



INSTITUTO FEDERAL
MINAS GERAIS
Reitoria

Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação
e Pós-Graduação



SEMINÁRIO DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Resumo Expandido

Título da Pesquisa: Influência de Licor Pirolenhoso Obtido da Madeira do Eucalipto no Forrageamento de Formigas Cortadeiras do Gênero <i>Atta</i> .		
Palavras-chave: controle alternativo, formigas cortadeiras, subprodutos da carbonização, formiga saúva, extrato pirolenhoso		
Campus: São João Evangelista	Tipo de Bolsa: PIBITI	Financiador: IFMG
Bolsista (as): Águda Conceição da Silva, Junio Silva de Amorim, Rogério Sabino de Oliveira		
Professor Orientador: Aderlan Gomes da Silva		
Área de Conhecimento: Recursos florestais e engenharia florestal		

Resumo: O presente trabalho visa testar o efeito de licor pirolenhoso sobre o forrageamento de formigas cortadeiras em eucalipto. Para avaliar a eficiência do produto este foi aplicado diluído na folhagem de mudas de eucalipto. As mudas foram colocadas próximas de locais de forrageamento das formigas. Como comparativo foram utilizadas mudas aspergidas com água e mudas aspergidas com uma solução de extrato de folha de mamona. Nos dois primeiros experimentos não houve ataque de formigas cortadeiras às mudas. No terceiro experimento realizado as formigas desfolharam todas as plantas de todos os tratamentos. Para determinar a temperatura adequada da carbonização da madeira para obtenção de elevado rendimento gravimétrico em licor pirolenhoso, sem redução expressiva do rendimento gravimétrico em carvão vegetal, foi realizada a carbonização da madeira de eucalipto em laboratório, com temperatura final de carbonização de 450 °C e calculado o rendimento gravimétrico em carvão vegetal e licor pirolenhoso. Serão realizadas carbonizações com temperaturas finais de 700 e 950 °C para comparar os rendimentos gravimétricos nas diferentes temperaturas.

INTRODUÇÃO:

As formigas cortadeiras do gênero *Atta* constituem um problema importante na cultura do eucalipto (ZANETTI, 2007; ANJOS; MOREIRA; DELLA LUCIA, 1993).

Para controle de tais formigas são utilizados diversos formicidas, sendo os mais eficientes pertencentes ao grupo das sulfuramidas. Tal grupo de formicidas teve sua utilização restringida e deve ser retirado do mercado para atender a regulamentações específicas.

O licor ou extrato pirolenhoso e o extrato de mamona podem ser eficazes no controle de formigas saúva limão, neste sentido podem ser uma alternativa no controle de tal praga em relação aos métodos convencionais.

O uso de métodos alternativos de controle (licor pirolenhoso e extrato de folha de mamona), se comparados aos inseticidas convencionais encontrados no mercado, pode se revelar menos impactante ao ambiente. Os métodos convencionais para controle de formigas cortadeiras geralmente implicam na aplicação de iscas granuladas tóxicas ou na fumigação do solo com os pesticidas em questão, via termonebulização.

Na agricultura natural o licor pirolenhoso é conhecido e utilizado como condicionador do solo, bioestimulante vegetal, indutor de enraizamento, repelente de insetos e potencializador de herbicidas. Na indústria de alimentos pode ser utilizado para conferir aroma de bacon ou "churrasco" e como uso mais geral

apresenta potencial para uso como óleo-combustível pesado substituindo o óleo combustível de origem fóssil, com a vantagem ser um combustível praticamente isento de cinzas e enxofre e possuir fluidez adequada para combustão em queimadores. Apresenta ainda potencial de uso para tratamento de madeiras. A obtenção do licor pirolenhoso pode ser realizada via adaptação de um condensador de fumaça em um forno de carbonização (GONÇALVES et al., 2010).

Este trabalho tem como objetivo geral testar a viabilidade do uso do licor pirolenhoso e do extrato de mamona no controle de formigas *A. sexdens rubropilosa* Forel, 1908. Os objetivos específicos são: determinar a dosagem de uso do licor pirolenhoso na inibição do forrageamento de formigas cortadeiras; avaliar o potencial de uso de soluções de licor pirolenhoso em mistura com extrato de folhas de mamoneira; e determinar a temperatura adequada para produção de licor pirolenhoso sem redução significativa do rendimento gravimétrico em carvão vegetal.

METODOLOGIA:

Os experimentos foram realizados no Campus São João Evangelista, sendo iniciados em setembro de 2011, com finalização prevista para setembro de 2012. Para testar o efeito do licor pirolenhoso no forrageamento das formigas cortadeiras foram realizados três experimentos.

