

AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DO ÓLEO DE *Cocos nucifera* L. FRENTE A *Artemia salina* Leach. DE UMA AMOSTRA NATURAL E OUTRA INDUSTRIALIZADA NA CIDADE DE SOUSA-PB

EVALUATION OF TOXICITY OIL *COCOS NUCIFERA* L. FRONT OF *ARTEMIA SALINA* LEACH. A SAMPLE OF NATURAL AND OTHER INDUSTRIALIZED CITY OF SOUSA -PB

Michaele Abrantes de Oliveira¹
Pâmula Rianne Pereira Bezerra²
Priscilla Formiga Nóbrega³
Raylanne Marcelino de Medeiros⁴
Wemerson Neves Matias⁵
Vivianne Marcelino de Medeiros⁶

RESUMO: O uso de plantas medicinais para uso terapêutico é bastante antigo na civilização. O Brasil possui uma extraordinária flora, onde, diversos princípios ativos são descobertos por pesquisadores para a prevenção, tratamento e cura de doenças, além de existir uma grande diversidade de plantas que ainda são desconhecidas do ponto de vista químico e imunofarmacológico. Diante disso, a espécie vegetal *Cocos nucifera* L. conhecida popularmente como coco-da-praia ou coco-da-bahia é uma planta típica do nordeste brasileiro, onde, o óleo extraído de sua polpa carnosa é bastante procurado no mercado para utilização em diversos fins tanto industriais quanto de suplementação alimentar. O objetivo desse trabalho foi avaliar a toxicidade do óleo de *Cocos nucifera* L. frente à *Artemia salina* Leach. de uma amostra natural e outra industrializada na cidade de Sousa-PB. Foi realizada uma pesquisa básica experimental, na qual as amostras foram coletadas e

¹ Farmacêutica, Graduada pela Faculdade Santa Maria - FSM, Cajazeiras - PB. Brasil. E-mail: michaeleabrantes@hotmail.com.

² Farmacêutica, Graduada pela Faculdade Santa Maria - FSM, Cajazeiras - PB. Brasil. E-mail: pamula.cristiano@hotmail.com.

³ Farmacêutica, Graduada pela Faculdade Santa Maria - FSM, Cajazeiras - PB. Brasil. E-mail: priscilla_formiga2@hotmail.com.

⁴ Acadêmica da Faculdade de Medicina Nova Esperança - FAMENE, do Curso de Bacharelado em Medicina. João Pessoa - PB. Brasil. E-mail: ray_enfmed@hotmail.com.

⁵ Doutor em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos pela UFPB; Coordenador do Curso de Farmácia da Faculdade Santa Maria - FSM, Cajazeiras - PB. Brasil. E-mail: wmatiasfsm@gmail.com.

⁶ Doutora em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos pela UFPB; Coordenadora da Pós-Graduação em Farmácia da Faculdade Santa Maria; Docente da Faculdade Santa Maria - FSM, Cajazeiras - PB. Brasil. E-mail: vivianne07@gmail.com.

processadas para a realização de experimentos para determinação da toxicidade através de ensaios *in vitro* de toxicidade frente à *Artemia salina* Leach., onde nesse teste foi determinada a Concentração Letal Média (CL₅₀) para avaliação da atividade biológica. Os resultados obtidos mostraram que todas as *Artemias salinas* Leach. foram mortas nas concentrações inferiores a 120 µg/mL, pois, o óleo-de-coco foi altamente tóxico para os microcrustáceos. Portanto, pode-se concluir que o óleo de *Cocos nucifera* L. apresenta alta atividade biológica por apresentar em sua composição ácidos graxos saturados como o ácido láurico, mirístico e palmítico que se encontram em maior quantidade em relação a outras substâncias também presentes. Diante do que foi abordado, será possível futuramente realizar testes antitumorais para evidenciar a atividade anticancerígena do óleo em estudo.

Palavras-chave: Plantas medicinais. *Cocos nucifera* L. Toxicidade. *Artemia salina* Leach.

