

# AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E ANTIBACTERIANA DO EXTRATO DA FLOR DE *HIBISCUS SABDARIFFA* E *HIBISCUS ROSA-SINENSIS*

## *Evaluation of the antioxidant and antibacterial activity of the flower extract of Hibiscus sabdariffa and Hibiscus rosa-sinensis*

Nathália Lucca Silva<sup>1</sup>, Fernanda Campos Viana<sup>1</sup>, Laila Francielli Alves<sup>1</sup>, Esther Camila Silva Santos<sup>1</sup>, Lorrana Rodrigues de Andrade<sup>1</sup>, Melissa Grazielle Moraes<sup>1</sup>, Alan Cristian dos Santos<sup>1</sup>, Sergio Henrique Amaro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Una de Bom Despacho, Bom Despacho, Minas Gerais - Brasil

### Resumo

**Introdução:** O *Hibiscus rosa-sinensis* (Malvaceae) é utilizada na medicina popular para aliviar cólicas menstruais, auxiliar no parto, aliviar dor de cabeça, febre, inflamação, problemas respiratórios, infecções cutâneas, distúrbios digestivos e outros. O *Hibiscus sabdariffa* também pertencente à família Malvaceae, na medicina popular é utilizado como diurético, tratamento gastrointestinal, infecções hepáticas, febre e hipertensão. **Objetivo:** Avaliar a capacidade antioxidante das espécies de *H. sabdariffa* e *H. rosa-sinensis* pelo método de redução do radical livre DPPH e a atividade bacteriana através da Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM). **Metodologia:** Para a avaliação da capacidade antioxidante foi utilizado o método de sequestro de radicais livres DPPH (2,2 Difenil-1-picrilhidrazila), em espectrofotômetro. Para análise da atividade antimicrobiana, utilizou-se quatro Bactérias da Coleção de Cultura do tipo Americana, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* e *Streptococcus agalactiae*. **Resultados:** O *H. rosa-sinensis* apresentou uma CE50 = 10,33 µg/mL, enquanto o *H. sabdariffa* apresentou CE50= 20,38 µg/mL. O *H. rosa-sinensis* possui uma maior capacidade sequestradora de radicais livres. No estudo da atividade antibacteriana, a espécie *H. sabdariffa* apresentou CBM de 1000 µg/mL frente a *L. monocytogenes* e superior a 2000 µg/mL frente às outras espécies de bactérias avaliadas, enquanto a espécie de *H. rosa-sinensis* apresentou CBM superior a 2000 µg/mL para todas as espécies avaliadas. **Conclusão:** Os extratos metanólicos de *H. sabdariffa* e *H. rosa-sinensis* apresentaram capacidade de sequestrar radicais livres, superiores em algumas concentrações ao padrão BHT. Além disso, apresentaram potencial ação antibacteriana especialmente frente a *L. monocytogenes*.

**Palavras-Chave:** Hibisco; Antocianinas; Antioxidante; Antibacteriano

Autor correspondente:  
Nathália Lucca Silva.  
E-mail: nalucs@yahoo.com.br  
Telefone: (31) 991619690

Recebido em: 09/05/2018  
Revisado em: 18/10/2018  
Aceito em: 08/02/2019  
Publicado em: 29/03/2019

## Abstract

**Introduction:** *Hibiscus rosa-sinensis* (Malvaceae), is used in folk medicine to relieve menstrual cramps, to assist in childbirth, to alleviate headache, fever, inflammation, respiratory problems, skin infections, digestive disorders among others. *Hibiscus sabdariffa* also belongs to the family Malvaceae, in folk medicine is used as diuretic, gastrointestinal treatment, liver infections, fever and hypertension. **Objective:** To evaluate the antioxidant capacity of the *H. sabdariffa* and *H. rosa-sinensis* species by the DPPH radical scavenging method and a bacterial activity through Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC). **Methodology:** For the evaluation of the antioxidant capacity, the free radical sequestration method DPPH (2, 2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) was used in a spectrophotometer. For analysis of the antimicrobial activity, four Bacteria of the American Culture Collection, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* and *Streptococcus agalactiae* were used. **Results:** *H. rosa-sinensis* presented an  $EC_{50} = 10.33 \mu\text{g} / \text{mL}$ , while *H. sabdariffa* had  $EC_{50} = 20.38 \mu\text{g} / \text{mL}$ . In the study of the antibacterial activity, the *H. sabdariffa* species presented CBM of  $1000 \mu\text{g} / \text{mL}$  against *L. monocytogenes* and higher than  $2000 \mu\text{g}/\text{mL}$  against the other species of evaluated bacteria, while the *H. rosa-sinensis* species had CBM higher than  $2000 \mu\text{g} / \text{mL}$  for all species evaluated. **Conclusion:** The methanolic extract of *H. sabdariffa* and *H. rosa-sinensis* presented the ability to sequester free radicals, being higher in some concentrations to the BHT standard. In addition, the evaluated species present a potential antibacterial action especially against *L. monocytogenes*.

