

# INFECÇÃO MICORRÍZICA VESÍCULO-ARBUSCULAR E NODULAÇÃO DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS DO CEARÁ. BRASIL \*

ROGÉRIO TAVARES DE ALMEIDA\*\*  
ILO VASCONCELOS\*\*  
RICARDO LUIZ LANGE NESS\*\*\*

## RESUMO

Objetivando avaliar o potencial fixador de  $N_2$  atmosférico e o aproveitamento de fósforo e outros nutrientes do solo, foi realizado, em casa-de-vegetação, uma pesquisa envolvendo a ocorrência e dispersão de nódulos rizobianos e de fungos MVA nas raízes de 5 leguminosas arbóreas do Ceará — Algobora, *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., sabiá, *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth., barbatimão, *Stryphnodendron purpureum* Ducke, jucá, *Caesalpinia ferrea cearensis* Hub. e flambuaiã, *Delonix regia* (Boj.) Raf. — em 38 solos de 12 microrregiões-homogêneas cearenses. As sementes, escarificadas e desinfetadas, foram plantadas em sacos de polietileno com cerca de 2kg dos diferentes solos, e as plantas regadas com a solução de Hewitt, desprovida de N e P. Foram observados a forma dos nódulos e o grau da nodulação, e determinados os percentuais da intensidade e freqüência da infecção micorrízica VA. Nas raízes do jucá e do flambuaiã não ocorreu nodulação, enquanto nas da algaroba, sabiá e

barbatimão notaram-se nódulos esféricos, alongados e coralóides, sendo, em alguns casos, vistos os três tipos num mesmo sistema radicular. Predominaram, em geral, os nódulos coralóides e os alongados. Nulos ou baixos percentuais da infecção micorrízica VA encontrados indicam possíveis limitações do método de avaliação e, eventualmente, baixas populações de fungos MVA nos solos estudados. Nesta última hipótese, e nos casos de nula, fraca ou regular nodulação verificada, impõe-se um melhor manejo do solo ou o emprego da inoculação artificial na agricultura racional.

## SUMMARY

### VA MYCORRHIZAL INFECTION AND NODULATION OF LEGUME TREES IN THE STATE OF CEARÁ, BRAZIL.

In order to investigate the nitrogen fixing potential and to obtain a better utilization of phosphorus and other soil nutrients, a survey was conducted under greenhouse conditions to determine the occurrence of rhizobial nodules and VA mycorrhizal infection in the roots of 5 legume trees grown in 38 different soils in the State of Ceará, Brazil.

Surface sterilized seeds were planted in plastic bags containing 2 kg of soil and

\* Trabalho realizado com apoio do PDCT/NE/CE 17 (CNPq-BID-UFC) e apresentado na XVII Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo, Londrina, PR, julho 1986.

\*\* Professores do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará e Pesquisadores bolsistas do CNPq.

\*\*\* Eng.º Agr.º do PDCT/NE/CE 17.

the plants were irrigated with the Hewitt solution without P and N. Shape of nodules, level of nodulation and percentage and intensity of VA mycorrhizal infection were determined. *Delonix regia* (Boj.) Raf. and *Caesalpinia ferrea cearensis* Hub. showed no nodulation while *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. and *Stryphnodendron purpureum* Ducke exhibited globose, elongated and coralloid nodules, sometimes the three types of nodules in the same root system. Low percentage of mycorrhizal infection and low nodulation were registered in many soils, indicating the necessity of inoculation or a better soil management when legume trees are explored in multiple cropping systems.

**Palavras-Chave:** Infecção micorrízica VA, Nodulação rizobiana, Leguminosas arbóreas, Levantamento.

## INTRODUÇÃO

Em prosseguimento ao estudo da ocorrência e dispersão de fungos micorrízicos vesículo-arbusculares (MVA) e de rizóbios formadores de nódulos fixado-

res do N<sub>2</sub> atmosférico em leguminosas arbóreas, arbustivas e herbáceas do Estado do Ceará, iniciado por VASCONCELOS et alii<sup>9</sup>, ALMEIDA et alii<sup>1</sup> e VASCONCELOS et alii<sup>8</sup>, os autores apresentam nova contribuição ao levantamento dos aludidos microssimbiontes no território cearense.