ABSTRACT: *The use of medicinal plants for therapeutic use is very old civilization. Therefore, Brazil has an extraordinary flora, where many active principles are discovered by researchers for the prevention, treatment and cure of diseases, plus there is a great diversity of plants that are still unknown to the chemical point of view and imunofarmacológico. Therefore, the plant species Cocos nucifera L. popularly known as coconut Bahia or Beach Coconut is a typical plant in the northeast, where the oil extracted from its fleshy pulp is highly sought after in the market for use in various purposes both industrial and food supplementation. Thus, the aim of this study was to evaluate the toxicity of oil Cocos nucifera L. on Artemia salina Leach. of a natural sample and in other industrialized city of Sousa-PB. However, we performed a basic experimental research, in which the samples were collected and processed for conducting experiments to determine toxicity using in vitro toxicity on Artemia salina Leach., where this test was determined the median lethal concentration (LC₅₀) for evaluation of biological activity. The results showed that all Artemias salinas Leach. were killed at concentrations below 120 µg/mL, because the coconut oil was highly toxic to microcrustaceans. Therefore, it can be concluded that the oil Cocos nucifera L. has high biological activity to present in its composition saturated fatty acids such as lauric acid, myristic and palmitic acids that are found in greater amounts in relation to other substances also present. Given what has been discussed, it will be possible in future testing for evidence of antitumor anticancer activity of oil studied.*

Keywords: Medicinal plants. *Cocos nucifera* L. Toxicity. *Artemia salina* Leach.

1 INTRODUÇÃO

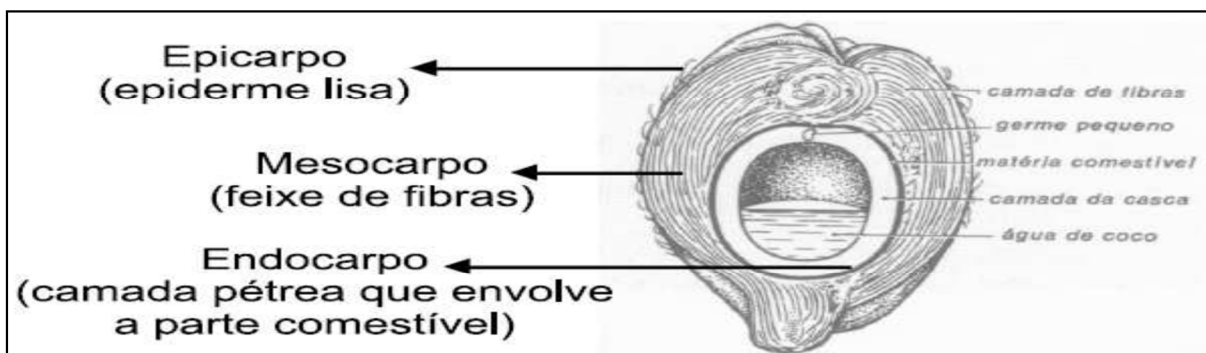
O uso de produtos naturais com propriedades terapêuticas é antigo na civilização humana e por um longo tempo, minerais, plantas e produtos de origem animal foram utilizados como o principal meio de ação de drogas (HERBARIUM, 2002).

No Brasil, a utilização das plantas como tratamento medicinal remonta desde o período indígena, aliando-se ao fato do país ter uma flora extraordinária nas quais diversos princípios ativos são descobertos por pesquisadores, através da exploração tecnológica e econômica com o objetivo de prevenção, tratamento e cura de doenças nos animais e homem (SIMÕES *et al.*, 1998). Diante disso, a região nordeste do país possui uma grande diversidade de plantas medicinais, onde, parte destas permanece desconhecida, tanto do ponto de vista químico quanto do imunofarmacológico (ESQUENAZI, 2002). Portanto, existem muitas plantas que possuem um elevado potencial tóxico, podendo acarretar problemas na saúde da população que faz o uso, desconhecendo suas propriedades químicas.

A espécie vegetal *Cocos nucifera* L., conhecida popularmente como Coco-da-praia ou coco-da-bahia é uma planta típica do nordeste brasileiro pertencente à família Arecaceae (Palmae), subfamília Cocoideae, classificada como uma monocotiledônea que possui duas principais variedades: a Típica (variedade gigante) e a Nana (variedade anã), onde, os híbridos que são resultantes do cruzamento entre essas duas variedades são os mais utilizados atualmente (ARAGÃO, 2002; ANDRADE *et al.*, 2004).