**Keywords:** Hibiscus; Anthocyanins; Antioxidant; Anti-bacterial

## Introdução

Substâncias naturais com capacidade antibacterianas e antioxidantes vêm ganhando o mercado de indústrias alimentícias que encontram nessas substâncias a capacidade de prolongar a vida útil do seu produto proporcionando um alimento mais atrativo, sem abusos de conservantes artificiais, os quais podem acarretar riscos à saúde do consumidor, além de proteger contra microrganismos que podem deteriorar o alimento e que são fonte para intoxicações alimentares<sup>1</sup>.

O *Hibiscus rosa-sinensis* pertence à família Malvaceae, é conhecido como mimo-de-vênus ou hibisco-da-china e pode atingir, em média, de 3 a 5 metros de altura<sup>2</sup>. É uma planta nativa da China<sup>3</sup>, encontrada em regiões tropicais<sup>4</sup>. É utilizada na medicina popular para aliviar cólicas menstruais, auxiliar no parto, aliviar dor de cabeça, febre, inflamação, problemas respiratórios, infecções cutâneas, distúrbios digestivos entre outros<sup>5</sup>.

O *Hibiscus sabdariffa* também pertence à família Malvaceae, conhecida como vinagreira, azedinha, azeda-da-guiné, caruru-azedo, caruru-da-guiné, chá-da-jamaica, pampolha, pampulha, papoula, papoula-de-duas-cores, quiabeiro-azedo, quiabo-azedo, quiabo-de-angola, quiabo-róseo, quiabo-roxo e rosélia<sup>6</sup>. Pode ser encontrada em zonas tropicais e subtropicais de ambos hemisférios<sup>7</sup>. Seu cultivo é

devido à importância dos seus cálices, folhas e sementes<sup>6</sup>. Na medicina popular, utiliza-se como diurético, tratamento gastrointestinal, infecções hepáticas, febre e hipertensão<sup>8</sup>.

As espécies de hibiscos apresentam-se ricas em antocianinas, compostos fenólicos responsáveis pela coloração avermelhada das flores, muito utilizadas como corante natural em diversos alimentos. As antocianinas atuam na prevenção de doenças crônicas que estão associadas ao estresse oxidativo<sup>9</sup>, por ter a capacidade de proteger contra danos oxidativos, podem contribuir na prevenção de doenças cardiovasculares, cânceres, Alzheimer, diabetes mellitus e outras doenças relacionadas<sup>10</sup>.

Dentro desse contexto, a atividade antioxidante está relacionada com a capacidade de desativar moléculas reativas de oxigênio singleto (EROs), protegendo, assim, a membrana da ação de peroxidação lipídica. A antocianina é capaz de estabilizar as EROs, mediante a reação do seu grupo hidroxil com o radical, isso faz com que este fique inativo<sup>10</sup>.

Além disso, muitas plantas exercem atividade antibacteriana e associam-se à capacidade de produzir compostos fitoquímicos para se protegerem contra uma diversidade de microrganismos<sup>11</sup>. A literatura descreve a atividade antibacteriana de compostos

fenólicos presentes no Hibisco frente às bactérias Gram positivas<sup>12</sup>. Devido ao crescimento da resistência bacteriana, que é caracterizado por bactérias com capacidade genética de resistir a determinados antibióticos, há uma demanda para criar novos fármacos de origem natural para minimizar essa resistência<sup>1</sup>.

Este estudo objetivou avaliar, através do extrato metanólico das flores das espécies de *Hibiscus sabdariffa* e *H. rosa-sinensis*, a capacidade antioxidante pelo método de redução do radical livre DPPH, avaliar *in vitro* a Concentração Inibitória Mínima (CIM) e a Concentração Bactericida Mínima (CBM), visto ser uma necessidade aplicada à área de indústria de alimentos o uso de substâncias naturais com propriedades antioxidantes e antibacterianas. Isso agrega qualidade ao produto sem oferecer riscos à saúde do consumidor devido ao uso de substâncias sintéticas.

## Metodologia

O experimento foi realizado no Centro Universitário Una campos Bom Despacho, Minas Gerais (coordenadas 19°47'09.51''S e 45°14'59.65''O).

As flores *in natura* do *Hibiscus rosa-sinensis* foram coletadas na cidade de Lagoa da Prata, Minas Gerais (coordenadas 20°01'49.36''S e 45°31'35.85''O). Estas foram submetidas à separação e seleção manual de suas pétalas, em seguida foram pesadas e colocadas no solvente metanol (CROMOLINE®, Álcool Metílico P.A) na proporção de 50 gramas de pétalas para 1.000 mL de metanol.

