

VII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA – XXV Semana de Iniciação Científica da URCA e VIII Semana de Extensão da URCA

12 a 16 de dezembro de 2022

Tema: “DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, INDEPENDÊNCIA E SOBERANIA NACIONAL”



AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA E MODIFICADORA DA AÇÃO ANTIBIÓTICA DO ÓLEO FIXO DO FRUTO DA *Mauritia flexuosa*

Isaac Moura Araújo¹, Raimundo Luiz Silva Pereira¹, Andressa de Alencar Silva², Luis Pereira de Moraes², Ana Carolina Justino de Araújo¹, Priscilla Ramos Freitas¹, Janaína Esmeraldo Rocha¹, Thiago Sampaio de Freitas¹, Henrique Douglas Melo Coutinho¹

Resumo: As infecções bacterianas se tornaram um grave problema de saúde pública e vem se agravando devido ao uso indiscriminado de antibióticos. O uso de recursos naturais para uso medicinal é uma prática bastante antiga. A família Arecaceae agrupa espécies comumente chamadas de palmeiras, dentre elas, destaca-se a *Mauritia flexuosa*, conhecida como buriti. Da sua polpa se extrai o óleo de miriti, muito utilizado na culinária, é rico em carotenoides, ácidos graxos e flavonoides. Portanto, este estudo tem o objetivo de avaliar a atividade antibacteriana do óleo fixo da polpa do buriti bem como sua ação associada a antibióticos. Para tanto, os frutos coletados tiveram seu mesocarpo retirado para extração do óleo, que foi submetido ao cromatógrafo gasoso acoplado a espectrometria de massas afim de se obter o perfil fitoquímico. Para os testes de atividade direta e da ação modificadora de antibiótico foram realizados por microdiluição em caldo sendo determinada a sua Concentração mínima inibitória (CIM). O óleo fixo do buriti apresentou em sua composição 6 ácidos graxos sendo o ácido vacênico seu composto majoritário. O óleo do buriti não apresentou atividade direta e quando associado com antibióticos, para a cepa *Staphylococcus aureus* causou um possível sinergismo com os antibióticos ampicilina e gentamicina e antagonismo com a ciprofloxacina e para a cepa *Escherichia coli* causou antagonismo com os antibióticos gentamicina e ciprofloxacina, enquanto para ampicilina não teve efeito significativo.

Palavras-chave: *Mauritia flexuosa*. Buriti. Modulação

1. Introdução

As infecções microbianas tornaram-se um dos principais problemas de saúde pública no mundo, afetando todos os países, em desenvolvimento ou desenvolvidos. Pode estar relacionado ao processo de seleção natural no desenvolvimento bacteriano ou à consequência natural da adaptação das bactérias à exposição a antibióticos no decorrer do uso indiscriminado de antibióticos em humanos e animais (GIBBONS, 2004).

A utilização de recursos naturais, especialmente da flora, para uso medicinais, apareceu junto à humanidade. Sinais do uso de plantas medicinais e tóxicas foram descobertos nas civilizações mais antigas, sendo considerada a mais remota das práticas utilizadas pelo homem para cura, prevenção e tratamento de doenças (ANDRADE *et al.*, 2007).

Arecaceae é uma família da ordem Arecales, também conhecida pelo nome obsoleto de Palmae, que inclui as espécies conhecidas pelo nome comum de palmeiras. (GREUTER; HIEPKO, 1995). Dentre as palmeiras, a *Mauritia flexuosa* L.F. (buriti) se destaca, é uma palmeira que pertence à família Palmae ou Arecaceae e a subfamília Lepidocaryceae, podendo ser encontrado na América do Sul. No Brasil, essa

1 Universidade Regional do Cariri - URCA, email: isaac.moura@urca.br

2 Universidade Estadual do Ceará - UECE, Fortaleza – Ce

VII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA – XXV Semana de Iniciação Científica da URCA e VIII Semana de Extensão da URCA

12 a 16 de dezembro de 2022

Tema: "DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, INDEPENDÊNCIA E SOBERANIA NACIONAL"



espécie tem ocorrência nos estados do Pará, Amazonas, Maranhão, Piauí, Bahia, Ceará e Tocantins (SANTOS, R. Da S.; COELHO-FERREIRA, 2012).