A cultura do coqueiro tem grande importância econômica, pois está inteiramente ligada a geração de renda e na produção de mais de cem produtos. Quase todas as partes do coqueiro são aproveitadas: raiz, estipe, inflorescência, folhas, palmito e o fruto (Figura 1), onde a utilização dessas estruturas podem ser empregadas para fins artesanais, alimentícios, agroindustriais, medicinais e biotecnológicos (CUENCA, 1998; BRITO, 2004).

Figura 01: Partes do fruto de *Cocos nucifera* L.



Fonte: ANDRADE *et al.*, 2004.

Dentre uma gama de produtos provenientes dessa planta, destaca-se, o óleo de *Cocos nucifera* L. que é em geral, extraído a frio a partir da massa do coco e atualmente está sendo bastante utilizado como um suplemento, na sua forma natural e industrializada.

O óleo de *Cocos nucifera* L. é composto de gorduras saturadas possuindo 70% a 80% de ácidos graxos de cadeia média (AGCM), (Tabela 1), por isso, se encontra na forma líquida (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 1998; DEBMANDAL & MANDAL, 2011). Esses AGCM são rapidamente absorvidos no intestino sem a necessidade de utilização de lipase pancreática e são transportados pela veia porta para o fígado, onde são rapidamente oxidados, gerando energia, não participando do ciclo do colesterol e não sendo estocados em depósitos de gordura. Por outro lado, os ácidos graxos de cadeia longa (AGCL) presentes em gorduras saturadas de outros óleos vegetais, necessitam da lipase pancreática para a absorção e são transportados pela linfa para a circulação sistêmica na forma de quilomícrons, para depois atingir o fígado, onde passam por beta-oxidação, biossíntese de colesterol, ou são resintetizados como triglicérides (LIAU, *et al.*, 2011).

O conteúdo de ácidos graxos no óleo de coco extraído da polpa do fruto (Figura 1) de *Cocos nucifera* L. é bastante elevado, onde o ácido láurico (Tabela 1) encontra-se em maior quantidade, sendo bastante utilizado na indústria de alimentos, cosméticos, sabões e na fabricação de álcool (BALACHANDRAN *et al.*, 1985). Além do ácido láurico, o óleo de coco também possui outros ácidos graxos

como o ácido mirístico, palmítico, caprótico, caprílico, cáprico, esteárico, oléico e linoléico (Tabela 1).

Tabela 01: Ácidos graxos encontrados no óleo de *Cocos nucifera* L. pela ordem de quantidade.

ÁCIDO GRAXO	NOMENCLATURA	G/100G
C 6:0	Caprótico	0,4 - 0,6
C 8:0	Caprílico	5,0-10,0
C 10:0	Cáprico	4,5-8,0
C 12:0	Láurico	43,0-51,0
C 14:0	Mirístico	16,0-21,0
C 16:0	Palmítico	7,5-10,0
C 18:0	Esteárico	2,0-4,0
C 18:1	Oléico	5,0-10,0
C 18:2	Linoléico	1,0-2,5
C 18:3- C 24:1	-	< 0,5

Fonte: ANVISA (1999).

Pesquisas mostram que o óleo de coco possui diversas propriedades farmacológicas. Dentre essas propriedades, podem-se destacar a ação antibacteriana, antiviral e antiprotozoária determinada pela presença de ácido láurico, que no corpo humano se transforma em monolaurina que é um monoglicerídeo usado pelo organismo para destruir a capa lipídica de vários microorganismos como: *Cândida albicans*, citomegalovírus, clamídia, estreptococos dos grupos A, F e G, giárdia, *Helicobacter pylori*, herpes, influenza, *Listeria monocytogenes*, *Neisseria gonorreae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* e o vírus HIV. Entretanto, a vantagem da monolaurina é que ela só atua contra bactérias patogênicas e não afeta as bactérias benéficas da flora intestinal (ENIG, 1997). Portanto, o ácido láurico é o responsável pela atividade antimicrobiana inativando tanto bactérias Gram positivas quanto Gram negativas (SILVEIRA, *et al.*, 2005).

Segundo Enig (1997), o óleo de coco natural ajuda na prevenção da arteriosclerose e de doenças coronarianas por causar aumento do HDL (o bom colesterol). Além disso, o consumo de óleo de coco e de outros suplementos foi

avaliado em ratos e mostrou que, apesar do alto teor de gordura saturada, o óleo de coco parece ter efeitos benéficos para a saúde cardiovascular, desde que consumido em doses moderadas (NAGHII, *et al.*, 2012).

