

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO ÓLEO FIXO DA AMÊNDOA DE *Caryocar coriaceum*.

Cícera R. V. Paulo^{1*}, Fladson F. G. Pereira¹, Maria S. Machado², Fábio F. G. Rodrigues², José G. M. Costa³, Erlânio O. Sousa⁴

1. Estudante de graduação da Faculdade de Tecnologia em Alimentos da FATEC / CENTEC Cariri
2. Estudante de graduação da Universidade Regional do Cariri - URCA
3. Pesquisador da Universidade Regional do Cariri - URCA
4. Pesquisador da Faculdade de Tecnologia em Alimentos da FATEC / CENTEC Cariri

Resumo:

Caryocar coriaceum Wittm. (pequi) é comumente encontrada em áreas de cerrado da Chapada do Araripe. O óleo é usado de forma terapêutica no tratamento de inflamações cutâneas, problemas respiratórios, cicatrizações, reumatismo, dores musculares e contusões. Nesse trabalho foi determinada a composição química por Cromatografia Gasosa Acoplada à Espectrometria de Massas CG/EM do óleo fixo da amêndoa extraído a frio e atividade antibacteriana frente a linhagens padrão Gram negativas e positivas por teste de microdiluição em caldo. Na composição química observou-se um teor elevado de ácidos graxos saturados (47,95%) e insaturados (53,73%). O ácido oléico (48,09%) e o ácido palmítico (46,27%) foram os majoritários. No teste antibacteriano o óleo não apresentou atividade relevância em termos clínico (CIM) $\geq 1024 \mu\text{g/mL}$. Os dados indicam o óleo como uma valiosa fonte nutricional de ácidos graxos, com alto conteúdo energético e potencial antibacteriano relativo frente às linhas analisadas.

Palavras-chave: Pequi; ácidos graxos, antimicrobiano.

Apoio financeiro: Os autores agradecem ao apoio financeiro concedido pela Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP.

Introdução:

O crescente aumento de microrganismos resistentes às drogas antimicrobianas convencionais vem desafiando a ciência e causando sérios riscos à saúde pública em todo o mundo. As dificuldades para se produzir novas drogas eficazes no combate microbiano, usando a metodologia tradicional de triagens a partir de fungos e bactérias, tornam esses produtos cada vez mais escassos e caros. Por terem diversidade molecular muito superior em

relação aos produtos sintéticos, as plantas têm se tornado objeto de estudo científico no que concerne às suas variadas propriedades medicinais (BEZERRA et al., 2011).

A espécie *Caryocar coriaceum* possui um fruto de polpa oleaginosa conhecido popularmente por pequi, piqui, piqui-brabo, piqui da serra, piqui do arisco ou pequi do Nordeste (SARAIVA, 2008). Esta espécie é genuinamente do Nordeste brasileiro e predominante de áreas de cerrado e cerradão da Chapada do Araripe (COSTA et al., 2004). Seu fruto exercer importante papel socioeconômico sendo comercializados e apreciados na alimentação de forma *in natura* ou na confecção de pratos regionais (SOUZA, 2013). Também é aproveitado para a produção de óleo, complementando o trabalho na pós-colheita e sendo mais uma fonte de renda (AUGUSTO; GÓES, 2007).

O óleo, produzido de forma artesanal, é extraído através de fervura intensa do fruto sem casca em uma panela de ferro com água, por algumas horas, até obter um sobrenadante da parte gordurosa. Retira-se com uma colher a parte oleosa que, aos poucos, sobe à tona da água, obtendo-se dessa forma o óleo de pequi (SARAIVA, 2008). Por outro lado, uma forma menos agressiva que poderia ser usada para extrair o óleo do pequi seria a extração a frio que é realizada por prensagem da polpa ou amêndoa em prensas hidráulicas. Nestes processos não se utilizam altas temperaturas, o que certamente minimiza a oxidação do óleo e possibilita a maior vida de prateleira e maior tempo de conservação (AQUINO, 2011).

Esse trabalho objetiva avaliar a composição química e atividade antibacteriana do óleo fixo obtido por prensagem a frio da amêndoa de *C. coriaceum*.

Metodologia:

Coleta e obtenção do óleo fixo

Frutos de *Caryocar coriacium* Wittm. foram obtidos em uma das unidades do Centro de Tecnologia – CENTEC, o Centro Vocacional

de Tecnologia – CVTec no Município de Barbalha, Ceará, Brasil. O óleo fixo foi obtido por extração mecânica em prensa hidráulica descontínua utilizando 500 g da amêndoa. As amostras foram adicionadas em um cilindro de aço inox e levado a prensa sob uma pressão de 15 toneladas, por aproximadamente 2 horas.

