

INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE GLYPHOSATE NA QUEDA DE FRUTOS E DE FOLHAS DE COQUEIROS¹

Influence of Glyphosate Application on Coconut Fruit and Leaf Drop

PROCOPIO, S.O.², FONTES, H.R.², CARGNELUTTI FILHO, A.³, FERREIRA, J.M.S.² e FERNANDES, M.F.²

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar a queda de frutos e de folhas de coqueiros após a aplicação do herbicida glyphosate. O experimento foi instalado no município de Neópolis-SE, no período de agosto a setembro de 2007. O coqueiral da variedade Anão-Verde foi implantado há 11 anos, em área sob sistema de irrigação por microaspersão. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições, em esquema fatorial $3 \times 3 + 1$, sendo três doses do herbicida glyphosate (3,4; 6,8; e 13,6 g por planta), três formas de aplicação (produto aplicado apenas no estipe, da base a 1 m de altura; produto aplicado apenas no solo ao redor da copa, dentro de um raio de 2 m na zona de coroamento; e, ainda, a combinação das duas formas de aplicação), mais um tratamento adicional de controle sem aplicação. Durante quatro semanas, aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), realizou-se a contagem dos frutos caídos dos cachos de números 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19 e das folhas caídas. Aos 35 DAA, realizou-se a contagem dos frutos dos cachos 18 e 19 que possuíam valor comercial. Até os 28 DAA, o herbicida glyphosate não influenciou a queda de frutos e de folhas, independentemente da forma de aplicação, não havendo efeito desse herbicida sobre o número de frutos comerciais da colheita seguinte à aplicação.

Palavras-chave: *Cocos nucifera*, herbicida, derivados da glicina.

ABSTRACT - The objective of this work was to evaluate coconut fruit and leaf drop after glyphosate application. The experiment was carried out in Neópolis, Sergipe from August to September 2007. The experimental area was composed by 11-year-old coconut plants of the variety green-dwarf, irrigated with micro-sprinklers. The experiment was arranged in a completely randomized design with five replicates, and the treatments were arranged in a $3 \times 3 + 1$ factorial scheme, with three herbicide doses (3,4; 6,8; and 13,6 g per plant), three modes of herbicide application (on the trunk, from the base up to 1 m in height; on the soil, around the canopy, within a 2 m radius; and a combination of these two modes) plus an additional control treatment with no herbicide application. During four weeks, at 7, 14, 21, and 28 days after treatment application (DAA), the number of fruit dropped for bunches no.11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, and 19, and for the dropped leaves were counted. At 35 DAA, the number of marketable fruit in bunches no.18 and 19 was determined. Up to 28 DAA, glyphosate did not influence the drop of fruits and leaves, regardless of the mode of application, with no effect of this herbicide being observed on the number of marketable fruit collected at the first harvest following application.

Keywords: *Cocos nucifera*, herbicide, glycine derivatives.

¹ Recebido para publicação em 25.2.2008 e na forma revisada em 5.6.2009.

² Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, 49025-040 Aracaju-SE, <procopio@cpac.embrapa.br>; ³ Professor do Dep. de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, 97105-900 Santa Maria-RS.



INTRODUÇÃO

A cultura do coqueiro (*Cocos nucifera*) está presente com expressão econômica na maioria das regiões e dos Estados brasileiros, cuja expansão das áreas de produção deve-se ao aumento da demanda pelo fruto verde, com interesse especial na água de coco (Ferreira Neto, 2005). Por apresentar alto rendimento e melhor qualidade da água de coco, a variedade Anão-Verde tem maior predominância nos plantios comerciais de coqueiro no Brasil (Ferreira et al., 1997).

