

ACSA

**Agropecuária Científica
no Semiárido**



Seletividade e eficácia de herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura do mamão

Paula G. M. L. do Nascimento*¹, Mayky F. P. de Lima², Héliida C. de Mesquita²,
Donato R. de Carvalho³, Ana P. M. dos S. Rodrigues²

Recebido em 17/09/2015; Aceito para publicação em 28/07/2016

*Autor para correspondência

¹ Eng. Agr. D. Sc. em Fitotecnia - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN.
E-mail: paulagracielly_agro@hotmail.com

² Eng. Agr. M. Sc. em Fitotecnia - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN.
E-mail: maykylima@bol.com.br; helida_campos25@yahoo.com.br; anapaulamsr@yahoo.com.br

³ Eng. Agr. M. Sc. em Manejo de solo e água - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA),
Mossoró – RN. E-mail: donato-ribeiro@hotmail.com

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade e eficácia de herbicidas aplicados em pós-emergência das plantas daninhas na cultura do mamão (*Carica papaya* L.) durante a fase de formação da cultura, com e sem a proteção do caule no momento da aplicação do jato do herbicida. O experimento foi conduzido na Empresa WG Fruticultura, Baraúna/RN, no delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial (8 x 2) + 2, sendo oito herbicidas (Glyphosate; Amônio-glufosinato; Paraquat; Metribuzin; Flumioxazin; Ametryn; Fluazifop-p-butyl + fomesafen; Atrazine), dois modos de aplicação (com e sem proteção do caule das plantas de mamão) mais duas testemunhas, uma mantida no limpo por meio de capinas e outra sem controle de plantas daninhas, com quatro repetições. Foram realizadas avaliações de eficácia no controle das plantas daninhas e para as plantas de mamão, avaliou-se o nível de intoxicação. Os herbicidas amônio-glufosinato, paraquat, metribuzin, flumioxazin, ametryn e a mistura fluazifop-p-butyl + fomesafen mostraram potencial para uso no mamoeiro. A aplicação do paraquat, ametryn, metribuzin, glyphosate e fluazifop-p-butyl + fomesafen requerem a proteção do caule do mamoeiro. O herbicida atrazine não foi seletivo para a cultura do mamão. O glyphosate foi eficaz no controle das plantas infestantes, exceto a *Commelina benghalensis*.

Palavras-chave: *carica papaya*, controle químico, plantas daninhas

Selectivity and efficacy of herbicides applied in post-emergence in papaya crop

ABSTRACT: This work aimed to evaluate the selectivity and efficacy of herbicides applied post-emergence weed in papaya crop (*Carica papaya* L.) during the culture formation, with and without protection jet stem herbicide. The experiment was conducted at the Company WG Fruticultura, Baraúna, Rio Grande do Norte State in a randomized block design, in factorial (8 x 2) + 2, eight herbicides (Glyphosate; Amonium-glufosinate; Paraquat; Metribuzin; Flumioxazin; Ametryn; Fluazifop-p-butyl +

fomesafen; Atrazine) two application modes (with and without stem protection of papaya plants) two more witnesses, one kept in clean through weeding and another without weed control, with four replications. Efficacy evaluations were conducted in weed control and for papaya plants, we assessed the level of intoxication. The ammonium-glufosinate, paraquat, metribuzin, flumioxazin, ametryn and mixture fluazifop-p-butyl + fomesafen showed potential for use in papaya. The application of paraquat, ametryn, metribuzin, glyphosate e fluazifop-p-butyl + fomesafen requires the papaya stem protection. Atrazine was not selective for the papaya crop. The glyphosate was effective in controlling weeds, except *Commelina benghalensis*.

