



ANÁLISE QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIBATERIANA DO ÓLEO DE COCO USADO NO TRATAMENTO DA PELE

Sabrina Bento Luís Intato
UniRovuma

Resumo

A pesquisa tem como objetivo analisar a composição química e a atividade antibacteriana do óleo de coco usado para o tratamento da pele. Para a realização desta pesquisa usou-se análises laboratoriais onde foram feitas análises fitoquímicas e antimicrobiana, nas análises fitoquímicas foram feitas análises qualitativas e quantitativas, para a qualitativa foi feita por reagentes específicos para cada grupo metabólicos secundários, permitindo a verificação de alcaloides, flavonoides e taninos sendo alcaloides e taninos. Para a análise quantitativa usou-se o espectrofotómetro UV/VIS. Para a análise antibacterianas, realizada no laboratório de microbiologia do Hospital Central de Nampula, que foram analisadas as bactérias *Escherchiacoli* e *Staphyococcus aureus* no meio de cultivo agar MacConkey e incubado durante 1 dia. As análises demonstraram maior concentração de taninos e alcaloides com concentrações de $16,12 \pm 0,003 \mu\text{g/mL}$ e $12,75 \pm 0,0010 \mu\text{g/mL}$, respectivamente estatisticamente, as concentrações dos alcaloides e taninos apresentam diferenças significativas, verificou-se que o óleo feito a frio foi capaz de combater as duas bactérias nas concentrações de $500 \mu\text{L/mL}$ e $750 \mu\text{L/mL}$, tendo sido concluído que o óleo feito á frio apresenta boa actividade antibacteriana.

Palavras-chaves: Actividade antibacteriana, Óleo de coco, Composição química.



CHEMICAL ANALYSIS AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF COCONUT OIL USED IN SKIN TREATMENT

Abstract

Coconut oil is easily absorbed into the skin leaving the skin looking young and healthy. A research aims to analyze a chemical composition and antibacterial activity of coconut oil used for the treatment of the skin. To carry out this research laboratory analyzes were carried out where phytochemical and antimicrobial analyzes were made, in the phytochemical analyzes were made qualitative and quantitative analyzes, for the qualitative one was made by specific conductors for each secondary metabolic group, allowing the verification of alkaloids, flavonoids and tannins being alkaloids and tannins. For a quantitative analysis, use the UV / VIS spectrophotometer. For an antibacterial analysis, carried out in the microbiology laboratory of the Central Hospital of Nampula, which were analyzed as *Escherichiacoli* e *Staphyococcus aureus* bacteria in the agarMacConkey culture medium and incubated for 1 day. The analyzes showed the highest concentration of tannins and alkaloids with due $16.12 \pm 0.003 \mu\text{g} / \text{mL}$ $12.75 \pm 0.0010\mu\text{g} / \text{mL}$, respectively statistically, as the alkaloids and tannins required show significant differences, it was found that the oil made cold was able to fight like two bacteria in the $500\mu\text{L} / \text{mL}$ and $750\mu\text{L} / \text{mL}$ options, and it was concluded that cold oil has good antibacterial activity.

Keywords: antibacterial activity, coconut oil, chemical composition.



INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como objetivo analisar a composição química e a atividade antibacteriana do óleo de coco usado para o tratamento da pele, O uso de plantas medicinais é feito desde a antiguidade e o conhecimento sobre as suas propriedades representa, muitas vezes, o único recurso terapêutico de várias comunidades e grupos étnicos. As observações populares contribuem para a divulgação destes vegetais pelos efeitos medicinais que produzem, apesar de que, geralmente, não se conheça seus constituintes químicos e se torne válidas as informações acumuladas ao longo dos anos (ALMEIDA, 2012). Os compostos de origem vegetal na medicina moderna são de grande importância, pois entre os anos de 1984 e 1994, dos medicamentos aprovados pelo Ministério da Saúde, 6% foram extraídos diretamente de espécies vegetais, 24% foram produzidos a partir de produtos derivados de vegetais e 9% foram desenvolvidos por meio de modelagem molecular de estruturas químicas de compostos vegetais que serviram como protótipos. Metade dos 25 medicamentos de maior utilização no mundo foi originada de metabólicos secundários de vegetais (ALVES, 2005) apud (ALMEIDA (2012).

Os vegetais são excelentes fontes de matéria-prima na busca de novas drogas, tendo em vista que a diversidade molecular dos produtos naturais é muito superior aos derivados dos processos de síntese química (ALVES, 2005) apud (ALMEIDA (2012).

Segundo Mello (2013), os Triglicerídeos de Cadeia Média, contidos no óleo de coco, auxiliam na redução nos níveis de Lp (A) (Lipoproteína A). Estudos clínicos demonstraram que este óleo tem propriedades antimicrobianas e antivirais, e também está sendo utilizado no tratamento de pacientes com SIDA através da redução da carga viral nesses pacientes. Outro fato interessante sobre o Óleo de Coco é que apesar de ser uma gordura, ela realmente promove a perda de peso (ALMEIDA, 2012).



