

UNILEÃO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DOUTOR LEÃO SAMPAIO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

NEILDE FELIX DE FREITAS

**AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA, ANÁLISE FITOQUÍMICA E POTENCIAL  
ANTIOXIDANTE DAS FLORES DE *Hibiscus sabdariffa* L. (MALVACEAE)**

Juazeiro do Norte - CE

2018

NEILDE FELIX DE FREITAS

**AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA, ANÁLISE FITOQUÍMICA E POTENCIAL  
ANTIOXIDANTE DAS FLORES DE *Hibiscus sabdariffa* L. (MALVACEAE)**

Trabalho de Conclusão de Curso II- Artigo Científico, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Biomedicina do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção de grau de Bacharel em Biomedicina.

**Orientador (a):** Dra. Fabiola Fernandes Galvão Rodrigues

Juazeiro do Norte – CE

2018

NEILDE FELIX DE FREITAS

**AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA, ANÁLISE FITOQUÍMICA E POTENCIAL  
ANTIOXIDANTE DAS FLORES DE *Hibiscus sabdariffa* L. (MALVACEAE)**

Trabalho de Conclusão de Curso II- Artigo Científico, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Biomedicina do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção de grau de Bacharel em Biomedicina.

**Orientador (a):** Dra. Fabiola Fernandes Galvão Rodrigues

Data da Aprovação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Banca Examinadora

---

Profa. Dra. Fabiola Fernandes Galvão Rodrigues

Orientador (a)

---

Prof. Esp. Lívia Maria Garcia Leandro

Examinador 1

---

Prof. Esp. Cícero Roberto Nascimento Saraiva

Examinador 2

# **AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA, ANÁLISE FITOQUÍMICA E POTENCIAL ANTIOXIDANTE DAS FLORES DE *Hibiscus sabdariffa* L. (MALVACEAE)**

Neilde Felix de Freitas <sup>1</sup>  
Fabiola Fernandes Galvão Rodrigues <sup>2</sup>

## **RESUMO**

O objetivo desse trabalho foi avaliar a constituição bromatológica, a fitoquímica e o potencial antioxidante das flores de *Hibiscus sabdariffa* L. (Malvaceae). Para as análises bromatológicas às flores de *Hibiscus sabdariffa* L. foram submetida a extração lipídica a quente pelo método de *Soxhlet*, quantificação de proteínas pelo método padrão de Kjeldhal e para classificação do teor de carboidratos totais pelo método de *Fehling*. A avaliação antioxidante foi determinada pelo e método de DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil). A avaliação dos compostos químicos presentes no extrato foi realizada pela adição de diferentes substâncias que promovem a mudança no pH, e/ou variação de coloração e formação de precipitados. Após as análises, os resultados foram submetidos a análise estatística no programa ANOVA, seguido do teste de *Student-Newman-Keuls* ou *Tukey*, por comparação múltipla quando apropriado e significância de 5% ( $p < 0,05$ ). No estudo em questão foram destacados alguns metabolitos secundários como antocianinas, antocianidinas e xantonas. Em comparativa com o a tabela nutricional informada na embalagem da qual foi retirada e utilizada o material vegetal, é confirmado que a quantidade de g/100g das macromoléculas pesquisadas neste estudo, somente o quantidade de proteínas é equivalente aos que foram encontrados com 0,4 g/100g. O teor de carboidrato ficou bem abaixo do que foi informado na tabela da embalagem que era de 7 g/100g. A quantificação de lipídeos deste estudo foi bem mais superior do que informado na embalagem que passou de 0,7 g/100g, para 12,08 g/100g encontrado. É importante destacar a quantificação encontrada, pois o produto é comercializado, na maioria das vezes, com a finalidade de proporcionar emagrecimento. Contudo, se faz preciso o desenvolvimento de novos estudos mais aprofundados com *Hibiscus sabdariffa* para que possamos tirar o máximo dos benefício oferecidos por tal planta.

