



Capim - santo (*Cymbopogon citratus* - DC) Stapf – Poaceae: uso popular versus comprovação científica, perspectivas para novos tratamentos do câncer

Capim - santo (*Cymbopogon citratus* - DC) Stapf – Poaceae: popular usage versus scientific evidence, prospects for new cancer treatments

Thiago M. Rodrigues^{1*}, Andréia C. N. Carvalho¹, Germana B. Dias²

¹Programa De Pós-graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, Roraima, Brasil.

²Programa de Pós-graduação em Agroecologia, Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, Roraima, Brasil.

RESUMO

Introdução: Fitoterápicos são produtos industrializados, tecnicamente elaborados exclusivamente de matérias-primas vegetais com um ou mais princípios ativos, desde que não sejam isolados, caracterizados pelo conhecimento de sua eficácia e eficiência, a partir de evidências clínicas, riscos relacionados ao seu uso, capacidade de reprodução e manutenção de sua qualidade.

Métodos: Foram utilizadas as palavras-chave “*Cymbopogon citratus*, capim-santo, estudo terapêutico e uso popular” nos principais indexadores (MEDLINE, PubMed, LILACS, SCIELO e BDTD), em língua portuguesa e inglesa entre os anos de 2000 a 2017.

Desenvolvimento: *Cymbopogon citratus* Stapf é uma erva perene originária da Índia e trazida para o Brasil na época colonial, conhecida popularmente como capim-limão, capim-santo ou grama de limão, possui inúmeros estudos que relatam a utilização da planta com diversos efeitos terapêuticos, tais como: antiespasmódico, analgésico, antimicrobiano, sedativo, anti-inflamatório, antipirético, diurético e tranquilizante, além de ser usada também para gripe, como expectorante e tratamento da pressão alta.

Conclusões: Todas essas indicações foram referidas como uso popular e alguns estudos científicos realizaram testes que sugerem essas atividades, porém não foram encontrados estudos científicos que comprovassem os efeitos para tratar a gripe, expectoração, pressão alta e diurético. Dois estudos revelaram que a planta possui uma substância que foi capaz de inibir o desenvolvimento do tumor de pele e o crescimento de células cancerígenas mostrando ser promissora para o desenvolvimento de medicamentos para o câncer.

Palavras-chave: *Cymbopogon citratus*, capim-santo, estudo terapêutico, uso popular.

ABSTRACT

Introduction: Phytotherapies are industrialized products, technically elaborated exclusively of plant raw materials with one or more active principles, provided they are not isolated, characterized by the knowledge of their efficacy and efficiency, from clinical evidence, risks related to their use, capacity reproduction and maintenance of its quality. **Methods:** The main keywords (MEDLINE, PubMed, LILACS, SCIELO and BDTD) were used in the Portuguese and English languages between 2000 and 2017, using the keywords “*Cymbopogon citratus*, capim-santo, therapeutic study and popular use”.

Development: *Cymbopogon citratus* Stapf is a perennial herb native to India and brought to Brazil in colonial times, popularly known as lemongrass, lemongrass or lemon grass. It has numerous studies that report the use of the plant with various therapeutic effects, Such as: antispasmodic, analgesic, antimicrobial, sedative, anti-inflammatory, antipyretic, diuretic and tranquilizer, in addition to being used also for flu, as an expectorant and treatment of high blood pressure. **Conclusion:** All these indications were referred to as popular use and some scientific studies conducted tests suggesting these activities, but no scientific studies were found to prove the effects of treating influenza, sputum, high blood pressure and diuretics. Two studies have revealed that the plant has a substance that was able to inhibit the development of the skin tumor and the growth of cancer cells showing to be promising for the development of cancer drugs.

Keywords: *Cymbopogon citratus*, lemongrass, therapeutic study, popular usage.

*Autor correspondente (corresponding author): Thiago M. Rodrigues

Universidade Federal de Roraima

Avenida Capitão Ene Garcez, 2413 , Aeroporto, Boa Vista, Roraima, Brasil.

CEP 69310-000

E-mail: thiago_rodrigues@ymail.com

Recebido (received): 25/07/2017 Aceito (accepted): 02/10/2017

1. INTRODUÇÃO

A utilização da fitoterapia e das plantas medicinais na terapia humana pode ser considerada como uma das práticas terapêuticas mais antigas da humanidade que vem sendo utilizada por muitos séculos. Apresentando origem tanto do conhecimento popular como das experiências científicas (FERREIRA *et al.*, 2014). No Brasil, cerca de 82% da população brasileira utiliza a fitoterapia (BRASIL, 2012).

