

**FORRAGEAMENTO POR *Atta sexdens rubropilosa* FOREL, 1908
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE) A CAMPO EM MUDAS DE EUCALIPTO
PULVERIZADAS OU IMERSAS EM SOLUÇÕES DE EXTRATO PIROLENHOSO¹**

Alan Souza-Silva² e Ronald Zanetti²

RESUMO – Bioensaios foram realizados a campo no Município de Olhos D'Água, Minas Gerais, para verificar a ação indireta do extrato pirolenhoso sobre *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae). Mudanças de eucalipto prontas para o plantio foram pulverizadas ou imersas em soluções de água e extrato pirolenhoso, nas concentrações de 0,1; 0,2; 0,5; 1,0 ou 2,0%, sendo a testemunha constituída por água. Essas mudas foram plantadas a 10 cm de distância de uma trilha ativa de *A. sexdens rubropilosa*, próxima ao formigueiro-sede, e oferecidas em bioensaios com ou sem chance de escolha. Foi avaliada a porcentagem de forrageamento de *A. sexdens rubropilosa*, a cada 24 horas, durante duas semanas; e a cada 15 dias, até três meses. Foi, também, avaliada a longevidade das mudas a campo a cada 15 dias, por um período de três meses. O extrato pirolenhoso, entre 0,1 e 2%, favorece entre 57,67 e 100% o forrageamento de *A. sexdens rubropilosa* por mudas de eucalipto tratadas via irrigação ou imersão. A longevidade das mudas varia entre seis e 45 dias. A dosagem de adubação influencia o forrageamento de formigas-cortadeiras, pois mudas tratadas com 100% da adubação recomendada sofrem maior atividade de corte, entre 80 e 100%, por *A. sexdens rubropilosa*, do que mudas tratadas com metade da adubação. *A. sexdens rubropilosa* é capaz de reconhecer diferentes substratos, selecionando os que podem suprir as deficiências nutricionais da sua colônia.

Palavras-chave: Formiga cortadeira, extrato pirolenhoso e eucalipto.

**CUTTING ACTIVITY BY *Atta sexdens rubropilosa* FOREL, 1908
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE) ON EUCALYPTUS SEEDLINGS TREATED
BY IRRIGATION OR IMMERSION WITH SOLUTIONS OF LIQUID
PYROLIGNEOUS**

ABSTRACT – The effect of liquid pyroligneous on eucalyptus seedling cutting by *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae) was evaluated in field conditions in Olhos D'Água, Minas Gerais, Brazil. Seedlings of 45 days of age received concentrated fertilization and the pyroligneous extract by irrigation or immersion in different concentrations (0%, 0,1%; 0,2%; 0,5%; 1% or 2%). Treated seedlings were planted 10 cm from active trails of *A. sexdens rubropilosa*, being offered in bioassays with or without choice. Percentage of cutting activity by ants was evaluated every 24 hours for two weeks and every 15 days up to three months. Seedling longevity in the field was also evaluated every 15 days for three months. The pyroligneous extract, between 0.1 and 2%, favors between 57.67% and 100% cutting activity by *A. sexdens rubropilosa* of eucalyptus seedlings treated by irrigation or immersion. Seedling longevity varied from six to forty-five days. Fertilizer doses influenced cutting activity of leaf cutting ants, therefore seedlings treated with 100% of the recommended fertilization underwent greater cutting activity, between 80% and 100%, by *A. sexdens rubropilosa*, than seedlings treated with half recommended fertilization. *A. sexdens rubropilosa* is capable of recognizing different substrata, selecting those that can correct colony nutritional deficiencies.

Keywords: Leaf cutting ants, pyroligneous extract and eucalyptus.

¹ Recebido em 25.08.2006 e aceito para publicação em 29.03.2007

² Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa Postal 37, 37200-000 Lavras-MG. E-mail: <alandesouza@hotmail.com>; <zanetti@ufla.br>.

1. INTRODUÇÃO

O *Eucalyptus* spp. é a essência florestal de rápido crescimento mais utilizada no Brasil na produção de chapas, painéis, carvão vegetal, celulose e papel, sendo o seu cultivo um dos mais avançados, produtivos e competitivos do mundo.