**Palavras-chave:** Alimento Funcional. Antioxidantes. *Hibiscus sabdariffa*.

## **BROMATOLOGICAL EVALUATION, PHYTOCHEMICAL ANALYSIS AND ANTIOXIDANT POTENTIAL OF FLOWERS OF *Hibiscus sabdariffa* L. (MALVACEAE)**

### **ABSTRACT**

The objective of this work was to evaluate the bromatological constitution, the phytochemistry and the antioxidant potential of the flowers of *Hibiscus sabdariffa* L. (Malvaceae). The method was developed in *Hibiscus sabdariffa* L., being the protein quantification method, the standard protein quantification method, the carbohydrate determination method and the DPPH method in activity. The evaluation of the ingredients of the environment is more than sufficient, which favors a variation of pH, favoring the coloration and the formation of precipitates. After the analyzes, the results were complete for the evaluation of any ANOVA program, followed by the *Student-Newman-Keuls* or *Tukey*

<sup>1</sup>Discente do Curso de Bacharelado em Biomedicina do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio

<sup>2</sup>Docente do Curso de Bacharelado em Biomedicina do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio

test, for example when compared with a significance of 5% ( $p < 0.05$ ). In the study in question, some secondary metabolites were highlighted. Among the insulins, the anthocyanins, anthocyanidins and xanthanes were compared with the nutritional information in the package packaging and plant material is confirmed with a quantity of 100g of macromolecules researched in this study, only the quantity of proteins is equivalent to 0.4 g / 100g. The carbohydrate was well below what was reported in the packaging table, which was 7g / 100g. The lipid quantification of this study was much higher than the average package of 0.7 g / 100g, to 12.08 g / 100g found. It is important to highlight a quantification, so the product is marketed, most of the time, for a purpose of promoting weight loss. However, it is necessary to develop further studies with *Hibiscus sabdariffa* so that we can take full advantage of the benefits offered by such plant.

**Keywords:** Functional Food. Antioxidants. *Hibiscus sabdariffa*.

## 1 INTRODUÇÃO

A utilização de determinados alimentos com o intuito de reduzir o risco de doenças é conhecida há milhares de anos e sua interação com o organismo humano desencadeia processos fisiológicos benéficos. Além de exercer suas funções nutricionais, esses atuam no controle de enfermidades e são classificados como alimentos funcionais. Contudo, vale ressaltar que tais produtos não recebem classificação de medicamento, uma vez que não há extração do princípio ativo em específico para os fins terapêuticos (ROBERFROID, 2002; ZERAIK et al., 2010).

Algumas classes de vegetais e frutas são constituídas de substâncias com capacidade protetora, podendo inibir várias etapas de processos carcinogênicos. São destaque aqueles alimentos com funcionalidade que são constituídos de substâncias com potencial antioxidante como vitaminas E e C, flavonóides e carotenóides (SOUZA, 2014; ZERAIK et al., 2010).

A atividade antioxidante natural é classificada como uma das aplicações mais estudadas por instituições de pesquisas científicas. Essa atividade é devido a presença de composto como os flavonóides que quando presentes no organismo humano são capazes de induzir à ativação de enzimas com características antioxidativas. Alguns vegetais como groselha, cereja e framboesa possuem atividade antioxidante conhecida devido a antocianinas que são composto fenólicos (HEIM; TAGLIAFERRO; BOBILYA, 2002; OLIVEIRA et al., 2009).

A espécie *Hibiscus sabdariffa* L. possui compostos fenólicos, havendo aplicações desta no âmbito alimentício e terapêutico. Há estudos comprovando que esta espécie também possui potencial antimicrobiano e hipolipemiante (LIN; TANG, 2007; LIU et al., 2006;

RAMOS et al., 2011). Além disso, contém fenólicos e vitaminas, e sua aplicabilidade farmacêutica conta com potencial hepatoprotetor, anticarcinogênico e antimutagênico (FAROMBI; FAKOYA, 2005; SANTOS et al., 2014).

Contudo, ainda há escassez de informações a respeito da sua constituição bromatológica, sendo de suma importância a elaboração de estudos que viabilizem determinar os parâmetros nutricionais do produto vegetal em questão, avaliando um possível potencial antioxidante.

