

**ARTIGO ORIGINAL**

**Avaliação da atividade antibacteriana de flores de hibisco (*Hibiscus sabdariffa*)  
contra cepas de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus***

*Evaluation of the antibacterial activity of hibiscus flowers (*Hibiscus sabdariffa*)  
against strains of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus**

**Camila Alcantara Quidigno<sup>1</sup>, Mariléia Chaves Andrade<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Acadêmica do 6º ano da Faculdade de Medicina de Itajubá

<sup>2</sup> Professora Titular da Faculdade de Medicina de Itajubá

**Contato:**

Camila Alcantara

camila.alcantaraq@gmail.com

## **Avaliação da atividade antibacteriana de flores de hibisco (*Hibiscus sabdariffa*) contra cepas de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus***

### **Resumo**

**Introdução:** O extrato alcoólico do cálice do *Hibiscus* possui maior quantidade de antocianinas, conferindo-lhe poder antimicrobiano, demonstrando a importância dos produtos naturais. O uso irracional de antibacterianos faz com que cada vez mais cepas se tornem resistentes a eles. *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* tem grande participação nas infecções hospitalares e caracterizam-se por possuírem mecanismos de resistência aos antimicrobianos. **Objetivo:** Avaliar o efeito antibacteriano de flores de *Hibiscus sabdariffa* contra cepas de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* isoladas de infecções hospitalares. **Métodos:** Utilizou-se 20 cepas de *E. coli* e 20 de *S. aureus* isoladas de pacientes com infecções hospitalares. As flores de *Hibiscus* foram secas em estufas, trituradas e misturadas em álcool e após 26 dias em repouso, filtradas para constituição do extrato bruto, que em seguida foi diluído para análise da atividade antimicrobiana pelo método de microdiluição em placa. **Resultados:** Nas concentrações de 200 mg/mL, 100 mg/mL, 50 mg/mL e 25 mg/mL houve total atividade antimicrobiana do extrato contra as cepas de *E. coli* e *S. aureus* e, em concentrações menores, o percentual de cepas inibidas foi tanto menor conforme as maiores diluições do extrato. **Conclusão:** Encontrou-se uma satisfatória atividade antimicrobiana das flores de *Hibiscus* contra cepas *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, sendo que nas concentrações do extrato de 200 mg/mL, 100 mg/mL, 50 mg/mL e 25 mg/mL houve total atividade antibacteriana.

**Palavras-chave:** *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Hibiscus*, Antocianinas

## **Evaluation of the antibacterial activity of hibiscus flowers (*Hibiscus sabdariffa*) against strains of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus***

### **Abstract**

**Introduction:** The alcoholic extract of the chalice of *Hibiscus* has a greater amount of anthocyanins, conferring antimicrobial power, demonstrating the importance of natural products. The irrational use of antibacterials causes increasingly strains to become resistant to them. *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* have a greater participation in hospital infections and are characterized by antimicrobial resistance mechanisms. **Aims:** To evaluate the antibacterial effect of *Hibiscus* flowers against strains of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* isolated from hospital infections. **Methods:** Twenty strains of *E. coli* and 20 strains of *S. aureus* isolated from hospital patients were used. The *Hibiscus* flowers were dried in greenhouses, crushed and mixed in alcohol and after 26 days at rest, filtered to form the crude extract, which were then diluted for the analysis of the antimicrobial activity by the plate microdilution method. **Results:** At concentrations of 200 mg/mL, 100 mg/mL, 50 mg/mL and 25 mg/mL, there was total antimicrobial activity of the extract against *E. coli* and *S. aureus* strains and, in lower concentrations, the percentage of inhibited strains was lower according to the highest dilutions of the extract. **Conclusion:** A satisfactory antimicrobial activity of *Hibiscus* flowers against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* strains was found. At the concentrations of the extract of 200 mg/mL, 100 mg/mL, 50 mg/mL and 25 mg/mL, there was a total activity antimicrobial.

**Keywords:** *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Hibiscus*, Anthocyanins

## Introdução

A utilização milenar de plantas medicinais com o intuito de curar enfermidades que acometem a humanidade proporcionou um amplo conhecimento sobre as ações terapêuticas e a toxicidade de certas espécies. Apesar do uso habitual das plantas, um número restrito da biodiversidade das espécies existentes no planeta possuem estudos que comprovam sua aplicação terapêutica, eficácia e segurança<sup>1</sup>.

As plantas medicinais, apesar do emprego sem caráter científico, em grande parte, no tratamento de doenças, continuam a serem usadas pela população e não foram totalmente substituídas pelos fármacos sintéticos<sup>2</sup>. O seu uso com fim terapêutico é de origem popular e empregada tanto em preparações tradicionais, como chás, sucos, xaropes, tinturas, unguentos, quanto na forma de princípios ativos puros. Vários fatores têm contribuído para o desenvolvimento de práticas de saúde que abrangem plantas medicinais, especialmente baixo custo e fácil manuseio<sup>3,4,5,6</sup>.

Tem-se uma grande investigação científica no que se refere à atividade biológica de plantas medicinais. Plantas aromáticas e fanerógamas, além de serem usadas pela medicina popular, exibem um largo espectro de ação e inibição contra fungos e bactérias<sup>7,8</sup>.

