

INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DA POPULAÇÃO MICROBIANA DE
DIFERENTES HORIZONTES DO SOLO NO ESTABELECIMENTO DE SAUVEIROS
INICIAIS DE *Atta laevigata* (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM LABORA-
TÓRIO

José M. S. Bento¹ Terezinha M. C. Della Lucia¹ Rosa M. C. Muchovej²
Evaldo F. Vilela¹

ABSTRACT

Influence of soil chemical composition and microbial population on the establishment of incipient nests of *Atta laevigata* (Hymenoptera: Formicidae) under laboratory conditions.

The objective of this study was to evaluate the effect of chemical composition and microorganisms of natural occurrence in the horizons of an oxisol on the establishment of *Atta laevigata* (F. Smith, 1858) nests. Soil samples were collected on the Campus of the Universidade Federal de Viçosa, MG, at different depths. Chemical and microbial analyses were performed on them. The "pour plate" method was used to evaluate populations of bacteria, actinomycetes and fungi, on specific media for the three types of microorganisms, respectively. The recently fertilized queens were placed in the soils of horizons A, B and C, sterilized or not. The greatest percentage of nest survival occurred in the soil of horizon C which also had the smallest microbial populations and the lowest nutrient contents.

RESUMO

Este trabalho objetivou verificar o efeito de microrganismos de ocorrência natural, bem como o da composição química de diferentes horizontes do solo, na sobrevivência de saueiros iniciais de *Atta laevigata* (F. Smith, 1858). Amostras dos ho-

Recebido em 02/05/90

¹ Depto de Biologia Animal, UFV, 36570 Viçosa MG Bolsista do CNPq.

² Depto de Biologia Geral, UFV, 36570 Viçosa MG Bolsista do CNPq.

horizontes A, B e C de um latossolo sob vegetação natural de capim gordura *Melinis minutiflora* foram coletadas no Campus da Universidade Federal de Viçosa e caracterizadas químicas e microbiologicamente antes e após a esterilização. Observou-se o estabelecimento de içás recém-fecundadas e acondicionadas nas amostras esterilizadas ou não esterilizadas. A maior porcentagem de sobrevivência ocorreu no solo do horizonte C, que apresentou menor teor de nutrientes e menor população microbiana, em contraste com o do horizonte A.

INTRODUÇÃO

As saúvas, formigas cortadeiras do gênero *Atta* (Formicidae: Attini), são sérias pragas das culturas no Brasil, e por isto a maioria dos trabalhos sobre estas formigas diz respeito ao descobrimento de novas substâncias ou métodos para o seu controle. Entretanto, não só para este tipo de trabalho, como sobretudo para aqueles envolvendo aspectos biológicos e etológicos, há necessidade de criação e manutenção de colônias dessas espécies em condições artificiais. Essa atividade tem merecido atenção de pesquisadores como DELLA LUCIA *et al.* (1987) e SCARPELLINI & NAKANO (1989) visando ao sucesso no estabelecimento e manutenção dessas colônias em laboratório.

No campo, a formação de um novo saueiro está diretamente relacionada com a capacidade da içá já fecundada (rainha) em iniciar a construção de um canal subterrâneo que dará origem ao saueiro. A porcentagem de sobrevivência de colônias iniciais de espécies de *Atta* é de apenas 0,05%, segundo AUTUORI (1950), que apontou vários fatores adversos à rainha durante a escavação do canal inicial. Dentre esses fatores, destaca-se a predação por aves, sapos, lagartos, tatus, insetos como *Canthon* spp. (Coleoptera, Carabidae) e formigas carnívoras e onívoras, tais como *Solenopsis*, *Paratrechina* e *Nonamyrme*. Chuvas fortes e abundantes também provocam a morte de saueiros iniciais.

