

MANUTENÇÃO DE COLÔNIAS DE *CORNITERMES CUMULANS* (BLATTODEA: TERMITIDAE) PARA A REALIZAÇÃO DE TESTES DE PREFERÊNCIA

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.037-126>

Patrícia da Silva Leitão-Lima

Doutora em Agronomia / Proteção de Plantas pela UNESP / Faculdade de Ciências Agronômicas –
Câmpus de Botucatu –SP
Professora Associada II da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),
Campus da UFRA em Capanema, PA. Brasil
E-mail: patleitao@yahoo.com.br

Eduardo do Valle Lima

Doutor em Agronomia / Agricultura pela UNESP / Faculdade de Ciências Agronômicas – Câmpus de
Botucatu –SP
Professor Titular da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),
Campus da UFRA em Capanema, PA. Brasil
E-mail: eduardo.valle_lima@yahoo.com.br

RESUMO

Os cupins são insetos sociais, com castas diferenciadas para funções específicas dentro da colônia, e desempenham um papel ecológico importante, contribuindo para a reciclagem de nutrientes e a bioturbação do solo. A espécie *Cornitermes cumulans* é conhecida por seus danos econômicos em plantios florestais, especialmente em mudas de eucalipto.

Palavras-chave: Cupins. Bioturbação.

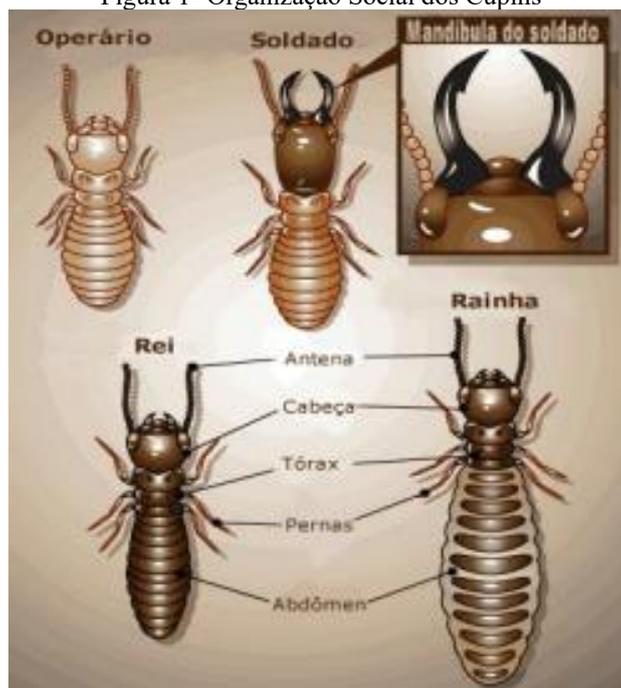
1 INTRODUÇÃO

Os cupins são insetos eussociais, formam colônias de indivíduos com sobreposição de gerações, cuidado cooperativo da prole e divisão de trabalho. A estrutura social desses insetos é composta por indivíduos que se desenvolvem por paurometabolia, morfologicamente distintos (polimórficos) e classificados em castas com funções específicas dentro da colônia (Oliveira et al., 1986).

Eram classificados como pertencentes a uma ordem separada (Isoptera), mas estudos mostraram que os cupins possuem semelhanças genéticas e moleculares com as baratas, e foram incluídos como parte da ordem Blattodea, sendo Isoptera uma infraordem ou epifamília. Por serem um grupo claramente monofilético e o nome Isoptera estar bem estabelecido, essa terminologia é ainda aceita e pode ser usada para se referir a esses insetos (Constantino, 2020).

Em um ninho de cupins são encontradas três castas distintas: 1) Casta de operários, casta mais numerosa e que realiza todas as funções rotineiras como obtenção de alimento, construção e reparação do ninho e túneis, cuidados com a prole e fornecimento de alimento às outras castas; 2) Casta de soldados e são os responsáveis pela defesa do ninho e pela proteção dos operários durante o forrageamento; e 3) Casta de reprodutores que são os responsáveis pela geração de novos indivíduos e pela multiplicação das colônias. Segundo Costa-Leonardo (2002) entre os indivíduos reprodutores está o casal real, rei e rainha, que fundam os ninhos e permanecem neles durante toda a vida da colônia (Figura 1).