O óleo de coco constitui uma barreira protectora para manter a humidade e penetrar nas camadas mais profundas da pele, o que ajuda a manter os tecidos conjuntivos fortes e flexíveis. É facilmente absorvido na pele, ajudando a reduzir a aparência de linhas finas e rugas. Sua aplicação é indicada para dermatite e eczema, usado nas regiões secas e descamadas, do corpo como na perna, antebraço e até no rosto se a pele estiver muito ressecada, este óleo actua como um emoliente, eficiente no tratamento de erupções na pele do bebé ou qualquer erupção vermelha, causado por irritação ou tempo seco (ALMEIDA, 2012).

Uma vez que a pele é diariamente atacada por diversos estímulos exógenos. Esses estímulos, quando nocivos, resultam em injúrias e/ou infeções, levando a feridas, dermatoses, inflamatórios, envelhecimento de resposta esses danos a nível molecular (MAZZO, 2014).

A resposta inflamatória participa de uma série de vias de reparo muito complexas, visto que a pele é maior órgão do nosso corpo, reveste e segura grande parte das relações entre o meio interno e externo e ela sofre diariamente, seja por causa do ar seco, dos raios solares, do atrito com os tecidos mais pesados ou até mesmo com a água quente do banho. Todos esses fatores presentes na rotina removem uma camada natural de proteção, a chamado manto lipídico (MAZZO, 2014). Atualmente o Óleo de Coco Extra Virgem Orgânico é usado na indústria alimentícia como um ingrediente gorduroso em muitos produtos como margarina, chocolate, sopas instantâneas e outros. Na indústria farmacêutica e cosmética é usado como base e veículo de substâncias, em pomadas e protetores solar. Na indústria química é usado em produtos de limpeza e base para sabões (ALMEIDA, 2012). Segundo ENIG (1997) apud SANTANA (2012), o óleo de coco natural ajuda na prevenção da arteriosclerose e de doenças coronarianas por causar aumento do HDL (o bom colesterol).

Óleos de coco, copaíba, calêndula e girassol são os mais utilizados em feridas. Óleos vegetais possuem muitos benefícios, nos quais é preciso conhecer cada tipo e suas propriedades. Segundo ALMEIDA (2012), o óleo de coco é composto de muitos ácidos graxos livres, incluindo o ácido láurico (49%), ácido tetradecanoico (18%), ácido palmítico (8%), ácido caprílico (8%), ácido capríco (7%), ácido



oleico (6%), ácido linoleico (2%) e ácido esteárico (2%). O óleo de coco é formada por cadeia curta de ácidos graxos e seu grau baixo de ponte de fusão. Na pele como o pelo de coco e composto por 100% por ácidos graxos e lipídios, ele é extremamente nutritivo para peles muito ressecadas, ele constitui uma barreira protetora para manter a unidade e penetrar nas camadas mais profundas da pele. O que ajuda a manter os tecidos fortes e flexível.

O coqueiro é uma planta da família Palmae (Arecaceae), única espécie do género Cocos, de nome científico *Cocos nucifera* Linn ou *Cocos nucifera* L. Possui raiz na forma de um sistema radicular fasciculado, caule do tipo estepe e folhas do tipo penada. É uma planta do tipo minóica, possuindo algumas flores femininas e numerosas flores masculinas, do tipo panicular, auxiliar, protegida por espetas (EMBRAPA, 2003apud SANTANA, 2012).

O coco, é botanicamente classificado como uma drupa fibrosa, formado por: epicarpo ou epiderme lisa, camada que envolve o mesocarpo, camada espessa e fibrosa (casca); endocarpo, camada lenhosa que envolve a semente, tornando-se muito dura com o amadurecimento. Localizada entre endocarpo e o albúmen sólido existe uma fina camada de cor clara no fruto imaturo e marrom no fruto maduro, denominado tegumento BENASSI, (2006) apud SANTANA (2012). Percebe-se que o coco é um fruto da família de coco notes. O seu fruto com uma camada oleosa que serve para o consumo, também para produção de óleos para pele tratamento de ferimentos e de cabelo



MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa que facilitou a análise fitoquímica do óleo do coco e análise antibacteriana.

ANÁLISE FITOQUÍMICA

O óleo foi extraído de duas formas: a fria e a quente, foi extraído as duas forma, porque a pesquisadora pretendia comparar as atividades antibacterianas. Análise fitoquímica qualitativa dos metabólitos secundários em amostras de óleo de coco foi feita através de reagentes específicos de acordo com o método descrito por VISHWAKARMA et al (2014) e também proposta por SILVA e LIMA (2016). Análise fitoquímica quantitativa dos metabólitos secundários foi realizada com base em metodologia específica. Para quantificação de alcalóides preparou-se a solução estoque de padrão Boldina (400 $\mu\text{g}/\text{mL}$) em metanol, que foi diluída em etanol (70%) para 40, 80, 120, 160, 200, 240 e 280 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Usou-se como reagente a solução etanólica de cloreto de Ferro-III hexahidratado (2%). Aferiu-se o volume de todas as amostras com a solução de etanol (70%). O branco foi composto pela solução de cloreto de alumínio e etanol. As leituras foram realizadas no espectrofotômetro UV/VIS – KASUAKI (Leitor de microplacas) a 366 nm após 20 min de reação. Todas as análises foram realizadas em triplicata e a curva padrão foi estabelecida com a média de dados de três gráficos nas concentrações estabelecidas. Posteriormente, preparou-se a solução do óleo (200 $\mu\text{L}/\text{mL}$) em água destilada não fez-se a mistura neste caso foi analisado somente a solução do óleo de coco. O brancofoia água destilada. Para cada amostra teste, o branco específico foi composto por água destilada e soluções do óleo. Após 20 min da reação as leituras foram realizadas no espectrofotômetro UV/VIS a 366 nm. Todas as análises foram realizadas em triplicata.



