



## ESTUDO IN VITRO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE *Hibiscus Sabdariffa* L.

## IN VITRO STUDY OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF *Hibiscus Sabdariffa* L.

Jeferson Collevatti Dos Anjos<sup>1</sup>

Mariane Pravato Munhoz Gonçalves<sup>2</sup>

Valéria Nóbrega da Silva<sup>3</sup>

Keny Gonçalves Tirapeli<sup>4</sup>

Ariana Aparecida Ferreira Pereira<sup>5</sup>

Ana Cláudia de Melo Stevanato Nakamune<sup>6</sup>

**RESUMO: Introdução:** *Hibiscus sabdariffa* L. (HS), tem alto poder antioxidante e pode ser uma alternativa eficaz para aumentar a defesa antioxidante. **Objetivos:** Avaliar a capacidade de HS em neutralizar in vitro o peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). **Métodos:** A capacidade antioxidante foi determinada como descrita em Benzie e Strain (1996) e o teor de polifenóis como descrito em Taga *et al.*, (1984). A capacidade de neutralizar H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> estimou-se como descrito por Yen e Chen (1995). Os testes foram realizados em duplicata, para obtenção da média ± erro padrão da média. Foi utilizado o teste *t de Student* para comparação das diferentes concentrações de HS. Aceitou-se a significância estatística quando  $p < 0,05$ . **Resultados:** A quantidade de polifenóis foi de 101,3486 mg/g de pó, a capacidade antioxidante foi de 517,791  $\mu\text{mol/L/g}$  chá a capacidade do HS em neutralizar H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> se mostrou eficaz na concentração de 25  $\mu\text{g}$ . **Conclusão:** O HS mostrou-se uma importante fonte de antioxidante que pode estar associado a quantidade de polifenóis. Os resultados mostram que HS pode ser eficaz na capacidade de neutralizar H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> na concentração de 25  $\mu\text{g}$ .

---

<sup>1</sup> UNITOLEDO

<sup>2</sup> UNESP

<sup>3</sup> UNITOLEDO

<sup>4</sup> UNIP

<sup>5</sup> UNESP

<sup>6</sup> UNESP

**Palavras-chave:** HibiscusSabdariffa L., Antioxidantes, Polifenóis.

**ABSTRACT:** Introduction: Hibiscus sabdariffa L. (HS), has high antioxidant power and can be an effective alternative to increase antioxidant defense. Objectives: To evaluate the ability of HS to neutralize hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) in vitro. Methods: The antioxidant capacity was determined as described in Benzie and Strain (1996) and polyphenol content as described in Taga et al. (1984). The ability to neutralize H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> was estimated as described by Yen and Chen (1995). The tests were performed in duplicate to obtain the mean  $\pm$  standard error of the mean. The Student's t-test was used to compare the different HS concentrations. Statistical significance was accepted when  $p < 0.05$ . Results: The amount of polyphenols was 101.3486 mg / g of powder, the antioxidant capacity was 517,791  $\mu$ mol / L / g tea and the ability of HS to neutralize H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> was shown to be effective at 25  $\mu$ g concentration. Conclusion: HS has been shown to be an important source of antioxidant that may be associated with the amount of polyphenols. The results show that HS may be effective in the ability to neutralize H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> at the concentration of 25  $\mu$ g.

**Key words:** HibiscusSabdariffa L., Antioxidants, Polyphenols.

## 1. INTRODUÇÃO

O gênero Hibiscos é uma espécie vegetal pertencente à família botânica Malváceas (LINARES *et al.*, 2015), e popularmente pode ser conhecido como: Azedinha, Caruru da guiné, Papoula, Hibiscus, Jamaica Azeda ou Azeda Vermelho (FRANK *et al.*, 2012; SINGH *et al.*, 2015). A origem do gênero é incerta, porém Farombi e Fakoya (2005) acreditam ser proveniente da Índia ou da Arábia Saudita, enquanto Guardiola e Mach (2014) apresentam evidências de que o hibiscos foi domesticado pelas populações negras do oeste da África, em algum momento antes de 4000 antes de cristo. O hibisco é cultivado em climas mais seco, subtropical e, em diversas regiões que incluem: Índia, Arábia Saudita, China, Malásia, Indonésia, Filipinas, Vietnã, Sudão, Egito, Nigéria e México (ZABARRAL *et al.*, 2009). No Brasil o Hibisco chegou através do tráfico de escravos africanos, no século XVII, e passou a ser cultivado em todas as regiões Brasileiras especialmente na região sudeste (DOMINGUES *et al.*, 2007). Tem como principais países produtores, China, Tailândia, México, Egito, Senegal e Tanzânia (MUNGOLE; CHATURVEDI 2011; GUARDIOLA; MACH 2014). Existem catalogadas cerca de 300 espécies desta planta, variadas de ervas anuais ou perenes, arbustos ou árvores (ROCHA *et al.*, 2014; ESTEVES *et al.*, 2014). Nacionalmente destaca-se a variedade *sabdariffa L.*, com cálice vermelho que possui várias funcionalidades, pode ser consumido tanto na alimentação humana como ingrediente nas preparações culinárias, bem como medicamento

