

Atividade antimicrobiana de *Cymbopogon citratus* (DC.) stapf sobre *Candida* spp.

Rosilene Batista de Aguiar ALMEIDA^a, Claunencil de Fátima Pires CARRETTO^a,

Rosemary Soares de SANTANA^a, Marcos Roberto FURLAN^b,

Juliana Campos JUNQUEIRA^a, Antonio Olavo Cardoso JORGE^a

^aDepartamento de Biociências e Diagnóstico Bucal, Faculdade de Odontologia, UNESP, 12245-000 São José dos Campos - SP, Brasil

^bDepartamento de Agronomia, Universidade de Taubaté, 12020-270 Taubaté - SP, Brasil

Almeida RBA, Carreto CFP, Santana RS, Furlan MR, Junqueira JC, Jorge AOC. Antimicrobial activity of *Cymbopogon citratus* (DC.) stapf against *Candida* spp. Rev Odontol UNESP. 2008; 37(2): 147-153.

Resumo: O uso de extratos de plantas medicinais para tratamento da candidose tem sido investigado, procurando-se contornar o desenvolvimento de cepas de *Candida* resistentes aos antifúngicos. O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade antimicrobiana de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, conhecido como capim-limão ou erva cidreira, sobre cepas de *Candida* isoladas da cavidade bucal humana. Extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf foi testado em 60 cepas, sendo 30 *C. albicans*, 10 *C. glabrata*, 10 *C. tropicalis*, 8 *C. parapsilosis* e 2 *C. krusei*. Foi determinada a concentração inibitória mínima (CIM) por meio do método da diluição em caldo, seguindo-se de subcultivos em ágar Sabouraud dextrose (Difco, Detroit, Michigan, EUA) para determinação da concentração fungicida mínima (CFM). O grupo controle foi constituído por etanol a 72 °GL (Miyako, São Paulo, Brasil). A CIM foi considerada como a menor concentração do extrato testado capaz de inibir o crescimento microbiano em caldo. A CFM foi determinada como sendo a menor concentração do extrato que apresentou efeito fungicida. Observou-se que, para as espécies *C. albicans* e *C. tropicalis*, 70% das amostras apresentaram CIM do extrato hidroalcoólico menor que a CIM do grupo controle, para *C. parapsilosis* 62,5% e *C. krusei* 50%, enquanto que 80% das cepas de *C. glabrata* apresentaram CIM do extrato hidroalcoólico igual a do grupo controle. Observou-se que, para *C. krusei*, *C. albicans* e *C. parapsilosis*, 100, 96,67 e 50% das cepas apresentaram, respectivamente, CFM do extrato hidroalcoólico menor que a do grupo controle, enquanto que 90% para cepas de *C. tropicalis* e 60% das cepas de *C. glabrata* apresentaram CFM do extrato hidroalcoólico igual à CFM do grupo controle. Concluiu-se que *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf apresentou atividade antimicrobiana para várias cepas de *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. tropicalis*, *C. parapsilosis* e *C. krusei*.

Palavras-chave: *Cymbopogon citratus*; *Candida*; concentração inibitória mínima; concentração fungicida mínima.

Abstract: The use of medicinal plants extracts for treatment of candidosis was investigated in order to cease the development of *Candida* yeasts that are resistant to antifungal. The main objective of this study was to evaluate the antimicrobial activity of *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf (lemon-grass) over *Candida* yeast isolated within human oral cavity. The *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf ethanol extract was tested in 60 *Candida* yeasts, being 30 *C. albicans*, 10 *C. glabrata*, 10 *C. tropicalis*, 8 *C. parapsilosis* and 2 *C. krusei*. During the experiment, the minimal inhibitory concentration (MIC) was determined by agar dilution method, following by subcultivation in agar Sabouraud dextrose (Difco, Detroit, Michigan, EUA) in order to determine the minimal fungicide concentration (MFC). The control group was constituted by 72 °GL ethanol (Miyako, São Paulo, Brasil). The MIC was considered as the extract's lowest tested concentration able to inhibit microbial growth in broth. The MFC was determined as the extract's lowest concentration that presented fungicide effect. For species *C. albicans* and *C. tropicalis*, 70% of samples presented MIC ethanol extract higher than the MIC for the control group while for *C. parapsilosis* and *C. krusei*

the values were 62.5%, 50% respectively. For *C. glabrata*, 80% of yeasts presented MIC ethanol extract equal to the control group. It was observed that for *C. krusei*, *C. albicans* e *C. parapsilosis* 100%, 96.67% and 50% of yeasts presented MFC ethanol extract higher than the control group, while 90% of yeasts *C. tropicalis* and 60% *C. glabrata* presented MFC ethanol extract equal to the control group. The conclusion was that the *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf presented fungicidal action over yeasts of *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. tropicalis*, *C. parapsilosis* and *C. krusei*.