O experimento 1 foi instalado numa área limpa localizada em uma encosta, local A, às margens de um plantio de *Brachiaria* sp. e acerola, na borda inferior de uma plantação de *Eucalyptus* sp. Foram utilizadas mudas de um clone do híbrido de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* com 90 dias de idade. As mudas foram plantadas a uma distância de 4 metros de um formigueiro de aproximadamente 28m² organizadas em duas fileiras. O espaçamento foi de 30 cm entre as mudas e 1 m entre os tratamentos, sendo 27 mudas por tratamento. O período de avaliação foi de 12 a 27 de outubro de 2011. O experimento 2 foi realizado numa área próxima a um gramado localizado em frente à sala de topografia do Campus, local B, no período de primeiro a 6 de novembro de 2011. O experimento 3, conduzido no local C, foi realizado no centro do gramado anteriormente descrito, a cerca de 15 m do local B. As avaliações do terceiro experimento foram realizadas de 9 a 14 de novembro de 2011.

Em todos os experimentos a irrigação foi realizada de acordo com as necessidades das mudas, utilizando irrigador manual, sem atingir as folhas. Os tratamentos realizados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Tratamentos utilizados nos experimentos realizados para reduzir o forrageamento das formigas cortadeiras.

Tratamento	Descrição do tratamento
T1 (Testemunha)	Aspersão de água nas plantas.
T2	Aspersão de solução aquosa de licor pirolenhoso (5 mL.L ⁻¹).
T3	Aspersão de solução aquosa de extrato de folhas verdes de mamona (50 g.L ⁻¹).
T4	Aspersão de uma solução aquosa contendo extrato de folhas verdes de mamona (100 g.L ⁻¹) em mistura com uma licor pirolenhoso (10 mL.L ⁻¹).

Para o preparo do extrato de folhas de mamona na concentração de 50 g.L⁻¹ colheram-se 50 g de folhas verdes que foram pesadas ainda úmidas em balança de precisão (0,0001 g). Após a pesagem procedeu-se o maceramento das mesmas em uma peneira fina e o extrato obtido foi filtrado num pano e diluído em água completando o volume para um litro. O mesmo procedimento foi utilizado para obtenção do

extrato na concentração de 100 g.L^{-1} , utilizando para tal 100 g de folhas verdes e 10 mL de licor pirolenhoso por litro.

O licor pirolenhoso utilizado no experimento foi produzido por Gonçalves et al. (2010) em uma carvoaria próxima à cidade de Peçanha, MG, através do processo de condensação de vapores da carbonização de madeira de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. com 6,5 anos de idade. O líquido foi armazenado em tambores de plástico de 200L, com tampa, e mantido no laboratório de Energia do IFMG – SJE sem controle ambiental.

As mudas utilizadas nos experimentos foram individualmente fotografadas em duas vistas (frontal e topo) com o objetivo de comparar e determinar o dano de forrageamento avaliando a área foliar removida e em seguida foram aspergidas até o ponto de escorrimento utilizando-se um pulverizador manual com capacidade de 400 mL. Após a aspersão estas foram mantidas em local sombreado durante 10 minutos para secagem sendo posteriormente conduzidas para os locais dos experimentos.

A avaliação das mudas foi realizada diariamente. Ao ser constatada a ação das formigas a muda foi fotografada para avaliação da área foliar removida.

Para avaliar o efeito da temperatura de carbonização no rendimento gravimétrico em carvão, nos dias 28 de março, 04 de abril e 13 de junho de 2012, no Laboratório de Energia do campus foram realizadas duas carbonizações, utilizando-se cavacos de madeira proveniente de plantas de um clone híbrido das espécies *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus urophylla*. A massa da madeira a ser carbonizada foi obtida para todas as bateladas. As carbonizações foram realizadas em mufla numa retorta cilíndrica de aço carbono com uma saída para fumaça. A marcha de carbonização foi realizada com patamares de 15 minutos nas temperaturas de 150, 250, 350 e 450 °C e a taxa de aquecimento foi de $3,75 \text{ }^{\circ}\text{C.min}^{-1}$, entre os patamares. Terminado o processo a mufla foi desligada e o orifício de saída de fumaça vedado. O carvão foi mantido dentro da retorta até o resfriamento. O rendimento gravimétrico percentual foi obtido pela expressão:

$$\text{RG} = 100 - [(PMS - PC) / PMS] * 100$$

Onde:

RG = Rendimento gravimétrico em %;

PMS = Massa de madeira seca (Kg);

PC = Massa de carvão produzido (Kg).

