

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**USO DE SUBSTÂNCIAS ALTERNATIVAS NO CONTROLE
DO FUNGO *Colletotrichum musae* NA BANANEIRA**

Acadêmico: Marcelo Sousa Barbosa

Orientador: Prof. Dr. Gustavo H. da Costa Vieira

Membros da Banca:

1. Orientador: Prof. Dr. Gustavo H. da Costa Vieira
2. Membro Titular 1 (efetivo): Prof. Dr. Flavio F. da Silva Binotti
3. Membro Titular 2: Profa. Dra. Eliana Duarte Cardoso

Suplente: Prof. Dr. Edilson Costa

Data: 28/06/2013. Horário: 15:00 h

Local:

Multimeios

Auditório

Outros

Cassilândia-MS
Junho/2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**USO DE SUBSTÂNCIAS ALTERNATIVAS NO CONTROLE
DO FUNGO *Colletotrichum musae* NA BANANEIRA**

Acadêmico: Marcelo Sousa Barbosa

Orientadora: Prof. Dr. Gustavo H. da Costa Vieira

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia-MS
Junho/2013

DEDICATÓRIA

A minha mãe Elisane Sousa Barbosa e a minha irmã Adriana Sousa Barbosa,
por todo amor, carinho e compreensão. Pelo auxílio e apoio em minhas
escolhas. Por todo o esforço, trabalho e luta que dedicaram ao meu bem e a
minha educação. Por me apanharem e a passarem valores que tornaram a
pessoa que hoje sou.

AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente pela vida, por guiar meus passos durante esta jornada e pela força concedida para lutar por meus objetivos.

A minha avó, Mario Olivia Gouveia Barbosa, a minha tia Maria Dasgraças Gouveia Barbosa, minha mãe Elisane Sousa Barbosa e a minha irmã Adriana Sousa Barbosa por sempre estarem do meu lado, incentivando nos momentos difíceis, dando apoio e atenção, e ao restante de meus familiares.

Ao professor Dr. Gustavo Haralampidou da Costa Viera, pela orientação durante quatro anos, pela oportunidade de realizar a pesquisa, por transmitir e me incentivar a adquirir novos conhecimentos e por sua indispensável ajuda na conclusão deste trabalho.

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul pela minha formação, a todos os professores e funcionários da Unidade que, de alguma forma, contribuíram para essa conquista.

Aos meus amigos de república “Rep. Bahrein” Tiago Leonel, Rodolpho Freitas, Flávio Severino, Matheus Modesto Leal, Denis, Claudio Junior Barrachi, Tiago Oliveira, Nasser Rissi, Conrado Garcia, Danilo Ribeiro, Carlos Santos, “ao grande amigo Juliander Viegas que DEUS esteja com você”, pelo

convívio pelo companheirismo e pelo momentos de descontração durante a minha graduação, não esquecendo dos meus amigos Rubens Pastana, Sérgio Zoccal, Mateus Cadamuro, Willian Cerqueira, Gabriel Inacio, Alexandre Vendrame, Tiago da Silva Rodrigues, Rafael Barreto, Eric Seraguzi, Hérik Rozer, Zé Mauro, Tiago Vilela, Gabriela Manna e a Gabriela Azambuja, por me mostrarem o significado da verdadeira amizade.

E toda a VIII turma, na qual fiz alguns amigos verdadeiros que levarei para sempre comigo. Obrigado.

SUMÁRIO

Conteúdo	Paginas
RESUMO.....	1
INTRODUÇÃO	3
MATERIAL E MÉTODOS	5
Produção da própolis	5
Óleos essenciais.....	5
Isolamento do fungo.....	5
Determinação da atividade antifúngica da própolis e dos óleos essenciais	6
RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
CONCLUSÃO	13
AGRADECIMENTO	14
REFERÊNCIAS	14
APÊNDICE – NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE PLANTAS MEDICINAIS.....	18

Uso de substâncias alternativas no controle do fungo *Colletotrichum musae* na bananeira

BARBOSA, M.S.¹; VIEIRA, G.H.C.²

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Cassilândia, Rodovia MS 306, km 6, CEP: 79540-000, Cassilândia/MS-Brasil. ¹Bolsista PIBIC/UEMS, Marcelo_sousad2@hotmail.com; ²Orientador, *gcv@uems.br.

RESUMO: No Brasil existem várias doenças fúngicas que acometem a bananeira. Destas, pode-se citar a “antracnose”, responsável por grandes prejuízos a cultura, cujo agente causal é o fungo *Colletotrichum musae*. A principal forma de controle dessa enfermidade é através da aplicação de fungicidas a base de tiabendazol, benomyl ou tiofanato metílico. Esse manejo, embora eficiente, favorece o desenvolvimento de resistência do patógeno, causa danos ao ambiente e produtor, deixando ainda resíduos nos frutos. Tais fatores têm favorecido a busca por substâncias alternativas que controlem o fungo e não sejam nocivas ao ambiente e consumidor final. Dentre as opções, surge o interesse pelo uso dos óleos essenciais e da própolis, ambos conhecidos por possuírem atividade antifúngica. O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de determinar o potencial da própolis e dos óleos essenciais de palmarosa (*Cymbopogon martinii*), tea tree (*Melaleuca alternifolia*), cravo (*Eugenia caryophyllata*) e eucalipto (*Eucalyptus globulus*), no controle “*in vitro*” do fungo *Colletotrichum musae*. Para tanto, inóculos fúngicos foram adicionados ao meio de cultura batata-dextrose-ágar acrescido das referidas substâncias em diferentes concentrações (0, 25, 50, 75, 100 e 125 µL). Paralelo aos tratamentos realizou-se um teste com o fungicida para comparações das médias. A eficiência das substâncias sobre o fungo foi determinada através das avaliações do crescimento micelial das colônias (média de duas medidas diametralmente opostas). Os valores de crescimento micelial obtidos foram utilizados, também, para o cálculo do índice

de velocidade de crescimento micelial. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 7 x 5, (7 substâncias e 5 concentrações), com 5 repetições. Os óleos essenciais de cravo e palmarosa na menor dose e o óleo de tea tree nas dose acima de 50 µL/L possuem capacidade inibitória sobre o fungo *Colletotrichum musae*, podendo ser usado como uma opção de controle em cultivos orgânicos ou em sistemas de manejo integrado. A própolis e o óleo essencial de eucalipto nas dose de 25 a 125 µL/L não devem ser usados no controle do fungo *Colletotrichum musae*.