As flores desidratadas de *Hibiscus sabdariffa*, lote 18C07-FL77-003208, foram compradas em uma ervanária na cidade de Lagoa da Prata, Minas Gerais (coordenadas 20°01'30.79''S e 45°32'21.52''O). Após serem identificadas foram pesadas e colocadas no solvente metanol (CROMOLINE®, Álcool Metílico P.A) na proporção de 385,68 gramas de flores para 2.000 mL de metanol.

Os extratos metanólicos foram submetidos à maceração por um período de 10 dias, e foram, posteriormente, submetidos à destilação fracionada sob pressão reduzida no sistema evaporador rotativo.

### Atividade sequestradora do radical DPPH

A capacidade antioxidante foi medida através do método de sequestro de radicais livres DPPH (2,2-Difenil-1-picrilhidrazila), em espectrofotômetro. Para a construção da curva de calibração do DPPH foram utilizadas diluições seriadas, a partir da solução de DPPH 0,002 %, p/v, em metanol: água (1:1) concentrações de 20 µg/mL, 10 µg/mL, 5 µg/mL, 2,5 µg/mL, 1,25 µg/mL e 0,25 µg/mL colocadas em abrigo sem luz por 30 minutos. As diluições foram preparadas, a partir das soluções de 1 µg/mL do extrato de *H. sabdariffa* e *H. rosa-sinensis* nas concentrações de 100 µg/mL, 50 µg/mL, 25 µg/mL,

10 µg/mL, 5 µg/mL e 1 µg/mL. Em 400 µL da amostra, foram adicionados 150µL de solução DPPH 0,002% p/v.

As soluções foram agitadas em Vórtex e colocadas em abrigo sem incidência de luz à temperatura ambiente (25° C) por um período de 30 minutos. O percentual de DPPH foi construído, a partir da equação da curva de calibração e dos valores da leitura de absorbância do espectrofotômetro no UV-VIS no comprimento de onda de 517 nm de todas as soluções, de acordo com a metodologia descrita por Burda e Oleszek<sup>13</sup>. Utilizou-se o 2,6-di-t-butil-4-metilfenol (BHT) como padrão de referência nas concentrações de 100 µg/mL, 10 µg/mL e 1 µg/mL, conforme metodologia aplicada para as amostras. Para o branco da amostra, utilizou-se 4000 µL da amostra e 1500 µL de metanol: água (1:1). Para zerar o espectrofotômetro de UV, utilizou-se solução de metanol: água (1:1). Os testes foram feitos em triplicata. O percentual de inibição de DPPH foi calculado pela seguinte equação.

$$\% \text{ Descoloração do DPPH} = \left[ \frac{(Aa - Ab) \times 100}{Ab \text{ DPPH}} \right]$$

As abreviações Aa; Ab e Ab DPPH, correspondem respectivamente à Absorbância da amostra a 517 nm; Absorbância do Branco da Amostra a 517 nm; Absorbância do ensaio do DPPH a 517 nm. O cálculo da CE<sub>50</sub> (concentração efetiva para descobrir 50 % da solução de DPPH) foi feito utilizando-se o software GraphPad Prism™ versão 5.01 (Software GraphPad, San Diego, CA). A curva de calibração, a linearidade e a equação da reta foram obtidas pelo software Microsoft Excel 2010®.

### Avaliação da atividade antibacteriana

A avaliação da atividade antibacteriana dos extratos foi feita frente às espécies bacterianas *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* e *Streptococcus agalactiae*, provenientes da *American Type Culture Collection* (ATCC). As bactérias foram reativadas em caldo nutriente e foram feitas estrias compostas em ágar nutriente.

O método de microdiluição em caldo foi realizado para determinar a concentração inibitória mínima (CIM), utilizando placas de fundo chato de 96 poços, conforme metodologia descrita pelo Clinical and Laboratory Standards Institute<sup>14</sup>. O antibiótico Cloranfenicol foi utilizado como controle positivo e solução de água destilada como controle negativo. As diluições de 2000, 1000, 500, 250, 125, 62 e 31 µg/mL, foram utilizadas em triplicata.

O inóculo foi preparado, a partir da transferência de colônias da estria composta para 10 mL de salina estéril, foi comparada a turbidez com a escala padrão McFarland 0,5. Em seguida, um volume de 50 µL foi transferido para 10 mL de caldo Mueller Hinton.

As placas foram incubadas a 37° C por 24 horas para propiciarem o crescimento bacteriano. As análises dos resultados foram feitas

macroscopicamente, verificando a presença ou ausência de turvação no meio e comparando as diluições ao controle positivo, negativo e de crescimento. A inibição do crescimento foi determinada a partir da ausência de turvação, e avaliada, assim, a concentração inibitória mínima.

