

**PRODUTOS NATURAIS BIOATIVOS:
ANÁLISES QUALITATIVAS DE METABÓLITOS ESPECIAIS E ATIVIDADES
BIOLÓGICAS**

AGOSTINHO, Karoline
MOREIRA, Wylder
ARAGÃO, Danielle

RESUMO

O uso de plantas medicinais é adotado por muitas culturas e comunidades e tem como principal objetivo curar alguma enfermidade. Essas plantas são vendidas em mercados populares, feiras livres, quintais residenciais, templos religiosos e alguns exemplares podem também ser adquiridos com curandeiros. Apesar do conhecimento da própria comunidade ser de extrema importância, um estudo detalhado a fim de se estabelecer os compostos presentes nessas plantas se faz necessário para uma expansão e afirmação dos saberes populares. O presente trabalho buscou analisar quatro espécies ainda pouco estudadas quanto ao seu potencial toxicológico e que se destacam no uso popular, destacando-se *Arnica montana* (arnica), *Hypericum perforatum* L.(erva-de-são-joão), *Myristica fragrans* Houtt (noz moscada) e *Uncaria tomentosa* (unha de gato). As plantas foram adquiridas no comércio de Juiz de Fora e os procedimentos para análise fitoquímica obedeceram a metodologia descrita por Mattos, em 1997, com algumas modificações. Todas as espécies revelaram a presença de compostos fenólicos, flavonoides, taninos e cumarinas. Além disso, foi verificada a presença de triterpenoides e esteroides em *Arnica montana*, *Hypericum perforatum* L., e *Myristica fragrans* Houtt, saponinas em *Arnica montana*, *Hypericum perforatum* L. e *Uncaria tomentosa*, e alcaloides apenas em *Myristica fragrans*. Os resultados são condizentes com artigos publicados na área que relatam a constituição química das quatro espécies analisadas, mostrando a qualidade fitoquímica das folhas secas de espécies vegetais comercializadas em Juiz de Fora.

Palavras-chave: Plantas medicinais. Fitoconstituintes. Medicina popular.

ABSTRACT

The use of medicinal plants is adopted by many cultures and communities and aims to cure an illness. These plants are sold in popular markets, fairs, residential yards, religious temples and some specimens can also be purchased with healers. Despite the knowledge of the community is extremely important, a detailed study in order to establish the compounds present in these plants is needed for an expansion and affirmation of popular knowledge. This study aimed to analyze four poorly studied species for their potential toxicological and that stand out in popular use, especially *Arnica montana* (arnica), *Hypericum perforatum* L. (erva-de-são-jão), *Myristica fragrans* Houtt (noz moscada) and *Uncaria tomentosa* (unha de gato). The plants were acquired in Juiz de Fora trade and procedures for phytochemical analysis obeyed the methodology described by Mattos, in 1997, with some modifications. All species showed the presence of phenolic compounds, flavonoids, tannins and coumarins. Moreover, it was verified the presence of steroids and triterpenoids of *Arnica montana*, *Hypericum perforatum* L. and *Myristica fragrans* Houtt, saponins in *Arnica montana* L., *Hypericum perforatum* and *Uncaria tomentosa*, and alkaloids only in *Myristica fragrans*. The results are consistent with published articles in the area reporting the chemical constitution of the four species analyzed, showing the phytochemical quality of dried leaves of plant species marketed in Juiz de Fora.

Keywords: Medicinal plants. Phytochemicals constituents. Folk medicine.

1 INTRODUÇÃO

As plantas medicinais são utilizadas por muitos grupos étnicos e comunidades. São comuns em mercados populares, feiras livres, quintais residenciais e até mesmo por meio de curandeiros que comercializam tais plantas. O conhecimento da população sobre a eficácia e uso das plantas medicinais contribuiu para a divulgação terapêutica, mesmo sem o

conhecimento de seus constituintes químicos. Com isso, esta cultura medicinal desperta o interesse de pesquisadores de várias áreas, a fim de enriquecer seus conhecimentos acerca da inesgotável fonte medicinal natural, a flora (MACIEL; et al., 2012).

Uma das estratégias para a descoberta de novas drogas consiste na triagem de extratos naturais (plantas, fungos, bactérias, animais, organismos marinhos) em modelos biológicos adequados para a identificação de substâncias que sirvam de modelo para o desenvolvimento de novos agentes quimioterápicos. Esta estratégia é especialmente importante para os países tropicais, que detêm a maior parte da biodiversidade do planeta. Os extratos de muitos organismos vivos são ricos em substâncias químicas produzidas pelo metabolismo secundário para a comunicação intra- e interespecífica, para defesa contra infecções e ataques de predadores e em resposta ao estresse ambiental. Estas substâncias são denominadas de produtos naturais (PNs) e apresentam grande diversidade estrutural e uma gama enorme de atividades farmacológicas (BORRIS, 1996). A maioria dos PNs bioativos são de baixo peso molecular (<1000 Da), o que facilita sua absorção e metabolização, tornando-os úteis como drogas para o tratamento de diversos males. Segundo alguns autores, a busca de PNs bioativos constitui a estratégia de maior sucesso na descoberta de novos medicamentos (HARVEY, 2000; NEWMAN et al., 2003; LI et al., 2004). Além disso, possuem baixo custo quando comparados às formulações industriais, facilitando o acesso da população aos cuidados com a saúde nos países em desenvolvimento (PAULA, 2004).

O estudo fitoquímico biodirecionado dos extratos bioativos é uma das formas de se racionalizar a busca de princípios ativos em plantas. Estes são selecionados em triagens usando modelos biológicos adequados. O uso destes ensaios em conjunto com técnicas cromatográficas modernas permite o isolamento de moléculas biologicamente ativas cujas estruturas químicas podem ser prontamente determinadas por métodos espectrométricos (PHILLIPSON, 2001).

Diante disso, esse trabalho objetivou traçar o perfil fitoquímico de espécies vegetais, vendidas no mercado de Juiz de Fora, sob as suas mais variadas formas de apresentação no mercado (folhas secas, sachês, pós e extratos

secos) e relacioná-los aos principais usos populares. Para isso, foram selecionadas quatro espécies, *Arnica montana* (arnica), *Hypericum perforatum* L.(erva-de-são-joão), *Myristica fragrans* Houtt (noz moscada) e *Uncaria tomentosa* (unha de gato).

Esse trabalho é parte de um projeto de pesquisa desenvolvido na disciplina Seminários do curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF).

2 METODOLOGIA

Amostras de *Arnica montana* (arnica), *Hypericum perforatum* L.(erva-de-são-joão), *Myristica fragrans* Houtt (noz moscada) e *Uncaria tomentosa* (unha de gato) foram obtidas no comércio local de Juiz de Fora, na forma de folhas secas. Estas folhas foram pulverizadas, pesadas e submetidas à extração aquosa por infusão durante um período de aproximadamente 1 hora e 30 minutos. O extrato aquoso foi submetido às análises fitoquímicas conforme protocolo descrito por Matos (1997), com algumas modificações.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento etnofarmacológico realizado pelos discentes do curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF) destacou diversas espécies vegetais com os mais variados usos populares, destacando-se aquelas que eram utilizadas como calmantes, antidepressivas, no alívio de dores articulares e anti-inflamatórias. Dentro desse espectro de indicações populares as espécies *Arnica montana* (Arnica), *Hypericum perforatum* L.(Erva de São João), *Myristica fragrans* Houtt (Noz moscada), *Piper methysticum* (Cava-cava) e *Uncaria tomentosa* (Unha de gato). As espécies selecionadas apresentam em geral poucos estudos relativos ao seu potencial toxicológico.

A Tabela 1, abaixo, resume as principais classes de compostos pesquisadas e os resultados apresentados por cada espécie.

Tabela 1: Análise qualitativa dos constituintes fitoquímicos de extratos aquosos de *Uncaria tomentosa* (unha de gato), *Arnica montana* (arnica), *Myristica fragrans* (noz moscada) e *Hypericum perforatum* (erva-de-são-joão)

Espécie/ Constituinte fitoquímico*	<i>Arnica montana</i>	<i>Myristica fragrans</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Uncaria tomentosa</i>
Fenóis totais	+	+	+	+
Flavonoides	+	+	+	+
Taninos	+	+	+	+
Cumarinas	+	+	+	+
Triterpenoides e esteroides	+	+	+	-
Saponinas	+	-	+	+
Alcaloides	-	+	-	-

*+ indica presença do constituinte fitoquímico, - indica ausência do constituinte fitoquímico

Os resultados apresentados na Tabela 1 são condizentes com publicações anteriores.

Arnica montana, conhecida como arnica, possui ação analgésica, anti-inflamatória, antimicrobiana, anticongestiva, anti-seborreica, antisséptica, tônica e estimulante. Os princípios ativos encontrados na arnica são flavonoides (quercitina, quercitina- 3-mono-glucosídeo e quercitina-3-glicogalacturônico), lactonas sesquiterpênicas (arnicolide, helenalina e dihidrohelenalina), óleo essencial, ácido fenilcarboxílico e álcoois (arnidiol, arnilenediol, isoarnilenediol) (ALFREDO, et al., 2008).

Hypericum perforatum L., conhecido como erva-de-são-joão, é utilizada popularmente como antidepressivo, antidiarreica, anti-inflamatória, anti-irritante, anti-seborreica, antisséptico, aromática, calmante, cicatrizante, digestiva, diurético suave, hipotensora, restauradora e sedativo. Possui em sua composição química óleo essencial, taninos, resinas, pectina, naftodiantronas (hipericina, pseudohipericina), floroglucinosídeos (hiperforina), flavonoides (quercetina, quercetrina, isoquercetina, rutina), procianidinas (procianidina, catequina), fitosteróis, vitaminas C, carotenos, aminoácidos e saponinas (CORDEIRO; CHUNG; SACRAMENTO, 2005).

Myristica fragrans Houtt, conhecida como noz moscada, é utilizada pelos populares no tratamento de cólicas intestinais e de estômago, inflamações, estimulante, adstringente e como tempero. Em sua composição química

temos a presença de miristina, ácidos oleicos, esteárico, láurico, linoleico, palmítico além de pineno, canfeno, sabineno, álcool terpênicos, copeno, isoeugenol, metileugenol, safrol, elemicina e miristicina (DUARTE, 2014).

Uncaria tomentosa conhecida como unha de gato, é utilizada popularmente por suas ações antireumática, antibacteriana, anti-inflamatória, antioxidante, antiviral, contraceptiva, diurética e vermífuga. Em sua composição temos alcaloides indólicos, oxindólicos, triterpenoides glicosilados, esteroides e proantocianidinas (VALENTE; et al., 2009). Com os atuais estudos e a descoberta das propriedades anticancerígenas e anti-inflamatórias atribuídas à unha-de-gato, a sua comercialização sofreu um acréscimo notável (CARBONEZI; et al.,2004).

4 CONCLUSÃO

Todas as plantas analisadas apresentaram presença de fenóis, flavonoides, taninos e cumarinas. Apenas *Myristica fragans* não apresenta saponinas, mas apresenta alcaloides, diferente das demais amostras. Apenas *Uncaria tomentosa* não apresenta triterpenoides e esteroides. Os resultados são condizentes com artigos publicados na área que relatam a constituição química das quatro espécies analisadas, mostrando a qualidade fitoquímica das folhas secas de espécies vegetais comercializadas em Juiz de Fora.

REFERÊNCIAS

ALFREDO, P.P. et al. Análise qualitativa dos efeitos da sonoforese com *Arnica montana* sobre o processo inflamatório agudo do músculo esquelético de ratos. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.15, n.3, p.273-9, 2008.

BORRIS, R.P. Natural Products research: perspectives from a major pharmaceutical company. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 51, p. 29-38, 1996.

CARBONEZI, C.A. et al. Determinação por RMN das configurações relativas e conformações de alcalóides oxindólicos isolados de *Uncaria guianensis*. **Química nova**, v.27, n.6, p.878-881, 2004.

CORDEIRO C.H.G.; CHUNG M.C.; SACRAMENTO L.V.S. Interações medicamentosas de fitoterápicos e fármacos: *Hypericum perforatum* e *Piper methysticum*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.15, n.3, p. 272-278, 2005.

DUARTE, R.C. **Estudo dos compostos bioativos em especiarias (*Syzygium aromaticum* L., *Cinnamomum Blume* e *Myristica fragans* Houtt) processadas por radiação ionizante**. 2014. 145f. Tese de doutorado

HARVEY, A. L. Medicines from nature: are natural products still relevant to drug discovery. **Trends in Pharmacology Science**, v. 20, p. 196-198, 1999.

LI, W. L.; ZHENG, H. C.; BUKURU, J.; KIMPE,N. Natural medicines used in the tradicional Chinese medical system for therapy of diabetes mellitus. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 92, p. 1-21, 2004.

MACIEL, M. A. M. et al. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v. 25, n. 3, p.429-438, 2002.

NEWMAN, D. J.; CRAGG, G. M.; SNADER, K. M. Natural Products as Sources of New Drugs over the Period 1981-2002. **Natural Products**, v. 66, p. 1022-1037, 2003.

NICOLETTI, M.P. et al. Principais interações no uso de medicamentos fitoterápicos. **Infarma**, v.19, n.1/2, 2007.

PAULA, F. B. A. **Arividade do extrato de frutos de *Pterodon emarginatus* (Sucupira branca) contra o estresse oxidativo e nitrosativo induzido por exercício agudo em ratos**. 2004. 100 f. Dissertação de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, 2004.

VALENTE, L.M.M. et al. Canferitrina de *Uncaria guianensis* (Rubiaceae) e o seu potencial como um marcador para a espécie química. **Cientific Circle**, 2009.

INFLUÊNCIA ALELOPÁTICA DO ALECRIM SOBRE AS SEMENTES DE ALFACE

BELLI, Fernanda Miranda Mendes
TOLEDO, Antônio Marcos Oliveira
ATTAÍDE, Karla Gomes
GOMES, Fernando Teixeira

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do extrato aquoso do *Rosmarinus officinalis* L. (alecrim) sobre a porcentagem de germinação, o comprimento da raiz e o índice de velocidade de germinação (IVG) da semente de *Lactuca sativa* L. (alface). Os extratos foram obtidos a partir da maceração mecânica de folhas frescas de alecrim nas concentrações de 25, 50, 75 e 100%. O extrato aquoso foi avaliado utilizando papel de filtro estéril e umedecido com 5mL do extrato para cada concentração testada, durante 72 horas. Os resultados mostraram que as concentrações dos extratos vegetais influenciaram a porcentagem de germinação, o comprimento da raiz e o índice de velocidade de germinação de sementes de alface.

1 INTRODUÇÃO

As plantas que se encontram próximas umas das outras estão sempre competindo por nutrientes vitais, água e luz, numa concorrência constante entre essas diferentes espécies. Essa competição é necessária, pois permite que algumas espécies possam sobreviver no seu ambiente (SAMPIETRO, 2001).

Algumas plantas desenvolvem mecanismos de defesa que se baseiam na síntese de determinados metabólitos secundários, que quando liberados no ambiente interferem no ciclo de vida de outras espécies (SOARES, 2000).

Estudos de alelopatia são realizados para avaliar os efeitos negativos e/ou positivos dos metabólitos secundários produzidos pelos vegetais, a espécies sensíveis como a *Lactuca sativa* L. (alface). Ela é considerada uma planta teste, pois sua germinação é rápida, uniforme e com elevado grau de sensibilidade, o que permite expressar os resultados em baixas concentrações de aleloquímicos avaliados (GABOR; VEATCH, 1981; FERREIRA; ÁQUILA, 2000).

A espécie *Rosmarinus officinalis* L., pertencente à família Labiatae é conhecida popularmente como alecrim, originada da Região Mediterrânea e cultivada em quase todos os países de clima temperado, sendo utilizada na indústria farmacêutica (LORENZI; MATOS, 2006; FERRARI et al., 2011).

O objetivo desse trabalho foi de avaliar o efeito do extrato aquoso de folhas frescas de alecrim sobre a porcentagem de germinação, comprimento da raiz e o índice de velocidade de germinação de sementes de alface, em condições de laboratório.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Fisiologia Vegetal do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, campus Arnaldo Janssen, Juiz de Fora – MG.

As plantas foram obtidas no Horto de Plantas Medicinais do CES/JF e, levadas para o laboratório. Para obtenção do extrato mecânico foi utilizado 200g de folhas frescas em 200 ml de água destilada, trituradas no liquidificador por 5 minutos e filtrada para a obtenção da concentração equivalente a 100%. Foram utilizadas cinco concentrações 25%, 50%, 75% e 100%, para a obtenção de cada uma foi adicionada água destilada proporcionalmente, para 25 % - 25 ml de extrato aquoso e 75 ml de água destilada, 50 % - 50 ml de extrato e 50 ml de água destilada, 75% - 75 ml de extrato aquoso e 25 ml de água destilada e para 100% extrato aquoso puro. Para o tratamento controle foi utilizada água destilada.

O bioensaio foi realizado em placas de petri de 9,5 cm forradas com 2 papéis de filtro estéril e umedecidas com 5ml do extrato equivalente a cada tratamento. Em cada placa foi distribuído 20 sementes de alface e mantidas no laboratório sobre temperatura média de 26°C, com fotoperíodo de 24 horas durante as 72 horas do experimento. Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os parâmetros utilizados para avaliação da alelopatia foram: porcentagem de germinação, comprimento da raiz e o índice de velocidade de germinação (IVG).

Os dados de germinação foram submetidos ao teste ANOVA e comparados pelo teste Tukey-kramer ($P < 0,05$) usando o programa computacional software estatístico BioEstat 5.0 (AYRES et al. 2007).

Para a obtenção do IVG utilizou-se a fórmula: $IVG = [N1/1 + N2/2 + N3/3 + \dots + Nn/n] \times 100$, em que N é representado pela quantidade de sementes germinadas nos dias referentes à observação do experimento. Assim, o IVG pode variar de zero semente germinada ou se todas as sementes germinarem logo no primeiro dia, sugerido por Wardle et al. (1991).

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que o extrato mecânico de *Rosmarinus officinalis* interferiu na porcentagem de germinação das sementes e no comprimento das raízes de *Lactuca sativa*, sendo diretamente proporcional ao aumento das concentrações avaliadas, sugerindo que o alecrim apresenta efeito alelopático sobre sementes de alface.