Vários trabalhos foram desenvolvidos visando a determinar a porcentagem de vingamento de saueiros iniciais, desde a penetração da içá no solo até o surgimento do primeiro canal ativo. Em todos esses trabalhos (AUTUORI, 1941; MARICONI, 1974; RIBEIRO & WOESSNER, 1982) concluiu-se que a mortalidade desses saueiros é alta (88 a 100%), mas inexistem estudos que correlacionam o efeito dos microrganismos de ocorrência natural no solo e o estabelecimento destes saueiros iniciais. Sabe-se que a profundidade da câmara inicial coincide, geralmente, com a camada mais superficial do solo, tendo AUTUORI (1942) observado uma variação de 8,5 a 15,0 cm para a profundidade da câmara inicial de *Atta sexdens rubropilosa*, em Atibaia, SP. GONÇALVES (1964) encontrou valores de 9,0 a 12,0 cm. RIBEIRO & WOESSNER (1982) encontraram uma profundidade média de 21,2 cm para *Atta sexdens sexdens* no nordeste do Pará. A essas profundidades predominam os maiores números de microrganismos do solo, graças à abundância em matéria orgânica e nutrientes. Segundo AUTUORI (1942), durante os três primeiros meses da colônia, a içá consome grande parte do seu tempo na limpeza rigorosa do corpo, sendo a região dorsal dotáxax frequentemente a que requer maior limpeza devido ao aparecimento de um bolor acinzentado. Essa

higienização da rainha é predominantemente feita pelas operárias que, ainda, mantêm o cultivo do fungo simbiótico em ambiente esterelizado, através da produção de substâncias antimicrobianas.

Este trabalho procurou verificar o efeito de microrganismos de ocorrência natural, bem como da composição química de diferentes horizontes do solo, na sobrevivência de sauveiros iniciais de *Atta laevigata*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho teve início em outubro de 1988 quando foram coletados, no "Campus" da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais, amostras dos horizontes A, B e C de um solo sob vegetação natural de capim gordura (*Melinis minutiflora*), a profundidade de 10, 40 e 150 cm, para os respectivos horizontes. Subamostras dos solos dos três horizontes foram retiradas para a caracterização química pelo Departamento de Solos da UFV.

Posteriormente, porções de 2 kg de solo de cada horizonte foram esterelizadas em estufa de 105°C por 48 horas. Amostras esterelizadas foram armazenadas em sacos plásticos e estes vedados até sua utilização, quando se efetuou a análise microbiológica, que consistiu na determinação do número das populações de bactérias, actinomicetos e fungos. As contagens desses microrganismos foram efetuadas pela metodologia de diluição em placas, técnica "Pour Plate", utilizando-se o meio Ágar Extrato de Solo para bactérias (ALLEN, 1957), o meio M₃ de Rowbotham & Cross para actinomicetos conforme descrito por WILLIAMS & WELLINGTON (1982), e o meio Martin para fungos (DROZDOWICZ & KULINSKA, 1982).

Durante a revoada, que ocorreu em 25 de novembro, 30 içãs de *A. laevigata* foram coletadas e colocadas individualmente em potes plásticos de 120 ml de capacidade e transportadas para o Insetário da UFV. As içãs foram coletadas já sem as asas e iniciando a escavação. A seguir, foram acondicionadas em potes plásticos de 500 ml, contendo até 8,0 cm de solo de um dos horizontes A, B ou C, esterelizados ou não, e com a umidade ajustada até a capacidade de campo com água destilada. Um total de cinco içãs foi utilizado para cada tratamento.

Os potes foram mantidos em sala permanentemente escura, a 27 ± 2°C e 75 a 85% UR, conforme apregoado por DELLA LUCIA *et al.* (1987). Esses potes foram observados duas vezes por semana para verificação da reabertura do canal inicial e da sobrevivência dos sauveiros, durante um período de 105 dias. Considerou-se estabelecido o sauveiro quando as operárias reabriram o canal inicial vedado após a perfuração do solo. Para efeito do cálculo da porcentagem de sobrevivência somente as rainhas que perfuraram o solo foram consideradas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise química dos horizontes A, B e C do solo (Quadro 1) indicou que todos os horizontes são ácidos, sendo um pouco mais acentuada a acidez no horizonte B, possivelmente por se tratar de um horizonte de deposição de argilas, como normalmente ocorre com grande intensidade nos latossolos. Consequentemente, a acidez trocável (H + Al) foi também mais elevada para esse horizonte. A Capacidade de Troca Catiônica, tanto a efetiva quanto a Total, foi superior no horizonte B, provavelmente em função da concentração de argila, uma vez que o teor de matéria orgânica, que também iria contribuir para esta característica, é relativamente baixo.

