

PERFORMANCE DO GLIFOSATE EM "ACEIROS" DE DIVISAS AGRÍCOLAS (CERCAS)

Joaquim Bartolomeu Rassini¹

INTRODUÇÃO

Nos sistemas agrossilvopastoris, as espécies cultivadas foram introduzidas voluntariamente pelo homem, com finalidades econômicas, ornamentais, e mesmo de conforto. Entretanto, com o decorrer do tempo, e, principalmente, por substituição por outras mais eficientes, algumas tornam-se invasoras, às vezes bastante problemáticas.

Este fato indesejável, logicamente, apenas é verificado se antes de tudo houver uma aclimação da espécie às novas condições ecológicas. A partir dessa premissa, outros fatores tendem a propiciar a espécie introduzida, uma vez que em seu habitat natural podem ocorrer inimigos, que na maioria das vezes inexitem no novo local.

Um exemplo muito expressivo foi a grande adaptação e conseqüente disseminação da tabôa (*Typha* spp) no Estado da Flórida - EUA (TARVER et al., 1979). Essa planta nativa das américas Central e do Sul, introduzida com finalidades ornamentais, tornou-se séria invasora de lagos, represas e várzeas úmidas na Flórida, diminuindo ou impedindo o aproveitamento adequado desses ecossistemas. Caso semelhante é do aguapé (*Eichornia crassipes*), espécie originária da Bacia Amazônica, que também foi inicialmente introduzida nos EUA como planta ornamental dos lagos de Nova Orleans, onde, posteriormente, tornou-se invasora aquática. Foi muito grande a disseminação dessa planta por todo o sudeste americano, bem como para outros países de clima tropical como: Austrália, Indonésia, Índia, China e África (BARRET, 1989).

Em nossas condições, esse fato é muito freqüente na pecuária. Muitas espécies de gramíneas que foram trazidas para o Brasil como forrageiras se aclimataram muito bem, e, posteriormente, se tornaram invasoras problemas. É o caso, por exemplo, dos capins do gênero *Brachiaria* Griseb, comumente chamados de braquiária. SAVIDAN et al. (1986) assinalam que a maioria de suas espécies com importância forrageira no Brasil, são originárias da África do Leste e do Sul, como a *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria humidicola*, com exceção da *Brachiaria mutica*, da África Ocidental. A adaptabilidade a solos fracos e ácidos, a agressividade competitiva e o bom desempenho forrageiro dessas espécies, explicam a rápida expansão das braquiárias em nossa pecuária, especialmente de *Brachiaria decumbens*, que foi a primeira a ser introduzida no Brasil em 1952, no antigo IPEAN (SERRÃO e SIMÃO NETO, 1971).

¹ Eng.Agron., Ph.D., Pesquisador da EMBRAPA-CPPSE. Rod. Washington Luiz, km 234. Caixa Postal 339. CEP 13560-970 São Carlos, SP.



A *Brachiaria decumbens* como visto, é uma planta forrageira introduzida no Brasil. Porém, pode-se tornar invasora bastante agressiva, quando se pretende, por exemplo, transformar uma pastagem formada por essa espécie em outra cultura econômica, ou quando está presente em áreas não agrícolas, como: estradas, carreadores, pátios, cercas, etc. Deve-se salientar que a persistência da espécie e sua conseqüente agressividade se deve, principalmente, à germinação irregular de suas sementes.

Com base nessa peculiaridade, e procurando oferecer uma alternativa mais eficiente de controle que os métodos usuais (manual e mecânico) em nossa pecuária, instalou-se um experimento a campo, com o objetivo de verificar a eficiência de aplicações seqüenciais do herbicida glifosate no controle do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), como invasor de divisas agrícolas (cercas).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - EMBRAPA, localizado no município de São Carlos, zona central do Estado de São Paulo, no período de dezembro de 1991 a dezembro de 1993. Para instalação do experimento, utilizou-se uma cerca com cinco fios de arame farpado, altamente infestada pelo capim braquiária. A espécie, segundo KISSMANN (1991), *Brachiaria decumbens*, é identificada pelo código BRADC, que determina o gênero e espécie, reconhecido internacionalmente pela WSSA (Weed Science Society of America), sendo de muita utilidade no processamento computadorizado de informações sobre plantas em geral.

O herbicida testado em aplicações seqüenciais sobre a infestação de braquiária foi o glifosate. Trata-se de um produto sistêmico, orgânico, nitrogenado, do grupo dos aminofosforados, usado exclusivamente em pós-emergência, não seletivo e que não apresenta efeito residual no solo (DEUBER, 1992).