O teste ANOVA mostrou diferenças significativas para a porcentagem de germinação do grupo controle em relação aos tratamentos ($P < 0,0001$) após 72 horas de implantação do ensaio. O teste Tukey-Kramer mostrou diferença significativa entre o controle com 94% de germinação e as concentrações de 25, 50, 75 e 100% com 69, 32, 21 e 7% de germinação, respectivamente (Tabela 1).

TABELA 1 - Taxa de germinação (%) 72 horas após a semeadura de sementes de alface submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos de *Rosmarinus officinalis*.

Concentrações (%)	% Germinação	X ± SD
Controle	95 a	0.94 ± 0,24
25	69 b	0.69 ± 0,46
50	32 bc	0.32 ± 0,47
75	21 cd	0.21 ± 0,41
100	7 d	0.07 ± 0,25

No trabalho de Barbosa et al.(2012), realizado com alecrim em sementes de alface os autores observaram inibição na germinação das sementes e no crescimento da raiz. Meinerz et al. (2015), avaliaram o efeito do extrato aquoso da espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) sobre sementes de alface e, também observaram o potencial alelopático desta espécie. De acordo com Lustosa; Oliveira; Romeiro (2007) o extrato aquoso de *Piper*

aduncum L. e de *Piper tectoniifolium* Kunth apresentou efeitos alelopáticos significativos sobre a porcentagem de germinação de sementes de alface.

Neste ensaio, os extratos aquosos de alecrim inibiram o crescimento das raízes das plântulas de alface (Tabela 2) de acordo com o aumento das concentrações.

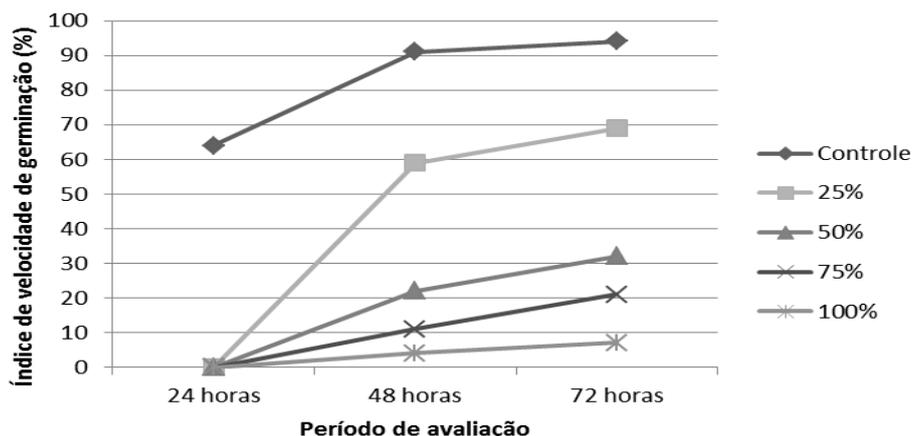
TABELA 2 - Comprimento médio da raiz e desvio padrão, 72 horas após a semeadura de sementes de alface submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos de *Rosmarinus officinalis*.

Concentrações (%)	X ± SD
Controle	1,24 ± 0,21 a
25	0,99 ± 0,12 b
50	0,70 ± 0,16 c
75	0,49 ± 0,16 c
100	0,49 ± 0,13 c

Segundo Hoffmann et al. (2007), sementes de picão-preto apresentaram redução significativa no comprimento radicular e da parte aérea, em razão do aumento nas concentrações de extratos aquosos de espirradeira (*Nerium oleander* L.). Maraschin-Silva; Aquila (2006) também verificaram que as sementes de alface mostraram reduções no comprimento radicular sobre efeito dos extratos de *Erythroxylum argentinum*.

Ferreira; Borghetti (2004) afirmam que o efeito alelopático não é o resultado da porcentagem final e, sim o IVG, como a média de germinação. A germinação das sementes tratadas com extrato mecânico do alecrim ocorreu 24 horas após a aplicação dos tratamentos. O IVG do controle foi estatisticamente significativo nas primeiras 24 horas e se manteve nas 48 horas restantes, enquanto que as concentrações 50, 75 e 100% mantiveram um IVG baixo. Esses resultados mostram a eficácia dos aleloquímicos encontrados no metabolismo secundário do alecrim (Figura 1).

FIGURA 1 – Índice de velocidade de germinação (IVG), 72 horas após a semeadura de sementes de alface submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos de *Rosmarinus officinalis*.



4 CONCLUSÃO

O alecrim apresentou atividade alelopática sobre as sementes de alface em todas as concentrações analisadas, sendo que quanto mais elevada a concentração maior foi a inibição. Assim os resultados obtidos apresentados demonstram que o extrato aquoso de alecrim é muito promissor para o uso do controle de germinação de sementes.

REFERÊNCIAS

- AYRES, M. et al. **BioEstat 5.0**: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: MCT; IDSM; CNPq, 2007. 364p.
- BARBOSA, F. M.; et al. Alelopatia de infusão de alecrim sobre a germinação de alface. In: XVI Simpósio de Ensino, pesquisa e extensão: Aprender e empreender na educação e na ciência, 2012. Santa Maria. **Anais...** Simpósio de Ensino, pesquisa e extensão Unifra. v. 3. 2012.
- FERRARI, G. N. et al. Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.). **Serie Produtor Rural**, n. 49. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2011. 33p.
- FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: Uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, v. 12, p. 175-204. 2000.
- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323p.
- GABOR, W. E.; VEATCH, C. Isolation of phytotoxin from quackgrass (*Agropyron repens*) rhizomes. **Weed Science**. v. 29, p. 155-159. 1981.
- HOFFMANN, C. E. F. et al. Atividade alelopática de *Nerium Oleander* L. e *Dieffenbachia picta* schott em sementes de *Lactuca sativa* L. e *Bidens pilosa* L. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, v. 6, n. 1, p.11-21. 2007.
- Resumos expandidos. ANALECTA, v. 1, n.1, Juiz de Fora, nov. 2015.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006. 512 p.

LUSTOSA, F. L. F.; OLIVEIRA, S. C. C.; ROMEIRO, L. A. Efeito alelopático de extrato aquoso de *Piper aduncum* L. e *Piper tectoniifolium* Kunth na germinação e crescimento de *Lactuca sativa* L. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 849-851. 2007

MARASCHIN-SILVA, F.; AQUILA, M. E. A. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 20, n. 1, p. 61-69. 2006.

MEINERZ, C. C. et al. Interferência alelopática na germinação de alface e tomate por derivados de avenca (*Adiantum capillus-veneris* L.), espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* R.) e guaco (*Mikania glomerata* S.). SaBios: **Rev. Saúde e Biol.** v.10, n.1, p.15-22. ISSN:1980-0002. 2015.

SAMPIETRO, D. A. **Alelopatía: concepto, características, metodología de estudio e importancia**. Disponível em: <http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/19-alelopatia.pdf> Acesso em: 23 setembro. 2015.

SOARES, G. L. G. Inibição da germinação e do crescimento radicular de alface (cv. Grand Rapids) por extratos aquosos de cinco espécies de Gleicheniaceae. **Floresta e Ambiente**, v.7, p.190-197. 2000.

WARDLE, D. A.; AHMED, M.; NICHOLSON, K. S. Allelopathy influence of nodding thistle (*Carduus nutans* L.) seeds on germination and radicle growth of pasture plants. **New Zealand J. Agric. Res.** v. 34, n. 2, p. 185-191. 1991.

ECOLOGIA DE EPÍFITAS VASCULARES EM VEGETAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA, MINAS GERAIS, BRASIL

ALVIM, Francine S.
EURICO, Elaine S.
OLIVEIRA, Matheus P.
GOMES, Rômulo L.P
DONATO, Tatiane P.
GONÇALVES FILHO, Ricardo F.O
VAROTTO, Yago V.G
FURTADO, S.G
MENINI NETO, Luiz

RESUMO

Com a implementação de projetos de arborização no ambiente urbano, através de parques e jardins, particulares ou públicos, ocorreu também o estabelecimento de epífitas nestes locais. O epifitismo é a forma de relação das plantas que se desenvolvem sobre outras sem parasitá-las. Este trabalho teve como objetivo observar a abrangência de epífitas em nove praças públicas de Juiz de Fora, Minas Gerais, identificando e quantificando as espécies encontradas. Os parâmetros calculados foram frequências relativa e absoluta, índice de diversidade de Shannon (H') e uniformidade de Pielou (J). Foram registradas 43 espécies distribuídas em 16 famílias. As famílias mais ricas foram Bromeliaceae (sete spp.), Araceae e Orchidaceae (seis spp. cada). As espécies mais frequentes foram as bromélias *Tillandsia tricholepis* Baker (encontrada em 503 forófitos), *T. recurvata* (L.) L. (em 417 forófitos). A área mais rica e com maior índice H' foi o Parque Halfeld (PH), com 24 espécies e 2,2, respectivamente. Aparentemente, o ambiente encontrado no PH, proporcionado pelo curso d'água em seu interior, bem como o fato de ser a praça mais antiga estudada são os responsáveis pela maior riqueza observada.

Palavras-chaves: Floresta Atlântica. *Novel ecosystem*. Zona da Mata.

1 INTRODUÇÃO

Áreas verdes representam abrigos de natureza no ambiente urbano, contribuindo para a conservação da biodiversidade, atuando como pequenos corredores ecológicos (GOMES; SOARES, 2003).

O epifitismo é a forma de relação das plantas que se desenvolvem sobre outras sem parasitá-las. Dezenas de famílias de plantas apresentam representantes epífitos, porém a existência de táxons adaptados especificamente para a vida no dossel é particularmente destacado em Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Polypodiaceae e Orchidaceae (GENTRY; DODSON, 1987; KERSTEN, 2010). A presença de certas espécies epífitas na zona urbana auxilia na avaliação da qualidade ambiental tanto da cidade quanto do seu entorno. No entanto, pouco se conhece sobre este grupo de plantas em grande parte do Brasil, e menos ainda sobre a sinúsia epifítica em ambiente urbano.

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar a composição florística e estrutural do componente epifítico vascular em árvores de praças do município de Juiz de Fora, classificando as espécies em categorias ecológicas, de acordo com sua relação com o forófito e calcular a diversidade da comunidade.

2 METODOLOGIA

A área de estudo compreendeu nove praças urbanas localizadas no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. A região possui clima mesotérmico com verões quentes e chuvosos e invernos frios e secos e altitude predominante entre 700 e 900m. Foram selecionadas as praças Armando Toschi Ministrinho (ATM) (bairro Jardim Glória), Menelick de Carvalho (MC) e Pedro Marques (PM) (bairro Santa Helena), Jarbas de Lery (JL) (bairro São Mateus), Mariano Procópio (MP) (bairro Mariano Procópio), Presidente Garrastazu Médici (PGM) (bairro Bom Pastor), Parque Halfeld (PH), Largo do Riachuelo (LR) e Presidente Antônio Carlos (PAC) (Centro).

Os forófitos foram identificados e divididos em três estratos: A) metade basal do tronco; B) metade apical do tronco; C) copa. A análise dos forófitos foi realizada com auxílio de binóculos e as espécies de epífitas contadas e

identificadas (Tabela 3). As espécies de epífitas vasculares foram classificadas nas categorias ecológicas de hemiepífita (HEM) (plantas que em algum momento do seu desenvolvimento têm contato com o solo); holoepífita acidental (HLA) (plantas tipicamente terrícolas, mas que casualmente se desenvolvem como epífitas), e holoepífita característica (HLC) (plantas que apresentam adaptações ao epifitismo).

Os parâmetros calculados foram frequências relativa e absoluta, índice de diversidade de Shannon (H') e uniformidade de Pielou (J). Para comparar os valores de H' foi usado o teste T de Hutcheson. Foi calculado ainda o índice de similaridade Jaccard entre as praças estudadas a fim de analisar a similaridade da flora de epífitas vasculares entre as nove áreas. As análises foram feitas nos programas Microsoft Office Excel 2007[®] e Past v. 3.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 627 forófitos e registradas 43 espécies diferentes de epífitas vasculares nas nove praças, distribuídas em 16 famílias. Destacam-se Bromeliaceae com sete espécies, seguida de Araceae e Orchidaceae (seis), Polypodiaceae (cinco), e Cactaceae (três). As demais famílias somadas apresentam 16 espécies.

As espécies que foram registradas em mais de 100 forófitos foram: *Tillandsia tricholepis* Baker (encontrada em 503 forófitos), *T. recurvata* (L.) L. (em 417 forófitos) (Bromeliaceae), *Microgramma squamulosa* (Kaulf) de la Sota (em 277 forófitos) (Polypodiaceae), *Rhipsalis lindbergiana* K.Schum. (em 129 forófitos) (Cactaceae). Estas são espécies frequentemente encontradas em ambientes alterados, sendo citadas também para os raros estudos sobre epífitas vasculares em ambiente urbano realizados no Brasil (FABRICANTE; ANDRADE; MARQUES, 2006; ALVES et al., 2014).

A maioria das espécies enquadra-se na categoria HLC (19 spp.), fato frequentemente registrado nos estudos sobre a sinúsia epifítica (FURTADO; MENINI NETO, 2015), seguida de HLA (17 spp.) e apenas oito espécies de hemiepífitas.

A área mais rica foi PH, com 24 espécies, seguido por PGM (18 spp.), JL (14 spp.), MP e PAC (com 12 spp. cada), ATM (10 spp.), LR (9 spp.), MC (7 spp.) e PM (6 spp.). Apenas três espécies foram compartilhadas pelas áreas estudadas (*Tillandsia tricholepis*, *Tillandsia recurvata* e *Microgramma squamulosa*), sendo também as três espécies mais frequentes, mostrando que, apesar de serem áreas relativamente próximas, apresentam flora epifítica bastante diferenciada. Além dessas, chama-se atenção também pela alta frequência *Rhypsalis lindbergiana*, embora não tenha ocorrido em todas as praças. A espécie *Billbergia horrida* Regel também se destaca pelo fato de apresentar alta ocorrência em apenas uma das praças estudadas (PH).

O valor de H' calculado para as nove praças foi de 2,05 e o valor de J foi de 0,61. Estes baixos valores de J demonstram a forte dominância das quatro espécies supracitadas, responsáveis pela diversidade baixa quando comparadas com os estudos de comunidade epífita em áreas naturais e/ou com baixa atividade antrópica. Esta dominância provavelmente está relacionada com as condições diferentes daquelas encontradas nos ecossistemas preferenciais dessas sinúcias.

O mesmo raciocínio é válido para os valores de diversidade e uniformidade para cada praça, os quais são apresentados na Tabela 1, juntamente com o resultado do teste t de Hutcheson, feito para comparar os índices de diversidade de Shannon. Chama a atenção que a diversidade de PH ($H' = 2,2$) é diferentemente significativa de todas as demais áreas, assim como MC apresentou a diversidade mais baixa e significativamente diferente de quase todas as praças (exceto PM).

Tabela 1 – Valores de similaridade de Jaccard e de diversidade de Shannon calculados para as praças estudadas.

H'/J	ATM	MC	PM	JL	PAC	MP	PGM	PH
ATM	1,63/0,78							
MC	0,27	1,18/0,66						
PM	0,44	0,37	1,36/0,84					
JL	0,27	0,42	0,23	1,6/0,67				
PAC	0,5	0,33	0,36	0,61	1,68/0,73			
MP	0,38	0,45	0,5	0,4	0,67	1,7/0,74		
PGM	0,17	0,46	0,29	0,71	0,44	0,53	1,5/0,58	
PH	0,19	0,26	0,22	0,31	0,37	0,43	0,44	2,2/0,7
LR	0,45	0,56	0,44	0,36	0,64	0,8	0,4	0,35

H': índice de diversidade de Shannon calculado para as praças, apresentado na diagonal, em negrito. *J*: índice de uniformidade de Pielou, apresentado entre parênteses na diagonal, em negrito. ATM: Armando Toschi Ministrinho; MC: Menelick de Carvalho; PM: Pedro Marques; JL: Jarbas de Lery; PAC: Presidente Antônio Carlos; MP: Mariano Procópio; PGM: Pres. Garrastazu Médici; PH: Parque Halfeld; LR: Largo do Riachuelo. As colunas abaixo da diagonal apresentam os valores de similaridade de Jaccard entre as praças. As colunas acima da diagonal apresentam as comparações realizadas pelo teste *t* de Hutcheson. Células sombreadas são valores significativamente diferentes entre os pares de praças.

Aparentemente, o ambiente encontrado no Parque Halfeld, proporcionado pelo curso d'água em seu interior, bem como o fato de ser a praça mais antiga estudada são os responsáveis pela maior riqueza observada.

4 CONCLUSÃO

De modo geral, as espécies epífitas vasculares encontradas apresentam amplo espectro ecológico, de forma que se estabeleceram e se mantêm mesmo em um ambiente fortemente perturbado, como uma área verde urbana. No entanto, a existência deste “ecossistema” (*novel ecosystem*) permite o estabelecimento natural de várias espécies de epífitas vasculares, independente da ocorrência sobre forófitos exóticos ou nativos cultivados neste ambiente.

REFERÊNCIAS

ALVES, M.E.O.; BRUN, C.; DAL FORNO, R.S.; ESSI, L. Levantamento de espécies epífitas vasculares da zona urbana do município de Palmeira das Missões, RS, Brasil. **Ciência e Natura**, v. 36, n. 3, p. 268-276, 2014.

FABRICANTE, J.; ANDRADE, L.A.; MARQUES, F.J. Componente epifítico vascular ocorrente em árvores urbanas. **Cerne**, v. 12, n. 4, p. 399-405, 2006.

FURTADO, S.G.; MENINI NETO, L. Diversity of vascular epiphytes in two high altitudes biotopes of the Brazilian Atlantic Forest. **Braz. J. Bot.**, v. 38, n. 2, p. 295-310, 2015.

GENTRY, A.H.; DODSON, C.H. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. **Ann. Miss. Bot. Gard.**, v. 74, n. 1, p. 205–223, 1987.

Resumos expandidos. ANALECTA, v. 1, n.1, Juiz de Fora, nov. 2015.