Do fruto se extrai o óleo de miriti, usado para frituras, sua polpa é bastante usada na culinária, usada na fabricação de sorvetes, doces, refrescos, etc. (LEAL; SOUZA, DE; GOMES, 2006). O óleo da polpa da fruta do buriti é rico em carotenoides, sendo encontrado principalmente o β -caroteno (MANHÃES, 2007); ácidos graxos, como os ácidos linolênico ($\Omega 3$), ácido linoleico, ácido araquidônico ($\Omega 6$), ácido oleico ($\Omega 9$); ácido ascórbico, polifenóis (MANHÃES, 2007; SUÁREZ *et al.*, 2002); tocoferóis (SILVA, S. M. *et al.*, 2009) e flavonoides (KOOLEN, HECTOR H.F., FELIPE M.A. DA SILVA, FÁBIO C. GOZZO, ANTONIA Q.L. DE SOUZA, 2013).

2. Objetivo

Esse estudo tem o objetivo de avaliar o potencial antimicrobiano do Óleo Fixo do Fruto da *Mauritia flexuosa* (OFFMF) e sua interação com antibióticos.

3. Metodologia

• Análise química do óleo fixo

Os ácidos graxos foram identificados indiretamente através dos seus correspondentes ésteres metílicos. As análises para a caracterização química dos óleos foram realizadas por Cromatografia Gasosa acoplado ao Espectrômetro de Massas (CG/EM).

• Ensaio Microbiológicos

➤ Teste de Concentração Inibitória Mínima

As bactérias utilizadas no estudo fazem parte do banco de microrganismos da Universidade Regional do Cariri - URCA que foram inoculadas em BHI (*Brain Heart Infusion Broth*) e mantidas em estufa bacteriológica a 37 °C/24 h. Os microrganismos utilizados foram: *Staphylococcus aureus* 10 (Gran +) e *Scherichia coli* 06 (Gran -) multirresistentes.

Para concentração Inibitória Mínima (CIM) foi feito a distribuição na placa de microdiluição. Foram preparados tubos eppendorf® contendo cada um 900 µL de BHI 10% e 100µL da suspensão bacteriana, previamente diluída em solução salina até estabelecer 10⁵ UFC. A placa foi preenchida no sentido numérico onde foi adicionado 100 µL desta solução em cada poço (placa de 96 poços) e em seguida procedendo-se a microdiluição seriada com a solução de 100 µL da substância testada, variando nas concentrações de 1024 a 8 µg/mL. As placas foram levadas à incubadora por 24 h a 35 °C. A revelação da CIM foi feita utilizando-se a resazurina. A CIM é definida como a menor concentração na qual nenhum crescimento foi observado (JAVADPOUR *et al.*, 1996).

➤ Atividade Moduladora

A CIM dos antibióticos ampicilina, gentamicina e ciprofloxacina foi realizada na presença e na ausência do óleo em placas de microdiluição estéreis. O OFFMF foi testado em concentração subinibitória (MIC/8). Toda a distribuição foi feita no sentido alfabético da placa. Em seguida, 100 µL da droga ampicilina, gentamicina e ciprofloxacina na concentração de 1024 µg/mL foram misturados ao primeiro poço, procedendo-se a microdiluição em série, numa proporção de 1:1 até a penúltima cavidade. As concentrações de antimicrobianos variaram gradualmente de 1024 a 0.5 µg/mL (COUTINHO *et al.*, 2008).

VII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA – XXV Semana de Iniciação Científica da URCA e VIII Semana de Extensão da URCA

12 a 16 de dezembro de 2022

Tema: “DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, INDEPENDÊNCIA E SOBERANIA NACIONAL”



4. Resultados

A tabela 1 mostra o perfil lipídico do óleo fixo do fruto do buriti que indicou a presença de 6 ácidos graxos, apresentando o ácido vacênico como componente majoritário.

