



Avaliação da Atividade Antimicrobiana do Óleo Extraído da Cápsula do *Eucalyptus urograndis*: Uma Contribuição Significativa para o ramo Farmacêutico

Allana Leão Alcântara¹; Raquel Cotrim Cardoso², Flávio Mendes de Souza³,
Marcelo José Costa Espinheira⁴

Resumo: O *Eucalyptus urograndis* faz parte do rol de plantas exóticas do Brasil, é um híbrido do *E. grandis* e *E. urophylla*. Estudos do *Eucalyptus urograndis* referente à sua composição vem sendo realizados. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o óleo essencial e sua ação antimicrobiana, obtidos das cápsulas do *E. urograndis* frente aos microrganismos *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Proteus* e *Escherichia coli*. O material foi separado, limpo e levado para extração pelo método de clevenger por duas horas, contendo 100g do material e 500 ml de água destilada e para separação do óleo obtido foi levado para o rotaevaporador. Para avaliação da atividade antimicrobiana foram utilizados microrganismos padrão: *Staphylococcus aureus* ATCC12692, *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615, *Proteus mirabilis* ATCC 7002, *Klebsiella pneumoniae* ATC BAA-1706, *Escherichia coli* ATCC 29214., seguindo o método in vitro de difusão em disco de papel de Bauer; Kirby, 1966. A atividade antimicrobiana foi avaliada através da determinação de pequenas quantidades do óleo extraído para inibir o crescimento de determinadas bactérias, com a realização do teste de difusão em ágar, também chamado de difusão em placas, e o método de diluição em caldo.

Palavras-chave: óleo; híbrido; extração; plantas medicinais, atividade antimicrobiana.

Evaluation of Antimicrobial Activity of Oil Extracted in Capsule of *Eucalyptus urograndis*: An Organic Contribution to the Pharmaceutical Industry.

Abstract: *Eucalyptus urograndis* is part of the list of exotic plants of Brazil, is a hybrid of *E. grandis* and *E. urophylla*. Studies of *Eucalyptus urograndis* regarding its composition have been carried out. The objective of the present work was to evaluate the essential oil and its antimicrobial action, obtained from the capsules of *E. urograndis* against the microorganisms *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Proteus* and *Escherichia coli*. The material was separated, cleaned and taken for extraction by the clevenger method for two hours containing 100 g of the material and 500 ml of distilled water and for separation of the obtained oil was taken to the rotavaporator. For the evaluation of the antimicrobial activity, standard microorganisms were used: *Staphylococcus aureus* ATCC12692, *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615, *Proteus mirabilis* ATCC 7002, *Klebsiella pneumoniae* ATC BAA-1706, *Escherichia coli* ATCC 29214., following the in vitro paper disk diffusion method of Bauer ; Kirby, 1966. The antimicrobial activity was evaluated by determining small amounts of the extracted oil to inhibit the growth of certain bacteria, by performing the agar diffusion test, also called plate diffusion, and the broth dilution method.

Keywords: oil; hybrid; extraction; medicinal plants, antimicrobial activity.

¹ Graduanda em Farmácia na FAINOR contato: allanal.farm@gmail.com;

² Graduanda do curso de farmácia na FAINOR. contato: raquelcotrimc@gmail.com;

³ Graduado em química pela Universidade estadual de Santa Cruz – UESC. Mestre em química pela Universidade Estadual da Bahia – UESB. Docente da Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR;

⁴ Biólogo pela Universidade Católica de Salvador – UCSAL. Pós graduado em Metodologia e Gestão do Ensino Superior pela Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR, Mestre em Religião/Educação pela faculdade EST. Docente da FAINOR, FTC e UNINASSAU.

Introdução

O desenvolvimento de pesquisas acerca da aplicação de plantas com propriedades e atividades farmacológicas para o emprego no desenvolvimento de novos fármacos, vêm ampliando-se e instigando os pesquisadores na descoberta de diversas propriedades em plantas pouco estudadas.

Diante disso, a resistência microbiana aos antimicrobianos já existentes vem se tornando uma preocupação mundial, e neste contexto uma alternativa que surge e desperta altamente o interesse, é o estudo de antimicrobianos de origem vegetal (WILLIAMS & HEYAMN, 1998; CITOGLU & ALTANLAR, 2003; HAMILLET al., 2003; Silva et al., 2010).