Figura 1- Organização Social dos Cupins



Fonte: Wilson, T., 2008

Cornitermes cumulans (Kollar, 1932) é uma espécie de cupim conhecida como “cupim de montículo” por causa dos enormes cupinzeiros que constrói e pela sua alta incidência em pastagens, constituindo-se uma exceção quando encontrado em plantios homogêneos com espécies florestais (Perez Filho et al, 2012). Em pastagens, o termo “cupim-de-montículo” tem sido associado quase que exclusivamente a essa espécie (Valério et al., 2020).

Há três etapas no desenvolvimento do cupinzeiro: a inicial, totalmente subterrânea; a intermediária, quando surge uma pequena porção epígea e, a final, quando a maior parte do ninho é epígea. O ninho de *C. cumulans* é frágil e totalmente subterrâneo na etapa inicial de crescimento. Aos poucos aflora ao nível do solo e sua superfície apresenta-se, então, resistente e dura (Valério, 2006) (Figura 2).

Figura 2 - Ninhos de *Cornitermes* sp. em áreas de pastagem de *Brachiaria brizantha*. Parauapebas-PA.



Foto: Patrícia Leitão Lima

Em áreas de vegetação natural, os cupins cumprem um importante papel ecológico, pois participam ativamente da reciclagem e decomposição de nutrientes dos ecossistemas onde habitam. A ação dos cupins pode modificar a porosidade e estrutura do solo melhorando a aeração, o que propicia maior infiltração de água e propagação das raízes vegetais (Costa-Leonardo, 2002).

Essas atividades de escavação, construção de ninhos, formação de túneis e movimentação de matéria orgânica, chamada de bioturbação alteram fisicamente o solo, podendo ter efeitos importantes sobre a estrutura do solo, a ciclagem de nutrientes e até mesmo os ecossistemas, por isso, assim como as formigas, besouros e minhocas, os cupins são chamados de engenheiros do ecossistema.

O alimento básico dos cupins é a celulose, mas a fonte de celulose utilizada varia, de acordo com a espécie (Vasconcellos, 1999). A maioria das espécies alimenta-se de madeira nos mais variados

estágios de decomposição, outras podem se alimentar a partir de húmus, líquens, fezes de herbívoros, ou fungos cultivados no interior dos ninhos (Medeiros, 2004; Lima e Costa-Leonardo, 2007a; Zorzenon et al., 2011).

Todavia, os hábitos alimentares e danos provocados por *Cornitermes*, em viveiros florestais ou em mudas transplantadas, são pouco conhecidos (Peres Filho et al., 2012). Os cupins podem alimentar-se desde madeira (viva ou morta, em diferentes estágios de decomposição), gramíneas, plantas herbáceas, serrapilheira, fungos, ninhos construídos por outras espécies de cupins, a até mesmo excrementos e carcaças de animais, além de líquens, material orgânico presente no solo, e em alguns casos, cultivar fungos, revelando assim a sua importância ecológica é tão significativa quanto a econômica (Lima & Costa-Leonardo, 2007), tornando-se pragas devido aos desequilíbrios ecológicos (Núñez, et al., 2011).

Os cupins são mais destrutivos em plantios de eucalipto na fase de mudas, pois cortam raízes e radículas, retirando a casca das raízes principais, causando danos nas plantas até um ano de idade (Junqueira, et al., 2008). De modo geral, a presença de cupins da espécie *C. cumulans* sobre as raízes de eucalipto pode causar danos diretos, consumindo o sistema radicular, e, conseqüentemente, danos indiretos como a redução e atraso no crescimento radicular e na parte aérea de mudas de eucalipto, onde a partir de 60 dias após a exposição ao ataque há redução das variáveis como comprimento, superfície e diâmetro radiculares (Leitão-Lima et al, 2013).