A presença de ácidos graxos é comum em óleos fixos da família Arecaceae, segundo o estudo de Coimbra, 2012 nos óleos da polpa e amêndoa de *Syagrus oleraces*, *Syagrus romanzoffiana* e *Acrocomia aculeata* foram encontrados altas concentrações do ácido palmítico e oleico. Tais compostos também foram encontrados nos óleos de *Caryocar coriaceum* (PEREIRA *et al.*, 2020) e *Attalea speciosa* (SANTOS, J. A. A. *et al.*, 2020).

Um estudo utilizando o extrato etanólico das folhas do buriti e constatou a presença dos ácidos ftálico e palmítico (OLIVEIRA *et al.*, 2016), bem como no estudo de SILVA, S. M. *et al.*, 2009, que verificou a presença de 14 ácidos graxos, dentre eles o palmítico e oleico, em nenhum deles houve a presença do ácido vacênico que, nesse estudo, foi o composto majoritário do óleo. A diferença da origem geográfica de coleta, sazonalidade e o método de extração podem explicar a diferença de compostos presente no óleo (ZEGGIO, 2016).

Tabela 1: Constituição química do óleo fixo do fruto de *Mauritia flexuosa* F.L.

Componentes	(%)	TR (min)
Ácido Palmítico metil éster	24,29	25.180
Ácido Ftálico	0,15	25.646
Ácido Esteárico	0,62	28.833
Ácido Vacênico	71,43	29.112
Ácido Oleico	2,14	29.200
Ácido Palmítico 15-metil-, metil éster	1,37	29.757
TOTAL	100	

Tabela 2: Resultados obtidos dos experimentos de Concentração Mínima Inibitória (CIM)

Bactéria	<i>Staphylococcus aureus</i> 10	<i>Escherichia coli</i> 06
OFFMF	≥1024 µg/mL	≥1024 µg/mL

O óleo fixo do fruto da *Mauritia flexuosa* não apresentou atividade antibacteriana pois tanto para a cepa bacteriana gram + *S. aureus*, quanto para a cepa gram - *E. coli*, a concentração mínima inibitória foi maior que 1024 µg/mL.

O efeito modulatório do óleo fixo foi testado em associação com os antibióticos ampicilina, gentamicina e ciprofloxacino afim de avaliar uma possível interação entre eles, para verificar se existe uma atividade sinérgica ou antagônica, ou seja, se as substâncias em associação melhorariam ou prejudicariam a ação antimicrobiana.

O OFFMF apresentou um possível sinergismo com a ampicilina e gentamicina ao mostrar uma CIM de 256 µg/mL e 5.03 µg/mL em relação aos grupos controles que apresentaram CIM de 512 µg/mL e 16 µg/mL respectivamente. Entretanto, o mesmo apresentou um possível antagonismo quando associado a ciprofloxacina por apresentar

VII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA – XXV Semana de Iniciação Científica da URCA e VIII Semana de Extensão da URCA

12 a 16 de dezembro de 2022

Tema: “DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, INDEPENDÊNCIA E SOBERANIA NACIONAL”



uma CIM de 512 µg/mL enquanto o controle apresenta uma CIM de 256 µg/mL (Figura 1).

Os resultados com a cepa *Escherichia coli* indicam que o OFFMF tem pouco efeito sobre cepas gram -, a associação com o antibiótico ampicilina não causou nenhuma alteração quando comparado ao grupo controle. Já a associação com os antibióticos gentamicina e ciprofloxacina causou um possível antagonismo aumentando a CIM para 101,6 µg/mL e 64 µg/mL respectivamente em relação ao controle cujo as CIMs foram de 25,4 µg/mL e 5,65 µg/mL.