A pesquisa de novos agentes antimicrobianos encontrados em plantas, se faz necessário devido ao aparecimento de determinadas bactérias caracterizadas como resistentes de infecções oportunistas fatais associadas a quimioterapia, transplantes, antineoplásticas e AIDS. O estudo de agentes antimicrobianos adquire uma abrangência específica e importante sendo ponto indispensável em vários setores farmacêutico. (Pena et.al.,2001)

O *Eucalyptus urogradis* possui uma carreira participativa no do rol de plantas exóticas do Brasil, é um híbrido do *E. grandis* e *E. urophylla*, o gênero *Eucalyptus* teve sua origem na Austrália, embora tenha se adaptado as condições ambientais de outros países. No ano de 2010, o Brasil possuía a maior extensão de hectares plantados deste espécime, essa difusão se deve a indústria de celulose, pois o híbrido herdou características dos progenitores (DUARTE et al, 2010; MAGALHÃES, 2013).

A produção das cápsulas encontradas no setor florestal, é também um elo vital para o desenvolvimento no setor florestal seja na formação, manejo de florestas, conservação de fragmentos florestais, ou na recuperação de áreas degradadas (OLIVEIRA, 2007).

A espécie *E.urograndis* apresenta o porte tanto em altura, quanto em diâmetro das duas espécies que lhe deram origem, isso confere uma madeira de qualidade (FARIA et al, 2013), seu tronco e flores se assemelham ao do *urophylla*, o limbo apresenta uma diversidade quanto a sua forma, nas fases iniciais e adulta são respectivamente lanceoladas/ovaladas e lanceoladas, o fruto apresenta uma forma ampla/cônica, as flores são brancas.

O entendimento sobre óleos essenciais já existe a muito tempo, sendo originado principalmente em países orientais. O estudo para a caracterização química desse óleo ocorreu no século XVIII. Ele também é conhecido como metabolito secundário, pois como o próprio nome diz ele é produzido pelo metabolismo secundário da planta.

Esses óleos podem ser obtidos por diversas partes da planta, sendo que algumas possuem um maior teor que outras como no caso do *Eucalyptus urograndis* que é principalmente obtido nas folhas e cápsulas, tendo diversos fatores que influenciam na sua obtenção, desde a idade da folha até o processo de extração, é um líquido com aparência oleosa e possui um aroma agradável, solúveis em solventes orgânicos apolares, geralmente com sabor cítrico e são instáveis na presença de luz e ar, sendo extremamente voláteis (VITTI; BRITO, 2003).

Há cerca de 4000 espécies de *Eucalyptus* que apresentam variados tipos de óleo, sendo muito frequente ter em comum o 1,8-cineol que apresenta propriedades farmacológicas como ação anestésica, antisséptica, bactericida, expectorante e herbicida, por isso é muito utilizado na indústria farmacêutica. Outra substância encontrada no *Eucalyptus urograndis* foi o timol que é um terpeno aromático que possui propriedades anti-helmíntica, anti-inflamatória, fungicida e larvicida. (RIETZLER et al, 2010).

Abrangendo toda a complexidade, é fundamental o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa com *Eucalyptus* de diversas áreas do conhecimento, ressaltando a área da cápsula, que é um elemento indispensável no sucesso da implantação de qualquer cultura, e, sem dúvida o principal insumo da agricultura. Com isso, o objetivo do presente trabalho, é verificar a atividade antimicrobiana do óleo extraído da cápsula do Eucalipto Urogradis, frente a determinadas bactérias.

O objetivo principal deste estudo foi avaliar a atividade antimicrobiana do óleo extraído da cápsula do *Eucalyptus urograndis*, frente aos microorganismos *Staphylococcus aureus* ATCC12692, *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615, *Proteus mirabilis* ATCC 7002, *Klebsiella pneumoniae* ATC BAA-1706, *Escherichia coli* ATCC 29214. Para isso foi necessário também:

a) Realizar a extração do óleo da cápsula do *Eucalypto Urograndis* utilizando método de Clevenger, onde se caracteriza pela ocorrência de arraste a vapor utilizando a água destilada como reagente; b) Realizar a avaliação antimicrobiana do óleo por teste de difusão em ágar, ou também chamado de difusão em placas, o método físico na quais determinadas bactérias são instigadas contra uma substância biologicamente ativa em um meio de cultura sólido e relaciona o tamanho do halo de inibição formado e; c) Especificar a atividade antimicrobiana através da determinação de uma baixa quantidade necessária para inibir o crescimento e determinadas bactérias, também chamado de Concentração Inibitória Mínima (CIM), utilizando óleo da cápsula do *Eucalipto urograndis*.