O hibisco, pertencente a família *Malvaceae*, é conhecido popularmente como groselha, quiabo-róseo, vinagreira e entre outros, sendo introduzido no Brasil pelos escravos<sup>9</sup>. Esse vegetal possui propriedades antioxidantes e antimicrobianas, assim pode ser utilizado como planta medicinal e alimento<sup>10</sup>.

O extrato alcoólico do cálice do hibisco possui maior quantidade de antocianinas, pigmentos vegetais responsáveis por uma grande variedade de cores observadas em flores, frutos, folhas, caules e raízes de plantas, que o extrato alcoólico dos frutos com semente, o que confere ao cálice maior poder antimicrobiano<sup>11</sup>. Esse dado confirma a importância dos produtos naturais como alternativa para o descobrimento de novos fármacos e mostra uma opção mais econômica e viável no controle de doenças<sup>12</sup>.

As antocianinas fazem parte da classe dos flavonoides, que são substâncias naturais formados por estruturas polifenólicas e que comumente estão presentes em frutos, flores, folhas e raízes das plantas<sup>13</sup>. Em relação à atividade antibacteriana,

grupos fenólicos hidroxilo dos flavonoides exibem afinidade com as proteínas e, devido a isso, atuam como inibidores de enzimas bacterianas, podendo também intervir nas suas vias de síntese<sup>13</sup>.

O uso irracional de antimicrobianos faz com que cada vez mais cepas de bactérias se tornem resistente a eles. O metabolismo secundário das plantas faz com que elas gerem uma diversidade de moléculas, entre as quais capazes de produzir atividade antimicrobiana<sup>14</sup>. Assim, os vegetais podem ser um material de partida para o desenvolvimento de fármacos que revertam essa resistência bacteriana.

*Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) é uma bactéria gram-positiva e um dos principais agentes bacterianos envolvidos em infecções comunitárias e nosocomiais, como pneumonias, abscessos, infecções de pele, infecções pós-cirúrgicas e endocardites, podendo exibir índices elevados de mortalidade e morbidade<sup>15</sup>. Sua patogenicidade pode desequilibrar a homeostase, causando doenças, tanto em indivíduos imunocomprometidos quanto em hígidos, com disseminação intra-hospitalar devido a sua resistência aos antimicrobianos<sup>16</sup>. Nenhuma outra bactéria, que tenha nível de virulência semelhante para o ser humano, apresenta tamanho grau de flexibilidade para tolerar e sobreviver à terapia antimicrobiana<sup>17</sup>.

A penicilina começou a ser usada clinicamente na década de 1940 para tratamento de infecções por *S. aureus* com bons resultados, mas, já na década de 60, esse microrganismo começou a mostrar-se resistente a esse antimicrobiano<sup>15</sup>.

*Escherichia coli* (*E. coli*) é uma bactéria gram-negativa, está presente na microbiota normal do ser humano, exercendo um efeito benéfico sobre este: abole a multiplicação de bactérias prejudiciais e sintetiza um número de vitaminas. No entanto, existem cepas de *E. coli* capazes de provocar graves doenças, como, por exemplo, o grupo das enteropatogênicas e enterohemorrágicas<sup>18</sup>.

Esse microrganismo liderou várias vezes a lista de bactérias gram-negativas isoladas com maior frequência em infecções hospitalares, sobretudo do trato urinário (ITU)<sup>18</sup>. A *E. coli* faz parte da microbiota intestinal e, devido a uma contaminação, pode ocorrer sua colonização na mucosa genital e sua dispersão para o trato urinário, desencadeando um processo inflamatório fora do sítio de entrada<sup>19</sup>.

A introdução do grupo das fluoroquinolonas, como a ciprofloxacina, aconteceu na década de 80, sendo empregado com êxito na terapêutica das ITU geradas pela

*E. coli*. Entretanto, estudos recentes realizados em diversos países, como Brasil, Estados Unidos, Espanha e Índia, advertem para a obtenção de resistência de *E. coli* a vários antimicrobianos, até mesmo à ciprofloxacina<sup>20</sup>.

Tendo em vista a aquisição de resistência a antibióticos e a disseminação de bactérias multirresistentes, tornou-se necessário a implantação de programas de vigilância para controle e prevenção de infecções hospitalares associadas a esses patógenos, além de estímulo a pesquisas para aumentar o estudo de novas estratégias antimicrobianas. Desse modo, a avaliação do perfil de sensibilidade de cepas isoladas do ambiente hospitalar e o incentivo à realização de projetos que objetivem analisar os efeitos de fitoterápicos, incluindo suas atividades antimicrobianas, tem amplo valor clínico e epidemiológico.

## **Objetivo**

Avaliar a atividade antibacteriana do extrato de flores de *Hibiscus sabdariffa* (*H. sabdariffa*) contra cepas de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* isoladas de pacientes do Hospital de Clínicas de Itajubá, Minas Gerais.