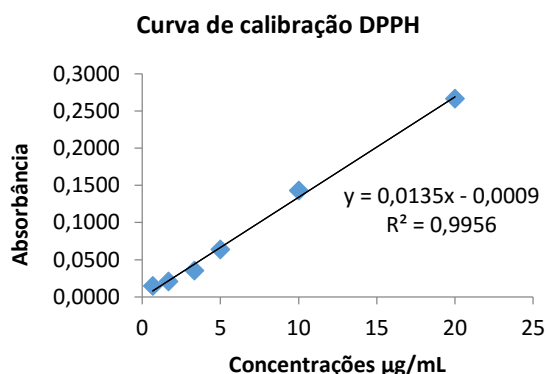
As diluições que apresentaram atividade inibitória no teste de microdiluição em caldo foram submetidas à determinação da concentração bactericida mínima (CBM). Foram transferidos um volume de 25 µL das diluições que inibiram o crescimento das bactérias, para placas com ágar Mueller Hinton, e realizado o plaqueamento com alça de Drigalski. Todas as diluições foram testadas em triplicata, as placas foram incubadas a 37° C por 24 horas<sup>15</sup>. Considera-se o valor da CBM, a menor concentração do extrato capaz de matar a bactéria e, conseqüentemente, impedir o crescimento visível.

## Resultados

### Atividade antioxidante

O rendimento após o processo de destilação fracionada sob pressão reduzida no sistema evaporador rotativo os extratos de *Hibiscus rosa-sinensis* foi de 6,73%, o rendimento do extrato do *Hibiscus sabdariffa* foi de 27,95%.

A **figura 1** apresenta a curva de calibração para o DPPH, a qual foi avaliada quanto à linearidade. Quanto mais o valor de R<sup>2</sup> for aproximado de 1, maior será a linearidade da reta. O resultado apresentou linearidade com R<sup>2</sup>= 0,9956. Os extratos de *Hibiscus rosas-sinensis* e *H. sabdariffa* foram avaliados de acordo com a capacidade antioxidante por meio do sequestro de radicais livres (DPPH). Para isso, foram apresentadas, na figura 2, as porcentagens obtidas na inibição por captura de DPPH, ou seja, quanto maior o consumo de DPPH pela amostra, maior é sua capacidade antioxidante<sup>16</sup>.



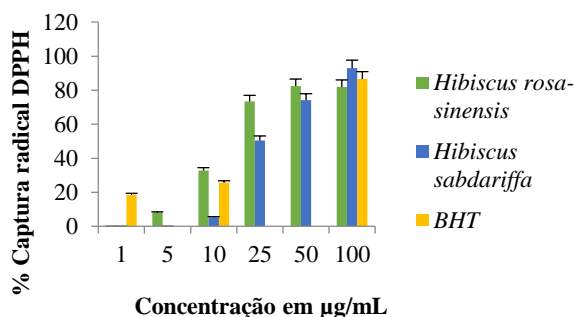
**Figura 1:** Regressão Linear

A partir da **figura 2**, observou-se que o *Hibiscus sabdariffa* apresentou maior porcentagem de inibição de acordo com o método de captura do radical livre DPPH na concentração de 100 µg /mL. De acordo com as concentrações de 100 µg /mL, 50 µg /mL, 25 µg

/mL, 10 µg /mL e 5 µg /mL os valores expressos em porcentagem de inibição com a variação do desvio padrão para cada concentração foram respectivamente 93,00% ± 0,008; 74,13% ± 0,014; 50,50% ± 0,036; 5,43% ± 0,332; 0% ± 0,073.

O *H. rosas-sinensis* exibiu resultados inibitórios satisfatórios nas concentrações de 50, 25, 10 e 5 µg /mL. De acordo com as concentrações de 100 µg /mL, 50 µg /mL, 25 µg /mL, 10 µg /mL e 5 µg /mL os valores expressos em porcentagem de inibição com a variação do desvio padrão para cada concentração foram respectivamente de 81,95% ± 0,011; 82,52% ± 0,008; 73,37% ± 0,031; 32,87% ± 0,073; 8,19% ± 0,077.

### Atividade antioxidante



**Figura 2:** Percentual de captura de radical DPPH em extratos de *Hibiscus sabdariffa* e *H. rosa-sinensis*.

Observou-se que o *H. rosa-sinensis* apresentou uma CE<sub>50</sub> = 10,33 µg /mL, enquanto o *H. sabdariffa* exibiu CE<sub>50</sub>= 20,38 µg /mL. Ao comparar os resultados com o BHT (CE<sub>50</sub>=16,36 µg /mL), observou-se que o *H. rosa-sinensis* possuiu uma maior capacidade sequestradora de radicais livres, o que pode estar associado com a quantidade presente de flavonoides, antocianinas entre outros componentes responsáveis pela capacidade antioxidante, e pode estar em maiores concentrações em flores *in natura* por não passar pelo processo de desidratação que pode ocasionar a perda de componentes.