A análise microbiológica dos horizontes A, B e C (Quadro 2) indicou uma redução na população dos microrganismos com o aumento na profundidade do solo. Isto pode ter ocorrido, principalmente, em razão da diminuição na disponibilidade de carbono orgânico e nutrientes (Quadro 1), assim como na aeração aliada a uma maior compactação natural no solo dos horizontes inferiores.

As contagens das populações individuais demonstraram que o horizonte A apresentou um número de bactérias quatro vezes superior ao do horizonte B e nove vezes ao do horizonte C. O número de colônias de actinomicetos do horizonte A foi duas vezes superior ao do B e 13 vezes ao do C. Em termos de número de colônias de fungos, o horizonte A foi também o mais populoso, apresentando 11 a 33 vezes as populações obtidas para o B e o C, respectivamente. Quando se compara os três horizontes, 73,4% das bactérias, 63,5% dos actinomicetos e 89,2% dos fungos estavam contidos no horizonte A. Portanto, 75,4% de toda a população microbiana se encontrava na camada mais superficial amostrada. Não foi possível anular completamente a presença de microrganismos no material esterelizado, pois além dos microrganismos possuem fases de resistência dentro de seus ciclos biológicos, as amostras foram manuseadas e expostas ao ar quando da pesagem e preparo das diluições visando as contagens microbianas. Ainda nos solos esterelizados, embora tenha ocorrido uma redução drástica na população microbiana, verificou-se que a maior população estava presente no horizonte A, indicando que o solo mais rico é capaz de suportar maiores populações, mesmo no caso de contaminantes. Nos demais horizontes, poucos microrganismos estavam presentes. Estes resultados permitem inferir que o horizonte A, no qual a rainha permanece cerca de 90 a 100 dias ou até mais em sua colônia inicial, apresentaria uma maior competição microbiana para o fungo associado a ela por apresentar as maiores populações microbianas. Este fato parece indicar uma menor sobrevivência da rainha em habitats mais ricos em vida microbiana ainda mais que, nessas condições, a temperatura e a umidade são também altamente benéficas ao desenvolvimento de microrganismos de um modo geral (ALVES, 1986). Além disso, várias partes do corpo da rainha não são higienizadas enquanto não surgem as primeiras

operárias (AUTUORI, 1941), o que favorece o aparecimento e proliferação de fungos e outros microrganismos contaminantes.

A análise da sobrevivência das içãs que perfuraram os solos dos diferentes horizontes (Quadro 3), revelou que houve 100% de mortalidade das içãs que perfuraram o solo do horizonte A esterilizado. Em relação ao mesmo solo não esterilizado, apenas uma das cinco içãs sobrevivem, mostrando, assim, que, em ambos os casos, a sobrevivência foi baixa, 0% e 20%, respectivamente. Após a esterilização e a penetração da içã, observou-se, embora não se tenha quantificado, um desenvolvimento notável de fungos contaminantes provenientes, possivelmente, do ar ou do corpo da própria içã, e que se espalharam por todo o pote plástico. Estes contaminantes, aparentemente, encontraram farta disponibilidade de matéria orgânica e nutrientes e, sem competição, cresceram rapidamente no material do solo deste horizonte superficial, prejudicando a rainha e a instalação de seu saueiro.

Com relação ao horizonte B, três, das quatro içãs que perfuraram, tiveram os canais iniciais reabertos no solo não esterilizado e duas o tiveram no solo esterilizado. Também neste horizonte, verificou-se o crescimento bastante abundante de fungos contaminantes, porém, a colonização foi inferior à observada no horizonte A esterilizado.

No solo do horizonte C não esterilizado, das três içãs que haviam perfurado o canal inicial, todas o reabriram, o mesmo acontecendo para esse horizonte quando esterilizado, sendo que, neste caso, as cinco içãs estabeleceram seus saueiros.

Observou-se que a reabertura dos olheiros foi crescente na medida do aprofundamento dos horizontes, sendo de 20, 75 e 100% para os horizontes A, B e C ao natural e zero, 50 e 100% para os mesmos horizontes esterilizados, respectivamente. Já a mortalidade das içãs que perfuraram o solo foi decrescente com os horizontes.