Com a expansão da área plantada de eucalipto, têm aumentado os problemas entomológicos por formigas-cortadeiras, lagartas, cupins e besouros, com danos significativos aos reflorestamentos. Isso ocorre, principalmente, em plantios homogêneos, que favorecem o desenvolvimento de pragas como formigas do gênero *Atta* e *Acromyrmex*, consideradas uma das principais pragas florestais nas Américas (DELLA LUCIA, 1993).

Densidades acima de 30 formigueiros/ha de *Atta laevigata* (F. Smith) podem reduzir a produção de madeira/ha em mais de 50% em plantios de *Pinus caribaea* com menos de 10 anos de idade (HERNÁNDEZ e JAFFÉ, 1995). Densidades acima de 80 saúveiros/ha, com área média de 2,76 m² de terra solta, podem reduzir em mais de 50% a produção de madeira de *Eucalyptus* spp. no corte (84 meses) (ZANETTI, 1998) e 0,87% por ha (ZANETTI et al., 2003).

O controle de insetos-praga em reflorestamentos tem sido feito quase que, exclusivamente, com inseticidas convencionais, que podem provocar impactos negativos ao ambiente e ao homem. Alternativamente, surgem produtos e métodos menos impactantes, como o extrato pirolenhoso, um subproduto da carbonização da madeira extraído dos fornos de carvão vegetal. Esse produto contém cerca de 100 substâncias químicas, como metanol (0,1% a 1,0%), acetona (0,2%) e água (85% a 90%), com predominância do ácido acético (5,0% a 6,0%); com densidade relativa aproximada de 1,08; pH entre 2,0 e 3,0; e coloração amarelo-avermelhada e aspecto límpido (translúcido) (BIOCARBO, 2001). Esse produto também é conhecido como ácido pirolenhoso (“pyroligneous acid”), líquido pirolenhoso (“pyroligneous liquid”) ou vinagre da madeira (“wood vinegar”). Geralmente, esse extrato é desprezado no processo e liberado no ambiente, causando poluição e desperdício, mas pode ser usado como fertilizante orgânico em arroz (TSUZUKI et al., 2000), melão (TSUZUKI et al., 1993; DU et al., 1997), cana-de-açúcar (UDDIN et al., 1995), sorgo (ESECHIE et al., 1998) e batata-doce (SHIBAYAMA et al., 1998); nematocida (CUADRA et al., 2000); e fungicida (NOIIRA e ZINNO, 1954; FURTADO et al., 2002).

No Brasil, estudos visando ao controle de insetos-praga com extrato pirolenhoso são raros ou, mesmo, inexistentes, tornando necessário o desenvolvimento de pesquisas com o intuito de verificar o seu efeito no controle de pragas, associando a eficiência de controle com baixo impacto ambiental. Assim, objetivou-se investigar a preferência e o forrageamento de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae) por mudas de eucalipto, tratadas com extrato pirolenhoso via irrigação ou imersão, com ou sem chance de escolha a campo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área experimental

Os bioensaios foram realizados a campo entre junho e novembro de 2002 em duas fazendas da V&M Florestal Ltda., no Município de Olhos D'Água, MG, sendo o preparo e o tratamento de mudas de eucalipto realizados no viveiro da Fazenda Extrema (alt. 880 m, lat. 17°15'S e long. 43°39'W) e a implantação dos bioensaios em área experimental com 29,22 ha plantadas com *Eucalyptus camaldulensis* Schlecht em fase de regeneração de segundo corte, com quatro meses de idade, na Fazenda Vargem Grande (alt. 850 m, lat. 17°20'S e long. 48°20'W). Nessa área, não foram feitos combates de cupins e de formigas-cortadeiras há mais de dois anos.

2.2. Tratamentos das mudas

Foram utilizadas mudas de eucalipto do viveiro da V&M Florestal Ltda. com 45 dias, correspondentes àquelas recém-retiradas da casa de sombra e prontas para serem colocadas a céu aberto. Essas mudas receberam adubação de cobertura com fosfato monoamônico (2 g), nitrato de cálcio (5 g), cloreto de potássio (2 g), sulfato de magnésio (2,6 g), uréia (1 g), tenso-ferro (0,64 g), ácido bórico (0,12 g), sulfato de manganês (0,064 g), sulfato de zinco (0,016 g), sulfato de cobre (0,016) e molibdato de sódio (0,002 g), diluídos em 2 L de água, conforme recomendações da V&M Florestal para a produção de 200 mudas de eucalipto. Outro lote de mudas recebeu a mesma adubação, porém na metade da concentração recomendada. O extrato pirolenhoso foi aplicado conforme recomendação da Biocarbo Indústria e Comércio Ltda., nas diluições de 0,1%, 0,5%, 1,0% e 2,0%, com os tratamentos-testemunha não recebendo extrato pirolenhoso.