Palavras-chave: produção orgânica, óleos essenciais, desenvolvimento sustentável, *Apis mellifera*.

ABSTRACT: Substance use alternatives in control of fungus (*Colletotrichum musae*) disease-causing in banana. In Brazil there are several fungal diseases that attack banana. Of these, one can cite the "anthracnose", responsible for major losses culture, whose causal agent is *Colletotrichum musae*. The main way to control this disease is through the application of fungicides based thiabendazole, benomyl and thiophanate-methyl. This handling, although efficient, favor the development of pathogen resistance, cause environmental damage and production, while leaving residues in fruits. These factors have encouraged the search for alternative substances that control the fungus and not harmful to the environment and consumer. Among the options, there is interest in the use of essential oils and propolis, both known to have antifungal activity. The present work was to determine the potential of propolis and essential oils of palmarosa (*Cymbopogon martinii*), tea tree (*Melaleuca alternifolia*), clove (*Eugenia caryophyllata*) and eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) in control "in vitro" fungus *Colletotrichum musae*. For this purpose, fungal inocula were added to the culture medium potato dextrose agar plus of those substances in different concentrations (0, 25, 50, 75, 100 and 125 µL/L). Parallel to

treatments carried out a test with the fungicide for comparisons of means. The efficiency of the substances on the fungus was determined through assessments of mycelial growth of colonies (mean of two measurements diametrically opposed. Values obtained mycelial growths were used also for the calculation of the index of mycelial growth rates. The experimental was completely randomized in a factorial 5 x 7, (7 substances concentrations and 5), with 5 repetitions. Essential oils of clove and palmarosa at the lowest dose and tea tree oil at doses above 50 µL/L have inhibitory capacity on *Colletotrichum musae* and can be used as a control option in organic farming or integrated management systems. Propolis and eucalyptus essential oil at doses 25-125 µL/L should not be used in the control of *Colletotrichum musae* .

Key words: Organic production, essential oils, sustainable development, *Apis mellifera*.

INTRODUÇÃO

No Brasil existem varias doenças fúngicas que afetam a bananeira. Dentre as principais, pode-se citar a “antracnose”, causada pelo fungo *Colletotrichum musa*, responsável por grandes prejuízos a cultura. O controle dessa enfermidade é feito por imersão ou pulverização dos frutos em fungicidas a base de tiabendazol, benomyl ou tiofanato metílico, em concentrações que variam de 200 a 400 ppm (Cordeiro & Kimati, 1997).

Essa patogenia se desenvolve tanto no período pré, como pós-colheita. Na pré-colheita, o fruto é contaminado pelo patógeno que permanece quiescente até o início da maturação (Goos & Tschirsch, 1962), provavelmente em decorrência do tanino presente nos frutos verdes (Cordeiro & Kimati, 1997). No período pós-colheita, quando os frutos encontram-se em fase de maturação, as infecções que estavam quiescentes se manifestam juntamente com infecções secundárias, chamadas de infecções não

quiescentes (Ploetz et al., 2003). Em estágio avançado a doença pode apresentar ainda lesões agrupadas, responsáveis pelo descarte do produto (Cordeiro & Matos, 2005; Sponholz et al., 2004).

As estratégias de manejo para o controle do fungo compreendem modernos sistemas de embalagem e transporte, medidas de controle a campo e controle químico. Este último é responsável por causar problemas de saúde pública e ambientais, em função do uso contínuo e incorreto de substâncias químicas (Ferreira, 1993).

A necessidade de minimizar os impactos causados por agrotóxicos associado a procura crescente por produtos orgânicos, tem favorecido o desenvolvimento de estudos com substâncias alternativas que possam substituir os produtos químicos usados no controle desses microorganismos.

Dentre os produtos naturais que vem sendo usado com esse objetivo, encontram-se a própolis e os óleos essenciais. A própolis devido, às suas propriedades antimicrobianas, antifúngicas, antioxidantes, antiviral, e antiprotozoárias, vêm sendo amplamente usada no controle de microorganismos patogênicos (Pereira et al., 2002).

Assim como a própolis, os óleos essenciais caracterizam-se por apresentarem ações bactericida, fungicida e virucida, além de atuarem contra herbívoros, na proteção de plantas na natureza (Bakkali et al., 2008), sendo uma opção viável no controle de doenças em plantas (Stangarlin, 2007).

Considerando a importância da banana como fonte alimentar e principalmente a necessidade de garantir um produto isento de agrotóxico ao consumidor, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de determinar o potencial da própolis e dos óleos essenciais, no controle do fungo *Colletotrichum musae*, causador da antracnose na bananeira.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no laboratório de Fitossanidade da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, município de Cassilândia/MS (19° 06' 48" S; 51° 44' 03" W), de março/2013 a junho/2013.

Produção da própolis

A própolis foi produzida com auxílio de coletores de própolis inteligente (CPI), instalados em colméias de *Apis mellifera*, conforme proposto por (Adomar, 1996). Após coletada a própolis foi imediatamente imersa em álcool de cereais na concentração de 30%, conforme preconiza a literatura. A partir dessa concentração realizou-se as diluições usadas para os óleos essenciais.

Óleos essenciais

Foram testados os óleos de palmarosa (*Cymbopogon martinii*), Tea tree (*Melaleuca alternifolia*), cravo (*Eugenia caryophyllata*) e eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Os óleos essenciais foram adquiridos da empresa Oficina de Ervas, registrada na Anvisa sob o nº CEVS 354340218-477-000401-1-8.