Os produtos derivados de fontes naturais são importantes para o desenvolvimento de novos medicamentos ao passo que muitos deles são capazes de tratar diversas enfermidades humanas agindo como antibacterianos, anticoagulantes, antiparasitários, imunossuppressores e anticancerígenos (CAETANO, 2016). E como qualquer outro medicamento pode causar reações adversas de grau leve ou mesmo levar a morte.

Cymbopogon citratus é uma planta conhecida no Brasil como capim-limão, capim-santo ou grama de limão (SILVA, 2010), possui diferentes indicações terapêuticas de uso popular e alguns estudos científicos que indicam atividade anti-inflamatória, analgésica, antipirética, antimicrobiana e antitumoral podendo ser precursora para novos tratamentos do câncer. Nesse sentido foi realizado um levantamento bibliográfico com objetivo de verificar as principais indicações de uso popular e os estudos científicos que comprovem essas indicações.

2. MÉTODOS

Este trabalho foi realizado através de um levantamento bibliográfico, onde utilizou-se as palavras-chave “*Cymbopogon citratus*, capim-santo, estudo terapêutico e uso popular” nos indexadores MEDLINE (literatura internacional em Ciências da Saúde), PubMed, LILACS (Literatura Latinoamericana em Ciências da Saúde), SCIELO (ScientificElectronic Library Online), BDTD (biblioteca digital de teses e dissertações), em língua portuguesa e inglesa entre os anos de 2000 a 2017. Além das legislações e publicações oficiais do ministério da saúde sobre a temática da pesquisa. Os trabalhos que não combinavam duas palavras foram excluídos, assim como, os que não se enquadravam nos anos pré-selecionados. O critério de exclusão também se aplica para os artigos que após leitura não se referiam ao objetivo principal da presente pesquisa. No total foram recrutados dezoito trabalhos, dentre eles sete em inglês e onze em português.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. *Cymbopogon citratus*: características taxonômicas

Planta conhecida popularmente no Brasil como capim-limão, capim-santo ou grama de limão, é cultivada em muitos países com diversos nomes populares, em Portugal é chamada de belgata e chá-do-gabão, na França de citronelle, na Índia de surwai e nos países de língua inglesa de lemongrass (DUARTE & ZANETI, 2004). É originária da Índia e estima-se que foi trazida para o Brasil na época colonial como planta ornamental, hoje encontrada em todas as regiões do país (SILVA, 2010).

Planta herbácea da divisão: Magnoliophyta, classe: Liliopsida, ordem: Poales, família: Poaceae (Graminea). *Cymbopogon citratus* Stapf é uma erva perene, ereta, que forma touceiras compactas, com caule rizomatoso muito

ramificado, semissubterrâneo e com nós bem demarcados podendo atingir até 1 m de altura (SILVA, 2010). Possui longas folhas finas aromáticas, agudas e ásperas, com nervura central proeminente, (BOUKHATEM *et al.*, 2014, SILVA *et al.*, 2014).

Capim-limão pertence a um gênero importante com aproximadamente 120 espécies que crescem em regiões tropicais e subtropicais, possui importante valor comercial devido seu forte aroma de limão utilizado na indústria de cosméticos, alimentos e agricultura. Seu principal substrato é o óleo essencial, um líquido de coloração amarelada com alto teor de aldeído citral, substância que também é responsável por seus efeitos biológicos (HANAA, 2012).

3.2. Estudos terapêuticos de *Cymbopogon citratus*

O uso tradicional de plantas medicinais por comunidades é até hoje amplamente utilizado, muitas vezes não se conhece a molécula ativa, dessa forma, esses saberes são utilizados como pré-triagem quanto aos estudos de propriedade terapêutica.

Pesquisa realizada por Alves; Povh (2013) que teve como objetivo inventariar as plantas utilizadas na medicina popular por membros de uma comunidade do interior de Minas Gerais-Brasil, mostrou que a decocção da folha de *Cymbopogon citratus* era amplamente utilizado como expectorante e/ou para tratar a gripe e pressão alta.