Um estudo realizado por Arunima e Rajamohan (2013) comparou um óleo de coco virgem tradicionalmente feito com óleo refinado de coco, azeite de oliva e óleo de girassol para os efeitos sobre a capacidade antioxidante. Assim, os resultados revelaram que o óleo de coco virgem melhorou a capacidade antioxidante em comparação com outros três grupos alimentados com óleo. Portanto, eles observaram aumento das atividades das enzimas catalase, superóxido dismutase, glutathione peroxidase e glutathione reductase no fígado, coração e rins. Além disso, o óleo de coco virgem também preveniu o estresse oxidativo, indicado pela diminuição da formação de peroxidação lipídica e oxidação de proteínas.

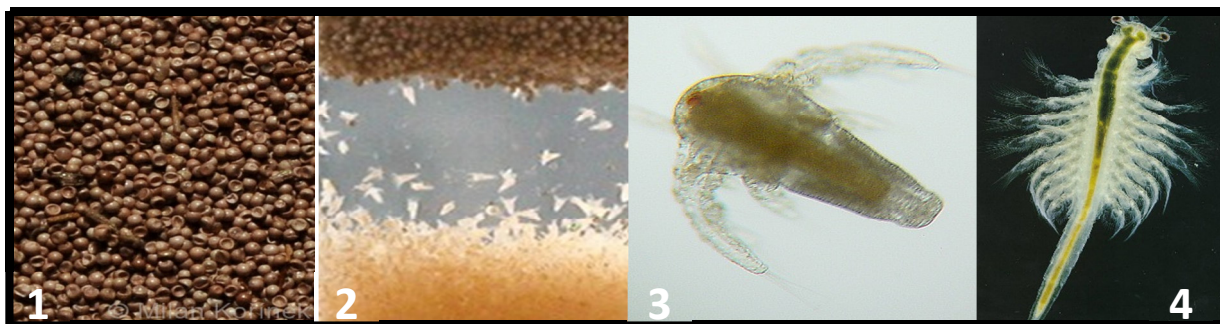
Além de todas essas propriedades farmacológicas, o óleo de coco também possui atividade antitumoral que foi comprovada pelo estudo de Cohen, *et al.* (1986) que demonstra os efeitos inibitórios do óleo de coco no câncer de mama induzido quimicamente, esse estudo demonstrou que a pequena elevação do colesterol nos animais comendo óleo de coco funcionou como protetora enquanto que animais que ingeriram óleo poliinsaturado (milho, girassol, etc.) tiveram redução do colesterol, porém mais tumores.

Existe na literatura botânica um grande número de plantas medicinais que apresentam um potencial tóxico sobre o organismo humano. Então, no estudo para transformação de uma certa espécie medicinal em uma droga vegetal é preciso fazer um balanço entre atividade biológica versus toxicidade (CALIXTO, 2000). A partir disso, métodos alternativos estão sendo utilizados atualmente para diminuir a utilização de métodos tradicionais como o uso de animais em ensaios laboratoriais, evitando assim, o alto custo e o sofrimento que são causados a eles. Portanto, a utilização de bioensaios na avaliação da toxicidade de plantas foi desenvolvendo-se cientificamente (NIERO *et al.*, 2000; PARRA *et al.*, 2001). Dentre esses métodos alternativos para a determinação da toxicidade em plantas, pode-se encontrar o bioensaio que avalia a toxicidade frente à *Artemia salina* (Figura 2).

Artemia salina Leach (Figura 2) é um microcrustáceo pertencente à família Artemiidae que habita em águas salinas e salobras utilizado em um bioensaio para

determinar a atividade biológica de extratos, frações ou compostos isolados de plantas (Brine Shrimp Test - BST). Entretanto, esse bioensaio possui muitas vantagens, pois é de baixo custo, rápido e não exige técnicas assépticas. Além disso, pode ser útil como um teste rápido e simples para prever a toxicidade de extratos de plantas, através da determinação da Concentração Letal Média (CL₅₀) sem necessitar da utilização de animais não humanos (LUNA *et al.*, 2005).

Figura 02: Ovos de *Artemia Salina Leach*; 2: Eclosão dos ovos de *Artemia Salina Leach* em Larvas; 3: Náuplio de *Artemia Salina Leach* (larva de 24 horas); 4: *Artemia Salina Leach* em sua forma Adulta.