Metodologia

Preparação do material botânico

O material ser utilizado foi coletado em um plantio de *Eucaliptos urograndis* situado a 5 km do município de Lucaia – Planalto – BA, em agosto de 2017, entre as coordenadas geográficas 14° 42' 39.8" S e 40°31' 49.1 W. A identificação e depósito da exsicata foi realizada no Herbário da Universidade Estadual do Sudoeste Baiano – UESB, campus de Vitória da Conquista – BA.

O processo de extração foi realizado na Instituição de Ensino Superior Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR, no setor dos laboratórios de saúde, dentre eles o laboratório de microbiologia, biologia e orgânica.

Foram utilizadas as cápsulas do *Eucalipto urograndis*, separadas e limpas adequadamente com água destilada, após isso ele passou pelo processo de trituração para que aumentar a superfície de contato.

Extração pelo Método Clevenger

Na hidrodestilação do tipo Clevenger, o material vegetal é imerso em água sob aquecimento, até a fervura, resultando na formação de vapores que arrastam os compostos voláteis, os quais, após condensação separam-se da fase aquosa por decantação (Ferreira et al., 2012). As cápsulas da planta foram completamente imersas em água e aquecido à ebulição, após isso o óleo essencial foi evaporado em conjunto com a água vapor e finalmente recolhido e posteriormente ocorrendo a decantação.

Eliminação do Solvente por Rotaevaporação

Após o decorrer do tempo, o óleo essencial é retirado, sendo levado para o funil de separação e aguarda ele decantar, pois ainda existe a presença de água, essa a separação se dar por densidade ficando em baixo o de maior densidade, como a densidade do óleo é menor do que a água ele fica retido na parte de cima, com a separação concluída a água é retirada e descartada, caso ainda haja presença de água leva-lo para o rotaevaporador, onde a amostra é inserida em um frasco de evaporação, que é colocado no banho de aquecimento. O

rotaevaporador é utilizado para a remoção de solventes voláteis, garantindo que esteja presente somente o óleo para não haver nenhum interferente no momento dos testes.

O óleo foi armazenado em um frasco âmbar, indicado para armazenar líquidos em geral utilizados na área laboratorial, e protegido com papel alumínio e guardado na geladeira para evitar perda do óleo e para uso posterior nos testes de ação antimicrobiana.

Avaliação da atividade antimicrobiana

Para avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial do *Eucalyptus urograndis*, foram operadas e aplicadas determinadas bactérias padrão e que foram cedidas pelo laboratório da Faculdade Independente do Nordeste (FAINOR). Os microrganismos utilizados foram *Staphylococcus aureus* ATCC12692, *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615, *Proteus mirabilis* ATCC 7002, *Klebsiella pneumoniae* ATC BAA-1706, *Escherichia coli* ATCC 29214.

Método em disco difusão ou difusão em placa

A atividade antimicrobiana foi feita seguindo o método in vitro de difusão em disco de papel de BAUER; KIRBY, 1966. Discos de papel filtro estéril medindo seis mm de diâmetros foram impregnados com 5µL da solução do óleo essencial da cápsula, de modo que cada disco ficou com a concentração de 1.000µg/ml.

Os discos foram colocados sobre a superfície do meio Agar Muller-Hinton já semeado com as suspensões dos microrganismos, esta suspensão foi padronizada pela escala de McFarland 0,5 a concentração aproximada da suspensão bacteriana é de 108 UFC/ml. As placas foram incubadas a 37 °C, pelo período de 24 horas, em seguida foi realizada a leitura dos resultados, medindo o diâmetro do halo de inibição formado em volta do disco.

Método de diluição em caldo

Após a obtenção dos resultados avaliados no processo de formação do halo de inibição, foi realizado o ensaio de sensibilidade do caldo de diluição, o qual foi usado para avaliação antimicrobiana mais exata e precisa utilizando a CIM (Concentração Inibitória Mínima), esse método realizado foi adaptado por Bachir Raho (2012).