## **Métodos**

As amostras bacterianas de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* que foram utilizadas na pesquisa são provenientes do Banco de microrganismos do Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Medicina de Itajubá (FMIt), e foram obtidas de pacientes hospitalizados no Hospital de Clínicas de Itajubá (HCI), no período de 2001 a 2007, provenientes de diversos sítios (urina, pele, corrente sanguínea, trato genital, sítio cirúrgico e outros) dos pacientes nas diferentes unidades do HCI (Pediatria, Clínica Particular, Ginecologia-Obstetrícia, Clínica Cirúrgica, Clínica Médica e Unidade de Terapia Intensiva). As flores de *Hibiscus* foram adquiridas na cidade de Itajubá, Minas Gerais. A realização das etapas dessa pesquisa ocorreu no período de agosto de 2016 a dezembro de 2017 no Laboratório de Microbiologia da FMIt.

Das 30 cepas selecionadas de *Staphylococcus aureus*, 29 amostras apresentaram-se viáveis após reavivamento e utilizadas em nesse estudo. Dentre as 30 amostras selecionadas de *Escherichia coli*, 28 eram viáveis após o mesmo processo de reavivamento e assim, foram utilizadas nesse estudo. Foram incluídas todas as amostras viáveis e excluídas as amostras inviáveis.

#### *Reavivamento das amostras:*

Dez amostras foram retiradas do freezer por vez. Depois de descongeladas à temperatura ambiente, foram vortezadas, repicadas em placas com meio seletivo Ágar Nutriente e incubadas em estufa microbiológica a 37°C por 48 horas. Após esse período, foram selecionadas as amostras que mostraram crescimento expressivo. As amostras que não cresceram significativamente no meio apropriado, foram colocadas em caldo BHI (*Brain Heart Infusion*) e incubadas mais uma vez em estufa microbiológica por 48 horas a 37°C<sup>21</sup>. As amostras que tiveram crescimento satisfatório, identificado pela turvação do meio, foram escolhidas e as que não apresentaram crescimento, excluídas do estudo. Assim, das 60 amostras candidatas ao estudo, 28 das amostras de *E. coli* e 29 amostras de *S. aureus* obtiveram crescimento significativo. As três amostras que não cresceram foram desprezadas. Dentre as amostras cujo crescimento foi significativo, 20 amostras de *S. aureus* e 20 amostras de *E. coli* foram escolhidas aleatoriamente para dar prosseguimento à pesquisa.

#### *Preparação das amostras:*

As cepas elegidas foram coletadas das placas de Petri e então transferidas para microtubos com 5 mL de solução salina (0,85%). Esses microtubos foram vortezados e a densidade do inóculo foi averiguada através da aferição da turbidez depois da homogeneização da suspensão, empregando o cartão de Wickeman até atingir 3<sup>+</sup> (quando ocorre o desaparecimento das linhas), que concorda com a escala 0,5 de Mc Farland, correspondendo a aproximadamente 10<sup>8</sup> UFC/mL<sup>22</sup>. Posteriormente, cada amostra foi diluída 10 vezes colocando 50µL da bactéria em 450µL de salina estéril, depositadas em tubos *ependorf* e conservadas sob refrigeração até a análise<sup>23</sup>.

### *Obtenção do extrato das flores de Hibiscus:*

Sessenta gramas das flores de *Hibiscus* foram secas em estufas com circulação de ar à 40°C por 24 horas, após isso, foram trituradas com auxílio de um pilão para obtenção de um pó fino, constituindo a base seca. Depois de obter um pó, misturou-se 300 mL de álcool 70%. Essa mistura, após 26 dias de repouso, foi filtrada com o auxílio de um filtro de papel. A porção sólida foi armazenada e a porção líquida, colocada em estufa a 40°C até atingir peso constante e para posterior uso como extrato<sup>24</sup>.

### *Análise da atividade antimicrobiana de flores de Hibiscus – Microdiluição em placas:*

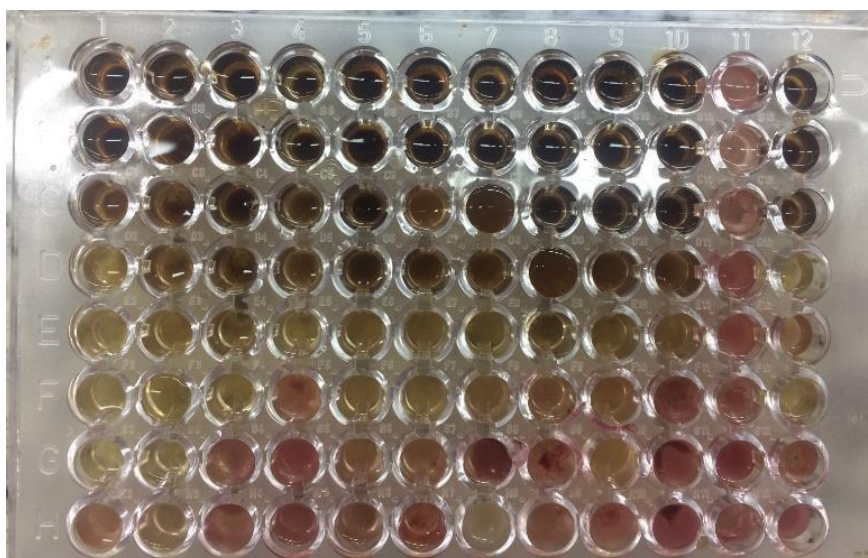
Essa análise foi realizada segundo metodologia padronizada de microdiluição em placa, com adaptações<sup>25</sup>.