Fonte: Adaptado de KORÍNEK, 2011; ARAÚJO, 2009 e BROWNE, 2009.

Portanto faz-se necessário a pergunta: Qual a toxicidade do óleo de *Cocos nucifera* L. frente à *Artemia salina* Leach. de uma amostra natural e outra industrializada na cidade de Sousa-PB?

O município de Sousa é destaque nacional na produção de coco, onde o cultivo dessa planta garante a renda de centenas de pessoas na região, movimentando a economia e garantindo a permanência do homem no campo. Diante disso, a população dessa cidade faz um grande consumo do óleo de coco natural e industrializado para diversos fins. Assim, esse trabalho tem como objetivo geral: avaliar a toxicidade do óleo de *Cocos nucifera* L. frente à *Artemia salina* Leach. de uma amostra natural e outra industrializada na cidade de Sousa-PB. Tendo como objetivos específicos: testar a toxicidade do óleo de *Cocos nucifera* L. natural e industrializado frente à *Artemia salina* Leach.; determinar a Concentração Letal Média (CL₅₀) e comparar a composição química do óleo de *Cocos nucifera* L. frente aos resultados obtidos no experimento.

2 METODOLOGIA

Para realização do experimento, o óleo de coco natural foi extraído da espécie de *Cocos nucifera* L. adquirido na zona rural da várzea de Sousa no período de outubro de 2013, e a coleta do óleo de coco industrializado foi realizada em uma farmácia comercial da referida cidade no mesmo período. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Ensaios Toxicológicos (LABETOX) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado na cidade de João Pessoa no período de outubro de 2013.

Para extração do óleo de coco natural, o albúmen sólido que é a parte carnosa do *Cocos nucifera* L. ficou separado das outras partes do fruto e foi submetido a secagem sob luz solar durante dois períodos de 12 horas. Após seco, o material foi submetido à prensagem utilizando um equipamento chamado prensa que extrai da parte carnosa do fruto o óleo de coco.

Para determinação da toxicidade foi realizado um bioensaio com *Artemia salina* Leach., onde, o óleo de *Cocos nucifera* L. foi submetido a um teste de triagem biológica utilizando a *Artemia salina* Leach. como organismo teste para a avaliação da sua toxicidade. Nesse experimento foram utilizadas larvas desse microcrustáceo, na forma de náuplio (Figura 2), utilizando-se a Concentração Letal Média (CL₅₀) como parâmetro de avaliação da atividade biológica (LOPES *et al.*, 2004). Os cistos de *Artemia salina* Leach. (Figura 2) foram obtidos em San Francisco Bay Brand®, EUA, sendo armazenados sob resfriamento a 4 °C até a execução do experimento.