As aplicações foram realizadas por um pulverizador à pressão constante (CO₂), em monociclo com velocímetro, cobrindo uma faixa de deposição de 1,0 m em cada lado da cerca. Informações sobre o procedimento e as condições climáticas em que essas aplicações foram executadas encontram-se descritas na Tabela 1.

TABELA 1 - Características e condições climáticas de aplicações seqüenciais de glifosate, em capim braquiária (*Brachiaria decumbens* - BRADC)

Aplicação	Bicos	Vazão (l/ha)	Pressão (lb/pol ²)	Condições Climáticas				
				T (°C)		UR (%)		Vel Vento média (km/h)
				I	F	I'	F	
31.12.91 (1ª)	TJ 110,03	200	40	24	25	74	70	9,6
08.04.92 (2ª)	TJ 80,02	200	50	24	25	76	69	3,0
19.11.92 (3ª)	TJ 80,02	200	45	25	28	58	46	3,9
20.04.93 (4ª)	TJ 110,03	250	40	28	29	60	56	6,8

I = início da aplicação

F = final da aplicação

As épocas de aplicação dos tratamentos químicos se baseavam na percentagem de controle, ou seja, quando as parcelas tratadas seqüencialmente com glifosate, independentemente da dosagem, apresentavam controle inferior a 45%, realizavam-se as aplicações, conforme descritas na Tabela 1.

Os métodos de controle propostos foram: três tratamentos químicos, em l/ha do produto comercial Glifosato Nortox - 2,0; 3,0; e 4,0; um tratamento padrão, formado por uma parcela roçada manualmente com foice; e duas parcelas testemunhas com e sem capina, durante todo o desenvolvimento da experimentação. O controle de infestação do capim braquiária baseou-se na contagem mensal de perfilhos da invasora, em retângulos metálicos (0,5 x 1,0 m), previamente estabelecidos em cada parcela experimental.

Para esses seis tratamentos, distribuídos em parcelas de 36,0 m² (2,0 x 18,0 m), adotou-se um delineamento em parcela subdividida no tempo (Split Plot in Time) em quatro repetições, originando 24 unidades experimentais. A comparação de médias dos tratamentos foi realizada pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições de realização do presente trabalho, a comunidade infestante de capim braquiária (*Brachiaria decumbens* - BRADC), foi em média de 300 perfilhos/m² (Figura 1). Considerada bastante alta e representando quase 100% da cobertura vegetal do solo, observa-se pela Figura 1 que a densidade populacional da testemunha sem capina, variou de 200 a 400 perfilhos/m² durante toda a experimentação.

Os resultados dos tratamentos de controle sobre o capim invasor foram influenciados pela época da operação e pelo nível populacional da comunidade infestante. Esse fato é demonstrado na Tabela 2, onde verifica-se que para chegar até níveis de controle inferiores a 45%, o período seqüencial para aplicação dos tratamentos foi menor no primeiro ano, que apresentava alta densidade populacional (3 meses: 12/91 a 04/92), e maior no segundo ano com menor densidade populacional (5 meses: 11/92 a 04/93). Por outro lado, no período de entressafra com condições climáticas adversas ao desenvolvimento de capim-braquiária, esse período seqüencial foi maior, ou seja, de sete meses no primeiro ano (04/92 a 11/92) e de oito meses no segundo (04/93 a 12/93). Esses resultados foram coerentes, uma vez que a fotossíntese da planta invasora é efetuada pelo ciclo C-4 (gramínea tropical), preferindo dessa maneira ambientes com bastante umidade e temperatura. Conseqüentemente, nessas condições a planta tem mais condições de sobreviver aos tratamentos de controle.

Pelos cálculos do balanço hídrico durante toda a experimentação, segundo THORNTWHAITE e MATHER (1985), pode-se fazer um melhor relacionamento do ambiente e o controle seqüencial da invasora (Figura 2).

Quanto aos métodos de controle, verifica-se pelos resultados da Tabela 2, que as roçadas não controlaram o capim braquiária, e, conseqüentemente, o nível populacional desse tratamento foi semelhante ao da testemunha sem capina, durante todas as avaliações. Mesmo após um mês a aplicação desse tratamento, a população já não diferenciava estatisticamente da testemunha sem capina. Na Figura 1, esse resultado é bastante evidente, e logicamente advém do tipo de propagação do capim invasor: vegetativa através de rizomas (CIBA GEIGY, 1980; KISSMANN, 1991; LORENZI, 1991), ou seja, com o processo de se roçar a parte aérea da planta, não se consegue eliminar seus meios de sobrevivência.