Dessa forma, a pesquisa em questão visa avaliar a composição bromatológica e o potencial antioxidante das flores de *Hibiscus sabdariffa* L.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 LOCAL DA REALIZAÇÃO DO ESTUDO**

As análises bromatológicas, fitoquímicas e do potencial antioxidante das flores de *Hibiscus sabdariffa* L. foram realizadas no Laboratório de Pesquisas de Produtos Naturais-URCA e no Laboratório de Bromatologia do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio na cidade de Juazeiro do Norte.

### **2.2 TIPO DE ESTUDO**

O estudo a ser realizado teve abordagem quantitativa, analítica e experimental. Quanto ao desenvolvimento no tempo de um estudo transversal (FONTELLERES et al., 2009).

### **2.3 COLETA DO MATERIAL VEGETAL E PREPARO DAS AMOSTRAS**

As flores de *Hibiscus sabdariffa* L. foram obtidas no mercado local do município de Juazeiro do Norte, no mês de março do ano de 2018, e cuja a data de fabricação consta do mês de abril do mesmo ano.

## 2.4 ANÁLISES

### 2.4.1 Composição Química

A análise da composição dos constituintes químicos presentes no extrato de *Hibiscus sabdariffa* L. foi avaliada pelo método de Matos (1997).

O extrato foi submetido a diferentes reações químicas com mudança de coloração e/ou formação de precipitado para identificação de diferentes classes de metabólitos secundários.

### 2.4.2 Análises bromatológicas

As análises bromatológicas foram realizadas de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (BRASIL,2005).

A fração lipídica foi determinada por extração à quente, que consiste em três etapas: Extração da gordura com clorofórmio, utilizando o método de Bligh Dyer, a eliminação do solvente por evaporação e a quantificação da gordura por pesagem. Em seguida, foi feita uma nova pesagem e depois submetido ao cálculo  $\text{lipídeos} = 100 \times N/P$ .

O teor de proteínas foi determinado pelo método padrão de Kjeldhal, que consiste em três etapas: digestão, destilação e titulação. Foi feita uma determinação a partir do cálculo  $\text{proteínas} = (VA - VB) \times fa \times F \times 0,14/P$ . Utilizando-se o fator de conversão de nitrogênio/proteína igual a 6,25.

O teor de carboidratos totais foi determinado pelo método de Fehling, que consiste na redução do cobre pelos grupos redutores de açúcares a partir do cálculo  $\text{carboidratos} = (100 \times A_x a / V \times P)$ .

### 2.4.3 Atividade antioxidante

Para avaliar a atividade antioxidante foi aplicada a metodologia proposta por Sousa et al. (2007) e Lopes-Lutz et al. (2008), a qual é baseada no sequestro do radical livre DPPH. Foi preparada uma solução metanólica de DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) na concentração de  $40 \mu\text{g mL}^{-1}$ . O extrato foi diluído em metanol nas concentrações (500; 300; 250; 100; 125; 50; 25; 10;  $5 \mu\text{g mL}^{-1}$ ).

Para esse teste, foram adicionados em um tubo de ensaio 2,7 mL da solução estoque de DPPH, seguido da adição de 0,3 mL da solução do extrato. Paralelamente, foi preparado o

branco, sendo este uma mistura de 2,7 mL de metanol e a solução metanólica dos compostos avaliados. Após 60 minutos foi realizada a leitura em espectrofotômetro (Shimadzu UV-160 1 PC) no comprimento de onda de 515 nm. A atividade antioxidante foi calculada de acordo com a metodologia de Sousa et al. (2007).

## 2.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados foram analisados utilizando o programa ANOVA, seguido do teste de Student-Newman-Keuls ou Tukey, por comparação múltipla quando apropriado e significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA

**Tabela 1:** Constituintes químicos presentes nos Extrato Etanólico das Flores de *Hibiscus sabdariffa* L. (EEFHS)

Extrato	Constituintes										
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
<b>EEFHS</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

EEFS: Extrato Etanólico da Flor de *Hibiscus sabdariffa* L.; C1: Antocianinas; C2: Antocianidinas; C3: Flavonas; C4: Flavonóis; C5: Flanonóis; C6: Xantonas; C7: Chalconas; C8: Auronas; C9: Leocoantocianidinas; C10: Catequinas; C11: Flavononas; +: Positivo; -:Negativo.