2 UTILIZAÇÃO DE ISCAS PARA MONITORAMENTO DE CUPINS

Almeida & Alves (1995) testaram diferentes tipos de materiais celulósicos e constataram que o papelão corrugado foi o mais atrativo para os cupins dos gêneros: *Cornitermes*, *Syntermes*, *Procornitermes*, *Coptotermes* e *Nasutitermes*. Junqueira (1999) sugere que as iscas de papelão, em monitoramento em áreas de reflorestamento, não têm a mesma eficiência que se verifica nas áreas agrícolas, porque nos solos de reflorestamento ocorrem raízes, cascas, restos de madeira, etc, que são mais atrativos para os cupins.

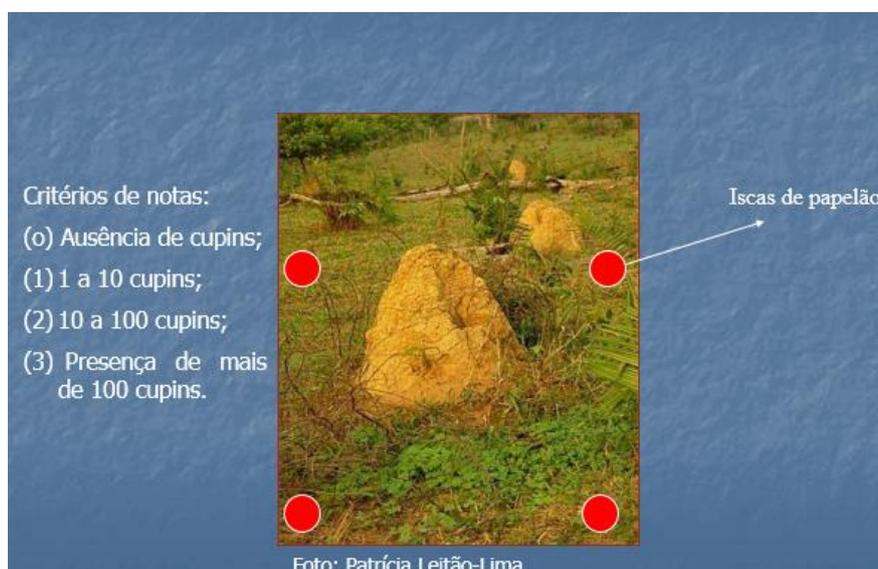
Leitão-Lima et al. (2012) observaram que o papelão corrugado foi pouco atrativo à espécie *C. cumulans* tanto laboratório como em casa de vegetação. Leitão-Lima et al. (2014) em áreas de pastagem testaram as iscas de papelão ondulado padrão do tipo *Termitrap*, onde foram cortadas nas medidas: 50 cm x 30 cm, em seguida enroladas no formato de “charuto” (Figura 3).

Figura 3- Iscas de papelão ondulado cortadas nas medidas: 50 cm x 30 cm, em seguida enroladas e no formato de “charuto” e presas com fita crepe, colocadas no campo. Parauapebas-PA.



Estas iscas foram levadas ao campo para a realização do monitoramento de cupins Parauapebas-PA; em três propriedades rurais, onde foram distribuídas por área, 20 iscas padrão de papelão, enterradas verticalmente no solo a 20 cm de profundidade, aproximadamente, distantes 4m de cada ninho (5 ninhos com 4 iscas/ninho), num total de 60 iscas, permanecendo no campo por 30 dias no período seco e 15 dias no chuvoso (Figura 4). Os monitoramentos de cupins consistiram da remoção das iscas do solo e verificação quanto à presença de *C. cumulans*, obedecendo ao seguinte critério de notas: (0) ausência de cupins; (1) 1 a 10 cupins; (2) 10 a 100 cupins; e (3) presença de mais de 100 cupins.

Figura 4 - Representação da colocação de iscas de papelão corrugado, enterradas verticalmente no solo a 20 cm de profundidade.



Houve maior ocorrência de cupins dos gêneros *Nasutitermes* e *Heterotermes* no interior das iscas, havendo predominância de *Heterotermes* e ausência das espécies do gênero *Cornitermes*. A isca de papelão ondulado é eficiente para o monitoramento de espécies de cupins subterrâneos como o gênero *Heterotermes*. Entretanto, para as espécies de cupins de montículo, as iscas de papelão ondulado não foram eficientes.