Soluções de estoque dos óleos essenciais foram preparados em etanol misturando 1 ml do óleo extraído da cápsula do *E. urogradis* com 9 ml de álcool absoluto em um primeiro tubo de ensaio, formando assim a diluição de 1:10. Posteriormente utilizando-se uma pipeta volumétrica retira-se 1 ml dessa diluição e acrescenta a um segundo tubo de ensaio contendo 9 ml de álcool absoluto formando assim a diluição de 1:100, por fim pipeta-se mais 1 ml dessa segunda diluição adicionando ao terceiro e último tubo de ensaio, preparando a diluição de 1:1000. Diante disso, torna-se completa a preparação dos 3 tubos de ensaio obtendo a solução mãe, seguido por sucessivas diluições a 1:10, 1:100 e 1:1000.

Foram preparados e autoclavados 15 tubos de ensaio contendo 8 ml do meio Muller-Hinton líquido, e após a preparação esses tubos foram subdivididos em três grupos de 5 tubos para realizar a segunda diluição.

Durante a segunda diluição, é adicionado 1 ml da solução mãe (solução obtida a partir da diluição do óleo com o álcool) no primeiro tubo do grupo de 5 tubos formados, e posteriormente transferindo 1 ml para cada tubo até completar todos, fazendo com que a concentração de óleo presente no caldo possa diminuir de acordo ao processo de diluição. Esse processo foi repetido por 3 vezes, por conter a solução mãe 1:10, 1:100 e 1:1000. Por fim, acrescenta-se em todos os tubos 0,5 ml das estribes da bactéria *S. aureus* para avaliar o crescimento bacteriano e a turvação do meio, e realizado o processo de incubação na estufa pelo período de 24 h a 37°C.

Nessa situação, foi preparado também um controle para ser realizada uma possível comparação de turvação em três tubos de ensaio. No primeiro tubo, foi semeado apenas o meio Muller-Hinton líquido puro, no segundo tubo foi semeado o meio Muller-Hinton líquido mais 0,5 ml das estribes da bactéria *S. aureus*, e no terceiro tubo foi semeado 8 ml do meio Muller-Hinton líquido, 0,5 ml das estribes de bactéria, e 1 ml do antibiótico Vancomicina 500mg, o qual foi diluída em solução de cloreto de sódio, também sendo incubados a 37 °C pelo período de 24 horas.

Verificação do crescimento em placas

Após a incubação, foi feita a avaliação dos resultados, e os tubos com menor turbidez, ou seja, aqueles que obtiveram menor crescimento microbiano foram semeados em placas de ágar Muller-Hinton sólido, para ser observada a Concentração Inibitória Mínima (CIM) com atividade antimicrobiana do óleo da cápsula do *E. urogradis*.

Resultados e Discussões

Obtenção do óleo

A pesquisa realizada obteve-se o rendimento de 0,5% de 0,5 ml de óleo pesando 0,5146g extraído das 100 gramas de cápsulas do *E. urograndis*, feito com 500mL de água destilada. Essas cápsulas possuem uma variação diversificada conforme na figura 1.



Figura 1 – Variação das cápsulas do *E. urigrandis*

Fonte: Elaborada pelo autor

Guenther (1976) possivelmente identificou 10 (dez) constituintes nos óleos essenciais de *E. urograndis* onde, 6 (seis) deles, o orto-cimento, 1,8-cineol, alfa-terpineol, timol, germacreno-y-4-ol e o 1,10-di-epi-cubenol, são importantes compostos utilizados como fragrâncias e aromas.

A propriedade inseticida dos monoterpenos 1,8-cineol e alfa-terpineol e dos sesquiterpenos germacreno-y-4-ol e 1,10-di-epi-cubenol é relatada na literatura. Além disso, de acordo com os estudos realizados por Franco e colaboradores, o óleo essencial de *Eucalyptus* apresenta potencial antimicrobiano frente às leveduras a bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.

Teste de difusão em placas

Após consecução de uma quantidade significativa de óleo, são efetuados os testes antimicrobianos pela técnica de disco-difusão em ágar, também chamado de difusão em placas, é um método físico no quais determinadas bactérias são estingadas contra uma substância

biologicamente ativa em meio de cultura sólido e relaciona a dimensão do halo de inibição formado com a concentração da substância ensaiada.

O método de difusão em disco de ágar foi realizado para determinar as atividades antimicrobianas do óleo essencial do *E. urogradis*, sendo determinado como um ensaio de prática mais simples, barata, e um método reproduzível para uma possível avaliação.