A adubação foi misturada e diluída em água, separadamente, em baldes/tratamento e aplicados com o auxílio de regadores manuais, com uma frequência

de três aplicações/semana durante 45 dias. De forma semelhante, foram preparadas e aplicadas as caldas do extrato pirolenhoso. As fertiirrigações e as aplicações do extrato pirolenhoso foram feitas nas horas mais amenas do período da tarde. Logo após as aplicações, cada uma das mudas recebeu outra rega contendo somente água, para a retirada do excesso de produtos nas folhas, evitando, assim, a queima nas horas mais quentes do dia, conforme procedimento da V&M Florestal na produção de suas mudas. A frequência de irrigação foi de seis vezes/dia, durante os 45 dias. Após esse período, as mudas tratadas foram submetidas aos bioensaios com o inseto-praga.

Os efeitos do extrato pirolenhoso, sobre o forrageamento de *Atta sexdens rubropilosa*, foram avaliados também por imersão de mudas de eucalipto, em calda de extrato pirolenhoso, imediatamente antes da montagem dos bioensaios; as mudas foram adubadas conforme recomendação da V&M Florestal Ltda., durante 45 dias, sem adição de extrato pirolenhoso. Após esse

período, essas mudas foram totalmente mergulhadas em baldes com água e extrato pirolenhoso, nas concentrações de 0; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0 ou 2,0%, por 30 seg. Após o escoamento por 15 seg, as mudas tratadas foram submetidas aos bioensaios com *A. sexdens rubropilosa*.

2.3. Bioensaios com *Atta sexdens rubropilosa*

No primeiro bioensaio foi avaliada a preferência de *A. sexdens rubropilosa* por mudas de eucalipto tratadas, sendo utilizadas 60 mudas tratadas por regas ou 30 mudas tratadas por imersão, as quais foram plantadas a 10 cm de distância de uma trilha ativa de *A. sexdens rubropilosa*, próxima ao formigueiro-sede, dispostas em blocos ao acaso compostos por 12 tratamentos (Tabela 1) e cinco repetições (mudas regadas) e seis tratamentos e cinco repetições (mudas imersas), em esquema de parcela subdividida, alocando-se nas parcelas os tratamentos e, nas subparcelas, as avaliações. Isso foi repetido em três colônias de *A. sexdens rubropilosa*, submetendo-se os tratamentos à livre escolha dessa formiga-cortadeira.

Tabela 1 – Porcentagem média de forrageamento de *Atta sexdens rubropilosa* com chance de escolha entre tratamentos por mudas de eucalipto tratadas via irrigação com combinações de adubação de crescimento (% adubo) e de extrato pirolenhoso (% P). Olhos D'Água - MG, agosto a novembro de 2002

Table 1 – Average percentage of cutting of *Atta sexdens rubropilosa* with possibility of choice between treatments of eucalyptus seedlings treated by irrigation with combinations of initial fertilization (% fertilizer) and liquid pyroligenous (% P). Olhos D'Água, Minas Gerais, Brazil. August the November of 2002