Em quatro placas de poliestireno de 96 poços (duas para análise de *E. coli* e outras duas para análise de *S. aureus*), foi colocado 50 µL de caldo *Müller Hunton* em todos os poços da placa. Em seguida, adicionou-se 50 µL do extrato de *Hibiscus sabdariffa* nas concentrações 200 mg/mL, 100 mg/mL, 50 mg/mL, 25 mg/mL, 12,5 mg/mL, 6,25 mg/mL, 3,125 mg/mL e 1,5625 mg/mL, nas colunas apropriadas, ou seja, nas linhas horizontais: a fileira A recebeu extrato na concentração de 200 mg/mL, a B, extrato na concentração de 100 mg/mL e assim por diante. Em seguida, adicionou-se 10 µL de cada uma das 10 cepas bacterianas de *E. coli* e *S. aureus*, previamente preparadas (exposto no item Preparação das amostras), nos poços de cada coluna vertical de 1 a 11 em suas respectivas placas. A coluna de número 11 de cada placa recebeu o controle positivo, com 100 µL de caldo *Müller Hunton* e 10 µL de uma cepa bacteriana controle, e a coluna 12 recebeu o controle negativo, com 50 µL do caldo *Müller Hunton* mais 50 µL do extrato nas diferentes concentrações. Posteriormente, as placas foram incubadas em estufa 35°C por 24h<sup>25</sup>.

Depois desse tempo, adicionou-se 20 µL do revelador cloreto de 2,3,5-trifenil tetrazólio (TTC) a 2,5% em todos os poços, para a avaliação do crescimento microbiano por aspectos colorimétricos, seguido de incubação em estufa de 35°C por 3 horas. Concluído esse período, realizou-se a leitura das placas através da



coloração obtida com o revelador TTC, assim como mostra a **Figura 1**, onde a coloração avermelhada ou rosada interpretou-se como crescimento bacteriano (indicativo de mudança de cor do TTC – crescimento bacteriano); coloração marrom, ausência de crescimento bacteriano, provável efeito inibitório da solução teste<sup>26</sup>.



**Figura 1.** Placa evidenciando aspectos colorimétricos do teste da microdiluição usando o revelador TTC. Poços que tiveram efeito inibitório apresentam coloração marrom; poços em que não houve efeito inibitório, coloração avermelhada (arquivo pessoal).

#### *Análise estatística:*

Foi utilizado o programa *Microsoft® Excel® 2016* para plotagem dos dados e o programa *GraphPad Prisma 5.0*, versão disponível no computador do Laboratório de Microbiologia da Instituição, para elaboração dos gráficos e análise estatística. Foram realizados testes de distribuição percentual, testes de correlação e comparação para uma melhor interpretação dos resultados.

## **Resultados**

Foram analisadas 20 cepas de *Staphylococcus aureus* e 20 cepas de *Escherichia coli*, obtidas de diferentes sítios anatômicos de pacientes do HCl. O

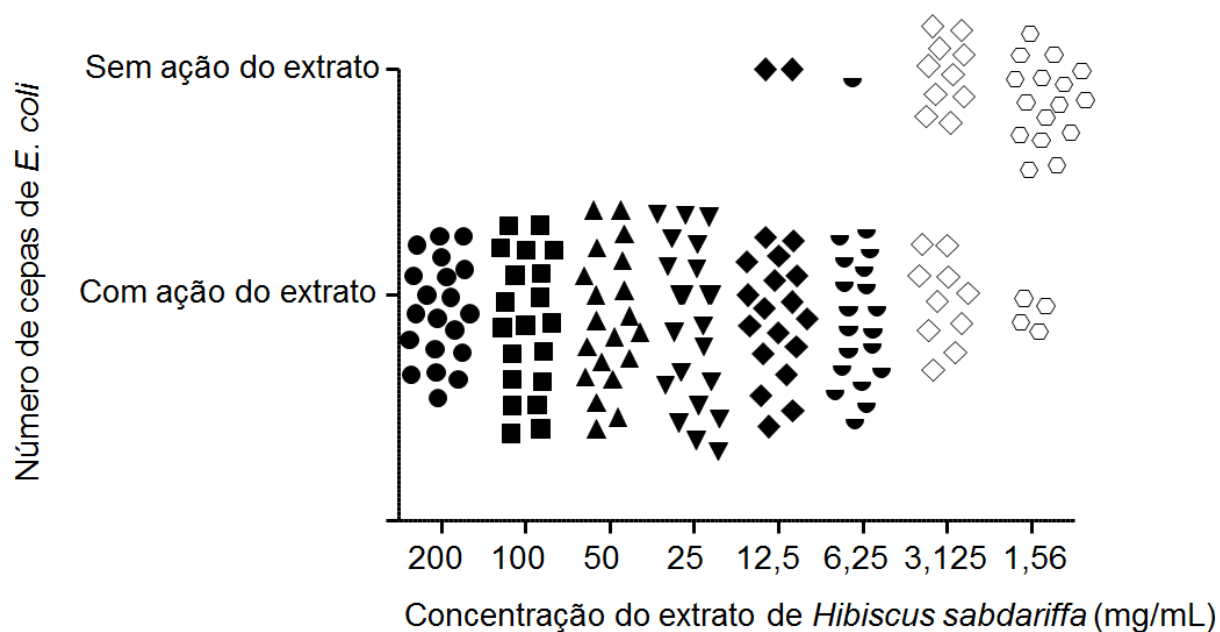
teste de inibição utilizado no estudo foi da microdiluição em placas, como explicado em Métodos. Cada cepa foi colocada em um poço da placa e testada frente a diferentes concentrações do extrato de flores de hibisco (*Hibiscus sabdariffa*) 1,56; 3,125; 6,25; 12,5; 25; 50; 100 e 200 mg/mL, resultando em um total de 320 amostras avaliadas (80 amostras em cada placa).