na medicina funcional e oriental (ROCHA *et al.*, 2014). O *Hibiscus sabdariffa* L. (HS) é de fácil reconhecimento não só pela coloração vermelha do cálice e epicálice, mas também pelo aspecto carnosos dos mesmos (**Figura 1**), esta espécie pode ser destacada pelas pétalas alongadas e o tubo estaminal inserto na corola, e pode alcançar 2,4 m de altura em média (MUNGOLE; CHATURVEDI 2011).



**Figura 1.**(Flor de *Hibiscus sabdariffa* L.)

O HS é Considerado uma das flores mais cultivadas em todo o mundo (AHMED; ABOZED, 2015). Além disso, é muito utilizada nos países tropicais e subtropicais na preparação de chás, bebidas, sobremesas e produtos de confeitaria (WANG *et al.*, 2014).

O HS é considerado uma erva medicinal por apresentar diversos efeitos terapêuticos benéficos à saúde, e sua utilização passou a ser muito explorada nos últimos anos principalmente devido ao baixo custo e fácil manuseio (SHERIF *et al.*, 2011; AHMED; ABOZED, 2015).

A medicina tradicional tem atribuído ao HS comprovadas ações que vão desde anti-inflamatória e anticarcinogênico (JOVEN *et al.*, 2014), hepatoprotetora e antibacteriana (GUARDIOLA; MACH, 2014), hipocolesterolêmica e anti-hipertensiva (FARAJI; TARKHANI, 2009), cardioprotetora (AYERD *et al.*, 2007), imuno-modulação, e anti-leucêmica (CHANG *et al.*, 2005), melhora a resistência tecidual a insulina (HAINIDA *et al.*, 2008). Mais recentemente, há indicativos de que o HS age como antimutagênico, antitumoral e como um potente antioxidante (FORMAGIO *et al.*, 2015). Antioxidantes são moléculas capazes de minimizar ou prevenir os danos oxidativos (ARUOMA *et al.*, 1988) e podem ser sintetizados no organismo ou oriundos de dietas (PEREIRA; CARDOSO, 2012). Os principais antioxidantes presentes no HS são: as vitaminas E C, ácidos polifenólicos, flavonoides, ácido araquídico, ácido cítrico, ácido esteárico, ácido málico, além de pectinas, fitoesteróis e antocianina (RODRIGUES *et al.*, 2011; ROCHA *et al.*, 2014).

A ação antioxidante do HS está relacionada à capacidade de neutralizar espécies reativas ou reparar possíveis danos oxidativo, observados no estresse oxidativo (FRANK *et al.*, 2012; ADEMILUYI; OBOH, 2013). O estresse oxidativo (EO) é definido como um processo dinâmico ocasionado por aumento significativo na concentração de espécies reativas de oxigênio (ERO), resultante de uma maior produção dessas espécies ou redução da defesa antioxidante (ANDRADE *et al.*, 2010). O sistema de defesa antioxidante é composto por enzimas como glutatona peroxidase, catalase e superóxido desmutase, além de antioxidantes não enzimáticos como: ácido úrico, vitaminas A, C e E; e diversos polifenóis que podem ser obtidos a partir da dieta que degradam as ERO em espécies menos reativas (PETRY *et al.*, 2013).

As ERO são produzidas constantemente durante reações que fazem parte do metabolismo normal e realizam funções fisiológicas de extrema importância como: sinalizadores ou mediadores na proliferação, diferenciação e apoptose de células em diversas reações bioquímicas (AFONSO *et al.*, 2010). O excesso na produção dessas espécies pode resultar em danos moleculares como: peroxidação lipídica, lesões ao DNA e inativação de enzimas, que acabam por comprometer a função celular (FAROMBI; FAKOIA, 2005).

