



INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DOS EXTRATOS DE *Ocimum Selloi*

ANDRÉIA L. CATINI¹; RODRIGO F. CASTANHA²; LILIA AP. S. DE MORAIS³

Nº 12401

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar a influência dos diferentes tipos de adubos orgânicos na atividade antimicrobiana de extratos de *O. selloi*. Os tratamentos utilizados foram: T1 – testemunha (solo sem adubação), T2 – cama de aviário (5 Kg/m²), T3 – hidrolisado de peixe (5 mL/m²) e T4 – composto orgânico (4 Kg/m²). Foram testados extratos metanólicos e clorofórmicos na concentração de 5 mg/mL sobre as bactérias *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterococcus casseliflavus* e os fungos fitopatogênicos *Phytophthora parasitica*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum* e *Sclerotium rolfsii*. O delineamento experimental utilizado foi o DIC com dez tratamentos (extratos metanólico e clorofórmico) e os padrões (nistatina e cloranfenicol) com três repetições. As medidas finais (mm) das dimensões dos halos de inibição foram submetidas à análise de variância (ANOVA). Houve diferença entre os tratamentos de adubação e dentro dos mesmos observou-se diferença entre os extratos. Para o fungo *R. solani* os melhores resultados foram obtidos pelos extratos clorofórmico do T1 (21mm) e metanólico do T4 (16mm). Para *S. sclerotium* o melhor extrato foi o clorofórmico do T2 (19,67 mm). Para *P. parasitica* o melhor extrato foi o metanólico do T4 (13,5 mm). Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que os extratos de *O. selloi* apresentaram atividade fungitóxica diferenciada de acordo com os tratamentos de adubação e polaridade dos solventes orgânicos utilizados. Estes apresentaram potencial para uso no controle de fitopatógenos, porém, faz-se necessária a continuação dos experimentos, principalmente em casa de vegetação e campo, visando a obtenção de resultados mais conclusivos.

¹ Bolsista CNPq: Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, UNIARARAS, Araras-SP, andreiacatini@hotmail.com.

² Colaborador: Técnico, EMBRAPA Meio Ambiente, Jaguariúna-SP.

³ Orientadora: Pesquisadora, EMBRAPA Meio Ambiente, Jaguariúna-SP.



ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the influence of different types of organic fertilizers on the antimicrobial activity of extracts of *Ocimum selloi*. The treatments used were T1 - control (soil without fertilizer), T2 - litter (5 kg/m²), T3 – commercial product by hydrolyzed fish (5mL/m²) and T4 - organic compound (4 kg/m²). Methanolic and chloroformic extracts were tested at 5 mg/mL. Microorganisms tested were bacteria *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Enterococcus casseliflavus* and the pathogenic fungi *Phytophthora parasitica*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum* and *Sclerotium rolfsii*. The experimental design was a random design with ten treatments (methanolic and chloroformic extracts) plus nystatin and chloramphenicol, with three replications. The final average (mm) of the size of inhibition zones were submitted to analysis of variance (ANOVA). There were differences between the fertilization treatments and within a few fertilization treatments differences were observed between extracts. To *R. solani* best results were obtained by chloroformic extract from T1 (21mm) and methanolic extract from T4 (16mm). To *S. Sclerotium*, best results were obtained by chloroformic extract from T2 (19.67 mm). In assays with *P. Parasitic* methanol extract from T4 (13.5 mm) presented best results. Based on these results, we can conclude that *O. selloi* extracts showed differentiated fungitoxicity according to fertilization treatments and polarity of organic solvents used. These results showed potential for use in controlling plant pathogens, however, it is necessary to continue the experiments, especially in greenhouse and field conditions, in order to obtain more conclusive results.

INTRODUÇÃO

Ocimum selloi Benth. é um subarbusto perene, pertencente à família Lamiaceae, nativo das regiões Sul e Sudeste do Brasil, que pode ser multiplicado por sementes ou estacas. A espécie conhecida popularmente como elixir-paregórico, alfavaquinha e atoveran, possui largo uso popular, como antidiarréico, antiespasmódico e antiinflamatório, além de já ter a sua atividade comprovada como repelente de insetos (COSTA; PINTO; BERTOLUCCI, 2007).