A concorrência exercida pelas plantas daninhas interfere diretamente no desenvolvimento da planta, na precocidade de produção e na produtividade do coqueiral, inviabilizando em algumas situações a sua exploração comercial (Fontes, 2002). Segundo Ferreira Neto (2005), a cultura do coqueiro deve ter as plantas daninhas controladas, por meio de roçagem e coroamento, durante todo o seu ciclo, visando minimizar a competição por água e nutrientes no solo. A competição das plantas daninhas com o coqueiro pode resultar em redução de 18 a 20% na produtividade (Gunathilake et al., 1993).

Mesmo sem registro para uso na cultura do coqueiro no Brasil, o herbicida glyphosate é muito utilizado no controle químico de plantas daninhas, sendo realizadas, em média, quatro aplicações anuais. Vários motivos podem ser apontados para a grande preferência por esse herbicida, entre eles: o amplo espectro de ação (controle de espécies de plantas daninhas de folhas largas e folhas estreitas com única aplicação) (Galli & Montesuma, 2005); ausência de atividade residual no solo (Petter et al., 2007b) (não causando riscos a novos plantios de mudas de coco); não dependência do estágio da planta daninha para que o controle tenha sucesso (Petter et al., 2007a); e translocação a longa distância, que permite o controle de plantas daninhas perenes com propagação vegetativa (Malik et al., 1989). De acordo com Senarathne et al. (2003), o glyphosate é o herbicida mais usado nas lavouras de coco do Sri Lanka.

Apesar dessa maciça utilização, alguns produtores vêm suspeitando que após a aplicação do herbicida glyphosate ocorre significativa queda de frutos e folhas dos coqueiros,

o que pode prejudicar as colheitas subseqüentes. Em plantios adultos, as pulverizações com o herbicida glyphosate podem ser dirigidas para a zona de coroamento dos coqueiros, num raio de 2 m a partir do estipe, ou ser realizadas em faixas, acompanhando as linhas de plantio do coqueiro, observando-se uma largura média de 4 m (Fontes, 2002). Nesses dois sistemas de aplicação, a base do estipe do coqueiro sempre recebe por deriva um volume considerável de calda. Como o estipe do coqueiro apresenta comumente ranhuras pronunciadas, há suspeita de que o herbicida possa estar penetrando por esses orifícios e, assim, atingindo os vasos condutores, sendo então carregado às regiões de drenos das plantas, como os frutos em desenvolvimento. Tucker (1977) relatou que frutos de laranja com seis semanas de formação aspergidos com glyphosate não apresentaram nenhum sintoma de intoxicação e de abortamento. Entretanto, quando houve o contato do herbicida com frutos de cinco meses, próximo à maturidade, registrou-se extensiva queda de frutos. O contato do glyphosate com frutos de laranja em fase de amadurecimento pode resultar no aumento da concentração de etileno, levando-os à queda prematura (Erikson, 1996).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a queda de frutos e de folhas de coqueiros após a aplicação do herbicida glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no município de Neópolis - SE (10°19' de latitude sul, 36°34' de longitude oeste e 30 m de altitude) no período de agosto a setembro de 2007. O clima, pela classificação de Köppen, é do tipo AS' (tropical chuvoso com verão seco) e o solo foi classificado como Argissolo Amarelo distrófico coeso (Araújo Filho et al., 1999). O coqueiral da variedade Anão-Verde implantado há 11 anos no espaçamento de 7,5 x 7,5 x 7,5 m, em triângulo, foi conduzido sob sistema de irrigação por microaspersão.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições, sendo a unidade experimental composta por um coqueiro, num esquema fatorial 3 x 3 + 1. Os tratamentos foram compostos pela combinação de três doses do herbicida



glyphosate (3,4; 6,8; e 13,6 g por planta) e três formas de aplicação dos tratamentos herbicidas (produto aplicado apenas no estipe, da base a 1 m de altura; produto aplicado apenas no solo ao redor da copa, dentro de um raio de 2 m; e a combinação dessas duas formas de aplicação), mais um tratamento controle sem aplicação.