Frente ao envolvimento do EO no desenvolvimento de diversas condições patológicas, como: envelhecimento, diabetes, doenças cardiovasculares, doenças autoimunes, doenças neurodegenerativas, e obesidade (WIDEN *et al.*, 2012; SABZGHABAEI *et al.*, 2012), estudos com compostos bioativos naturais com ação antioxidantes são cada vez mais necessários, para a busca de alternativas que possam minimizar ou mesmo retardar o aparecimento das alterações metabólicas decorrentes do EO. Embora alguns estudos demonstrem claramente o potencial do HS em reduzir os efeitos do EO, não são ainda conhecidos seus efeitos *in vivo* com humanos. Dessa forma a experimentação *in vitro* se mostra como alternativa viável, antes que sejam realizados estudos *in vivo*, com seres humanos.

Diante do exposto há necessidade de maior conhecimento sobre os efeitos antioxidantes do HS *in vitro*, portanto os objetivos deste trabalho foram de avaliar a capacidade de neutralizar *in vitro* a ERO peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### *Tipo de Estudo e Local*

O experimento foi conduzido no período de Março de 2015 a outubro de 2015, no Laboratório de Bioquímica do Departamento de Ciências Básicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita” - Faculdade de Odontologia *Campus* de Araçatuba-SP. A pesquisa trata-se de um estudo de caráter experimental *in vitro*.

### *Amostra e preparo do pó de HS*

Foi utilizado durante todo o experimento um único lote do pó de flores secas de HS, de origem egípcia, obtido da empresa Santos Flora Comércio de Ervas Ltda., CNPJ 52569309/0001-38, localizada na cidade de São Paulo-SP. A pureza, características sensoriais e quantidades de princípios ativos ou marcadores foram atestados e certificado através de laudo fornecido pelo Laboratório da própria empresa.

A partir deste pó foi preparado o extrato aquoso de hibisco (EHS) em diferentes concentrações, diluindo-se o pó de HS em água deionizada, imediatamente antes da realização dos experimentos, todos os dias era preparado um novo EHS.

### *Conteúdo Total de Polifenóis*

O conteúdo total de polifenóis foi estimado através do método de Folin-Ciocalteu, como descrito em Taga *et al.*, (1984), adicionando-se volume de 20µL do EHS (0,25 g de HS em 100 mL de água) a uma solução de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 2% (m/v). Após dois minutos foi acrescido o reagente de Folin diluído 1:1 (v/v) em água destilada e trinta minutos depois foi determinada a absorvância (em espectro HITACHI U-1100) em 750 nm. Os dados foram expressos em g / mg de HS, e curva padrão de ácido gálico foi utilizada.

### *Determinação da Capacidade Antioxidante Total pelo Método de Redução do Ferro (FRAP)*

O método FRAP é baseado na redução do complexo Fe<sup>3+</sup>- TPTZ (pentilenotetrazol), de cor amarelada para Fe<sup>2+</sup>- TPTZ de coloração azul intensa, que pode ser monitorado em 595 nm (Benzie, Strain, 1996). Numa adaptação do método, alíquota de 20 µL de EHS (0,25 g de HS em 100 mL de água) foi incubada a 37°C, no escuro, por 30 minutos com 260 µL de FRAP reagente (tampão acetato de sódio 0,3 mol/L, TPTZ 10

mmol/L, FeCl<sub>3</sub> 20 mmol/L, na proporção de 10:1:1). A absorvância foi estimada em 595 nm (em leitora Elisa Biotek- power wave 340). Os resultados foram expressos em µmol/L de sulfato ferroso/mg de hibisco.

#### *Capacidade do HS em neutralizar Peróxido de Hidrogênio*

Foi estimada como descrito por Yen e Chen (1995), utilizando-se PBS (pH 7,4), 100 µL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 4,0 mmol/L em PBS e volumes variados de EHS, para concentrações finais de 50, 100, 150, 200 mg/mL. O volume total da reação foi de 1,0 mL e após 10 minutos, em ambiente escuro foi feita a leitura da absorvância em 230 nm (HITACHI U-1100). Os resultados foram expressos em % de inibição, considerando-se como 100% o valor de absorvância obtido na reação sem EHS e as análises foram realizadas em duplicatas.