Keywords: *carica papaya*, chemical control, weeds

INTRODUÇÃO

Dentre as frutíferas tropicais, o mamão (*Carica papaya* L.) foi aquela cuja produção apresentou maior crescimento no Brasil nos últimos 20 anos. Nesse período, o volume produzido no País passou de 546.194 t em 1990 para 1.778.026 t de frutos em 2009 (IBGE, 2011). Os Estados da Bahia (902 mil toneladas), Espírito Santo (630 mil toneladas), Rio Grande do Norte (106 mil toneladas) e Ceará (100 mil toneladas) aparecem como os principais produtores (SERRANO; CATANEO, 2010).

Dentre os diversos componentes no custo de produção desta cultura, merece destaque o manejo de plantas daninhas, que se não controladas adequadamente, competem com a cultura por água, luz e nutrientes, podendo também, ser hospedeiras de pragas e doenças, além de dificultar operações de tratos culturais e colheita. A fase mais sensível do mamoeiro à interferência das plantas daninhas ocorre durante a sua formação, especialmente, nos três primeiros meses após o transplantio. Nesse período, são realizadas até quatro capinas, quando se adota o método mecânico, com custo de R\$ 1.200,00 por hectare (RONCHI et al., 2008), enquanto que Barreto et al. (2010) verificaram que o custo das capinas em um hectare é de R\$1.500,00 a cada ano.

O manejo de plantas daninhas na linha de plantio através do uso de

herbicidas nas áreas já implantadas está restrito ao uso do glyphosate, que é o único herbicida registrado para a cultura do mamoeiro no Brasil (MAPA, 2011). Este herbicida tem sido utilizado em pós-emergência, sobretudo em lavouras adultas de mamão, para controle não-seletivo de plantas daninhas (MARTINS, 2003; RODRIGUES et al., 2003; RONCHI et al., 2008), desde que aplicado de forma dirigida às plantas daninhas, sem que as folhas e as partes verdes do caule do mamoeiro sejam atingidas. Por isso, além do uso de tecnologia de aplicação adequada, principalmente para se evitar ou reduzir a deriva, recomendam-se aplicações em lavouras cujas plantas estejam com altura superior a 1,1 m, o que pode ocorrer entre 4 e 12 meses após o transplantio (ROMANOWSKI, 1972; NISHIMOTO; HIBBARD, 1979; NISIMOTO, 1997).

Informações sobre o potencial de outros herbicidas para a cultura são escassas, embora alguns trabalhos tenham sido conduzidos (ROMANOWSKI, 1972; SAULS; CAMPBELL, 1980; BOGANTES; MORA, 2004). A escolha do herbicida e da dose depende das espécies de plantas daninhas presentes na área, do nível de infestação, do estágio de desenvolvimento da cultura e das plantas daninhas, das características físico-química dos solos, das condições ambientais (RONCHI et al., 2008),

sendo necessárias pesquisas de seletividade e eficácia em diversas condições de cultivo, envolvendo características como idade das plantas e tipos de solo e modos de aplicação dos herbicidas. Segundo Freitas et al. (2012), para determinados herbicidas, as características físico-químicas do solo, como pH, teor de matéria orgânica e textura, interferem na dinâmica do herbicida no solo, podendo influenciar tanto na eficácia no controle das plantas daninhas quanto na seletividade para a cultura.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade e eficácia de herbicidas aplicados em pós-emergência das plantas daninhas com e sem a proteção do caule na cultura do mamão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Empresa WG Fruticultura, Sítio Sumidouro – Baraúna – RN, localizado a 5°05' de latitude sul e longitude de 37°38' a oeste de Greenwich, e à 95m de

altitude, no período de fevereiro a julho de 2010.