### Atividade antibacteriana

Na **TABELA 1**, verificaram-se as concentrações inibitórias e bactericidas relacionadas aos extratos das duas espécies de Hibiscos analisados frente às bactérias *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Streptococcus agalactae*.

O extrato metanólico das duas espécies de hibiscos testadas neste estudo mostraram-se com resultados significativos frente à *Listeria monocytogenes*, pois o *H. sabdariffa* apresentou CBM de 1000 µg/mL frente *L. monocytogens*, e frente às outras espécies avaliadas, apresentou CBM superior a 2000 µg/mL. O *H. rosa-sinensis* apresentou CBM superior a 2000 µg/mL frente as quatro bactérias avaliadas. O *H. rosa-sinensis* e *H. sabdariffa* apresentaram CIM de 250 e 1000 µg/mL respectivamente.

**TABELA 1: Concentração Inibitória mínima (CMI) e Concentração Bactericida Mínima (CBM) dos extratos metanólicos de Hibiscos**

Espécies	(CIM) do <i>H. sabdariffa</i>	CBM) do <i>H. sabdariffa</i>	(CIM) do <i>H. rosa-sinensis</i>	(CBM) do <i>H. rosa-sinensis</i>
<i>S. aureus</i>	2000 µg/mL	2000 µg/mL	2000 µg/mL	2000 µg/mL
<i>E. coli</i>	2000µg/mL	2000 µg/mL	2000 µg/mL	2000 µg/mL
<i>L.monocytogenes</i>	1000 µg/mL	1000 µg/mL	250 µg/mL	2000 µg/mL
<i>S.agalactiae</i>	2000 µg/mL	2000 µg/mL	2000 µg/mL	2000 µg/mL

## Discussão

Vários fatores podem influenciar na atividade das plantas medicinais e, com isso, apresentar alterações nos teores dos compostos relacionados à atividade exercida pelas plantas. São estes fatores irradiação, temperatura, macro e micronutrientes disponíveis, altitude, poluição atmosférica e disponibilidade hídrica utilização da matéria-prima vegetal seca ou *in natura*, assim como os tipos de solventes utilizados na extração<sup>17</sup>.

Os resultados obtidos da atividade antioxidante mostraram que o *H. rosa-sinensis* apresentou maior atividade nas concentrações de 5 µg/mL, 10 µg/mL, 25 µg/mL e 50 µg/mL quando comparado ao *H. sabdariffa*. Na concentração de 10 µg/mL, o *H. rosas-sinensis* obteve valor antioxidante maior, comparado ao padrão BHT. O *H. sabdariffa* apresentou valor superior de antioxidantes ao *H. rosa sinensis*, na concentração de 100 µg/mL, mostrou-se superior também ao padrão BHT.

No estudo realizado por SOBOTA e colaboradores, no qual utilizou-se o extrato aquoso e também alcoólico de álcool etílico de cereais 96 °GL do *Hibiscus sabdariffa* obtidos pelos métodos de infusão e decocção, utilizou-se o método de DPPH para avaliar a atividade antioxidante. Nesse estudo, concentrações menores de extrato, apresentaram-se com maior teor de flavonoides e polifenóis, os quais estão associados à atividade antioxidante. O resultado demonstrou que o extrato alcoólico apresentou maior atividade antioxidante por ter maiores teores de compostos fenólicos e antocianinas, pertencentes à família dos grupos de flavonoides, responsável pela pigmentação (vermelha) natural da planta, ajudando na prevenção e redução de várias doenças. Os alimentos que possuem mais compostos fenólicos e antocianinas apresentam maior percentual de atividade antioxidante<sup>18</sup>. Assim, sugere-se que os valores encontrados para a atividade antioxidante do *H. sabdariffa* e *H. rosas-sinensis* correlaciona-se com o teor de metabólitos fenólicos presentes em cada extrato.

Estudos demonstram que o solvente que obteve melhor rendimento de extração foi o solvente metanol, em comparação com o solvente de etanol. Os extratos brutos de flor de *H. rosa-sinensis* demonstraram inibição efetiva da peroxidação no ácido linoleico uma vez que o extrato de metanol apresentou maior atividade de inibição em comparação com o extrato etanólico na avaliação da atividade antioxidante<sup>19</sup>.

NEHRING e colaboradores, em um estudo para avaliar a capacidade antioxidante *in vitro* da flor *in natura* e desidratada do *H. sabdariffa*, envolvendo diferentes métodos de extração e diferentes solventes, relatam que independentemente do mecanismo de extração utilizado, o solvente mais eficiente na extração de compostos com atividade antioxidante é o solvente Acetona 80%<sup>20</sup>.