Segundo Barry & Thornsberry, 1991, a aplicação realizada pelo método de difusão em placas se limita a determinadas bactérias em que possuem crescimento acelerado, sendo eles aeróbicos ou aeróbicos facultativos. A avaliação é comparativa diante de um padrão biológico de referência, e o halo de inibição formado, é avaliado inicialmente a partir do âmbito do disco, iniciando do poço até a margem de onde ocorre o crescimento das bactérias.

Karaman (2003), conforme sua metodologia defende que a dimensão do halo correspondente a determinadas bactérias possuem três formas de classificação, sendo elas: sensíveis, avaliada quando o diâmetro do halo de inibição é superior ou não mais que 3 mm inferior ao controle positivo; moderadamente sensíveis, quando o halo é superior a 2 mm, mas inferior que o controle positivo de mais de 3 mm; e resistentes, diâmetro igual ou inferior a 2 mm. Como controle positivo, emprega-se um quimioterápico com referência, e como controle negativo o solvente utilizado para a dissolução óleo extraído, no caso a solução salina.

Foi comprovado ao decorrer da pesquisa a ação antimicrobiana do óleo da cápsula do *Eucalipto urograndis* frente a bactéria gram-positiva do grupo cocos *Staphylococcus aureus*, tendo um halo de inibição semelhante ao do antibiótico utilizado como referência, penicilina, como demonstrado na figura 2.

O halo de inibição do disco do antibiótico penicilina mede-se 27 mm, e halo de inibição do óleo extraído da cápsula do *E. Urograndis* mede-se 26 mm, tendo como resultado a classificação resistente a dimensão do halo encontrado.

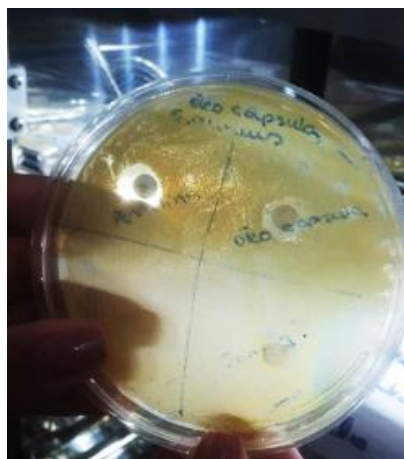


Figura 2: Formação do halo de inibição frente a bactéria *S. aureus*, em comparação com o halo formado pelo antibiótico penicilina.

Fonte: Elaborada pelo autor

Teste de diluição em caldo

Para confirmação dos resultados já avaliados, sucessivamente foi realizado o método de diluição em caldo, Segundo Pinto (2003), esse método é considerado a associação entre a dimensão de crescimento de determinadas bactérias instigado no meio líquido e a concentração do óleo extraído da cápsula do *E.urogradis*. A avaliação é comparada frente a um padrão bacteriológico de referência, sendo determinado pela dimensão da densidade da turbidez provocada pelo crescimento microbiano.

O método fornece resultados quantitativos e não possui nenhum certo tipo de influência pela velocidade de crescimento das bactérias. Sua desvantagem é a possibilidade de impedir a detecção de contaminação no caso de testes de ferramentas clínicas.

Segundo Sahn & Washignton (1991), como controle positivo, utiliza-se o caldo com o quimioterápico protótipo com a suspensão padronizada de bactérias em teste, e como controle negativo o meio de cultura com o solvente uizado para se dissolver a amostra e a suspensão microbiana.

Os resultados obtidos ao método de diuição em caldo foram observados e detectados uma menor turbidez nos tubos com escada de diluição de 1:100 contendo a solução mãe (solução preparada pela diuição do óleo extraído ao álcool absoluto)

Neste caso, os tubos em que permaneceram mais límpidos foram na escala de 1:100, como avaliados na figura 3. Estes 5 tubos mais límpidos, foram semeados 0,5 ml do caldo em placas com meio Muller-Hignton sólido para verificar a Concentração Inibitória Mínima do óleo com ação antimicrobiana relevante e significativa.



Figura 3: Avaliação dos tubos mais límpidos na diluição do óleo extraído da cápsula do *E.urograndis* na escala de 1-100.