Nas **Figuras 2 e 3**, nota-se que o perfil de inibição do crescimento de *S. aureus* e *E. coli* está relacionado a concentração do extrato. Entretanto, interessante, nota-se que para *E. coli*, o máximo de inibição ocorreu até a concentração de 25 mg/mL de *Hibiscus*, e para *S. aureus*, um pouco mais, sendo observado 100% de inibição até a concentração de 12,5 mg/mL.

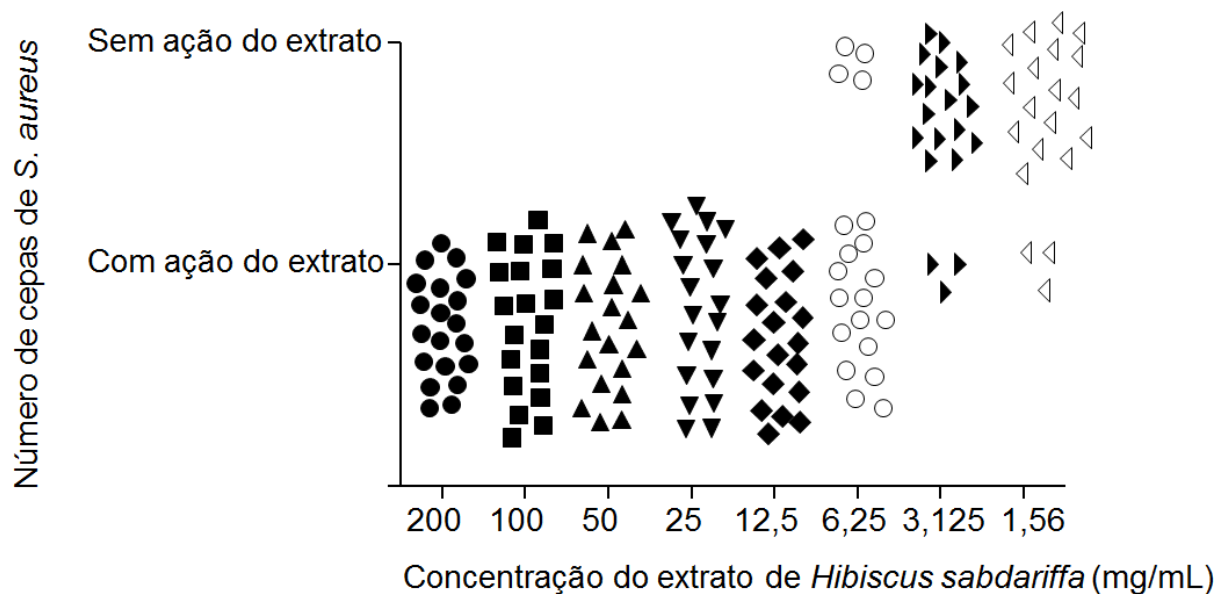
A **Figura 4** mostra uma análise comparativa da atividade antimicrobiana do extrato das flores de *Hibiscus* contra as cepas de *E. coli* e *S. aureus*. Nas concentrações 200, 100, 50 e 25 mg/mL do extrato de *Hibiscus*, 100% das cepas de *E. coli* e *S. aureus* foram inibidas. Em 12,5 mg/mL, 90% das cepas de *E. coli* e 100% das cepas de *S. aureus* foram inibidas. Em 6,25 mg/mL, 95% das cepas de *E. coli* e 80% das cepas de *S. aureus* foram inibidas. Em 3,125 mg/mL, 50% das cepas de *E. coli* e 15% das cepas de *S. aureus* foram inibidas. Em 1,5625 mg/mL, 20% das cepas de *E. coli* e 15% das cepas e *S. aureus* foram inibidas.

Em suma, pode-se avaliar na **Figura 4**, que *Escherichia coli* foi mais susceptível que *Staphylococcus aureus* à atividade inibitória da planta, dada a quantidade de amostras inibidas. Em um universo de 320 amostras de ambas as espécies, o extrato de *Hibiscus sabdariffa* inibiu 131 amostras de *E. coli* e 122 amostras de *S. aureus*.