Para *quantificação de flavonoides* totais preparou-se a solução estoque de padrão rotina (400 $\mu\text{g/mL}$) em metanol, que foi diluída em etanol (70%) para 50, 75, 100, 125, 150, 175 e 200 $\mu\text{g/mL}$. Usou-se como reagente a solução metabólica de cloreto de alumínio hexahidratado (2%). Aferiu-se o volume de todas as amostras com a solução de etanol (70%). O branco foi composto pela solução de cloreto de alumínio e etanol. As leituras foram realizadas no espectrofotômetro UV/VIS – KASUAKI (Leitor de microplacas) á 415 nm, após 20 min da reação. Todas as análises foram realizadas em triplicata e a curva padrão foi estabelecida com a média de dados de três gráficos nas concentrações estabelecidas. Posteriormente, preparou-se a solução do óleo de coco (200 $\mu\text{L/mL}$) em água destilada, usando-se a solução de cloreto de alumínio (2%) como reagente, conforme foi feito na análise do padrão. Para cada amostra teste, o branco específico foi composto por água destilada e soluções do óleo. Após 20 min da reação as leituras foram realizadas no espectrofotômetro UV/VIS a 415 nm. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Para *quantificação de taninos condensados*, preparou-se a solução metanólica de catequina (1000 $\mu\text{g/mL}$), que foi diluída em metanol para 20, 30, 40, 50, 60 e 70 $\mu\text{g/mL}$. Usou-se a mistura de vanilina (4%) e ácido clorídrico (37%) como reagente. Aferiu-se o volume de todas as amostras com o metanol. O branco foi composto pela solução Vanilina/HCl e MeOH. As leituras foram realizadas no espectrofotômetro UV/VIS – KASUAKI (Leitor de microplacas) a 500 nm, após 20 min da reação. Todas as análises foram realizadas em triplicata e a curva padrão foi estabelecida com a média de dados de três gráficos nas concentrações estabelecidas. Posteriormente, preparou-se a solução estoque do óleo (200 $\mu\text{L/ml}$) em água destilada. Usou-se amistura de vanilina (4%) e ácido clorídrico (37%) como reagente. Aferiu-se o volume de todas as amostras com água destilada. O branco foi composto pela solução Vanilina/HCl e MeOH. O branco específico para amostra teste foi composto por água destilada. As leituras foram feitas no espectrofotômetro UV/VIS a 500 nm, após 20 minuto da reação. Todas as análises foram realizadas em triplicata.



ANÁLISE ANTIBACTERIANA DO ÓLEO DE COCO

A cultura de microrganismos em estudo foi realizada no Laboratório de Microbiologia do Hospital Central de Nampula, assim como a avaliação *in vitro* de halos de inibição e percentagem de letalidade as estirpes de *Escherichiacolie* *Staphylococcus aureus* foram cultivadas no meio agarMacConkey e incubados durante 1 dia.

Foi usada a técnica do disco difusão, para testar a sensibilidade dos microrganismos em estudos frente as amostras de óleo de coco obtido por aquecimento e a frio. As amostras de óleo (250µL/mL, 500µL/mL e 750µL/mL), foram inoculadas num disco e introduzidas em placas contendo os microrganismos cultivados, durante 1 dia. Posteriormente, mediu-se os halos de inibição.

A viabilidade das bactérias foi avaliada com o corante azul de tripano, e a contagem que permitiu o cálculo da percentagem de letalidade foi feita através do microscópio óptico. É considerada no mínimo aCL₅₀, que é a concentração do óleo capaz de matar 50% dos indivíduos em teste. A concentração inibitória mínima (CIM) foi determinada através da menor concentração que inibe completamente o crescimento bacteriano.



RESULTADOS

Os resultados referentes às análises químicas das substâncias presentes no óleo de coco encontram-se plasmados na tabela abaixo:

Tabela 1: Identificação das substâncias químicas presente no óleo coco.

Metabólitos Secundários	Resultado
Alcaloides	+++
Flavonoides	+
Saponinas	-
Taninos	+++

Onde: (-) ausente, (+++) presente em maior concentração, (+) presente em menor concentração.