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Nos dois primeiros experimentos realizados para testar o efeito dos extratos no forrageamento não houve ataque das formigas cortadeiras às plantas de nenhum dos tratamentos, nem mesmo àquelas plantas aspergidas com água. É provável que fatores ambientais tenham interferido e impedido o forrageamento. Dentre as possibilidades estão o ataque de inimigos naturais ao formigueiro e a ocorrência de chuvas, eventos que foram observados durante a realização dos dois primeiros experimentos. No terceiro experimento, realizado no local C, as formigas cortaram e desfolharam totalmente todas as plantas de todos os tratamentos indistintamente. Tal fato mostra que os tratamentos utilizados foram ineficientes para cumprir com o objetivo proposto de evitar o forrageamento de formigas saúva em plantas de eucalipto (Tabela 2).

Devido aos resultados discrepantes entre os três tratamentos pode-se inferir que as condições ambientais exercem grande influência sobre o comportamento das formigas cortadeiras.

O comportamento do forrageamento de formigas cortadeiras pode ser influenciado por inúmeras variáveis, sendo as condições climáticas, interferências em seu hábitat, época de revoada, entre outros, alguns dos possíveis exemplos.

Tabela 2 – Efeito da aplicação de soluções de licor pirolenhoso e de extrato de folha de mamona no forrageamento – corte, rejeição e carregamento – de formigas saúva em plantas de eucalipto, para os locais A, B e C.

Locais de Avaliação	Tratamentos	Percentual de Corte (%)	Rejeição (%)	Carregamento (%)
Experimento 1 (local A)	T1- Testemunha	0	100	0
	T2	0	100	0
	T3	0	100	0
	T4	0	100	0
Experimento 2 (local B)	T1- Testemunha	0	100	0
	T2	0	100	0
	T3	0	100	0
	T4	0	100	0
Experimento 3 (local C)	T1- Testemunha	100	0	100
	T2	100	0	100
	T3	100	0	100
	T4	100	0	100

Para o trabalho montado no local A, observou-se possíveis causas que podem ter influenciado para o resultado nulo dos parâmetros de percentual de corte e carregamento, como as variáveis climáticas (chuva), ataque de animais silvestres (tatu e teiú) e revoada (AMORIM; OLIVEIRA, 2011).

Durante os quinze dias de avaliação do experimento no local A e os cinco dias no local B houve ocorrência de chuva na maioria dos dias, podendo ter sido um fator limitante ao forrageamento.

De acordo com Kaspari¹ (2000) apud Castro (2009) os efeitos da alta pluviosidade são negativos nas atividades de forrageamento e nidificação de diversas espécies de formigas, seja por interferências no processo de comunicação entre os indivíduos, literalmente lavando a trilhas químicas utilizadas pela colônia, ou por promoverem alagamentos em áreas com solos menos susceptíveis à drenagem.

Embora as soluções testadas não tenham apresentado resultados promissores para controle de formigas saúvas, Amorim; Oliveira (2011) mencionaram em sua monografia a necessidade de avaliar, antes de futuros trabalhos, a influência das chuvas e outras variáveis climáticas e ambientais no comportamento das formigas cortadeiras e destacaram a importância de testar soluções feitas com maiores concentrações de licor pirolenhoso além de utilizar folhas de mamoneira de diferentes idades separadamente para preparo das soluções.

Para avaliar o efeito da temperatura final de carbonização no rendimento gravimétrico em carvão vegetal foram realizadas até o momento três carbonizações, todas com temperatura final de 450 °C. Os resultados referentes ao rendimento gravimétrico em carvão vegetal são apresentados na Tabela 2.

¹ KASPARI, M. 2000. Primer on Ant Ecology. Pages 9-24. In: AGOSTI, D.; MAJER, J. D; ALONSO, L. E. & SCHULTZ, T. R. **Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. 280 pp.

Durante a carbonização foi realizada a queima da fumaça na saída acoplada à retorta. Nas temperaturas da mufla entre 320 e 430 °C houve queima dos gases produzidos, sendo que o pico de comprimento de chama ocorreu próximo de 380 °C. De 430 a 450 °C houve redução na intensidade da chama, sendo que esta se apagava constantemente, necessitando ser reacendida constantemente. O baixo coeficiente de variação observado até o momento para o percentual de rendimento gravimétrico médio indica que as carbonizações realizadas ocorreram de forma semelhante nos três casos, isso se deve ao controle do processo realizado no laboratório e devido à homogeneidade da matéria prima, cavacos de eucalipto, utilizada para realização das bateladas.