A análise química do solo da área experimental (EMBRAPA, 1999a), classificado como Cambissolo Háplico (EMBRAPA, 1999b) indicou: pH (CaCl₂) = 7,2; Ca = 9,1 cmol_c dm⁻³; Mg = 2,3 cmol_c dm⁻³; K = 0,83 cmol_c dm⁻³; Al = 0,00 cmol_c dm⁻³; P = 53 mg dm⁻³; matéria orgânica = 17g dm⁻³.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados no esquema fatorial (8 x 2) + 2, onde avaliou-se oito herbicidas (Tabela 1) com dois modos de aplicação (com e sem proteção do caule das plantas de mamoeiro) mais duas testemunhas, sendo uma mantida no limpo por meio de capinas e outra sem controle de plantas daninhas, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída por uma fileira com 12 plantas de mamão com quatro grupos de três plantas espaçadas entre si de 0,30 m e 0,90 m entre os grupos de plantas, sendo que a área útil foi composta pelas seis plantas dos dois grupos centrais.

Tabela 1 - Herbicidas avaliados e suas respectivas doses, Baraúna-RN, 2010

Herbicidas	Doses (g ha ⁻¹ i.a)
Glyphosate	1.020
Amônio-glufosinato	100
Paraquat	100
Metribuzin	480
Flumioxazin	30
Ametryn	1.500
Fluazifop-p-butyl + fomesafen	200 + 250
Atrazine	1250

A aplicação dos herbicidas foi realizada quando as plantas de mamão estavam com 0,70 m de altura (cerca de 70 dias após o transplante) e as plantas daninhas dicotiledôneas estavam no início do ciclo, com até seis pares de folhas e início do perfilhamento para gramíneas, utilizando-se pulverizador costal, equipado com um bico TT 11002, mantido à altura de 40 cm do alvo, à pressão de 250 kPa, com volume de

calda de 200 L ha⁻¹. Para os tratamentos com proteção do caule, utilizou-se uma estrutura de polietileno ao lado das plantas durante a aplicação de modo a evitar que os herbicidas atingissem o caule das mesmas, enquanto que as plantas não protegidas tiveram a base do caule atingida pela calda pulverizada. A aplicação foi realizada de modo a cobrir uma faixa homogênea de 0,50 m de cada lado da fileira.

Aos 14 e 35 dias após aplicação dos herbicidas (DAA) foram realizadas avaliações visuais de controle de plantas daninhas por espécie, utilizando-se a escala de 0 a 100, em que 0 representa ausência de controle e 100, controle total. Aos 45 DAA foi realizada avaliação da massa da matéria seca das plantas daninhas, por meio de duas amostragens em quadrados vazados com 0,50 m de lado (0,25 m²). As plantas infestantes foram colhidas ao nível do solo, separadas por espécie e levadas à estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65 °C, até massa constante, para determinação da massa seca.

Na cultura do mamão, foram realizadas avaliações visuais de intoxicação aos 7, 14, 21 e 35 DAA, utilizando-se a escala de 1 a 4, onde 1 corresponde a ausência de intoxicação, 2 intoxicação leve, 3 intoxicação moderada e 4 intoxicação severa.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e, em caso de significância, foram comparados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito da proteção do caule nem interação entre os fatores proteção do caule e herbicidas sobre o controle dessas plantas daninhas. Entretanto, verificou-se efeito diferenciado dos herbicidas sobre o nível de controle das diferentes espécies de infestantes (Tabela 2).

Para a Trapoeraba (*Commelina benghalensis*), considerada principal espécie infestante na área experimental, os melhores tratamentos foram os herbicidas paraquat, metribuzin, flumioxazin, ametryn e atrazine, com índices de controle acima de 90% aos 14 DAA. As demais espécies dicotiledôneas [apaga-fogo (*Alternanthera Tenella*),

caruru-de-espinho (*Amarantus Spinosus*), malva (*Sida Cordifolia*) e mata-pasto (*Senna obtusifolia*)] foram controladas com eficiência por todos herbicidas e misturas avaliados aos 14 DAA (Tabela 2). Com relação às espécies gramíneas [Capim-milhã (*Digitaria sanguinalis*) e Capim-Pé-de-galinha (*Eleusine indica*)] os herbicidas glyphosate, amônio-glufosinato, paraquat, ametryn e a mistura fluazifop-p-butil + fomesafen mostraram-se eficientes no controle destas espécies aos 14 DAA.