Neto *et al.* (2014) destacaram em seu trabalho realizado na comunidade do Sisal no município de Catu, no Estado da Bahia-Brasil que a folha do *Cymbopogon citratus* era utilizado para tratar a pressão alta. Já Almeida *et al.* (2012) desenvolveram um estudo observacional em um ambulatório de referência do Estado do Maranhão-Brasil com o objetivo de estudar o uso de plantas com finalidade medicinal entre pessoas vivendo com HIV/Aids e em uso concomitante de antirretrovirais, foram entrevistados 339 pessoas e dessas 34,81% relataram utilizar plantas medicinais, sendo que 4,71% informaram usar o *Cymbopogon citratus*.

Feijó *et al.* (2013) entrevistaram 89 moradores de um bairro situado na periferia do município de Ilhéus, Bahia-Brasil, onde 43 citaram utilizar o *Cymbopogon citratus* como calmante, pressão alta, dor de barriga, diurético, dor de cabeça, gripe, dor de estômago, fortalecedor de cabelos e insônia.

Ao analisar os estudos sobre o uso popular do capim-santo é possível verificar que a planta é utilizada para diversos fins terapêuticos, em diversas regiões do Brasil, sem comprovação científica, baseando-se nos saberes de pessoas mais velhas, a cultura passada de pai para filho através das experiências vividas. Vale ressaltar que os estudos não fazem referência as possíveis reações adversas e os males que possam ocorrer com a prática.

A utilização popular despertou o interesse de alguns autores que realizaram pesquisas com finalidade de comprovar as propriedades terapêuticas tanto in vivo quanto in vitro do capim-santo.

O efeito antinociceptivo foi comprovado através de um estudo realizado com ratos murganhos machos Swiss pelos testes de placa quente, retorcimento induzido por ácido acético e teste de formalina. Foi utilizado o Óleo Essencial (OE) obtido por destilação a vapor de folhas frescas e administrado via oral (10mg/kg) como uma suspensão aquosa e intraperitoneal (5mg/kg). Nos três testes o *C. citratus* mostrou possuir atividade quando comparado

ao grupo controle, porém com um menor efeito quando comparado aos fármacos padrão (meperidina, indometacina e meperidina, respectivamente). O estudo também verificou que o OE possui atividade tanto central quanto periférica (VIANA et al., 2000).

As propriedades anti-inflamatórias, analgésicas e antipiréticas foram avaliadas em ratos Wistar através da ingestão do OE de *C. citratus* e da realização dos testes de indução de edema, imersão de cauda (método de Koster) e verificação da temperatura anal após a injeção intraperitoneal da levedura de Brewer no abdômen dos ratos. Os resultados mostraram que o OE reduziu o edema ao longo do tempo de uma forma dose dependente, que os animais tratados com óleos essenciais foram capazes de manter a cauda por mais tempo num banho de água quente (50°C) e também houve redução significativa da hipertemia, comprovando assim as atividades anti-inflamatórias, analgésicas e antipiréticas da planta (GBENOU et al., 2013).

Boukhatem et al. (2014), realizaram estudos com o objetivo de avaliar os efeitos do Óleo Essencial (OE) do *C. citratus* para atividade anti-inflamatória oral e tópica in vivo e atividade antifúngica in vitro. O potencial anti-inflamatório oral do OE foi avaliado pelo teste de edema da pata induzido por carragenano em ratos albinos suíços, utilizou-se diclofenaco 50mg/kg via oral como controle positivo, e os resultados mostraram atividade considerável do *C. citratus* quando comparado ao fármaco de controle. Para analisar a atividade anti-inflamatória tópica foi realizado o teste de edema de ouvido induzido por óleo de Croton também em ratos, no grupo controle positivo foi aplicado por via tópica diclofenaco sódico emulgel 1%. O exame microscópico confirmou os efeitos benéficos do tratamento tópico com OE, verificou-se que o edema foi drasticamente reduzido quando comparado ao grupo controle. Na terceira análise realizada para avaliar a atividade antifúngica in vitro contra várias leveduras patogênicas e fungos filamentosos, utilizou-se os métodos de difusão de disco e difusão de vapor. Os estudos mostraram que o OE possui potente efeito inibidor de crescimento principalmente contra a espécie *Candida albicans*, além de alterações morfológicas tóxicas em estruturas celulares fúngicas e alterações da superfície celular, que podem reduzir a capacidade das células de aderirem à pele e consequentemente diminuem sua infecciosidade e virulência.

