

Controlo de Invasoras Lenhosas no Parque Ecológico do Funchal

António Rodrigues Santos* e Ana Monteiro**

*Eng^o Florestal

Rua Silvestre Quintino de Freitas n^o 18-1^o Dto. 9050-097 FUNCHAL

**Professora Auxiliar

Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda,
1349-017 LISBOA

Sumário. As espécies *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon* e *Eucalyptus globulus* alcançaram o estatuto de invasoras no Parque Ecológico do Funchal. Apresentam-se os resultados de estudos de eficácia de herbicidas sistémicos contra aquelas invasoras integrados num programa alargado de gestão do Parque. Os herbicidas foram aplicados por pincelagem, após o corte do tronco, nas concentrações de 360, 180 e 90 g e.a. L⁻¹ de glifosato, 480, 240 e 120 g s.a. L⁻¹ de triclopir e 2,5 g s.a. L⁻¹ de metsulfurão-metilo. Um ano após a aplicação, o glifosato foi a substância activa que apresentou melhor eficácia em qualquer das três invasoras, seguido do triclopir e do metsulfurão-metilo. Com base na eficácia, custos de tratamento, risco para o meio ambiente e para o aplicador, a concentração de 90 g e.a. L⁻¹ de glifosato foi considerada a mais indicada.

Palavras-chave: *Acacia dealbata*; *Acacia melanoxylon*; *Eucalyptus globulus*; herbicidas

Control of Woody Invaders in the Ecological Park of Funchal

Abstract. The species *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon* and *Eucalyptus globulus* achieved the statute of invaders in the Parque Ecológico do Funchal. In this study different chemical approaches were used to manage those invaders. The method of application consisted of direct application in cut stems. The essayed concentrations were: 360, 180 and 90 g a.i. L⁻¹ of glyphosate, 480, 240 and 120 g a.i. L⁻¹ of triclopyr and 2.5 g a.i. L⁻¹ of metsulfuron methyl. One year after the application, the herbicide glyphosate was the most active substance, presenting higher values of efficacy in any of the three invaders, followed by the triclopyr and the metsulfuron methyl. The concentration of 90 g a.i. L⁻¹ of glyphosate was considered to be adequate, on the basis of its efficacy, costs of handling, risk for the environment and for the applicator.

Key words: *Acacia dealbata*; *Acacia melanoxylon*; *Eucalyptus globules*; herbicides

Contrôle de Ligneuses Invasives dans le Parc Écologique de Funchal

Résumé. Les espèces *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon* et *Eucalyptus globulus* ont obtenu le statut d'invasives dans le Parque Ecológico do Funchal. On présente les résultats des études de l'efficacité des herbicides contre les espèces invasives. Ces études sont intégrées dans un

programme plus large de gestion du Parque. Les herbicides ont été appliqués par pincement, après la coupe du tronc, dans les concentrations de 360, 180 e 90 g e.a. L⁻¹ de glyphosate, 480, 240 e 120 g s.a. L⁻¹ de triclopyr et 2.5 g s.a. L⁻¹ de metsulfuron. Une année après le traitement le glyphosate a été la matière active qui a présenté la meilleure efficacité, suivi par celles du triclopyr et du metsulfuron. En considérant l'efficacité, coûts de traitement et risque pour l'environnement et l'applicateur, la concentration de 90 g e.a. L⁻¹ de glyphosate a été la plus indiquée.

Mots clés: *Acacia dealbata*; *Acacia melanoxylon*; *Eucalyptus globulus*; herbicides

Introdução

O Parque Ecológico do Funchal criado em Março de 1994 pela Câmara Municipal do Funchal, com uma superfície estimada em 1 000 ha, situa-se na zona verde acima da cidade, totalmente integrado na freguesia do Monte. A área correspondente ao Parque era um baldio explorado pelas povoações vizinhas do Monte e da Corujeira para pastagem em comum de gado suíno, caprino e ovino. No início do séc. XX, por decisão camarária, foram iniciados os primeiros trabalhos de arborização. Em 1946 esta propriedade municipal foi aumentada e procedeu-se à beneficiação florestal de uma área superior a 170 ha, na qual, entre outras espécies, foram semeados mais de 30 000 kg de pinhão, 65 088 e 5 455 kg de sementes de acácias e de eucaliptos (SOUSA, 1946; PEREIRA, 1989). Das várias espécies lenhosas introduzidas no Parque, as espécies *Acacia dealbata* Link., *Acacia melanoxylon* R. Br. e *Eucalyptus globulus* Labill. alcançaram o estatuto de invasoras.