Avaliações (dias)	100% Adubo						50% Adubo					
	0,0%P (1)	0,1%P (2)	0,2% P (3)	0,5% P (4)	1,0% P (5)	2,0% P (6)	0,0% P (7)	0,1% P (8)	0,2% P (9)	0,5% P (10)	1,0% P (11)	2,0% P (12)
1	80,00aB	93,33aA	86,67aA	86,67aA	73,34aB	73,34aB	26,67cC	73,34aB	46,67bB	76,33aB	53,33bB	73,34aA
2	80,00aB	93,33aA	86,67aA	86,67aA	73,34aB	73,34aB	26,67cC	73,34aB	46,67bB	80,00aB	53,33bB	80,00aA
3	80,00aB	93,33aA	86,67aA	86,67aA	80,00aB	73,34aB	26,67cC	80,00aB	53,33bB	80,00aB	53,33bB	80,00aA
4	86,67aB	93,33aA	93,33aA	86,67aA	80,00aB	73,34aB	26,67cC	80,00aB	56,33bB	80,00aB	53,33bB	86,67aA
5	80,00aB	93,33aA	93,33aA	86,67aA	80,00aB	73,34aB	26,67cC	80,00aB	53,33bB	80,00aB	53,33bB	86,67aA
6	80,00aB	93,33aA	93,33aA	86,67aA	80,00aB	73,34aB	26,67cC	80,00aB	53,33bB	80,00aB	53,33bB	86,67aA
7	80,00aB	93,33aA	93,33aA	86,67aA	80,00aB	73,34aB	26,67cC	80,00aB	56,33bB	80,00aB	53,33bB	86,67aA
8	80,00aB	93,33aA	93,33aA	86,67aA	80,00aB	73,34aB	26,67cC	80,00aB	53,33bB	80,00aB	53,33bB	86,67aA
9	80,00aB	93,33aA	93,33aA	86,67aA	80,00aB	73,34aB	26,67cC	80,00aB	53,33bB	80,00aB	53,33bB	86,67aA
10	80,00aB	93,33aA	93,33aA	86,67aA	80,00aB	73,34aB	26,67cC	80,00aB	53,33bB	80,00aB	53,33bB	86,67aA
11	80,00aB	93,33aA	93,33aA	86,67aA	80,00aB	73,34aB	33,33bC	86,67aB	53,33bB	80,00aB	53,33bB	86,67aA
12	80,00aB	93,33aA	93,33aA	86,67aA	80,00aB	73,34aB	33,33bC	86,67aB	53,33bB	80,00aB	53,33bB	86,67aA
13	80,00aB	93,33aA	93,33aA	86,67aA	80,00aB	73,34aB	33,33bC	86,67aB	53,33bB	80,00aB	53,33bB	86,67aA
14	80,00aB	93,33aA	93,33aA	86,67aA	80,00aB	73,34aB	33,33bC	86,67aB	53,33bB	80,00aB	53,33bB	86,67aA
15	80,00aB	93,33aA	93,33aA	86,67aA	80,00aB	73,34aB	33,33bC	86,67aB	73,33aB	80,00aB	53,33bB	86,67aA
30	80,00aB	93,33aA	93,33aA	86,67aA	80,00aB	73,34aB	66,67bB	86,67aB	80,00aB	80,00aB	53,33bB	86,67aA
45	100aA	93,33aA	100aA	100aA	93,33aA	86,67aA	100aA	100aA	100aA	93,33aA	93,33aA	93,33aA
60	-	93,33aA	-	-	93,33aA	100aA	-	-	-	100aA	100aA	93,33aA
75	-	100aA	-	-	100aA	-	-	-	-	-	-	100aA
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CV (%) = 15,91

* Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott e Knott ($p \leq 0,05$).

No segundo bioensaio foi estudado o forrageamento por *A. sexdens rubropilosa* em mudas de eucalipto tratadas com o extrato pirolenhoso, sem chance de escolha entre tratamentos. Foram selecionadas, ao acaso, cinco mudas de um dos tratamentos, submetidas à rega ou à imersão, e plantadas a 10 cm de distância de uma trilha ativa de *A. sexdens rubropilosa*, próxima ao formigueiro-sede. Esse procedimento foi repetido três vezes por tratamento, utilizando-se colônias diferentes de cada repetição.

Todas as mudas, independentemente do método de aplicação do extrato pirolenhoso, tiveram suas raízes imersas por 30 seg em solução de inseticida à base de fipronil (5%), antes dos bioensaios, para evitar o ataque por cupins.

A porcentagem de forrageamento de *A. sexdens rubropilosa* por mudas de eucalipto foi avaliada a cada 24 h, durante duas semanas, e a cada 15 dias até completar o período de três meses. Foi também avaliada a longevidade das mudas de eucalipto a campo, a cada 15 dias, por três meses. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste de Scott e Knott ($p \leq 0,05$) (SCOTT e KNOTT, 1974).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Preferência de *Atta sexdens rubropilosa* por mudas de eucalipto tratadas com extrato pirolenhoso via irrigação ou imersão

As combinações entre adubação e extrato pirolenhoso relacionadas com o tempo das avaliações determinaram a capacidade de forrageamento das formigas-cortadeiras por mudas de eucalipto irrigadas com o extrato. Mudas que receberam, somente, a metade da adubação recomendada (tratamento 7) foram menos forrageadas do que aquelas que receberam a mesma quantidade de adubo e 0,2% (tratamento 9) ou 1,0% (tratamento 11) da concentração de extrato pirolenhoso, respectivamente, seguidas pelas mudas dos outros tratamentos, que foram mais atacadas 24 h após a implantação do bioensaio (Tabela 1).