Os produtos naturais de origem vegetal são uma importante fonte de novos defensivos naturais usados no controle de doenças de plantas (SILVA; BASTOS, 2007). A exploração da atividade biológica presente em extratos e óleos essenciais de plantas medicinais (SCHWAN-ESTRADA; STANGARLIN; CRUZ, 2000), encontrados



nos diferentes órgãos como folhas, caules, cascas, resinas, flores, frutos e outros (NUNES et al., 2006), pode constituir em mais uma forma potencial no controle de diferentes fitopatógenos (SCHWAN-ESTRADA; STANGARLIN; CRUZ, 2000).

Os princípios ativos responsáveis por essa atividade são moléculas originárias do metabolismo secundário que desempenham funções importantes na integração do vegetal com ambiente, tais como, o proteger de doenças causadas por micro-organismos, repelir insetos e outros predadores, e atrair espécies úteis (VERPOORTE, 1998).

As vias metabólicas secundárias vegetais dão origem a diversas classes de compostos, tais como, alcalóides, flavonóides, isoflavonóides, taninos, cumarinas, glicosídeos terpenóides e poliacetilenos que por vezes são específicos de determinados gêneros, famílias ou espécies (COWAN, 1999).

A nutrição é um dos principais fatores de estresse que podem interferir na composição química da planta, pois a deficiência ou o excesso de nutrientes pode interferir na quantidade de princípio ativo e na produção de biomassa (MAPELI et al., 2005).

As plantas medicinais e aromáticas como qualquer outra cultura, dependem de suprimento adequado de nutrientes para as boas produtividades agrícolas. Neste sentido, a adubação orgânica é fonte de nutrientes para as plantas. Além de permitir suprimento adequado (CORRÊA et al., 2010), proporciona benefícios na estrutura física do solo, aumenta a retenção de água, diminui as perdas por erosão e favorece o controle biológico de pragas e doenças (COSTA et al., 2008).

Dentre os diversos materiais utilizados na produção do biofertilizante encontram-se a cama de aviário, hidrolisado de peixe, (BASAGLIA et al., 2011), esterco fresco de gado e caprinos, composto orgânico enriquecido com minerais, carboidratos, proteínas, vitaminas e ácidos orgânicos (FALDONI, 2011), entre outros.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar a influência dos diferentes tipos de adubos orgânicos na atividade antimicrobiana de extratos de *O. selloi*.

MATERIAL E MÉTODOS

Material vegetal

Para a realização deste experimento foi utilizada a metodologia descrita por Morais e Barbosa (2011).



O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Meio Ambiente (CNPMA – Jaguariúna – SP). Para a instalação da cultura no campo, foram realizadas as análises químicas do solo (20 e 40 centímetros de profundidade). A composição de macro e micronutrientes dos adubos e compostos utilizados também foi analisada. As mudas de *Ocimum selloi* foram produzidas sob cultivo protegido a partir de sementes, preparadas em bandejas 128 células. As mudas foram transplantadas para o campo 60 dias após a semeadura, para áreas vizinhas. Os tratamentos foram constituídos de três tipos diferentes de adubos orgânicos, além da testemunha, totalizando quatro tratamentos. Os tratamentos utilizados foram: T1 – testemunha (solo sem adubação), T2 – cama de aviário (5 Kg/m²), T3 – hidrolisado de peixe (produto comercial Fishfétil Active, fertilizante orgânico proveniente de um processo natural de fermentação enzimática de pescados marinhos para aplicação no solo – 5 mL/m², seguindo as especificações do fabricante) e T4 – composto orgânico (4 Kg/m²). A incorporação de todos os adubos orgânicos foi feita por m², quinze dias antes do transplante das mudas. A colheita foi realizada 180 dias após o plantio, em Janeiro de 2011, sendo colhidas as plantas úteis.