Determinação de ácidos graxos

Os ésteres metílicos foram obtidos após a derivatização dos óleos usando KOH-2N em metanol, conforme os métodos padrões da IUPAC. Os constituintes voláteis foram analisados por cromatografia gasosa acoplado à espectrometria de massas CG/EM *Hewlett-Packard*, Modelo 5971 equipado com coluna capilar não-polar DB-1, de sílica fundida (30 m x 0,25 mm i.d., película de 0,25 µm); carregado por gás hélio; velocidade de fluxo 0,8 mL/min e modo de divisão. A temperatura do detector e do injetor foi de 280 °C. A temperatura do forno foi programada para 180 °C com gradiente de temperatura de 180 a 220 °C em 3 °C/min. Um 1 µL de solução de óleo em acetona (5 mg/mL) foi injetado. Os componentes individuais foram identificados por correspondência de seus espectros de massas e utilizando índices de retenção (IR) como uma pré-seleção, bem como por comparação visual da fragmentação padrão com aqueles relatados na literatura (ADAMS, 2001).

Teste de antibacteriano

A concentração inibitória mínima (CIM) foi determinada em triplicata pelo método de microdiluição em *Brain Heart Infusion* (BHI) 10 %, usando uma suspensão de 10⁵ UFC/mL em placas de microdiluição com 96 poços, com diluições em série 1/1, utilizando um inóculo de 100 µL e uma quantidade de 100 µL do produto, que foi diluída de maneira seriada variando em 512 – 8 µg/mL (JAVADPOUR et al., 1996). As linhagens padrões foram: *Staphylococcus aureus* SA–ATCC 6538, *Bacillus cereus* BC–ATCC 33018, *Escherichia coli* EC–ATCC 10536, *Pseudomonas aeruginosa* PA–ATCC 9027, *Klebsiella pneumoniae* KP–ATCC 10031, *Shigella flexneri* EC–ATCC 12022 e *Proteus vulgaris* PV–ATCC 13315, as quais foram mantidas em infusão de coração em Agar (HIA, Difco Laboratories Ltda.). Antes dos ensaios foram cultivadas por 24 h a 35 °C em caldo de infusão de cérebro e coração (BHI, Difco Laboratories Ltda.). A leitura dos resultados foi feita com resazurina sódica (Sigma), um indicador colorimétrico de óxido-redução. Esse corante foi diluído em água destilada e realizada a leitura, onde 20

µL da solução indicadora foram adicionadas em cada cavidade e as placas foram mantidas por uma hora em temperatura ambiente. Os resultados para determinação da CIM foram considerados positivos para os poços que permaneceram com a coloração azul e negativos para os que obtiveram coloração vermelha (MANN; COX e MARKHAM, 2000). As CIMs foram registradas como as menores concentrações para a inibição do crescimento.

Resultados e Discussão:

As análises da composição química do óleo fixo por CG/EM permitiram a identificação de 4 constituintes, respondendo a 100 % dos ácidos graxos totais presentes (Tabela 1). O óleo foi caracterizado por um teor elevado de ácidos graxos saturados (47,95%) e insaturados (53,73%). O principal ácido graxo encontrado no óleo foi o ácido oleico (48,09%), seguido pelo ácido palmítico (46,27%).

Tabela 1: Ácidos graxos identificados no óleo fixo da amêndoa de *C. coriaceum*.

Constituintes	RT (min)	OFACc (%)
Saturado		47,95
Ácido palmítico (C16:0)	27.76	46,27
Ácido heneicosanóico (C21:0)	31.53	1,68
Insaturado		53,73
Ácido linolelaídico (C18:2)	31.08	3,96
Ácido oléico (C18:1)	31.22	48,09
Total		100,00

OFACc: Óleo Fixo da Amêndoa de *C. coriacium*.

Esse padrão de constituintes majoritários também foi observado em vários trabalhos com o óleo da polpa e amêndoa de *C. coriaceum*. Figueiredo et al. (1989) encontraram o ácido oléico em concentração de 64,21 e 47,95% e o ácido palmítico em 31,65 e 44,42 % em maiores quantidades na composição no óleo fixo da polpa e amêndoa, respectivamente. Costa et al. (2011) também encontraram o ácido oleico (55,79%) e palmítico (34,18%) em maiores quantidades na composição de óleo da polpa.