No presente trabalho os autores pesquisaram, além da ocorrência e dispersão de fungos MVA e de rizóbios, a forma dos nódulos e o grau de nodulação, e os percentuais de intensidade e freqüência da infecção MVA nas raízes de 5 espécies de leguminosas arbóreas do Estado do Ceará, em 38 diferentes solos de 12 microrregiões-homogêneas do referido Estado, cobertos por diversas leguminosas espontâneas.

## MATERIAL E MÉTODO

Os ensaios foram conduzidos em sacos de polietileno, em casa-de-vegetação do Centro de Ciências Agrárias, no campus universitário do Pici, Fortaleza, Ceará.

Utilizaram-se amostras de 38 solos coletados em terrenos cobertos por vegetação espontânea, notadamente leguminosas (TABELA 1), em numerosas

TABELA 1

Nome Vulgar e Científico das Leguminosas em Vegetação nos Solos das Microrregiões-Homogêneas Onde se Colheram as Amostras Usadas no Levantamento. 1984.

Nome Vulgar	Nome Científico	Sub-fam.
Algaroba	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	
Angico	<i>Anadenanthera macrocarpum</i> (Benth.) Brenan	
Camunzé	<i>Pithecolobium polycephalum</i> Benth.	
Canafístula de boi	<i>Pithecolobium multiflorum</i> Benth.	
Catanduba	<i>Piptadenia obliqua</i> (Pers.) Macbr.	
Catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	
Flambuaiã	<i>Delonix regia</i> (Boj.) Ref.	
Ingazeira	<i>Inga</i> sp.	
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	
Jucá	<i>Caesalpinia ferrea cearensis</i> Hub.	
Jurema preta	<i>Mimosa acutistipula</i> Benth.	
Jureminha	<i>Mimosa malacocentra</i> Mart.	
Manjerioba do Pará	<i>Cassia alata</i> L.	
Mororó	<i>Bauhinia forficata</i> Link.	
Sabiá	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	
Turco	<i>Parkinsonia aculeta</i> L.	

localidades do território cearense, pertencentes a 12 microrregiões-homogêneas, e sementes das seguintes leguminosas arbóreas, essências florestais de importância para a região, especialmente como forrageiras, produtoras de madeira, carvão ou de massa verde para adubação: algaroba, *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., sabiá, *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth., barbatimão, *Stryphnodendron purpureum* Ducke, jucá, *Caesalpinia ferrea cearensis* Hub. e flambuaiã, *Delonix regia* (Boj.) Raf. As sementes foram escarificadas pela ação do ácido sulfúrico concentrado e esterilizadas com hipoclorito de sódio a 0,5% por 10 minutos. Os sacos de polietileno, onde se desenvolveram as plantas durante 2 a 5 meses, continham cerca de 2kg de solo, com 2 plantas por saco, coletado nas diferentes localidades (TABELAS 2 e 3). As plantas foram regadas com água de poço profundo na quantidade necessária para atender as suas necessidades e adubadas com a solução nutritiva de Hewitt (HEWITT<sup>5</sup>), desprovida de N e P.

Por ocasião da colheita, além da idade das plantas, e para subsidiar os trabalhos de seleção de estirpes de rizóbio, observaram-se a cor da folhagem, altura da parte aérea, forma e coloração interna dos nódulos e grau de nodulação. Outrossim, determinaram-se os percentuais de intensidade e frequência da infecção MVA mediante a aplicação dos métodos de coloração das raízes de BEVEGE<sup>3</sup> e PHILIPS & HAYMAN<sup>7</sup>, complementados pelos critérios de ASIMI<sup>2</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados nas Tabelas 2 e 3, onde se discriminam a leguminosa estudada, os locais em que se fizeram as coletas de solo, com a indicação da sua cobertura vegetal e respectiva microrregião-homogênea, os dados referentes à nodulação, e intensidade e frequência da infecção MVA.