Preparo dos extratos

As amostras de material vegetal foram secas a 35 °C, em estufa com circulação de ar forçada, até obtenção de peso constante, e posteriormente pulverizada em moinho de facas. Para cada tratamento foram utilizados 300 g do material vegetal seco e moído. Os extratos foram preparados utilizando-se como solvente clorofórmio e metanol. Foi realizada extração à frio, com renovação de solvente a cada 72h e filtração em papel de filtro qualitativo, por três vezes; sendo posteriormente trocado o solvente. Os extratos foram concentrados, utilizando-se evaporador rotativo sob pressão reduzida. As amostras foram diluídas em Dimetilsulfóxido (DMSO) para a obtenção da concentração de 5 mg/mL, sendo solubilizada em agitador Vortex.

Testes de Antibiose

Os ensaios foram realizados para as bactérias *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterococcus casseliflavus* e os fungos fitopatogênicos *Phytophthora parasitica*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum* e *Sclerotium rolfsii*. As linhagens avaliadas foram provenientes da coleção de micro-organismos da Embrapa Meio Ambiente.



Para a inoculação dos fungos foram utilizados discos de cada cultura. Para isto, foi realizada escavação do meio, contendo fungo, com o auxílio de um cilindro de cobre de 7 mm de diâmetro. Posteriormente fez-se a inserção deste disco de cultura fúngica no centro da placa teste, contendo meio de batata-dextrose-ágar (BDA).

Para a realização do experimento com bactérias foram utilizadas suspensões. Para o preparo destas suspensões foram utilizados aproximadamente 3 mL de água destilada esterilizada, vertidos em placa de Petri contendo cultura bacteriana. Foi realizada uma lavagem, com o auxílio de uma alça de Drigalsky. Efetuou-se leitura em espectrofotômetro com comprimento de onda de 550 nm, diluindo-se a suspensão em água destilada esterilizada até a obtenção de 0,1 de absorbância, atingindo-se a concentração de 10^8 UFC/mL. Posteriormente foi aplicada uma alíquota de 100 μ L da suspensão em placa de Petri contendo meio Nutriente Ágar (NA) solidificado, espalhando-se com o auxílio de swab.

Em cada placa foram inseridos cinco discos de papel de filtro, com 6 mm de diâmetro, previamente esterilizados a 121°C por 15 min, já adicionadas alíquotas de 10 μ L dos respectivos extratos. Como padrão foi utilizado a nistatina para o teste com fungos e cloranfenicol para as bactérias. Foram realizados testes apenas com DMSO, solvente utilizado na diluição dos extratos, para verificar a interferência dos mesmos (branco). As placas foram incubadas a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ até o crescimento dos micro-organismos e posterior formação dos halos de inibição. O tempo de incubação variou de acordo com o tempo indicado para cada micro-organismo. A dimensão dos halos de inibição foi medida em mm, nos sentidos vertical e horizontal, com o auxílio de uma régua milimetrada, calculando-se a média de cada halo.

Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o DIC com dez tratamentos, sendo estes quatro extratos metanólicos e quatro extratos clorofórmicos das plantas provenientes dos tratamentos de adubação e os padrões (nistatina e cloranfenicol). Os tratamentos foram realizados em triplicata. O DMSO não foi considerado na análise estatística. As medidas finais (mm) das dimensões dos halos de inibição foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e as médias submetidas ao teste de Tukey, a 95% de confiança ($p \leq 0,05$), a fim de verificar a existência de diferenças significativas entre os extratos estudados, selecionando desta forma o mais promissor como agente antimicrobiano. Os resultados foram expressos em termos das médias



do diâmetro da zona de inibição, mais ou menos desvio padrão, e classificados em < 9 mm, inativo; 9-12 mm, parcialmente ativo; 12-18 mm, ativo; > 18 mm, muito ativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostraram que os extratos testados não reduziram o crescimento das bactérias *E. coli* e *B. cereus*, diferindo estatisticamente do padrão cloranfenicol, que apresentou inibição significativa contra essas bactérias (os resultados encontram-se descritos na Tabela 1).