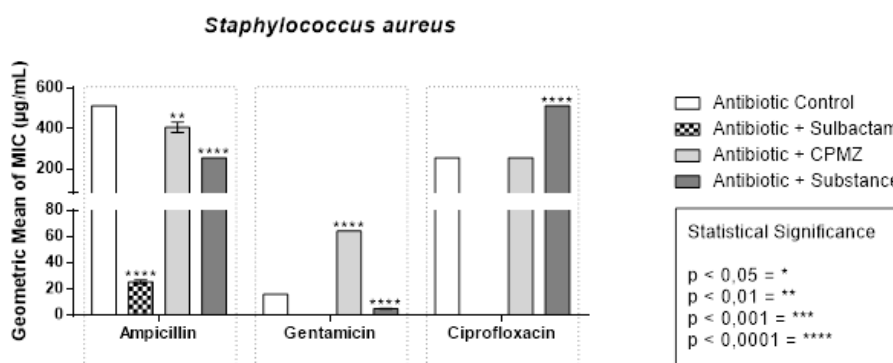


Figura 1: efeito modulatório do óleo fixo do fruto de *Mauritia flexuosa* (OFFMF). Antibiotic Control é representado pelos 3 antibióticos de uso clínico, em cada situação. O controle de Sulbactam foi feito apenas para a Ampicilina. CPMZ = Clorpromazina. A significância estatística estabelecida é sempre em relação ao controle.

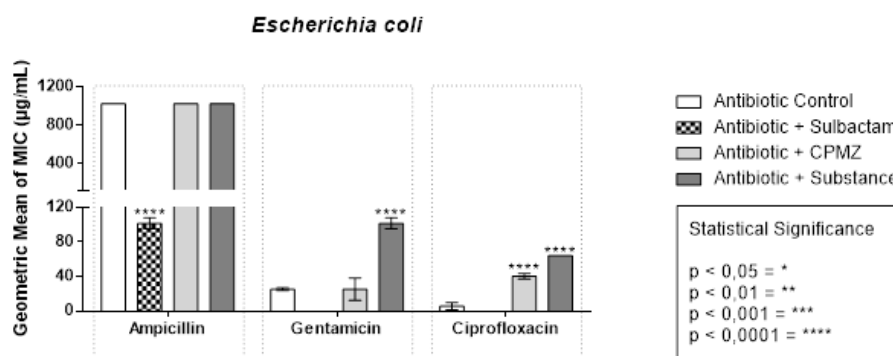


Figura 2: Antibiotic Control é representado pelos 3 antibióticos de uso clínico, em cada situação. O controle de Sulbactam foi feito apenas para a Ampicilina. CPMZ = Clorpromazina. A significância estatística estabelecida é sempre em relação ao controle.

O efeito modulador contra *E. coli* foi observado de forma esperada pois os microrganismos Gram-positivos possuem mais suscetibilidade a antibióticos do que os micro-organismos gram-negativos como *E. coli* devido à sua composição da parede celular, o que dificulta a passagem de antibióticos (AZZOPARDI; FERGUSON; THOMAS, 2013; GUIMARÃES; MOMESSO; PUPO, 2010).

5. Conclusão

O óleo fixo do fruto da *Mauritia flexuosa* apresentou em sua composição química 6 ácidos graxos sendo o ácido vacênico o de maior incidência. Em relação aos testes

VII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA – XXV Semana de Iniciação Científica da URCA e VIII Semana de Extensão da URCA

12 a 16 de dezembro de 2022

Tema: “DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, INDEPENDÊNCIA E SOBERANIA NACIONAL”



microbiológicos, o óleo não apresentou atividade direta sobre as cepas. Já na atividade combinada para a cepa gram + *Staphylococcus aureus* o óleo apresentou sinergismo com os antibióticos ampicilina e gentamicina e antagonismo com o antibiótico ciprofloxacina e para a cepa gram - *Escherichia coli* o óleo não causou modificação na concentração mínima inibitória quando associado ao antibiótico ampicilina e causou antagonismo quando associado aos antibióticos gentamicina e ciprofloxacina.