Tabela 2 – Rendimento gravimétrico percentual em carvão vegetal produzido com cavacos da madeira de um clone de eucalipto, híbrido das espécies *Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus grandis*.

Carbonização	Rendimento gravimétrico (%)	Ā (%)	CV (%)
1	24,62		
2	24,02	24,61	2,40%
3	25,20		

Ā (%) – média aritmética do rendimento gravimétrico das três carbonizações realizadas; CV (%) – coeficiente de variação da média aritmética das carbonizações.

Segundo OLIVEIRA (1988) o rendimento gravimétrico possui correlação positiva com o teor de lignina total, teor de extrativos e com densidade básica da madeira. Pinheiro; Figueiredo; Seye (2005) obtiveram rendimentos gravimétricos para produção de carvão vegetal da ordem de 30%, sendo estes superiores aos rendimentos conseguidos no presente trabalho. O que pode ter contribuído para o maior rendimento gravimétrico no trabalho citado é o fato das carbonizações dos referidos autores terem sido realizadas a partir da madeira de *Eucalyptus cloezina*, *Corymbia citriodora* ou *Eucalyptus camaldulensis*. Tais espécies geralmente possuem madeira mais densa que a utilizada no presente trabalho, o que favorece o maior rendimento gravimétrico.

Até setembro de 2012 as demais carbonizações, com temperatura final de 700 e 950 °C, serão concluídas permitindo comparar o rendimento gravimétrico em carvão vegetal nas diferentes temperaturas finais de carbonização, o que possibilitará inferir a melhor temperatura para produção de licor pirolenhoso sem redução significativa do rendimento gravimétrico em carvão vegetal.

CONCLUSÕES:

O licor pirolenhoso aplicado em solução diluída, puro ou em mistura com extrato de folha de mamoneira, não foi eficiente para evitar ou reduzir o forrageamento de formigas cortadeiras em mudas de eucalipto.

As variáveis ambientais afetaram o comportamento das formigas cortadeiras.

O rendimento gravimétrico em carvão vegetal das carbonizações realizadas com temperatura final de 450 °C foi satisfatório.

É necessário realizar estudos adicionais com frações destiladas do licor pirolenhoso para avaliar o efeito sobre formigas cortadeiras e outras pragas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AMORIM, J. S.; OLIVEIRA, R.S. **Controle de formigas *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 em teste com folhas de eucalipto**. São João Evangelista, MG: IFMG-Campus São João Evangelista, 2011. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso – Curso Superior de Tecnologia em Silvicultura) – Instituto Federal de Minas Gerais, Campus São João Evangelista, São João Evangelista, MG, 2011.

ANJOS, N.; MOREIRA, D. D. O.; DELLA LUCIA, T. M. C.. Manejo integrado de formigas cortadeiras em reflorestamentos. In: TEREZINHA MARIA CASTRO DELLA LUCIA. (Org.). **As formigas cortadeiras**. Viçosa, MG: Folha de Viçosa, 1993. p. 212-241.

CASTRO, F. S. **Os efeitos da variação sazonal, da estrutura e habitat e das condicionantes geológicas a estruturação de assembléias de formigas e serapilheira em floresta semidecídua**. Ouro Preto, MG: UFOP, 2009. 116 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Biomas Tropicais) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, 2009.

GONÇALVES, F. G.; SILVA, A. G.; FERRARO, A. C.; COSTA, N. N. M.; SOUZA, R.A. B.; TOSATO, A. F. Captação de líquido pirolenhoso da carbonização da madeira de *Eucalyptus cloeziana* em forno rabo quente. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 5, n. 2, p. 232-237, 2010.

OLIVEIRA, E. **Correlação Entre Parâmetros de Qualidade da Madeira e do Carvão de *Eucalyptus grandis* (W. Hill ex-Maiden)**. Viçosa, MG: UFV, 1988. 47 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1988.

PINHEIRO, P.C.C.; FIGUEIREDO, F.J.; SEYE, O. Influência da temperatura e da taxa de aquecimento da carbonização nas propriedades do carvão vegetal de *Eucalyptus*. **Biomassa & Energia**, v.2, n.2, p. 159-168, 2005.

ZANETTI, R. **Manejo integrado de formigas cortadeiras e cupins em áreas de eucalipto da Cenibra**. Lavras, MG, 2007. Disponível em: <<http://www.cenibra.com.br/pdf/LaudoFSC-Cenibra.pdf>>. Acesso em: 12/07/2012.