#### *Análise Estatística*

Todos os procedimentos experimentais foram realizados em duplicata, os dados foram devidamente armazenados em Microsoft Excel e tabulados para obtenção da média ± erro padrão da média. Foi utilizado o teste *t de Student* para comparação das diferentes concentrações de HS. Aceitou-se a significância estatística quando  $p < 0,05$ .

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

**Tabela 1.** Valores de média ± desvio padrão, do conteúdo total de polifenóis do *Hibiscus sabdariffa L.* Araçatuba/SP, 2015.

Variável	Polifenóis mg / g pó
HS	101,34± 1,27

A quantidade de polifenóis encontrados no presente estudo está abaixo quanto comparado com alguns estudos internacionais, como o de Kruawan e Kangsadalampai (2015), que encontraram 210.72 mg/g de polifenóis no extrato de HS, e de Tabe *et al.*, (2015) que encontram uma quantidade de 138 mg/g de polifenóis extraída dos cálices. Outros autores como Nunes *et al.*, (2014) encontraram um valor de compostos fenólicos no chá de HS analisado de 672,97 ±2,82 mg/g. Em outro estudo Oh *et al.*, (2013) ao trabalharem com diferentes tipos de chás encontraram como resultado um total de

polifenóis de  $82.21 \pm 1.76$  mg/g para o chá verde, que mesmo considerando a possível diluição, é bastante inferior ao encontrado para o chá de HS. Os mesmos autores também encontraram um valor de  $38.66 \pm 0.11$  mg/g para polifenóis em Chá Vermelho (*Camellia sinensis*), ainda assim o valor encontrado para o chá de HS é superior.

No estudo de Pradela *et al.*, (2015) os autores avaliaram o efeito do tempo na capacidade antioxidante do CM preparado com erva na forma granel (CMG), saquinho (CMSQ) e solúvel (CMS). E encontraram diferentes valores de polifenóis totais. No CM solúvel o valor foi de 113,37 (mg/ g de pó, na forma granel 92,62 mg/ g de pó e no saquinho 83,64 mg/ g de pó). A quantidade de polifenóis encontrada no CM solúvel está um pouco acima de acordo com o resultado obtido em nosso estudo.

NAKAMURA *et al.*, (2013) avaliaram 10 tipos de chás comercializados em sachê e encontraram valores de : chá de hortelã ( $64,4 \pm 17,8$ ); chá de erva cidreira ( $8,8 \pm 1,2$ ); chá de erva doce ( $7,0 \pm 1,0$ ); chá de camomila ( $12,6 \pm 1,8$ ); chá mate ( $60,8 \pm 8,8$ ); chá de boldo ( $52,9 \pm 13,5$ ); chá de carqueja ( $12,1 \pm 3,0$ ); chá verde ( $48,0 \pm 28,3$ ); chá preto ( $63,2 \pm 13,7$ ) e chá branco ( $91,7 \pm 21,4$ ), todos encontram-se com valores inferiores quando comparados aos do presente estudo.

Essa diferença encontrada quando referente há outros trabalhos pode ser atribuída a diversos fatores como: forma de processamento da erva, diferentes espécies de HS (vermelho escuro, vermelho, rosa), forma de cultivo, tipo de solo, reagentes utilizados para a análise, forma de preparo da bebida, e as condições climáticas em que as plantas foram cultivadas (PADMAJA *et al.*, 2014).

A parte da planta utilizada para o preparo do extrato também pode interferir, como observado por Maciel *et al.*, (2012), o cálice de HS apresenta maior concentração de polifenóis ( $162,1$ mg/g) em relação ao fruto com sementes ( $114,9$  mg/g); o que também foi confirmado por Vizzoto *et al.*, (2009) que encontraram  $478,7 \pm 17,4$  mg/g de polifenóis no cálice de HS, estruturas ao qual atribuíram maior teor de polifenóis na espécie. Segundo Salem *et al.*, (2014), o maior teor de polifenóis nessa estrutura se deve a presença das antocianinas, polifenóis que também conferem a coloração avermelhada à estrutura.

Os compostos fenólicos, um dos maiores grupos de componentes dietéticos não essenciais, estão associados a ações farmacológicas e a prevenção de doenças crônicas degenerativas, como aterosclerose e câncer (FAROMBI; FAKOYA 2005 )Alguns autores relatam que o potencial antioxidante do HS está relacionado à presença e quantidade de polifenóis nessas ervas; além disso, o tipo de composto fenólico de cada espécie também

contribui na Determinação da atividade antioxidante (FREITAS *et al.*, 2013; SCHINELA *et al.*, 2000; GUIDANI *et al.*; 2014).