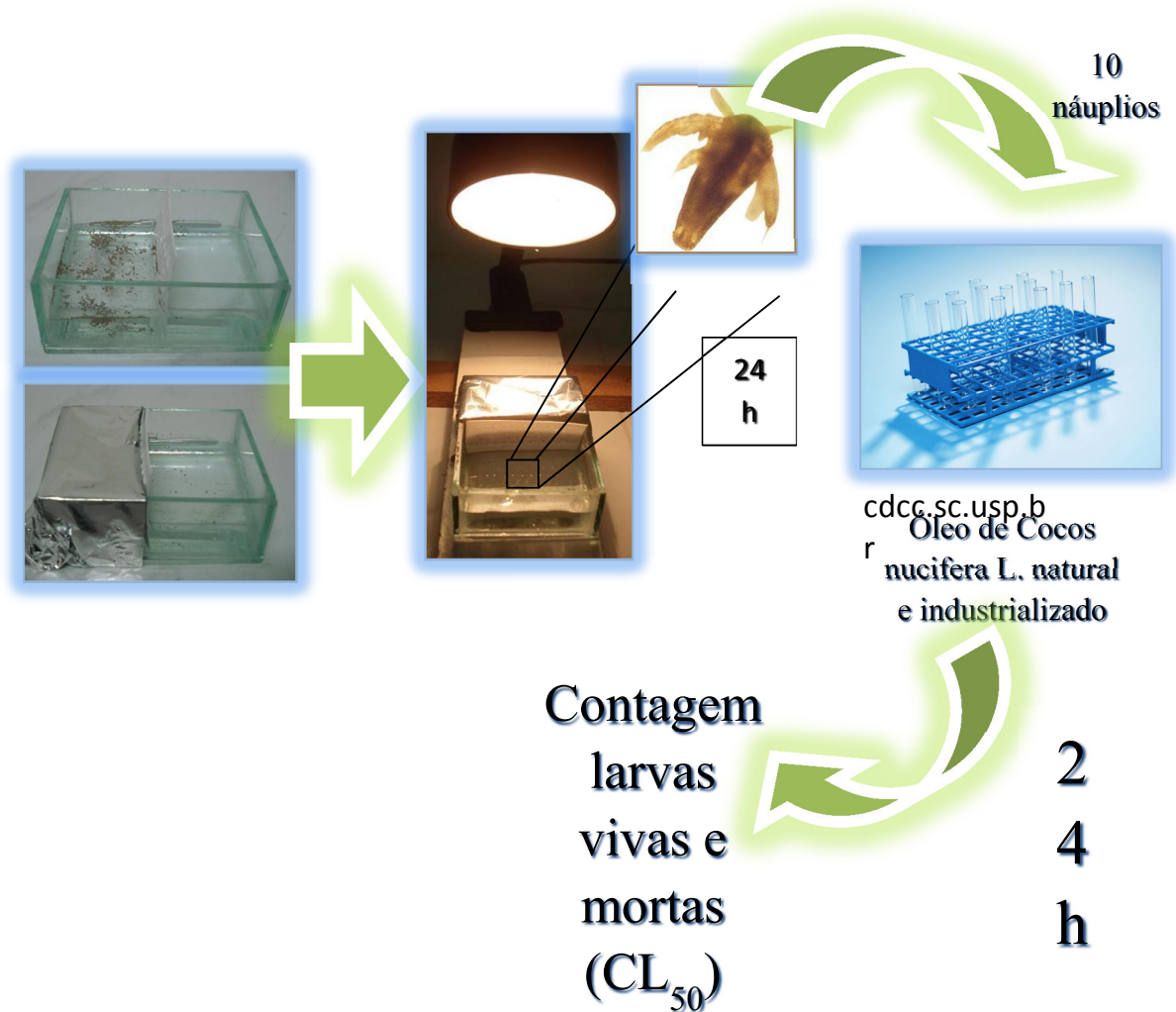
Em um recipiente retangular de vidro com uma divisória contendo furos de aproximadamente 0,02cm de espessura e distribuídos uniformemente, foi adicionada água salina artificial preparada pela solubilização de 38g de sal marinho (Marinex®) em 1litro de água destilada (Figura 3). O recipiente permaneceu sob iluminação através de uma lâmpada incandescente (Figura 3). Cistos de *Artemia salina* Leach. foram incubados durante 24 horas (22 - 29 °C) em um dos lados do recipiente (Figura 3). A parte do sistema contendo os cistos foi coberta com papel alumínio,

para que as larvas, após a eclosão dos cistos, fossem atraídas pela luz do outro lado do sistema, forçando-as atravessar à divisória, e assim sendo coletadas com auxílio de uma pipeta de *Pasteur* (Figura 3).

O óleo-de-coco natural e industrializado foram solubilizados nos solventes apropriados e água salina artificial, a fim de se obter uma solução-mãe de 10 mg/mL. A partir desta, foram efetuadas diluições para concentrações inferiores de 40 - 1000 µg/mL. Foram colocados 5 mL de cada uma dessas soluções em tubos de ensaio aos quais foram adicionados 10 náuplios (Figura 3). Cada concentração foi testada em triplicata e repetida em pelo menos três experimentos. Um grupo controle foi preparado contendo apenas os solventes e as larvas. O conjunto permaneceu em incubação sob luz artificial por 24 h e então foi realizada a contagem do número de larvas vivas e mortas, para posterior determinação da CL₅₀.

A CL₅₀ foi determinada de acordo com o método estatístico de Probitus utilizando o Microcal Origin 6.0.

Figura 03: Etapas dos procedimentos para determinação da toxicidade do óleo de *Cocos nucifera* L. natural e industrializado através do experimento com *Artemia salina* Leach.



Fonte: FERNANDES, 2009.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da Concentração Letal Média (CL₅₀) do óleo-de-coco natural e industrializado foram obtidos a partir das amostras diluídas nas concentrações de 40 µg/mL a 1000 µg/mL. Assim, os resultados obtidos foram:

Tabela 02: Concentração Letal Média (CL₅₀) do óleo de coco natural e industrializado.