Keywords: *Cymbopogon citratus*; *Candida*; minimal inhibitory concentration; minimal fungicide concentration.

Introdução

A palavra fitoterapia foi criada para designar tradições populares de tratamento, nas quais as plantas medicinais são usadas como medicamentos. O uso terapêutico de plantas medicinais ficou restrito à abordagem popular desde o desenvolvimento tecnológico da indústria farmacêutica, ocorrido nas décadas de 50 e 60¹.

As plantas medicinais representam um importante recurso terapêutico desde a antiguidade até nossos dias. No passado, representavam o principal recurso terapêutico conhecido. O uso de plantas medicinais é um dos traços mais característicos da espécie humana, sendo conhecido desde a antiguidade. É tão antigo quanto o *Homo sapiens*, e encontrado em praticamente todas as civilizações ou grupos culturais conhecidos.

Atualmente, um dos grandes desafios da medicina e odontologia tem sido o manejo adequado das intercorrências infecciosas bacterianas e fúngicas que acometem a população. Apesar da disponibilização de novos antibióticos, o ritmo do desenvolvimento de resistência bacteriana nos diferentes patógenos tem aumentado e representa um constante desafio terapêutico, fenômeno observado em todo mundo².

Diversas plantas com atividades antimicrobianas e antifúngicas vêm sendo estudadas para serem utilizadas na farmacologia para produção de medicamentos que visem melhorar a qualidade de vida das pessoas, tentando reduzir ao máximo os efeitos colaterais e também a resistência dos microrganismos.

Trabalhos de pesquisa com plantas medicinais, via de regra, originam medicamentos em menor tempo, com custo muitas vezes inferior àqueles produzidos artificialmente e, conseqüentemente, mais acessíveis à população³.

A espécie *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, também conhecida como capim-limão ou erva cidreira, entre outros, pertence à família Gramineae e caracteriza-se por ser uma erva perene, com folhas estreitas e de alto valor comercial. Tem sido amplamente estudada, pois apresenta atividade antifúngica⁴, antibacteriana⁵, anti-helmíntica⁶, inseticida⁷, diurética⁸ e anticarcinogênica⁹, sendo estas propriedades atribuídas aos óleos voláteis a-citral, b-citral e mirceno^{10,11}.

Os microrganismos do gênero *Candida* são, geralmente, comensais da cavidade bucal, mucosas, trato digestivo, genital e urinário de indivíduos saudáveis, mas dependendo do estado fisiológico do indivíduo e de fatores predisponentes podem transformar-se na forma parasitária, produzindo candidoses^{12,13}. A candidose bucal causada por *C. albicans*, assim como outras espécies, acomete grande parte dos indivíduos, principalmente idosos, imunossuprimidos e portadores de próteses totais^{14,15}.

As espécies do gênero *Candida* mostram-se cada vez mais resistentes aos antifúngicos disponíveis²⁵. Este fato deve-se ao crescente uso de antifúngicos em pacientes imunossuprimidos, principalmente em portadores do vírus da imunodeficiência humana (HIV), xerostomia, uso de próteses, respiração bucal, alterações endócrinas, discrasias sanguíneas, uso de aparelhos ortodônticos, fatores mecânicos^{14,16,17}.

O tratamento da candidose bucal, principalmente por métodos alternativos, constitui assunto de importância para a odontologia, considerando-se a frequência da doença, principalmente quando do uso de próteses^{17,18}.

A estomatite por prótese total, lesão associada com *Candida*, além de difícil tratamento apresenta recidivas constantes^{14,15}.

Assim, faz-se necessário a criação de novas terapias alternativas para a candidose bucal, conseqüentemente melhorando a qualidade de vida dos pacientes acometidos por esse tipo de infecção. O objetivo desse estudo foi determinar a concentração inibitória mínima e concentração fungicida mínima do extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf sobre leveduras do gênero *Candida*.