**Tabela 2.** Valores de média  $\pm$  desvio padrão, da Capacidade antioxidante do *Hibiscus sabdariffa* L. Araçatuba/SP, 2015.

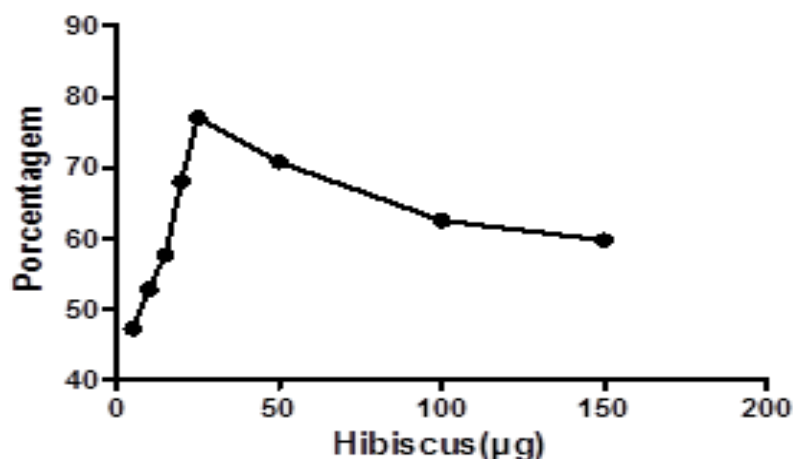
Variável	FRAP $\mu\text{mol L}^{-1}/\text{g}$ chá
HS	844,42 $\pm$ 81,27

Ao realizar a FRAP do HS encontrou-se um valor referente a 844,42 $\pm$ 81,27  $\mu\text{mol L}^{-1}/\text{g}$  chá, (Tabela 1). Comparando-se os resultados aos obtidos para gojiberry (437,5  $\mu\text{mol L}^{-1}/\text{g}$ ) e gojiberry (49.02  $\mu\text{mol L}^{-1}/\text{g}$ ) em recente estudo do grupo (Garcia *et al.*, 2014), pôde-se observar que no HS a capacidade antioxidante é muito mais elevada. Outro estudo do grupo (Pereira, 2013), conduzido com chá mate (*Ilex paraguariensis*) na forma solúvel, obteve 534,67  $\mu\text{mol L}^{-1}/\text{g}$  de pó, valor ainda inferior ao obtido para o HS. Essas diferenças podem estar associadas a presença abundante de diferentes compostos antioxidantes nas diferentes espécies. Segundo Rodrigues *et al.* (2011) e Rocha *et al.*, (2014), o HS apresenta em sua constituição antioxidantes como ácido ascórbico, carotenóides e polifenóis (catequina, epicatequina, ácido p-cumárico e o ácido gálico), diferentemente do chá mate que apresenta xantinas, cafeína e polifenóis derivados do ácido clorogênico (POTRICKOS *et al.*, 2013). Desta forma pode se associar há diferença encontrada nos dois trabalhos com os diferentes perfis fitoquímicos das duas espécies.

O HS apresenta considerável capacidade antioxidante e pode ser utilizado como uma fonte natural de compostos com essas propriedades (CERQUEIRA *et al.*, 2007 ; FORMAGIO *et al.*, 2015). Porém, são escassas as informações sobre os efeitos de diferentes concentrações do HS, sendo necessários estudos *in vivo* que permitam uma maior compreensão da ação do HS e principalmente quanto à segurança na sua utilização por seres humanos.

Frente a escasses de informações, buscou-se neste trabalho avaliar o efeito antioxidante do HS *in vitro*. Para avaliar a capacidade do HS neutralizar  $\text{H}_2\text{O}_2$ , foram testadas quatro diferentes concentrações de EHS, a fim de descobrir qual dessas apresentava maior potencial de neutralização sobre o  $\text{H}_2\text{O}_2$  (**Figura 2**).





**Figura 2.** Capacidade de neutralizar  $H_2O_2$  em diferentes concentrações de *Hibiscus sabdariffa L.* Araçatuba/SP, 2015.

Ao analisar a capacidade de neutralizar  $H_2O_2$  observa-se que na concentração de 25  $\mu g$  HS houve uma eficácia maior, quando comparada a concentração de 50, 100, 150  $\mu g$  (Figura 2).