A aplicação da calda herbicida foi feita com pulverizador costal com barra contendo uma ponta de pulverização tipo leque 80.02, aplicada de forma individual para cada coqueiro. O volume de calda utilizado, por planta, foi de 900 mL, independentemente da forma de aplicação. Nos tratamentos em que o alvo foi apenas o estipe, o solo do coroamento das plantas em 2 m de raio foi coberto com filme plástico, a fim de evitar qualquer deposição da calda herbicida. Entretanto, nos tratamentos em que o alvo foi apenas o solo da região do coroamento, os estipes dos coqueiros foram revestidos com filme plástico até na altura de 1,5 m.

Durante quatro semanas, aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA) realizou-se a contagem dos frutos caídos dos cachos 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19 e das folhas caídas. Aos 35 DAA, realizou-se a

colheita dos frutos dos cachos 18 e 19 que possuíam valor comercial.

Os dados coletados foram transformados (raiz quadrada de $Y + 0,5$) e submetidos à análise de variância e teste F a 5% de significância. A análise dos efeitos significativos das formas de aplicação do herbicida dentro de cada dose do glyphosate foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de significância, e o comportamento das doses do herbicida dentro de cada forma de aplicação, por análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se verificou efeito significativo da aplicação do herbicida glyphosate sobre a queda de frutos e de folhas, ou da produção de frutos comerciais de coqueiros até 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), independentemente da dose ou do local de aplicação.

A queda dos frutos mais novos, provenientes dos cachos 11 e 12, não ultrapassou, em média, um fruto por semana, seja nos tratamentos com ou sem a aplicação de glyphosate (Tabela 1). Não se detectaram diferenças entre os tratamentos que receberam glyphosate, em quaisquer doses e locais

Tabela 1 - Número médio de frutos caídos provenientes dos cachos 11 e 12 de coqueiros, após a aplicação de três doses do herbicida glyphosate em três diferentes locais. Neópolis-SE

Dose de glyphosate (g por planta)	Locais de aplicação do glyphosate					
	Estipe	Estipe e solo	Solo	Estipe	Estipe e solo	Solo
	Número de frutos caídos do cacho 11 (0 a 7 DAA)			Número de frutos caídos do cacho 12 (0 a 7 DAA)		
0,0	0,0 ^{ns}	0,0	0,0	0,0 ^{ns}	0,0	0,0
3,4	0,2	0,4	0,0	0,0	0,2	0,0
6,8	0,0	0,6	0,0	0,4	0,0	0,0
13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Número de frutos caídos do cacho 11 (8 a 14 DAA)			Número de frutos caídos do cacho 12 (8 a 14 DAA)		
0,0	0,2 ^{ns}	0,2	0,2	0,0 ^{ns}	0,0	0,0
3,4	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
6,8	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4
13,6	0,0	0,2	0,6	0,0	0,0	0,4
	Número de frutos caídos do cacho 11 (15 a 21 DAA)			Número de frutos caídos do cacho 12 (15 a 21 DAA)		
0,0	0,4 ^{ns}	0,4	0,4	0,0 ^{ns}	0,0	0,0
3,4	0,4	0,6	0,0	0,0	0,2	0,2
6,8	0,4	0,0	0,6	0,2	0,0	0,0
13,6	0,0	0,2	0,2	0,0	0,6	0,2
	Número de frutos caídos do cacho 11 (22 a 28 DAA)			Número de frutos caídos do cacho 12 (22 a 28 DAA)		
0,0	0,4 ^{ns}	0,4	0,4	0,0 ^{ns}	0,0	0,0
3,4	0,4	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
6,8	0,4	1,0	1,0	0,8	0,0	0,2
13,6	0,8	1,0	0,6	0,0	0,0	0,0

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de significância.



de aplicação avaliados, e o tratamento controle sem aplicação desse composto em relação à queda dos frutos dos cachos 11 e 12. Dessa forma, verifica-se que até os 28 DAA a aplicação desse herbicida, mesmo na maior dose (13,6 g por planta), correspondente aproximadamente ao dobro da dose utilizada normalmente na cultura, mostrou-se segura para as novas frutificações do coqueiro.