GOMES, M.A.S.; SOARES, B.R. A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. **Estudos Geográficos**, v. 1, n. 1, p. 19-29, 2003.

KERSTEN, R.A. Epífitas vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. **Hoehnea**, v. 37, n. 1, p. 9-38, 2010.

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DO USO DE TABACO, ÁLCOOL E OUTRAS DROGAS POR ESTUDANTES DE BIOLOGIA DO CES/JF

RODRIGUES, Brunno dos Santos
FELIPE, Guilherme Martins De Matos
MOURA, Vytor Brum; SILVA, Vanusa Cristina
FREITAS, Ludiana Aparecida Silva
MOREIRA, Cleidiane Aparecida
OLIVEIRA NETTO, Pedro Manoel
OLIVEIRA, Thaís Cristina de Assis; SILVA, Josiane Mello
MUNK, Michele

RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar o uso de álcool, tabaco e drogas por alunos do curso de Ciências Biológicas de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF), MG. A amostra foi composta por 110 estudantes e empregou-se para a coleta de dados o "Questionário para o levantamento do uso de álcool, drogas e condições de saúde". Os resultados apontam para um elevado consumo de álcool e tabaco entre os estudantes. A principal motivação dos jovens para o uso de álcool e/ou tabaco é a recreação com os amigos. Além disso, 47,3% dos alunos declararam ter feito uso de alguma droga ilícita e a maconha aparece em primeiro lugar. A maioria dos jovens (76%) diz não sentir os efeitos do uso de drogas ilícitas, utilizando-as, principalmente para recreação com os amigos, seguido pelo alívio do estresse.

Palavras-chave: Álcool. Tabaco. Droga ilícita. Maconha.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the use of alcohol, tobacco and drugs by students of Biological Sciences of a private college in the city of Juiz de Fora, MG. The sample consisted of 110 students and was employed for data collection the "Questionnaire to survey the use of alcohol, drugs and health conditions." The results point to a high consumption of alcohol and tobacco among students. The main motivation of young people to alcohol and / or tobacco is the fun with friends. In addition, 47.3% of students reported having

used an illicit drug and smoked marijuana appears first. Most young people (76%) say not feel the effects of illicit drugs, using them mainly for fun with friends, followed by stress relief.

Keywords: Alcohol. Tobacco. Illicit drug. Smoked marijuan

1 INTRODUÇÃO

O consumo de drogas lícitas e ilícitas representa um problema de saúde pública mundial, pois afeta pessoas de todas as faixas etárias e em todas as sociedades. Este comportamento causa consequências biopsicossociais, e, portanto, precisam ser discutidas nacional e internacionalmente (NEVES e SEGATTO, 2010). Em especial, os estudantes universitários compreendem uma importante parcela suscetível ao uso dessas substâncias. Estudos epidemiológicos revelam que a introdução ao consumo de drogas tem ocorrido cada vez mais precocemente e que tal uso também ocorre de forma cada vez mais intensa (GIULIANO e HAUFF, 2007; ANDRADE, 2010).

Pela dimensão do problema, o objetivo deste trabalho foi conhecer alguns padrões de comportamentos relacionados ao uso de drogas entre os acadêmicos do curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF), e descrever as condições associadas a esse uso.

2 METODOLOGIA

O projeto teve aprovação pelo Comitê de Ética do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF) antes da realização da coleta de dados (Parecer 893.596). Foram convidados a participar deste levantamento todos os graduandos do curso de Ciências Biológicas presentes nas salas de aulas, no momento da visita.

Para a coleta de dados foi empregado um questionário adaptado de autopreenchimento e anônimo proposto pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e desenvolvido pela WHO - Research and Reporting Project on the Epidemiology of Drug Dependence, denominado "Questionário para o levantamento do uso de álcool, drogas e condições de saúde". Foi empregado também um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(TCLE). A aplicação ocorreu em sala de aula, coletivamente, após breve explicação dos objetivos do trabalho pelos aplicadores do projeto e/ou professores. Foi facultada ao aluno a liberdade de devolvê-lo em branco.

A primeira parte inclui questões relacionadas à dados sócio-demográficos dos acadêmicos (sexo, idade, período, escala sócio-econômica e religião) e seu ambiente psicossocial (relação familiar, caracterização psicológica e cultural). A segunda parte possui questões sobre o uso de drogas lícitas (álcool e tabaco) e a terceira parte é referente ao padrão de uso não médico e uso injetável de drogas ilícitas (maconha, cocaína, anfetamínicos, solventes, ansiolíticos, anticolinérgicos, barbitúricos, opiáceos, alucinógenos e outras drogas como os anabolizantes).

Os dados do questionário foram analisados por meio de frequência e porcentagem. Questionários com mais de três questões anuladas ou ausência total de respostas (em branco) foram excluídos da amostra.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização dos estudantes

Aplicou-se 160 questionários e, após análise crítica dos dados, aprovou-se 110, descartando os incoerentes e os em branco.

A maioria dos acadêmicos é do sexo feminino (61,8%), tem entre 21 a 24 anos (39,1%), são solteiros (88,1%) e moram com familiares (79%) que possuem renda familiar mensal média de 1 a 3 salários mínimos. Além disso, como características gerais, 55% apresenta alguma atividade remunerada, a maioria (33,6%) não possui religião e não pratica atividade física (70%).

3.2 Análise do uso de drogas lícitas

Com relação ao uso de tabaco (n = 109), 49,6 % dos participantes declararam já ter experimentado cigarros de tabaco, sendo 16,28 (DP = 2,56) a idade média em que o jovem começou a fumar. Além disso, 47,2% (n=72) dos acadêmicos fumam entre 1 a 10 cigarros por dia, e 44,4% não fuma nenhum cigarro. Dentre os fumantes, a maioria (59,4%) não sente as consequências negativas do uso de tabaco facilmente.

Com relação à ingestão de bebidas alcoólicas (n = 100), a maioria (91%) declarou ter realizado o consumo. A idade média em que começou a

ingerir bebidas alcoólicas é de 15,48 (DP=1,97), sendo a frequência do uso (n=92) pela maioria dos jovens de 1 a 5 doses semanais (67,4%). Cabe-se destacar que a maioria não sente também as consequências negativas do uso de bebidas (75,3%). A principal motivação dos jovens para o uso de álcool e/ou tabaco é a diversão com os amigos (29%).

3.3 Análise do uso de drogas ilícitas

Com relação à utilização de substâncias ilícitas (n=110), a maioria declara não ter feito o uso de tais substâncias (52,7%). Entretanto, vale ressaltar que 47,3% dos alunos declararam ter utilizado algum tipo de droga ilícita. Dentre aqueles que declararam o uso, 39% citam a maconha como droga de escolha. Nos últimos 30 dias da data de aplicação do questionário, 69,6% utilizou a droga na última semana. Estes dados estão de acordo com aqueles da literatura, onde a maconha aparece em primeiro lugar como a droga mais usada, seguida de solvente e cocaína, segundo pesquisas feitas no curso de Ciências Biológicas em outras instituições (MARTINHO, et al. 2009).

Similar ao sentimento de consequência do uso de drogas lícitas, a maioria (76%) diz não sentir os efeitos do uso de drogas ilícitas (n=50), utilizando-as, em sua maioria, para diversão com os amigos, seguido pelo alívio do estresse.

O uso e abuso de drogas lícitas ou ilícitas pelos jovens é uma preocupação salutar imperativa e envolve problemas de saúde pública (como acidentes, mortes, violência, brigas, dentre outras consequências negativas). Em contrapartida, precisamos enfatizar a importância do meio, o qual aponta a necessidade de se compreender o contexto social, o funcionamento das comunidades e das normas culturais historicamente construídas e dos fatores de personalidade e individualidade (MINAYO e DESLANDES, 1998).

4 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que entre as drogas lícitas, o álcool é a substância mais utilizada pelos acadêmicos, cabendo-se destacar o expressivo número de jovens que fazem uso do

tabaco. Com relação ao o uso de drogas ilícitas, a maconha aparece em primeiro lugar.

Devido à sensibilidade e especificidade do questionário, os resultados encontrados chamam atenção e servem de alerta para o desenvolvimento de programas preventivos, de esclarecimento e informação.

REFERENCIAS

ANDRADE, Arthur Guerra. A importância do conhecimento científico no combate ao uso nocivo de tabaco, álcool e drogas ilícitas. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 35, 2008.

GIULIANO, Isabela; HAUFF, Senen. O tabaco e a infância. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 53, n. 1, 2007.

MARTINHO, Ariana Fadel; TONIN, Carla Luísa; NUNES, Luisa Mesquita; NOVO, Neil Ferreira; HÜBNER, Carlos. Uso de álcool e drogas por acadêmicos dos cursos de enfermagem, biologia e medicina da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 11, n. 11, 2009.

MINAYO, M. C. D. S., & DESLANDES, S. F. A complexidade das relações entre drogas, álcool e violência. **Cadernos de Saúde Pública**, v, 14, n. 1, 1998.

NEVES, Elcione Alves Sorna; SEGATTO, Maria Luiza. **Drogas Lícitas e Ilícitas: Uma Temática Contemporânea**. 2010.

PRODUÇÃO DE MASSA SECA DE *Azolla filliculoides* (Lam.) EM DIFERENTES NÍVEIS DE ALUMÍNIO

REIS, Simone Gonçalves dos
NASCIMENTO, Júlio César Lucindo
RIZZO, Germano Souza
MARTINS, Miriã Duarte
DIAS, Jéssica da Fonseca
LANZONI, Clarissa Loures
FREITAS, Jobber Condé Evangelista
COSTA, Gleice Hellen Jardim da
LUZZI, Jhonny dos Reis
SILVA, Thaianes Nunes Batista da
AYUPE, Iano
GOMES, Fernando Teixeira

RESUMO

O objetivo deste ensaio foi de avaliar o efeito da toxicidade do alumínio sobre a produção de massa seca de *Azolla filliculoides*. As plantas foram cultivadas em solução nutritiva, pH 5,2, sem aeração e sem nitrogênio. O delineamento experimental foi casualizado, com quatro tratamentos em diferentes níveis de alumínio (0, 1, 2, e 3 mg.L⁻¹ de Al) com três repetições. Em cada bandeja foram colocados 5 litros de solução nutritiva correspondente a cada tratamento e um grama de massa vegetal. As trocas das soluções nutritivas foram realizadas semanalmente, durante um período de quatro semanas. Após a colheita o material vegetal, foi secado em estufa para determinação da massa seca. Os resultados obtidos demonstram queda na produção de massa seca de *Azolla filliculoides* de forma inversamente proporcional ao aumento das dosagens do alumínio

1 INTRODUÇÃO

A *Azolla filliculoides* é uma pteridófita aquática da ordem Salviniiales e família Salviniaceae de grande interesse econômico, agrônomo e ecológico por se associar simbioticamente à cianobactéria *Anabaena azollae*, capaz de realizar a fixação biológica do nitrogênio (ISAURA, 2014).

A utilização da associação *Azolla-Anabaena* na produção agrícola tem reduzido os custos na aplicação de adubos nitrogenados, além de evitar a degradação de ecossistemas pelo excesso de insumos nitrogenados no solo. Tem sido sugerido que o crescimento maciço da *Azolla* contribui significativamente para a redução da concentração de CO₂ atmosférico, consequentemente reduzindo os danos causados pelo efeito de estufa (VAN KEMPEN et al., 2013).

O alumínio (Al) é um metal encontrado em abundância nos solos brasileiros, por esses serem de pH ácido, e em elevada concentração acarreta em efeitos tóxicos sobre o desenvolvimento de plantas. A principal alteração causada pela toxidez por alumínio é a redução no crescimento radicular, prejudicando a absorção de água e nutrientes do solo (FERNANDES, 2006).

Sendo assim, justifica-se a existência de estudos sobre a toxicidade de alumínio a fim de se promover o melhoramento genético de espécies tolerantes a este metal, minimizando o impacto causado na produção agrícola.

O objetivo deste ensaio foi de avaliar o efeito da toxicidade do alumínio sobre a produção de massa seca de *Azolla filliculoides*.

2 MATERIAL E MÉTODO

O ensaio foi conduzido na Casa de Experimentação do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, campus Arnaldo Janssen, Juiz de Fora – MG, utilizando-se plantas de *Azolla filliculoides*, cultivadas em solução nutritiva de Hoagland; Arnon (1950), pH 5,2, sem aeração e sem nitrogênio, para promover a associação simbiótica. O delineamento experimental foi casualizado, com quatro tratamentos em diferentes níveis de alumínio (0, 1, 2, e 3 mg.L⁻¹ de Al) com três repetições. Em cada bandeja foram colocados 5 litros de solução nutritiva correspondente a cada tratamento e um grama de material vegetal. As trocas das soluções nutritivas foram realizadas semanalmente, durante um período de quatro semanas.

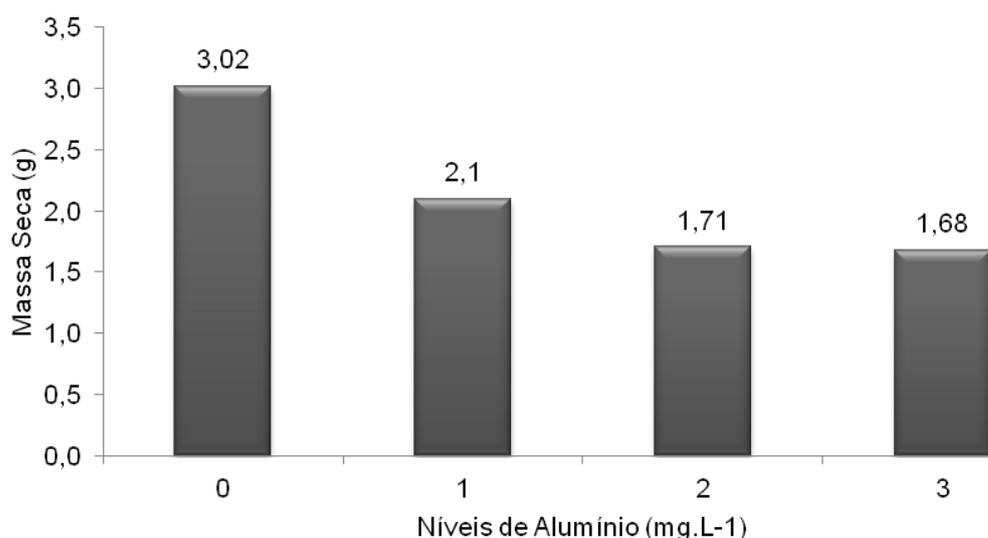
Após a colheita o material vegetal foi secado em estufa a 72 °C por 72 horas para determinação da massa seca.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstram queda na produção de massa seca de *Azolla filliculoides* de forma inversamente proporcional ao aumento das dosagens do alumínio (Figura 1).

As altas concentrações de Al em solução, além de serem tóxicas para a maioria das plantas, por afetar o crescimento normal das raízes, bloqueando os mecanismos de aquisição e transporte de água e nutrientes essenciais, além de causar severas alterações citológicas. Essas anomalias acarretam em menor crescimento das raízes, reduzindo de forma drástica a produtividade dos vegetais, o que inviabiliza o cultivo (MIGUEL, 2010).

Figura 1 – Produção de massa seca de *Azolla filliculoides* em resposta aos níveis de 0, 1, 2, e 3 mg.L⁻¹ de alumínio na solução nutritiva de Hoagland; Arnon (1950).



Bitencourt (2010) avaliando diferentes genótipos de braquiária quanto à tolerância ao alumínio em solução, verificou redução significativa na produção de massa seca para a cv, Marandu, em todas as doses de Al testadas, mostrando ser essa cultivar sensível ao alumínio.

Em plantas de girassol diferentes doses de alumínio em solução foram prejudiciais ao desenvolvimento em todos os aspectos observados (alturas das plantas, comprimento da raiz, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz). À medida que se elevou a concentração das doses de alumínio, Resumos expandidos. ANALECTA, v. 1, n.1, Juiz de Fora, nov. 2015.

houve decréscimos significativos para as variáveis de crescimento e de produção de massa seca (NASCIMENTO et al., 2013).

De acordo com Macedo et al. (2011) o crescimento do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) foi afetado pela presença de alumínio em solução, mesmo para as menores doses, sendo as doses superiores a 3 mg L^{-1} , as mais prejudiciais ao crescimento.

4 CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos é possível inferir-se que a *Azolla filliculoides* possui baixa tolerância aos níveis de alumínio utilizados no estudo, interferindo negativamente na produção de massa seca.

REFERÊNCIAS

BITENCOURT, G. A. **Avaliação da tolerância ao alumínio em *Urochloa* spp.** 60 f. 2010. Tese (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2010

FERNANDES, M. S. **Nutrição mineral de plantas**, 432p. Viçosa: SBCS, 2006.

HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. **The water culture method of growing plants without soil**. Berkeley: University of California, 1950. 32p

ISAURA, E. V. **Cianobacterias en un cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en Cuautla, Morelos**. 50 f. 2014. Tese (Mestrado em Edafología). Institución de Enseñanza e Investigación em Ciências Agrícolas, Montecello, México, 2014.

MACEDO, F. L.; PEDRA, W. N.; SILVA, S. A.; BARRETO, M. C V.; SILVA-MANN, R. Efeito do alumínio em plantas de Pinhão-Manso (*Jatropha curcas* L.), cultivadas em solução nutritiva. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 157-164, 2011.

MIGUEL P. S. B.; GOMES, F. T.; ROCHA, W. S. D.; MARTINS, C. E. CARVALHO, C. A.; OLIVEIRA, A. V. Efeitos tóxicos do alumínio no crescimento das plantas: mecanismos de tolerância, sintomas, efeitos fisiológicos, bioquímicos e controles genéticos. **CES Revista**, Juiz de Fora, v. 24, p. 12-30, 2010

NASCIMENTO, W. A.; PEREIRA, K. S.; SANTOS, P. L. S.; SANTOS, C. H. B. Efeito de diferentes concentrações de alumínio no desenvolvimento inicial de plantas de girassol. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15, p. 748-756, 2012.

VAN KEMPEN, M. M. L. et al. Responses of the *Azolla filiculoides* Stras.– *Anabaena azollae* Lam. association to elevated sodium chloride concentrations: Amino acids as indicators for salt stress and tipping point. **Aquatic Botany**. v. 106, p. 20–28, 2013.