Os resultados obtidos em nosso estudo são superiores aos descritos por Ramos *et al.*, (2011), que utilizou metodologia realizada pelo método fotocolorimétrico *in vitro* do radical livre estável 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH), utilizando como controle positivo a quercetina, e as folhas do HS. Mohd-Esa *et al.*, (2010) avaliaram a atividade antioxidante de diferentes partes da planta *Hibiscus sabdariffa L.* e encontraram nas flores o segundo maior teor de atividade antioxidante, que foi inferior apenas ao das sementes. evidenciando o poder da concentração presente na flor na neutralização das ERO.

Segundo Neubaer *et al.*, (2010), substâncias podem exercer efeitos antioxidantes, neutros ou pró-oxidantes dependendo da dose e das condições experimentais, como ocorre com o  $\beta$ -caroteno, que em baixas concentrações é antioxidante e em altas concentrações é pró-oxidante.

Há escassez de estudos científicos relacionados ao efeito pró oxidante de HS, entretanto existe uma explicação direcionada ao CM, como no estudo de Sampaio *et al.*, (2012), que investigaram o possível efeito genotóxico *in vitro* e *in vivo* após exposição aguda e subcrônica de extratos aquosos obtidos por infusão de CM, para o teste *in vitro* foram testados extratos nas concentrações de 0,5%, 1%, 2%, 5% e 10%, em células do sangue periférico. Como resultados encontraram a genotoxicidade dose dependente. Já o ensaio *in vivo*, os resultados apontam que o extrato aquoso de CM na concentração de

10%, induziu dano no ácido desoxirribonucléico (DNA) das células do cérebro, fígado, pulmão e rins, dos animais expostos ao extrato por 14 dias consecutivos, em relação ao grupo controle. Em nível cerebral e renal, a adição da vitamina C aos extratos aquosos de CM não protegeu as células do dano, mostrando um efeito pró oxidante.

Situação semelhante pode ser observada no estudo de Aoshima *et al.*, (2007) que utilizaram diferentes tipos de chás: Rosa (*Rosa species*), lavanda (*Lavandula species*), camomila (*Matricaria recutita L.*), hibisco (*Hibiscus sabdariffa L.*), capim-limão (*Cymbopogon citratus (DC.) Staf .*), Salva (*Salvia officinalis L.*), alecrim (*Rosmarinus officinalis L .*), Echinacea (*Echinasea angustifolia (DC.) Inferno*), tomilho (*Thymus vulgaris L.*), hortelã (*Mentha piperita L .*), Ginkgo (*Ginkgo Biloba L .*), alcaçuz (*Glycyrrhiza glabra L .*), maçã de espinho (*Crataegus cuneata Sieb . Et Zucc .*) e o chá verde (*Camellia sinensis*) e avaliaram *in vitro* a capacidade desses diferentes tipos de bebidas ricas em polifenóis em produzir de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Como resultados esses autores encontraram que mesmo em pequena quantidade foi detectada nos chás de ervas a produção de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> após a sua preparação com água quente. Dessa forma, pode se observar que o HS mesmo em pequena quantidade possuiu capacidade de produzir H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Em outros estudos o potencial toxicológicos utilizando o cálice do HS foram conduzidos com ratos, ficou evidenciado que quando utilizado em doses elevadas podem ser tóxicos, além de causar problemas ao sistema reprodutor masculino, reduzindo a sua fertilidade (ORISAKWE *et al.*, 2004), e problemas no fígado dos animais (AKINDAHUNSI ; OLALEYE, 2003).

A capacidade de neutralizar H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> apresentada pelo HS parece ser conferida pela composição química do mesmo, principalmente pelos polifenóis e flavonoides (FREITAS *et al.*, 2013), capazes de doar átomos de hidrogênio para as ERO (TESENG *et al.*, 1997). Apesar dos flavonoides e polifenóis poderem atuar tanto na inibição da produção quanto na neutralização das ERO, nos ensaio *in vitro* que realizamos o EHS está agindo como neutralizador da ERO H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e constatamos ainda que a concentração de EHS é um fator determinante para o processo.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que HS é uma importante fonte de antioxidante, o que possivelmente está associado a quantidade de polifenóis. Os resultados mostram que HS pode ser eficaz na capacidade de neutralizar  $H_2O_2$  variando a concentração.