A utilização do glyphosate nas referidas doses e locais de aplicação não alterou a queda natural de frutos dos cachos 13 e 14; a média de frutos caídos provenientes desses cachos, por planta, variou de 0 (zero) a 0,6 por semana (Tabela 2). O mesmo comportamento foi verificado em relação à queda dos frutos formados nos cachos 15, 16 e 17 (Tabelas 3 e 4). Trabalhos demonstram que o glyphosate não permanece ativo no solo (Egley & Williams, 1978; Hoagland & Duke, 1981). Essa ausência de atividade residual no solo impede que as raízes do coqueiro absorvam o herbicida, o que pode explicar a não influência do glyphosate sobre a queda de frutos e de folhas quando o local de aplicação foi apenas a zona do coroamento.

Queda muito pequena de frutos próximo ao ponto de colheita (cachos 18 e 19) pode ser visualizada nas Tabelas 4 e 5; a média máxima semanal de queda desses frutos foi de 0,4, verificando-se novamente que nenhum tratamento que continha o glyphosate acelerou a derrubada desses frutos. Tucker et al. (1977), avaliando o uso do herbicida glyphosate em pomares de citros, verificaram que o produto não influenciou a produção e qualidade dos frutos dos cultivares Valencia, Hamlin e Pineapple.

Avaliando o somatório de todos os frutos caídos, independentemente do cacho originário, observou-se que o número médio de frutos caídos por semana variou de 1,0 a 3,4 (Tabela 5), constatando-se que a aplicação do glyphosate não alterou a dinâmica natural de queda de frutos em coqueiro. A avaliação da queda de frutos separada por cacho permitiu considerar que não há um dreno reprodutivo preferencial para o glyphosate onde a concentração desse herbicida seja capaz de promover abortamento seletivo. Na cultura do citro, o abortamento de frutos, relacionado ao uso do glyphosate, apenas ocorre quando o produto

Tabela 2 - Número médio de frutos caídos provenientes dos cachos 13 e 14 de coqueiros, após a aplicação de três doses do herbicida glyphosate em três diferentes locais. Neópolis-SE

Dose de glyphosate (g por planta)	Locais de aplicação do glyphosate					
	Estipe	Estipe e solo	Solo	Estipe	Estipe e solo	Solo
	Número de frutos caídos do cacho 13 (0 a 7 DAA)			Número de frutos caídos do cacho 14 (0 a 7 DAA)		
0,0	0,0 ^{ns}	0,0	0,0	0,0 ^{ns}	0,0	0,0
3,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Número de frutos caídos do cacho 13 (8 a 14 DAA)			Número de frutos caídos do cacho 14 (8 a 14 DAA)		
0,0	0,0 ^{ns}	0,0	0,0	0,2 ^{ns}	0,2	0,2
3,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Número de frutos caídos do cacho 13 (15 a 21 DAA)			Número de frutos caídos do cacho 14 (15 a 21 DAA)		
0,0	0,0 ^{ns}	0,0	0,0	0,4 ^{ns}	0,4	0,4
3,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2
6,8	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4
13,6	0,0	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2
	Número de frutos caídos do cacho 13 (22 a 28 DAA)			Número de frutos caídos do cacho 14 (22 a 28 DAA)		
0,0	0,2 ^{ns}	0,2	0,2	0,4 ^{ns}	0,4	0,4
3,4	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0
6,8	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0
13,6	0,0	0,0	0,0	0,6	0,4	0,6

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de significância.