Fonte: Elaborada pelo autor

Verificação do crescimento em placas

Após serem semeados por ordem de diluição, verifica-se um resultado significativo frente aos 5 tubos em que se obtiveram mais límpidos, observa-se a atividade antimicrobiana proeminente mais presente nas primeiras placas a serem semeadas. Nessas placas, ocorrem uma menor diluição e conseqüentemente uma maior quantidade de óleo, caracterizando uma atividade antimicrobiana maior em comparação as consecutivas diluições, conforme exposto na figura 4.

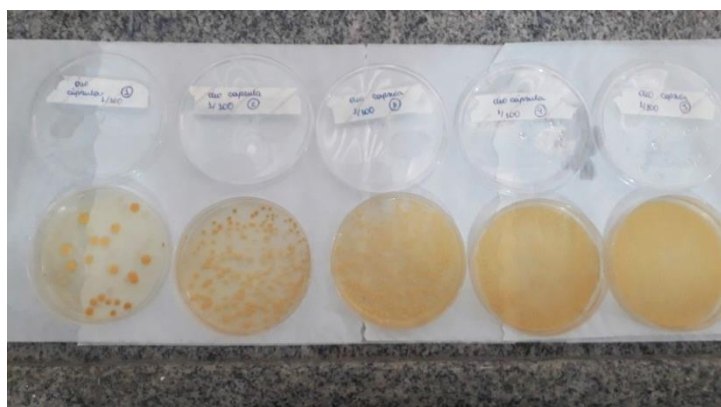


Figura 4: Placas em que foram semeadas a diluição em caldo de 1:100 em respectiva ordem.

Fonte: Elaborada pelo autor

Diante dos fatos, fez-se necessário também semear em placas com meios Muller-Hignton sólidos, os tubos da solução mãe com escala de 1:10, visto que no primeiro tubo da escala 1:100 ainda houve o crescimento de poucos poços da bactéria *S.aureus*. Foi avaliado a ausência total de crescimento bacteriano após semeados as quatro ultimas placas da diluição 1:10, como exposto na figura 5.

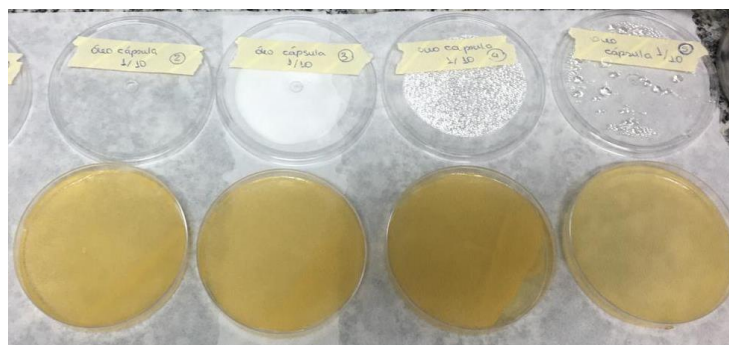


Figura 5: Placas em que foram semeadas a diluição em caldo de 1:10, não havendo crescimento bacteriano, em respectiva ordem.

Fonte: Elaborada pelo autor

Nessa situação, destaca-se o poder antimicrobiano positivo do óleo extraído da cápsula do *E. Urograndis*, devido a sensibilidade da bactéria ao entrar em contato com o óleo, principalmente na diluição de 1:10 e no início da diluição 1:100. Tendo como valores exatos de diluição entre 1: 810 e 1:900.

A CIM (Concentração Inibitória Mínima), por sua vez, realça a sua extraordinária sensibilidade e quantidade mínima de reagentes, aumentando a confiabilidade dos resultados. Através dos métodos analisados pode-se avaliar diretamente a quantidade específica do óleo extraído do *E.urograndis* em que já constata uma atividade antimicrobiana relevante frente a bactéria *S. aureus*.

Santos et.al, (2007) considera que o *Staphylococcus aureus* é uma bactéria do grupo dos cocos gram-positivos em que faz parte da microbiota humana, mas que pode importunar doenças que vão de uma infecção moderada, como espinhas e furúnculos, até as mais graves, como pneumonia, meningite, endocardite, síndrome do choque tóxico e septicemia, entre outras. Essa bactéria foi uma das elementares a serem controladas com a descoberta dos antibióticos, mas, devido a sua enorme competência de adaptação e resistência, tornou-se uma das espécies de maior importância no quadro das infecções hospitalares e comunitárias.