Material e método

Coleta de Cymbopogon citratus (DC.) Stapf

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP (protocolo n° 043/2007-PH/CEP). *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf foi coletado no horto medicinal da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté - UNITAU entre 9 e 10 horas da manhã em período sem

chuvas. Após a coleta, as plantas foram lavadas para remoção de impurezas. A seguir, foi feita a retirada das folhas, única parte da planta utilizada no estudo.

Preparo do extrato hidroalcoólico de Cymbopogon citratus (DC.) Stapf

O preparo do extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf foi baseado na metodologia descrita por Martins et al.¹⁹. Foram utilizados 500 g de folhas da planta fresca em 1 litro de etanol 99,3 °GL (Miyako, São Paulo, Brasil).

Após a pesagem, as folhas foram transferidas para frasco âmbar, devidamente identificadas e, a seguir, foi acrescentado etanol 99,3 °GL (Miyako, São Paulo, Brasil). O frasco foi acondicionado ao abrigo da luz e à temperatura ambiente por 17 dias, com agitação, duas vezes ao dia, em mesa agitadora Orbital (Solab, Piracicaba, São Paulo, Brasil) por 15 minutos.

A seguir, o extrato foi submetido à filtração em papel de filtro quantitativo (0,00009 g, Framex, São Paulo, Brasil) e o produto resultante, denominado extrato hidroalcoólico, foi transferido para um frasco âmbar. O extrato hidroalcoólico obtido foi analisado quanto ao teor alcoólico, com auxílio de alcoômetro (Paulínia, São Paulo, Brasil) e obteve-se o valor 72 °GL. Em seguida, foi preparado o controle, ou seja, o etanol 72 °GL (Miyako, São Paulo, Brasil), também com auxílio do alcoômetro.

O extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf e o controle foram esterilizados por filtração em membrana de éster celulose 0,22 µm (Millipore, São Paulo, Brasil) e imediatamente utilizados nos ensaios.

Microrganismos

A atividade microbiana do extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf foi avaliada em 60 cepas de leveduras do gênero *Candida*, sendo 30 cepas de *C. albicans*, 10 de *C. glabrata*, 10 *C. tropicalis*, 8 *C. parapsilosis* e 2 *C. krusei*. As cepas são provenientes do Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP. As cepas foram isoladas da cavidade bucal humana de pacientes previamente diagnosticados com tuberculose pulmonar no Ambulatório de Tisiologia da Policlínica II do Departamento de Saúde da Prefeitura Municipal de Taubaté e no Ambulatório Regional de Especialidades de Taubaté. Foram excluídos os indivíduos imunossuprimidos (HIV), diabéticos não metabolicamente controlados, gestantes e lactantes²⁰. As cepas, depois da identificação, foram acondicionadas em tubos de vidro com rosca, contendo ágar Sabouraud dextrose (Difco, Detroit, Michigan, EUA). Antes da sua utilização foram repicadas em placas de Petri contendo ágar Sabouraud dextrose (Difco, Detroit, Michigan, EUA) e incubadas por 24 horas em estufa bacteriológica para a obtenção da suspensão do microrganismo.

Para cada cepa de *Candida*, foi preparada uma suspensão contendo 10⁶ células viáveis/mL. Para a obtenção da suspensão, a cepa foi semeada em ágar Sabouraud dextrose (Difco, Detroit, Michigan, EUA) e incubada a 37 °C por 24 horas. O crescimento foi suspenso em solução fisiológica a 0,85% esterilizada (Cloreto de Sódio, Cromoline Química, Diadema, São Paulo, Brasil). A concentração da suspensão foi quantificada em espectrofotômetro (Micronal B582/ Versão 3.0.4, São Paulo, Brasil) com comprimento de onda de 530 nm e densidade óptica de 0,284.