Tabela 3 - Número médio de frutos caídos provenientes dos cachos 15 e 16 de coqueiros, após a aplicação de três doses do herbicida glyphosate em três diferentes locais. Neópolis-SE

Dose de glyphosate (g por planta)	Locais de aplicação do glyphosate					
	Estipe	Estipe e solo	Solo	Estipe	Estipe e solo	Solo
	Número de frutos caídos do cacho 15 (0 a 7 DAA)			Número de frutos caídos do cacho 16 (0 a 7 DAA)		
0,0	0,2 ^{ns}	0,2	0,2	0,0 ^{ns}	0,0	0,0
3,4	0,6	0,2	0,0	0,4	0,4	0,8
6,8	0,6	0,0	0,0	0,2	0,4	0,2
13,6	0,2	0,4	0,2	0,6	0,6	0,4
	Número de frutos caídos do cacho 15 (8 a 14 DAA)			Número de frutos caídos do cacho 16 (8 a 14 DAA)		
0,0	0,4 ^{ns}	0,4	0,4	0,0 ^{ns}	0,0	0,0
3,4	0,0	0,4	0,4	0,2	0,6	0,0
6,8	0,0	0,2	0,2	0,6	0,8	0,6
13,6	0,4	0,8	1,0	0,2	0,6	0,0
	Número de frutos caídos do cacho 15 (15 a 21 DAA)			Número de frutos caídos do cacho 16 (15 a 21 DAA)		
0,0	0,4 ^{ns}	0,4	0,4	0,4 ^{ns}	0,4	0,4
3,4	0,4	0,6	0,0	0,2	0,4	0,4
6,8	0,0	0,6	0,0	0,4	0,2	0,4
13,6	0,4	0,8	0,0	0,0	0,6	0,0
	Número de frutos caídos do cacho 15 (22 a 28 DAA)			Número de frutos caídos do cacho 16 (22 a 28 DAA)		
0,0	0,2 ^{ns}	0,2	0,2	0,2 ^{ns}	0,2	0,2
3,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,2	0,6
6,8	0,0	1,0	0,4	0,8	0,0	0,6
13,6	0,2	0,2	0,8	0,6	0,0	0,2

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de significância.

Tabela 4 - Número médio de frutos caídos provenientes dos cachos 17 e 18 de coqueiros, após a aplicação de três doses do herbicida glyphosate em três diferentes locais. Neópolis-SE

Dose de glyphosate (g por planta)	Locais de aplicação do glyphosate					
	Estipe	Estipe e solo	Solo	Estipe	Estipe e solo	Solo
	Número de frutos caídos do cacho 17 (0 a 7 DAA)			Número de frutos caídos do cacho 18 (0 a 7 DAA)		
0,0	1,2 ^{ns}	1,2	1,2	0,2 ^{ns}	0,2	0,2
3,4	0,0	0,6	0,6	0,0	0,2	0,4
6,8	0,2	0,0	0,4	0,0	0,4	0,2
13,6	0,2	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0
	Número de frutos caídos do cacho 17 (8 a 14 DAA)			Número de frutos caídos do cacho 18 (8 a 14 DAA)		
0,0	0,8 ^{ns}	0,8	0,8	0,2 ^{ns}	0,2	0,2
3,4	0,4	0,4	0,2	0,0	0,2	0,0
6,8	0,6	0,2	1,0	0,4	0,0	0,4
13,6	0,8	0,4	0,4	0,4	0,0	0,2
	Número de frutos caídos do cacho 17 (15 a 21 DAA)			Número de frutos caídos do cacho 18 (15 a 21 DAA)		
0,0	0,0 ^{ns}	0,0	0,0	0,0 ^{ns}	0,0	0,0
3,4	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,2
6,8	0,2	0,4	0,6	0,0	0,2	0,2
13,6	0,2	0,8	0,6	0,2	0,0	0,0
	Número de frutos caídos do cacho 17 (22 a 28 DAA)			Número de frutos caídos do cacho 18 (22 a 28 DAA)		
0,0	0,0 ^{ns}	0,0	0,0	0,0 ^{ns}	0,0	0,0
3,4	0,2	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0
6,8	0,4	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0
13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de significância.