O combate às cepas de bactérias resistentes é consideravelmente difícil, por isso devem-se adotar medidas que levem à redução do risco de desenvolvimento dessas cepas, aliando um tratamento criterioso com a orientação no sentido de que possam cumprir com a utilização adequada do óleo essencial extraído, mesmo tendo o conhecimento sobre a sua ação antimicrobiana determinada à bactéria específica.

Conclusões

Considerando a riqueza dos constituintes ativos presentes na planta, destaca-se o óleo extraído da cápsula do *Eucalyptus urogradis* com a sua extrema importância no desenvolvimento e produção de produtos farmacêuticos e cosméticos.

O óleo produziu significativamente uma atividade antimicrobiana positiva e bastante relevante sobre linhagem da bactéria gram-positiva do grupo cocos *Staphylococcus aureus*, caracterizando como ponto crucial e amplamente significativo.

Através de análises de artigos citados, conclui-se que o método de diluição em placas é o mais utilizado devido a simplicidade de execução e baixo custo, já a determinação da CIM

(Concentração Inibitória Mínima) vem sendo bastante utilizada devido a sua sensibilidade ser mais específica, gerando maior confiabilidade nos resultados.

Assim, podemos constatar que o *E. urogradis* apresenta-se como uma eficaz alternativa terapêutica para infecções provocadas pelo *Staphylococcus Aureus*, ficando a critério a determinação do seu uso. Além de possuir um baixo custo, sendo considerado acessível para toda a população e já estar difundido o seu uso em toda área abrangente a medicina popular.

Diante dos fatos estudados, considera-se que o óleo extraído do *E.urogradis* tem potencial para estudos futuros, e uma alternância extremamente viável, sendo fornecedoras de um princípio ativo adequado, e por ser também uma alternativa mais econômica durante o controle de doenças específicas.

Referências

ARAUJO, E. S. et al, Antibacterial and antifungal activities of pyroligneous acid from wood of *Eucalyptus urograndis* and *Mimosa tenuiflora*. **J Appl Microbiol**, 124: 85–96. doi:10.1111/jam.13626

BACHIR Raho G. et al. **Antibacterial activity of the essential oils from the leaves of Eucalyptus globulus against Escherichia coli and Staphylococcus aureus**. 2012

BARRY AL, Thornsberry C. Susceptibility tests: Diffusion Test Procedures. In: Balows A, Hauser WJ, Hermann KL, Isenberg HD, Shamody HJ 1991. **Manual of clinical microbiology**. 5.ed. Washington, DC: American Society for Microbiology, p. 1117-1125. 1991

BAUER, A. W.; KIRBY, W. M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method. **American Journal of Clinical Pathology**. V45, p. 493-499, 1966.

BUSTAMANTE, K. G. L. et al. Avaliação da atividade antimicrobiana do extrato etanólico bruto da casca da sucupira branca (*Pterodon marginatus* Vogel)-Fabaceae. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 3, p. 341-345, 2010.

CARNEIRO, Fernanda Melo et al. Tendências dos estudos com plantas medicinais no Brasil. **RevSapiê: Soc Sab PrátEduc**, v. 3, n. 2, p. 44-75, 2014.

DE PINHO, L. et al. Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoolicos das folhas de alecrim-pimenta, aroeira, barbatimão, erva baleeira e do farelo da casca de pequi. **Ciência Rural**, v. 42, n. 2, 2012.

DUARTE, LucienirPains et al. Constituintes químicos e efeito ecotoxicológico de extratos de folhas de *Eucalyptus urograndis*. **Rev Cient Depto Quím Exatas**, v. 1, p. 19-26, 2010.

FERREIRA, Aline Priscila et al. **Eficiência do Aparelho de Clevenger na Extração do Óleo Essencial do Capim-Citronela (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) 2012**

GUENTHER, E. **The essential oils**. vols. 1, 2 e 3. Florida: Krieger Publishing Company, 1976.

KARAMAN İ, Şahin F, Güllüce M, Ögütçü H, Şengül M, Adigüzel A 2003. Antimicrobial activity of aqueous and methanol extracts of *Juniperus oxycedrus* L. **J Ethnopharmacol** 85: 231-235. 2003

MAGALHÃES, Gilmara Carvalho. **Desempenho de clones de eucalipto nas condições edafoclimáticas de Vitória da Conquista-BA**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pósgraduação em Agronomia, Vitória da Conquista, BA, 2013.