Corroborando com os estudos de Boukhatem et al. (2014), Silva et al. (2014) buscaram avaliar a atividade antimicrobiana do OE *C. citratus* cultivado em um município do estado do Paraná-Brasil, pelo método de microdiluição em caldo e determinar a concentração inibitória mínima do crescimento microbiano. Os micro-organismos utilizados foram as bactérias *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e a levedura *Candida albicans*. O OE de *C. citratus* inibiu o crescimento de todos os microrganismos testados em diferentes graus e mostrou potencial aplicabilidade no controle microbiano.

No estudo de Carmo et al. (2013) a atividade antifúngica foi avaliada através de ensaios clínicos de fase I e II utilizando formulações (xampu e creme) contendo OE de *C. citratus* e cetoconazol 2% (grupo controle) em pacientes com pitíriase versicolor, foi verificado que após 40 dias de tratamento, a taxa de cura micológica foi de 60% para o grupo tratado com OE e mais de 80% para o grupo tratado com formulações de cetoconazol.

É importante ressaltar que no Brasil o uso do *Cymbopogon citratus* é oficializado pelo Formulário de Fitoterápicos da Farmacopéia Brasileira (2011) que estabelece os requisitos mínimos de qualidade para drogas vegetais. O formulário recomenda a utilização das folhas secas (1 a 3g) com 150mL de água para preparar uma infusão com finalidade de antiespasmódico, ansiolítico e sedativo leve. Deve ser utilizado por pessoas acima de 12 anos, por via oral, 150mL do infuso, 5 minutos após o preparo, duas a três vezes ao dia (BRASIL, 2011).

Comparando os estudos de citação de uso popular, com os que mostraram as evidências farmacológicas, pode-se verificar que há uma discrepância na atividade terapêutica, onde a indicação para gripe, expectorante, pressão alta e diurético foram citados apenas pelos autores como uso popular, sem estudos que comprovassem tais atividades, em contrapartida foram encontrados mais estudos que evidenciassem a atividade antimicrobiana tanto in vivo quanto in vitro do que o consumo pelo uso popular, essas relações podem ser melhor visualizadas na tabela 1.

3.3. Perspectivas para novos tratamentos do câncer

Com o objetivo de pesquisar terapias alternativas para tratamento do câncer e após avaliar o resultado de pesquisas realizadas com *C. citratus* que demonstraram que a planta possui a capacidade de eliminação de radicais livre e antioxidação, buscaram avaliar o efeito dos extratos etanólicos aquosos de *Cymbopogon citratus* sobre a proliferação e o crescimento celular de várias linhagens de células de cânceres humanos, como as do câncer de mama (MDA-MB 231 e MCF-7), câncer de ovário (SKOV-3 e COAV) e câncer de cólon (HCT-116) (HALABI & SHEIKH, 2014).

Foram preparados três extratos da planta com diferentes concentrações, etanol aquoso (Ew), etanol 50% (E50) e etanol 90% (E90), foi utilizado linhagem de célula hepática normal (WRL 68) como controle positivo. Os resultados mostraram efeitos no crescimento de linhas de células tumorais em relação à linha celular normal. Foi relatado que as atividades antiproliferativas dos extratos fitoquímicos poderiam ser devidas à sua influência sobre o aumento da expressão da cinase e das suas atividades de regulação positivas no ciclo celular, mais especificamente nas fases G1/S e G2/M com expressão simultânea de p21 na presença de elevado nível de p27 e p53 (HALABI & SHEIKH, 2014).

Em geral o efeito antiproliferativo foi comparado nas cinco diferentes linhas de células de câncer humano. O extrato de E50 provou ser mais potente na linha de células MCF-7 de câncer de mama e o extrato de E90 mostrou uma potência moderada nas linhas de células de câncer de ovário (COAV) e mama (MCF-7) (HALABI & SHEIKH, 2014).

Um outro estudo buscou avaliar a atividade quimioprotetora do citral, substância presente em abundância no *Cymbopogon citratus*, no câncer de pele não melanoma (CPNM) com o propósito de elucidar os mecanismos envolvidos neste efeito. Para a realização dos testes foram utilizados camundongos hairless, sem pêlos, submetidos ao protocolo de indução da carcinogênese da pele por radiação UVB. Os resultados mostraram que o composto citral na concentração de 1% utilizado preventivamente inibiu totalmente o início do tumor nos ratos, também foi verificado que o composto sem exposição a UVB não induziu lesões cutâneas. O trabalho mostrou que o citral é

Tabela 1. Indicações terapêuticas por autor de uso popular e evidências farmacológicas.