No presente trabalho considera-se nodulação boa, quando se observaram muitos nódulos grandes, acompanhados de outros médios ou pequenos; nodulação regular se eram poucos os nódulos grandes e presentes nódulos médios ou pequenos, e fraca a nodulação caracterizada pela presença de, apenas, poucos nódulos, pequenos.

Nas raízes da algaroba notaram-se nódulos globosos, isolados ou agrupados, nódulos alongados e nódulos coralóides. Numa mesma raiz houve a ocorrência concomitante das três formas assinaladas, sendo muito freqüente a combinação nódulos coralóides e alongados. Quanto ao sabiá, verificou-se idêntico quadro, com exceção da ocorrência de nódulos globosos agrupados, e, nas raízes do barbatimão observou-se, com muita freqüência, a combinação nódulos coralóides e globosos numa mesma raiz, apenas nódulos coralóides, também freqüentes, e nódulos globosos isolados.

Estes resultados discordam das observações de ROTHSCILD, citado por CAMPELO<sup>4</sup>, segundo as quais o tipo de nódulo freqüente nas plantas da subfamília das mimosoídeas, a qual pertencem a algaroba, sabiá e barbatimão, é o esférico. Nossos resultados concordam, outrossim, com CAMPELO<sup>4</sup>, quando afirma que as espécies da subfamília apresentam nódulos coralóides, discordando, entretanto, da aludida autora quando exclui o barbatimão. Embora tenham sido examinadas as raízes do flambuaiã em 38 solos diferentes, não se constatou a presença de nódulos em qualquer caso, não se confirmando, assim, a observação de LIM & NG<sup>6</sup> na Singapura.

Nulos ou baixos percentuais da infecção micorrízica VA encontrados em muitos solos indicam possíveis limitações do método de avaliações e, eventualmente, baixas populações de fungos MVA nos solos estudados. Nesta última hipótese, e nos casos de nula, fraca ou regular nodulação em algaroba, sabiá e barbatimão impõe-se um melhor manejo do solo ou o emprego da inoculação

artificial, quando referidas essências são exploradas em múltiplos sistemas de cultivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, R. T., FREIRE, V. F. & VASCONCELOS, I. Infecção de micorrizas vesículo-arbusculares em gramíneas e leguminosas herbáceas e arbustivas em dois solos do Estado do Ceará. *Ciê. Agron.*, Fortaleza, 16 (1): 69-73. 1985.
2. ASIMI, S. Interactions entre endomycorrhizes VA, le *Rhizobium* et le phosphore du sol chez le soja (*Glycine max* (L) Merrill, var Amsoy). Université de Dijon, 1979. 32 p. (Thèse Docteur, 3<sup>ème</sup> cycle em Biologie Appliquée).
3. BEVEGE, D. I. A rapid technique for clearing tannins and staining intact roots for detection of mycorrhizas caused by *Endogone* spp., and some records of infection in Australasian plants. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 51: 810. 1968.
4. CAMPELO, A. B. Caracterização e especificidade de *Rhizobium* spp. de leguminosas florestais. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1976. 111p. (Tese de Mestrado).
5. HEWITT, E. J. Sand and water culture methods used in the study of plant nutrition. 2nd. Ed. Commonwealth Agricultural Bureau, London, 1966. 547p. (Technical Communication n.º 22).
6. LIM, G. & NG, H. L. Root nodules of some tropical legumes in Singapore. *Plant and Soil*, 46: 317-327. 1977.
7. PHILLIPS, J. M. & HAYMAN, D. S. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular fungi for rapid assessment of infection. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 55 (1): 158-161. 1970.
8. VASCONCELOS, I., ALMEIDA, R. T. & MENDES FILHO, P. F. Ocorrência de rizóbios e endomicorrizas em leguminosas arbóreas e arbustivas do Estado do Ceará, Brasil. *Ciê. Agron.*, Fortaleza, 15 (1-2): 45-52. 1984.
9. VASCONCELOS, I., ALMEIDA, R. T., LANDIM, C. M. U. & MENDES FILHO, P. Novas ocorrências e estirpes de *Rhizobium* spp. de leguminosas arbóreas do Estado do Ceará. *Ciê. Agron.*, Fortaleza, 16 (1): 9-12. 1985.