Considerando-se os resultados obtidos para o horizonte A, deve-se levar em conta que o solo se constitui num vasto reservatório de microrganismos (ALVES, 1986). A microbiota desse solo é constituída de organismos patogênicos e não patogênicos que também podem exercer um papel importante para a sobrevivência das formigas e/ou do fungo, por competirem entre si por nutrientes e espaço. Por conseguinte, essas populações nativas do solo podem agir diminuindo a competição direta com o fungo da rainha, e nem sempre exercendo ação antagonista e estes insetos. A sobrevivência maior dos saueiros no horizonte C parece indicar que condições de solos mais pobres, tanto em termos de nutrientes como de populações microbianas naturais, proporcionaram um meio mais adequado ao estabelecimento de saueiros iniciais. Segundo AMANTE (1967), à medida que as pastagens envelhecem, a infestação por saueiros de *Atta capiguara* aumenta. Num pasto de 5 a 6 anos de idade, a infestação média encontrada foi de 10 saueiros/ha elevando-se para 18 saueiros/ha no mesmo pasto com 10 a 11 anos de idade. FOWLER & ROBINSON (1975) verificaram que o superpastejo e queimadas regulares produzem condições favoráveis para a propagação de *Acromyrmex landolti*.

Observou-se ainda que, com a eliminação dos microrganismos presentes naturalmente no solo, principalmente no horizonte A, a capacidade de sobrevivência da rainha e seu fungo diminuiu, sendo que esses foram altamente prejudicados pelos organismos contaminantes que se estabeleceram no solo esterilizado.

CONCLUSÕES

Baseando-se nos resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que:

- O estabelecimento de saueiros foi maior em solos do horizonte "C", esterelizados ou não;

- No solo do horizonte "A" a sobrevivência de içãs foi menor em ambas as condições;

- As condições de solo mais pobres, tanto em termos de nutrientes como de populações microbianas naturais, propiciaram um meio mais favorável ao estabelecimento dos saueiros inipientes.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pelas bolsas de pesquisas concedidas.

QUADRO 1 - Análise dos Diferentes Horizontes do Solo Latossolo Amostrado. Viçosa-MG.

HORIZONTE	CARBONO ORGÂNICO	PH H ₂ O	P	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC Efet. Total	V	m	
	%		ppm				meq / 100 cm ³				%		
A	1,44	5,2	2,8	83	0,0	0,8	0,2	2,5	1,24	1,24	3,74	33,3	0,0
B	0,58	4,5	0,8	10	0,7	0,6	0,2	3,1	0,84	1,56	3,96	21,1	46,5
C	0,39	4,8	1,7	17	0,7	0,0	0,0	1,9	0,04	0,77	1,92	2,3	94,2

P e K: Extrator Mehlich 1

Al, Ca e Mg: Extrator KCL 1N

H+Al: Extrator CaOAC 1N pH 7,0

QUADR^o 2 - Populações de Bactérias, Actinomicetos e Fungos nas Amostras dos Diferentes Horizontes do Solo Latossolo não Esterilizado e Esterilizado. Viçosa-MG.

HORIZONTE	BACTÉRIAS		ACTINOMICETOS			FUNGOS		Médias Totais	
	Indivíduos/g	solo	%	Indivíduos/g	solo	%	Colônias/g		solo
NÃO ESTERILIZADO									
A	334000		73,4	813		63,4	330000	89,2	75,4
B	83800		18,5	410		31,9	30000	8,1	19,4
C	37000		8,2	60		4,7	10000	2,7	5,2
ESTERILIZADO									
A	11004		89,1	60		85,7	10500	51,2	75,3
B	1350		10,9	0		0	10000	48,8	19,9
C	0		0	10		14,3	0	0	4,8

QUADRO 3 - Perfuração e Sobrevivência dos Saueiros nas Amostras dos Diferentes Horizontes dos Latossolos não Esterilizado (NE) e Esterilizado (E). Viçosa-MG. n = 5.