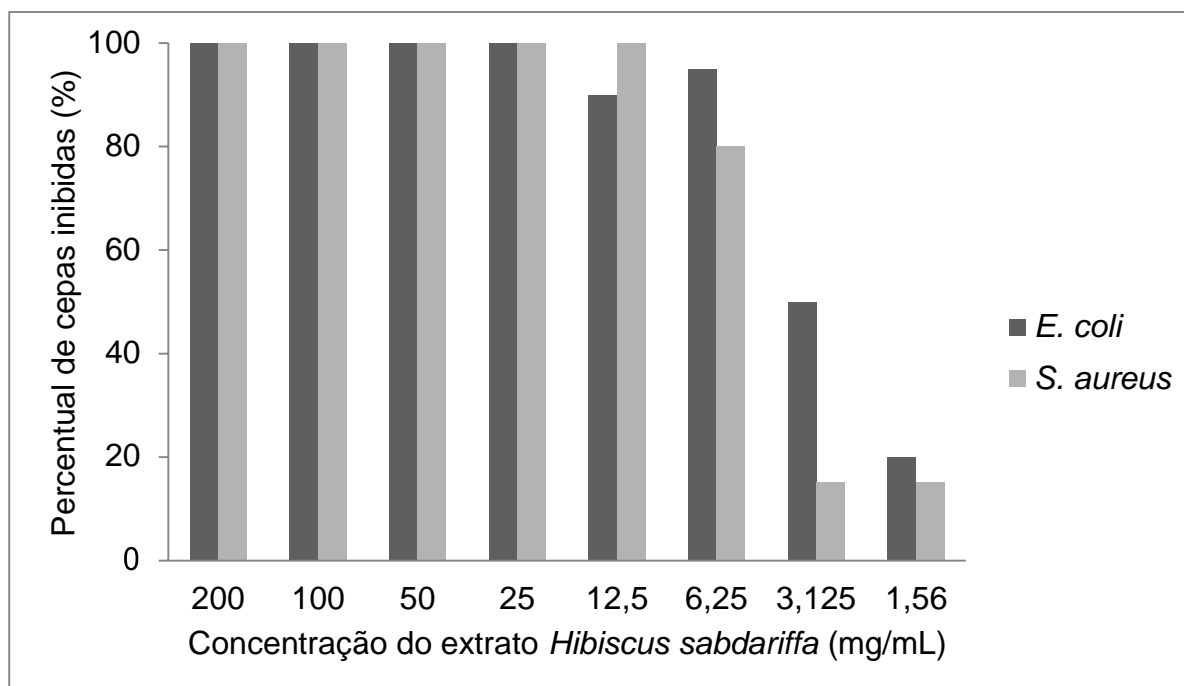
Os resultados obtidos tanto para *E. coli* quanto para *S. aureus* foram positivos, o que demonstrou que ambas as espécies provavelmente apresentam sensibilidade após o contato *in vitro* com alguma(s) molécula(s) presente(s) no extrato de flores de *Hibiscus sabdariffa*.



**Figura 2.** Perfil de sensibilidade de cepas de *E. coli* diante do extrato de flores de *Hibiscus sabdariffa*. Após pipetar o caldo *Müller Hunton*, o extrato de *Hibiscus sabdariffa* e as cepas bacterianas na placa de poliestireno, seguindo a técnica descrita em Métodos, adicionou-se 20  $\mu$ L do revelador cloreto de 2,3,5-trifenil tetrazólio (TTC) a 2,5% em todos os poços para a avaliação do crescimento microbiano por aspectos colorimétricos. Após a análise da placa, os valores foram plotados no programa *GraphPad Prisma 5.0* para a elaboração deste gráfico de dispersão.



**Figura 3.** Perfil de sensibilidade de cepas de *S. aureus* diante do extrato de flores de *Hibiscus sabdariffa*. Após pipetar o caldo *Müller Hunton*, o extrato de *Hibiscus sabdariffa* e as cepas bacterianas na placa de poliestireno, seguindo a técnica descrita em Métodos, adicionou-se 20  $\mu$ L do revelador cloreto de 2,3,5-trifenil tetrazólio (TTC) a 2,5% em todos os poços para a avaliação do crescimento microbiano por aspectos colorimétricos. Após a análise da placa, os valores foram plotados no programa *GraphPad Prisma 5.0* para a elaboração deste gráfico de dispersão.



**Figura 4.** Comparação entre a atividade antimicrobiana de diferentes concentrações do extrato de *Hibiscus sabdariffa* frente a cepas de *S. aureus* e *E. coli*. Após a análise da placa obtida pelo método de microdiluição em placa, os resultados obtidos de ambas as cepas foram comparados e foi utilizado o programa *Microsoft® Excel® 2016* para plotagem dos dados.

## Discussão

A resistência bacteriana a um grande número de antibióticos é um problema de saúde pública, causada devido a prevalência de automedicação por alguns indivíduos. Os agentes *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* caracterizam-se por possuírem mecanismos de resistência a certos antimicrobianos, fazendo com que seja necessária a busca por antibióticos inéditos<sup>27</sup>.