TABELA 2

Nodulação Rizobiana em Raízes de Algaroba — *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. —, Sabiá — *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. —, Barbatimão — *Stryphnodendron purpureum* Ducke —, Jucá — *Caesalpinia ferrea cearensis* Hub. — e Flambuaíã — *Delonix regia* (Boj.) Raf. — em Solos de Diferentes Locais de Microrregiões-Homogêneas do Estado do Ceará. 1984.

SOLOS (Locais e cobertura vegetal)	MH <sup>†</sup>	N O D U L A Ç Ã O				
		Algaroba	Sabiá	Barbatimão	Jucá	Flambuaíã
Itapipoca, sob algaroba	3	Boa. Nódulos coralóides		Ausente	Ausente	Ausente
Itapipoca, sob sabiá	3		Boa. Coralóides			
Itapajé, sob jurema-preta	3	Boa. Coralóides	Boa. Globosos e alongados		Ausente	Ausente
Irauçuba, sob algaroba	3	Ausente		Fraca. Globosos e coralóides	Ausente	Ausente
Pentecoste, sob algaroba	3	Ausente		Regulr. Coralóides	Ausente	Ausente
Pentecoste, sob sabiá	3		Fraca. Globosos			
S. Luís do Curu, sob algaroba	3	Boa. Coralóides		Ausente	Ausente	Ausente
S. Luís do Curu, sob sabiá	3		Boa. Alongados e coralóides			
Serra de Uruburetama, sob algaroba	3	Boa. Alongados, coralóides e globosos		Ausente	Ausente	Ausente
Serra de Uruburetama, sob sabiá	3		Regular. Alongados e coralóides			
Uruburetama, sob algaroba	3	Boa. Alongados e coralóides		Fraca. Coralóides	Ausente	Ausente
Uruburetama, sob sabiá	3		Boa. Alongados e coralóides.			
Limoeiro do Norte, sob jucá	5	Regular. Globosos, agrupados	Boa. Alongados e coralóides	Ausente	Ausente	Ausente
Russas, sob jucá, juréma preta e catingueira	5	Fraca. Coralóides	Regular. Coralóides		Ausente	Ausente
Guaraciaba do Norte, sob jatobá e <i>Mimosa</i> spp.	7	Boa. Coralóides	Regular. Globosos	Ausente	Ausente	Ausente
Ibiapina, sob jatobá e <i>Mimosa</i> sp.	7	Fraca. Globosos	Regular. Coralóides	Regular. Globosos e Coralóides	Ausente	Ausente
São Benedito, sob jatobá	7	Regular. Coralóides	Boa. Coralóides	Fraca. Globosos	Ausente	Ausente
Tianguá, sob <i>Mimosa</i> spp.	7	Ausente	Regular. Alongados e coralóides	Regular. Coralóides	Ausente	Ausente