Mudas de eucalipto tratadas com 100% da adubação recomendada sofreram a maior atividade de corte por *Atta sexdens rubropilosa*, com valores entre 80% e 100% de forrageamento, do que mudas tratadas com metade da adubação, na ausência da combinação com o extrato pirolenhoso (tratamentos 1 e 7) (Tabela 1). Isso indica que a dosagem de adubação influenciou o forrageamento de formigas-cortadeiras, como

demonstrado no tratamento com a metade da dosagem da adubação recomendada e a ausência do extrato pirolenhoso (tratamento 7), que expressou um baixo forrageamento até 15 dias do início das avaliações (Tabela 1). Isso pode ter ocorrido pela menor qualidade nutricional das mudas oferecidas às formigas, as quais podem reconhecer diferentes substratos e compostos arrestandos das folhas, e determinar a paralisação do forrageamento pelas formigas (LITLEDYKE e CHERRETT, 1978). Vitória (2002) citou que a determinação da seleção de planta pelo inseto é baseada em dois estímulos: 1) os estímulos sinais, cuja natureza pode ser olfativa ou gustativa, mas sua característica seria acusar a presença de produtos desprovidos de qualquer valor alimentar nos tecidos da planta; e 2) os estímulos gustativos, que respondem à existência de fatores nutricionais. Isso pode indicar que o balanço nutricional das mudas de eucalipto que receberam metade da dosagem recomendada possivelmente influenciou o forrageamento das formigas nos 15 primeiros dias de avaliação, quando as operárias forrageiras selecionaram, somente, substratos que pudessem suprir as deficiências nutricionais das colônias (VITÓRIO, 2002), além de utilizarem somente folhas nutricionalmente ricas para o jardim de fungo (CEDEÑO-LEÓN, 1984). Isso foi comprovado quando operárias de *Atta cephalotes* (L.) detectaram a qualidade das folhas em função da combinação de compostos secundários e da disponibilidade de nutrientes (HOWARD, 1988).

Além da deficiência nutricional, a ausência do efeito atrativo e, ou, estimulante do extrato pirolenhoso pode, também, ter contribuído para o baixo forrageamento das mudas irrigadas, de forma semelhante aos resultados, em laboratório, com mudas de eucalipto não-tratadas com concentrações entre 0,1 e 2% de extrato pirolenhoso, as quais foram menos forrageadas por *A. sexdens rubropilosa* (MATTOS et al., 2003; SOUZA-SILVA, 2003).

O extrato pirolenhoso, independentemente da concentração irrigada, favoreceu a atividade de forrageamento de *A. sexdens rubropilosa*, possivelmente por efeitos atrativos e, ou, estimulantes. No entanto, verificou-se que o forrageamento foi intenso e imediato, independentemente dos tratamentos aplicados, com valores entre 73,34% e 100% de forrageamento, e que a longevidade da maioria das mudas, com chance de escolha, foi de 45 dias (Tabela 1). Dessa forma, as concentrações do extrato não interferiram negativamente e, sim, favoreceram o forrageamento das formigas por mudas de eucalipto, de forma semelhante aos resultados,

em laboratório, com mudas de eucalipto tratadas com concentrações entre 0,1 e 2% de extrato pirolenhoso, as quais foram, altamente, forrageadas por *A. sexdens rubropilosa* (MATTOS et al., 2003; SOUZA-SILVA, 2003).

O forrageamento de *A. sexdens rubropilosa* foi semelhante em mudas de eucalipto tratadas via imersão, independentemente da concentração de extrato pirolenhoso, com valores entre 96,67% e 100% de forrageamento (Figura 1A), com chance de escolha entre tratamentos. O forrageamento foi diferente nos dias de avaliação, com forrageamento expressivo após 48 h, e a longevidade das mudas a campo durou seis dias, quando ocorreu o forrageamento total, independentemente da concentração do extrato pirolenhoso (Figura 1A).