Isolamento do fungo

O fungo foi isolado diretamente de frutos com sintomas e inoculados em meio BDA (batata-dextrose-ágar) acondicionado em placas de petri de 8,8 cm, mantidas em BOD com temperatura e fotoperíodo controlado.

Todos os procedimentos foram realizados em ambiente asséptico (câmara de fluxo laminar). As colônias puras foram utilizadas posteriormente para a realização dos tratamentos com própolis e óleos essenciais.

Determinação da atividade antifúngica da própolis e óleos essenciais

A atividade antifúngica da própolis e dos óleos essenciais foi determinada através do desenvolvimento colonial do fungo em meio de cultura acrescido das referidas substâncias em diferentes dosagens. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 7 x 5, (7 substâncias e 5 concentrações), com 5 repetições. Para comparação das médias foram utilizadas duas testemunhas, sendo uma positiva (+) composta pelo BDA apenas e outra negativa (-) composta por BDA + fungicida.

Para tanto, inóculos da colônia fúngica com 5 cm de diâmetro foram transferidos para meios BDA acrescido de própolis e dos óleos essenciais de palmarosa (*Cymbopogon martinii*), tea tree (*Melaleuca alternifolia*), cravo (*Eugenia caryophyllata*) e eucalipto (*Eucalyptus globulus*), conforme os seguintes tratamentos: 1) 0 µL/L (testemunha), 2) 25 µL/L, 3) 50 µL/L, 4) 75 µL/L, 5) 100 µL/L e 6) 125 µL/L. Essas substâncias foram acrescentadas ao meio BDA ainda fundente. Para comparações das médias, paralelo aos testes com as substâncias realizou-se um tratamento com o fungicida Tecto SC (tiabendazol) na dose de 50 mL/L de água, convertido neste estudo para µL/L, conforme recomendação do registro para a cultura da banana disponível no site do Agrofit do Ministério da Agricultura (Agrofit, 2003). Após a inoculação dos fungos as placas foram mantidas em BOD a 27 °C, com fotoperíodo de 12 horas.

As avaliações foram realizadas através de medições do diâmetro das colônias (média de duas medidas diametralmente opostas), com auxílio de um paquímetro, durante sete períodos 24, 48, 72, 96, 120, 144 e 168 horas, após a inoculação.

Os valores de crescimento micelial obtidos foram utilizados, também, para o cálculo do IVCM (índice de velocidade de crescimento micelial), conforme Oliveira (1991). Este índice é determinado através da equação: $\sum (D - D_a) / N$, sendo D= diâmetro médio

atual da colônia, Da= diâmetro médio da colônia do dia anterior, N= número de dias após a inoculação.

As variáveis foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento micelial do fungo *Colletotrichum musae* não apresentou diferenças significativas em relação as substâncias alternativas na primeira avaliação, realizada após 24 horas da inoculação do fungo (Tabela 1).

TABELA 1. Crescimento micelial do fungo *Colletotrichum musae* na presença de cinco substâncias alternativas em diferentes concentrações. Cassilândia/MS, 2013.

PRIMEIRA AVALIAÇÃO* (24h)							
Crescimento Micelial (cm)							
Dosagens (µL/L)	Fungicida	Testemunha	25	50	75	100	125
	0	8,3	3,716	3,01	2,988	2,352	2,312
Substâncias	PROP	EUC	TEA	CRA	PAL	-	-
	6,02	6,30	1,47	1,20	1,18	-	-

*NS = não significativo, PROP = própolis, EUC = óleo essencial de eucalipto, TEA = óleo essencial de tea tree, CRA = óleo essencial de cravo, PAL= óleo essencial de palmarosa.

No entanto, a partir da segunda avaliação, realizada 48 horas após a inoculação, começaram a surgir os primeiros resultados satisfatórios para as substâncias que afetam o crescimento micelial do fungo (Tabelas 2 a 4).

Os melhores resultados “*in vitro*” para a inibição do crescimento micelial do fungo *C. musae* foram obtidos pelos óleos essenciais de cravo e palmarosa, seguidos pelo tea tree. Para o óleo de cravo e palmarosa, os resultados observados não diferiram estatisticamente dos resultados obtidos com o fungicida, desde a dose (25 µL/L), para todos os períodos de avaliação, a partir de 48 h (Tabelas 2 a 4). Para o óleo de tea tree, os resultados obtidos para as concentrações acima de 50 µL/L, também, não diferiram do fungicida, sugerindo que essas substâncias apresentam ação fungicida sobre o fungo *C. musae*.

TABELA 2. Crescimento micelial do fungo *Colletotrichum musae* na presença de cinco substâncias alternativas em diferentes concentrações. Cassilândia/MS, 2013.

SEGUNDA AVALIAÇÃO (48 h)					
Crescimento Micelial (cm)					
Substâncias					
Dosagens (µL/L)	PROP	EUC	TEA	CRA	PAL
Fungicida	0,00 aD	0,00 aE	0,00 aB	0,00 aB	0,00 aB
Testemunha	2,54 aA	2,54 aA	2,54 aA	2,54 aA	2,54 aA
25	1,36 aB	1,09 bB	0,00 cB	0,00 cB	0,00 cB
50	1,32 aB	0,86 bC	0,00 cB	0,02 cB	0,00 cB
75	1,14 aC	0,40 bD	0,00 cB	0,02 cB	0,00 cB
100	1,06 aC	0,04 bE	0,00 bB	0,04 bB	0,00 bB
125	1,06 aC	0,00 bE	0,00 bB	0,00 bB	0,00 bB

TERCEIRA AVALIAÇÃO (72h)					
Fungicida	0,00aF	0,00aG	0,00aB	0,00aB	0,00aB
Testemunha	4,90aA	4,90aA	4,90aA	4,90aA	4,90aA
25	3,21aB	3,04aB	0,16bB	0,02bB	0,00bB
50	2,82aC	2,74aC	0,00bB	0,04bB	0,00bB
75	2,59aD	2,08bD	0,00cB	0,04cB	0,00cB
100	2,36aE	1,15bE	0,00cB	0,04cB	0,00cB
125	2,34aE	0,24bF	0,00cB	0,00cB	0,00cB

Letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem significativamente pelo teste Scott-Knott a 5%, PROP = própolis, EUC = óleo essencial de eucalipto, TEA = óleo essencial de tea tree, CRA = óleo essencial de cravo, PAL= óleo essencial de palmarosa.