† Microrregião-hormogênea

SOLOS (Locais e cobertura vegetal)	MH <sup>T</sup>	NODULAÇÃO				
		Algaroba	Sabiá	Barbatimão	Jucá	Flambuaiã
Ubajara, sob sabiá, ingazeira e manjerioba do Pará	7	Boa Alongados e coralóide	Regular. Globosos, alongados e coralóides		Ausente	Ausente
Ipu, sob sabiá	8	Regular. Globosos, agrupados	Boa. Globosos, alongados e coralóides	Ausente	Ausente	Ausente
Sobral, sob algaroba, jurema preta e turco	8	Fraca. Globosos	Boa. Coralóides e alongados		Ausente	Ausente
Freicheirinha, sob jurema preta, sabiá e manjerioba do Pará	8	Ausente	Ausente		Ausente	Ausente
Canindé, sob jucá, algaroba, canaffstula de boi e jurema preta	9	Boa. Coralóides	Boa. Alongados	Regular. Coralóides	Ausente	Ausente
Santa Quitéria, sob jurema preta e catingueira	9	Ausente	Boa. Coralóides	Fraca. Coralóides	Ausente	Ausente
Aracoíaba, sob jucá, jureminha e catingueira	10	Fraca. Globosos	Boa. Globosos, alongados e coralóides	Regular. Coralóides	Ausente	Ausente
Aratuba, sob ingazeira	10	Boa. Coralóides	Boa Alongados	Fraca. Globosos e coralóides	Ausente	Ausente
Baturité, sob sabiá, mororó e jureminha	10	Boa. Alongados e coralóides	Boa. Alongados e coralóides	Fraca. Globosos e coralóides	Ausente	Ausente
Guaramiranga, sob camunzé	10	Ausente	Boa. Coralóides e alongados		Ausente	Ausente
Mulungu, sob ingazeira	10	Fraca. Globosos	Boa. Coralóides e alongados		Ausente	Ausente
Pacoti, sob ingazeira	10	Ausente		Fraca. Globosos e coralóides	Ausente	Ausente
Pacoti, sob sabiá	10		Fraca. Globosos			
Palmácia, sob sabiá	10	Boa. Globosos, alongados e coralóides	Fraca. Globosos		Ausente	Ausente
Redenção, sob sabiá, mororó e	10	Fraca globosos	Regular. Globosos e alongados	Ausente	Ausente	Ausente
Crateús, sob algaroba e jurema preta	12	Boa. Alongados e coralóides	Ausente	Fraca. Coralóides	Ausente	Ausente
Tamboril, sob angico e jurema preta	12	Boa. Alongados e coralóides	Regular. Globosos e alongados	Fraca. Globosos e	Ausente	Ausente

SOLOS (Locais e cobertura vegetal)	MH <sup>+</sup>	NODULAÇÃO				
		Algaroba	Sabiá	Barbatimão	Jucá	Flambuaiã
				coralóides		
Jaguaribe, sob angico e jurema preta	15	Boa. Coralóides	Boa. Coralóides	Fraca. Coraloides	Ausente	Ausente
Baixio, sob jurema preta	19	Regular. Globosos, alongados	Regular. Alongados	Ausente	Ausente	Ausente
Icó, sob jurema preta e jucá	19	Boa. Globosos, agrupados	Boa. Coralóides e alongados	Ausente	Ausente	Ausente
Barro, sob jurema preta	21	Regular. Globosos e alongados	Boa. Globosos, alongados e coralóides		Ausente	Ausente
Milagres, sob jucá e canafístula de boi	21	Boa. Alongados e coralóides	Boa. Globosos e coralóides	Ausente	Ausente	Ausente
Chapada do Araripe, sob jureminha e <i>Mimosa</i> sp.	22	Boa. Globosos, agrupados	Boa. Alongados	Fraca. Globosos	Ausente	Ausente
Barbalha, sob catingueira e catanduba	23	Regular. Globosos, agrupados	Regular. Globosos e alongados		Ausente	Ausente
Juazeiro do Norte, sob jurema preta e mororó	23	Regular. Globosos, agrupados	Regular. Globosos e alongados		Ausente	Ausente
Missão Velha, sob jurema preta	23	Ausente	Fraca. Globosos	Boa. Coralóides	Ausente	Ausente

TABELA 3

Percentuais de Intensidade e Frequência de Infecção MVA em Raízes de Algaroba — *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. —, Sabiá — *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth — Barbatimão — *Stryphnodendron purpureum* Ducke —, Jucá —, *Caesalpinia ferrea cearensis* Hub. — e Flambuaiã — *Delonix regia* (Boj.) Raf. — em Solos de Diferentes Locais de Microrregiões-Homogêneas do Estado do Ceará. 1984.