**OCUPAÇÃO DE FORMIGAS CARPINEIRAS (*Camponotus* MAYR, 1861)
EM CARÇAÇA EM NINHOS DE LAVAPÉS (*Solenopsis* WESTWOOD, 1840)
(FORMICIDAE) – RELATO DE CASO**

ARRUDA, Tatiana Natalie de
CLAUDINO Siloé da Silva
LUCINDO, Thiago de Souza
MARQUES Jéssica
OLIVEIRA, Thailany Dias De
SILVA Renata Souza Alves da
VICENTINI Rogério Ribeiro
PREZOTO, Helba Helena Santos

RESUMO

As formigas carpinteiras (*Camponotus* sp.) são forrageiras onívoras, com uma dieta generalista, alimentando-se de secreções de plantas, exsudatos de insetos, artrópodes mortos e presas vivas, além de sementes e frutos. O forrageio pode ocorrer individualmente ou em grupos e colonizam uma área perto do recurso encontrado realizando, assim, visitas constantes. Já as lavapés (*Solenopsis*) apresentam hábito onívoro, se alimentando de animais, frutas, pães, óleos, doces, queijos diversos tipos de carnes e carcaças. Suas colônias são populosas e altamente agressivas. O presente estudo teve como objetivo registrar a ocupação de formigas carpinteiras em uma carcaça de frango colocada em cima de uma colônia de lavapé. Logo após a colocação da carcaça, foram registrados a sua ocupação e os comportamentos competitivos entre as duas espécies, e posteriormente foi feito um monitoramento diário. Apesar de a carcaça ter sido colocada em cima do ninho de lavapé, as formigas carpinteiras ocuparam a carcaça, dilaceraram e impediram que suas competidoras utilizassem este recurso, não sendo registrado a presença de lavapés. Considerando que o ninho das formigas carpinteiras estava localizado a uma distancia de aproximadamente de 3,5 metros, tal registro sugere que existe uma competição alimentar entre estas espécies, e que apesar dos indivíduos de lavapés serem muito agressivos, *Camponotus* obteve sucesso e se mostrou indiferente a presença de lavapés.

Palavras-chave: Carpinteiras. Formiga de fogo. Forrageio.

1 INTRODUÇÃO

Formigas do gênero *Camponotus* Mayr, 1861 são conhecidas como “carpinteiras”, por construírem seus ninhos em vigas de madeira, portas, janelas e armários, solo, em ramos ou galhos podres ou raramente em madeira viva (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990).

As carpinteiras são forrageiras onívoras, com uma dieta altamente generalista, alimentando-se de secreções de plantas (néctar floral e extrafloral), exsudatos de hemípteros e lepidópteros (HANSEN & KLOTZ 2005; RICO-GRAY & OLIVEIRA, 2007), artrópodes mortos e presas vivas, além de sementes e frutos (YAMAMOTO, 2004). Suas principais fontes de alimento normalmente incluem proteínas e carboidratos (YAMAMOTO & DEL-CLARO, 2008). A maioria das espécies forrageia durante a noite e, quando encontram um inseto morto, extraem seus fluidos corporais para ser levado para o ninho. O forrageio pode ocorrer individualmente ou em grupos pequenos ou grandes.

As *Camponotus* não tendem a ser agressivas, pois apresentam mecanismos para minimizar a disponibilidade de recursos para os outros, quando estes são visitados por uma espécie competidora. Elas podem colonizar uma área perto do recurso encontrado ou realizar visitas constantes (normalmente em grupo), o que reduz a chance de que invasores utilizem seus recursos ou tendem a visitar de forma dispersa, aleatória e desorganizada (YAMAMOTO & DEL-CLARO, 2008).

O gênero *Solenopsis* é cosmopolita e seus exemplares apresentam hábito onívoro, se alimentando de animais, frutas, pães, óleos, doces, queijos diversos tipos de carnes e carcaças (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1998). As colônias são muito populosas e as operárias, quando incomodadas exibem comportamentos agressivos, através de picadas e ferroadas, o gera uma sensação de queimação, sendo chamadas de “formigas de fogo” ou “lavapés”.

Assim, o presente estudo teve como objetivo registrar a ocupação de formigas do gênero *Camponotus* em uma carcaça de frango colocada em cima de um ninho ativo de formigas *Solenopsis*.

2 METODOLOGIA

Foi colocada uma carcaça (coxa) de frango (*Gallus gallus domesticus* Linnaeus, 1758) em cima de um ninho de formiga *Solenopsis*, naturalmente estabelecidas no Centro de Ensino de Juiz de Fora (CESJF), campus Arnaldo Janssen. Os dados foram coletados entre os dias 19 a 21 de novembro de 2014, e logo após a colocação da carcaça foi registrado os comportamentos exibidos pelas formigas, e posteriormente foi feito um monitoramento diário da colônia.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em um ninho de formigas de *Solenopsis* foi colocado uma carcaça (coxa) de frango (Figura 1A), a fim de verificar o comportamento de recobrir recurso alimentar, registrado para lavapés. No entanto, apesar de ter sido colocado em cima do ninho, formigas do gênero *Camponotus* ocuparam a carcaça (Figura 1B), dilaceraram (Figura 1C e B) e impediram que *Solenopsis* utilizassem deste recurso. Não foi registrado a presença de lavapés sobre a carcaça.

Considerando que o ninho das formigas carpinteiras estava localizado a uma distancia de aproximadamente de 3,5 m, tal registro sugere que existe uma competição alimentar entre espécies destes gêneros, e que apesar dos ninhos das lavapés serem muito populoso e que elas são muito agressivas, *Camponotus* obteve sucesso e se mostrou indiferente a presença de lavapés.



Figura 1- Ocupação de formigas *Camponotus* Mayr, 1861, em carcaça de frango colocada em um ninho ativo de *Solenopsis* Westwood, 1840, localizado no campus Arnaldo Janssen, do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora. A- Carcaça logo após a colocação; B – Duas horas após o início do experimento e a presença de *Camponotus* e não de *Solenopsis*; C e D – Carcaça sendo dilacerada; E – Distância entre os ninhos dos dois ninhos (cerca de 3,5m).

Os dados obtidos no presente estudo não corroboram com Zara & Caetano (2010), que afirmam que as lavapés utilizam carcaça e se tornam dominante sobre o recurso, evitando competidores pelo recrutamento em massa de indivíduos, estes competidores normalmente são insetos necrófagos como moscas, que depositam seus ovos em carcaças, e estes podem ser predados pelas formigas.

4 CONCLUSÃO

Formigas *Camponotus* e *Solenopsis* são generalistas e oportunistas quanto a seu recurso alimentar, e assim em carcaças as carpinteiras obtiveram sucesso em relação as lavapés, e se mostraram indiferentes a presença da colônia de lavapés.

REFERENCIAS

HANSEN L.D. & KLOTZ J.H. 2005. Carpenter ants of the United States and Canada. Cornell University Press, New York.

HÖLLDOLBLER, B. & WILSON, E.O. 1990. *The ants*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass. 732pp.

RICO-GRAY V. & OLIVEIRA P.S. 2007. *The Ecology and Evolution of Ant-Plant Interactions*. The University of Chicago Press, Chicago, USA.

YAMAMOTO, M. Ecologia e comportamento da formiga *Camponotus sericeiventris* Guérin, 1838 (Formicinae, Camponotini). Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Uberlândia. 77p. 2004.

YAMAMOTO, M. & DEL-CLARO, K. 2008. Natural history and foraging behavior of the carpenter ant *Camponotus sericeiventris* Guérin, 1838 (Formicinae, Campotonini) in the Brazilian tropical savanna. *Acta Ethologica* 11: 55-65.

LEVANTAMENTO DE COLÔNIAS DE *SOLENOPSIS* WESTWOOD, 1840 (FORMICIDAE), NO CAMPUS ARNALDO JANSSEN, CENTRO DE ENSINO SUPERIOR DE JUIZ DE FORA (CES/JF)

COSTA, Fernanda Cristina B. da
CUNHA, Isabela
FARIA, Bruna Guimarães de
FERNANDES, Daniel Neves
MARQUES, Iara Loures
REIS, Darliane de Oliveira
MAROCOLO, Giovana
TARDIO, Alexandre
WERNECK, Eduardo
PREZOTO, Helba Helena Santos

RESUMO

Formigas do gênero *Solenopsis* (lavapés ou formigas de fogo), são amplamente distribuído no território brasileiro, e constroem seus ninhos frequentemente em jardins, calçadas, gramados, praças e até dentro de casas. A maior parte do ninho é subterrâneo e, na abertura externa surgem amontanhados de terra fofa, denominados “murunduns”. As lavapés são uma praga grave, tanto urbana como agrícola, destruindo sementeiras e invadindo zonas residenciais exteriores e interiores. Desta forma, devem ser controladas quando presentes em áreas de circulação de pessoas e animais, visto que comumente manifestam comportamentos agressivos de ferroadas e picadas, quando incomodadas. O presente trabalho visou realizar um levantamento de colônias de formigas lavapés, no campus Arnaldo Janssen (CES/JF). Durante os meses de setembro a novembro de 2014, foram realizados levantamentos semanais das colônias em toda a área externa do campus, através de monitoramento por busca ativa. Em setembro, não houve registro de colônias, o que possivelmente esteja relacionado o período de seca e o chão muito compactado, fatores que dificultam o estabelecimento de novas colônias. Em outubro, um dia após chuva, foram registrados sete colônias, todas composta por terra e grama e estabelecidas na área do estacionamento. Em novembro, houve a ocorrência de três novos ninhos, na área fora do estacionamento. Cabe ressaltar que, na noite anterior houve precipitação de chuva. Assim, a precipitação pode ter sido um fator contribuinte para o surgimento de colônias novas ou a formação de novos “murunduns” em colônias antigas, visto que o

solo encharcado favorece a movimentação de terras, ficando mais fofas para a ampliação da estrutura interna do ninho.

Palavras-chave: Lavapé. Monitoramento. Ninhos.

1 INTRODUÇÃO

As formigas são insetos que devido à alta capacidade adaptativa, ocorrem em quase todos os ambientes terrestres, desde desertos, florestas tropicais, montanhas e vales (FOWLER et al., 1991), exceto em algumas ilhas oceânicas, grandes altitudes (WARD, 2006) e nos pólos (WILSON, 1987).

As formigas são importantes por que desempenham diversas funções ecológicas, tais como: participam das interações com diferentes espécies (DEL-CLARO, 2008), contribuem na ciclagem de nutrientes (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990) e na aeração do solo (DELLA LUCIA; SOUZA, 2011), podem atuar na cadeia alimentar como herbívoras, carnívoras e onívoras (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990; FOWLER et al., 1991). Algumas atuam na polinização e dispersão de sementes, proporcionando uma redução na herbivoria foliar e floral, o que aumenta o valor adaptativo das plantas (DEL-CLARO, 2012).

O gênero *Solenopsis* Westwood, 1840 é amplamente distribuído no território brasileiro, e constroem seus ninhos frequentemente em jardins, calçadas, gramados, praças e até mesmo dentro de casa (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990). A maior parte do ninho é subterrâneo e, comumente, após as chuvas, na abertura externa do ninho, surgem alguns amontanhados de terra solta e fofa, denominados “murundum”. Estes, quando incomodados, colocam à mostra centenas a milhares de operárias que para proteger o ninho, picam e ferrom dolorosamente, daí seus nome populares lava-pé ou formigas de fogo. Essas formigas constroem desde ninhos pequenos e simples até ninhos grandes e complexos, formados por labirintos de galerias e diversas câmaras (BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999).

As lavapés são uma praga grave, tanto urbana como agrícola, destruindo sementeiras e invadindo zonas residenciais exteriores e interiores. Desta forma, devem ser controladas quando presentes em áreas de circulação de

peças e animais, principalmente crianças (BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999).

O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento de ninhos de formigas do gênero *Solenopsis*, no campus Arnaldo Janssen, do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, MG.

2 METODOLOGIA

Durante o período de setembro a novembro de 2014, foram realizados levantamentos de ninhos de formigas lavapés em toda a área externa do campus Arnaldo Janssen, do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (21°47'04.5"S 43°21'23.2"W). Os monitoramentos mensais ocorreram nos dias 19/09 (período de seca intenso), 24/10 (dia seguinte a chuva) e 21/11 (dia seguinte a chuva). O monitoramento consistiu de busca ativa das colônias naturalmente estabelecidas no local.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro monitoramento, realizado em setembro, não houve registro de colônias de *Solenopsis* no campus, o que possivelmente esteja relacionado o período de seca e o chão muito compactado, fatores que dificultam o estabelecimento de novas colônias. Cabe ressaltar que a falta de chuva pode fazer com que as colônias permanecem na superfície com aparência de inatividade, mas internamente pode haver a presença de indivíduos.

Em outubro, um dia após chuva durante a noite, foi realizado o 2º monitoramento da área, sendo então registrada a presença de sete colônias (Figura 1, em azul), todas composta por terra e grama e estabelecidas na área do estacionamento do campus. Os ninhos em azul 1, 2 e 3 eram subterrâneos, enquanto que os demais apresentavam eternamente os “murunduns”, o que é característico para espécies do gênero *Solenopsis*. Todos os ninhos quando incomodados, imediatamente apareciam indivíduos exibindo comportamentos agressivos.



Fonte: Google Earth, 2014

Figura 2 - Área monitorada para presença de ninhos de formigas *Solenopsis Westwood*, 1840, no campus Arnaldo Janssen, do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, MG. Círculos em azuis – colônias novas registradas em outubro; círculos em verdes - colônias nova registradas em novembro.

Já em novembro, durante o 3º monitoramento, pode-se verificar a ocorrência de três novos ninhos, na área fora do estacionamento (Figura 1, em verde), além dos que já existiam. Cabe ressaltar que, na noite anterior houve precipitação de chuva.

5 CONCLUSÃO

A precipitação das chuvas pode ter sido um fator que contribuiu para o surgimento de colônias novas ou a formação de novos “murunduns” em colônias antigas, visto que o solo encharcado favorece a movimentação de terras, ficando mais fofas para a ampliação da estrutura interna do ninho.

REFERÊNCIAS

BUENO, Odair Correa; CAMPOS-FARINHA, Ana Eugênia de Carvalho. As formigas domésticas. In: MARICONI, Francisco de Assis Menezes (org.). **Insetos e Outros invasores de residências**, Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 136-180.

DEL-CLARO, Kleber. Biodiversidade Interativa: a ecologia comportamental e de interações como base para o entendimento das redes tróficas que mantém a viabilidade das comunidades naturais. In: SEIXAS, Jacy; CERASOLI, Josianne (orgs.). **UFU, ano 30 – tropeçando universos**. Uberlândia: EDUFU, 2008. p. 599-614.

DEL-CLARO, Kleber. Origens e importância das relações plantas-animais para a ecologia e conservação. In: DEL-CLARO, Kleber; TOREZAN-SILINGARDI, Helena Maura (orgs.). **Ecologia das interações plantas-animais**: uma abordagem ecológico-evolutiva. Rio de Janeiro: Technical Books, 2012. p. 37-50.

DELLA LUCIA, Terezinha Maria de Castro. Hormigas de importancia económica em la región Neotropical. In: FERNÁNDEZ, Fernando (org.). **Introducción a las Hormigas de la región Neotropical**. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2003. p. 337-349.

DELLA LUCIA, Terezinha Maria de Castro; SOUZA, Danival José de. Importância e história de vida das formigas-cortadeiras. In: DELLA LUCIA, Terezinha Maria de Castro (org.). **Formigas cortadeiras**: da bioecologia ao manejo. Viçosa: Editora UFV, 2011. p. 13-26.

FOWLER, Harold Gordon et al. Ecologia Nutricional de formigas. In: PAZZINI, Antônio Ricardo; PARRA, José Roberto Postali (orgs.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. p. 131-209.

HÖLLDOBLER, Bert; WILSON, Edward Osborne. **The Ants**. Cambridge: Harvard University Press, 1990. 746 p.

WILSON, Edward Osborne. Causes of ecological success: the case of the ants. *Journal of Animal Ecology*, v. 56, p. 1-9, 1987.

FORMIGAS LAVAPÉS (*Solenopsis* WESTWOOD, 1840) (HYMENOPTERA, FORMICIDAE) ENTERRAM CARÇAÇAS COMO RECURSO ALIMENTAR

ALVIM, Juliano Barros
NERY, Ana Carolina de Aquino Guedes
HOLLERBACH, Júlia Bacellar
NEVES, Leone Fagundes
REIS, Rafael Campos
SILVA, Jéssica Garani Pimenta da
VIEIRA, Norberto Ribeiro
PREZOTO, Helba Helena Santos

RESUMO

Durante o processo de sucessão ecológica cadavérica, os insetos são os primeiros seres a se estabelecer em cadáveres, sendo as formigas um dos grupos mais importantes relacionadas com decomposição. As formigas dos gêneros *Camponotus* (carpinteiras) e *Solenopsis* (lavapés) desempenham o papel de necrófago e predador, e estão presentes em várias fases do processo de decomposição. A pesquisa teve como objetivo registrar o comportamento de enterrar carcaças como recursos alimentares, realizado por formigas lavapés. Para isso, foram colocadas carcaças de frango, ao lado e/ou em cima de quatro colônias (ninhos ativos), localizados no estacionamento do campus Arnaldo Janssen (CES/JF). Em três dos quatro ninhos estudados, as formigas subiram imediatamente nas carcaças e, cerca de duas horas após a colocação, as formigas já haviam iniciados o ato de recobrir as carcaças com terra, e em 55 horas as carcaças estavam completamente recobertas. O quarto ninho não foi ocupado por *Solenopsis*, somente de *Camponotus*, o que pode sugerir uma competição alimentar entre elas. O comportamento de recobrir as carcaças, sugere que as formigas lavapés enterram seus recursos alimentares como forma de armazenamento e estocagem, contra outros possíveis predadores.

Palavras-chave: formiga de fogo. Forrageio. Necrófagas.