Para a atividade antibacteriana, sabe-se que a *Staphylococcus aureus* é uma bactéria esférica, encontrada no corpo humano principalmente na pele e nas mucosas nasais. Esse grupo de bactérias faz parte do grupo dos cocos Gram-positivos que são causadores de doenças infecciosas simples como espinhas e celulite, ou graves como pneumonia e meningite<sup>21</sup>. A *Escherichia coli* são bastonetes Gram-negativos da família *enterobacteriaceae*<sup>22</sup>, pode ocasionar com maior frequência infecção no trato urinário<sup>23</sup>.

A *Listeria monocytogenes* é um bastonete gram-positivo e está presente em solos com vegetais que entram em decomposição e em alimentos processados que ficam contaminados por longo período de refrigeração e, ainda, se consumidos sem aquecimento adequado podem causar a listeriose, provenientes da ingestão de alimentos contaminados<sup>24</sup>. A *Streptococcus agalactie* é um coco Gram-positivo, encontrado na microbiota do tubo digestivo. Pode ocasionar em recém-nascidos uma infecção sistêmica ou focalizada como meningite ou pneumonia<sup>25</sup>.

No estudo realizado por SILVA e colaboradores, usou-se extrato de álcool etílico de cereais a 96 °GL com flores *in natura* de *Hibiscus syriacus L* e *Hibiscus rosa-sinensis*. Para analisar a atividade antibacteriana,

foram usadas cinco espécies de bactérias, *Salmonella sp.*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, as quais apresentaram atividade bacteriostática frente às espécies estudadas<sup>12</sup>.

Estudos demonstraram que o extrato metanólico do *H. sabdariffa* apresentou atividade antibacteriana para *Staphylococcus aureus*, *Bacillus stearothermophilus*, *Micrococcus luteus*, *Serratia marcescens*, *Clostridium sporogenes*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus cereus* e *Pseudomonas fluorescens*<sup>26</sup>. MAK e colaboradores observaram o extrato de água: etanol 99,7% com a flor de *Hibiscus rosa-sinensis* para a atividade antimicrobiana através do método de difusão de disco em ágar, em concentrações de 100 e 50 mg/mL. Foi possível obter resultados de inibição seletiva de crescimento sobre a bactéria Gram-positiva *Staphylococcus aureus*, não obtendo efeito inibitório contra as bactérias *Escherichia coli* (Gram-negativa) e *Listeria monocytogenes*<sup>4</sup>.

O extrato etanólico das folhas desidratadas de *H. sabdariffa* por meio da metodologia do teste de sensibilidade por antibiograma, inibiu o crescimento da bactéria *L. monocytogenes* a uma concentração de 20 mg/mL<sup>27</sup>. Estudos realizados por MACIEL e colaboradores analisaram a atividade antimicrobiana do extrato alcoólico de álcool etílico de cereais 96° GL da flor e de frutos com sementes de *Hibiscus sabdariffa*, utilizando quatro padrões de agentes bacterianos, quase sejam, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* e *Salmonella enteritidis*. Com base no extrato alcoólico da flor do hibisco, a *Salmonella enteritidis* foi a bactéria mais sensível, já a *Staphylococcus aureus* demonstrou ser mais resistente. Nos extratos de frutos com sementes, a *Escherichia coli* apresentou maior sensibilidade e a *Enterococcus faecalis* apresentou maior resistência<sup>1</sup>.

Portanto, observou-se atividade antimicrobiana frente a extratos metanólicos de *H. sabdariffa* e *H. rosa-sinensis* os quais, neste estudo, comprovou-se sua atividade antimicrobiana frente à bactéria *Listeria monocytogenes*, causadora da listeriose, patologia que pode causar meningite e gastroenterite principalmente em recém-nascidos, idosos, imunodeprimidos e também imunocompetente<sup>28</sup>.

## Conclusão

Os extratos metanólicos de *Hibiscus sabdariffa* e *H. rosa-sinensis* apresentaram capacidade de sequestrar radicais livres, superiores em algumas concentrações ao padrão BHT. O *H. rosa-sinensis* possui maior capacidade de sequestrar radicais livres em relação ao *H. sabdariffa* e ao padrão BHT. O *H. rosa-sinensis* tem maior atividade antioxidante de acordo com o valor da CE<sub>50</sub>.

Além disso, o *Hibiscus rosa-sinensis* apresentou ação inibitória frente à bactéria *Listeria monocytogenes* e o *Hibiscus sabdariffa* possui ação bactericida para a *Listeria monocytogenes*, uma

bactéria causadora de infecções alimentares provenientes de alimentos contaminados.