3 MANUTENÇÃO DE CUPINS EM LABORATÓRIO

Nos testes de preferência de *Cornitermes cumulans*, em laboratório, utilizando a metodologia de Leitão-Lima et al. (2012), para cada arena, foram separados: 300 operários + 50 soldados + 50 ninfas, para comporem cada bloco e seus tratamentos (Figura 5).

Figura 5 - Separação em laboratório, (300 operários, 50 soldados e 50 ninfas) para a realização dos testes de forrageamento de *Cornitermes cumulans*.



Foto: Patrícia Leitão-Lima

Cada arena, sendo constituída de pote plástico (26 cm de diâmetro e 12 cm de altura), com furos laterais, para encaixe de tubos de vidro (2 cm de diâmetro e 8 cm de comprimento) contendo os tratamentos testados raiz de eucalipto e componentes para o substrato de mudas (Figura 6).

Figura 6 - Sistema denominado de “arena”, utilizado para manutenção de *C. cumulans* em condição de laboratório, onde: (a) tubo de vidro contendo um dos tratamentos e (b) fragmento de ninho sobre base de gesso e coberto por recipiente plástico, Botucatu-SP, 2003.

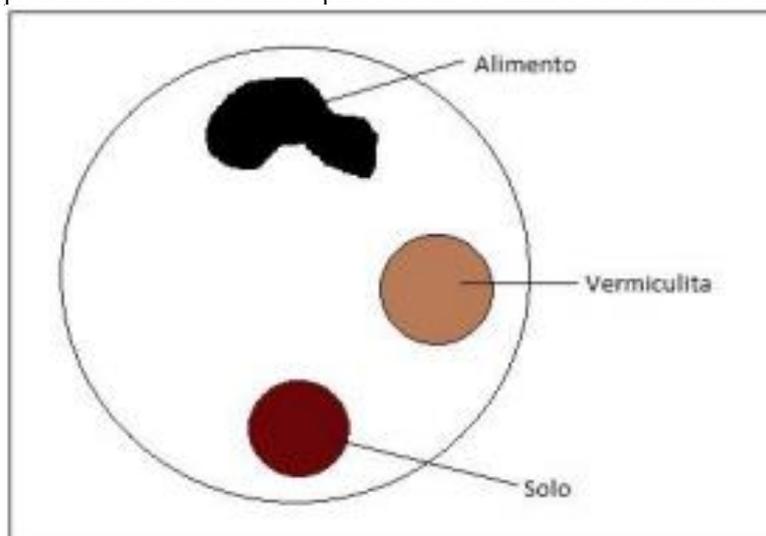


Foto: Patrícia Leitão-Lima

Leitão-Lima et al. (2012) avaliaram também, no laboratório, a preferência de *Cornitermes* sp a diferentes estruturas de *B. brizantha* (folha, colmo e raiz), “in natura” e secas, de pastagens degradadas na Amazônia comparadas a iscas de papelão,

Schönhaus (2012) avaliou, no laboratório, o hábito alimentar de *C. cumulans* em relação a diferentes itens alimentares, para cada experimento foram utilizadas cinco placas de Petri de 9 cm de diâmetro, nas quais foram colocadas uma tampa plástica com vermiculita umedecida e uma pequena porção de solo umedecido. Em cada placa foram colocados 30 operários e 3 soldados e o item alimentar a ser testado, que incluía quatro diferentes alimentos: folhas secas de gramíneas, serragem de *Pinus* sã, serragem de *Pinus* em decomposição, e o próprio alimento que é armazenado dentro do ninho (Figura 7).