Estudos realizados por diversos investigadores em áreas protegidas e parques botânicos indicam que é possível gerir as infestações de *Acacia* spp. e *Eucalyptus* spp. por recurso ao combate químico (MACHADO, 1999; CAMPOS *et al.*, 2002; MARQUES *et al.*, 1999; TU *et al.*, 2001).

O presente trabalho, proposto pelos

actuais responsáveis do Parque Ecológico do Funchal, consistiu na avaliação da eficácia de herbicidas sistémicos, homologados para florestas, em *Acacia dealbata* Link., *Acacia melanoxylon* R. Br. e *Eucalyptus globulus* Labill.

Material e métodos

No interior do acacial, de 10 anos de idade, e do eucaliptal, com 50 anos, foram seleccionados três povoamentos de estrutura irregular e de elevada densidade onde o declive variava entre 20 e 40%.

A caracterização climática (com base nos valores interpolados das duas estações meteorológicas, Sanatório do Monte e Areeiro, referente ao período 1960-1990) indica que o clima é temperado (12,2°C) e oceânico (amplitude térmica 8,1°C), com uma precipitação anual de 2 100 mm, com nevoeiro cerca 5 meses/ano, húmido (76%) com vento bonançoso (13 a 19 km/h) a vento moderado (20 a 30 km/h) e do tipo Csb (de acordo com a classificação de Koeppen). Os andossolos úmbricos são dominantes, havendo inclusão dos andossolos háplicos e subdominância dos leptossolos (RICARDO *et al.*, 1992).

O ensaio consistiu em 8 modalidades para cada uma das espécies invasoras, das quais 7 correspondem ao número de combinações obtidas pelos herbicidas glifosato (sal de isopropilamónio), triclopir e metsulfurão-metilo, e a oitava

corresponde à testemunha, i.e. plantas cortadas mas não pinceladas (Quadro 1). Estabeleceu-se para cada uma das parcelas uma dimensão de 4x4 m². Contabilizaram-se todas as acácias e eucaliptos de todos os tipos vegetativos e foram medidos os respectivos diâmetros a 10 cm de altura (altura do corte) bem como a sua posição horizontal no interior da parcela em coordenadas cartesianas. A unidade experimental mínima correspondeu a cada indivíduo. O corte transversal das árvores e a pincelagem imediata da área de corte com as soluções respectivas dos herbicidas, ocorreram nos dias 26 e 28 de Novembro de 2002.

Na colheita dos dados estabeleceu-se como critério que todas as varas da mesma toíça consistiam apenas num indivíduo, sendo a área de absorção traduzida pelo somatório das áreas individuais da secção das suas varas. Árvores que apresentavam pelo menos uma vara com actividade vegetativa eram consideradas **vivas** e aquelas em que mais de metade do lenho do cepo estava completamente seco eram consideradas **mortas**.

Os dados foram sujeitos à regressão logística binária pelo programa SPSS 10.0.

Resultados

No Quadro 2 apresentam-se os dados recolhidos um ano após a aplicação dos herbicidas, ou seja, o número de árvores vivas e mortas para cada espécie vegetal em estudo. A ausência de mortalidade nas modalidades testemunha demonstra a excelente capacidade destas plantas em regenerar de toíça. Nas modalidades com tratamentos herbicidas, na sua grande maioria, as plantas estavam mortas.

No ensaio com *A. dealbata* constata-se

que do total de 156 árvores tratadas apenas 4 rebentaram de toíça (Quadro 2). A eficácia na *A. dealbata* aumentou com a área seccional das árvores e com a concentração dos herbicidas sistémicos testados (Figura 1). Plantas de *A. dealbata* com mais de 700 cm² de área seccional (dados não apresentados) também foram controladas por 90 g e.a. L⁻¹ de glifosato. O glifosato apresentou os melhores resultados de eficácia, entre 99 e 100%, a seguir o triclopir, entre (95 a 99%) e por último, o metsulfurão-metilo com valores entre 90 e 97%. Para as áreas seccionais em estudo a análise estatística indica que a eficácia dos herbicidas sistémicos ensaiados pode aumentar cerca de 1,4% por cada unidade adicional (cm²) de área seccional, com um nível de significância de cerca 50%. Das 4 plantas sobreviventes, 3 apresentavam no momento da aplicação do herbicida uma área seccional inferior a 20 cm².