Observou-se inibição no crescimento da bactéria *P. aeruginosa* pelos extratos testados, com exceção do extrato metanólico obtido do T3 (hidrolisado de peixe), porém os halos de inibição ficaram abaixo dos 12 mm desejados e diferiram estatisticamente do padrão (halo de 23 mm). Souza et al. (2009) verificaram a atividade antimicrobiana de extratos alcoólicos provenientes de folhas e frutos das espécies *Ocimum gratissimum* e *O. purpuraceus* contra *P. aeruginosa*. Após 18 h de incubação em temperatura de $35\pm 1^\circ\text{C}$ foi observada a formação de halos de inibição. Observou-se uma maior atuação dos extratos provenientes das folhas, sendo que os extratos da espécie *O. gratissimum* foram mais eficientes que os extratos de *O. purpuraceus*.

Para a bactéria *E. casseliflavus*, observou-se formação do halo de inibição em todos os extratos, não diferindo estatisticamente do padrão, ficando porém também abaixo de 12 mm.

Os resultados do experimento com fungo demonstraram que os extratos não reduziram o crescimento do fungo *S. rolfsii*, diferindo estatisticamente do padrão nistatina, que apresentara inibição significativa contra esse fungo (Tabela 1).

Nos ensaios realizados com o fungo *P. parasítica*, o extrato metanólico obtido do T4 (composto orgânico) obteve halo de inibição (13,5 mm) superior ao padrão (11 mm). Alguns fatores podem explicar este resultado, como o isolado testado ser resistente ao padrão ou este encontrar-se em concentração menor que a recomendada pelo fabricante. Os extratos clorofórmico e metanólico do T1 (testemunha) e T2 (cama de aviário), e o extrato clorofórmico do T4 (composto orgânico) não diferiram significativamente do padrão, apresentando um halo de 11 mm. Ainda no tratamento com composto orgânico, o extrato metanólico apresentou halo de inibição de 13 mm, sendo este resultado melhor que o apresentado pelo extrato clorofórmico, cujo halo de inibição foi de 11mm. Este resultado pode ser



explicado pela diferença de polaridade entre os solventes orgânicos utilizados para preparar os extratos, indicando maior afinidade do composto ativo com o metanol. Os demais tratamentos obtiveram a mesma resposta, independentemente do solvente utilizado.

Para o fungo *R. solani*, o extrato clorofórmico do tratamento T1 (testemunha) apresentou formação de halo de inibição (21 mm) inferior ao padrão (28,5 mm), porém, seu halo de inibição foi muito superior aos demais tratamentos. Isto também pode ser explicado pela afinidade do solvente com a substância ativa, já que o extrato metanólico proveniente do mesmo tratamento não foi capaz de formar halo de inibição. A biossíntese dessa substância pela planta pode ter sido induzida pelo fato da mesma estar sob condições de estresse, devido ao déficit nutricional, já que a este tratamento não foi adicionado nenhum tipo de adubação. Estes resultados concordam com os obtidos por Costa et al. (2008). Os autores observaram diferenças quantitativas e qualitativas em relação aos constituintes químicos do óleo essencial de *O. selloi*, sendo que o maior número de compostos químicos foi verificado no tratamento sem adubação, possivelmente como uma resposta de defesa da planta ao estresse nutricional ao qual foi submetida. O tratamento T4 (composto orgânico) apresentou resposta inversa ao observada no tratamento T1, já que o extrato metanólico apresentou halo de inibição de 16 mm, não se observando formação de halo de inibição para o extrato clorofórmico. O clorofórmio não foi tão eficiente na extração do composto ativo quando comparado ao metanol, devido à diferença de polaridade entre os dois solventes e o composto ativo. Benini et al. (2010) avaliaram o efeito do extrato aquoso de *O. gratissimum*, colhidos nas quatro estações do ano, no crescimento micelial in vitro dos fungos *R. solani* e *Phytophthora sp.* Os autores verificaram que os extratos provenientes das plantas colhidas no outono, na concentração a partir de 5%, inibiram totalmente o crescimento micelial de *R. solani* e *Phytophthora sp.*

A polaridade do metanol está mais próxima da polaridade da água do que o clorofórmio, reforçando a idéia de que o composto ativo presente no extrato metanólico de *O. selloi* apresenta alta polaridade.