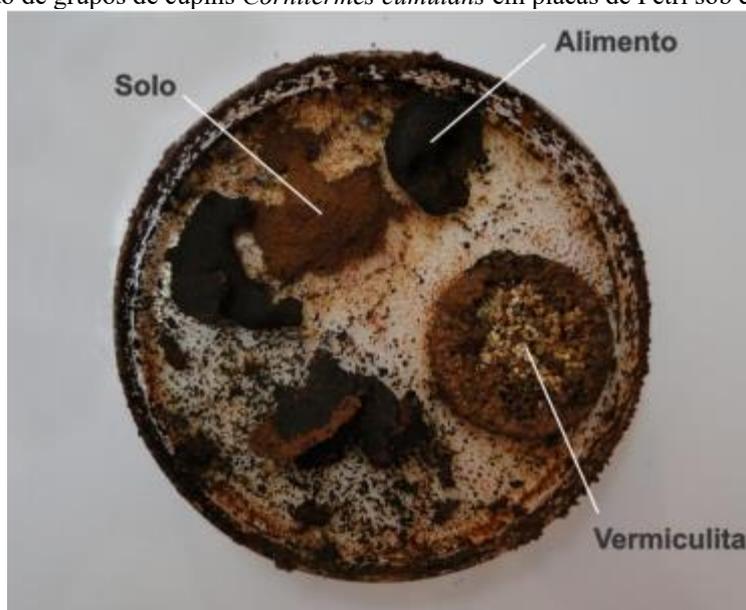
Figura 7 - Esquema representando a arena utilizada para o desenvolvimento dos bioensaios com diferentes alimentos.



Fonte: Schönhaus (2012)

Segundo Schönhaus (2012) não foi possível quantificar claramente o consumo, pois os insetos apresentaram um comportamento de recobrir os alimentos com fezes e solo. Muitas vezes, foram observados aglomerados de solo que envolviam os pedaços de alimentos, formando esferas duras de solo e alimento (Figura 8).

Figura 8 - Manutenção de grupos de cupins *Cornitermes cumulans* em placas de Petri sob condição de laboratório.



Fonte: Schönhaus (2012)

Para Schönhaus (2012) os cupins da espécie *C. cumulans* possuem um hábito alimentar bastante complexo, baseado principalmente em alimentos de origem vegetal. As adaptações morfológicas nas mandíbulas e canal alimentar permitem a estes insetos consumirem estes componentes. Além disso, esta espécie tem uma preferência alimentar por materiais em decomposição, como no caso da serragem envelhecida, que apresentou ótimos resultados de sobrevivência dos cupins em condições laboratoriais.

Lima (2006) na seleção de substratos celulósicos atrativos para o cupim *Coptotermes gestroi* testou vários substratos em arenas compostas por um recipiente plástico redondo central (10cm de diâmetro e 3,5cm de altura - volume igual a 240mL), câmara “ninho”, no qual foram conectadas 12 seringas de 20mL cada, equidistantes entre si - angulação de 30° entre as seringas. Cada seringa foi preenchida com um substrato diferente, totalizando 12 substratos por repetição (Figura 9)

Figura 9 - Arena utilizada nos testes de múltipla escolha com 12 substratos.



Fonte: Lima (2006)

Após a avaliação dos 12 substratos, Lima (2006) fez testes de múltipla escolha com 4 Substratos (colmo de milho seco moído, papelão corrugado enrolado, esterco bovino seco e cortiça picada). Cada seringa foi preenchida com um substrato diferente, totalizando 4 substratos por repetição, e a posição de cada um desses substratos foi definida aleatoriamente, por meio de sorteio. Foram executadas 10 repetições, sendo que em cada uma utilizou-se 550 indivíduos forrageiros (500 operários + 50 soldados) (Figura 10).

Papelão corrugado foi o substrato mais consumido por *Coptotermes gestroi*, seguido por cortiça picada e esterco bovino, o substrato menos consumido foi colmo de milho. O papelão corrugado foi o substrato mais indicado.

Figura 10 - Arena utilizada nos testes de múltipla escolha com 4 substratos.