Tabela 5 - Número médio de frutos caídos provenientes do cacho 19 e número total de frutos caídos de coqueiros, após a aplicação de três doses do herbicida glyphosate em três diferentes locais. Neópolis-SE

Dose de glyphosate (g por planta)	Locais de aplicação do glyphosate					
	Estipe	Estipe e solo	Solo	Estipe	Estipe e solo	Solo
	Número de frutos caídos do cacho 19 (0 a 7 DAA)			Número total de frutos caídos (0 a 7 DAA)		
0,0	0,2 ^{ns}	0,2	0,2	1,8 ^{ns}	1,8	1,8
3,4	0,0	0,4	0,2	1,4	2,8	2,0
6,8	0,2	0,0	0,0	1,6	1,6	1,0
13,6	0,0	0,0	0,4	1,0	1,2	1,4
	Número de frutos caídos do cacho 19 (8 a 14 DAA)			Número total de frutos caídos (8 a 14 DAA)		
0,0	0,0 ^{ns}	0,0	0,0	1,8 ^{ns}	1,8	1,8
3,4	0,2	0,0	0,0	1,0	1,8	1,0
6,8	0,0	0,0	0,4	1,8	1,2	3,2
13,6	0,0	0,4	0,0	2,0	2,4	2,6
	Número de frutos caídos do cacho 19 (15 a 21 DAA)			Número total de frutos caídos (15 a 21 DAA)		
0,0	0,0 ^{ns}	0,0	0,0	1,6 ^{ns}	1,6	1,6
3,4	0,0	0,0	0,4	1,2	1,8	1,8
6,8	0,0	0,0	0,4	1,6	1,4	2,6
13,6	0,0	0,0	0,0	1,2	3,4	1,4
	Número de frutos caídos do cacho 19 (22 a 28 DAA)			Número total de frutos caídos (22 a 28 DAA)		
0,0	0,0 ^{ns}	0,0	0,0	1,4 ^{ns}	1,4	1,4
3,4	0,2	0,0	0,0	2,0	2,2	2,0
6,8	0,0	0,0	0,0	2,6	2,6	2,8
13,6	0,0	0,0	0,2	2,2	1,6	2,4

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de significância.

é interceptado diretamente pelos frutos (Hest, 1996).

O número de frutos comerciais colhidos dos cachos 18 e 19 dos coqueiros foi estatisticamente semelhante entre todos os tratamentos, variando de 7,8 a 11,6 aos 35 DAA (Tabela 6). Esse resultado reflete os dados em relação à queda de frutos desses mesmos cachos, onde também não foram detectadas diferenças significativas. Diante desses resultados, constata-se que as aplicações dos tratamentos à base de glyphosate não prejudicaram a colheita seguinte. Aplicações de glyphosate para controle de plantas daninhas na cultura do coqueiro resultaram em incremento médio de 25% na produção de frutos em três anos (Senarathne et al., 2003).

O estipe do coqueiro apresenta diversas ranhuras e entranhas, as quais poderiam facilitar a penetração do glyphosate por esse órgão, atingindo os vasos condutores e, conseqüentemente, propiciando que esse herbicida fosse translocado junto aos fotoassimilados para os principais drenos, como os frutos da planta.

O glyphosate é rapidamente translocado para os drenos metabólicos, especialmente tecidos meristemáticos e de armazenamento (Bromilow et al., 1990). Talvez por esse fato o glyphosate pode ser usado na erradicação química de coqueiros, quando injetado no estipe. Isso indica que esse herbicida é tóxico ao coqueiro, porém a intensidade desse efeito é dependente da quantidade de produto que consegue atingir os vasos condutores. Os resultados do presente experimento indicam que apenas a interceptação da calda herbicida pelo estipe não é suficiente para causar o abortamento de frutos. Mesmo quando toda a calda herbicida foi pulverizada diretamente no estipe das plantas, a queda de frutos não diferiu da contabilizada na testemunha.