Determinação da concentração inibitória mínima (CIM) e concentração fungicida mínima (CFM) do extrato hidroalcoólico

Para determinação da CIM do extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, foi utilizado o método de diluição em caldo. Diluições seriadas do extrato hidroalcoólico foram preparadas em tubos contendo caldo Sabouraud (Difco, Detroit, Michigan, EUA), de forma a representarem 1/2 (250 mg.mL⁻¹), 1/4 (125 mg.mL⁻¹), 1/8 (62,5 mg.mL⁻¹), 1/16 (31,25 mg.mL⁻¹), 1/32 (15,62 mg.mL⁻¹), 1/64 (7,81 mg.mL⁻¹) e 1/128 (3,90 mg.mL⁻¹) da concentração original. Posteriormente, foram acrescentados 100 µL da suspensão padronizada (10⁶ viáveis/mL) de cada cepa de *Candida* a ser testada. Os testes do extrato foram feitos em duplicata. O grupo controle foi constituído de caldo Sabouraud dextrose (Difco, Detroit, Michigan, USA) com etanol 72 °GL (Miyako, São Paulo, Brasil). Após incubação por 24 horas a 37 °C, foi realizada a leitura por meio da observação visual da turvação do meio. A CIM foi considerada a menor concentração do extrato hidroalcoólico testado, capaz de inibir o crescimento microbiano em caldo.

Para determinação da CFM, três inóculos do teste anterior, que não apresentaram crescimento em caldo, foram subcultivados em placa contendo ágar Sabouraud dextrose (Difco, Detroit, Michigan, USA).

Determinou-se a CFM como sendo a menor concentração do extrato hidroalcoólico testado, que apresentou efeito fungicida e foi capaz de inibir totalmente o crescimento microbiano em meio de cultura sólido, em placas de Petri.

Resultado

Concentração inibitória mínima do extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf

Cymbopogon citratus (DC.) Stapf apresentou atividade fungistática para todas as espécies de *Candida* estudadas. A porcentagem de cepas de *Candida* inibidas pelo extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* e pelo grupo controle estão apresentadas na Tabela 1.

A CIM do extrato hidroalcoólico de *C. citratus* foi de 31,25 mg.mL⁻¹ para 56,6% das cepas de *C. albicans* e 70%

das cepas de *C. tropicalis*, 62,5 mg.mL⁻¹ para 100% das cepas de *C. glabrata*, 100% das cepas de *C. parapsilosis* e 100% das cepas de *C. krusei*.

A CIM do grupo controle foi de 62,5 mg.mL⁻¹ para 83,4% das cepas de *C. albicans*, 100% das cepas de *C. tropicalis*, 90% das cepas de *C. glabrata*, 75% das cepas de *C. parapsilosis* e 100% das cepas de *C. krusei*.

Observou-se que, para as espécies *C. albicans* e *C. tropicalis*, 70% das amostras apresentaram CIM do extrato hidroalcoólico menor que a CIM do grupo controle, para *C. parapsilosis* 62,5% e *C. krusei* 50%, enquanto que 80% para cepas de *C. glabrata* apresentaram CIM do extrato hidroalcoólico igual à CIM do grupo controle (Tabela 2).

Concentração fungicida mínima do extrato hidroalcoólico de Cymbopogon citratus (DC.) Stapf

Cymbopogon citratus (DC.) Stapf exibiu atividade fungicida para todas as espécies de *Candida* analisadas. A porcentagem de cepas de *Candida* inibidas pelo extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* e pelo grupo controle estão descritas na Tabela 3.

A CFM do extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf foi de 62,5 mg.mL⁻¹ para 96,6% das cepas de *C. albicans*, 125 mg.mL⁻¹ para 100% das cepas de *C. tropicalis*, 100% das cepas de *C. glabrata*, 100% das cepas de *C. parapsilosis* e 100% das cepas de *C. krusei*.

A CFM do grupo controle foi de 125 mg.mL⁻¹ para 96,6% das cepas de *C. albicans*, 60% das cepas de *C. tropicalis*, 80% das cepas de *C. glabrata*, para 50% das cepas de *C. parapsilosis* e 50% das cepas de *C. krusei*.

Observou-se que, para as espécies *C. albicans*, 96,67% das amostras apresentaram CFM do extrato hidroalcoólico menor que a CFM do grupo controle, para *C. parapsilosis* 50% e *C. krusei* 100%, enquanto que 90% para cepas de *C. tropicalis* e 60% das cepas de *C. glabrata* apresentaram CFM do extrato hidroalcoólico igual à CFM do grupo controle (Tabela 4).

Discussão

O estudo das leveduras do gênero *Candida* é de grande interesse na odontologia, pois essas leveduras podem ocasionar número freqüente de infecções na mucosa bucal.