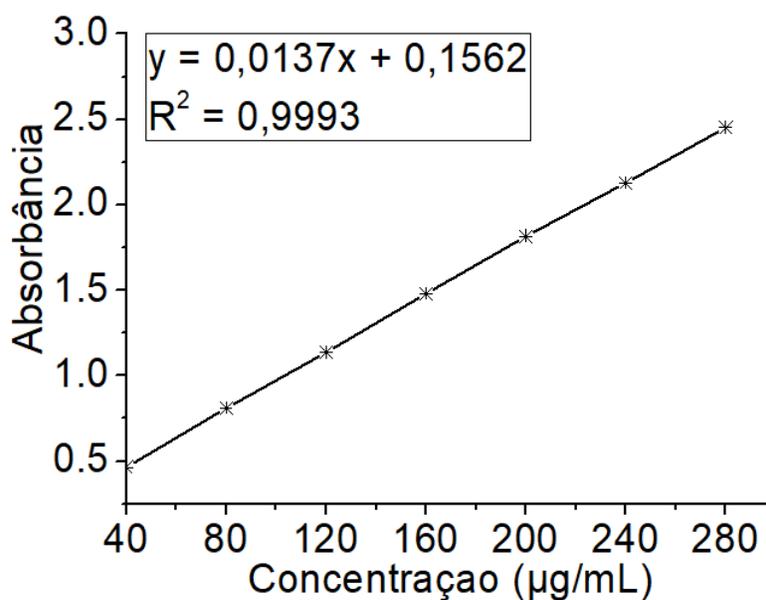
Fonte: Autoria própria (2020)

ANÁLISE FITOQUÍMICA QUANTITATIVA DO ÓLEO DE COCO

A concentração de alcaloides presentes no óleo de coco foi determinada através da equação da curva de calibração construída com as concentrações conhecidas de boldina (Figura 1). Tendo sido obtido $12,75 \pm 0,010 \mu\text{g/mL}$ (Tabela 2).



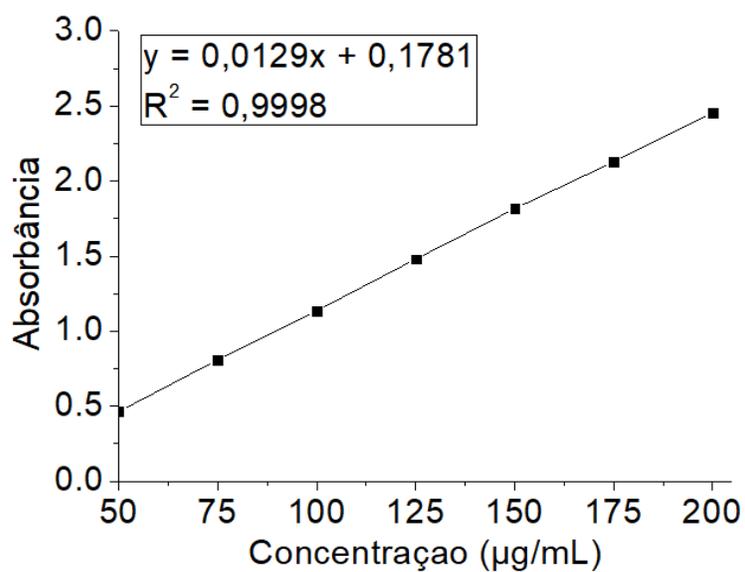
Gráfico 1: Curva de calibração de alcaloides



A concentração de flavonoides presentes no óleo de coco foi determinada através da equação da curva de calibração construída com as concentrações conhecidas de boldina (Figura 2). Tendo sido obtido $3,24 \pm 0,005 \mu\text{g/mL}$ (Tabela 2).



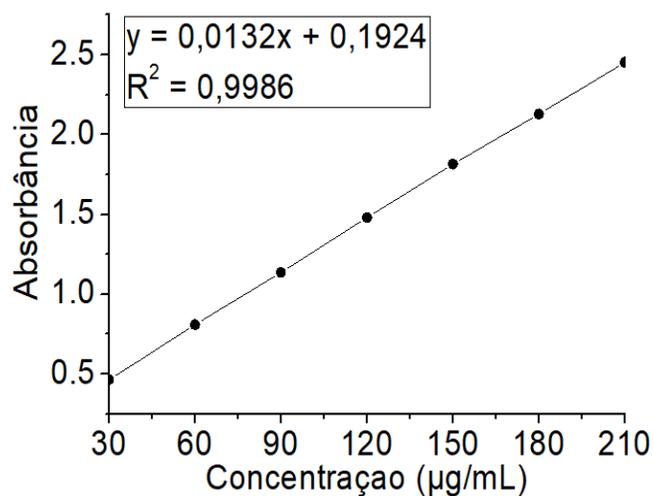
Gráfico 2: Curva de calibração de flavonoides



A concentração de taninos presentes no óleo de coco foi determinada através da equação da curva de calibração construída com as concentrações conhecidas de boldina (Figura 3). Tendo sido obtido $16,12 \pm 0,003 \mu\text{g/mL}$ (Tabela 2).



Gráfico 3: Curva de calibração taninos



A tabela 2 ilustra os resultados das absorbâncias e concentrações obtidas de alcaloides, flavonoides e taninos fornecidos pelo espectrofotômetro.