<i>Cymbopogon citratus</i>		
Indicação terapêutica	Autor – Citação de Uso Popular	Autor – Evidências Farmacológicas
Antiespasmódico	DUARTE & ZANETI, 2004 BRITO, 2013 VIANA et. al., 2000 HANAA et. al., 2012 SILVA et. al, 2010	FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 2011
Analgésica	DUARTE & ZANETI, 2004 BRITO, 2013 VIANA et. al., 2000 HANAA et. al., 2012 SILVA et. al, 2010	VIANA et. al., 2000 GBENOU et. al., 2013
Antimicrobiana	DUARTE & ZANETI, 2004 BOUKHATEM et. al., 2014	BOUKHATEM et. al., 2014 CARMO et. al., 2013 SILVA et. al, 2014
Sedativo	DUARTE & ZANETI, 2004 BRITO, 2013 HANAA et. al., 2012 BOUKHATEM et. al., 2014	FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 2011
Gripe	ALVES & POVH, 2013	
Expectorante	ALVES & POVH, 2013	
Pressão alta	ALVES & POVH, 2013	
Anti-inflamatório	BRITO, 2013 VIANA et. al., 2000 HANAA et. al., 2012 BOUKHATEM et. al., 2014	GBENOU et. al., 2013 BOUKHATEM et. al., 2014
Antipirético	BRITO, 2013 VIANA et. al., 2000 HANAA et. al., 2012 SILVA et. al, 2010	VIANA et. al., 2000 GBENOU et. al., 2013
Diurético	BRITO, 2013 VIANA et. al., 2000 HANAA et. al., 2012	
Tranquilizante	VIANA et. al., 2000 HANAA et. al., 2012	FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 2011

uma molécula promissora para a quimioprevenção através de um modelo experimental de câncer de pele induzido por UVB (KREMER, 2016).

Os estudos mostraram que a substância citral pode exibir a capacidade de inibir a citogênese do câncer, suprimindo a iniciação, promoção e/ou progressão do tumor, atualmente são amplamente estudadas como forma de sugerir novos tratamentos alternativos.

4. CONCLUSÃO

Através da análise dos estudos sobre o *Cymbopogon citratus* foi possível verificar que a planta é amplamente

utilizada, sete estudos citaram o uso popular em diversas regiões do mundo e seis estudos demonstraram os efeitos in vivo e in vitro, além dos dois estudos que sugerem a utilização da planta como prevenção e tratamento do câncer. Não foram encontradas pesquisas que comprovassem cientificamente as citações de uso popular para gripe, expectoração, pressão alta e diurético. Verificou-se nos estudos que ainda hoje, a prática do uso de plantas medicinais é muito forte, principalmente em comunidades carentes, fato que pode ser explicado pela dificuldade de acesso aos serviços de saúde por parte dessa população. É importante destacar que no Brasil a Farmacopéia estabelece