Fonte: Lima (2006)

4 MANUTENÇÃO DE CUPINS EM CASA DE VEGETAÇÃO

Leitão-Lima et al. (2012) em casa de vegetação, realizaram testes de preferência, com dez colônias inteiras de *C. cumulans*, com aproximadamente 20 cm de diâmetro e 30 cm de altura. Cada colônia foi mantida em vasos plásticos de 30 L, completados com solo, mantendo-se o conjunto sob sombreamento de 50 %. Em cada vaso, fez-se um furo para encaixe de uma mangueira plástica transparente de 2 cm de diâmetro e 30 cm de comprimento, que ligava a colônia até a “arena”, onde havia os furos para o encaixe dos tubos de vidro contendo os mesmos tratamentos avaliados no laboratório (Figura 11).

Figura 11 - Sistema utilizado para manutenção de *C. cumulans* em condição de casa de vegetação, onde: a- colônia de *C. cumulans*; b- vaso de 30 L; c- mangueira plástica e d – “arena”, Botucatu-SP, 2003.



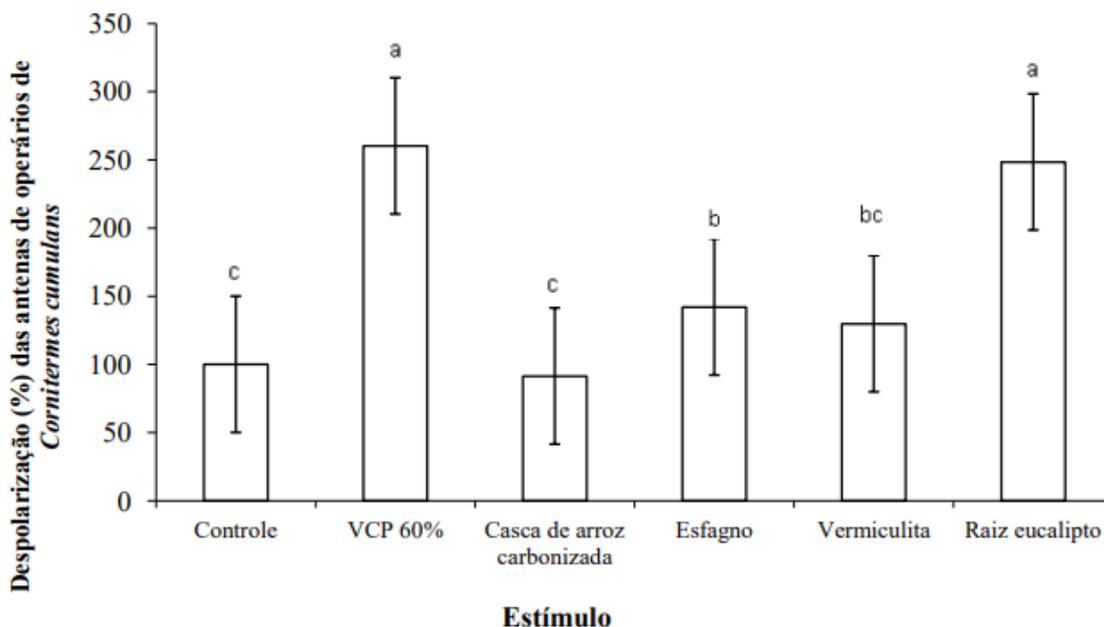
Foto: Patrícia Leitão Lima

Após a realização dos testes em laboratório e em casa de vegetação foi empregada a técnica de eletroantenografia (EAG) que avaliou a resposta sensorial dos operários de cupins, para elucidar a seletividade e a sensibilidade dos receptores antenais de operários de *C. cumulans*, aos extratos provenientes de materiais dos tratamentos utilizados. Ressalta-se que os materiais testados foram os mesmos empregados nos experimentos realizados no laboratório e em casa de vegetação (Leitão- Lima et al., 2014).

Para a realização da técnica de eletroantenografia EAG de acordo com a metodologia descrita por Batista-Pereira et al. (2004) para a espécie *H. tenuis*. Ao testar as antenas individualizadas de operários de *C. cumulans* verificou-se elevada atração de destes às raízes de eucalipto tanto no laboratório, com número restrito de indivíduos testados, como em colônias inteiras na condição de casa de vegetação.