Tabela 2: Resultados das absorvâncias e concentrações de alcaloides, flavonoides e taninos

Amostra	Absorvância		
	Alcaloides	Flavonoides	Taninos
Amostra 1	0,348	0,225	0,404
Amostra 2	0,330	0,215	0,402
Amostra 3	0,331	0,220	0,399
MED	0,331	0,220	0,402
Dpa	0,010	0,005	0,003
%CV	3,008	2,27	0,627
Concentração (µg/mL)	12,75 ± 0,010	3,24 ± 0,005	16,12 ± 0,003

Legenda: MED – média; Dpa – desvio-padrão; %CV – coeficiente de variação em percentagem.

Fonte: Autoria própria (2020)

Tabela 3: Análise estatística dos resultados

Alcaloide	Flavonoide	Alcaloide	Taninos	Flavonoide	Taninos
$p\text{-value} = 0,0006$		$p\text{-value} = 0,0035$		$p\text{-value} = 0,0003$	

Fonte: Autoria própria (2020)

ANÁLISE ANTIBACTERIANA

Foi realizada a determinação da Concentração Inibitória Mínima do óleo de coco a partir da concentração de 250 µL/ml. Os óleos foram ativos até as concentrações de 750 µL/ml frente as bactérias (*E. coli*, *S. aureus*). Considerando os parâmetros estabelecidos por HOLETZ *etal*, (2004) apud



SANTANA (2012), a CIM igual a 750µl/ml possuem boa atividade antibacteriana. Na tabela abaixo estão os resultados de capacidade inibidora de cada óleo analisado.

Tabela 4: Resultados de análise microbateriano

Microorganismo	Óleo de coco	Concentração (µL/mL)	Diâmetro do Halo de Inibição (mm).	Letalidade (%)	% CV
<i>Escherichia coli</i>	A quente	250	8,3±1,2	39,3±1,5	3,9
		500	10,2±1,7	45,7±2,2	2,5
		750	12,4±1,1	66,3±2,5	3,8
	A frio	250	9,2±1,3	31,0±2,0	3,1
		500	12,5±1,7	55,7±2,1	3,7
		750	14,9±0,8	72,0±2,6	3,7
<i>Staphylococcus aureus</i>	Penicilina	50	13,8±1,7	66,7±1,5	2,3
	A quente	250	12,6±2,2	38,7±2,1	3,4
		500	13,2±1,4	50,7±1,5	3,0
		750	14,1±1,2	63,3±1,5	2,4
	A frio	250	12,1±2,4	38,7±1,5	3,0
		500	13,7±1,3	59,7±2,1	3,5
750		15,9±1,1	69,7±2,1	3,0	
	Penicilina	50	13,8±1,7	66,7±1,5	2,3

Fonte: Autoria própria (2020)



DISCUSSÃO

Tabela5: Análise estatística de significância óleo de coco a quente frente a Escherichia coli

Óleo de coco					Penicilina
250 µL/mL	500 µL/mL	500 µL/mL	750 µL/mL	750 µL/mL	50 mg/mL
$P = 0,094$		$P = 0,001$		$P = 0,854$	

Fonte: Autoria própria (2020)

Segundo análise estatística de significância de óleo de coco a quente frente a, Escherichia coli verificou-se que não houve diferença significativa do efeito entre as amostras nas concentrações de 250 µL/mL e 500 µL/mL ($P = 0,094$), entre as amostras nas concentrações de 500 µL/mL e 750 µL/mL houve uma diferença significativa no efeito ($P = 0,001$). Verifica-se que entre a amostra de óleo na concentração de 750 µL/mL de óleo de coco do padrão Penicilina a 50mg/mL não houve diferença significativa no efeito ($P = 0,854$).

Estudos realizados por SILVA (2011), em Manaus- Amazonas sobre atividade antibacteriana de derrisnegrenso Benthfabaceae fez análise de variância em ANOVA, seguido de teste Tukey de KRUSKAL Wallis, seguido do teste de DUM, no intervalo de confiança foi de 95%, sendo considerado estatisticamente diferente de $p > 0,05$.

Tabela6: Análise estatística de significância do óleo de coco á frio frente a Escherichia coli

Óleo de coco					Penicilina
250 µL/mL	500 µL/mL	500 µL/mL	750 µL/mL	750 µL/mL	50 mg/mL
$P = 0,001$		$P = 0,002$		$P = 0,039$	

Fonte: Autoria própria (2020)

Segundo análise estatística de significância de óleo de coco de forma fria frente a Escherichia coli, verifica-se que houve diferença significativa entre as amostras de concentração 250 µL/mL e 500



$\mu\text{L/mL}$ com $P = 0,001$, concentração de $500 \mu\text{L/mL}$ e $750 \mu\text{L/mL}$ com $P = 0,002$, e com a concentração de $750 \mu\text{L/mL}$ de óleo com a Penicilina a 50 mg/mL com $P = 0,039$.

Estudos feitos por RIGO (2014), por estatística foram desenvolvidos no software estatística 12 as médias dos dados nos resultados foram aplicados em análise de variância simples ANOVA, para verificar a actividade antibacteriana e característica físico-química dos óleos essências, teve como significância $p < 0,05$.