Em relação ao tratamento químico, pode-se observar que o glifosate foi bastante eficiente, com suas dosagens de aplicação exibindo controle superior a 80%, até que houvesse necessidade de nova aplicação, que ocorria ao redor de 45% (Tabela 2). Comprova-se essa performance também pela superioridade estatística da densidade do capim braquiária (perfilhos/m²) na testemunha sem capina, em relação às parcelas tratadas (Tabela 2 e Figura 1). VICTÓRIA FILHO (1991), recomenda dosagens semelhantes às verificadas no presente trabalho, para controlar capim-braquiária: 3 a 4 l/ha (p.c.) de glifosate. Em leitos de ferrovia, cobrindo uma faixa de cinco metros, SILVA (1988) indica uma dosagem de 10 l/ha (p.c.) de glifosate para erradicar a planta, e a cada 60 dias, aplicações seqüenciais de 6 l/ha (p.c.) para manter um controle satisfatório do capim braquiária. Infestando reflorestamento de eucalipto (*Eucalyptus grandis*), a *Brachiaria decumbens* - BRADC, também foi eficientemente controlada (85-95%) pelo haloxyfop-methyl nas dosagens de 480 e 600 g/ha (BONOTTO e CRUZ, 1991).

Não houve diferença estatística entre as três dosagens de glifosate (2,0; 3,0; e 4,0 l/ha do p.c.), durante as aplicações seqüenciais (Tabela 2). Dados semelhantes foram obtidos por SCALEA (1993), em um experimento sobre controle de capim-braquiária, verificando também que não houve diferença entre aplicações seqüenciais de glifosate nas seguintes dosagens (g e.a./ha): 360 + 360, 540 + 360, 720 + 360, 360 + 540, 540 + 540 e 720 + 540.

Os resultados do presente trabalho sugerem que o controle químico do capim braquiária pode ser feito através de doses mais baixas de glifosate que as tradicionalmente usadas, quando se utiliza da prática de aplicações seqüenciais. Nesse particular, VELINI (1993), demonstrou que o sistema de controle com menor custo para invasoras em áreas não agrícolas (ferrovias, cercas), foi aquele fundamentado em aplicações seqüenciais de glifosate.

CONCLUSÕES

Para as condições de realização desse trabalho, e com base em seus resultados, chegou-se às seguintes conclusões:

- a. As roçadas não promoveram controle do capim braquiária (*Brachiaria decumbens* - BRADC);
- b. O controle químico do capim-braquiária, através de aplicação seqüencial de glifosate foi altamente eficiente, sendo mais prolongado durante a entressafra; e
- c. Não houve diferença estatística entre as dosagens de glifosate (2,0; 3,0; e 4,0 l/ha p.c.) em pós-emergência, durante aplicações seqüenciais (até 45% de controle) sobre capim-braquiária, invasor de cercas agrícolas.

* e.a. = equivalente ácido

TABELA 2 - Número de perfílos/m²* e percentagem de controle** de capim braquiária (*Brachiaria decumbens* - BRADC), invasor de cercas

Tratamentos	0(31.12.91)		31		59		91(08.04.92)		121		160		192		223	
	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C
Glifosato 4.0	14,4b	0	3,2bc	91	3,4c	80	5,6b	67	0,7b	100	3,3b	97	1,9b	97	1,5b	96
Glifosato 3.0	15,5ab	0	4,6bc	88	4,4c	82	5,4b	80	2,1b	98	2,4b	98	2,9b	90	2,8b	92
Glifosato 2.0	14,3b	0	7,8b	66	7,7b	47	13,1a	17	1,7b	99	1,8b	95	1,3b	96	1,7b	94
Roçada	18,6ab	0	13,6a	40	13,3a	20	15,4a	30	12,1a	25	20,1a	43	12,7a	29	12,3a	25
T c/c	20,3a	0	0,7c	100	0,7c	100	2,5b	98	3,8b	94	1,0b	100	0,7b	100	0,7b	100
T s/c	17,9ab	-	16,9a	-	13,6a	-	17,1a	-	13,4a	-	24,5a	-	14,5a	-	13,4a	-