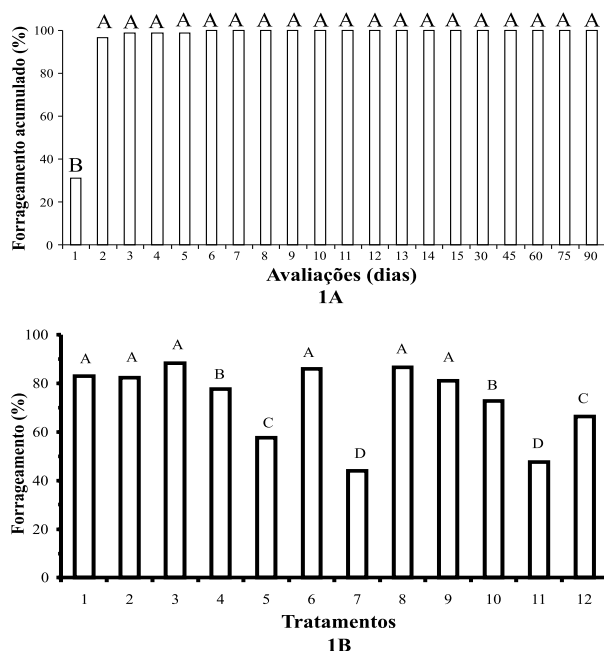


Figura 1 – Porcentagem acumulada de forrageamento de *Atta sexdens rubropilosa* por mudas de eucalipto, imersas (A) ou irrigadas (B) em soluções de extrato pirolenhoso e oferecidas com chance de escolha entre tratamentos. Olhos D’Água, MG, agosto a novembro de 2002. Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott e Knott ($p \leq 0,05$).

Figure 1 – Accumulated percentage of cutting of *Atta sexdens rubropilosa* for eucalyptus seedlings immersed in pyroligneous liquid solutions and offered with possibility of choice between treatments. Olhos D’Água, Minas Gerais, Brazil. August the November of 2002. Means followed by the same letter are not significantly different by the Scott and Knott test ($p \leq 0.05$).

3.2. Forrageamento de *Atta sexdens rubropilosa* por mudas de eucalipto tratadas com extrato pirolenhoso via irrigação ou imersão, sem chance de escolha entre tratamentos

Independentemente dos dias de avaliação, houve diferença no forrageamento de *A. sexdens rubropilosa* por mudas de eucalipto tratadas via irrigação com os tratamentos. No entanto, a maioria dos tratamentos sofreu injúrias pelas formigas, com valores entre 44% e 100% de forrageamento (Figura 1B). Isso indica que o extrato pirolenhoso pode ser atrativo e, ou, estimulante para o forrageamento das mudas pelas formigas-cortadeiras.

Mudas de eucalipto irrigadas com a metade da adubação recomendada e 0,0% ou 1% de extrato pirolenhoso foram menos injuriadas pelas formigas (Figura 1B), de forma semelhante ao resultado do bioensaio com chance de escolha entre tratamentos irrigados oferecidos à *A. sexdens rubropilosa* (Tabela 1). Dessa forma, mesmo quando não houve opção de escolha entre tratamentos, as formigas-cortadeiras tiveram baixo forrageamento por mudas irrigadas com metade da dosagem da adubação recomendada combinada com a ausência do extrato pirolenhoso. Isso reforça a possibilidade de que a deficiência nutricional das mudas e, ou, ausência do extrato pirolenhoso possam interferir para o baixo forrageamento de *A. sexdens rubropilosa*.

Após sete dias, as mudas de eucalipto irrigadas foram forrageadas mais expressivamente pelas formigas-cortadeiras, independentemente da aplicação das combinações do extrato pirolenhoso e adubação, em que a porcentagem de forrageamento variou entre 67,78% e 100% (Figura 2A), nos testes sem chance de escolha, e o forrageamento total das mudas foi de 45 dias (Figura 2A), determinando-se a longevidade a campo.