TABELA 3. Crescimento micelial do fungo *Colletotrichum musae* na presença de cinco substâncias alternativas em diferentes concentrações. Cassilândia/MS, 2013.

QUARTA AVALIAÇÃO (96h)					
Crescimento Micelial (cm)					
Substâncias					
Dosagens (µL/L)	PROP	EUC	TEA	CRA	PAL
Fungicida	0,00aE	0,00aG	0,00aC	0,00aB	0,00aB
Testemunha	7,30aA	7,30aA	7,30aA	7,30aA	7,30aA
25	5,10aB	4,73bB	0,44cB	0,02dB	0,00dB
50	4,22aC	4,45aC	0,00bC	0,04bB	0,00bB
75	4,06aC	3,64bD	0,00cC	0,04cB	0,00cB
100	3,67aD	2,42bE	0,00cC	0,04cB	0,00cB
125	3,64aD	1,20bF	0,00cC	0,00cB	0,00cB

QUINTA AVALIAÇÃO (120h)					
Fungicida	0,00aE	0,00aF	0,00aC	0,00aB	0,00aB
Testemunha	8,30aA	8,30aA	8,30aA	8,30aA	8,30aA
25	6,77aB	6,51aB	0,73bB	0,02cB	0,00cB
50	5,54bC	6,22aB	0,00cC	0,04cB	0,00cB
75	5,36aC	5,22aC	0,00bC	0,04bB	0,00bB
100	4,69aD	3,95bD	0,00cC	0,04cB	0,00cB
125	4,95aD	2,47bE	0,00cC	0,00cB	0,00cB

Letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem significativamente no teste Scott-Knott a 5%, PROP = própolis, EUC = óleo essencial de eucalipto, TEA = óleo essencial de tea tree, CRA = óleo essencial de cravo, PAL= óleo essencial de palmarosa.

O óleo de eucalipto e a própolis apresentaram pouca influencia sobre o fungo *C. musae*. Os dados apresentados na Tabela 2 para essas duas substâncias indicam que até a terceira avaliação, a inibição do fungo foi dose dependente, ou seja, observa-se uma diminuição no tamanho da colônia fúngica com o aumento da dose da substância testada, chegando, no caso do eucalipto, a não diferir estatisticamente dos resultados obtidos com o fungicida no período de 48 horas da inoculação. No entanto, essa relação dose dependente não foi mantida nas avaliações subsequentes.

Os resultados obtidos neste estudo para o óleo de eucalipto foram semelhantes aos observados por Salgado et al. (2003), em estudos realizados com óleos extraídos de diferentes espécies de eucalipto. Esses autores observaram que a taxa de inibição do crescimento micelial do fungo é proporcional ao aumento da dose do óleo testado.

Quando comparado às dosagens entre as substâncias, os óleos de cravo e palmarosa, seguidos por tea tree também apresentaram os melhores resultados para a inibição do crescimento micelial do fungo. Os óleos de cravo e palmarosa não diferiram significativamente entre si e nem dos resultados obtidos para o fungicida desde a menor concentração testada, nas avaliações realizadas a partir de 48h. Para tea tree, os valores observados a partir da concentração de 50 µL/L também não diferiram do fungicida e nem dos óleos de cravo e palmarosa, também, a partir da segunda avaliação (48h). Os resultados obtidos para a própolis e o eucalipto diferiram entre si e dos demais tratamentos, sendo o eucalipto mais eficiente que a própolis (Tabelas 2 a 4).

Os níveis de eficiência do óleo de eucalipto e própolis foram diminuindo a partir da avaliação realizada após 120 h da inoculação (Tabela 3), sendo ainda menores nas avaliações de 144 e 168 horas. Nota-se que neste período a própolis nas doses de 50 e 75 µL/L, assim como a de 100 e 125 µL/L não diferiram entre si, sendo os maiores valores de crescimento micelial observados nas substâncias testadas.

Embora muitos estudos relatem a eficiência da própolis e dos óleos essenciais no controle de fungos e outros microorganismos (Fernandes et al., 2007; Probst et al., 2011; Monzote et al., 2012), há casos em que essa eficiência não é confirmada. Marini et al. (2012), estudaram a eficiência “*in vitro*” do extrato etanólico de própolis sobre os fungos *Phakopsora euvitis*, *Pseudocercospora vitis* e *Elsinoe ampelina*, obtendo resultados pouco satisfatórios. A divergência observada em alguns resultados obtidos com a própolis deve-se em parte a sua origem. Sabe-se que essa substância possui uma complexa composição química, que está diretamente relacionada a flora fornecedora de recursos as abelhas (Marcucci, 1995), sendo essas variações responsáveis pelas diferenças nas atividades antimicrobianas dessa substância (Fernandes Jr. et al., 2006; Gonzalez et al., 2006). Condições de coleta e armazenamento também interferem na sua qualidade.

Com relação a baixa eficiência do óleo de eucalipto sobre o controle de *C. musae*, deve-se ressaltar que resultados semelhantes foram relatados em outros estudos. Sousa et al. (2012) determinaram a eficiência de diferentes óleos essenciais sobre *C. gloeosporioides*, observando que os óleos de babaçu, semente de uva e amêndoa não inibiram o crescimento do respectivo fungo. Segundo Resende (2002), o efeito fungitóxico ou fungistático não é comum a todos os óleos essenciais. Por outro lado, Aguiar et al. (2008) determinaram a eficiência dos óleos de *Eucalyptus citriodora* e *Cymbopogon citratus* sobre o fungo *C. gloeosporioides*, encontrando as taxas de inibição na ordem de 100% para o primeiro e 61% para o segundo, quando usado nas concentrações de 1000 a 1500 µL /L e 1500 µL /L, respectivamente.