Tratamentos	254		284		314(19.11.92)		345		375		404		433		465(20.04.93)	
	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C
Glifosato 4.0	1,6b	96	3,2b	85	5,9bc	73	0,7b	100	3,4b	93	4,0b	90	7,4bc	45	10,5bc	39
Glifosato 3.0	4,0b	75	6,1b	60	9,7b	43	0,7b	100	2,1b	89	3,0b	87	4,3cd	85	7,1c	65
Glifosato 2.0	2,1b	87	4,3b	72	8,2b	48	0,7b	100	2,9b	96	3,9b	91	6,6bc	56	8,8c	57
Roçada	12,6a	21	13,7a	12	15,7a	13	14,2a	12	16,0a	17	17,1a	20	11,2ab	45	13,8ab	43
T c/c	0,7b	100	2,5b	97	2,5c	98	1,9b	98	1,6b	100	1,2b	100	1,2d	100	1,0d	100
T s/c	12,8a	-	13,2a	-	15,4a	-	14,1a	-	16,8a	-	17,9a	-	14,2a	-	18,2a	-

Tratamentos	495		540		564		592		622		650		684		714	
	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C	Perf/m ²	%C						
Glifosato 4.0	0,7b	100	0,7b	100	0,7b	100	0,9b	100	1,8b	98	4,4b	89	7,3c	76	9,9c	44
Glifosato 3.0	0,7b	100	0,7b	100	0,8b	99	1,3b	99	2,9b	94	4,0b	92	7,5c	83	9,7c	65
Glifosato 2.0	0,7b	100	1,6b	87	1,9b	80	0,7b	100	3,1b	92	5,2b	83	8,3c	71	11,0bc	39
Roçada	16,7a	28	13,9a	16	14,3a	18	13,1a	41	15,3a	33	15,1a	37	14,1b	60	14,9ab	43
T c/c	1,2b	100	1,1b	100	0,8b	100	0,7b	100	2,9b	98	4,3b	95	5,7c	92	8,1c	81
T s/c	19,0a	-	14,5a	-	15,2a	-	16,0a	-	17,9	-	17,9a	-	20,8a	-	18,6a	-

* Dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

** Percentagem de controle segundo HENDERSON e TILTON (1955).

Médias na mesma coluna, com letras diferentes, são estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Fonte: dados da pesquisa.