SOLOS (Locais e cobertura vegetal)	MH*	INFECÇÃO MVA									
		Algaroba		Sabiá		Jucá		Flambuaiã			
		F		F							
Itapipoca, sob algaroba	3	40	40			80	50	0	0		
Itapipoca, sob sabiá	3			20	50						
Itapajé, sob jurema preta	3	0	0	10	6			80	80	30	10
Irauçuba, sob algaroba	3	0	0			60	40				
Pentecoste, sob sabiá	3			20	80						
S. Luís do Curu, sob algaroba	3	0	0			50	60	60	80		
S. Luís do Curu, sob sabiá	3			10	30						
Serra de Uruburetama, sob algaroba	3	0	0					15	30	10	10
Serra de Uruburetama, sob sabiá	3			10	10						
Uruburetama, sob algaroba	3	0	0			70	70	0	0		
Uruburetama, sob sabiá	3			10	80						
Fortaleza (Pici), sob flambuaiã	4									0	0
Fortaleza (Pici), sob flambuaiã	4									0	0
Fortaleza (Pici), sob flambuaiã	4									0	0
Fortaleza (Pici), sob flambuaiã	4									0	0
Fortaleza (Pici), sob flambuaiã	4									0	0
Limoeiro do Norte, sob jucá	6	0	0	20	50	20	30	40	80	10	6
Russas, sob jucá, jurema preta e catingueira	6	0	0	10	50			40	70	0	0
Guaraciaba do Norte, sob jatobá e <i>Mimosa</i> spp.	7	0	0	20	40	80	60	70	80	0	0
Ibiapina, sob jatobá e <i>Mimosa</i> sp.	7	0	0	10	10	10	10	10	20	0	0
São Benedito, sob jatobá	7	0	0	0	0	20	20	30	70	0	0
Tianguá, sob <i>Mimosa</i> spp.	7	0	0	10	40	80	60	30	60	0	0
Ubajara, sob sabiá, ingazeira e manjerioba do Pará	7	0	0	10	30			60	80	0	0
Ipu, sob sabiá	8	0	0	15	13	60	80	0	0	0	0

\*Microrregião-hormogênea



SOLOS (Locais e cobertura vegetal)	MH*	INFECÇÃO MVA									
		Algaroba		Sabiá		Barbatimão		Jucá		Flambuaiã	
		I	F	I	F	I	F	I	F	I	F
Sobral, sob algaroba, jurema preta e turco	3	0	0	10	6	20	20	0	0	0	0
Freicheirinha, sob jurema preta	3	20	50	30	50			0	0	0	20
Canindé, sob jucá, algaroba, canafístula de boi e jurema preta	3	10	6	0	0	50	50	0	0	0	0
Santa Quitéria, sob jurema preta e catingueira	3	0	0	20	30	15	10	0	0	20	60
Aracoiaba, sob jucá, jureminha e catingueira	10	0	0	30	50	70	30	30	30	0	0
Aratuba, sob ingazeira	10	0	0	0	0	20	20	0	0		
Baturité, sob sabiá, mororó e jureminha	10	20	20	10	10	15	20	10	10	0	0
Guaramiranga, sob camunzé	10	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100
Mulungu, sob ingazeira	10	10	6	0	0			0	0	0	0
Pacoti, sob ingazeira	10	0	0	0	0	30	20	15	30	0	0
Pacoti, sob sabiá	10			0	0						
Palmácia, sob sabiá	10	0	0	0	0			0	0	0	0
Redenção, sob sabiá, mororó e jureminha	10	10	30	20	50	20	20	15	40	10	10
Crateús, sob algaroba e jurema preta	12	20	70	10	33	20	10	15	30	6	30
Tamboril, sob angico e jurema preta	12	10	10	20	30	20	15	0	0	30	20
Jaguaribe, sob angico e jurema preta	15	0	0	10	30	30	30	0	0	10	40
Baixio, sob jurema preta	19	20	60	10	6	20	20	0	0	0	0
Icó, sob jurema preta e jucá	19	0	0	0	0	20	30	80	80	0	0
Barro, sob jurema preta	21	0	0	20	40			90	100	0	0
Milagres, sob jucá e canafístula de boi	21	0	0	0	0	20	20	0	0	0	0
Chapada do Araripe, sob jureminha e <i>Mimosa</i> sp.	22	0	0	0	0	30	70	0	0	0	0
Barbalha, sob catingueira e catanduba	23	0	0	0	0						
Juazeiro do Norte, sob jurema preta e mororó	23	30	40	25	50			0	0	10	30
Missão Velha, sob jurema preta	23	0	0	0	0	70	50	30	70	0	0