1 INTRODUÇÃO

Durante o processo de sucessão ecológica cadavérica, os insetos são os primeiros seres a se estabelecer nos corpos de animais mortos (inclusive de humanos), estando presentes em todos os estágios de decomposição (CARVALHO et al., 2000). Para Gomes (2010), estudos que buscam compreender o processo de sucessão da entomofauna em carcaças, são importantes para o entendimento da dinâmica de ciclagem de nutrientes nos ecossistemas, como também auxilia nos casos de homicídio e processos de decomposição do cadáver, servindo como evidência na resolução destes casos (OLIVEIRA-COSTA, 2011).

As formigas são consideradas um dos grupos de insetos mais importantes relacionadas com animais em decomposição (CORNABY, 1974), onde atuam como predadoras (alimentam de ovos, larvas, pupas e adultos de insetos presentes na carcaça) ou necrófagas (alimentam dos tecidos, exudatos e couro do cadáver) (EARLY & GOFF, 1986).

Dentre os gêneros de formigas, *Camponotus* e *Solenopsis* são bem conhecidas e desempenham o papel de necrófago e predador, e estão presentes em várias fases do processo de decomposição (OLIVEIRA-COSTA et al., 2008). As *Solenopsis* são também conhecidas como lavapés ou formiga de fogo, devido seu comportamento agressivo, em que picam e ferroam, causando dores e a sensação de queimaduras. Quanto a seu comportamento alimentar são altamente oportunistas, se alimentando de diversos tipos de recursos.

Assim, o presente estudo teve como objetivo registrar o comportamento de enterrar recursos alimentares, realizado por formigas lavapés, em carcaças de frango.

2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado em ninhos localizados no estacionamento do campus Arnaldo Janssen, do Centro de Ensino de Juiz de Fora (CES/JF). Foram colocadas, em quatro colônias, uma carcaça (coxa) de frango (*Gallus gallus domesticus* L., 1758), ao lado ou em cima dos ninhos.

As observações foram realizadas entre os dias 19 a 22 de novembro de 2014, e logo após a colocação das carcaças foram observados os

comportamentos exibidos pelas formigas. O monitoramento foi realizado diariamente, a fim de se registrar, como o passar dos dias, o comportamento de enterrar o recurso alimentar.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em três ninhos estudados (1, 2 e 3) (figura 1), as lavapés subiram imediatamente nas carcaças e em observação 2 horas após a colocação, as carcaças encontrar-se recoberta pelas operárias, sendo possivelmente utilizados como fonte alimentar. Após 19 horas, observou-se, além de um trabalho ativo de forrageio sobre a carcaça, a movimentação e o acúmulo de terra ao redor da carcaça, tendo como início o comportamento de recobrir a carcaça. No período de 48 horas após a colocação, as carcaças já estavam quase que completamente recobertas. No período de 55 horas, as carcaças estavam totalmente recoberta por terra, exceto o ninho 4 em que foi consumida por *Camponotus*.

O acúmulo de terra ao redor da carcaça pode ter inibido o aparecimento de outras espécies sarcossaprófagas, principalmente moscas necrófagas, já que suas larvas podem ser predadas pelas lavapés. Celino et al. (2009) sugere que o revolvimento de terra por operárias pode estar associado a procura de larvas enterradas. Segundo Zara & Caetano (2010), as lavapés utilizam carcaça e se tornam dominante sobre o recurso, evitando competidores pelo recrutamento em massa de indivíduos.

Cabe ressaltar que no ninho 4 não houve a ocupação de *Solenopsis*, somente de *Camponotus*, o que pode sugerir uma competição alimentar entre elas.

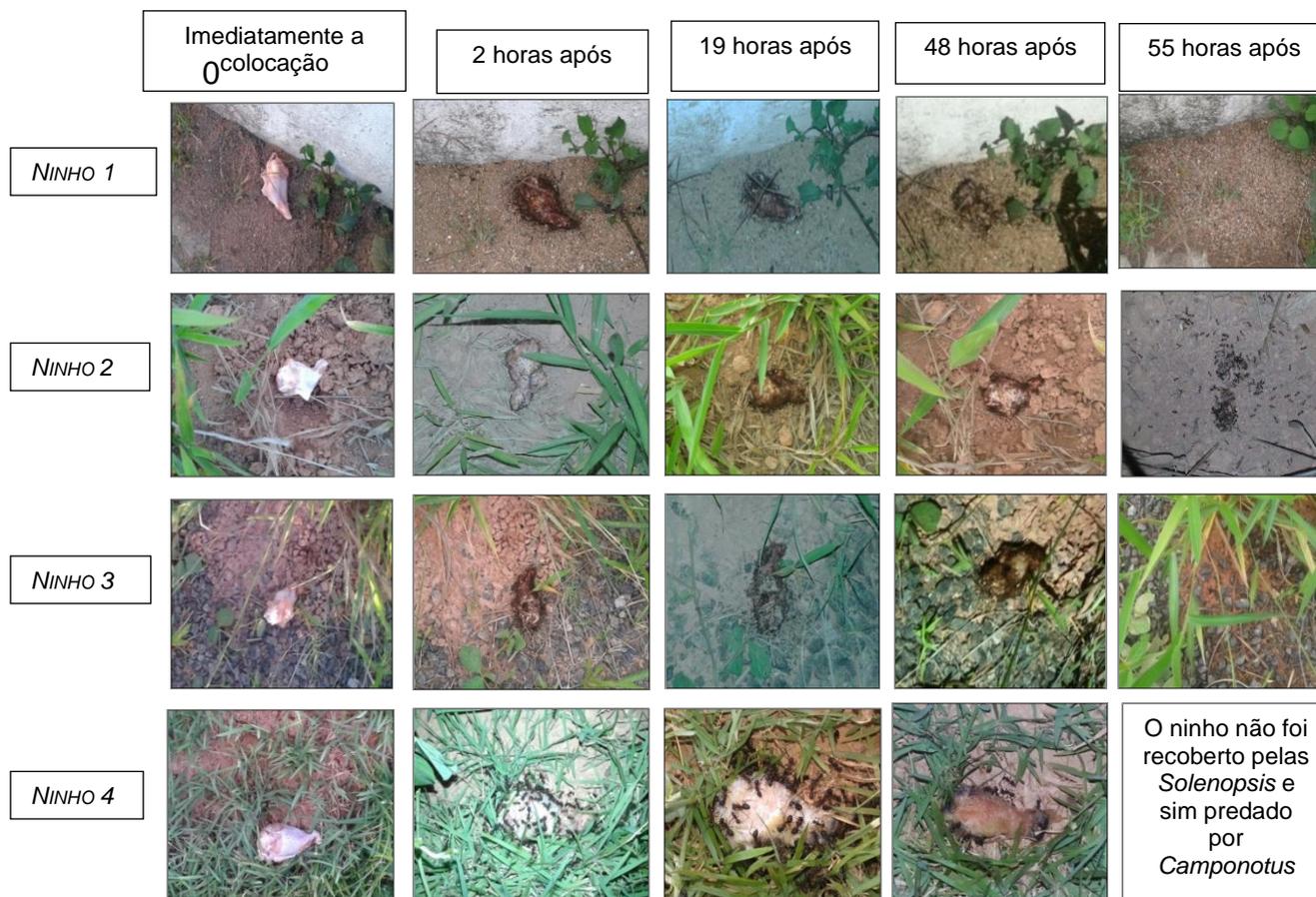


Figura 1: Comportamento de formigas do gênero *Solenopsis* ao enterrar carcaças como recurso alimentar (ninhos 1, 2 e 3). No ninho 4, não houve ocupação por lavapés e sim por *Camponotus*, sendo a carcaça predada sem ser recoberta. As colônias estão localizadas no campus Arnaldo Janssen, Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora. O estudo ocorreu entre os dias 19 a 22 de novembro de 2014, e observações foram realizadas durante a colocação das carcaças nas colônias, 2h, 19h, 48h e 55h após.

4 CONCLUSÃO

Formigas lavapés são oportunistas e se alimentam de recursos em decomposição, bem como recobrem suas fontes alimentares, possivelmente para evitar competição com outros insetos necrófagos.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, L.M.L.; THYSSEN, P.J.; LINHARES, A.X. & PALHARES, F.A.B. 2000. A checklist of arthropods associated with pig carrion and human coposes in southeastern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 95(1): p. 135-138.

CELINO, T.B.; OLIVEIRA-COSTA, J.; MAHYE-NUNES, A.; ROSA, D.O.; COSTA, C.E.S.; FONTOURA, P. & MATEINI, N. 2009. Papel ecológico de formigas do gênero *Solenopsis* Westwood relacionada à decomposição de carcaça de porco - *Sus scrofa* (L.). In: IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço. Anais... São Lourenço: Ecologia, p. 1-3.

CORNABY, B.W. 1974. Carrion reduction by animals in contrasting habitats. *Biotropica* 6: 51-63.

EARLY, M. & GOFF, M.L. 1986. Arthropod succession patterns in exposed carrion on the island of Oahu, Hawaiian Islands, USA. *Journal of Medical Entomology* 23: 520-531.

GOMES, L. 2010. *Entomologia Forense: novas tendências e tecnologias nas ciências criminais*. Rio de Janeiro: Technical Books. 523p.

OLIVEIRA-COSTA, J.; CELINO, T.B. & SANTANA, D.O. 2008. Himenópteros de interesse forense no Brasil. In: *Entomologia Forense: quando os insetos são vestígios* (OLIVEIRA-COSTA, J. ed.). Campinas: Millenium. p. 241-252.

OLIVEIRA-COSTA, J. & ZUBEN, C.J.V. 2011. *Entomologia aplicada a procedimentos legais no Brasil: considerações e estudo de casos*. *Vetores e Pragas* 27: 33-37.

ZARA, F.J. & CAETANO, F.H. 2010. Mirmecologia e formigas que ocorrem em carcaças. In: *Entomologia forense: novas tendências e tecnologias nas ciências criminais* (GOMES, L. ed.). Rio de Janeiro: Technical Books. p. 237-269.

EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS AQUOSOS DE *Origanum vulgare* L., *Pelargonium graveolens* E *Tetradenia riparia* NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Lactuca sativa* L.

MARTINS, Miriã Duarte
DIAS, Jéssica da Fonseca
RIZZO, Germano Sousa
NASCIMENTO, Júlio César Lucindo
GOMES, Fernando Teixeira

RESUMO

O objetivo deste estudo foi de avaliar os efeitos alelopáticos de extratos aquosos de folhas frescas de *Origanum vulgare* L. (Orégano), *Pelargonium graveolens*, (Malva cheirosa) e *Tetradenia riparia* (Mirra) na germinação e desenvolvimento inicial de sementes de *Lactuca sativa* (alface), em condições de laboratório. Para tal, foram utilizadas as concentrações de 0, 25, 50, 75 e 100%, sob 20 sementes de *L. sativa*, em cinco repetições. A porcentagem de germinação foi avaliada nos períodos de 24, 48 e 72 horas após a implantação do experimento, e determinado os comprimentos das radículas ao final do ensaio. O extrato de *P. graveolens* reduziu significativamente a germinação das sementes durante as 72h de avaliação, nas concentrações de 75% e 100%. No entanto, para os extratos de *O. vulgare* e *T. riparia*, somente nas primeiras 24 horas o percentual de germinação apresentou diferenças significativas. O crescimento radicular também foi afetado, sendo que a maior inibição foi observada com o extrato de *P. graveolens*. Além disso, foi observado redução na produção de pelos radiculares, a partir da concentração de 25%, o que sugere a ação de aleloquímicos retardando o desenvolvimento inicial de sementes de *L. sativa*.

Palavras-chave: Aleloquímicos. Inibição. Plantas Medicinais

1 INTRODUÇÃO

O termo alelopatia descreve a influência de um indivíduo sobre o outro, seja prejudicando ou favorecendo, sugerindo que o efeito é realizado por biomoléculas do metabolismo secundário produzidas por uma planta e lançadas no ambiente, seja na fase aquosa do solo ou substrato, seja por

substâncias gasosas volatilizadas no ar que cerca as plantas terrestres (RIZVI et al., 1992).

Os compostos aleloquímicos mais comuns produzidos pelas plantas medicinais e aromáticas são os óleos essenciais que se constituem em complexas misturas de substâncias voláteis, cujos componentes incluem hidrocarbonetos, taninos, ácidos fenólicos, terpenos e alcalóides. Os efeitos alopáticos provocados pelas culturas em desenvolvimento e aqueles provocados por seus resíduos podem ser utilizados para reduzir população de plantas espontâneas ao suprimir a germinação e a emergência dessas plantas ou afetar seu crescimento (ALTIERI, 2002).

Neste contexto, destaca-se a espécie o *Origanum vulgare* L. (Orégano), uma planta aromática e seu óleo essencial o carvacrol tem demonstrando eficácia como antimicrobiano (SANTIN, 2014). O *Pelargonium graveolens* (Malva cheirosa) que apresenta folhas largas ricas em pêlos glandulares, responsáveis pelo armazenamento dos óleos essenciais citronelol e geraniol (RABELO, 2014). Outra planta medicinal é a *Tetradenia riparia* (Mirra) com propriedades antimicrobianas, antitrichomonas e antimalárica (MATTEI et al., 2013).

A resistência ou tolerância aos aleloquímicos é mais ou menos específica, existindo espécies mais sensíveis que outras, como por exemplo, *Lactuca sativa* (alface) e *Lycopersicon esculentum* (tomate), muito utilizados em biotestes de laboratórios.

O objetivo deste estudo foi de avaliar os efeitos alopáticos de extratos aquosos de folhas de três espécies de plantas medicinais na germinação e desenvolvimento inicial de sementes de alface, em condições de laboratório.

2 METODOLOGIA

Os bioensaios foram conduzidos no Laboratório de Fisiologia Vegetal do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora. Para a obtenção dos extratos aquosos, 100 g de folhas frescas de *O. vulgare*, *P. graveolens* e *T. riparia*, coletadas no Horto de Plantas Medicinais do CES/JF, foram trituradas com 100 mL de água destilada. Os extratos obtidos foram filtrados em papel de filtro. As diferentes concentrações utilizadas (0, 25, 50, 75 e 100%) foram obtidas por

meio de diluições destes extratos. Placas de Petri estéreis forradas com papel filtro, foram embebidas com 5 mL dos extratos aquosos antes da semeadura, enquanto o tratamento controle recebeu apenas água estilada. Foram distribuídas 20 sementes de *Lactuca sativa* L. cv. “Grand Rapids” para cada tratamento em cinco repetições.

Utilizou-se o modelo totalmente aleatório para os ensaios de germinação. Os testes de germinação foram realizados a temperatura ambiente e sob iluminação contínua por lâmpadas fluorescentes. A emergência da radícula foi o critério utilizado para determinar a germinação das sementes. O experimento foi conduzido durante três dias e a contagem do número de sementes germinadas se deu nos períodos de 24, 48 e 72 horas após a implantação do experimento. Após a última contagem do número de sementes germinadas foi realizada a medição dos comprimentos das radículas (mm). Os dados foram submetidos à análise de variância F e os tratamentos comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do efeito alelopático dos extratos aquosos de *O. vulgare*, *P. graveolens* e *T. riparia* na germinação de sementes de alface estão apresentados na Tabela 1. O extrato de *P. graveolens* reduziu significativamente a germinação das sementes durante as 72h de avaliação, nas concentrações de 50%, 75% e 100%. No entanto, para os extratos de *O. vulgare* e *T. riparia*, nas primeiras 24 horas o percentual de germinação apresentou grandes diferenças significativas ($P < 0.5$).

TABELA 1- Percentual de germinação (% G) 24, 48 e 72 horas após a semeadura de sementes de *Lactuca sativa* L (alface.) submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos de *Origanum vulgare* (Orégano), *Pelargonium graveolens* (Malva cheirosa) e *Tetradenia riparia* (Mirra).

Concentrações (%)	(% G) Extrato de <i>Origanum vulgare</i> (Orégano)		
	24hs	48hs	72hs
0	85 a	90 a	95 a
25	85 a	95 a	99 a
50	35 b	95 a	98 a
75	5 c	90 a	95 a
100	0 c	75 b	92 a
Concentrações (%)	(% G) Extrato de <i>Pelargonium graveolens</i> (Malva) Cheirosa		
	24hs	48hs	72hs
0	85 a	90 a	90 a

25	10 b	75 a	85 a
50	4bc	30 b	60 b
75	1 c	10 c	35 c
100	0 c	10 c	15 d
Concentrações (%)			
(% G) Extrato de <i>Tetradenia riparia</i> (Mirra)			
	24hs	48hs	72hs
0	90 a	97 a	97 a
25	30 b	95 a	96 a
50	5bc	92 a	95 a
75	0c	87 a	94 a
100	0c	88 a	93 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si, com nível de 5% de probabilidade no Teste Tukey.

WANDSCHEER et al., (2008) constataram que um dos principais efeitos observados em testes alelopáticos é a inibição inicial da germinação, pois durante este processo podem penetrar substâncias alelopáticas capazes de retardar a multiplicação das células, conseqüentemente inibir o desenvolvimento do embrião, corroborando o intenso efeito alelopático da *P. graveolens* sob germinação de *L. sativa*.

O crescimento radicular foi outro parâmetro afetado nos experimentos com os extratos testados, sendo que a maior inibição foi observada com o extrato de *P. graveolens* (Tabela 2). Segundo Ferreira; Borguetti (2004), algumas substâncias alelopáticas podem induzir o aparecimento de plântulas anormais, sendo a necrose da radícula um dos sintomas mais comuns. Outra alteração morfológica na raiz sugerindo a ação de aleloquímicos é a redução de pelos radiculares, observado por Aires, (2007). Neste experimento os extratos em estudo inibiram a produção de pelos radiculares, a partir da concentração de 25%, o que sugere a ação de aleloquímicos retardando o desenvolvimento inicial de sementes de *L. sativa*.

TABELA 2- Comprimento médio da radícula (mm), 72 horas após a semeadura de sementes de *Lactuca sativa* L (alface.) submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos de *Origanum vulgare* (Orégano), *Pelargonium graveolens* (Malva cheirosa) e *Tetradenia riparia* (Mirra).