Tabela 1. Porcentagem das amostras de *Candida* inibidas pelo extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* e pelo grupo controle em relação à CIM

Amostras de <i>Candida</i>		Concentrações do extrato (mg.mL ⁻¹)						
		250	125	62,5	31,25	15,62	7,81	3,90
<i>C. albicans</i> (n = 30)	E	100	100	100,0	56,60	0,00	0,00	0,00
	C	100	100	83,4	3,33	0,00	0,00	0,00
<i>C. tropicalis</i> (n = 10)	E	100	100	100,0	70,00	0,00	0,00	0,00
	C	100	100	100,0	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>C. glabrata</i> (n = 10)	E	100	100	100,0	20,00	0,00	0,00	0,00
	C	100	100	90,0	10,00	0,00	0,00	0,00
<i>C. parapsilosis</i> (n = 8)	E	100	100	100,0	37,5	0,00	0,00	0,00
	C	100	100	75,0	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>C. krusei</i> (n = 2)	E	100	100	100,0	50,00	0,00	0,00	0,00
	C	100	100	100,0	0,00	0,00	0,00	0,00

E: extrato hidroalcoólico; C: controle

Tabela 2. Porcentagem de amostras de *Candida* em relação à CIM do extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* menor e igual à CIM do grupo Controle

Espécies	CIM	
	Extrato < Controle	Extrato = Controle
<i>C. albicans</i> (n = 30)	70,0%	30,0%
<i>C. tropicalis</i> (n = 10)	70,0%	30,0%
<i>C. glabrata</i> (n = 10)	20,0%	80,0%
<i>C. parapsilosis</i> (n = 8)	62,5%	37,5%
<i>C. krusei</i> (n = 2)	50,0%	50,0%

Tabela 3. Porcentagem de amostras de *Candida* inibidas pelo extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* e pelo grupo controle em relação à CFM

Amostras de <i>Candida</i>		Concentração do extrato (mg.mL ⁻¹)						
		250	125,0	62,50	31,25	15,62	7,81	3,90
<i>C. albicans</i> (n = 30)	E	100	100,0	96,60	3,33	0,00	0,00	0,00
	C	100	96,6	3,33	3,33	0,00	0,00	0,00
<i>C. tropicalis</i> (n = 10)	E	100	100,0	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C	100	60,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>C. glabrata</i> (n = 10)	E	100	100,0	30,00	10,00	0,00	0,00	0,00
	C	100	80,0	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00
<i>C. parapsilosis</i> (n = 8)	E	100	100,0	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C	100	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>C. krusei</i> (n = 2)	E	100	100,0	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C	100	50,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

E: extrato hidroalcoólico; C: controle

Tabela 4. Porcentagem de amostras de *Candida* em relação à CFM do extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* menor e igual à CFM do grupo Controle

Espécies	CFM	
	Extrato < Controle	Extrato = Controle
<i>C. albicans</i> (n = 30)	96,67%	3,33%
<i>C. tropicalis</i> (n = 10)	10,00%	90,00%
<i>C. glabrata</i> (n = 10)	40,00%	60,00%
<i>C. parapsilosis</i> (n = 8)	50,00%	50,00%
<i>C. krusei</i> (n = 2)	100,00%	0,00%

Lima et al.²¹ verificaram que as espécies de leveduras mais freqüentemente isoladas da cavidade bucal de pacientes saudáveis ou com candidose foram *C. albicans*, seguida por *C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, *C. krusei* e *C. glabrata*. Segundo Araújo et al.²², *C. albicans* ainda é a espécie mais importante no desencadeamento de infecções bucais, porém outras espécies, como *C. guilliermondii*, *C. kefyr*, *C. krusei*, *C. tropicalis*, *C. parapsilosis* e *C. lusitaniae*, têm sido cada vez mais detectadas em casos de candidose bucal, principalmente naqueles relacionados à imunodepressão. Esses dados justificam a análise de diferentes espécies de *Candida* neste trabalho, incluindo *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. tropicalis*, *C. parapsilosis* e *C. krusei*.

Atualmente, muitas pesquisas estão sendo desenvolvidas com microrganismos patogênicos e resistentes aos antimicrobianos, incluindo fungos e bactérias, para obtenção de novos fármacos a partir de substâncias naturais^{23,24}.