Tabela7: Análise estatística de significância do óleo de coco a quente frente a *S. aureus*

Óleo de coco					Penicilina
250 $\mu\text{L/mL}$	500 $\mu\text{L/mL}$	500 $\mu\text{L/mL}$	750 $\mu\text{L/mL}$	750 $\mu\text{L/mL}$	50 mg/mL
$P = 0,002$		$P = 0,001$		$P = 0,056$	

Fonte: Autoria própria (2020)

Segundo análise estatística de significância de óleo de coco quente frente a *Staphylococcus aureus*, verifica-se que houve diferença significativa do efeito entre as amostras nas concentrações de $250 \mu\text{L/mL}$ e $500 \mu\text{L/mL}$ ($P = 0,002$), entre as amostras nas concentrações de $500 \mu\text{L/mL}$ e $750 \mu\text{L/mL}$ houve uma diferença significativa no efeito ($P = 0,001$). Verifica-se que entre a amostra de óleo na concentração de $750 \mu\text{L/mL}$ de óleo de coco e do padrão Penicilina a 50 mg/mL não houve diferença significativa no efeito ($P = 0,056$).

Estudo realizado por Pighinelli (2007) apud Bong, (2006), obteve no grau de significância estatístico no nível de confiança de 95%, o $p < 0,05$. Em outros estudos realizados sobre o rendimento do óleo bruto observou que a interacção entre temperatura e teor de humidade não influenciou significativamente na resposta o $p > 0,05$. Em estudos feitos por Silvia (2009), da estatística a partir do óleo de coco babaço para a produção do diesel por aquecimento de microondas obteve valor de $p = 0,982$ Em outras análises



feitas na Fortaleza por Costa (2006), obteve 5% de, significância submetidos ao tratamento da de (ANOVA) e teste de médias e de variância de nível de 5% de significância pelo programa estatístico.

Tabela 8: Análise estatística de significância óleo de coco a frio frente a *Staphylococcus aureus*

Óleo de coco					Penicilina
250 µL/mL	500 µL/mL	500 µL/mL	750 µL/mL	750 µL/mL	50 mg/mL
$P = 0,001$		$P = 0,004$		$P = 0,114$	

Fonte: Autoria própria (2020)

Segundo análise estatística de significância de óleo de coco de forma fria frente a *Staphylococcus aureus*, verifica-se que houve diferença significativa entre as amostras de concentração 250 µL/mL e 500 µL/mL com $P = 0,001$, amostras de concentração de 500 µL/mL e 750 µL/mL com $P = 0,004$. Verifica-se que entre a amostra de óleo na concentração de 750 µL/mL de óleo decoco e do padrão Penicilina a 50 mg/mL não houve diferença significativa no efeito com $P = 0,114$.

Almeida (2010), num estudo sobre o óleo de coco das variáveis de processo maceio, no intervalo de confiança de 95%, obteve valor de $p = 0,025$. E para 500 µL/mL de concentração no intervalo de confiança de 95% teve o $p = 2,710$.

Os resultados obtidos em duas batérias de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* onde foram usadas duas amostras, sendo uma de obtenção forma frio e outra a quente, verificou-se que na concentração de 250 µL/mL do óleo feito a frio, assim como pela obtenção a quente não tem uma boa capacidade letal para *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, ao passo 750 µL/mL teve a capacidade letal considerável nas duas batérias.

Na concentração de 250 µL/mL em comparação a concentração de 750 µL/mL dos óleo a quente e frio observou-se que a concentração de 250 µL/mL a frio não teve a capacidade letal para as duas batérias e



para concentração de 750 μ L/mL foi possível inibir nas duas bactérias de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, devido a sua maior concentração.

Comparação da capacidade do óleo de coco obtido quente com a capacidade letal para *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, pode-se verificar que as concentrações de 250 μ L/mL e 500 μ L/mL não tiveram a capacidade de combater *Escherichia coli*, tendo sido inibido pela amostra em 750 μ L/mL.

Staphylococcus aureus não foi inibido nas concentrações de 250 μ L/mL mas sim nas amostras de 500 μ L/mL a 750 μ L/mL, mostrando que o óleo de coco tem maior capacidade letal frente a esses microorganismos.

ÓLEO DE COCO PARA A BACTÉRIA DE *ESCHERICHIA COLI*

Nas concentrações de 250 μ L/mL e 750 μ L/mL dos dois óleos a frio e quente observou-se que nas concentrações de 250 μ L/mL não houve a capacidade letal a esta bactéria. Nas concentrações de 500 μ L/mL do óleo de coco a quente não teve a capacidade letal significativa para esta bactéria. Ao passo que para o óleo de coco obtido a frio na concentração de 500 foi notável a sua capacidade inibidora e letal.

Notou-se que na concentração de 500 μ L/mL a 750 μ L/mL para o óleo obtido de forma fria foi que teve a capacidade letal significativa ao contrário do óleo de obtenção a quente iniciou a inibir nas concentrações de 750 μ L/mL. Estudos realizados por Rusche *et al.* (2016) apud Santos da Silva (2011). Sobre a resistência das bactérias de Gram-positivo e a Gram-negativo, onde verificou que o *E. coli* é uma bactéria muito resistente com (20, 2%) e para o *S. aureus* capacidade de resistência (14,9%) e de gram-positivo.