NO CIRCULAR TÉCNICA. RECONHECIMENTO DAS ESPÉCIES DE EUCALIPTOS UTILIZADAS NO BRASIL. 1979

OLIVEIRA, V. B. et al. Efeito de diferentes técnicas extrativas no rendimento, atividade antioxidante, doseamentos totais e no perfil por clausenol de *Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hook, Dicksoniaceae. **Rev. bras. plantas med**, v. 18, n. 1, supl. 1, p. 230-239, 2016.

PANDOLFO, V. Z. ; ALEIXO, A. M.. **Obtenção dos Extratos Orgânicos Hexânico e Acetato de Etila Provenientes dos Extratos Hidroalcoólicos das Folhas da Graviola (*Annonamuricata*) e da Casca do Pau d'Arco (*Tabebuia avellanedae*)**. In: 15º Congresso de Iniciação Científica, 5ª Mostra Acadêmica UNIMEP, 2007, Piracicaba. Trabalhos do Evento 15º Congresso de Iniciação Científica, 2007.

PENNA C, Marino S, Vivot E, Cruaños MC, Muñoz JD, Cruaños J, Ferraro G, Gutkind G, Martino V 2001. Antimicrobial activity of Argentine plants used in the treatment of infectious diseases. Isolation of active compounds from *Sebastiania brasiliensis*. **J Ethnopharmacol** 77: 37-40

PINTO TJA, Kaneko TM, Ohara MT 2003. **Controle Biológico de Qualidade de Produtos Farmacêuticos, Correlatos e Cosméticos**. 2.ed. São Paulo: Atheneu Editora, 325 p.

RODRIGUES FARIA, Jacqueline et al. Desenvolvimento de *Eucalyptus urograndis* no município de Corumbá-GO. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 17, n. 2, 2013.

SAHM DF, Washington II JA 1991. Antibacterial susceptibility tests: Dilution methods. In: Balows, A.; Hausler, W.J.; Hermann, K.L.; Isenberg, H.D.; Tenover, H.J. **Manual of clinical microbiology**. 5.ed. Washington, DC: American Society for Microbiology, p. 1105-1116.

SOUZA, I. A. et al. Avaliação biológica de *Foeniculum vulgare* (Mill.) (Umbelliferae/Apiaceae). Biológica evaluation of *Foeniculum vulgare* (Mill.) (Umbelliferae/Apiaceae). **Revista Brasileira de Plantas Medicináveis**, v. 15, n. 2, p. 257-263, 2013.

RIETZLER, A. C. et al. **Constituintes Químicos e Efeito Ecotoxicológico do Óleo Volátil de Folhas de *Eucalyptus urograndis* (MIRTACEAE)**

WANNMACHER L. “Uso indiscriminado de antibióticos e resistência microbiana: Umaguerra perdida? Uso racional de medicamentos: temas selecionados 2004” 1(4): 1-6. Disponível em: http://www.opas.org.br/medicamentos/docs/HSE_URM_ATB_0304.pdf

HAIDA, K.S. et al. Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana de oito espécies de plantas medicinais. **Arq. Cienc. Saude Unipar**, v. 11, p. 185-192, 2007.

HENRIQUES, R.P.B., ARAUJO, D.S.D. e HAY, J.D. 1986. **Descrição e classificação dos tipos de vegetação da restinga de Carapebus**, Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Botânica.

ALCÂNTARA, Allana Leão; ESPINHEIRA, Marcelo José Costa. Avaliação da Atividade Antimicrobiana do Óleo Extraído em Cápsula do *Eucaliptus Urograndis*: Uma Contribuição Orgânica para o Ramo Farmacêutico.



Como citar este artigo (Formato ABNT):

ALCÂNTARA, Allana Leão; CARDOSO, Raquel Cotrim; SOUZA, Flávio Mendes de; ESPINHEIRA, Marcelo José Costa. Avaliação da Atividade Antimicrobiana do Óleo Extraído da Cápsula do *Eucaliptus urograndis*: Uma Contribuição Significativa para o ramo Farmacêutico. **Id on Line Rev.Mult. Psic.**, 2019, vol.13, n.43, p. 455-468. ISSN: 1981-1179.

Recebido: 25/11/2018;

Aceito: 27/11/2018