As plantas são consideradas uma importante fonte de produtos naturais biologicamente ativos, os quais revelam ampla diversidade em termos de estrutura e de propriedades físico-químicas e biológicas²⁵. Pesquisas demonstraram que medicamentos originados de plantas medicinais são

desenvolvidos em menor tempo, com custos, muitas vezes, inferiores aos obtidos sinteticamente³.

Cymbopogon citratus (DC.) Stapf é uma das plantas medicinais que apresenta propriedades antimicrobianas. Para a extração dos princípios ativos dessa planta, são utilizados diferentes métodos de preparo das folhas frescas de *C. citratus* (DC.) Stapf. Entre eles podemos citar: extrato hidroalcoólico, extrato glicólico e óleo essencial^{26,27}. No presente trabalho, optou-se pelo preparo do extrato hidroalcoólico a partir das folhas de *C. citratus*. Essa metodologia de extração foi bastante simples, não necessitou de equipamentos sofisticados, apresentou baixo custo e com resultados satisfatórios, podendo ter aplicação para a população brasileira.

Neste trabalho, o extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf apresentou efeito fungistático e fungicida para as leveduras do gênero estudadas. Entretanto, Schuck et al.⁴ não encontraram atividade inibitória do extrato hidroalcoólico a partir de folhas secas de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf sobre *C. albicans*. Esses autores observaram efeitos antifúngicos dessa planta somente quando foi utilizado o óleo volátil. Pattnaik et al.²⁸ e Hammer et al.²⁹ também demonstraram atividade fungicida

do óleo essencial de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf sobre *C. albicans*. Segundo Onawunmi et al.²⁶, as propriedades antimicrobianas do óleo essencial de *Cymbopogon citratus* pode ser atribuída a dois componentes principais: alfa-citral (geranial) e beta-citral (neral).

Até o momento, alguns trabalhos foram desenvolvidos com o objetivo de estudar os efeitos do óleo essencial de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf sobre cepas padrão de *C. albicans*. Assim, torna-se necessária a elaboração de pesquisas mais dirigidas para os extratos hidroalcoólicos e para outras espécies do gênero *Candida*, inclusive em amostras clínicas.

Neste estudo, foram analisadas 60 amostras clínicas de *Candida* isoladas da cavidade bucal humana, pertencentes a 5 espécies diferentes. O extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf apresentou efeitos antifúngicos sobre todas as espécies estudadas. Entretanto, a maior atividade fungistática e fungicida ocorreu sobre as amostras de *C. albicans*, na qual se observou que 70% das cepas apresentaram CIM do extrato inferior à do grupo controle e 98,67% com CFM do extrato menor do que a do grupo controle. O grupo controle, constituído de etanol 72 °GL apresentou efeitos inibitórios sobre as cepas de *Candida* testadas. Foram considerados efeitos inibitórios de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf quando o ensaio apresentou valores inferiores ao controle.

Silva et al.³⁰ encontraram efeitos antifúngicos do extrato hidroalcoólico de *Annona crassiflora* Mart. sobre amostras de *Candida* isoladas das lesões de candidose orofaríngea de pacientes portadores do vírus da imunodeficiência humana (HIV). *Annona crassiflora* Mart. apresentou atividade inibitória sobre as 3 espécies estudadas, sendo que as cepas de *C. tropicalis* foram mais sensíveis ao extrato hidroalcoólico dessa planta do que as cepas de *C. krusei* e *C. albicans*.

Por outro lado, Araujo et al.²², utilizando-se de método de difusão em ágar, encontraram atividade antimicrobiana do extrato puro do *Anacardium occidentale* L. (cajuero), apenas sobre *C. tropicalis* e *C. stellatoidea*. Para *C. albicans* e *C. krusei*, não foram observados halos de inibição. Além de diferença na metodologia, o cajueiro é rico em taninos³¹, substância diferente das encontradas em *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. A CIM do extrato hidroalcoólico de *C. citratus* observada no presente trabalho foi 31,25 mg.mL⁻¹ para 56,6% das cepas de *C. albicans*. Grégio et al.³², trabalhando com diluições seriadas de extratos glicólicos e hidroalcoólicos de *Zingiber officinale* (gingibre) sobre microrganismos comumente encontrados na cavidade bucal, como *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Candida albicans*, obtiveram CIM de 5 mg.mL⁻¹ para todos os microrganismos testados. Nicoletti et al.³³ verificaram que a CIM de *Curcuma zedoaria* foi 20 mg.mL⁻¹ para *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Staphylococcus*

aureus e 100 mg.mL⁻¹ para *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Salmonella choleraesuis*.