Visto que o tem maior *E. coli* resistência, este óleo de obtenção a frio tem maior capacidade inibidora para combater. Foi observada, nos testes da CIM, a atividade do óleo de coco de obtenção a frio e a quente, para as bactérias Gram-negativas. Essa observação é interessante, pois a resistência das bactérias



Gram-negativas aos agentes antibacterianos tem sido associada à presença de uma membrana externa existente nesses microorganismos. Com isso, o agente antibacteriano encontra grande dificuldade de penetrar na célula, ou, quando consegue, a concentração não é alta suficiente para apresentar resultado esperado.

Resultados similares foram obtidos por Alverenga *etal* (2007), que verificou que ações antibacterianas de óleos essenciais variam em função da bactéria, sendo a sensibilidade da bactéria do gram positivo em relação ao gram negativo.

ÓLEO DE COCO PARA *S. AUREUS*

Nas concentrações de 250 $\mu\text{L/mL}$ e 750 $\mu\text{L/mL}$ dos dois óleos de forma frio e quente observou-se nas concentrações de 250 $\mu\text{L/mL}$ não houve uma boa capacidade letal sobre esta bactéria. Nas concentrações 500 $\mu\text{L/mL}$ do óleo quente e 500 $\mu\text{L/mL}$ de óleo a frio verificou-se que a capacidade de inibir as bactérias devido a sua resistência, fez com que o óleo de coco a frio e quente conseguisse combater nas concentrações de 500 $\mu\text{L/mL}$ diferentes dos resultados em *E. coli*.

Em testes de atividades antibacterianas utilizando extratos de plantas, tanto para as bactérias Gram-positivas como para as Gram-negativas, tem demonstrado um perfil de seletividade. Entretanto este fenômeno também ocorre para a maioria dos agentes antibacterianos (BASILE *etal*, 1999). Foi observada, nos testes da CIM, a atividade do óleo de coco de obtenção a frio e a quente, para as bactérias Gram-negativas. Essa observação é interessante, pois a resistência das bactérias Gram-negativas aos agentes antibacterianos tem sido associada à presença de uma membrana externa existente nesses microorganismos. Com isso, o agente antibacteriano encontram grandes dificuldades de penetrar na célula, ou quando consegue, a concentração não é alta o suficiente para apresentar resultado esperado (TRABULSI *etal*, 2008) apud (SANTOS DA SILVA, 2011).



Diversos autores relataram que as raízes, folhas, pecíolo e o óleo de coco *nucifera* L. Apresentam atividade antibacteriano Almeida *etal* (2012). Segundo experimentos realizados por Almeida, (2012), o óleo de coco extraído de forma artesanal e industrializado apresentou atividade antibacteriano *in vitro* com relação ao crescimento de, porém a *S. aureus* penas o óleo de coco extraído de forma artesanal foi capaz de inibir o crescimento de *S. epidermidise Enterobactercloacae*. Os resultados obtidos nas análises *in vitro*, demonstram que extratos de óleos artesanais e o óleo comercial extraído por prensagem a frio apresentaram efeitos antibacterianos contra de *E. colie S. aureus*.

Resultado contraditório feito por SOUZA (2018), avaliação da atividade antibacteriana demonstrou que o óleo de coco extraído de forma artesanal, com solvente e orgânico e o óleo comercial extraído por prensagem a frio não foram capazes de inibir o crescimento microbiano, indicando que independente do método de extração e das características químicas, os óleos de coco avaliados não apresentaram atividade antibacteriana.

Pesquisas mostram que o óleo de coco possui diversas propriedades farmacológicas. Dentre essas propriedades, podem-se destacar a ação antibacteriana, antiviral, antimicrobiana 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, *Helicobacterpylori*, herpes, influenza, *Listeriamonocytogenes*, *Neisseriaghonorrae*, *Staphylococsaureus*, *Streptococcusagalactiae* e o vírus HIV. Entretanto, a vantagem da monolaurina é que ela só atua contra bactérias patogénicas e não afecta as bactérias benéficas da flora intestinal (ENIG, 1997apud SANTANA, 2012).

Portanto, o ácido láurico é o responsável pela actividade antimicrobiana inativando tanto bactérias Gram positivas quanto Gram negativas (SILVEIRA *etal*, 2005).



CONCLUSÕES

Conclui-se que o óleo de coco possui compostos antimicrobianos, tais como alcaloides, flavonoides e taninos e com base nos resultados o óleo tem uma boa actividade bacteriana frente a *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, principalmente o óleo preparado a frio, possivelmente devido a garantia da sua integridade química. O tratamento de feridas com óleos tem-se tornado cada vez uma opção fitoterápica, principalmente os óleos com componentes de ácidos oléico e linoléico, uma vez que a incidência e prevalência de feridas crónicas são ainda muito altas, acarretando elevados custos financeiros tanto ao indivíduo acometido, quanto à sociedade, além das consequências sociais, emocionais e psicológicas sobre os portadores, uma vez que os vegetais são umas alternativas para descobertas de novos produtos com alto potencial antibacteriano. Pesquisa de novas substâncias com finalidade terapêutica pode ser executada por meio de vários processos. Os mais utilizados são a síntese de novas moléculas, a modificação molecular de substâncias naturais, bem como extração, isolamento purificação de novos compostos de origem vegetal, a qual se caracteriza como uma fonte inesgotável de substâncias potencialmente ativas como medicamentos (BRITO et al, 1993).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, et al. "potencial antimicrobiano do óleo de côco no tratamento de feridas" *revista da rede de enfermagem do nordest_rev rené. set.-dez.V.13. 2012, (880-887);*