Para as avaliações realizadas após 144 e 168 horas da inoculação, os níveis de eficiência do controle do fungo observados para os óleos de tea tree, cravo e palmarosa se mantiveram conforme os observados a partir da quarta avaliação (Tabelas 3 e 4), sugerindo que essas substâncias são altamente eficientes no controle do fungo *C. musae*. O óleo de eucalipto e própolis mantiveram suas baixas eficiências, chegando a menor

dose testada a não diferir da testemunha. Para essas duas substâncias não foram obtidos resultados semelhantes aos observados para o fungicida, sugerindo que tanto a própolis como o óleo de eucalipto não devem ser indicados para o controle de *C. musae*.

A ação fúngica do óleo de cravo já foi relatada em outros estudos. Ranashinge et al. (2002), estudaram a eficiência do óleo de cravo na inibição dos fungos isolados da bananeira, *Lasiodiplodia theobromae*, *Colletotrichium musae* e *Fusarium proliferatum*, observaram a inibição completa dos referidos fungos. Silva (2008) também estudou a eficiência do óleo de cravo sobre o crescimento micelial do fungo *Rhizopus stolonifer*, encontrando 100% de inibição nas concentrações de 200 a 800 mg. mL⁻¹. Costa et al. (2011) observaram que o óleo de cravo é eficiente na inibição de fungos fitopatogênicos. Outros estudos apresentaram resultados semelhantes (Daferera et al., 2003; Gayoso et al., 2005, Silva 2008). Segundo Lorenzetti et al. (2011), a eficiência observada no óleo de cravo se deve principalmente a presença da substância eugenol. Oussalah et al. (2007), ressaltaram, que além de fungicida, o eugenol apresenta ainda propriedades analgésicas, antispasmodicas, bactericida e parasitaria.

As propriedades antimicrobianas, antiparasitárias e analgésicas conferidas aos óleos essenciais despertaram o interesse pelo uso dessas substâncias no mundo inteiro desde os tempos mais remotos. As civilizações gregas, egípcias, romanas, asirias e judia já usavam esses produtos com finalidade terapêutica (Castaldo & Capasso, 2002; Probst et al, 2011). Posteriormente, estudos embasados em metodologias científicas confirmaram o potencial das propriedades conferidas a essas substâncias, em especial no controle de fungos. Correa-Royero et al. (2010) observaram que as espécies vegetais *Chenopodium ambrosioides* e *Myrcia cucullata* apresentam atividade antifúngica sobre *Candida krusei*. Estudos realizados por Lima et al. (2006) e Sousa et al. (2004) apresentaram resultados semelhantes.

TABELA 4. Crescimento micelial do fungo *Colletotrichum musae* na presença de cinco substâncias alternativas em diferentes concentrações. Cassilândia-MS, 2013.

SEXTA AVALIAÇÃO (144h)					
Crescimento Micelial (cm)					
Substâncias					
Dosagens (µL/L)	PROP	EUC	TEA	CRA	PAL
Fungicida	0,00aE*	0,00aF	0,00aC	0,00aB	0,00aB
Testemunha	8,30aA	8,30aA	8,30aA	8,30aA	8,30aA
25	8,30aA	7,93aA	1,28bB	0,02cB	0,00cB
50	6,39bB	7,45aB	0,00cC	0,04cB	0,00cB
75	6,50bB	7,00aC	0,00cC	0,04cB	0,00cB
100	5,39aD	5,32aD	0,00bC	0,04bB	0,00bB
125	5,97aC	4,00bE	0,00cC	0,00cB	0,00cB
SÉTIMA AVALIAÇÃO (168h)					
Fungicida	0,00aF	0,00aE	0,00aC	0,00aB	0,00aB
Testemunha	8,30aA	8,30aA	8,30aA	8,30aA	8,30aA
25	8,30aA	8,30aA	1,96bB	0,02cB	0,00cB
50	6,68bC	8,30aA	0,03cC	0,04cB	0,00cB
75	7,21aB	7,69aB	0,00cC	0,04cB	0,00cB
100	5,57bE	6,15aC	0,00cC	0,04cB	0,00cB
125	6,14aD	5,42bD	0,00cC	0,00cB	0,00cB

*Letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem significativamente no teste Scott-Knott a 5%, PROP = própolis, EUC = óleo essencial de eucalipto, TEA = óleo essencial de tea tree, CRA = óleo essencial de cravo, PAL- óleo essencial de palmarosa.

Segundo Costa et al. (2011) a atividade antifúngica dos óleos essenciais está relacionada com sua hidrofobicidade, que interage com os lipídeos da parede, membrana celular e mitocôndria, alterando a permeabilidade e causando distúrbios nessas estruturas. Silva et al. (2003) complementam essas explicações, afirmando que os antifúngicos naturais danificam a membrana celular, expondo as organelas citoplasmáticas.

Os resultados obtidos para o índice de velocidade do crescimento micelial estão em conformidade com os resultados obtidos para o crescimento micelial de *C. musae* no último dia de análise para todas as substâncias testadas, ressaltando o potencial dos óleos de palmarosa, cravo e tea tree no controle do fungo *C. musae* (Tabela 5).

TABELA 5. Índice de Velocidade de Crescimento do fungo *Colletotrichum musae* em presença de cinco substâncias alternativas em diferentes concentrações. Cassilândia-MS, 2013.

Doses	-----IVCM (cm)-----				
	PRO	EUC	TEA	CRA	PAL
OCA	0,00aE	0,00aF	0,00aB	0,00aB	0,00aB
0SA	0,44aA	0,44aA	0,44aA	0,44aA	0,44aA
25	0,39aB	0,38aB	0,06bB	0,00cB	0,00cB
50	0,33bC	0,36aB	0,00cB	0,00cB	0,00cB
75	0,33aC	0,31aC	0,00bB	0,00bB	0,00bB
100	0,27aD	0,23bD	0,00cB	0,00cB	0,00cB
125	0,29aD	0,17bE	0,00cB	0,00cB	0,00cB

Letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 1%, PROP = própolis, EUC = óleo essencial de eucalipto, TEA = óleo essencial de tea tree, CRA = óleo essencial de cravo, PAL= óleo essencial de palmarosa.