No estudo em questão foram destacados alguns metabólitos secundários, como é possível observar na Tabela 1. Dentre os compostos encontrados, se destaca as antocianinas, antocianidinas e xantonas, que são responsáveis pela atividade antioxidante, capaz de inibir a oxidação de outras moléculas que compõem o corpo humano (GUINDANI et al. 2014).

Também foi possível identificar no EEFS compostos como o grupo das chalconas e auronas, conhecidas pelo efeito antimicrobiano, que utilizam diversos sistemas de escape de bactérias para interrompê-los e assim proporcionar o efeito bactericida (CARDOSO; LEITE; PELÚZIO, 2011).

Os outros componente minoritários do extrato possuem desde efeitos antimicrobiano e antioxidante, como também potencial alelopático, protetor cardíaco e anti-inflamatório (MACHADO et al. 2008; DRONAS et al. 2007; LAMARÃO; FIALHO, 2009).

Freitas, Santos e Moreira (2013) que utilizou a mesma espécie de planta para realizar seus testes, destacaram como principal componente químico da planta a classe das saponinas e taninos, que não foram encontrados no extrato utilizado neste estudo.

A concentração de cada composto do extrato pode variar de acordo com a época da coleta, temperatura, habitat, dentre outros fatores sazonais que podem influenciar (ADANLAWO; AJIBADE, 2006).

### 3.2 Análise da composição bromatológica

Com as análises bromatológicas do extrato das flores de *Hibiscus sabdariffa* L. foi possível identificar os índices de lipídeos, carboidratos e proteínas, os quais estão apresentados abaixo na Tabela 2.

**Tabela 2:** Resultados das análises bromatológicas das flores de *Hibiscus sabdariffa* L.

<b>Componentes</b>	<b>g/100g D.P</b>
<b>Lipídeos</b>	12,08 ± 0,216
<b>Carboidratos</b>	4,70 ± 0,180
<b>Proteínas</b>	0,38 ± 0,004

DP: Desvio Padrão

Estudos que avaliaram a composição nutricional de sementes de *Hibiscus sabdariffa* mostraram uma porcentagem de proteínas equivalentes à (18,8-22,3%), dados tais que discordam com os encontrados na presente pesquisa, a qual mostra um percentual menor que esse, levando em consideração que valores bem mais baixos podem ser justificados pela parte do material da planta que foi coletado, e seu estado de desidratação (UDAYASEKHARA, 1996).

Existe na literatura, dados que comprovam o efeito antilipêmico de tal, no entanto vários estudos também mostram como algumas partes da planta podem apresentar um teor de lipídeos bem maior, como o qual foi encontrada neste estudo (SIKARWAR; PATIL, 2011).

A maior parte dos compostos que foram pesquisados, dentre eles os lipídeos apresentam-se em maior quantidade, o que corroboram com os dados encontrados por Sahoo et al.(2003) que avaliou as sementes de *Hibiscus abelmoschus*, a sua composição destacando a parte lipídica.

O percentual de carboidratos da flor de *Hibiscus sabdariffa* L. é de 4,70%, como é mostrada na Tabela 2. Os dados da pesquisa são concordantes com o estudo feito por Silva, Wiest e Carvalho (2016), que realizam a utilizaram duas espécies diferentes de *Hibiscus* no qual detectaram uma porcentagem aproximada de carboidratos de 5,58 a 9,63% bem próximos do que foi encontrado nesta pesquisa.

Em comparativa com a tabela nutricional informada na embalagem da qual foi retirada e utilizada o material vegetal, é confirmado que a quantidade de g/100g das macromoléculas pesquisadas neste estudo, somente o quantidade de proteínas é equivalente aos que foram encontrados com 0,4 g/100g. O de carboidrato ficou bem abaixo do que foi informado na tabela da embalagem que era de 7 g/100g.

A quantificação de lipídeos deste estudo foi bem mais superior do que informado na embalagem que passou de 0,7 g/100g, para 12,08 g/100g encontrado. É importante destacar a quantificação encontrada, pois o produto é comercializado, na maioria das vezes, com a finalidade de proporcionar emagrecimento (CUNHA et al. 2016).