Aos 35 DAA, constatou-se pequena redução no nível de controle para a maioria dos tratamentos. Ocorreu em função da reinfestação, influenciada pela ausência de ação residual de alguns herbicidas como glyphosate e paraquat, e, ou pela rebrota de algumas espécies infestantes, favorecida pela baixa translocação de alguns herbicidas como paraquat e flumioxazin, embora, a taxa de rebrota não tenha sido elevada, devido ao estágio de crescimento em que se encontravam as plantas daninhas no momento da aplicação, com até seis pares de folhas para plantas dicotiledôneas e início do perfilhamento para gramíneas.

Na Tabela 3, verifica-se na testemunha sem capinas que as espécies com maior acúmulo de massa seca aos 45 DAA foram a trapoeraba e o capim-milhã. As demais espécies, com baixa densidade populacional, não diferiram do tratamento com capinas.

Os herbicidas paraquat, flumioxazin, ametryn e metribuzin, foram os que apresentaram menores valores de massa seca para a trapoeraba, enquanto que para o capim-milhã todos os herbicidas proporcionaram controle satisfatório, com exceção do atrazine e do flumioxazin.

Tabela 2 - Porcentagem de controle de plantas daninhas na cultura do mamoeiro submetida à aplicação de diferentes herbicidas, aos 14 e 35 dias após a aplicação (DAA), Baraúna-RN, 2010

Herbicidas	Trapoeraba	Apaga- fogo	Caruru-de- espinho	Malva	Mata-Pasto	Capim- milhã	Capim-Pé- de-galinha
Glyphosate	81,2 bc	100,0 a	100,0 a	99,3 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
Amônio-glufosinato	81,8 bc	95,6 a	98,7 a	100,0 a	99,3 a	90,6 ab	93,7 a
Paraquat	94,3 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
Flumioxazin	92,5 a	98,7 a	100,0 a	100,0 a	88,7 a	43,7 cd	37,5 c
Fluazifop-p-butil + Fomesafen	80,0 c	99,3 a	100,0 a	98,7 a	78,12 a	98,7 a	98,7 a
Metribuzin	97,5 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	68,1 bc	68,1 b
Ametryn	98,3 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	93,1 ab	90,0 ab
Atrazine	91,2 ab	92,5 a	98,1 a	88,7 a	98,7 a	37,5 d	41,8 c
35 DAA							
Glyphosate	36,2 bc	88,7 ab	90,0 a	76,2 ab	92,5 a	75,6 a	84,3 a
Amônio-glufosinato	7,5 cd	68,7 b	90,0 a	72,5 b	89,3 ab	79,3 a	85,0 a
Paraquat	54,3 ab	76,2 ab	93,7 a	75,0 ab	96,2 a	58,7 a	78,7 a
Flumioxazin	64,3 ab	95,0 ab	93,7 a	88,1 ab	53,7 bc	20,6 b	15,0 c
Fluazifop-p-butil + fomesafen	7,5 cd	90,0 ab	97,5 a	90,0 ab	41,2 c	86,2 a	85,0 a
Metribuzin	66,8 a	91,2 ab	100,0 a	96,8 a	96,2 a	14,3 b	28,7 bc
Ametryn	66,2 a	95,0 ab	98,7 a	89,3 ab	87,5 ab	67,5 a	53,1 ab
Atrazine	46,2 ab	100,0 a	100,0 a	97,5 a	95,0 a	7,5 b	50,6 abc

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Massa da matéria seca de plantas daninhas aos 45 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA), Baraúna-RN, 2010