o uso do capim-santo como antiespasmódico, ansiolítico e sedativo leve. Porém foi constatado através dessa revisão que a planta é utilizada para muitas outras finalidades, e também sabe-se que uma única espécie de planta medicinal pode conter até várias centenas de constituintes químicos promotores da saúde que são subexplorados, por isso sugere-se que novos estudos sejam realizados para ampliar o arsenal de utilização terapêutica do capim-santo.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não existe qualquer conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. M. de; ALVES, M. T. S. S. de B.; AMARAL, F. M. M. do. Uso de plantas com finalidade medicinal por pessoas vivendo com HIV/Aids em terapia antirretroviral. *Saúde Soc. São Paulo*, v.21, n.2, p.424-434, 2012.
- ALVES, G. S. P.; POVH, J. A. Estudo etnobotânico de plantas medicinais na comunidade de Santa Rita, Ituiutaba – MG. *Revista Biotemas. Florianópolis*, v.26, n.3, p.231-242, 2013.
- BOUKHATEM, M. N.; FERHAT, M. A.; KAMELI, A.; SAIDI, F.; KEBIR, H. T. Lemon grass (*Cymbopogon citratus*) essential oil as a potent anti-inflammatory and antifungal drugs. *Libyan Journal of Medicine*. 9:10.3402/ljm.v9.25431. 2014.
- BRASIL. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopéia Brasileira. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 126p. Brasília: Anvisa, 2011.
- BRASIL. Práticas integrativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na Atenção Básica. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. 156p.: il. - (Série A. Normas e Manuais Técnicos) (Cadernos de Atenção Básica; n. 31) – Brasília: Ministério da Saúde, 2012.
- CAETANO, N. L. de B. Uso de plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos por pacientes em tratamento antineoplásico: possíveis interações. 2016. 54f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, 2016.
- CARMO, E. S.; PEREIRA, F. de O.; CAVALCANTE, N. M.; GAYOSO, C. W.; LIMA, E. de O. Treatment of pityriasis versicolor with topical application of essential oil of *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf – therapeutic pilot study. *Anais Brasileiro de Dermatologia*. v.88, n.3, p.381-385, 2013.
- DUARTE, M. do R.; ZANETI, C. C. Estudo farmacobotânico de folhas de capim-limão: *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf, Poaceae. *Visão Acadêmica. Curitiba*, v.5, n.2, p.117-124. 2004.
- FEIJÓ, E.V.R.S.; PEREIRA, A.S.; SOUZA, L. R.; SILVA, L. A. M.; COSTA, L. C. B. Levantamento preliminar sobre plantas medicinais utilizadas no bairro Salobrinho no município de Ilhéus, Bahia. *Rev. Bras. Pl. Med., Campinas*, v.15, n.4, p.595-604, 2013.
- FERREIRA, T. S.; MOREIRA, C. Z.; CARIA, N. Z.; VICTORIANO, Z.; SILVA Jr, W. F.; MAGALÃES, J. C. Phytotherapy: an introduction to its history, use and application. *Rev. Bras. Plantas Med. Campinas*, v.16, n. 2, p. 290-298, 2014.
- GBNEOU, J.D.; AHOUNOU, J.F.; AKAKPO, H. B. et al. Phytochemical composition of *Cymbopogon citratus* and *Eucalyptus citriodora* essential oils and their anti-inflammatory and analgesic properties on Wistar rats. *Molecular Biology Reports*. February, v.40, Issue 2, p.1127–1134. 2013.
- HALABI, M. F.; SHEIKH, B. Y. Anti-Proliferative Effect and Phytochemical Analysis of *Cymbopogon citratus* Extract. *Biomed Res Int*. Published online. Mar 27. 2014.
- HANAA, A. R. M.; SALLAM, Y. I.; EL-LEITHY, A. S.; ALY, S. E. Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) essential oil as affected by drying methods. *Annals of Agricultural Sciences*. v.57, Issue 2, December, Pages 113-116. 2012.
- KREMER, J. L. Avaliação do efeito quimioprotetor do citral sobre o câncer de pele não melanoma induzido por irradiação UVB em camundongos hairless. 2016. 69f.:il. Dissertação (Mestrado em Patologia Experimental) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Patologia Experimental, 2016.
- NETO, F. R. G.; ALMEIDA, G. S. S. A.; JESUS, N. G.; FONSECA, M. R. Estudo Etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pela Comunidade do Sisal no município de Catu, Bahia, Brasil. *Rev. Bras. Pl. Med., Campinas*, v.16, n.4, p.856-865, 2014.
- SILVA, F. de L.; SUGAUARA, E. Y. Y.; MAGALHÃES, H. M.; PASCOTTO, C. R.; COLAUTO, N. B.; LINDE, G. A.; GAZIM, Z. C. Atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Cymbopogon citratus*. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama*, v. 17, n. 3, p. 181-184, jul./set. 2014.
- SILVA, M. A. L. da; MARQUES, G. S.; SANTOS, T. M. F. dos; XAVIER, H. S.; HIGINO, J. S.; MELO, A. F. M. de. Avaliação da composição química de *Cymbopogon citratus* Stapf cultivado em ambientes com diferentes níveis de poluição e a influência na composição do chá. *Acta Scientiarum. Health Sciences. Maringá*, v.32, n.1, p.67-72, 2010.
- VIANA, G. S. B.; VALE, T. G.; PINHO, R. S. N.; MATOS, F. J. A. Antinociceptive effect of the essential oil from *Cymbopogon citratus* in mice. *Journal of Ethnopharmacology*. v.70, ed.3, p.323-327, 2000.