Observa-se, com base nos resultados apresentados na Tabela 5, que dentre todas as substâncias testadas neste estudo, a própolis foi a que apresentou menor eficiência seguida pelo óleo de eucalipto. Os resultados obtidos neste trabalho sugerem que os óleos de palmarosa, cravo e tea tree possuem capacidade inibitória sobre o fungo *C. musae*, podendo ser usado como uma opção de controle em cultivos orgânicos ou em sistema de manejo integrado reduzindo, assim, a aplicação de fungicidas comerciais.

Os estudos sobre óleos essenciais concentram-se principalmente nos óleos de eucalipto, cravo, canela entre outros. Os resultados apresentados no presente estudo ressaltam a eficiência de mais dois óleos disponíveis para o controle de fungos, que são os óleos de tea tree e palmarosa, ambos com propriedades que lhes conferem a condição de possíveis agentes inibitórios sobre o desenvolvimento de fungos fitopatogênicos.

CONCLUSÃO

Os óleos essenciais de cravo e palmarosa na menor dose e o óleo de tea tree nas dose acima de 50 µL/L possuem capacidade inibitória sobre o fungo *Colletotrichum musae*, podendo ser usado como uma opção de controle em cultivos orgânicos ou em

sistemas de manejo integrado. A própolis e o óleo essencial de eucalipto nas dose de 25 a 125 µL/L não devem ser usados no controle do fungo *Colletotrichum musae*.

AGRADECIMENTO

A Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (UEMS), pela bolsa Pibic, pelo apoio financeiro concedido durante a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003.

AGUIAR, L. G. de; et al. Inibição in vitro do crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*, por óleo essencial de *Eucalyptus citriodora* e *Cymbopogon citratus*. In: **XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica**. Anais... São José dos Campos, São Paulo, 2008.

BAKKALI, F. et al. Biological effects of essential oils – A review. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, p. 446-475, 2008.

CASTALDO, S.; CAPASSO, F. Propolis, an old remedy used in modern medicine. **Fitoterapia**, v. 73, p. S1-S6, 2002.

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P. **Doenças de banana**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 26, n. 228, p. 12-16, 2005.

CORDEIRO, Z. J. M.; KIMATI, H. Doenças da bananeira (*Musa* spp.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.) **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**, v. 2, p. 13-135, 1997.

CORREA-ROYERO, J. et al. *In vitro* antifungal activity and cytotoxic effect of essential oils and extracts of medicinal and aromatic plants against *Candida krusei* and *Aspergillus fumigatus*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, p. 734-741, 2010.

COSTA, A. R. T. et al. Ação do óleo essencial de *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry sobre as hifas de alguns fungos fitopatogênicos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, n. 2, p. 240-245, 2011.

DAFERERA, D.J.; ZIOGAS, B.N.; POLISSIOU, M.G. The effectiveness of plant essential oils on the growth *Botrytis cinerea*, *Furarium* sp., and *Claviabacter michiganensis* subsp. *Michiganensis*. **Journal of Crop Protection**, v. 22, p. 39-44, 2003.

FERNANDES, F. F. et al. The "in vitro" antifungal activity evaluation of propolis G12 ethanol extract on *Cryptococcus neoformans*. **Revista Instituto Medicina Tropical**, v. 49, n. 2, p. 93-95, 2007.

FERNANDES JÚNIOR, A. et al. Antimicrobial activity of *Apis mellifera* propolis from three regions of Brazil. **Ciência Rural**, v. 36, n.1, p.294-297, 2006.

FERREIRA, H. S. Pesticidas no Brasil: Impactos ambientais e possíveis consequências de sua interação com a desnutrição humana. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 80, n. 21, p. 51-60, 1993.

GAYOSO, C. W. et al. Sensitivity of fungi isolated from onychomycosis to *Eugenia caryophyllata* essential oil and eugenol. **Fitoterapia**, v. 76, p. 247–249, 2005.

GONSALEZ G.Z. et al. Antibacterial activity of propolis collected in different regions of Brazil. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 12, n. 2, p. 276-84, 2006.

GOOS, R. D.; TSCHIRSCH, M. Effect of environmental factors on spore germination, spore survival, and growth of *Gloeosporium musarum*. **Mycologia**, v. 54, n. 4, p. 353-367, 1962.

LIMA, I. O. et al. Atividade antifúngica de óleos essenciais sobre espécies de *Candida*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, p. 197-201, 2006.

LORENZETTI, E. R. et al. Bioatividade de óleos essenciais no controle de *Botrytis cinerea* isolado de morangueiro. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, p. 619-627, 2011.

MARCUCCI, M. C. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. **Apidologie**, v. 26, p. 83-99, 1995.

MARINI, D. et al. Efeito antifúngico de extratos alcoólicos de própolis sobre patógenos da videira. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.79, n. 2, p.305-308, 2012.

MONZOTE, L. et al. *In vitro* antimicrobial assessment of Cuban propolis extracts. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 107, p. 978-984, 2012.

OLIVEIRA, J. A. **Efeito do tratamento fungicida em sementes e no controle de tombamento de plântulas de pepino (*Cucumis sativus* L.) e pimentão (*Capsicum annum* L.)**. 1991. 111p. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Fitossanidade) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

OUSSALAH, M. et al. Inhibitory effects of selected plant essential oils on the growth of four pathogenic bacteria: *E. coli* O157:H7, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes*. **Food Control**, v. 18, n. 5, p. 414-20, 2007.

PEREIRA, A. dos S.; SEIXAS, F. R. M.S.; NETO. F. R. de A. Própolis: 100 anos de pesquisa e suas perspectivas futuras. **Química Nova**, v. 25, n. 2, p. 321-326, 2002.