Herbicidas	Massa seca (g m ²)						
	Trapoeraba	Apaga- fogo	Caruru-de- espinho ^{n/s}	Malva ^{n/s}	Mata-Pasto ^{n/s}	Capim- milhã	Capim-Pé- de-galinha ^{n/s}
Glyphosate	(29,19)5.11 bc	(0,15)1.07 b	(4,60)1,80 a	(0,03)0,81 a	(0,00)0,80 a	(6,36)2.51 bc	(0,00)0,80a
Amônio-glufosinato	(52,92)7.14 ab	(4,75)2.23 a	(1,56)1,18 a	(0,00)0,80 a	(0,08)0,83 a	(2,38)1.65 bc	(0,00)0,80a
Paraquat	(14,34)3.71 cd	(1,58)1.50 b	(4,23)1,74 a	(0,29)0,90 a	(0,00)0,80 a	(4,21)1.99 bc	(2,16)1,22a
Flumioxazin	(5,99)3.79 cd	(0,00)1.04 b	(1,30)1,21 a	(0,00)0,80 a	(0,24)1,60 a	(4,50)4.04 ab	(3,48)0,80a
Fluazifop-p-butil + fomesafen	(15,77)8.57 a	(0,09)1.00 b	(1,59)0,80 a	(0,00)0,80 a	(4,95)0,80 a	(18,78)1.00 c	(0,00)1,55a
Metribuzin	(9,10)2.47 cd	(0,00)1.00 b	(0,00)1,10 a	(0,82)0,80 a	(0,13)0,88 a	(8,90)2.08 bc	(0,00)1,37a
Ametryn	(73,72)3.07 cd	(0,00)1.00 b	(0,00)0,80 a	(0,00)1,01 a	(0,00)0,85 a	(0,00)2.26bc	(5,35)0,80a
Atrazine	(15,99)4.06 c	(0,00)1.00 b	(0,00)0,80 a	(0,00)0,80 a	(0,00)0,80 a	(41,30)5.83 a	(16,78)2,25a
Testemunha capinada	(0,00)1.00 d	(0,00)1.00 b	(0,00)0,80 a	(0,00)0,80 a	(0,00)0,80 a	(0,00)1.00 c	(0,00)0,80 a
Testemunha sem capina	(78,16)7.90 a	(0,99)1.34 b	(4,61)1,48 a	(0,46)0,94 a	(3,06)1,33 a	(8,74)2.54 bc	(0,00)0,80 a
CV % (Valores transformados)	37.45	34.39	47.44	19.79	56.18	64.57	96.71

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados por $(x+1)^{0,5}$ e os valores originais estão entre parênteses.

O glyphosate é o único herbicida registrado para a cultura do mamão no

Brasil, e mostrou-se pouco eficiente no controle da trapoeraba, corroborando

com Santos et al. (2001) e Monquero; Christoffoleti (2003), que verificaram tolerância desta espécie ao referido herbicida. Isso comprova a necessidade da avaliação de outros herbicidas com potencial para a cultura, pois o uso repetido de um mesmo herbicida ou mecanismo de ação favorece o aumento da infestação por espécies tolerantes, além favorecer o surgimento de biótipos resistentes.

Os dados que indicam o nível de intoxicação na cultura para cada herbicida em função da proteção do caule do jato do herbicida estão apresentados na Tabela 4. Entretanto os sintomas observados nas plantas e os efeitos da proteção serão discutidos separadamente para cada herbicida.

O glyphosate proporcionou ausência de intoxicação nas avaliações visuais em todas as épocas avaliadas quando aplicado com o caule do mamão protegido (Tabela 4). Quando aplicado sem a proteção do caule constatou-se leve intoxicação aos 14 e 21 DAA, com aparente recuperação aos 35 DAA.

Esses resultados de intoxicação estão de acordo com Romanowski (1972), Nishimoto; Hibbard (1979), Nishimoto (1997) e Ronchi et al. (2008), que recomendam aplicações de glyphosate em lavouras com plantas com altura superior a 1,1 m, e com tecnologia de aplicação adequada, principalmente para se evitar ou reduzir a deriva, de modo a proteger as partes verdes da planta como folhas e caules jovens, capazes de absorver o herbicida.