Resultados semelhantes foram observados com mudas tratadas via imersão, em que a porcentagem de forrageamento, independentemente da concentração de extrato pirolenhoso, variou entre 57,67% e 100% (Figura 2B) nos testes, sem chance de escolha entre tratamentos. O forrageamento por *A. sexdens rubropilosa* foi mais expressivo 48 h após o início do bioensaio, e a longevidade das mudas tratadas por imersão foi de aproximadamente 12 dias (Figura 2B), quando o forrageamento das mudas foi total, determinando a longevidade das mudas de eucalipto a campo.

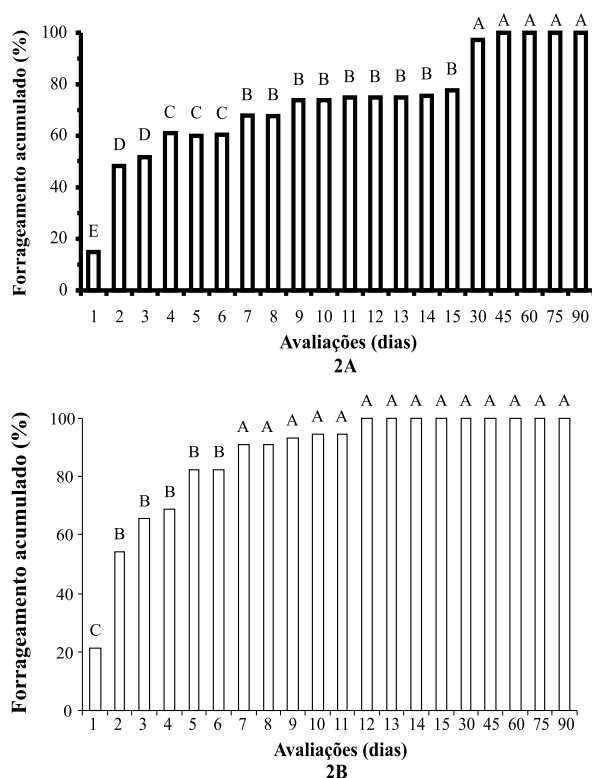


Figura 2 – Porcentagem acumulada de forrageamento de *Atta sexdens rubropilosa* por mudas de eucalipto, irrigadas (A) ou imersas (B) com combinações de extrato pirolenhoso e adubação de crescimento, oferecidas sem chance de escolha entre tratamentos. Olhos D'Água, MG, agosto a novembro de 2002. Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott e Knott ($p \leq 0,05$).

Figure 2 – Accumulated percentage of cutting of *Atta sexdens rubropilosa* for eucalyptus seedlings, irrigated with combinations of liquid pyroligneous and initial fertilization, without choice between treatments. Olhos D'Água, Minas Gerais, Brazil. August the November of 2002. Means followed by the same letter are not significantly different by the Scott and Knott test ($p \leq 0.05$).

4. CONCLUSÕES

O extrato pirolenhoso, entre 0,1 e 2%, favorece por efeitos atrativos e, ou, estimulantes o forrageamento de *Atta sexdens rubropilosa*, com valores entre 57,67% e 100% de forrageamento, por mudas de eucalipto tratadas via irrigação ou imersão, com ou sem chance de escolha.

A longevidade a campo de mudas de eucalipto tratadas com extrato pirolenhoso entre 0,1 e 2%, por

irrigação ou imersão, varia entre seis a 45 dias, quando ocorre o forrageamento total por *A. sexdens rubropilosa*.

A dosagem de adubação influencia o forrageamento de formigas-cortadeiras, pois mudas de eucalipto tratadas com 100% da adubação recomendada sofrem maior atividade de corte por *A. sexdens rubropilosa*, com valores entre 80% e 100% de forrageamento do que mudas tratadas com metade da adubação, devido à melhor qualidade nutricional das mudas oferecidas às formigas-cortadeiras, com ou sem chance de escolha.

Atta sexdens rubropilosa é capaz de reconhecer diferentes substratos, selecionando-se os que podem suprir as deficiências nutricionais da colônia.