Concentrações (%)	Comprimento da Radícula (mm)		
	<i>Origanum vulgare</i> (Orégano)	<i>Pelargonium graveolens</i> (Malva Cheirosa)	<i>Tetradenia riparia</i> (Mirra)
0	13,3	13,3	13,3
25	4,4	3,8	6,7
50	3,7	1,9	4,8
75	3,3	0,9	4,3
100	2,9	0,6	3,5

4 CONCLUSÕES

O potencial alelopático de *P. graveolens* foi evidenciado tanto para a porcentagem de germinação como para o comprimento da radícula, os quais apresentaram médias inferiores ao tratamento controle.

O extrato de *T. riparia* e *O. vulgare* não apresentou efeito após as 24h para a porcentagem de germinação, porém influenciou de forma negativa o comprimento da radícula.

REFERÊNCIAS

- AIRES, S. S. **Potencial alelopático de espécies nativas do cerrado na germinação e desenvolvimento inicial de invasoras**. 2007. Tese de Mestrado em Botânica pela Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.
- FERREIRA, A. G.; BORGUETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**, Porto Alegre: Artmed, 2004. 323p.
- MATTEI, D. et al. Análises das propriedades físicas e antimicrobianas de filmes a base de amido contendo óleo essencial de *Tetradenia riparia* (Hochst.) Codd E *Rosmarinus officinalis* L. - LAMIACEAE. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 16, n. 2, p. 129-136, 2013.
- RABELO, P. G. **Produção de gerânio (*Pelargonium graveolens*) e óleo essencial em sistemas de cultivos e adubações em plantas oriundas de cultura in vitro**. 2014. Tese de Mestrado em Fitotecnia pela Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.
- RIZVI, S. J. H. et al. A discipline called allelopathy. In: RIZVI, S. J. H.; RIZVI, H. (Eds.) **Allelopathy: Basic and applied aspects**. London, Chapman; Hall, 1992. p.1-10.
- SANTIN, R. et al. Atividade antifúngica do óleo essencial de *Origanum vulgare* frente a *Malassezia pachydermatis*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 66, n. 2, p. 367-373, 2014.
- WANSCHER, A. C. D.; PASTORIN, I. L. H. Interferência alelopática de *Raphanus raphanistrum* L. sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. e *Solanum Lycopersicon* L., **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 4, 2008.

BIOLOGIA NAS ESCOLAS DE EDUCAÇÃO BÁSICA

GOMES, Fernando Teixeira
SANTOS, Mara Leonor Barros
NETTO, Pedro Manoel de Oliveira

RESUMO

Este artigo apresenta o processo de construção do Projeto Biologia na Escola do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora – CES, bem como alguns resultados do seu desenvolvimento em três escolas de educação básica da rede pública e particular, dos últimos anos do ensino fundamental e ensino médio. Tem como objetivo propor uma interação entre os alunos da educação básica e os licenciandos, por meio da troca de saberes no momento da demonstração dos materiais pedagógicos e biológicos, favorecendo, assim, o processo de ensino e aprendizagem mais significativo. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa mediante o estudo teórico de obras e artigos, complementado pela observação participante, análise de relatos e documentos. Dessa forma, a apresentação dos materiais biológicos e pedagógicos pelos graduandos proporcionou momentos de interação e trocas de experiências. O intercâmbio entre o curso de licenciatura em Ciências Biológicas com as escolas de educação básica mostrou a grande importância que a convivência nestes diversos contextos contribui na formação dos futuros professores.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Formação de professores. Troca de saberes.

ABSTRACT

This paper presents the construction process Biology Project in Biological Sciences Course of the School of Higher Education Center of Juiz de Fora – CES, as well as some results of its development in three basic education public schools and particularly the last years of elementary school and high school. It aims to propose an interaction between the students of basic education and undergraduate, through the exchange of knowledge at the time the statement of pedagogical and biological materials, thus favoring the process of teaching and learning more meaningful. It is a qualitative research through the theoretical study of books and articles, complemented by participant observation, analysis of reports and documents. Thus, the presentation of biological and educational materials for undergraduate students provided moments of interaction and exchange of experiences. The exchange between the course of degree in Biological Sciences with basic education schools showed the great importance that living in these different contexts contributes to the training of future teachers.

Keywords: Biology teaching. Teacher training. Knowledge exchange.

1- INTRODUÇÃO

Este artigo aborda o desenvolvimento do Projeto Biologia na Escola, o qual foi idealizado e operacionalizado visando à formação dos discentes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF). Com isso, uma das funções dos centros de formação de professores é preparar seus alunos, não apenas para ministrar aulas, mas também para serem mediadores na busca de um olhar crítico e reflexivo sobre o mundo (SANTANA; OLIVEIRA, 2012). É imprescindível, portanto, a formação de um profissional docente prático – reflexivo dotado de competências e habilidades para o exercício do fazer pedagógico. Torna-se fundamental que as situações de aprendizagens envolvam a realidade atual, em que as experiências com as diferentes culturas sejam evidenciadas, de modo a favorecer o crescimento pessoal e profissional do acadêmico.

Portanto, a vivência com alunos, professores e demais profissionais da educação básica tem grande relevância para o licenciando, já que ele permanecerá em seu futuro local de trabalho durante sua vida escolar e desenvolverá uma série de crenças e valores a respeito dessa profissão (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

No entanto, não se podem desconsiderar as dificuldades históricas que perpassam o ambiente educacional. Porém, mesmo com as dificuldades o campo educativo revela-se como espaço promissor para o desenvolvimento de práticas pedagógicas, cujo horizonte seja a melhoria da qualidade do ensino. Sendo assim, é essencial que o professor tenha formação adequada, associando a teoria e prática no espaço escolar para atender as demandas do processo educacional (SARTORI, 2012). Diante disso, duas questões foram levantadas e justificaram a implantação do Projeto: a necessidade de aproximar os licenciandos dos diversos contextos escolares antes do início do estágio supervisionado e também levar para esse ambiente os materiais biológicos dos laboratórios, bem como os pedagógicos produzidos durante a graduação.

Os recursos didáticos nas diversas áreas da biologia têm como função primordial, servir como instrumento para o ensino formal das ciências biológicas. Assim como as coleções biológicas são importantes para a

conservação e entendimento da biodiversidade, o ensino promovido por meio de atividades práticas pode proporcionar aos alunos a melhoria em sua aprendizagem, mediante a observação, análise, manipulação dos espécimes apresentados (AZEVEDO et al., 2012).

O objetivo deste trabalho foi de avaliar a interação entre os alunos da educação básica e os licenciandos por meio da troca de saberes no momento da demonstração dos materiais pedagógicos e biológicos, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem mais significativo.

2- MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no primeiro semestre de 2015 com a apresentação do projeto e a sensibilização dos licenciandos, envolvendo todos os períodos do curso. Em seguida, 36 alunos voluntários foram selecionados para o desenvolvimento das atividades na escola.

Os coordenadores do projeto visitaram três escolas da educação básica: Escola Estadual Nyrce Villa Verde Coelho de Magalhães, Escola Estadual Cônego Joaquim Monteiro em Matias Barbosa e o Colégio Equipe, para apresentação do projeto e agendamento prévio das atividades.

Para a realização das atividades os materiais utilizados nas aulas práticas do curso de Ciências Biológicas foram transportados até as escolas, e seis bancadas foram montadas com a exposição de materiais biológicos e pedagógicos nas áreas: Citologia e Embriologia, Zoologia dos Invertebrados, Zoologia dos Vertebrados, Evolução, Botânica e Microscopia.

No tocante a avaliação do referido projeto, foram utilizados além da observação participante, uma ficha de avaliação preenchida pelos alunos da educação básica, um relatório de observação pelos licenciandos e fotos do evento que culminaram na elaboração de um portfólio.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a condução do projeto nas três escolas, aproximadamente 400 alunos da educação básica visitaram as bancadas e no ambiente da escola, ocorreu à troca de experiências, pois o envolvimento e os estímulos dos

materiais apresentados aguçaram a curiosidade dos alunos ocorrendo à associação da teoria com a prática. Dessa forma, foi possível consolidar conceitos que foram teorizados em sala de aula pelo manuseio dos materiais apresentados, comprovados por meio da observação participante e dos comentários realizados pelos alunos no momento que preencheram a ficha de avaliação: *“Legal, pois com isso na escola aprendemos, não só na sala de aula mais fora dela também.” “Foi um projeto organizado, que em minha opinião deveria ter em todas as escolas, para mostrar a importância da biologia”*. De acordo com Jacob (2009) o uso de recursos naturais no ensino de Biologia e Ciências desenvolvem nos educandos capacidades de resolução de problemas, de investigação, além de favorecer a construção do significado dos conceitos teóricos.

Na observação participante, os licenciandos envolvidos na apresentação dos materiais aos alunos da educação básica, trouxeram a tona saberes relacionados às áreas de conhecimento da Ciência e Biologia, bem como os aspectos de relação interpessoal do convívio coletivo. Segundo os licenciandos, *“O Projeto Biologia na Escola teve como principal contribuição a aproximação com os alunos da educação básica nas diversas áreas da Biologia, promovendo o desenvolvimento social e abrindo novos horizontes para novas possibilidades de escolha de formação e carreira”*

Ao aproximar os licenciandos nos diversos contextos escolares, mesmo antes do estágio supervisionado, a condução do projeto abre possibilidades de conhecimento do cotidiano escolar no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem e da rotina escolar propriamente dita no seu aspecto administrativo e pedagógico. Dessa forma, os discentes percebem o fazer docente a partir do momento que participam e interagem com diretores, coordenadores pedagógicos, professores e alunos. Segundo Sartori (2012) o conhecimento da realidade escolar constitui um pressuposto essencial para o exercício da docência e esta prática deve ser estimulada pensando na formação do professor crítico-reflexivo e não a do professor instrutor. A busca por novas experiências pedagógicas, com a utilização de recursos didáticos variados, pode ser um diferencial para a melhoria da prática educativa.

4- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização do projeto, observou - se por meio das avaliações dos alunos da educação básica, da análise dos relatórios apresentados pelos graduandos, da análise das fotos e da observação participante, que o evento proporcionou momentos de interação, respeito, comprometimento e aprendizagens significativas, por todos os envolvidos no contexto educacional. A escolha dos diversos contextos escolares, envolvendo escolas públicas e particulares proporcionaram aos licenciandos a oportunidade de conhecerem a diversidade do cotidiano escolar, e muitos passam a ter um novo olhar sobre a profissão docente, manifestando o interesse para o exercício do magistério.

Portanto, aproximar os licenciandos do cotidiano da educação básica é uma forma de possibilitar maior envolvimento, uma vez que se tornam participantes do processo, despertando maior interesse na confecção dos materiais pedagógicos e biológicos e ao mesmo tempo na associação da teoria e prática do curso de formação de professores do CES - JF.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, H. J. C. C.; FIGUEIRÓ, R.; ALVES, D. R.; VIEIRA, V.; SENNA, A. R. O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso. **Revista Práxis**, v. 4, n. 7, p. 43-8, 2012.

JACOB, P. L. et. al. **Formação de conceitos científicos em biologia através de atividades teórico-práticas**. XI Encontro de Extensão, XII Encontro de Iniciação à Docência, UFPB-PRAC, 2009.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia, histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez Editora, 2009. 215p.

SANTANA, A. S. de; OLIVEIRA, V. L. B. de. Reflexões acadêmicas durante a formação inicial de professores em ação no PIBID biologia UEL. **Revista Eletrônica Pró-Docência**. v. 1, n. 2, p. 1-9, 2012.

SARTORI, J. Formação inicial de professores de Ciências Biológicas: conexões entre saberes e fazeres. In: BICA, A. C.; DORNELLES, C.; MARRANGHELLO, G. F. (Org.). **Articulações Universidade-Escola: perspectivas e possibilidades**. 1ª ed. Itajaí: Casa Aberta Editora, 2012, p. 57-78.

BIOATIVIDADE DE EXTRATOS DE FOLHA FRESCA DE SAIÃO SOBRE SEMENTES DE ALFACE

ATTAÍDE, Karla Gomes
TOLEDO, Antônio Marcos Oliveira
BELLI, Fernanda Miranda Mendes
GOMES, Fernando Teixeira

RESUMO

Objetivou-se avaliar a bioatividade do extrato aquoso de *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers. sobre a porcentagem de germinação (PG), o índice de velocidade de germinação (IVG) e o comprimento da raiz (CR) de semente de *Lactuca sativa* L. Os extratos foram obtidos por meio de folhas frescas de *K. pinnata* nas concentrações de 25, 50, 75 e 100%, e água estilada como testemunha. O experimento foi realizado em placas de petri media, forradas com papel filtro estéril e umedecido com 5ml do extrato. Os resultados mostraram que os extratos 25, 50 e 75% não influenciaram na variável PG, porém todas as concentrações influenciaram no IVG e no CR de sementes de alface.

Palavras-chave: Germinação. Metabólito secundário. *Kalanchoe pinnata*.

1 INTRODUÇÃO

As plantas competem por nutrientes vitais, luz e água, e essa competição é necessária para o sucesso no meio em que estão inseridos (SAMPIETRO, 2001). De acordo com Soares (2000), as plantas produzem metabólitos secundários como forma de defesa que pode interferir no ciclo de vida de outras espécies. Em 1984, Rice denominou alelopátia como qualquer interferência benéfica ou não, que uma planta causa mediante compostos químicos liberados ao ambiente.

Kalanchoe pinnata é uma planta perene pertencente à família Crassulaceae, originária da África tropical e encontra-se distribuída no mundo (DEVBHUTI; DEVBHUTI; BOSE, 2008), popularmente conhecida como saião ou folha da fortuna, sendo utilizada em tratamentos fitoterápicos (BUSMAN et al., 2013).

Herbicidas sintéticos são utilizados para controlar plantas indesejáveis na produção agrícola, porém, estes causam danos à saúde humana e ambiental. O estudo sobre o efeito alelopático visa diminuir a dependência ao uso desses herbicidas (PAESE et al., 2004). Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial alelopático de *K. pinnata* sobre sementes de alface.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Fisiologia Vegetal do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, campus Arnaldo Janssen, Juiz de Fora – MG.

As folhas de *K. pinnata* foram obtidas no Horto de Plantas Medicinais do CES/JF e, levadas ao laboratório para a obtenção do extrato mecânico. Neste processo foram utilizados 200g de folhas frescas em 200 ml de água destilada, triturada no liquidificador e filtrada para posterior obtenção das concentrações: 25, 50, 75 e 100%. Para o tratamento testemunha foi utilizada água destilada.

O bioensaio foi realizado em placas de petri de 9,5 cm forradas com 2 papéis de filtro e umedecidas com 5ml do extrato, equivalente a cada tratamento. Em cada placa foi distribuído 20 sementes de alface e mantidas no laboratório sobre temperatura média de 26°C, com fotoperíodo de 24 horas durante as 72 horas do experimento. Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizados, com cinco repetições. Os parâmetros utilizados para avaliação da alelopátia foram: porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG) e comprimento da raiz (CR).

Os dados PG e CR foram submetidos ao teste ANOVA e comparados pelo teste Tukey-kramer ($p < 0,05$) usando o programa computacional *software* estatístico BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007).

Para o cálculo do IVG utilizou-se a fórmula: $IVG = [N1/1 + N2/2 + N3/3 + \dots + Nn/n] \times 100$, onde N é o número de sementes germinadas e n o número de dias da semeadura, sugerido por Wardle et al. (1991).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato aquoso de folhas frescas do saião influenciou na germinação de sementes de alface. O teste ANOVA mostrou diferenças significativas entre as concentrações ($p < 0.01$). O teste Tukey – Kramer ($p < 0,05$) mostrou que houve diferença significativa na PG entre o tratamento 100% em relação à testemunha, sendo 85 e 94% de germinação, respectivamente. O tratamento 100% do extrato aquoso de folha fresca de saião inibiu a germinação das sementes de alface, e para os tratamentos 25, 50 e 75%, foram observados valores maiores na PG em relação à testemunha, sugerindo que o extrato aquoso estimulou a germinação das sementes de alface (Tabela 1).

Mairesse et al. (2007) encontraram resultados de interferência na germinação de sementes de alface ao analisar o extrato aquoso de *Bryophyllum calycinum*, porém essa não influenciou na sobrevivência das plântulas.

TABELA 1 - Porcentagem de germinação (PG) de sementes de alface submetidas a diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas frescas do saião.

Tratamento	PG	
	X ± SD	%
Testemunha	0,94 ± 0,23 a	94
25%	0,96 ± 0,19 a	96
50%	0,95 ± 0,21 a	95
75%	0,95 ± 0,21 a	95
100%	0,85 ± 0,35 b	85

Letras diferentes dentro da mesma coluna diferem entre si, pelo teste Tukey-kramer a 5% de probabilidade.

O IVG mostrou que a germinação das sementes de alface foi mais rápida para os tratamentos 25 e 50% em relação ao tratamento de 75%, 14,7, 12,8 e 8,3, respectivamente, indicando a estimulação dessas concentrações na germinação das sementes (Tabela 2).

TABELA 2 – Índice de velocidade de germinação (IVG) e comprimento da raiz (CR) de sementes de alface submetidas a diferentes concentrações de do extrato aquoso de folhas frescas do saião.

Tratamento	IVG	CR (cm)
Testemunha	14,8	1,21 ± 0,28 a
25%	14,7	0,86 ± 0,27 b
50%	12,8	0,67 ± 0,18 c
75%	8,3	0,48 ± 0,12 d
100%	3,5	0,37 ± 0,11 d

*Letras diferentes dentro da mesma coluna diferem entre si, pelo teste Tukey-kramer a 5% de probabilidade.

Para o tratamento 100% foi registrado o menor IVG (3,5), e embora a variável PG tenha indicado 95% de germinação para o tratamento 75%, o IVG mostrou que a velocidade da germinação foi mais lenta em relação ao tratamento testemunha, apontando influência do extrato na velocidade de germinação das sementes (Tabela 2). De acordo com Manoel et. al. (2007) o extrato aquoso de *Aloe vera* L influenciou no tempo de velocidade de germinação de sementes de espécies hortícolas.

O extrato aquoso da folha fresca do saião inibiu o crescimento da raiz (CR) de acordo com o aumento das concentrações. O teste ANOVA mostrou ser significativa a diferença entre os tratamentos ($p < 0,0001$). O teste Tukey Kramer ($p < 0.01$) mostrou ser significativa à diferença entre o tratamento testemunha em comparação com os tratamentos 25, 50, 75 e 100% (Tabela 2).