### **3.3 Análise da atividade antioxidante**

Os resultados da avaliação quantitativa da atividade antioxidante do extrato etanólico de *Hibiscus sabdariffa* L., determinada via radical DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil). Foi realizado controle positivo com o BHT, bastante utilizado como padrão para a atividade antioxidante. O extrato apresentou significativa capacidade antioxidante, destacando-se as concentrações de 250 e 125 µg/mL que apresentaram respectivamente  $62,75 \pm 0,95\%$  e  $48,3 \pm 0,82\%$  de atividade. O valor da CE<sub>50</sub> (Concentração Efetiva), quantidade de antioxidante necessária para decrescer a concentração inicial de DPPH em 50%, determinada usando o programa GraphPad Prism 6.0, foi de 18,48 µg/mL, valor consideravelmente menor que o da CE<sub>50</sub> de 40,65 µg/mL encontrada para o BHT (3,5 di-*terc*-butil-4-hidroxitolueno).

A atividade antioxidante pode depender de vários fatores, incluindo a formação e estabilidade dos radicais, assim como a biodisponibilidade dos antioxidantes e as mais diversas interferências ambientais presentes em distintas fases do processamento de alimentos.

Como descrevem Pérez-Jiménez e Saura-Calixto (2006), as diferenças observadas na atividade antioxidante, quando são utilizados diferentes solventes extratores, podem ser maiores se a amostra analisada for um alimento, visto que representa uma matriz complexa de diferentes componentes, que podem estabelecer, entre si e com os solventes, inúmeras e diferentes interações.

#### 4 CONCLUSÃO

A espécie *Hibiscus sabdariffa* apresentou resultados favoráveis, do ponto de vista nutricional, pela quantidade e variedade de nutrientes energéticos, destacando também os seus benefícios farmacológicos, já que foi possível observar diversas classes químicas no teste fotoquímico, com o qual devem ser relevados os compostos que proporcionam efeito antioxidante.

As alterações causadas por radicais livres vêm se abrangendo nos últimos anos, fazendo com que haja a necessidade de produtos que tenham uma ação melhor antioxidante e que possam contribuir em segundo plano para outros tipos de enfermidades, por isso se faz preciso o desenvolvimentos de novos estudos mais aprofundados com *Hibiscus sabdariffa* para que possamos obter de seus benefícios.

#### REFERÊNCIAS

- ADANLAWO, I.G.; AJIBADE, V.A, Nutritive value of the two varieties of Roselle (*Hibiscus sabdariffa*) Calyces soaked with wood Ash . **Pakistan Journal of Nutrition**, v.5, p. 555-557, 2006.
- BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos físicoquímicos para análise de alimentos. Brasília, DF, 2005.
- CARDOSO, L. M.; LEITE, J. P. V.; PELUZIO, M. C. G. Efeitos biológicos das antocianinas no processo aterosclerótico. **Rev. Colomb. Cienc. Quim. Farm**, v.40, n.1, p.116-138, 2011.
- CUNHA, J.M. *et al.* Os efeitos do Hibisco (*Hibiscos sabdariffa*) no emagrecimento. **Revista Científica Univiçosa** - v. 8, n. 1, p. 657-661, 2016.
- DORNAS, T. *et al.* Ocorrência de *Sturnella militaris* (Linnaeus, 1758), polícia-inglesa-donorte no Tocantins e sudoeste do Maranhão. **Rev. bras. ornit.** n.15, v.3, p.448-450, 2007.
- FAROMBI, E. O.; FAKOYA, A. Free radical scavenging and antigenotoxic activities of natural phenolic compounds in dried flowers of *Hibiscus sabdariffa* L. **Molecular nutrition & food research**, Ibadan, v. 49, n. 12, 2005.

FONTELLES, M. J. et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista Paraense de Medicina**, Amazônia, v. 23, n. 3, 2009.

FREITAS, N.M.; SANTOS, A.M.C.M.; MOREIRA, L.R.M.O. Avaliação fitoquímica e determinação de minerais em amostras de *Hibiscus sabdariffa* L (vinagreira). **Cad. Pesq.**, São Luís, v. 20, n. 3, 2013.