O extrato hidroalcoólico de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf apresentou efeitos antimicrobianos diante das espécies de *Candida* empregadas neste trabalho. Sugere-se, portanto, o desenvolvimento de estudos mais detalhados com outros tipos de preparos e formulações para que futuramente os princípios ativos de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf possam ser utilizados como componentes na produção de novos medicamentos.

Conclusão

Diante dos resultados deste trabalho, concluiu-se que *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf apresentou atividade fungistática para todas as espécies de *Candida* estudadas, sendo esse efeito maior para as cepas de *C. albicans* e *C. tropicalis*. *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf exibiu atividade fungicida para todas as espécies de *Candida* analisadas, com maior efeito sobre *C. albicans* e *C. krusei*.

Referências

1. Carvalho JCT. Fitoterapicos anti-inflamatórios: aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas. Ribeirão Preto: Tecmed; 2004. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/jethpharm>
2. Rossi F, Andreazzi DB. Resistência bacteriana: interpretando o antibiograma. São Paulo: Atheneu; 2005.
3. Devienne KF, Raddi MSG, Pozetti GL. Das plantas medicinais aos fitofármacos. Rev Bras Pl Med. 2004;6:11-4.
4. Schuck VJA, Fratini M, Rauber CS, Henriques A, Schapoval EES. Avaliação da atividade antimicrobiana de *Cymbopogon citratus*. Rev Bras Ci Farm. 2001;37: 45-9.
5. Cimanga K, Kambu K, Tona L, Apers S, Bruyne T, Hermans N, et al. Correlation between chemical composition and antibacterial activity of essential oils of some aromatic medicinal plants growing in the Democratic Republic of Congo. J Ethnopharmacol. 2002;79:213-20.
6. Almeida MAO, Botura MB, Santos MM, Almeida GN, Luciana FD, Costa SL, et al. Efeitos dos extratos aquosos de folhas de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf (capim-santo) e de *Digitaria insularis* (L.) Fedde (Capim-açu) sobre cultivos de larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos. Rev Bras Parasitol Vet. 2003;12:125-9.
7. Rajapakse R, Van Emden HF. Potential of four vegetable oils and ten botanicals powers for reducing infestation of cowpeas by *Callosobruchus maculatus*, *C. chinensis* and *C. rhodesianus*. J Stor Prod Res. 1997;33:59-68.
8. Gálvez JLH, Torres IP, Aguilar OEA, Lara ML. Estudio del efecto diurético de la hoja de *Cymbopogon citratus* en modelo de ratas. Rev Cubana Pl Med. 1998; 3(2):79-82.