Manoel et. al. (2007) testaram o extrato aquoso de *Aloe vera* nas proporções de 25, 50, 75 e 100% e encontraram interferência no crescimento de raízes de alface em todas as concentrações testadas e para as raízes de cenoura apenas na concentração 100%.

4 CONCLUSÃO

O extrato de folhas frescas do saião apresentou atividade alelopática sobre as sementes de alface. Novos estudos devem ser realizados para avaliar o desenvolvimento de plântulas de alface.

REFERÊNCIAS

AYRES, M.et. al. **BioEstat 5.0**: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: MCT; IDSM; CNPq, 2007. 364p.

BUSMAN, D. V.; LINS, A. L. F. A.; LINS NETO, L. B.; SILVA, T. F. Caracterização anatômica e histoquímica das folhas de *Kalanchoe pinnata*. In: Congresso nacional de botânica, 64., 2013, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2013.

DEVBHUTI, D.; GUPTA; J. K.; DEVBHUTI, P.; BOSE, A. Phytochemical and acute toxicity study on *Bryophyllum calycinum* Salisb. **Acta Poloniae Pharmaceutica** - Drug Research, 65, n. 4, p. 501-504. 2008.

PAESE, K.; SANTOS, A. C. A.; PAULETTI, G.; ROTA, L.; SERAFINI, L. A.; BRESCIANI, L. Avaliação alelopática e fitoquímica de pteridófitas nativas do Rio Grande do Sul. In: Encontro de jovens pesquisadores da UCS, 12., 2004, Caxias do Sul. **Resumos...** Caxias do Sul, 2004, p. 208.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2 ed. Orlando: Academic Press Inc., 1984. 422p

MAIRESSE, L. A. S.; COSTA, E. C.; FARIAS, J. R.; FIORIN, R. A. Bioatividade de extratos vegetais sobre alface (*Lactuca sativa*). **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v. 14, p. 1-12, 2007.

MANOEL, D. D.; DOICHE, C. F. R.; MARQUES, D. S.; SANTOS, G. R.; COSTA, P. N.; FERRARI, T. B.; FERREIRA, G. Efeito alelopático de babosa sobre a germinação e o desenvolvimento de espécies hortícola s. **Anais...** 58 Congresso nacional de botânica, São Paulo. São Paulo, 2007.

SAMPIETRO, D. A. **Alelopatía: concepto, características, metodología de estudio e importância**. Disponível em: <http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/19-alelopatia.pdf> Acesso em: 23 setembro. 2015.

SOARES, G. L. G. Inibição da germinação e do crescimento radicular de alface (cv. Grand Rapids) por extratos aquosos de cinco espécies de Gleicheniaceae. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v.7, p.190-197. 2000.

WARDLE, D. A.; AHMED, M.; NICHOLSON, K. S. Allelopathy influence of nodding thistle (*Carduus nutans* L.) seeds on germination and radicle growth of pasture plants. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, New Zealand v. 34, n. 2, p. 185-191. 1991.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUAS MINERAIS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA-MG

SANTOS, L.B.
JUNIOR, V.O.S.
BRION, C.T.
HOMEM, F.C.M.
SILVA, R.I.
BESSA, M.E.

RESUMO

O consumo de água mineral natural envasada tem aumentado consideravelmente devido a preocupação da população com a qualidade da água que recebe por meio do saneamento básico. Sua comercialização esta condicionada a legislação pertinente que estabelece parâmetros para garantia da qualidade. no Brasil a RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005, regulamenta as características microbiológicas para água mineral natural e água natural. O presente trabalho analisou os indicadores de contaminação como Coliformes 35°C e *Escherichia coli* em 10 amostras de diferentes marcas de água mineral comercializadas no município de Juiz de Fora – MG, coletadas no mês de junho de 2015. Foi utilizada a técnica de número mais provável (NMP) em tubos múltiplos para verificação de produção de gás e turvação característica da presença de bactérias de contaminação fecal. Objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade da água mineral consumida. Os resultados obtidos foram satisfatórios demonstrando o comprometimento dos fabricantes com o consumidor.

Palavras-chave: Capacitação. Potabilidade. Análise de água mineral.

1 INTRODUÇÃO

A água é essencial à sobrevivência do ser humano, por ser responsável por processos imprescindíveis ao bem estar do organismo (NETA; LEAL; REIS, 2013). Ela apresenta como principais propriedades: ser um solvente natural, que auxilia nas reações químicas que ocorrem no interior dos seres vivos; e atuar como um regulador térmico, por ter a capacidade de absorver e conservar o calor; além de ser indispensável à produção, economia e manutenção dos ciclos biológicos, geológicos e químicos (ROCHA et al., 2006; apud BARBOSA, D. A et AL, 2009).

Uma análise detalhada do mercado de bebidas no Brasil e no mundo aponta uma tendência ao aumento do consumo de água envasada. O que está por trás da ascensão do produto é claramente uma mudança de

comportamento do consumidor que busca por produtos com qualidade e inócuos (ABINAM, 2014).

Especialistas apontam que, nos Estados Unidos, as vendas de água envasada devem superar a de refrigerantes até o final da década. No Brasil, essa tendência também é uma realidade. Segundo dados da Nielsen, no primeiro semestre de 2013, o mercado de água mineral cresceu 14%, enquanto que o de refrigerantes apresentou retração de 4,5% (ABINAM, 2014).

Embora seja um elemento essencial à vida, a água também pode trazer riscos à saúde se for de má qualidade, servindo de veículo para vários agentes biológicos e químicos. Por isso, o homem deve atentar-se aos fatores que podem interferir negativamente na qualidade da água de consumo e no seu destino final (SOARES et al., 2002; ROCHA et al., 2006; apud BARBOSA, D. A et AL, 2009).

A água envasada é uma importante alternativa quando o abastecimento habitual esta comprometido, na ausência de água potável e pela preferência associada aos benefícios e características que lhe são peculiares. Dessa forma tornou-se indispensável o monitoramento de sua qualidade por ser susceptível à contaminação por microrganismos patogênicos (ABINAM, 2014). Para avaliar as condições sanitárias de uma água, efetua-se a pesquisa de indicadores de contaminação, seguindo a Resolução RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A presença de coliformes a 35° C e/ou Coliformes a 45°C nas amostras é indicativa de condições higiênico sanitária insatisfatórias, que podem representar um risco potencial à saúde de quem a consome. De acordo com os órgãos regulatórios o consumo de águas minerais está relacionado também ao estilo de vida saudável (ANVISA, 2005).

2 METODOLOGIA

Foram analisadas 10 (dez) amostras de cada fabricante de água mineral, envasadas em garrafas poliméricas para uso individual com volume de 510 ml, definidas como A, B, C, D, E, F, G, H, I e J, adquiridas em supermercados da cidade de Juiz de Fora - MG, no mês de junho de 2015.

Foram considerados características como validade, lacre e integridade da embalagem.

As análises microbiológicas foram efetuadas no Laboratório de Microbiologia do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF), Campus Arnaldo Janssen, nas embalagens originais e assim mantidas em temperatura ambiente até o momento da análise.

2.1 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

O pH de cada amostra foi verificado em triplicata de acordo com as normas analíticas preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), com auxílio do pHmetro da marca Digimed.

2.2 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA

As análises de coliformes totais foram realizadas utilizando-se a técnica de análise de Número Mais Provável (NMP) por verificação de formação de gás e turvação nos meios de cultura utilizados. Este método estima a densidade média de bactérias do grupo coliforme em uma amostra, calculada a partir da combinação de resultados positivos e negativos, obtidos mediante a técnica de tubos múltiplos.

Para tal determinação, utilizou-se o meio caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), como teste presuntivo. Para fins de teste confirmatório de coliformes totais, utilizou-se o caldo Verde Brilhante Bile (VBB). Foram efetuadas as validações dos meios de cultura utilizados pela inoculação de estirpe ATCC de *Escherichia coli*.

Os tubos que apresentaram positividade no teste presuntivo, controle positivo com a bactéria ATCC foram avaliados para presença de coliformes a 35°C e coliformes a 45°C em caldo VBB e em caldo ECmug respectivamente. Os resultados foram analisados e comparados com os valores de referência determinados pela legislação vigente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os micro-organismos avaliados, o valor máximo permitido adotado nessa pesquisa será o da legislação vigente, para amostra indicativa

(<1,0 NMP/100 ml), exceto para coliformes termotolerantes, cujo padrão é ausência.

Os testes efetuados com a estirpe ATCC de *Escherichia coli* confirmaram a efetividade dos meios utilizados bem como a eficiência das técnicas empregadas.

As amostras analisadas apresentaram-se negativas no teste presuntivo em consonância com a legislação vigente.

4 CONCLUSÃO

As análises das amostras de água mineral utilizadas em Juiz de Fora foram satisfatórias, apresentando-se de acordo com os parâmetros exigidos pela legislação vigente.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, D. A.; LAGE, M. M.; BADARÓ, A. C. L. Qualidade microbiológica da água de bebedouros de um campus universitário de Ipatinga, Minas Gerais. Revista Digital de Nutrição, Ipatinga, v. 3, n. 5, p. 505-517, ago./dez. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA ÁGUA MINERAL. "A água é a primeira e a melhor bebida energética" Michelle Obama. Disponível em: http://www.abinam.com.br/materias.php?cd_secao=39. Acesso 28 abr. 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 54, de 15 de junho de 2000: Dispõe sobre o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e qualidade de Água Mineral Natural e Água Natural. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/2841580047458945933cd73fbc4c6735/RDC_54_2000.pdf?MOD=AJPERES. Acesso 05 set. 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC n. 274, de 22 de setembro de 2005: Regulamento técnico para águas envasadas e gelo. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/9b898900474592b89b15df3fbc4c6735/RDC_274_2005.pdf?MOD=AJPERES. Acesso 05 set. 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC n. 275, de 22 de setembro de 2005: Regulamento técnico de características Microbiológicas para água mineral natural e água Natural. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/76f8a4804745865c8f88df3fbc4c6735/RDC_275_2005.pdf?MOD=AJPERES. Acesso 13 out. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 518, de 25 de março de 2004. Disponível em: http://www.aeap.org.br/doc/portaria_518_de_25_de_marco_2004.pdf. Acesso 05 set. 2014.

ALBANO, R. C.; SILVA, L. L.; CASTRO, F. B. G. Análise de indicadores microbiológicos em amostras de água mineral natural: Indicadores microbiológicos em água mineral. **Cadernos da Escola de Saúde**, Curitiba, v. 1, n. 9, p. 128-137, 2012.

ALVES, N. C.; GOULART, F. C.; ODORIZZI, A. C. Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento. **Revista de Saúde Pública**. Marília, v. 36, n. 6, p. 749-51, 2002.

AMARAL, C. H. R.; FARANI, I. O. J.; MACEDO, V. F.; SANTANA, A. S.; SILVE, S. C. F. L. **Qualidade microbiológica de águas minerais**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v. 23, p. 190-194, 2003.

BAVARESCO, M.B.; MENEGUETTI, D.U. O.; VIEIRA, F.G.; ZAN, R.A. Avaliação da qualidade de águas minerais comercializadas nas cidades do Vale do Jamari, Amazônia Ocidental, Rondônia - Brasil. **Revista de Saúde Pública de Santa Catarina**, Florianópolis, v. 6, n. 4, p. 19-26, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 518 de 25 de março de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Água Mineral Natural e Água Natural

CALDAS, V.T., GAMBA, R.C.; VILLELA, L.C. Análise microbiológica em águas minerais envasadas em embalagens de 510 ml, comercializadas no município de Santos - SP. **Revista Ceciliana**, Santos, v. 1, p. 4-6, 2010.

CARDOSO, I. P.; DIAS, A. M.; DUBOW, M.; FARIA, L. C.; MILANI, I. C. B.; SUZUKI, L. E. A. S. Características físico-químicas de águas minerais das regiões sul e sudeste do Brasil. **Revista Alimentos e Nutrição - Brazilian Journal of Food and Nutrition**, Pelotas, 2012.

ENRIQUES. H.A.; MANTOVANI, D. M. B.; MORGANO, M. A.; SCHATTI, A. C. Avaliação físico-química de águas minerais comercializadas na região de Campinas, SP. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 3, 2002.

GUSMÃO, I. C. C. P. Avaliação microbiológica, físico-química de águas minerais comercializadas em Vitória da Conquista. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Vitória da Conquista, v. 18, p. 7-13, 2013.

PRADO, C. N.; RESENDE, A. Perfil microbiológico da água mineral comercializada no Distrito Federal. **Revista de Saúde e Biologia**, Distrito Federal, v. 3, n. 2, p. 16-22, 2008.

FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS. Licenciatura em Biologia: Fundamentos de Geologia. Salvador, 2008.

LIMA, A. P. de. Qualidade microbiológica de águas minerais comercializadas no Distrito Federal. 2007. 38 f. Monografia (Especialização em Tecnologia de Alimentos) – Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Brasília 2007.

ANDRADE, L. A.; SOUZA, K. M. C. Qualidade microbiológica de três marcas de água mineral comercializadas na cidade de Goiânia-GO. 2009. 7 f. Arquivos da IV Mostra de Produção Científica da Pós-Graduação Lato Sensu (Pós-graduação em Microbiologia e Higiene de Alimentos) - PUC, Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2009.

VANDERZANT, C.: SPLITTSTOESSER, D.F. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3ª ed. Washington: American Public Health Association. 1992. 1219 p.

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 7., 2009, Caruaru. Conformidade de padrões microbiológicos de água para consumo humano de uma solução alternativa de abastecimento em atalho, Petrolina, PE, 2007.

**ATIVIDADE INSETICIDA DO MENTOL E TIMOL SOBRE LARVAS DE
Tenebrio molitor LINNAEUS, 1758 (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE)**

TOLEDO, Antônio Marcos Oliveira
MENDES, Fernanda Belli Miranda
ATTAÍDE, Karla Gomes
FERREIRA, Paula Abreu

RESUMO

Tenebrio molitor é um coleóptero da família *Tenebrionidae*, ocorre em produtos farináceos e em grãos armazenados. O mentol e o timol são monoterpenos produzidos no metabolismo secundário de plantas, possuem atividade tóxica para invertebrados. Com isso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a atividade inseticida do mentol e do timol nas concentrações 0,5, 1, 2, 3, 4 e 5% sobre larvas de *T. molitor*. O experimento foi montado em placas de petri forradas com papel filtro umedecidos com 5ml das concentrações, montados em blocos inteiramente casualizados. O mentol e o timol apresentaram atividade inseticida sobre *T. molitor*. Conclui-se que estas substâncias são promissoras no controle de pragas de grãos armazenados.

Palavras-chave: Entomologia agrícola. Controle. MIP.

1 INTRODUÇÃO

Tenebrio molitor é um coleóptero da família *Tenebrionidae*, comumente encontrado em depósitos de alimentos estocados, cujas larvas e adultos atuam como pragas de produtos farináceos, cereais e grãos armazenados, causando grandes prejuízos aos agricultores e comerciantes (LIMA, 1995; FAZOLIN *et. al.*, 2007).

O mentol é um monoterpeno produzido no metabolismo secundário de plantas da família *Menthae* (MARTINDALE, 2003), possui atividade tóxica para carrapatos *Boophilus microplus* (NOVELINO, DAEMON, SOARES, 2007) e larvas de insetos da espécie *T. molitor* (NOVELINO *et. al.*, 2004a). É utilizado em produtos de consumo humano como balas, xaropes, creme dental, o que mostra sua baixa toxidez. O timol também é um monoterpeno de plantas da família *Laminacae*, possui atividade bactericida e fungicida

(SALGUEIRO *et. al.*, 2003), inseticida (NOVELINO *et. al.*, 2004b) e moluscicida (FERREIRA *et. al.*, 2009; 2010).

Substâncias químicas sintéticas causam danos ao ecossistema por sua elevada toxidez e por e não serem seletivas, causando destruição da fauna e da flora local. Na tentativa de diminuir esses impactos, substâncias de origem vegetal vêm sendo estudadas por diversos pesquisadores com o intuito de amenizarem os efeitos ocasionados ao ambiente e ao homem (FAZOLIN *et. al.*, 2007; FERREIARA *et. a.* 2009; NOVELINO, DAEMON, SOARES, 2007; VIEIRA *et. al.*, 2011).

O mentol e o timol são substâncias que apresentam baixa toxidez para humanos e outros vertebrados, reduzido assim o impacto ambiental. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade inseticida do mentol e do timol em diferentes concentrações sobre larvas de *T. molitor*.

2 MATERIAL E METODOS

O experimento foi realizado no laboratório de zoologia de invertebrados da faculdade de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora no campus Arnaldo Janssen, Juiz de Fora – MG.

A temperatura média durante o experimento foi de 25.8°C e a umidade de 62.5% (figura 1). Foram utilizadas 650 larvas de diferentes ínstares de *T. molitor* distribuidas em grupos de 50 indivíduos para cada tratamento. Adotou-se blocos inteiramente casualizados, com 5 repetições para cada tratamento, montados em placa de petri de 9,5 cm revestidas com papel filtro, onde foram adicionadas 5 ml de concentração testada. O grupo controle recebeu água destilada.

O mentol e o timol foram dissolvidos em água aquecida a 60°C acrescida de dimetilsulfóxido P. A.(ISO FAR) (DMSO) a 1%, para a obtenção das seguintes concentrações 5g/L, 10g/L, 20g/L, 30g/L, 40g/L e 50g/L.

Foi utilizada como parâmetro de avaliação a porcentagem de mortalidade das larvas no período de 48 horas após a aplicação das concentrações. Feito a contagem dos indivíduos mortos, os mesmos permaneceram por mais 24 horas isolados das substâncias para confirmar a letalidade das concentrações.