6. Referências

- ANDRADE, S. F. *et al.* Anti-inflammatory and antinociceptive activities of extract, fractions and populnoic acid from bark wood of *Austroplenckia populnea*. **Journal of Ethnopharmacology**, 2007. v. 109, n. 3, p. 464–471.
- AZZOPARDI, E. A.; FERGUSON, E. L.; THOMAS, D. W. The enhanced permeability retention effect: a new paradigm for drug targeting in infection. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, 2013. v. 68, n. 2, p. 257–274.
- COUTINHO, H. D. M. *et al.* In vitro anti-staphylococcal activity of *Hyptis martiusii* Benth against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: MRSA strains. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 2008. v. 18, p. 670–675.
- GIBBONS, S. Anti-staphylococcal plant natural products. **Natural product reports**, 2004. v. 21, n. 2, p. 263–277.
- GREUTER, W.; HIEPKO, P. Internationaler Code der Botanischen Nomenklatur. **Englera**, 1995. n. 15, p. i–150.
- GUIMARÃES, D. O.; MOMESSO, L. Da S.; PUPO, M. T. Antibiotics: therapeutic importance and perspectives for the discovery and development of new agents. **Química Nova**, 2010. v. 33, p. 667–679.
- KOOLEN, HECTOR H.F., FELIPE M.A. DA SILVA, FÁBIO C. GOZZO, ANTONIA Q.L. DE SOUZA, A. D. L. De S. atividade anti microbiana e antioxidante e caracterização dos componentes fenolicos do buriti.pdf. **Food Research International**, 2013. v. 51, p. 467–473.
- LEAL, A. F.; SOUZA, V. A. B. DE; GOMES, J. M. A. Condições do extrativismo e aproveitamento das frutas nativas na microrregião de Teresina, Piauí. **revista Ceres**, 2006. v. 53, n. 310, p. 511–513.
- MANHÃES, L. R. T. Caracterização da polpa de buriti (*Mauritia flexuosa*, Mart.) com vista sua utilização como alimento funcional. 2007.
- OLIVEIRA, A. I. T. De *et al.* Chemical Composition and Antimicrobial Potential of Palm Leaf Extracts from Babaçu (*Attalea speciosa*), Buriti (*Mauritia flexuosa*), and Macaúba (*Acrocomia aculeata*). **Scientific World Journal**, 2016. v. 2016, n. Figure 1, p. 1–5.
- PEREIRA, F. F. G. *et al.* Characterization, antibacterial activity and antibiotic modifying action of the Caryocar coriaceum Wittm. pulp and almond fixed oil. **Natural Product Research**, 2020. v. 34, n. 22, p. 3239–3243. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/14786419.2018.1552955>>.
- SANTOS, J. A. A. *et al.* In Vitro and in Vivo Wound Healing and Anti-Inflammatory Activities of Babassu Oil (*Attalea speciosa* Mart. Ex Spreng., Arecaceae). **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, 2020. v. 2020.
- SANTOS, R. Da S.; COELHO-FERREIRA, M. Estudo etnobotânico de *Mauritia flexuosa* L. f. (Arecaceae) em comunidades ribeirinhas do Município de Abaetetuba, Pará, Brasil. **ACTA AMAZONIA**, 2012. v. 42, n. 1, p. 1–10.
- SILVA, S. M. *et al.* Characterization of Oil Extracted from Buriti Fruit (*Mauritia flexuosa*) Grown in the Brazilian Amazon Region. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, 2009. v. 86, n. 7, p. 611–616.
- SUÁREZ, H. *et al.* Importância de ácidos graxos poliinsaturados presentes em peixes de cultivo e de ambiente natural para a nutrição humana. **Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo**, 2002. v. 28, n. 1, p. 101–110.
- ZEGGIO, A. R. S. **PRÓPOLIS CATARINENSE: INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE E DA ORIGEM GEOGRÁFICA NO PERFIL DE METABÓLITOS SECUNDÁRIOS**. [S.l.]: [s.n.], 2016.