No teste com o fungo *S. sclerotium* o extrato clorofórmico do tratamento T2 (cama de aviário) obteve halo de inibição de 19,67 mm, sendo superior ao padrão (11 mm). O extrato metanólico proveniente do mesmo tratamento de adubação apresentou halo de inibição menor que o extrato clorofórmico, porém igual ao padrão. O mesmo foi observado com o extrato metanólico do T1 (testemunha), o qual não diferiu estatisticamente do padrão, porém apresentou diferença significativa em relação a seu



extrato clorofórmico. Garcia et al. (2012) verificaram que o extrato aquoso de *O. gratissimum* proporcionou pouco efeito sobre *S. sclerotium* com 3,57% de inibição do crescimento micelial.

A influência da adubação na composição química de compostos secundários de plantas medicinais pode ser exemplificada pelo resultado publicado por Rosal et al. (2011). Após realização de análise química do óleo essencial de *Plectranthus neochilus* submetidos a diferentes fontes de adubos orgânicos, o mesmo apresentou relevante diversidade de constituintes químicos. Foram encontrados 39, 17 e 26 picos, nos ensaios sem adubação, com adubação bovina e cama de aviário, respectivamente, dos quais foram identificados 31, 15 e 21 compostos químicos.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que houve diferença entre os tratamentos de adubação nos extratos de *O. selloi*, já que estes apresentaram atividade fungitóxica diferenciada. A polaridade dos solventes orgânicos utilizados influenciou no comportamento dos extratos de alguns tratamentos. Os extratos testados não apresentaram atividade positiva sobre o fungo *S. rolfsii* e as bactérias *E. coli*, *B. cereus*. Para as bactérias *P. aeruginosa* e *E. casseliflavus*, os extratos apresentaram atividade abaixo da desejada (halo de inibição inferior a 12 mm). Para o fungo *R. solani* os melhores resultados foram obtidos pelos extratos clorofórmico do T1 (21 mm) e metanólico do T4 (16 mm). Já para o fungo *S. sclerotium* o melhor extrato foi o clorofórmico do T2 (19,67 mm). Para *P. parasítica* o melhor extrato foi o metanólico do T4 (13,5 mm). Estudos da composição química dos extratos encontram-se em andamento e são fundamentais para a identificação da substância ativa ou grupo de substâncias responsáveis pela ação fungitóxica dos mesmos. Estes apresentaram potencial para uso no controle de fitopatógenos, porém, faz-se necessária a continuação dos experimentos, principalmente em casa de vegetação e campo, visando a obtenção de resultados mais conclusivos.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio com a bolsa de iniciação científica.



REFERÊNCIAS

BASAGLIA, et al. Rendimento do óleo essencial de *Ocimum selloi* Benth. Submetido a diferentes adubos orgânicos em associação ou não à adubação verde. **Resumo...** In: 5º Congresso Interinstitucional de iniciação Científica - CIIC 2011, Campinas, 2011.

BENINI, P. C., et al. Efeito *in vitro* do óleo essencial e extrato aquoso de *Ocimum gratissimum* colhido nas quatro estações do ano sobre fitopatógenos. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 4, p. 677-683, 2010.

CORREA, R. M. et al. Adubação orgânica na produção de biomassa de plantas, teor e qualidade de óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare* L.) em cultivo protegido. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.12, n.1, 2010.

COSTA, L. C. do B.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Comprimento da estaca e tipo de substrato na propagação vegetativa de atroveran. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, 2007.

COSTA, L. C. do B. et al. Tipos e doses de adubação orgânica no crescimento, no rendimento e na composição química do óleo essencial de elixir paregórico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2173-2180, 2008.

COWAN, M. M. Plant Products as Antimicrobial Agents. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 12, p. 564-582, 1999.

FALDONI, L. **Efeito do biofertilizante no desenvolvimento de porta-enxertos de citro e na indução de resistência à gomose de *Phytophthora***. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal de São Carlos, 2011.

GARCIA, R. A., et al. Atividade antifúngica de óleo e extratos vegetais sobre *Sclerotinia sclerotium*. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 48-57, 2012.

MAPELI, N. C. et al. Produção de biomassa e de óleo essencial dos capítulos florais da camomila em função do nitrogênio e fósforo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 32-37, 2005.

