armazenamento dos sucos de fruta, para que não haja oxidação da vitamina C. Essas reações oxidativas alteram sensivelmente as características sensoriais e nutricionais dos sucos (cor, sabor e aroma). Por sua instabilidade, quando presente nos alimentos, recomenda que provavelmente os demais nutrientes foram mantidos (MAIA et al., 2007).

Klopotek, Otto e Bóhm (2005) ressaltam que quantidades importantes de substâncias antioxidantes diminuem de acordo com as etapas de processamento e principalmente o uso de processamento a quente, reforçando a teoria de Cunha et al. (2014), que trazem em seu estudo que o fator de influência na degradação do ácido ascórbico é a temperatura.

Na extração a quente acontece a desintegração das frutas, produzindo fragmentos celulares e rompimento das enzimas, o que compromete a integridade dos nutrientes. Enquanto que, na prensagem a frio, as frutas são esmagadas e não trituradas, não havendo rompimento das células vegetais, o que não gera fragmentos e preserva a qualidade nutricional nesse tipo de processamento (PIMENTA et al., 2012).

A conservação e o processamento de frutas na forma de sucos e polpas, além de diminuir a pericividade, torna o produto armazenável, sendo uma das melhores formas de aproveitamento da fruta, diminuindo o índice de perdas totais, que chega de 25 a 30% da produção. Vindo de encontro das necessidades impostas pelo mundo moderno e a busca cada vez maior pela praticidade, o consumo de sucos prontos para beber vem crescendo progressivamente, em substituição aos refrigerantes, e também o aumento da procura de uma alimentação com melhor qualidade nutricional e que contribua como forma preventiva de doenças (SOUZA, 2008).

A exemplo de vários estudos aqui ressaltado, pôde ser observado e constatado, que o processamento, armazenamento, tempo e temperatura, são os fatores definitivos e de grande relevância para diminuir a degradação da vitamina C, preservando por mais tempo um alimento com qualidade nutricional. Rosa et al. (2010) realizou um estudo no qual fez análises com sucos de frutas variado em 4 período de tempo diferenciados: logo após o preparo ou abertura da caixa, duas, quatro e seis horas depois. Foi constatado uma perda significativa de vitamina C, de 11,83 a 21,55 em apenas um dia. Mesmo diante dos resultados encontrados, certificou que os sucos analisados se enquadravam na legislação como alimento fonte de vitamina C.

O presente estudo sugere que com o método de processamento a frio não houve perdas consideráveis de Vitamina C nos sucos estudados.

5 CONCLUSÃO

As análises feitas no suco verde concluíram que com o método de extração das frutas pela prensagem a frio é bem eficiente, sugerindo que não houve perda significativa da vitamina C, mesmo após três dias de sua fabricação.

Os resultados corroboram com a afirmação de que o método de extração a frio proposto neste trabalho é bastante proficiente para alcançar um suco nutritivo por mais de 72 horas, conforme foi observado nas análises, o que irá contribuir com a qualidade nutricional diante da preservação da vitamina C. Além de favorecer a ingestão correta dos nutrientes presente no suco, adequa o consumo ideal de vitamina C, preconizado pelo MAPA e pelas DRIs. Porém, é necessário mais estudos com uma quantidade maior de amostras e utilização de outros métodos que avaliem o teor de vitamina C nos alimentos para que possam contribuir com os resultados aqui apresentados.

O processamento a frio pode ter colaboração significativa para diminuir a oxidação do ácido ascórbico.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 31**, de 13 de janeiro de 1998. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78_alim_enriquecido.htm>. Acesso em: 25 nov. 2016.
- BRASIL. **Resolução nº 40 (Rotulagem)**, de 21 de março de 2008. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/rotuali.htm>. Acesso em: 25 nov. 2016
- BRASIL. **Resolução nº 18**, de 19 de novembro de 1999. Disponível em: <portal.anvisa.gov.br/documents/...18.pdf/f9414f03-0ffb-4710-808a-0e214bc85f7>. Acesso: 25 nov. 2016.
- BATISTA SOBRINHO, Ivani Santos. **Propriedades Nutricionais e Funcionais de Resíduos de Abacaxi, Acerola e Cajá oriundos da indústria produtora de polpas**. 2014. 165f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização) – Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais, Centro de Ensino e Pesquisa e Extensão Socioambiental, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Salvador, 2014.
- BRASIL.Ministério da Agricultura , Planejamento e Abastecimento. **Instrução Normativa, Divisa SVS Nº 4** . Brasília 15/12/2014; Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=281122>>. Acesso: 25 nov. 2016
- BRASIL. Ministério da saúde. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. 2. ed. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/novembro/05/Guia-Alimentar-para-a-pop-brasiliera-Miolo-PDF-Internet.pdf>>. Data de acesso: 22 maio 2016
- CARDOSO, Josieli Ayres da Cruz et al. Teor e estabilidade de vitamina C em sucos in natura e industrializados. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, p. 460 – 469, 2015
- CARPENTER, K. J. The history of scurvy and vitamin C. **Cambridge University Press**, 1986. Disponível em :<<https://books.google.com.br/books?isbn=1134797761>>. Acesso em: 10 mar. 2016.
- COLD Extration By Pulsed Electrical Fields (PEF). Disponível em: <www.steribeam.com/technology/Extraction-with-PEF-in-Brief.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2016.
- CUNHA, Kelly Damasceno et al. Estabilidade de ácido ascórbico em sucos de frutas frescos sob diferentes formas de armazenamento. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, v.17, n.2, p.139-145, 2014.
- EMIDIO, Á. T. P.; PERUCH, M. da G. B.; FRITZEN, M. Estudo da estabilidade do ácido ascórbico em sucos laranja de origem natural e industrial. **Revista Eletrônica Estácio Saúde**. Campinas, v. 17, n. 2, p. 139-145, abr./jun. 2014.
- GONÇALVES, A. A. S. S. **Avaliação da capacidade antioxidante de frutas e polpas de frutas nativas e determinação dos teores de flavonóides e vitamina C**. 2008 . 88 f. Tese (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