Os dados de mortalidade foram submetidos ao teste ANOVA e comparados pelo teste Tukey-kramer ($p < 0,05$) usando o programa computacional BioEstat 5.0.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

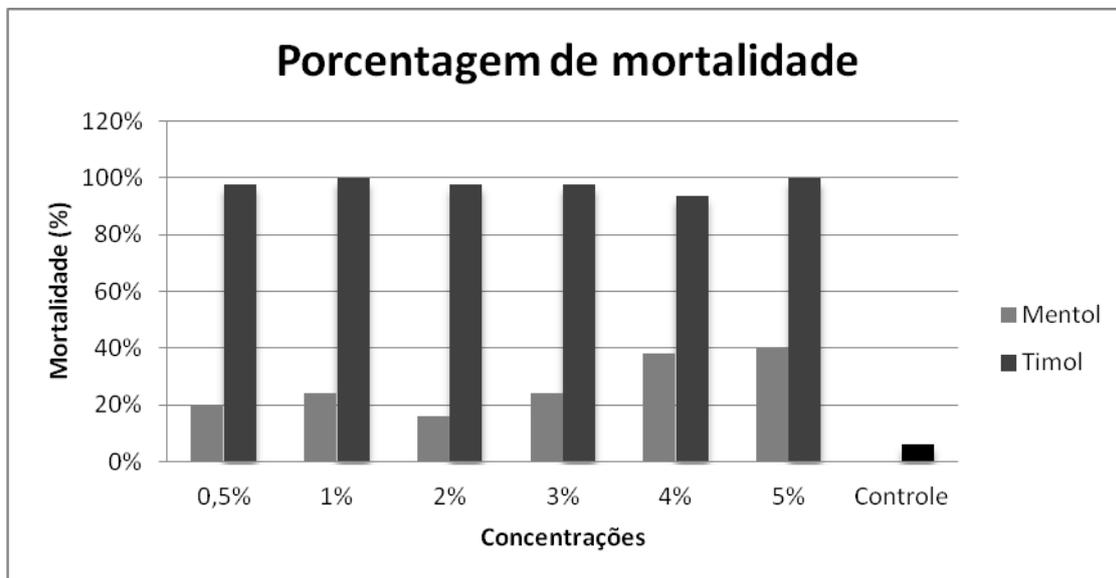
O timol e o mentol atuaram como inseticida sobre larvas de *T. molitor*. O teste ANOVA mostrou ser significativa a média de sobrevivência do grupo controle em relação aos tratamentos ($P < 0,0001$) após 48 horas de aplicação (Tabela 1). O teste Tukey-Kramer mostrou ser significativa a diferença entre o controle e as concentrações Mentol 40g/L e 50g/L, Timol 5g/L, 10g/L, 20g/L, 30g/L, 40g/L e 50g/L com 38, 40, 98, 100, 98, 98, 94 e 100% de mortalidade, respectivamente (Figura 1). Resultados diferentes foram encontrados por Novelino *et. al.* (2004a) quando avaliou a atividade inseticida do mentol 20g/L, 10g/L e 5g/L, sendo encontrados 100, 28 e 48% de mortalidade, sobre larvas de ultimo instar de *T. molitor*. Trabalhos realizados pela mesma autora (2004b) o timol mostrou atividade inseticida sobre adultos da mesma espécie, corroborando os resultados encontrados neste trabalho.

TABELA 1- Mortalidade de larvas de *Tenebrio molitor* submetidas ao tratamento de diferentes concentrações de mentol e timol após 48 horas de aplicação

Concentrações		X ± SD	% Mortalidade
Controle		0.06 ± 0,24 a	6
Mentol	5g/L	0.2 ± 0,40 ab	20
Mentol	10g/L	0.24 ± 0,43 ab	24
Mentol	20g/L	0.16 ± 0,37 ab	16
Mentol	30g/L	0.24 ± 0,43 abc	24
Mentol	40g/L	0.38 ± 0,49 cd	38
Mentol	50g/L	0.4 ± 0,49 d	40
Timol	5g/L	0.98 ± 0,14 e	98
Timol	10g/L	1,00 ± 0 e	100
Timol	20g/L	0.98 ± 0,14 e	98
Timol	30g/L	0.98 ± 0,14 e	98
Timol	40g/L	0.94 ± 0,24 e	94
Timol	50g/L	1,00 ± 0 e	100

Letras diferentes na mesma coluna diferem entre si, pelo teste Tukey-kramer a 0,05% de probabilidade.

GRÁFICO 1 – Porcentagem de mortalidade de *T. molitor* submetidos a diferentes concentrações do mentol e timol 48 horas após a aplicação.



Foi verificado que mais de 50% das larvas tratadas com Mentol 1, 2, 3, 4 e 5%, e 34% na concentração 0,5% permaneceram inativas durante as 48 horas que estiveram em contato direto com a substância, voltando à atividade total 24 horas após serem transferidas para outro recipiente.

Todas as concentrações do timol e o do mentol apresentaram efeito irritante no momento da aplicação, as larvas se contorceram e apresentaram comportamento de fuga. Resultados semelhantes foram encontrados por Novelino *et. al.* (2004ab) ao avaliar a toxidez do timol e mentol sobre a mesma espécie.

4 CONCLUSÕES

O mentol e o timol apresentaram atividade inseticida em várias concentrações testadas, podendo representar uma forma alternativa para o controle de coleópteros que atuam como praga de grãos. Devendo, contudo, serem melhores avaliados em novos estudos.

REFERÊNCIAS

COSTA LIMA, A. **Insetos do Brasil: Coleópteros**. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, 1955, tomo 9, p263. (Série didática, 11)

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; CATANI, V.; ALÉCIO, M.R.; LIMA, M. S. de. Propriedade inseticida dos óleos essenciais de *Piper hispidinervum*, *Piper aduncum* e *Tanaecium nocturnum* sobre *Tenebrio molitor*. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, UFLA, v. 31, n.1, p. 113-120, 2007.

FERREIRA, P.; SOARES, G.L. G.; D'ÁVILLA, S.; BESSA, E. C. A. The influence of Caffeine and Thymol on the survival growth and reproduction of *Subulina octona* (Bruguère, 1789) (Mollusca, Subulinidae). **Brazilian Archives of Biology and Technnology**, vol. 52, n.4, p.945-952, jul./ago. 2009.

FERREIRA, P, A.; SOARES, G. L. G.; D`ÁVILA, S.; BESSA, E. C. de A.. The influence of thymol+DMSO on survival, growth and reproduction of *Bradybaena similaris* (Mollusca: Bradybaenidae). **Revista Brasileira de Zoologia (Impresso)** v. 28, p. 145-150, 2010.

MARTINDALE. **Guía completa de consulta farmacoterapéutica**, 1ª ed. 2003.

NOVELINO, A. M. S.; AFONSO NETO, I. S.; CARVALHO, F. M.; SOARES, G. L. G.. Avaliação da toxidez do mentol sobre larvas de *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 (Coleoptera:Tenebrionidae). **In: 55 Congresso Nacional de Botânica**, 2004, Viçosa. 2004a.

NOVELINO, A. M. S.; AMARAL, K. B. Do SANTOS, P. F. dos ; SOARES, G. L. G.. Atividade inseticida do timol sobre adultos de *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae). **In: XXV Congresso Brasileiro de Zoologia**, 2004, Brasília - DF. v. 1. p. 346-346. 2004b

NOVELINO, A. M. S. ; DAEMON, E. ; SOARES, G. L. G.. Avaliação da atividade repelente do timol, mentol, salicilato de metila e ácido salicílico sobre larvas de *Boophilus microplus* (Canestrini 1887) (Acari:Ixodidae).**Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, p. 700-704, 2007.

SALGUEIRO L. R.; CAVALEIRO, C.; GONÇALVES, M.J.; PROENÇA DA CUNHA, A. Antimicrobial activity and chemical composition of the essencial oil of *Lippia graveolens* from Guatemala. **Planta médica**, **69**, 80-83. 2003.

VIEIRA, D. F.; MARINS, A. K. ; AZEVEDO, M. M.; RONDELLI, V. M.; PINHEIRO, P. F.; PRATISSOLI, D. ; QUEIROZ, V. T. ; COSTA, A. V. Avaliação do potencial do óleo essencial de *Cymbopogon winterianus* Jowitt no controle de *Frankliniella schultzei*. **In: XV INIC (Encontro Latino Americano de Iniciação Científica), XI EPG (Encontro Latino Americano de Pós Graduação), V INIC Jr (Encontro Latino Americano de Iniciação Científica Jr.)**, São José dos Campos. 2011.

**ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE NANOPARTÍCULAS E
MICROPARTÍCULAS DE TITANATO DE BÁRIO EM BACTÉRIAS
ENTEROPATOGÊNICAS**

SOUZA, Caroline Silva

PEREIRA, Hyago Passe

QUEIROZ, Luiza Silva

SOUZA, REZENDE, Patrícia Rodrigues

SILVA, Josiane Mello

BRANDÃO, Humberto de Melo

MUNK, Michele

RESUMO

Muitas pesquisas têm sido realizadas para o desenvolvimento de produtos com ação antimicrobiana devido à preocupação em relação à qualidade microbiológica de produtos de consumo humano e contaminação de superfícies por microrganismos patogênicos presentes nas indústrias de alimentos e hospitalares. Neste contexto, a nanotecnologia pode ser uma alternativa para o uso de nanopartículas que possuem potencial para atividade antimicrobiana. Desse modo, o presente estudo pretendeu avaliar o potencial antimicrobiano de nanopartículas e micropartículas de titanato de bário em bactérias enteropatogênicas. A avaliação da atividade antimicrobiana foi feita através do teste de Concentração Inibitória Mínima (CIM) para avaliar a mínima concentração necessária de nano e micropartículas de titanato de bário para inibição de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Os testes biológicos revelaram que não houve atividade antimicrobiana do titanato de bário sobre os microrganismos analisados.

Palavras-chave: Titanato de Bário. Nanopartícula. Micropartícula. Atividade antimicrobiana. Concentração Inibitória Mínima (CIM).

ABSTRACT

A number of research studies have been focused on product development with antimicrobial action due to apprehensiveness about the microbiological quality of human consumption products and contamination of surfaces by pathogenic microorganisms present in the food and hospital industry. In this context, nanotechnology can be an alternative to the use of the nanoparticles for its potential for antimicrobial activity. The present study aimed to evaluate the antimicrobial potential of nanoparticles and microparticles of barium titanate on enteropathogenic bacteria. The antimicrobial activity was determined by assay for Minimal Inhibitory Concentration (MIC) on *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Results revealed no antimicrobial activity of barium titanate on microorganisms analyzed.

Keywords: Barium Titanate. Nanoparticle. Microparticle. Antimicrobial activity. Minimal Inhibitory Concentration (MIC).

1 INTRODUÇÃO

A nanotecnologia é um dos ramos da ciência que mais se desenvolve nos dias atuais, devido aos altos investimentos em pesquisa. A Nanociência e Nanotecnologia (N&N) envolvem processos, materiais e produtos na escala que varia entre 1 e 100 nanômetros e têm beneficiado diversos setores, tais como eletrônico, farmacêutico, alimentício, médico-hospitalar, biotecnológico, cosmético, agrícola e de segurança nacional (PASCHOALINO, 2010).

Na escala nanométrica, as dimensões dos materiais tornam-se muito reduzidas, e suas propriedades físicas e químicas passam a ser diferentes das observadas no mesmo material, quando comparadas ao seu tamanho original. Essas novas propriedades podem potencializar a interação entre os antimicrobianos e as células dos microrganismos, aumentando a eficiência antimicrobiana (MANUEL et al., 2012).

A contaminação de superfícies por microrganismos patogênicos é uma preocupação constante na indústria de alimentos e hospitalar. Adicionalmente, o uso constante de antibióticos tem provocado uma série de problemas, dentre os quais se destacam o desequilíbrio da ecologia humana e a resistência

microbiana, fazendo com que se busquem novos antibióticos e/ou terapêuticas mais eficazes (ANTUNES, 2006).

O Titanato de Bário (TB), em nanoescala, tem sido utilizado como nanocarreador intracelular para proteínas e fármacos de baixo peso molecular, tais como doxorrubicina (CIOFANI et al., 2010), como material para sondas de imagem (HSIEH et al., 2010) e como material para enxerto ósseo (BALL et al., 2014). Porém, não há dados na literatura que demonstrem sua ação sobre microrganismos. Desse modo, o presente estudo pretendeu avaliar o potencial antimicrobiano do TB com tamanhos de partículas distintos, sendo um micrométrico e o outro nanométrico, sobre as bactérias *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CESJF), campus Arnaldo Janssen, no laboratório de microbiologia. As nanopartículas (NTB) e micropartículas (MTB) de titanato de bário foram gentilmente cedidas pelo Laboratório de Nanotecnologia da Embrapa Gado de Leite.

As enterobactérias (*S. aureus* e *E. coli*) foram cultivadas em meio de cultura líquido Nutriente Broth, com o pH neutro (7,0). Para a determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) foi utilizado o método descrito pelo National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS, 2002). As bactérias foram coletadas através de uma alçada de cada cepa bacteriana que foi semeada em 10 ml do meio de cultura líquido e incubadas a 37°C por 24 horas. As suspensões de microrganismos foram ajustadas de acordo com a escala de MacFarland, expressa em número de bactérias por mL de meio de cultura (aproximadamente de 150 milhões de células mL). Foram removidos 100 µL de cada uma das suspensões bacterianas para posterior inoculação nos meios de origem, e então, foram expostas a diferentes concentrações de NTB e MTB (100, 300, 900, 1200, 1500 e 3000 µg ml⁻¹) por até 72 h a 35 ou 44,5± 2°C. O crescimento foi avaliado visualmente após 24, 48 e 72 h de incubação pela turvação do meio. A concentração da amostra capaz de interromper o crescimento microbiano (meio sem turvação) foi considerada a concentração inibitória mínima, em relação aos microrganismos avaliados.

Foram utilizados, controles positivos (Clorofórmio 10%) e negativos (água destilada).

Ocorrendo o crescimento microbiano, foram realizadas diluições de 10^{-1} até 10^{-6} com 48 h de incubação em meio líquido com TB em diversas concentrações. O plaqueamento realizado foi das seguintes diluições: 10^{-2} , 10^{-4} e 10^{-6} , para realizar a contagem com 24 h de crescimento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme demonstrado na tabela 1, não houve atividade antimicrobiana significativa de NTB e MTB, nas concentrações utilizadas e sobre os microrganismos avaliados. Entretanto, alguns autores demonstraram a atividade antimicrobiana de outros nanomateriais, naturais ou sintéticos, como

Amostras	CIM ($\mu\text{g/mL}$) ^a	
	Microrganismos	
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
NTB ^b	f ₋	-
MTB ^b	-	-
C+ ^d	^e NC	NC

quitosana (QI et al., 2004), nanopartículas de prata (MORONES et al., 2005) e nanotubos de carbono (NTCs) (KANG et al., 2007). A diferença de comportamento pode ser atribuída às características químicas e físicas do TB. Esse material parece ser biocompatível quando em contato com células. Deste modo, apesar do TB não ter apresentado atividade antimicrobiana, o mesmo pode ser utilizado para outras aplicações biomédicas.

Tabela 1- Resultados da atividade antimicrobiana de NTB e MTB.

^a CIM: Concentração Inibitória Mínima

^b NTB: nanopartículas de titanato de bário

^c MTB: micropartículas de titanato de bário

^d Controle positivo: Clorofórmio

^e NC: não contável

^f -: CIM > 3000 $\mu\text{g/mL}$

4 CONCLUSÃO

As partículas de TB, tanto na escala nanométrica quanto na micrométrica, não inibiram o crescimento de *S. aureus* e *E. coli*.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, R. M. P.; LIMA, R. O.; PEREIRA, M. S. V.; CAMARA, C. A.; ARRUDA, T. A.; CATÃO, R. M. R.; BARBOSA, T. P.; NUNES, X. P.; CELIDARQUE S.; DIAS, C. S.; SILVA, T. M. S. **Atividade antimicrobiana “in vitro” e determinação da concentração inibitória mínima (CIM) de fitoconstituintes e produtos sintéticos sobre bactérias e fungos leveduriformes.** Revista Brasileira de Farmacognosia, 16(4): 517-524, 2006.

BALL, J. P.; MOUND, B. A.; NINO, J. C.; ALLEN, J. B. **Biocompatible evaluation of barium titanate foamed ceramic structures for orthopedic applications.** Journal of Biomedical Materials Research Part A, Willey Online Library, v.102, n.7, p. 2089-2095, 2014.

CIOFANI, G.; DANTI, S.; MOSCATO, S.; ALBERTAZZI, L.; D’ALESSANDRO, D.; DINUCCI, D.; CHIELLINI, F.; PETRINI, M.; MENCIASSI, A. **Preparation of stable dispersion of barium titanate nanoparticles: Potential applications in biomedicine.** Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, Elsevier. v.76, n.2, p. 535-543, 2010.

HSIEH, C.; GRANGE, R.; PU, Y.; PSALTIS, D. **Bioconjugation of barium titanate nanocrystals with immunoglobulin G antibody for second harmonic radiation imaging probes.** Biomaterials, v. 31, n.8, p. 2272-2277, 2010.

KANG, S.; HERZBERG, M.; RODRIGUES, D.F.; ELIMELECH, M. **Singlewalled carbon nanotubes exhibit strong antimicrobial activity,** Langmuir v.23, p. 8670–8673, 2007.

MARTINS, M. A; TRINDADE, T. **Os nanomateriais e a descoberta de novos mundos na bancada do químico.** Quim. Nova, v. 35, n. 7, 1434-1446, 2012.

MORONES, J.R.; ELECHIGUERRA, J.L.; CAMACHO, A.; HOLT, K.; KOURI, J.B.; RAMIREZ, J.T.; YACAMAN, M.J. **The bactericidal effect of silver nanoparticles,** Nanotechnology v.16, p. 2346–2353, 2005.

NCCLS – National Committee for Clinical Laboratory Standards, **Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility testing;** Twelfth informational supplement. M100-512, vol. 22, nº 01, 2002.

PASCHOALINO, M. P.; MARCONE, G. P. S.; JARDIM, W. F. **Os nanomateriais e a questão ambiental,** Quím. Nova v.33 n.2 São Paulo 2010.

QI, L. XU, Z.; JIANG, X.; HU, C.; ZOU, X. **Preparation and antibacterial activity of chitosan nanoparticles**, Carbohydr. Res.v.339 p. 2693–2700, 2004.