De acordo com os resultados da eletroantenografia (EAG) (Figura 12), a raiz de eucalipto e o VCP 60% proporcionaram os maiores estímulos às antenas de *C. cumulans*, devido a maior sensibilidade dos receptores antenais aos voláteis presentes na raiz e no VCP 60%, o que corrobora os resultados de atração (laboratório e casa de vegetação) apenas para raiz.

Figura 12 - Eletroantenografia (EAG) da antena de operário de *C. cumulans* em relação ao controle, substrato para mudas florestais de eucalipto (VCP 60%), casca de arroz carbonizada, esfagno, vermiculita e raiz de eucalipto. Os valores são médias \pm erros padrões, onde letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).



Cornitermes cumulans apresentaram elevada atração de raízes de eucalipto “in natura”, sendo que esta atração pode ser potencializada pela presença do substrato para mudas florestais testados. Leitão-Lima et al. (2013) avaliaram, em casa de vegetação, os danos em mudas de *Eucalyptus grandis*

x *Eucalyptus urophylla*, utilizando 10 colônias inteiras, mantidas em vasos, conectadas aos ninhos por meio de mangueiras plásticas (Figura 13).

Figura 13 - Vaso plástico contendo uma colônia inteira de *Cornitermes cumulans* conectado a quatro mudas de eucalipto (tubos de PVC), por meio de mangueiras plásticas, para determinação dos danos, com as respectivas mudas não expostas ao ataque (sem conexões com a colônia).



Após 24h da conexão dos vasos com as colônias de *C. cumulans* com os tubos de PVC contendo as mudas de eucalipto, foi possível observar intensa atividade dos cupins entre as duas estruturas. Inicialmente, havendo a formação de galerias através das mangueiras plásticas transparentes de conexão, ou seja, as mesmas eram recobertas com solo, evitando-se a incidência direta de luz sobre os cupins. Posteriormente, antes das primeiras avaliações, já foi possível constatar a presença de cupins na superfície do solo próximo às mudas de eucalipto. Também, no momento da retirada das mudas dos vasos para separação das raízes, constatou-se a presença de operários de *C. cumulans* nas raízes.

A presença de cupins nas raízes de eucalipto interferiu na estrutura morfológica do sistema radicular das plantas onde, de modo geral, constatou-se a redução das variáveis comprimento, superfície e diâmetro radiculares a partir de 60 dias após a exposição ao ataque de *C. cumulans*. Estas alterações na configuração do sistema radicular, em função do ataque de cupins, foram repercutidas aos 90 dias como verificado pela diminuição da MS de raiz, MS da parte aérea, área foliar e altura das mudas de eucalipto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A manutenção de cupins, em condições controladas para a realização de testes de preferência alimentar, permite o desenvolvimento de iscas mais eficazes para o monitoramento destes insetos.



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.E.M.; ALVES, S.B. Seleção de armadilhas para *Heterotermes tenuis* em condições de laboratório e campo. *Anais da Sociedade Entomológica Brasileira*, v. 24, n. 3, p. 619, 1995.

BATISTA-PEREIRA, L.G., SANTOS, M.G., CORREA, A.G., FERNANDES, J.B., DIETRICH, C.R.R.C., PEREIRA, D.A., BUENO, O.C., COSTALEONARDO, A.M. 2004. Electroantennographic responses of *Heterotermes tenuis* (Isoptera: Rhinotermitidae) to Synthetic (3Z, 6Z,8E)-3,6,8-Dodecatrien-1-ol. *Journal of The Brazilian Chemical Society*, Campinas, v. 15, n.3, p. 372-377

CAMPOS, M. B. S.; ALVES, S. B.; MACEDO, N. Seleção de iscas celulósicas para o cupim *Heterotermes tenuis* (Isoptera: Rhinotermitidae) em cultura de cana-de-açúcar. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 55, n. 3, p. 480-484, 1998.

COSTA-LEONARDO, A. M. Cupins-praga: morfologia, biologia e controle. Rio Claro: A.M.CL. 2002, p.129.

CONSTANTINO, R. Termite taxonomy from 2001–2021: the contribution of Zootaxa. *Zootaxa*, Auckland, v. 4979, n.1, p. 222–223, 2020.