5. REFERÊNCIAS

- BIOCARBO INDÚSTRIA E COMÉRCIO. **Biopiról:** extrato pirolenhoso. Itabirito: 2001. 10p. (Informações Técnicas).
- CEDENÓ-LEÓN, A. **Los bachacos:** aspectos de su ecología. Caracas: Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, 1984. 73p.
- CUADRA, R. et al. Algunos compuestos naturales com efecto nematocida. **Revista de Protección Vegetal**, v.24, n.15, p.31-37, 2000.
- DELLA LUCIA, T. M. C. (Ed.) **As formigas cortadeiras.** Viçosa, MG: Folha de Viçosa, 1993. 262p.
- DU, H. G. et al. Effect of mixture of charcoal with pyroligneous acid on sucrose content in netted melon (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus* Naud.) fruit. **Japanese Journal of Crop Science**, v.66, n.3, p.369-373, 1997.
- ESECHIE, H. A. et al. Assessment of pyroligneous liquid as a potential organic fertilizer. In: **ECOLOGICAL AGRICULTURE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT**, 1997, Chandigarh, India. **Proceedings...** Chandigarh: Centre for Research in Rural and Industrial Development, 1998. v.1. p.591-595.
- FURTADO, G. R. et al. Efeito do ácido pirolenhoso *in vitro* sobre isolados de *Botrytis cinerea*, *Cylindrocladium clavatum* e *Rhizoctonia solani*. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, p.112, 2002. Suplemento.

HERNÁNDEZ, J. V.; JAFFÉ, K. Dano econômico causado por populações de formigas *Atta laevigata* (F. Smith) em plantações de *Pinus caribaea* Mor. e elementos para o manejo da praga. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.24, n.2, p.287-298, 1995.

HOWARD, J. J. Leaf-cutting and diet selection: relative influence of leaf chemistry and physical features. **Ecology**, v.68, n.1, p.250-260, 1988.

LITTLEDYKE, M.; CHERRETT, J. M. Defense mechanisms in young and old leaves against cutting by the leaf-cutting ants *Atta cephalotes* (L.) and *Acromyrmex octospinosus* (Reich) (Hymenoptera: Formicidae). **Bulletin of Entomological Research**, v.68, n.2, p.263-271, 1978.

MATTOS, J.O.S. et al. Avaliação da preferência alimentar de *Atta sexdens rubropilosa* por mudas de eucalipto tratadas com extrato pirolenhoso em laboratório In: SIMPÓSIO DE MIRMECOLOGIA, 16., 2003, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2003. p.299-300.

NOIIRA, Y.; ZINNO, Y. Experiments on the control of damping off of conifer seedlings with pyroligneous acid. **Japanese Forestry Society**, v.36, n.1, p.31-37, 1954.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, n.3, p.507-512, 1974.

SHIBAYAMA, H. et al. Effects of application of pyroligneous acid solution produced in Karatsu city on growth and free sugar contents of storage roots of sweet potatoes. **Marine and Highland Bioscience Center Report**, v.7, p.15-23, 1998.

SOUZA-SILVA, A. **Efeitos do extrato pirolenhoso sobre *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae), *Syntermes molestus* (Burmeister, 1839) (Isoptera: Termitidae) e mudas de eucalipto.** 2003. 68f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Entomologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

TSUZUKI, E. et al. Effect of organic matters on growth and quality of crops II. Effect of charcoal with pyroligneous acid on quality of melon (*Cucumis melo* L.). **Japanese Journal of Crop Science**, v.62, n.2, p.170-171, 1993.

TSUZUKI, E.; MORIMITSU, T.; MATSUI, T. Effect of chemical compounds in pyroligneous acid on root growth in rice plant. **Japanese Journal of Crop Science**, v.66, n.4, p.15-16, 2000.

UDDIN, S. M. M. et al. Studies on sugarcane cultivation, 2: Effects of the mixture of charcoal with pyroligneous acid on dry matter production and root growth of summer planted sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). **Japanese Journal of Crop Science**, v.64, n.4, p.747-753, 1995.

VITÓRIO, A. C. **Forrageamento e atratividade de extratos de gramíneas em *Atta capiguara* Gonçalves, 1944 (Hymenoptera: Formicidae).** 2002. 156f. Tese (Doutorado em Proteção de Plantas) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

ZANETTI, R. **Estimativa do nível de dano econômico causado por formigas cortadeiras em eucaliptais.** 1998. 87f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

ZANETTI, R. et al. **Manejo integrado de formigas cortadeiras.** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. 16p.

ZANETTI, R. et al. Level of economic damage for leaf-cutting ants (Hymenoptera: Formicidae) in *Eucalyptus* plantations in Brazil. **Sociobiology**, v.42, n.2, p.433-442, 2003.