MORAIS, L. A. S.; BARBOSA, A. G. Influência da adubação verde e diferentes adubos orgânicos na produção de fitomassa aérea de atroveran. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. **Anais...** Viçosa: ABH, 2011.

NUNES, X. P. et al. Antimicrobial activity of the essential oil of *Sida cordifolia* L. **Revista Brasileira de Farmacognósia**, João Pessoa, v.16, suppl. 0, 2006.

ROSAL, L. F., et al. Produção vegetal e de óleo essencial de boldo pequeno em função de fontes de adubos orgânicos. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 5, p. 670-678, 2011.



SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, L. R.; CRUZ, M. E. da S. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatógenos. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, v. 30, n. 1 e 2, p. 129-137, 2000.

SILVA, D.M.H.; BASTOS, C.N. Atividade antifúngica de óleos essenciais de espécies de Piper sobre *Crinipellis perniciosa*, *Phitophthora palmivora* e *Phytophthora capsici*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, n. 2, p. 143-145, 2007.

SOUZA, C. T., et al. Avaliação da atividade antimicrobiana de extratos alcoólicos de espécies de *Ocimum* frente *P. aeruginosa*. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 8., 2009, Campinas. **Resumos...** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2009.

VERPOORTE, R. **Antimicrobially active alkaloids**. In: ROBERTS, M. F.; WINK, M. (eds.) *Alkaloids; Biochemistry, ecology, and medicinal applications* Plenum Press: New York, p. 397-433, 1998.



6º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica - CIIC 2012
13 a 15 de agosto de 2012 – Jaguariúna, SP

TABELA 1: Atividade antimicrobiana de extratos de folhas de *Ocimum selloi* B. cultivado em diferentes tipos de adubação

	Extratos	Diâmetro da zona de inibição (mm)							
		<i>E. coli</i>	<i>B. cereus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>E. casseliflavus</i>	<i>P. parasitica</i>	<i>R. solani</i>	<i>S. sclerotium</i>	<i>S. rolfsii</i>
Testemunha	Clorofórmico	0,00±0,00b	0,00±0,00b	9,50±0,87b	8,17±1,04a	11,00±0,00b	21,00±0,00b	0,00±0,00c	0,00±0,00b
	metanólico	0,00±0,00b	0,00±0,00b	2,33±4,04b	4,67±4,04a	11,00±0,00b	0,00±0,00d	11,00±0,00b	0,00±0,00b
Cama de aviário	clorofórmico	2,50±4,33b	0,00±0,00b	2,33±4,04b	7,00±0,00a	11,00±0,00b	0,00±0,00d	19,67±3,21a	0,00±0,00b
	metanólico	0,00±0,00b	0,00±0,00b	6,00±7,78b	7,00±0,00a	11,00±0,00b	0,00±0,00d	11,00±0,00b	0,00±0,00b
Hidrolisado de peixe	clorofórmico	0,00±0,00b	0,00±0,00b	8,50±2,18b	4,67±4,04a	0,00±0,00c	0,00±0,00d	0,00±0,00c	0,00±0,00b
	metanólico	0,00±0,00b	0,00±0,00b	0,00±0,00b	4,67±4,04a	0,00±0,00c	0,00±0,00d	0,00±0,00c	0,00±0,00b
Compostagem	clorofórmico	2,33±4,04b	0,00±0,00b	5,83±5,35b	7,00±0,00a	11,00±0,00b	0,00±0,00d	0,00±0,00c	0,00±0,00b
	metanólico	2,50±4,33b	0,00±0,00b	7,17±0,29b	7,00±0,00a	13,50±0,00a	16,00±0,00c	0,00±0,00c	0,00±0,00b
	Cloranfenicol	37,50±2,50a	30,33±1,04 ^a	23,83±3,01a	11,00±0,00a	-	-	-	-
	Nistatina	-	-	-	-	11,00±0,00b	28,50±0,00a	11,00±0,00b	18,50±0,00a

valores de média de triplicata ± desvio padrão

médias da mesma coluna com diferentes letras são significativamente diferentes (p<0,05)