Nenhum dos tratamentos induziu o aumento da queda de folhas do coqueiro, além da queda de ocorrência natural, e o número médio de folhas caídas semanalmente não ultrapassou 1,6 (Tabela 7). O coqueiro apresenta em média 25 a 30 folhas (Child, 1974); uma queda acentuada de folhas reflete

Tabela 6 - Número médio de frutos comerciais provenientes dos cachos 18 e 19 de coqueiros, após a aplicação de três doses do herbicida glyphosate em três diferentes locais. Neópolis-SE

Dose de glyphosate (g por planta)	Locais de aplicação do glyphosate					
	Estipe	Estipe e solo	Solo	Estipe	Estipe e solo	Solo
	Número de frutos comerciais do cacho 18			Número de frutos comerciais do cacho 19		
0,0	9,0 ^{ns}	9,0	9,0	7,8 ^{ns}	7,8	7,8
3,4	9,0	10,6	11,2	10,6	10,4	6,6
6,8	9,0	12,2	9,8	9,8	11,6	7,4
13,6	9,4	11,4	8,6	9,2	8,2	9,8

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de significância.

Tabela 7 - Número médio de folhas caídas de coqueiros, após a aplicação de três doses do herbicida glyphosate em três diferentes locais. Neópolis-SE

Dose de glyphosate (g por planta)	Locais de aplicação do glyphosate		
	Estipe	Estipe e solo	Solo
	Número de folhas caídas (0 a 7 DAA)		
0,0	0,0 ^{ns}	0,0	0,0
3,4	0,8	0,0	0,0
6,8	0,0	0,2	0,2
13,6	0,2	0,2	0,4
	Número de folhas caídas (8 a 14 DAA)		
0,0	0,0 ^{ns}	0,0	0,0
3,4	0,4	0,4	0,6
6,8	0,8	0,4	0,4
13,6	0,2	0,6	0,8
	Número de folhas caídas (15 a 21 DAA)		
0,0	0,8 ^{ns}	0,8	0,8
3,4	1,0	1,0	1,2
6,8	1,6	0,8	1,4
13,6	1,0	0,2	0,8
	Número de folhas caídas (22 a 28 DAA)		
0,0	0,6 ^{ns}	0,6	0,6
3,4	0,2	0,6	1,6
6,8	0,4	1,2	1,0
13,6	0,4	0,6	0,6

^{ns} Não significativo pelo teste F a 5% de significância.

diretamente na produção de frutos (Silva et al., 2004) e na sustentação dos cachos (Carvalho et al., 2003). De acordo com Leite & Encarnação (2002), o coqueiro perde aproximadamente uma folha por mês, e esse número pode chegar, em média, a 20 folhas por ano.

O tratamento com dose de 6,8 por planta de glyphosate, aplicado parte no estipe e parte no solo, é o que mais simula as aplicações

realizadas nos coqueirais do Estado de Sergipe, pois a última ponta de pulverização da barra de aplicação do pulverizador é posicionada de forma que seu jato atinja o outro lado da região da copa, a fim de que haja a sobreposição da região de aplicação do jato para o lado oposto da copa, evitando assim a ocorrência de falhas no controle das plantas daninhas próximo ao estipe dos coqueiros. Portanto, até os 28 DAA não se observou abortamento de frutos e de folhas nos coqueiros testados, constituindo essa uma prática segura no manejo de plantas daninhas. Ohler (1984) afirma que o glyphosate apresenta baixa toxicidade ao coqueiro, mas é altamente tóxico às plantas daninhas.

Conclui-se que a utilização do herbicida glyphosate no controle de plantas daninhas em coqueirais não afeta a queda de frutos e de folhas nas avaliações realizadas até os 28 dias após a aplicação, não diminuindo, consequentemente, o número de frutos comerciais na colheita seguinte. Outros trabalhos de pesquisa devem ser conduzidos em locais, épocas, cultivares e idades diferenciados, objetivando reforçar as informações obtidas no presente trabalho.

LITERATURA CITADA

ARAÚJO FILHO, J. C. et al. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da região dos tabuleiros costeiros e da baixada litorânea do Estado de Sergipe**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. (Boletim de Pesquisa). CD-ROM.