ÓLEO DE COCO NATURAL (CL ₅₀)	ÓLEO DE COCO INDUSTRIALIZADO (CL ₅₀)
<120 µg/ml	<120 µg/mL

Fonte: obtida pelo próprio autor.

Observou-se que todas as *Artemias salinas* Leach. presentes tanto na solução do óleo-de-coco natural quanto na do óleo-de-coco industrializado foram todas mortas nas concentrações inferiores a 120 µg/mL, pois o óleo em estudo foi altamente tóxico para os microcrustáceos. Diante disso, os resultados mostram que as duas amostras de óleo de coco se apresentaram com alta atividade biológica, onde, essa bioatividade pode estar ligada a presença de substâncias que fazem parte da composição do óleo-de-coco como o ácido láurico, mirístico, palmítico, oléico, caprílico, cáprico, esteárico, linoléico e capróico.

No entanto, pode-se afirmar que mesmo possuindo todos os ácidos graxos citados acima, o óleo-de-coco sendo natural ou industrializado possui suas atividades terapêuticas graças a grande quantidade de ácido láurico que é um ácido graxo de cadeia média, onde apresenta propriedades antimicrobianas, antifúngicas e antitumorais (ENIG; FALLON, 2000). Além disso, o ácido mirístico e o ácido palmítico que são ácidos graxos de cadeia longa e que estão em menor quantidade em relação ao ácido láurico, também podem ser citados como relevantes na ação terapêutica do óleo em estudo. De acordo com Enig (2004), o ácido mirístico é utilizado pelo corpo humano para estabilizar muitas proteínas diferentes (incluindo as proteínas utilizadas no sistema imunitário) e para combater tumores. Já o ácido palmítico é bastante importante para o coração, pois, este órgão recorre às reservas desse ácido em períodos de estresse (ENIG; FALLON, 2000).

Por consequência, o ácido láurico, mirístico e palmítico são responsáveis por desempenhar um papel importante nos processos de sinalização das células ao nível de proteínas de membrana (receptores de proteína G), onde, os receptores de proteína G são estimulados por moléculas diferentes e podem ser ligados ou

desligados (ENIG, 2004). Assim, é bastante provável que os ácidos graxos encontrados em maior quantidade no óleo-de-coco podem ser sinérgicos, ou seja, podem trabalhar em conjunto para potencializar a ação do óleo-de-coco em determinadas patologias, como exemplo o câncer, onde, tanto o ácido láurico quanto o mirístico estão relacionados com o aumento da imunidade celular.

4 CONCLUSÃO

Contudo, pode-se concluir que o óleo de *Cocos nucifera* L. natural e industrializado possui alta atividade biológica por apresentar em sua composição um complexo de ácidos graxos saturados de cadeia média e longa como o ácido láurico, mirístico e palmítico. Além disso, fica evidente, que os ácidos graxos citados podem trabalhar em conjunto no combate de diversas patologias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO, W. M. Coco: pós-colheita. **Série frutas do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação tecnológica, 2002.

ARUNIMA, S.; RAJAMOHAN, T. Effect of virgin coconut oil enriched diet on the antioxidant status and paraoxanase 1 activity in ameliorating the oxidative stress in rats-a comparative study. **Department of Biochemistry**, University of Kerala. India, 2013.

ANDRADE, A. M.; PASSOS, P. R. A.; MARQUES, L. G. C.; OLIVEIRA, L. B.; VIDAURRE, G. B.; ROCHA, J. D. S. Pirólise de resíduos do coco-da-baía (*Cocos nucifera* Linn) e análise do carvão vegetal. **Revista Árvore**, v.28, 2004.

BALACHANDRAN, F. M.; ARUMUGHAN, C.; MATHEW, A. G. Distribution of major chemical constituents and fatty acids in different regions of coconut endosperm. **J. Am. Oil Chem**, 1985.

BRASIL, Agência nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Anexo x, Resolução nº 482 de 23 de setembro de 1999. **Aprova o regulamento Técnico para a fixação de identidade e qualidade de óleos e gorduras vegetais**. Diário oficial, Brasília, 1999. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/connect/a2190900474588939242d63fbc4c6735/rdc_482_1999.pdf?mod=ajperes>. Acesso em: 31 out. 2013.