Os resultados do teste antibacteriano usando o método de microdiluição mostram que o óleo fixo não apresentou atividade de relevância clínica, sendo os resultados da Concentração Inibitória Mínima (CIM) ≥ 1024 µg/mL conforme mostrado na tabela 2. Em trabalhos anteriores é relatada a atividade antibacteriana do óleo fixo da polpa. Costa et al. (2011) relatam a atividade antibacteriana do

óleo fixo da polpa de *C. coriaceum* e verificaram uma inibição do crescimento de várias linhagens de bactérias. Saraiva et al. (2011) também analisaram o potencial antibacteriano do óleo fixo da polpa do pequi e observaram atividade de relevância clínica para as bactérias *S. aureus* e *E. coli* multirresistentes.

Tabela 2: Valores da Concentração Inibitória Mínima – CIM do óleo fixo da amêndoa de *C. coriacium*.

Linhagens bacterianas	OFACc
<i>Proteus vulgaris</i> PV–ATCC 13315	> 1024
<i>Klebsiella pneumoniae</i> KP–ATCC 10031	> 1024
<i>Shigella flexneri</i> EC–ATCC 12022	> 1024
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> PA–ATCC 9027	> 1024
<i>Escherichia coli</i> EC–ATCC 10536	> 1024
<i>Bacillus cereus</i> BC–ATCC 33018	> 1024
<i>Staphylococcus aureus</i> SA–ATCC 6538	> 1024

OFACc: Óleo Fixo da Amêndoa de *C. coriacium*.

Conclusões:

As propriedades observadas colocam o óleo como uma valiosa fonte nutricional de ácidos graxos saturados e insaturados, com alto conteúdo energético e potencial relativo contra as linhas bacterianas analisadas.

Referências bibliográficas

ADAMS, R.P. **Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Quadrupole Mass Spectroscopy**. Carol Stream, Illinois: Allured Publishing Corporation, 2001.

AQUINO, J.S. **Avaliação físico-química e experimental do óleo de buriti (*Mauritia flexuosa* L.) em ratos e da sua utilização em formulação de biscoitos**. 2011. Tese de Doutorado (Doutorado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2011.

AUGUSTO, L.G.S.; GÓES, L. Integrated understanding for health surveillance in a forest environment: the case of the Araripe Plateau in Ceará State, Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 23, sup 4, p. S549-S558, 2007.

BEZERRA, D.A.C.; RODRIGUES, F.F.G.; COSTA, J.G.M.; PEREIRA, A.V.; SOUSA, E.O. RODRIGUES, O.G. Abordagem fitoquímica, composição bromatológica e atividade antibacteriana de *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. v. 33, n. 1, p. 99-106, 2011.

COSTA, I.R.; ARAUJO, F.S.; LIMA-VERDE, L.W. Flora e aspectos auto-ecológicos de um enclave de cerrado na chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. *Acta Botânica Brasílica*. v. 18, n. 4, p. 759-770, 2004.

COSTA, J.G.M.; BRITO, S.A.; Nascimento, E.M.M.; Botelho, M.A.; RODRIGUES, F.F.G.; Fabíola F. G.; Coutinho, H.D.M. Antibacterial Properties of Pequi Pulp Oil (*Caryocar coriaceum* - WITTM.). *International Journal of Food Properties*. V. 14, n. 2, p. 411-416, 2011.

FIGUEIREDO, R.W.; MAIA, G.A.; FIGUEIREDO, E.A.T. Propriedades físico-químicas e composição dos ácidos graxos da fração lipídica da polpa e amêndoa do pequi (*Caryocar coriaceum* Wittn.). **Ciência Agrônômica**. v. 20, n.2, 135-139, 1989.

JAVADPOUR, M.M.; JUBAN, M.M.; LO, W.C.; BISHOP, S.M.; ALBERTY, J.B.; COWELL, S.M.; BECKER, C.L.; MCLAUGHLIN, M.L. De novo antimicrobial peptides with low mammalian cell toxicity. **Journal of Medicinal Chemistry**, v. 39, n. 16, p. 3107-3113, 1996.

MANN, C.M.; COX, S.D.; MARKHAM, J.L. The outer membrane of *Pseudomonas aeruginosa* NCTC6749 contributes to its tolerance to the essential oil *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil). **Letters in Applied Microbiology**. v. 30, n. 4, p. 294-297, 2000.

SARAIVA, R.A. **Efeito anti-inflamatório do óleo fixo do mesocarpo interno de *Caryocar coriaceum* Wittm. sobre o edema induzido por agentes flogísticos em modelos animais**. 2008. 115 f. Dissertação (Mestrado em Bioprospecção Molecular) – Universidade Regional do Cariri, Crato, 2008.

SOUZA, J.P.; ALVES, E.R.; BRITO, E.S.; NOGUEIRA, D.H.; LIMA, J.R. Estabilidade de produtos de pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm) sob congelamento em diferentes tipos de embalagens. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 4, 2013.