Relativamente à espécie *A. melanoxylon*, das 388 árvores tratadas 28 plantas demonstraram actividade vegetativa (Quadro 2). No geral, o efeito fitotóxico dos herbicidas nesta espécie foi semelhante ao verificada na espécie *A. dealbata*. A eficácia foi significativamente superior com o aumento da área seccional e com o aumento da concentração da substância activa aplicada, verificando-se um incremento daquela em cerca de 20,7% por cada unidade adicional (cm²) de área seccional, com um nível de significância de 98,3%. A eficácia foi de 100% em plantas com uma área seccional superior a 20 cm² qualquer dos herbicidas ensaiados (Figura 2). De salientar que das 28 plantas sobreviventes nesta espécie 82% apresentavam no momento da aplicação do herbicida uma área seccional inferior a 1 cm².

Quadro 1 - Relação da concentração das caldas (g s.a. L⁻¹) com os vários tratamentos considerados

Tratamento	Produto Comercial, Empresa	Substância Activa	Concentração (g s.a. L ⁻¹ de calda)
1	Roundup Ultra, Bayer	glifosato (360 g e.a. L ⁻¹ p.c.)	360
2			180
3			90
4	Garlon, Aventis	triclopir (480 g s.a. L ⁻¹ p.c.)	480
5			240
6			120
7	Ally, DuPont Portugal	metsulfurão-metilo (20 % p/p)	2,5
8	-	Testemunha	0

Quadro 2 - Relação do número total de árvores e número de árvores vivas de acordo com os tratamentos realizados nos três ensaios experimentais

Concentração (g s.a. L ⁻¹ de calda)	<i>Acacia dealbata</i>		<i>Acacia melanoxylon</i>		<i>Eucalyptus globulus</i>	
	N.º Total de Árvores	N.º Árvores Vivas	N.º Total de Árvores	N.º Árvores Vivas	N.º Total de Árvores	N.º Árvores Vivas
glifosato						
360	27	0	87	2	17	0
180	14	0	74	6	16	0
90	38	1	30	2	16	3
triclopir						
480	34	0	48	2	26	3
240	20	0	84	2	26	2
120	23	0	43	14	31	1
metsulfurão- metilo						
2,5	32	3	22	0	10	5
<i>Total plantas tratadas</i>	156	4	388	28	142	14
Testemunha	(6)	(6)	(19)	(19)	(8)	(8)

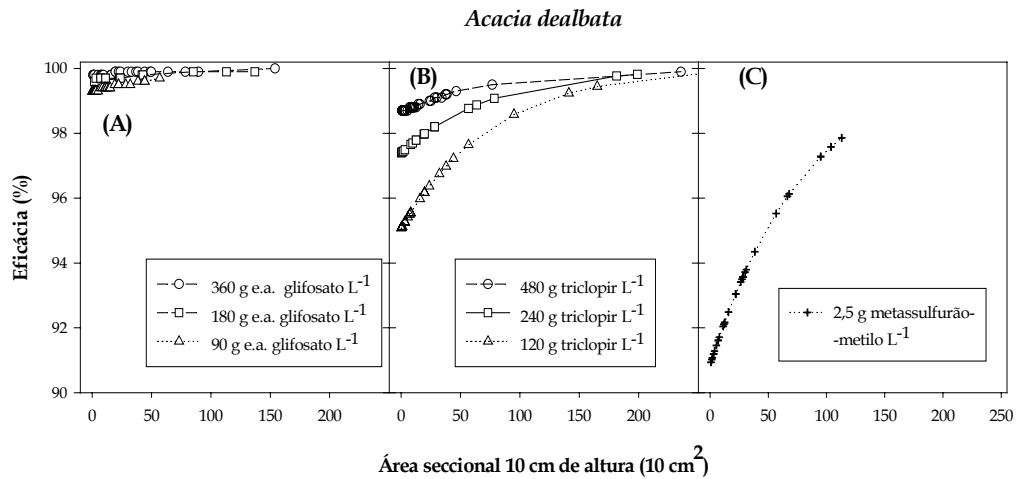


Figura 1 - Relação entre a área seccional (cm^2) a 10 cm de altura e os valores preditos de eficácia observados nas aplicações em *Acacia dealbata* com os herbicidas (A) glifosato, (B) triclopir e (C) metsulfurão-metilo