Este estudo é de grande relevância visto que é a primeira vez que se realiza um estudo envolvendo a atividade antibacteriana e antioxidante das duas principais espécies de hibiscos em conjunto, comparando, assim, seus resultados em um único artigo. Além disso, é a primeira vez que se avalia a atividade antibacteriana do *Hibiscus rosa-sinensis* e do *Hibiscus sabdariffa* frente à bactéria *Streptococcus agalactiae*. Dessa forma, tal pesquisa serve como base para futuros estudos envolvendo a atividade antibacteriana exercida pelas plantas que são fonte de novos fármacos frente a bactérias causadoras de patologias em humanos.

## Declaração de conflitos de interesses

Os autores do artigo afirmam que não houve nenhuma situação de conflito de interesse no desenvolvimento e escrita deste trabalho.

## Referências

- MACIEL, M. J; PAIM, M. P; CARVALHO, H. H. C; WIEST, J. M. **Avaliação do extrato alcoólico de hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.) como fator de proteção antibacteriana e antioxidante.** Ver. Inst. Adolfo Lutz. São Paulo, 2012.
- LOREENZI, H; SOUZA, H.M; TORRES, M.A.V; BACHER, L.B. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas.** Instituto. Plantarum de estudos da flora. Pág.368. São Paulo, 2008.
- ANISHA, B; NITHYA, V; VIDYA, V.G. **Phytochemical screening and in vitro antioxidant activities of the ethanolic extract of *Hibiscus rosa-sinensis* L.** Annual of Biological Research. Vol.2, Pág.653-661. USA, 2011.
- MAK, Y.W; CHUAH, L.O; AHMA, D. R; BHAT, R. **Antioxidant and antibacterial activities of *Hibiscus rosa-sinensis* L. and Cassia (*Senna bicapsularis* L.) flower extracts.** Journal of King Saud Uni-Sci. Vol.25, pag. 275-82. Malásia, 2013.
- MANOKARI, M; MAHIPAL, S.S. **Biosynthesis of Zinc Oxide Nanoparticles from the Aerial Parts of *Hibiscus rosa-sinensis* L.** Journal of scientific achievements. Vol. 2, Pág. 1-6. India, 2017.
- RAMOS D.D; VIEIRA M.C; FORMAGIO A. S. N; CARDOSO C. A. L; CARNEVALI T. O. **Atividade antioxidante de *Hibiscus sabdariffa* L. em função do espaçamento entre plantas e da adubação orgânica.** Rev. Ciência Rural. Vol.41 ,Pág.1331-1336. Santa Maria, 2011.
- BARCHE, T.A; TCHOUYA, G. R. F. **Comparative study of the anti-oxidant activity of the total polyphenols extracted from *Hibiscus Sabdariffa* L., *Glycine max* L. Merr., yellow tea and red wine through reaction with DPPH free**