INSTITUTO Adolfo Lutz. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** Métodos Químicos e Físicos para Análises de Alimentos. 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985.V.1.

INSTITUTO Brasileiro de Frutas. **Retrospectiva Analítica 2010 da Cadeia Produtiva das Frutas.** 2013. Disponível em:
<<http://www.brazilianfruit.org/Pbr/Fruticultura/Fruticultura.asp>>. Acesso em:10 mar 2016

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009.** Antropometria e Estado Nutricional de Crianças, Adolescentes e Adultos no BRASIL. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008_2009_encaa/default.shtm>. Acessadoem: 28 mai. 2016.

KLOPOTEK, Y.; OTTO, K.; BÓHM, V. Processing strawberries to different products alters contents of vitamin C, total phenolics, total anthocyanins, and antioxidant capacity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry.** Washington, v.53, n.14, p. 56405646, July 2005.

LEITÃO, Adriana Carrhá; SILVA, Osvaldo Aulino. Variação sazonal de macronutrientes em uma espécie arbórea de cerrado, na Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu, estado de São Paulo, Brasil. **Rodriguésia.** São Paulo, p. 127-136, 2004.

LIMA, Rosiane de Lourdes Silva de et al. Variação sazonal da concentração de macronutrientes em folhas de diferentes genótipos de aceroleira. **Revista Brasileira de Fruticultura.** Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 652-656, 2007.

MAIA, G.A. et al. Efeito do processamento sobre componentes do suco de acerola. **Ciência Tecnologia de Alimentos.** Campinas, v. 27, n. 1, p. 130-134, 2007.

MELO, E. A. et al. Capacidade antioxidante de frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas.** Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, p.193-201, 2008.

MORAES, Flávia Aparecida et al. Perdas de vitamina C em hortaliças durante o armazenamento, preparo e distribuição em restaurantes. **Ciênc. saúde coletiva.** Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p.51-62, 2010.

NOGUEIRA, Fernanda dos Santos. **Teores de ácido L-Ascórbico em frutas e sua estabilidade em sucos.** 2011. 69 f. Tese (Mestrado) – Centro de Ciências e Tecnologia Agropecuárias, Universidade Estadual Do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2011.

PIMENTA, Suzana Magda et al. Suco Integral de Amora (*Morus Nigra* L.) obtido através de prensagem e despolpamento: Rendimento e caracterização Físico-Química Mulberry (*Morus nigra* L.). **Alimentos e Nutrição Araraquara.** Araraquara, v. 23, n. 2, p. 335-339, 2013.

PINHEIRO, A. M, et al. Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. **Ciências e Tecnologia de Alimentos.** Campinas, v. 26, n. 1, p. 98-103, jan./mar. 2006.

SILVA, P. T.; LOPES, M. L. M.; MESQUITA, V. L. V. Efeito de diferentes processamentos sobre o teor de ácido ascórbico em suco de laranja utilizado na elaboração de bolo, pudim e geléia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 2006v.26 n.3, p. 678-682, 2006.

SIMS, C. A.; MORRIS, J. R. Effects of pH, sulfur dioxide, storage time, and temperature on the color and stability of red muscadine grape wine. **American journal of enology and viticulture**. v. 35, n. 1, p. 35-3, 1984.

SOUZA, Daiana de. **Estudo das propriedades físicas de polpas e nectares de pequenos frutos**. 171 f. Tese (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Química, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

THOMAS VALDES, Samanta et al. Ácido ascórbico, carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante em sucos industrializados e comercializados em diferentes embalagens. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 71, n. 4, p. 942-952, 2012.

VASCONCELOS, S. M. L.; SILVA, A. M.; GOULART, M. O. F. Pró-antioxidantes e antioxidantes de baixo peso molecular oriundos da dieta: estrutura e função. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, v. 31, p. 95-118, 2006.

ZENEBO, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. IAL, 4 ed., v. 4. São Paulo, 2008.