MA
EMBRAPA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

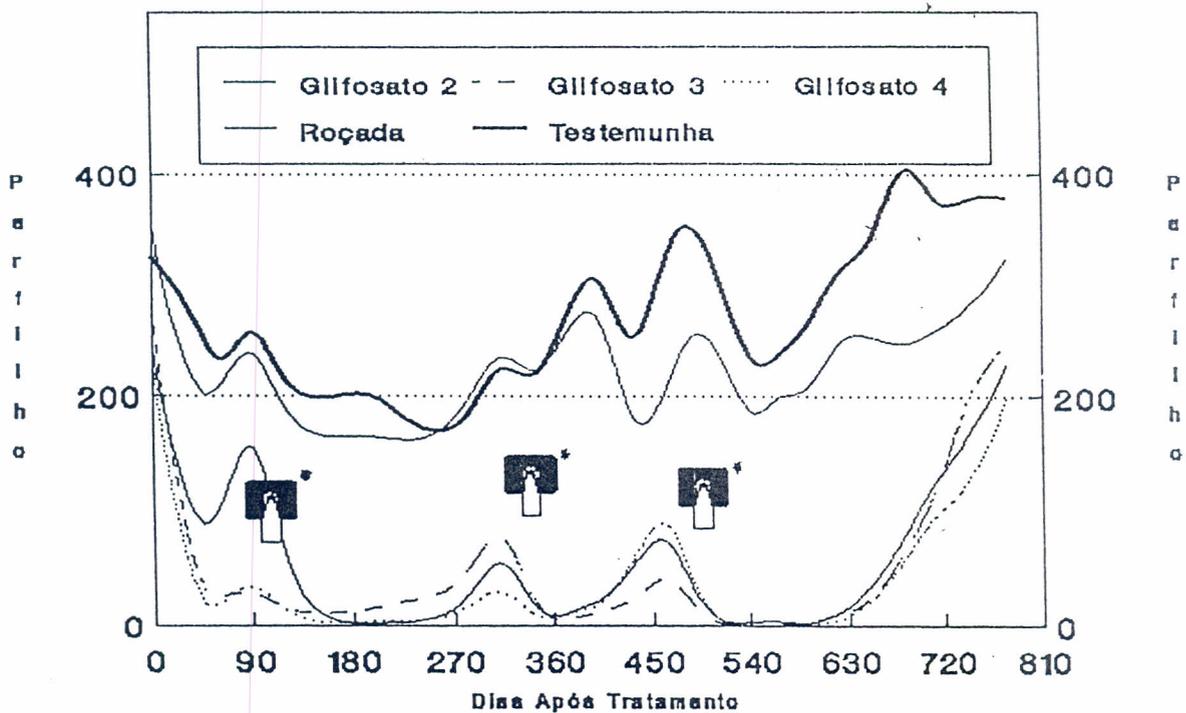
- BARRET, S.C.H. Waterweed invasions. *Sci. Amer.* October, 90-97, 1989.
- BONOTTO, I; CRUZ, L.S.P. Eficiência de haloxytop-methyl no controle de *Brachiaria decumbens* em aplicação pós-emergente em reflorestamento com eucalipto (*Eucalyptus grandis*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 18, 1991, Brasília, DF. Resumos... Brasília: SBHPD, 1991, p.117.
- CIBA-GEIGY. *Grass Weeds 1*. DOCUMENTA. Basle. Switzerland, 1980. 142p.
- DEUBER, R. *Ciência das plantas daninhas - fundamentos*. Jaboticabal, SP. FUNEP, 1992. 431p.
- HANDERSON, C.F.; TILTON, E.W. Test with acaricides against the brown wheat wite. *J. Econ. Entomol.* Maryland. v.48, n.2, p.157-161, 1955.
- KISSMANN, K.G. *Plantas infestantes e nocivas*. Tomo I. São Paulo: BASF, 1991. 608p.
- LORENZI, H. *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais*. 2ªed. Nova Odessa, Ed. Plantarum, 1991. 440p.
- SAVIDAN, Y.H., JANK, L., PENTEADO, M.I. de O. Introdução, avaliação e melhoramento de plantas forrageiras tropicais no Brasil: novas propostas de *Modus operandi*. Campo Grande, EMBRAPA-CNPQC, 1986. (EMBRAPA-CNPQC, Comunicado Técnico, 24). 36p.
- SCALEA, M.J. Controle da *Brachiaria decumbens* com glyphosate em aplicações seqüenciais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 19, 1993, Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHPD, 1993, p.238.
- SERRÃO, E.A.D.; SIMÃO NETO, M. Informações sobre duas espécies de gramíneas forrageiras do gênero *Braquiaria* na Amazônia: *Brachiaria decumbens* Stapf e *Brachiaria ruziziensis* Germain et Eurard. Belém, Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Norte, 1971. 3p. (IPEAN Série: Estudos sobre forrageiras na Amazônia, v.2, n.1).
- SILVA, R.L.P. Noços produtos para capina química na R.F.F.S.A. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 17, 1988, Piracicaba, SP. Resumos... Piracicaba: SBHPD, 1988, p.354.
- TARVER, D.P.; RODGERS, J.A.; MAHLER, M.J.; LAZOR, R.L. *Aquatic and wetland plants of Florida*. Bureau of Aquatic Plant Research and Control Florida Department of Natural Resources. Tallahassee, Florida 32301. Second Edition. 120p. 1979.
- THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. *The water balance*. Centerton, N.J. Drexel Institute of Technology, 1955. 104p.

MA
EMBRAPA

VELINI, E.D. Avaliação econômica e operacional de diferentes sistemas de controle químico de plantas daninhas em ferrovias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 19, 1993, Londrina, PR. Resumos... Londrina: SBHPD, 1993, p.241.

VICTORIA FILHO, R. Controle do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). In: PAULINO, V.T.; PEDREIRA, J.V.S.; CAMARGO, D.F.V.; MEIRELLES, N.M.F.; BIANCHINI, D.; OLIVEIRA, P.R.P., eds. ENCONTRO PARA DISCUSSÃO SOBRE CAPINS DO GÊNERO BRACHIARIA, 2., 1991, Nova Odessa, SP. Anais... Nova Odessa, IZ, 1991, p.281-299.

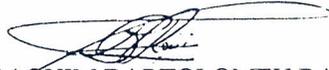
FIGURA 1 - Métodos de controle de *Brachiaria decumbens* - BRADC, invasor de cercas



* Aplicação dos tratamentos, sendo a primeira realizada 0 DAT (31.12.91).
Fonte: dados da pesquisa.

MA
EMBRAPA

São Carlos, 07 de junho de 1994.



JOAQUIM BARTOLOMEU RASSINI
Eng. Agr., Ph.D., Pesquisador da EMBRAPA-CPPSE
CREA 51983/D-6ª Região



NELSON JOSÉ NOVAES
Eng. Agr., Ph.D., Chefe da EMBRAPA-CPPSE
CREA 28273/D-6ª Região