9. Puatanachokchai R, Kishida H, Denda A, Murata N, Konishi Y, Vinitketkumnuen U, et al. Inhibitory effects of lemon grass (*Cymbopogon citratus*, Stapf) extract on the early phase of hepatocarcinogenesis after initiation with diethylnitrosamine in male Fisher 344 rats. *Cancer Lett.* 2002;183(1):9-15.
10. Carricone C, Mores D, Von Fritschen M, Cardozo Junior E L. Plantas medicinais e alimentícias. Olinda: Centro Nordestino de Medicina Popular; Universidade Federal Rural de Pernambuco; 1996.
11. Ferreira MSC, Fonteles MC. Aspectos etnobotânicos e farmacológicos do *Cymbopogon citratus* Stapf (capim limão). *Rev Bras Farm.* 1989;70(4):94-7.
12. Heyder CDT, Silva DAK. Avaliação da atividade antifúngica do óleo volátil de *Cymbopogon citratus* sobre *Candida krusei* e *Candida parapsilosis*. *Revista Saúde e Ambiente.* 2004;5(2). Disponível em: http://www.univille.br/pagina.phtml?id_pagina=3756
13. Moreira ACA, Falcão AFP, Andrade AP, Souza RE. Isolamento de *Candida parapsilosis* em pacientes com diagnóstico clínico de candidíase atrófica crônica. *Rev Cienc Med Biol.* 2002;1(1):124-8
14. Jorge AOC, Koga-Ito CY, Gonçalves CR, Fantinato V, Unterkircher CS. Presença de leveduras do gênero *Candida* na saliva de pacientes com diferentes fatores predisponentes e de indivíduo controle. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1997;11: 279-85.
15. Ellepora ANB, Samaranyake LP. Adhesion of oral *Candida albicans* isolates to denture acrylic following limited exposure to antifungal agents. *Arch of Oral Biol* 1998;43:999-1007.
16. Heimdahl A, Nord CE. Oral yeast infections in immunocompromised and seriously diseased patients. *Acta Odontol Scand.* 1990;48:77-84.
17. Iacopino AM, Wathen WF. Oral candidal infection and denture stomatitis: a comprehensive review. *J Am Dent Assoc.* 1992;123:46-51.
18. Arendorf TM, Walter DM. Denture stomatitis: a review. *J Oral Rehabil.* 1987;14: 217-27
19. Martins ER, Castro DM, Castellani DC, Dias JE. Plantas medicinais. 4. ed. Viçosa: Editora UFV; 2002.
20. Querido SMR. Microrganismos potencialmente superinfetantes na cavidade bucal de indivíduos submetidos a antibioticoterapia para tratamento de tuberculose pulmonar. [tese doutorado]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2006.
21. Lima EO, Figueiredo RB, Sampaio MCC. Isolamento e identificação de leveduras da cavidade bucal. *CCS.* 1994; 12:61-3.
22. Araujo CRF, Pereira MSV, Higino JV, Martins AB. Atividade antifúngica in vitro da casca do *Anacardium occidentale* Linn. Sobre leveduras do gênero *Candida*. *Arq Odontol.* 2005;41:193-272.
23. Nascimento GGF, Locatelli J, Freitas PC, Silva GL. Antibacterial activity of plants extracts and phytochemicals on antibiotic resistant bacteria. *Braz J Microb.* 2000; 31:247-56.
24. Sartoratto A, Machado ALM, Delarmelina C, Figueira GM, Duarte MCT, Rehder VLG. Composition and antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants used in Brazil. *Braz J Microbiol.* 2004; 35:275-80.
25. Martins MBG, Martins AR, Telascrêa M, Cavalheiro AJ. Caracterização anatômica da folha de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf (Poaceae) e perfil químico do óleo essencial. *Rev Bras Pl Med.* 2004;6(3):20-9.
26. Onawunmi GO, Yisak WAB, Ogunlana EO. Antibacterial constituents in the essential oil of *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. *J Ethnopharmacol.* 1984;12: 279-86.
27. Duarte MT, Figueira GM, Sartoratto A. Anti-candida activity of Brazilian medicinal plants. *J Ethnopharmacol.* 2005; 97:305-11.
28. Pattnaik S, Subramanyam VR, Kole CR, Sahoo S. Antibacterial activity of essential oils from *Cymbopogon*: inter- and intra-specific differences. *Regional Medical Research Centre.* 1995;84(341):239-45.
29. Hammer KA, Carson CF, Riley TV. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *J Appl Microbiol.* 1999;86:985-90.
30. Silva MV, Costa TR, Ferreira EC, Fernandes OFL, Santos S.C, Lião LM, et al. Growth Inhibition effect of Brazilian cerrado plant extracts on *Candida* species. *Biol Pharmaceutical.* 2001;39:138-41.
31. Araújo EC, Oliveira RAG, Coriolano AT, Araújo EC. Uso de plantas medicinais pelos pacientes com câncer de hospitais da rede pública de saúde em João Pessoa (PB). *Revista Espaço para a Saúde.* 2007;8(2):44-52.
32. Grégio AMT, Fortes ESM, Rosa EAR, Simeoni RB, Rosa RT. Ação antimicrobiana do *Zingiber officinale* frente à microbiota bucal. *Estud Biol.* 2006;28(62):61-6.
33. Nicoletti MA, Bugno A, Orsine EMA, Zenebon O. Estudo da atividade antimicrobiana do extrato fluido da Curcuma zedoaria (Christm.) Roscoe-Determinação da concentração mínima inibitória. *Rev Bras Farm* 2003;84(2):39-41.

Recebido: 06/09/2007

Aceito: 02/04/2008