Tornou-se imprescindível a pesquisa por compostos derivados de fonte renovável de fácil acesso e baixo custo, características encontradas no *Hibiscus sabdariffa* usado neste trabalho, capazes de inibir o desenvolvimento de microrganismos patogênicos com reduzidos efeitos colaterais, tendo como finalidade evitar uma provável epidemia ocasionada por cepas patogênicas resistentes aos atuais antimicrobianos<sup>28</sup>.

A Etnofarmacologia, ciência que estuda o conhecimento popular sobre fármacos, tem evidenciado ser um dos principais recursos para procura de alternativas à resistência bacteriana, já que as plantas mostram-se capazes de inibir a ação de microrganismos patogênicos<sup>28</sup>. Deste modo, como foi evidenciado no presente estudo, o qual mostrou confiabilidade em termos de resultados e ausência de resultados duvidosos, foi encontrada uma satisfatória atividade antimicrobiana do *Hibiscus* contra *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, sendo que na concentração do extrato de 200 mg/mL, 100 mg/mL, 50 mg/mL e 25 mg/mL houve total inibição das cepas.

O extrato antibacteriano de *Hibiscus sabdariffa* constitui uma perspectiva para aquisição de um antibiótico natural por apresentar evidente atividade antimicrobiana analisada por este trabalho, diante de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, através do método da microdiluição. Evidenciou-se que o perfil de inibição do crescimento de *S. aureus* e *E. coli* relacionou-se à concentração do extrato das flores de *Hibiscus sabdariffa*.

Em estudo feito na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em Porto Alegre, a atividade antibacteriana do extrato alcoólico dos cálices do *Hibiscus sabdariffa* frente a *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* e *Salmonella enteritidis* foi maior quando comparado aos frutos com sementes. Esse fato possivelmente se relaciona a antocianinas e, no caso do estudo, sua maior quantidade era no extrato alcoólico de cálices<sup>29</sup>. Isso reafirma a relação desses flavonoides presente nas flores de *Hibiscus sabdariffa* e a atividade antibacteriana comprovada nesta pesquisa.

Olaleye<sup>30</sup> testou o poder antibacteriano do também extrato alcoólico de cálices de *Hibiscus sabdariffa*, não só perante *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, que foram as cepas utilizadas neste trabalho, mas também a *Bacillus stearothermophilus*, *Micrococcus luteus*, *Serratia marcescens*, *Clostridium sporogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus cereus* e *Pseudomonas fluorescens*. Como resultado, o extrato obteve excelente atividade antibacteriana frente aos microrganismos testados, reafirmando a relação com os flavonoides, também presentes nas flores. Além disso, esse estudo descrito acima relata que o poder antibacteriano do *Hibiscus* pode ser comparado a da estreptomicina, exceto pelo fato desta não inibir a *Escherichia coli*<sup>30</sup>.

Além da atividade antibacteriana já demonstrada, um trabalho realizado em Palmas-TO complementa os achados do presente estudo, comprovando a presença de antioxidante nos diversos extratos utilizados de flor de *H. sabdariffa*. Na triagem fitoquímica, foram constatadas a presença de taninos, alcaloides e flavonoides, este último sendo o principal responsável pela atividade antioxidante, elucidando algumas atividades terapêuticas, como antibacteriana, diuréticas e outras<sup>31</sup>.

Diante da grande importância das bactérias nos meios hospitalares e comunitários, é necessário o combate das infecções de forma eficaz, já que sua resistência aos antimicrobianos tem tomado dimensões das quais excedem o controle dos atendimentos mundiais de saúde. Portanto, as flores de *H. sabdariffa* podem ser utilizadas na pesquisa de fabricação de novos e eficazes antibióticos para combater de forma mais eficaz esses agentes infecciosos, principalmente os multirresistentes aos antimicrobianos.

## Conclusão

Com o uso de forma irracional de antimicrobianos, algumas cepas bacterianas, como *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, que tem grande participação nas infecções hospitalares, passaram a ter mecanismos de resistência contra aqueles fármacos, mostrando a necessidade de busca de antibióticos inéditos. Assim, como demonstrado neste estudo, conclui-se que *Hibiscus sabdariffa* possui atividade bactericida contra *Escherichia coli* e contra *Staphylococcus aureus*, podendo ser utilizado na pesquisa de fabricação de novos e eficazes antibióticos.

## Referências

1. Cerqueira FM, Medeiros MHG, Augusto O. Antioxidantes dietéticos: controvérsias e perspectivas. Quím Nova. 2007 jan 10; 30(2):441-9.
2. Rates SM. Plants as source of drugs. Toxicon. 2001 maio; 39(5):603-13.