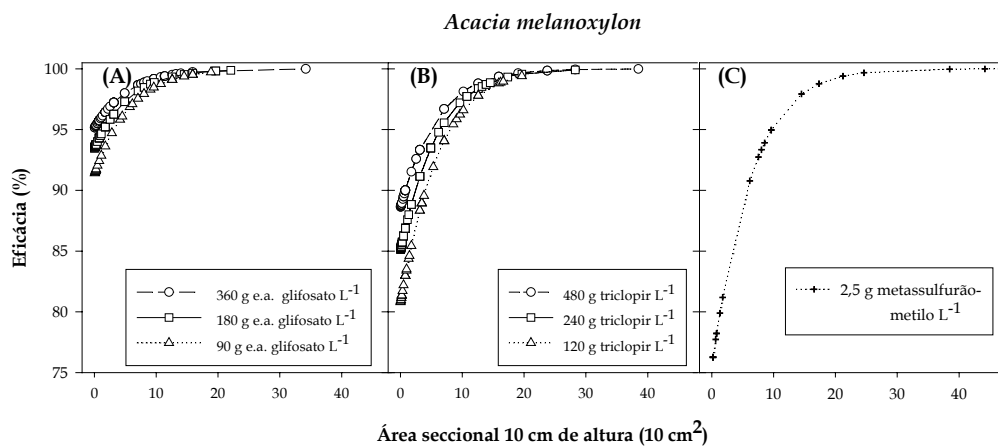


Figura 2 - Relação entre a área seccional (cm^2) a 10 cm de altura e os valores preditos de eficácia observados nas aplicações em *Acacia melanoxylon* com os herbicidas (A) glifosato, (B) triclopir e (C) metsulfurão-metilo

Na espécie *E. globulus* apenas 14 do total de 142 árvores tratadas demonstraram actividade vegetativa (Quadro 2). A eficácia diminui com o aumento da área seccional das árvores em qualquer dos tratamentos efectuados.

Para o intervalo de área seccional de tronco em análise, a eficácia dos herbicidas diminuiu cerca de 0,2% por cada unidade adicional (cm^2) de área seccional, com um nível de significância de cerca de 93% (Figura 3).

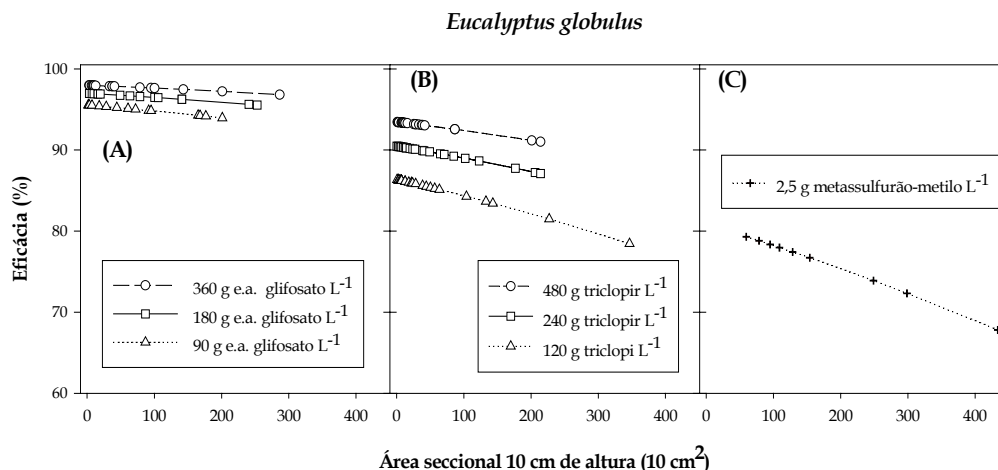


Figura 3 - Relação entre a área seccional (cm²) a 10 cm de altura e os valores preditos de eficácia observados nas aplicações em *Eucalyptus globulus* com os herbicidas (A) glifosato, (B) triclopir e (C) metsulfurão-metilo

A eficácia foi mais elevada nas modalidades com maior concentração de substância activa de glifosato ou triclopir e para a mesma área seccional. As pincelagens com glifosato apresentaram uma eficácia superior, seguiram-se os do triclopir e por último as de metsulfurão-metilo. O valor mais elevado de eficácia obtido com o metsulfurão-metilo em eucalipto foi de 80% para valores de área seccional de 60 cm², enquanto que para a mesma área nos tratamentos com qualquer das concentrações de glifosato foram sempre superiores a 95%.