GUINDANI, M. *et al* Estudo do processo de extração dos compostos fenólicos e antociannas totais do *Hibiscus sabdariffa*. In. **XX Congresso de Engenharia Química. Florianópolis - Santa Catarina**. p. 2-7, 2014.

HEIM, K. E.; TAGLIAFERRO, A. R.; BOBILYA, D. J. Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. **The Journal of nutritional biochemistry**, Durham, v. 13, n. 10, 2002.

LAMARÃO R.C.; FIALHO E. Aspectos funcionais das catequinas do chá verde no metabolismo celular e sua relação com a redução da gordura corporal. **Rev. Nutr.**, n.22, v.2, p.257-269, 2009.

LIN, J. Y.; TANG, C. Y. Determination of total phenolic and flavonoid contents in selected fruits and vegetables, as well as their stimulatory effects on mouse splenocyte proliferation. **Food chemistry**, Taichung, v. 101, n. 1, 2007.

LIU, J. Y. et al. The protective effects of *Hibiscus sabdariffa* extract on CCl<sub>4</sub>-induced liver fibrosis in rats. **Food and Chemical Toxicology**, Taichung, v. 44, n. 3, 2006.

LOPES-LUTZ, D. *et al*. Screening of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia* essential oil. **Phytochemistry**, v. 69, p. 1732-1738, 2008.

MACHADO, P. A. S. *et al*. Nutritional evaluation of elephantgrass at different regrowth ages. **Rev. Bras. Zootec.**, n.37, v.6, p.1121-1128, 2008.

MATOS, F.J. A. Introdução à Fitoquímica Experimental. 2. ed. Fortaleza: Edições UFC, p.141, 1997.

OLIVEIRA, A. C. D. et al. Fontes vegetais naturais de antioxidantes. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, 2009.

PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of solvent and certain food constituents on different antioxidant capacity assays., **Food Research International** v. 39, n. 7, p. 791800, 2006.

RAMOS, D. D. et al. Atividade antioxidante de *Hibiscus sabdariffa* L. em função do espaçamento entre plantas e da adubação orgânica. **Ciência rural**, Dourados, v. 41, n. 8, 2011.

ROBERFROID, M. Functional food concept and its application to prebiotics.. **Digestive and Liver Disease**, Louvain, v. 34, n. 5, 2002

SAHOO, S.K., *et al.* Experimental hybridization between catfish *Clarias batrachus* (Linn.) X *Clarias gariepinus* (Bur.) and performance of the offspring in rearing operations. **Asian Fish. Sci.**, v.16, p.157-166, 2003.

SANTOS, U. V. D. et al. Avaliação de potencial de ervas medicinais: capim-limão (*Cymbopogon citratus* D.C.), chá verde (*Camellia sinensis* L.) e hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.) para obtenção de chás solúveis. **Revista Geintec**, São Cristóvão, v. 4, n. 4, 2014.

SIKARWAR M. S.; PATIL M.B. Antihyperlipidemic Effect of Ethanolic Extract of *Hibiscus rosa sinensis* Flowers in Hyperlipidemic Rats. **Journal of Pharmaceutical Sciences**. v.1, n.2, 2011.

SILVA, A. B.; WIEST, J. M.; CARVALHO, H. H. C. Chemicals and antioxidant activity analysis in *Hibiscus rosa-sinensis* L.(mimo-de-venus) and *Hibiscus syriacus* L.(hibiscus-thesyrian). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 19, 2016.

SOUSA, C. M. M. et al. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química nova**, São Paulo, v. 30, n. 2, 2007.

SOUZA, G. S. **Impacto de ingrediente funcional sobre a saúde intestinal**. Dissertação apresentada a Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências dos Alimentos, São Paulo, 2014.

UDAYASEKHARA RAO, P. Nutrient composition and biological evaluation of mesta (*Hibiscus sabdariffa*) seeds. **Plant Foods for Human Nutrition**. v.49, p. 27-34, 1996.

ZERAIK, M. L. et al. Maracujá: um alimento funcional? **Revista Brasileira de Farmacognosia**, São Paulo, v. 20, n. 3, 2010.