PLOETZ, R. C.; THOMAS, J. E.; SLABAUGH, W. R. Diseases of banana and plantain. In: PLOETZ, R. C. (Ed.). **Diseases of tropical fruit crops**. Wallingford: Centre for Agriculture and Biosciences International, p. 73-134, 2003.

PONTARA, L.P.M. et al. Rendimiento de las obreras africanizadas, *Apis mellifera*, productividad de las colonias y producción de propoleos total e por partes de la colmena, valorada mediante cuatro técnicas productivas en las cuatro estaciones del año. **Comisión Permanente de Tecnología y Equipo Apícola**. Maringá-PR, 6 p., 1999.

PROBST, I. S. et al. Antimicrobial activity of propolis and essential oils and synergism between these natural product. **The Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 17, n. 2, p. 159-167, 2011.

RANASINGHE, L.; JAYAWARDENA, B.; ABEYWICKRAMA, K. Fungicidal activity of essential oils of *Cinnamomum zeylanicum* (L.) and *Syzygium aromaticum* (L.) Merr et L.M. Perry against crown rot and anthracnose pathogens isolated from banana. **Letters in Applied Microbiology**, v. 35, n.3, p. 208–11, 2002.

RESENDE, M.L.V. et al. Induction of resistance in cocoa against *Crinipellis pernicioso* and *Verticillium dahliae* by acibenzolar-S-methyl (ASM). **Plant Pathology**, v. 5, p. 621-628. 2002.

SALGADO, A. P. S. P. et al. Avaliação da atividade fungitóxica de óleos essenciais de folhas de *Eucalyptus* sobre *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea* e *Bipolaris sorokiniana*. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 2, p. 249-254, 2003.

SILVA, F.C. **Efeito *in vitro* e *in vivo* dos óleos essenciais de condimentos sobre fungos que ocorrem em pós colheita em frutos de morango e mamão**. 2008. 85p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SILVA, S.R.S. et al. Análise de constituintes químicos e da atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 6, p. 63-70, 2003.

SOUSA, S. M. C.; PEREIRA, M. C.; ANGÉLICO, C. L.; PIMENTA, C. J. Avaliação de óleos essenciais de condimentos sobre o desenvolvimento micelial de fungos associados a produtos de panificação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 3, p. 685-690, 2004.

SOUSA, R.M.S.; Serra, I.M.R.S.; Melo, T.A. Efeito de óleos essenciais como alternativa no controle de *Colletotrichum gloeosporioides*, em pimenta. **Summa Phytopathologica**, v. 38, n.1, p.42-47, 2012.

SPONHOLZ, C. et al. Efeito do tratamento hidrotérmico e químico de frutos de banana 'Prata' no controle da antracnose em pós-colheita. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 480-485, 2004.

STANGARLIN, J. R. Uso de extratos e óleos essenciais no controle de doenças de plantas – **Fitopatologia Brasileira**, v. 32 suplemento, p. 94– 6, 2007.

APÊNDICE – NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE PLANTAS MEDICINAIS

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A Revista Brasileira de Plantas Mediciniais – RBPM é publicação trimestral e destina-se à divulgação de trabalhos científicos originais, revisões bibliográficas e notas prévias, que deverão ser inéditos e contemplar as grandes áreas relativas ao estudo de plantas medicinais. Manuscritos que envolvam ensaios clínicos deverão vir acompanhados de autorização de Comissão de Ética constituída, para realização dos experimentos. Os artigos podem ser redigidos em português, inglês ou espanhol, sendo sempre obrigatória a apresentação do resumo em português e em inglês, independente do idioma utilizado. Os artigos devem ser enviados por e-mail rbpm@ibb.unesp.br, com letra Arial 12, espaço duplo, margens de 2 cm, em Word for Windows. Os artigos devem ter no máximo 20 páginas. Artigos com fotografias e gráficos coloridos podem ser publicados, a critério do Corpo Editorial, se o autor se comprometer, mediante entendimentos prévios, a cobrir parte das despesas de publicação. No e-mail, enviar telefone para contatos mais urgentes.

REVISÕES E NOTAS PRÉVIAS

Revisões e Notas prévias deverão ser organizadas basicamente em Título, Autores, Resumo, Palavras-chave, Abstract, Key words, Texto, Agradecimento (se houver) e Referência.

ARTIGO CIENTÍFICO

Os artigos deverão ser organizados em:

TÍTULO: Deverá ser claro e conciso, escrito apenas com a letra inicial maiúscula, negrito, centralizado, na parte superior da página. Se houver subtítulo, deverá ser em seguida ao título, em minúscula, podendo ser precedido de um número de ordem em algarismo romano. Os nomes comuns das plantas medicinais devem ser seguidos pelo nome científico entre parênteses, verificado em www.tropicos.org e www.ipni.org.

AUTORES: Começar pelo último sobrenome dos autores por extenso (nomes intermediários somente iniciais, sem espaço entre elas, separadas com vírgulas) em letras maiúsculas, negrito e 2 linhas abaixo do título. Após o nome de cada autor deverá ser colocado um número sobrescrito que corresponderá a instituição e endereço (Rua, CEP: cidade-país). Indicar o autor (*) que deverá receber a correspondência, com e-mail. Os autores devem ser separados com ponto e vírgula.

RESUMO: Deverá constar da mesma página onde estão o título e os autores, duas linhas abaixo dos autores. O resumo deverá ser escrito em único parágrafo, contendo objetivo, resumo do material e método, principais resultados, conclusão e sem citação bibliográfica.

Palavras-chave: Deverão ser colocadas uma linha abaixo do resumo, na margem esquerda, podendo constar até cinco palavras, separadas com vírgula.

ABSTRACT: Apresentar o título e resumo em inglês, no mesmo formato do redigido em português (parágrafo único), com exceção do título, em negrito, apenas com a inicial em maiúscula, que virá após a palavra ABSTRACT.

Key words: Colocar abaixo do abstract as palavras-chave em inglês, podendo constar até cinco palavras, separadas com vírgula.