BRITO, I. P. **Caracterização e aproveitamento da água de coco seco (*Cocos nucifera* L.) na produção de bebidas**. 2004. 118p. Dissertação de mestrado - Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco.

CALIXTO, J. B. Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytotherapeutic agents). **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. Riberão Preto, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-879X2000000200004&script=sci_arttext>. Acesso em: 14 abr. 2013.

COHEN, L. A. THOMPSON, D. O.; MAEURA, Y.; CHOI, K.; BLANK, M.; ROSE, D.P. Dietary fat and mammary cancer. II. Modulation of serum and tumor lipid composition and tumor prostaglandins by different dietary fats: Association with tumor incidence patterns. **Journal of the National Cancer Institute**, 1986.

CUENCA, M. A. G. **Importância econômica do coqueiro**. 2. ed. Aracaju: Embrapa - SPI, 1998.

DEBMANDAL, M.; MANDAL, S. Coconut (*Cocos nucifera* L.: Arecaceae): In health promotion and disease prevention. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**. 2011.

ENIG, M. G. Coconut Oil: An Anti-bacterial, Anti-viral Ingredient for Food, Nutrition and Health. **AVOC Lauric Symposium**. Philippines, 1997.

ENIG, M. G. The importance of saturated fats for biological functions. **Weston A. Prince Foundation**, 2004.

ENIG, M. G.; FALLON, S. The skinny on fats. The truth about saturated fats. **Coconut.com**. Philippines, 2000.

ESQUENAZI, D.; WIGG, M. D.; MIRANDA, M. M. F. S.; RODRIGUES, H. M.; TOSTES, J. B. F.; ROZENTAL, S.; SILVA, A. J. R.; ALVIANO, C. S. Antimicrobial and antiviral activities of polyphenolics from *Cocos nucifera* Linn. (Palmae) husk filer extract. **Research in microbiology**. v. 153, 2002.

HERBARIUM SAÚDE. **A fitoterapia na história**. Curitiba: ano 5, n. 22, 2002.

LIAU, K. M.; LEE, Y. Y.; CHEN, C. K.; RASOOL, A. H. G. An open-label pilot study to assess the efficacy and safety of virgin coconut oil in reducing visceral adiposity. **ISRN Pharmacology**. 2011.

LOPES E LOPES, M. I.; SAFFI, J.; ECHEVERRIGARAY, S.; HENRIQUES, J. A. P.; SALVADOR, M. Mutagenic and antioxidant activities of *Croton lechleri* sp. in biological systems. **Journal of Ethnopharmacology**, v.95, 2004.

LUNA, J. S.; SANTOS, A. F.; LIMA, M. R. F.; OMENA, M. C.; MENDONÇA, F. A. C.; BIEBER, L. W.; SANT'ANA, A. E. G. A study of the larvicidal and molluscicidal activities of some medicinal plants from northeast Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 97, 2005.

MAHAN, K.; ESCOTT-STUMP, S. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 9. ed. São Paulo: Roca, 1998.

NAGHII, M. R.; DARVISHI, P.; EBRAHIMPOUR, Y.; GHANIZADEH, G.; MOFID, M.; HEDAYATI, M.; ASGARI, A. R. Effect of combination therapy of fatty acids, calcium, vitamin D and boron with regular physical activity on cardiovascular risk factors in rat. **J Oleo Sci**, 2012.

NIERO, R.; BENASSI, J. C.; FILHO, V. C.; PEDROSA, R. C.; YUNES, R. A. Estudos da citotoxicidade em diferentes extratos de *Rubus imperialis* (Rosaceae), biomonitorado sobre *Artemia salina* Leach. In: **23ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**. Poços de Caldas, 2000. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/ranteriores/23/resumos/0799-2/index.html>>. Acesso em: 10 de abr. 2013.

PARRA, J. R. P. **Técnicas de criação de insetos para programa de controle biológico**. 6. ed.

Piracicaba: FEALQ, 2001.

SIMÕES, C.M.O.; MENTZ, L.A.; SCHENKEL, E.P.; IRGANG, B.E.; STERHMANN, J.R. **Plantas da Medicina Popular no Rio Grande do Sul**. 5 ed. Porto Alegre: Ed. Universidade, UFRGS, 1998.