AKPANE, Etm, et al. acid profeli and oil yel in six different varieties of fresh and dry samples of coconuts (cocosnucifera) *Pakistam journaldr nutrition, faisalabad. mar. v.5. 2006, (36-39)*

ALVEREGA, et al. actividade ante microbiana de extractos vegetais sobre as patogénicas humanas Brasil. *Revista brasileira de plantas medicinais, v. 9. Jun. 2007, (86-91).*



BANASSI a. C. Características biométricas, químicas e sensorial de frutos de coqueiro variedade verde. *Tese de doutoramento em agronomia. Faculdade de ciências agrárias e veterinárias, unesp, Jabotical-sp*, v.3. mai. 2006, (24-29).

BARBOSA, Manual para análise fitoquímica e cromatográfica de extractos vegetais. *Revista científica da universidade federal da pará*, v.4. ago. 2004, (59-64)

BONG, Health benefits of virgin coconut oil explained. *Philippine journal of coconut studies*. Manila, June v. 31. set. 2006. (101-123)

BRASIL. Ministério da saúde: *agência nacional de vigilância sanitária (anvisa)*. Resolução rdc n. 482, de 23 de Setembro de 1999. Aprova o regulamento técnico: “fixação de identidade e qualidade de óleos e gorduras vegetais. V.8. jan. 2016, (209-214)

BRITO, et al. Análise de variação sazonal e das actividades antifúngica e antimicrobiana em óleos essenciais de *ocotea porsana* (nees) barroso e *nectandra megapotamica* (spreng). Mez. 2009. *Dissertação (mestrado em química), instituto de química, universidade de são paulo, são Paulo*. V.12. mar. 2009, (7-24)

FONTENELE, Cultura do coco no Brasil. Caracterização do mercado atual e perspectivas futuras, xliii congresso da sober, *sociedade brasileira de economia e sociologia rural*. V.4. set. 2005, (164).

HARRIS, pele: estrutura, propriedades e envelhecimento. 3ª ed. São Paulo. V.2. fev. 2009, (20-32)

LIMA Neto, Kaffashi, Luiz, Ferreira, Dias da Silva, Pazin, Violan, Quantificação de metabólitos secundários e avaliação da actividade antimicrobiana e antioxidante de algumas plantas seleccionadas do Cerrado de Mato Grosso, 2015. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Abril*, v.17, 2015, (1069-1077).

MAZZO, Oliveira, Lins Jlf, Escodro pb, Bernardo Jo. Uso tópico de óleo de coco na cicatrização de ferida em equino. *Ciência veterinária nos trópicos*, Setembro. v. 17. Dez. 2014, (137).



MELLO, et al. "Efeitos da suplementação com óleo de coco extra virgem no perfil bioquímico e antropométrico em pacientes com doenças coronariana crônicas "nutrire 38.suplemento. v.5. jun. 2013, (12-44)

PINHO, & souza, extração e caracterização do óleo de coco (cocos nucifera l.). Perspectivas online: biológicas & saúdes.v.8. Abr. 2018, (9-18).

SANTANA, avaliação química e funcional da polpa de coco verde aplicação em gelada comestível. São Caetano sul, são Paulo.v.6.out. 2012, (13-16)

SANTOS DA SILVA, actividade antimicrobiana de derrisnegrensisbenth(fabaceae) universidade do estado do amazonas.v.3.dez. 2011, (111-115)

SILVA, Avaliação do uso de plantas medicinais com atividade antimicrobiana como conservantes em formulações farmacêuticas. Trabalho de conclusão de curso (especialização) – *instituto de tecnologia em fármacos/farmanguinhos, fundação oswaldo cruz*.v.7. Jan. 2011, (18-32)

SILVEIRA, Pessanha Lmcs, Neves Júnior i, Menezes, Kaplan Mac. Atividade antimicrobiana dos frutos de syagrusoleracea e mauritiavinifera.revbras. Farmacogn. V.6. out.2005, (56-60)

SAS Institute. Statistical analysis system. Sas learning edition 4.1®, sas institute inc. v.7.mai. 2006, (12-19)

TRABULSI, Alterthum, Gompertz, Candeias, microbiologia. 3. Ed. Rio de janeiro: atheneu.v.10. fev.2005, (45-49)

VISHWAKARMA, Chandan, Jeba, Khushbu, . Comparative Study Of Qualitative Phytochemical Screening And Antioxidant Activity Of MenthaArvensis, ElettariaCardamomum And Allium Porrum. *Indo American Journal Of Pharmaceutical Researsh*. V. 4, N.5, 2014. Disponível Em: Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, V.16.2019, (156).