- radicals. *Arabian Journal of Chemistry*, Vol. 9, N. 1. Pág. 1-8. Arábia, 2016.
8. ORTIZ, C. M; ESPAÑA, P. C. **Plantas medicinales utilizadas en el estado de morelos**. México: Uaem. Pág. 405. México, 2007.
9. GUINDANI, M; TONET, F; KUHN, F; DAL MAGRO, J; DALCANTON, F; FIORI, M.A; MELLO, J. M. M. **Estudos dos processos de extração dos compostos fenólicos e antocianinas totais do *Hibiscus sabdariffa***. COBEQ, XX Cong. Brasileiro de Engenharia Química. Santa Catarina, 2014.
10. COSTA, N. M. B; ROSA, C. O. B. **Alimentos funcionais componentes bioativos e efeitos fisiológicos**; 2ª. Ed. Rio de Janeiro. Edt. RUBIO LTDA, 2010.
11. ANJOS, C. J; GONÇALVES, M. P. M; SILVA, V. N; TIRAPELI, K. G; PEREIRA, A. P. F; NAKAMUNE, A. C. M. F. **Estudo *in vitro* da atividade antioxidante de *Hibiscus sabdariffa***. Ver. Saúde Uni Toledo. Vol. 01, n. 01, pág. 20-30. São Paulo, 2017.
12. SILVA, A. B; WIEST, J. M; PAIM, M. P; GIROLOMETTO, G. **Caracterização antibacteriana e fitoquímica de flores de *Hibiscus rosa-sinensis* L. (mimo-de-vênus) e *Hibiscus syriacus* L. (hibisco-da-síria)**. Rev. Inst. Adolfo Lutz. São Paulo, 2014.
13. BURDA, S; OLESZEK, W. **Antioxidant and Antiradical Activities of Flavonoids**. *J. Agric. Food Chem*, Pulawy, Polônia, 2001.
14. CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). **Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically; sixth edition**. CSLI document M7-A6. Clinical and Laboratory Standards Institute. Wayne, Pennsylvania, USA, 2006.
15. TORRES, C. **Lectura interpretada del antibiograma de cocos gram positivo**. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Elsevier. Vol. 20. N. 7. Pág. 354-64, 2002.
16. ALVES, C. Q; BRANDÃO, H. N; DAVID, J. M; DAVID, J. P; LIMA, L. S. **Avaliação da atividade antioxidante de flavonóides**. Diálogos e ciência – Revista da rede ensino FTC. Vol. 5, Pág. 7- 8, Bahia, 2007.
17. GOBBO-NETO L, LOPES NP. **Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários**. Rev. Quim Nova, pág.374-81. São Paulo, 2007.
18. SOBOTA, J. F; PINHO, M. G; OLIVEIRA, V. B. **Perfil físico-químico e atividade antioxidante do cálice da espécie *Hibiscus sabdariffa* L. a partir do extrato aquoso e alcóolico obtidos por infusão e decocto**. Ver. Fitos. Vol. 10, n. 1, pág.33-46, Rio de Janeiro, 2016.
19. KHAN, A.Z; NAQVI, S.A.R; MUKHTAR, A; HUSSAIN, Z; SHAHZAD, S.A; MANSHA, A; AHMAD, M; ZAHOR, F.A; BUKHARI, I.H; JANJUA, M.R.S.A; MAHMOOD, N; YAR, M. **Atividades antioxidantes e antibacterianas de extratos de flores *Hibiscus rosa-sinensis* Linn**. Rev. Pharm. Sci, Vol.27, pág.469-474, 2014.
20. NEHRING, P; GONZAGA, L. V; SERAGLIO, S. K. T; SCHULZ, M; COSTA, A. C. O; FETT, R. **Avaliação da capacidade antioxidante *in vitro* e determinação de compostos fenólicos totais em diferentes sistemas de extração em amostras de hibisco (*hibiscus sabdariffa*)**. Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Vol. 1. N. 1. Pinhalzinho, Santa Catarina, Brasil, 2015.
21. SANTOS, A. L; SANTOS, D. O; DE FREITAS, C. C; FERREIRA, B. L. A; AFONSO, I. F; RODRIGUES, C. R; & CASTRO, H. C. ***Staphylococcus aureus*: visitando uma cepa de importância hospitalar**. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, Vol.43 n.6, pág. 413-423. Rio de Janeiro, 2007.
22. LOPES, P. M; QUEIROZ, T. F. F; RODRIGUES, F. C; & CASTRO, A. S. B. ***Escherichia coli* como agente etiológico de infecções do trato urinário em pacientes do município de Viçosa-MG**. Rev. Bras. Farm., Vol.93 n.1, pág. 43-47. Minas Gerais, 2012.
23. VILLARROEL, E; NAVARRO, P; RAMOS, R; ANDRADE, E; BOLÍVAR, A; & MARCANO, J. ***Escherichia coli* identificadas em pacientes con infecciones urinarias: sensibilidad antimicrobiana**. Rev. Soc. Venez. Microbiol, Vol.22, pág. 18-21. Caracas, 2002.
24. BARANCELLI, G. V; SILVA-CRUZ, J. V; PORTO, E; & OLIVEIRA, C. A. F. ***Listeria monocytogenes*: ocorrência em produtos lácteos e suas implicações em saúde pública**. Arquivos do Instituto Biológico, Vol. 78 n.1, pág. 155-168. São Paulo, 2011.
25. AREAL, A; NUNES, S; MOREIRA, M; FAUSTINO, M. A; CARDOSO, L; & SÁ, C. A. **Infecção peri-natal por *Streptococcus agalactiae* pode ser evitada: prevalência da colonização em parturientes no Hospital de S. Marcos, factores de risco e sua relação com a infecção peri-natal**. Acta Pediatr Port. Vol. 41 n.1, pág.16-21 Braga, 2010.
26. OLALEYE, M.T. **Cytotoxicity and antibacterial activity of Methanolic extract of *Hibiscus sabdariffa***. Journal Med Plant Res. Vol.1, pág. 9-13. Nigéria, 2007.
27. SILVA, P; SILVA, J. O; CARNEIRO, A. M. M; RECHE, S. H. C; MEDEIROS, M. I. C. **Estudo retrospectivo de meningite por *Listeria sp* ocorridos na região de Ribeirão Preto/SP, Brasil**. Instituto Adolfo Lutz. Pág. 1-2. Ribeirão preto, São Paulo, 2016.
28. ZHANG, M; HETTIARACHCHY, S.N; HORAX, R; KANNAN, A; PRAISOODY, M.D.A; MUHUNDAN, A; MALLANGI, C.R. **Phytochemicals, antioxidant and antimicrobial activity of *Hibiscus sabdariffa*, *Centella asiatica*, *Moringa oleifera* and *Murraya koenigii* leaves**. J. Rev. Med. Plants. Vol.5, pág.6672–6680. EUA, 2011.