Conclusões

O herbicida que apresentou a melhor eficácia nas três espécies ensaiadas (*A. dealbata*, *A. melanoxylon* e *E. globulus*), foi o glifosato, seguido do triclopir e do metsulfurão-metilo.

O método - corte seguido da pincelagem com as soluções herbicidas - mostrou ser indicado para o controlo das três invasoras lenhosas nas condições ecológicas em estudo.

As duas espécies de acácias apresentaram susceptibilidade semelhante ao herbicida glifosato mas a espécie *A. melanoxylon* foi mais sensível ao triclopir e metsulfurão-metilo, porque plantas desta espécie, com uma área seccional acima de 20 cm², foram controladas enquanto que tal não se verificou na espécie *A. dealbata*. Em *Acacia* spp., uma área seccional inferior a 1 cm², não permitiu uma aplicação correcta dos herbicidas e, consequentemente a sua absorção, o que afectou negativamente a eficácia. No povoamento de *E. globulus* seleccionado, plantas com uma área seccional superior a 600 cm², não foram controladas pelas concentrações de glifosato ensaiadas. Nos tratamentos com

os herbicidas triclopir e metsulfurão-metilo só se observou eficácia no eucalipto para valores de área seccional até 50 cm².

Em síntese, considerando a eficácia observada, o risco para o ambiente e para o aplicador e o custo dos produtos comerciais, o glifosato, herbicida folhear sistémico, na concentração de 90 g e.a. L⁻¹ de calda parece ser o mais adequado à gestão das invasoras lenhosas no Parque Ecológico do Funchal.

Agradecimentos

Ao Eng. Henrique Costa Neves (Vereador do Ambiente, Educação e Ciência da Câmara Municipal do Funchal) e Dr. José Rodrigues (Director do Parque Ecológico do Funchal) pelo apoio dado ao longo da sua execução. Aos funcionários do Parque que participaram activamente durante as várias fases do trabalho. Ao Eng. Carlos Machado (Direcção-Geral Protecção das Culturas) e à Dr. Susana Fontinha (Parque Natural da Madeira) pela disponibilidade e ajuda.

Bibliografia

CAMPOS, J., ROCHA, M.E., TAVARES, M., 2002. Controlo de acácias com fitocidas nas dunas do litoral. *Silva Lusitana* 2(10): 201-206.

MACHADO, C., 1999. Controlo de *Acacia melanoxylon*, *Acacia longifolia*, *Acacia dealbata* em áreas florestais. In *Comunicações do 1.º Encontro sobre Invasoras Lenhosas, 16 e 18 de Novembro*, SPCF/ADERE, Gerês, pp. 128-133.

MARQUES, A.F., LOPES, P.E., NOVAIS, S.S.M., OLIVEIRA, A.C., 1999. *Invasoras Lenhosas em Portugal (Acacia melanoxylon, Acacia longifolia e Pittosporum undulatum)*. In *Comunicações do 1.º Encontro sobre Invasoras Lenhosas, 16 e 18 de Novembro*, SPCF/ADERE, Gerês, pp. 15-27.

PEREIRA, E.C.N., 1989. *Ilhas de Zargo*. Vol. I 4.^a Edição. Câmara Municipal do Funchal, Funchal.

RICARDO, R.P., CÂMARA, E M.S., FERREIRA, M.A., 1992. *Carta de Solos da Ilha da Madeira*. CEP/ISA/CPUTL/SAM. Governo Regional da Madeira. Secretaria Regional da Economia. Direcção Regional de Agricultura.

SOUSA, A.B., 1946. *Plano de Arborização do Montado do Barreiro*. Edição da Câmara Municipal do Funchal. Funchal.

TU, M., HURD, C., RANDALL, J., 2001. *Weed control Methods Handbook: Tools and Techniques for Use in Natural Areas*. Wildland Invasive Species Program. The Nature Conservancy.

Entregue para publicação em Outubro de 2006
Aceite para publicação em Janeiro de 2007