INTRODUÇÃO: Deverá constar breve revisão de literatura e os objetivos do trabalho. As citações de autores no texto deverão ser feitas de acordo com os seguintes exemplos: Silva (1996); Pereira & Antunes (1985); (Souza & Silva, 1986) ou quando houver mais de dois autores Santos et al. (1996).

MATERIAL E MÉTODO: Deverá ser feita apresentação completa das técnicas originais empregadas ou com referências de trabalhos anteriores que as descrevam. As análises estatísticas deverão ser igualmente referenciadas. Na metodologia deverão constar os seguintes dados da espécie estudada: nome científico com autor; nome do herbário onde a excisata está depositada e o respectivo número (Voucher Number).

RESULTADO E DISCUSSÃO: Poderão ser apresentados separados ou como um só capítulo, podendo conter no final conclusão sumarizada.

AGRADECIMENTO: Deverá ser colocado neste capítulo (quando houver).

REFERÊNCIA: As referências devem seguir os exemplos:

Periódicos:

AUTOR(ES) separados por ponto e vírgula, sem espaço entre as iniciais. Título do artigo.

Nome da Revista, por extenso, volume, número, página inicial-página final, ano.

KAWAGISHI, H. et al. Fractionation and antitumor activity of the water-insoluble residue of

Agaricus blazei fruiting bodies. Carbohydrate Research, v.186, n.2,

p.267-73, 1989.

Livros :

AUTOR. Título do livro. Edição. Local de publicação: Editora, Ano. Total de páginas.

MURRIA, R.D.H.; MÉNDEZ, J.; BROWN, S.A. The natural coumarins: occurrence, chemistry and ATENÇÃO: Artigos que não estiverem de acordo com essas normas serão devolvidos.

Observação: São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.

Contudo, reserva-se ao Corpo Editorial, o direito de sugerir ou solicitar modificações que julgarem necessárias. biochemistry. 3.ed. Chinchester: John Wiley & Sons, 1982. 702p.

Capítulos de livros:

AUTOR(ES) DO CAPÍTULO. Título do Capítulo. In: AUTOR (ES) do LIVRO. Título do livro: subtítulo. Edição. Local de Publicação: Editora, ano, página inicial-página final.

HUFFAKER, R.C. Protein metabolism. In: STEWARD, F.C. (Ed.). Plant physiology: a treatise. Orlando:Academic Press, 1983. p.267-33.

Tese ou Dissertação:

AUTOR. Título em destaque: subtítulo. Ano. Total de páginas. Categoria (grau e área de concentração) -instituição, Universidade, Local.

OLIVEIRA, A.F.M. Caracterização de Acanthaceae medicinais conhecidas como anador no nordeste do Brasil. 1995. 125p. Dissertação (Mestrado – Área de Concentração em Botânica) - Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Trabalho de Evento:

AUTOR(ES). Título do trabalho. In: Nome do evento em caixa alta, número, ano, local.

Tipo de publicação em destaque... Local: Editora, ano. página inicial-página final.

VIEIRA, R.F.; MARTINS, M.V.M. Estudos etnobotânicos de espécies medicinais de uso popular no Cerrado. In: INTERNATIONAL SAVANNA SYMPOSIUM, 3., 1996,

Brasília. Proceedings... Brasília: Embrapa, 1996. p.169-71.

Publicação Eletrônica:

AUTOR(ES). Título do artigo. Título do periódico em destaque, volume, número, página inicial-página final,ano. Local: editora, ano. Páginas. Disponível em: <[http:// www.....](http://www.....)>.

Acesso em: dia mês (abreviado) ano. PEREIRA, R.S. et al. Atividade antibacteriana de óleos essenciais em cepas isoladas de infecção urinária. Revista

de Saúde Pública, v.38, n.2, p.326-8, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 18 abr. 2005. Não citar resumos e relatórios de pesquisa a não ser que

a informação seja muito importante e não tenha sido publicada de outra forma.

Comunicações pessoais devem ser colocadas no rodapé da página onde aparecem no texto e evitadas se possível. Devem ser, também, evitadas citações do tipo Almeida (1994) citado por Souza (1997).

TABELAS: Devem ser inseridas no texto, com letra do tipo Arial 10, espaço simples. A palavra TABELA deve ser em letras maiúsculas, seguidas por algarismo arábico, quando citadas no texto devem ser em letras minúsculas (Tabela). O título da Tabela em Arial 12 e os dados dentro da Tabela em Arial 10.

FIGURAS: As ilustrações (gráficas, fotográficas, desenhos, mapas) devem ser em letras maiúsculas seguidas por algarismo arábico, Arial 12, inseridas no texto. Quando citadas

no texto devem ser em letras minúsculas (Figura). As legendas e eixos das Figuras devem ser em Arial 10. As Figuras que são fotografias, pranchas, etc. devem ser enviadas também em arquivos separados, com resolução 300 DPI, 800 x 600, com extensão JPEG, para impressão de publicação.

Processo de avaliação: Os manuscritos são analisados por pelo menos dois pareceristas, segundo roteiro de análise, baseado principalmente no conteúdo científico. Os pareceristas recomendarão a aceitação, com ou sem necessidade de retornar; recusa ou sugerir reformulações, que neste caso, o artigo reformulado retornará aos pareceristas para avaliação final. Quando no mínimo 2 pareceristas aprovarem, sem necessidade de retornar, o artigo estará pronto para ser publicado. Os nomes dos pareceristas permanecerão em sigilo, omitindo-se também perante estes os nomes dos autores.

Direitos autorais: Ao encaminhar um manuscrito para a revista, os autores devem estar cientes de que, se aprovado para publicação, o copyright do artigo, incluindo os direitos de reprodução em todas as mídias e formatos, deverá ser concedido exclusivamente para a Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. A revista não recusará as solicitações legítimas dos autores para reproduzir seus artigos.

ATENÇÃO: Artigos que não estiverem de acordo com essas normas serão devolvidos.

Observação: São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos. Contudo, reserva-se ao Corpo Editorial, o direito de sugerir ou solicitar modificações que julgarem necessárias.