3. Amorozo MCM. A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. In: Di Stasi LC. Plantas medicinais: arte e ciência um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo: Unesp; 1996. p.47-68.
4. Corrêa AD, Batista RS, Quintas LEM. Plantas medicinais: do cultivo à terapêutica. 3.ed. Petrópolis: Vozes; 2002.
5. Ministério da Saúde, Secretaria de Ciências, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.
6. Ministério da Saúde, RENISUS. Relação nacional de plantas medicinais de interesse ao SUS [Acesso em 16 Nov 2016]. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/RENISUS.pdf>
7. Hulin V, Mathot AG, Mafart P, Dufossé L. Les propriétés anti microbiennes des huiles essentielles et composés d'arômes. Sci Alim. 1998; 18:563-82.
8. Adam K, Sivropoulou A, Kokkini S, Lanaras T, Arsenakis M. Antifungal activities of *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, *Mentha spicata*, *Lavandula angustifolia*, and *Salvia fruticosa*. J Agric Food Chem. 1998;46(5):1739-45.
9. Martins ER, Castro DM, Castellano DC, Dias JE. Plantas medicinais. Viçosa: UFV; 1994.
10. Panizza S. Plantas que curam: cheiro de mato. 2. ed. São Paulo: Ibrasa; 1997.
11. Maciel MJ, Paim MP, Carvalho HHC, Wiest JM. Avaliação do extrato alcoólico de hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.) como fator de proteção antibacteriana e antioxidante. Rev Inst Adolfo Lutz. 2012; 71(3):462-70.
12. Xu HX, Lee SF. Activity of plant flavonoids against antibiotic-resistant bacteria. Phytother Res. 2001 Feb; 15(1):39-43.
13. Flambó DFALP. Atividades biológicas dos flavonoides: atividade antimicrobiana [dissertação]. Porto: Universidade Fernando Pessoa; 2013.
14. Mandelli FD, Savi GD, Milioli GL, Zanette VC, Barichello T, Amaral PA. Análise farmacognóstica e avaliação da atividade antimicrobiana de *Hibiscus acetosella* [dissertação]. Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense; 2010.
15. Gelatti LC, Becker AP, Bonamigo RR, d'Azevedo PA. *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina: disseminação emergente na comunidade. An Bras Dermatol [Internet]. 2009 Out [Acesso em 12 Nov 2016]; 84(5):501-6. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S036505962009000500009&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S036505962009000500009&lng=en).



16. Souza MP. *Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina. Newslab [Internet]. 2011 Abr [Acesso em 12 Nov 2016]; 105(1):120-32. Disponível em: [http://www.newslab.com.br/newslab/revista\\_digital/105/revista.pdf](http://www.newslab.com.br/newslab/revista_digital/105/revista.pdf)
17. Rossi F, Andreazzi DB. Resistência bacteriana: interpretando o antibiograma. São Paulo: Atheneu; 2005.
18. Andriolo A. Guia de medicina ambulatorial e hospitalar: medicina laboratorial. São Paulo: Manole; 2005.
19. Soares LA, Nishi CYM, Wagner HL. Isolamento de bactérias causadoras de infecções urinárias e seu perfil de resistência aos antimicrobianos. Rev Bras Med Farm Com. 2006; 2(6):84-92.
20. Menezes KMP, Gois MAG, Oliveira ID, Pinheiro MS, Brito AMG. Avaliação da resistência da *Escherichia coli* frente à Ciprofloxacina em uroculturas de três laboratórios clínicos de Aracaju-SE. Rev Bras Anál Clín. 2009; 41(3):239-42.
21. Arekemase MO, Kayode RMO, Ajiboye AE. Antimicrobial activity and phytochemical analysis of *Jatropha curcas* plant against some selected microorganisms. Int J Biol. 2011; 3(3):52-9.
22. Hentz SM, Santin NC. Avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis L.*) contra *Salmonella sp.* Evidência. 2007; 7(2):93-100.
23. Ramos RS, Sarmiento PA, Lins TH, Lúcio IML, Conserva LM, Bastos MLA. Atividade antimicrobiana in vitro dos extratos hexânico e etanólico das folhas de *Zeyheria tuberculosa*. Rev Rene. 2012; 13(5):1015-24.
24. Silva AB, Wiest JM, Paim MP, 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. 2014; 73(3):264-71.
25. Bébéar C, Robertson JA. Determination of minimal inhibitory concentration. In: Tully JG, Razin S. (eds). Molecular and diagnostic procedures in mycoplasmaology. Vol II: diagnostic procedures. San Diego: Academic Press; 1996. p.189-97.
26. Bastião DWF, Ribas RM, Filho PPG. Epidemiologia e fatores de risco associados à colonização por VRE e MRSA em uma unidade de terapia intensiva em adultos [dissertação]. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia; 2010.
27. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. Am J Epidemiol. 1985; 121(2):182-205.

28. Bitencourt MJC. Desenvolvimento de cosmeceuticos a partir de extratos antibacterianos de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) [dissertação]. Salvador: Faculdade de Tecnologia e Ciências; 2011.
29. Maciel MJ, Paim MP, Carvalho HHC, Wiest JM. Avaliação do extrato alcoólico de hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.) como fator de proteção antibacteriana e antioxidante. Rev Inst Adolfo Lutz. 2012;71(3):462-70.
30. Olaleye MT. Cytotoxicity and antibacterial activity of Methanolic extract of *Hibiscus sabdariffa*. J Med Plant Res. 2007;1(1):9-13.
31. Mendes OR, Castro IPM. Avaliação da atividade antioxidante da flor de (*Hibiscus sabdariffa* L.) comercializada no município de Palmas - TO [monografia]. Palmas: Centro Universitário Luterano de Palmas; 2015.