OBSERVAÇÕES	HORIZONTE "A"				HORIZONTE "B"				HORIZONTE "C"			
	NE	%	E	%	NE	%	E	%	NE	%	E	%
Perfuraram	5	100	5	100	4	100	4	100	3	100	5	100
Reabriram Olheiro*	1	20	0	0	3	75	2	50	3	100	5	100
Não Sobreviveram	4		5		2		3	2	2		0	

* O número de rainhas de cada tratamento que perfuraram corresponde a 100%.

LITERATURA CITADA

- ALLEN, O. N. 1957. *Experiments in soil bacteriology*. Wisconsin, Burges Publishing Co. 117 p.
- ALVES, S. B. 1986. *Controle microbiano de insetos*. São Paulo, Ed. Manole Ltda. 407 p.
- ALVES, S. B. 1986. Patologia geral, p. 3-9. In: S. B. ALVES (coord.) *Controle microbiano de insetos*. São Paulo, Ed. Manole Ltda.
- AMANTE, E. 1967. A formiga saúva *Atta capiguara*, praga das pastagens. *O Biológico* 33(6): 113-120.
- AMANTE, E. 1972. Influência de alguns fatores microclimáticos sobre a formiga saúva *Atta laevigata* (F. Smith, 1958), *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908, *A. bisphaerica* Forel, 1908 e *Atta capiguara* Gonçalves, 1944 (Hymenoptera: Formicidae), em formigueiros localizados no Estado de São Paulo. Tese de Doutorado, ESALQ, USP, Piracicaba, 175 p.
- AUTUORI, M. 1941. Contribuição para o conhecimento da saúva (*Atta* spp.) (Hymenoptera: Formicidae). I - Evolução do Sauveiro (*Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908). *Archos Inst. Biol.* 12: 197-228.
- AUTUORI, M. 1942. Contribuição para conhecimento da saúva *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908. II - O saveiro inicial. *Archos Inst. Biol.* 13: 67-86.
- AUTUORI, M. 1949/1950. Contribuição para o conhecimento da saúva (*Atta* spp. Hymenoptera: Formicidae). V - Número de formas aladas e redução dos saveiros iniciais. *Archos Inst. Biol.* 19: 325-331.
- DELLA LUCIA, T.; VILELA, E. F.; MOREIRA, D.D.O. 1987. Criando saúvas em laboratório. *Ciência Hoje* 6(35): 28-29.
- DROZDOWICZ, A. & KULINSKA, O. 1982. Técnica de levantamento de microflora telúrica e do isolamento de fungos saprofiticos do solo. Rio de Janeiro, S/ ed. 76 p.
- FOWLER, H.G. & ROBINSON, S.W. 1975. Estimaciones acerca de la accion de *Acromyrmex landolti* Forel (Hymenoptera: Formicidae) sobre el pastoreo y la ganaderia en el Paraguay. *Revta Soc. Cient. Parag.* 15 (1/2): 64-71.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R.P. L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 649 p.
- GONÇALVES, C.R. 1960. Distribuições, biologia e ecologia das saúvas. *Divulgação Agronômica* 1: 2-10.
- GONÇALVES, C.R. 1964. As formigas cortadeiras. *Boletim do Campo* 181: 7-23.

- MARICONI, F.A.M. 1974. Contribuição para o conhecimento do saúveiro inicial da saúva parda "*Attacapiquara*" Gonçalves, 1944. (Hymenoptera: Formicidae). *An. Soc. ent. Brasil* 3(1): 5-13.
- MARTIN, J.P. 1950. Use of acid, rose bengal and streptomycin in the method for estimating soil fungi. *Soil Sci.* 69: 215-232.
- RIBEIRO, G.T. & WOESSNER, R.A. 1982. Estudos sobre a biologia de saúveiros iniciais de *Atta sexdens sexdens* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera: Formicidae). *An. Soc. ent. Brasil* 11(1): 49-56.
- SCARPELLINI, J.R. & NAKANO, O. 1989. Técnicas de criação de saúvas em laboratório através da substituição das rainhas de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908. ENCONTRO DE MIRMECOLOGIA 9, Viçosa, p. 19. *Resumos*
- WILLIAMS, S.T. & WELLINGTON, E.M.H. 1982. Actinomycetes. p. 969-987. In: A.L. PAGE, R.H. MILLER & D.R. KEENEY, (eds). *Methods of Soil Analysis*. Part 2. Madison ASA, SSSA.