BROMILOW, R. H.; CHAMBERLAIN, K.; EVANS, A. A. Physicochemical aspects of phloem translocation of herbicide. *Weed Sci.*, v. 38, n. 3, p. 305-314, 1990.



- CARVALHO, R. A. G. et al. Severidade da lixa-grande do coqueiro-anão e incidência de hiperparasitismo em Parnamirim, Rio Grande do Norte. **R. Bras. Frutic.**, v. 25, n. 3, p. 546-548, 2003.
- CHILD, R. **Coconut**. London: Longman, 1974. 335 p.
- EAGLEY, G. H.; WILLIAMS, R. D. Glyphosate and paraquat effects on weed seed germination and seedling emergence. **Weed Sci.**, v. 26, n. 3, p. 249-251, 1978.
- ERICKSON, C. G. Management of glyphosate-related citrus fruit drop. **Proc. Fla. State Hortic. Soc.**, v. 109, n. 1, p. 40-42, 1996.
- FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2.ed. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1997. 292 p.
- FERREIRA NETO, M. **Doses de N e K aplicadas via fertirrigação na cultura do coqueiro (Cocos nucifera L.) anão**. 2005. 105 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- FONTES, H. R. et al. Manejo de plantas infestantes. In: FERREIRA, J. M. S.; MICHEREFF FILHO, M. (Eds.). **Produção integrada de coco: práticas fitossanitárias**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. p. 89-97.
- GALLI, A. J. B.; MONTEZUMA, M. C. **Alguns aspectos da utilização do herbicida glifosato na agricultura**. São Paulo: Monsanto do Brasil, 2005. 60 p.
- GUNATHILAKE, H. A. J. et al. An appraisal of coconut grower's reaction and observation on coconut research institute recommended cultural practices and other related issues. **CRI Report**, v. 2, n. 1, p. 89-96, 1993.
- HEST, D. Citrus managers strive for top weed control, low fruit drop. **Citrus Ind.**, v. 77, n. 1, p. 54-57, 1996.
- HOAGLAND, R. E.; DUKE, S. O. Glyphosate: A unique herbicide. **Weeds Today**, v. 12, n. 1, p. 21-23, 1981.
- LEITE, I. R. M.; ENCARNAÇÃO, C. R. F. Fenologia do coqueiro na zona costeira de Pernambuco. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 37, n. 6, p. 745-752, 2002.
- MALIK, J.; BARRY, G.; KISHORE, J. The herbicide glyphosate. **Biofactors**, v. 2, n. 1, p. 17-25, 1989.
- OHLER, J. G. **Coconut, tree of life**. Rome: FAO, 1984. 446 p. (FAO. Plant Production and Protection Paper, 57).
- PETTER, F. A. et al. Associações entre o herbicida glyphosate e inseticidas na cultura da soja Roundup Ready®. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 389-398, 2007a.
- PETTER, F. A. et al. Manejo de herbicidas na cultura da soja Roundup Ready®. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 557-566, 2007b.
- SENARATHNE, S. H. S.; SAMARAJEEWA, A. D.; PERERAK, C. P. Comparison of different weed management systems and their effects on yield of coconut plantations in Sri Lanka. **Weed Biol. Manag.**, v. 3, n. 1, p. 158-161, 2003.
- SILVA, M. C. et al. Crescimento e florescimento de uma cultivar anã e de quatro híbridos intervarietais de coqueiro, na região não pantanosa de Poconé, MT. **Agropec. Técnica**, v. 25, p. 13-23, 2004.
- TUCKER, D. P. H. Glyphosate injury symptom expression in *Citrus*. **Hort Sci.**, v. 12, n. 5, p. 498-500, 1977.
- TUCKER, D. P. H.; BAIRD, D. D.; PHILLIPS, R. L. Development of glyphosate as a herbicide for *Florida citrus* grove. **Proc. Intern. Soc. Citricult.**, v. 1, p. 148-152, 1977.