JUNQUEIRA, L. K. ; BERTI FILHO, E. 2000. Termites (Insecta: Isoptera) in plantings of *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) in Anhembi, state of São Paulo, Brazil. *Acta Biologica Leopoldensia*, São Leopoldo, RS, v. 22, n. 2, p. 205-211.

JUNQUEIRA, L.K. ; DIEHL, E.M.O.; BERTI FILHO, E. 2008. Termites in eucalyptus forest plantations and forest remnants: an ecological approach. *Bioikos*, Campinas, v.22, p. 3-14

LIMA, J. T. Seleção de substratos celulósicos atrativos para o cupim *Coptotermes gestroi* (Isoptera: Rhinotermitidae)- Trabalho de conclusão de curso (Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro - Rio Claro, SP. 2006 96 f.

LIMA, L.P.; LIMA, E. do V. ; WILCKEN, Carlos Frederico ; BATISTA-PEREIRA, L. G. . Atração de *Cornitermes cumulans* Kollar, 1932 (Isoptera: Termitidae) à Raiz de Eucalipto. *Revista de Agricultura*, v. 89, p. 187-199, 2014.

LEITÃO-LIMA, P.S.; WILCKEN, C.; LIMA, E.doV. 2013. Danos de *Cornitermes cumulans* Kollar, 1832 (Isoptera: Termitidae) em mudas de *Eucalyptus grandis* X *Eucalyptus urophylla*. *Revista de Agricultura*, v. 88, p. 152.

LEITÃO-LIMA, P.S.; LIMA, E.doV.; CUTRIM, D.O.; PINHEIRO, D.P. 2012. Preferência de *Cornitermes cumulans* (Kollar, 1832) (Isoptera: Termitidae) a diferentes estruturas morfológicas de *Brachiaria brizantha* em pastagens degradadas na Amazônia. *Revista de Agricultura*, v. 87, p. 102-112.

LIMA, J.T.; COSTA-LEONARDO, A.M. 2007. Recursos alimentares explorados pelos cupins (Insecta: Isoptera). *Biota Neotropica*, Campinas, v. 7, p. 243-250.

MEDEIROS, M. B. Metabolismo da celulose em Isoptera. *Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimentos*, v7, n.33, p.76-81, 2004.

NÚÑEZ, B.N.C.; LIMA, M.S.C.S.; MENEZES, E.B.; PEDE-RASSI, J. 2011. Ocupação de ninhos de cupins epígeos e arbóreos em fragmento de caatinga hipoxerófila em Bom Jesus-PI. *Comunicata Scientiae*. Teresina. v.2, n.3, p.164-169.



PERES FILHO, O.; SOUZA, J.C., DORVAL, A.2012. Distribuição espacial ATRAÇÃO DE *Cornitermes cumulans* KOLLAR, 1932 (ISOPTERA: TERMITIDAE) À RAIZ DE EUCALIPTO E AO SUBSTRATO PARA PRODUÇÃO DAS MUDAS 198 de cupinzeiros de *Cornitermes snyderi* (Isoptera: Termitidae) e sua associação com teca. *Pesquisa Florestal Brasileira*, Colombo, v.32, n. 70. p. 59-66.

VALÉRIO, J. R. Cupins-de-montículo em pastagens. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006b. 33 p. (Documentos, 160).

VALÉRIO, J. R.; MACEDO, N.; WILCKEN, C. F.; CONSTANTINO, R. Cupins em pastagens, cana-de-açúcar e plantações florestais. In.: SALVADORI, J. R.; ÁVILA, C. J.; SILVA, M. T. B. (Eds.) *Pragas de Solo no Brasil*. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, 2020. 628 p. cap. 21, p. 503-540.

SCHÖNHAUS, G. C. Aspectos da biologia e fisiologia da alimentação do cupim neotropical *Cornitermes cumulans* (Isoptera, Termitidae). Trabalho de conclusão de curso (Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro - Rio Claro, SP, 2012 31 f.

ZORZENON, F. J.; POTENZA, M.R. (coords.) *Cupins: pragas em áreas urbanas*. São Paulo: Instituto Biológico, 2011. 46p. (Boletim Técnico, 10)