O amônio-glufosinato quase não apresentou intoxicação nas plantas de mamão, tendo se observado apenas leves sintomas aos 35 DAA quando o produto foi usado sem proteger o caule (Tabela 4), demonstrando se tratar de um produto com potencial para uso na cultura.

Freitas et al. (2004) avaliaram a seletividade de herbicidas aplicados em

pós-emergência para a cultura da mandioquinha-salsa e observaram que o amônio-glufosinato aplicado na dose de 200 g ha⁻¹ i.a, que corresponde ao dobro da utilizada no presente trabalho, não influenciou o crescimento e desenvolvimento da cultura, mostrando que esse herbicida é promissor para o controle de plantas daninhas nas entrelinhas, em aplicação dirigida, uma vez que a deriva não afeta o desenvolvimento das plantas e o mesmo não apresenta absorção radicular.

O paraquat, quando aplicado com proteção do caule, não causou nenhuma intoxicação nas plantas de mamão, porém, quando aplicado sem a proteção do caule provocou intoxicação severa aos 7, 14 e 21 DAA (Tabela 4). Com isso, resultou em necrose da parte do caule atingida, sendo que aos 35 DAA essa intoxicação foi considerada irreversível com anelamento e abertura de fendas necrosadas na região atingida, que podem servir como porta de entrada para patógenos, chegando até mesmo, a causar o tombamento e morte de algumas das plantas. O paraquat é um herbicida inibidor de fotossistema I, que ao atingir os tecidos verdes, em presença de luz, causa necrose da região atingida em poucas horas (SILVA et al., 2007). No caso do mamão, cujas plantas jovens possuem caule cilíndrico, com coloração verde e sem casca, o tecido necrosado não se regenera, resultando em danos futuros para a planta.

O flumioxazin não proporcionou intoxicação nas plantas de mamão quando aplicado com proteção do caule (Tabela 4). Quando o jato do herbicida atingiu o caule do mamoeiro, verificou-se apenas sintomas de intoxicação leves com posterior recuperação, demonstrando se tratar de um produto com potencial para uso na cultura.

Tabela 4 - Avaliação visual de intoxicação do mamoeiro submetido à aplicação de diferentes herbicidas, com (CP) e sem (SP) proteção do caule, aos 07, 14, 21 e 35 dias após a aplicação (DAA), Baraúna-RN, 2010

Herbicidas	Avaliação visual de intoxicação							
	7 DAA		14 DAA		21 DAA		35 DAA	
	CP	SP	CP	SP	CP	SP	CP	SP
Glyphosate	1,0 ¹	1,0	1,0	1,75	1,0	1,75	1,0	1,0
Amônio-glufosinato	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,75
Paraquat	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	4,0
Flumioxazin	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,75	1,0	2,0
Fluazifop-p-butyl + fomesafen	1,0	1,5	1,25	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0
Ametryn	1,0	1,0	1,0	3,0	1,75	2,0	1,5	2,0
Metribuzin	1,0	1,0	2,75	3,0	1,5	3,0	1,5	2,0
Atrazine	1,5	2,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0

¹Avaliação visual de intoxicação por meio de escala de notas: 1-ausência de intoxicação, 2-intoxicação leve, 3-intoxicação moderada, 4-intoxicação severa.

A mistura fluazifop-p-butyl + fomesafen não proporcionou sintomas visíveis de intoxicação nas plantas de mamão, independente do modo de aplicação.

Já o ametryn não proporcionou sintomas visíveis na avaliação realizada aos 7 DAA, todavia observou-se alguns sintomas, quando usado sem proteção do caule aos 14 DAA, com aparente recuperação aos 35 DAA.

O metribuzin proporcionou ausência de intoxicação aos 7 e 14 DAA e sintomas leves aos 21 e 35 DAA (Tabela 4), caracterizados por amarelecimento do limbo foliar das folhas mais velhas quando se protegeu o caule do jato do herbicida, demonstrando que o herbicida atingiu o sistema radicular das plantas e se translocou, via xilema, até o tecido foliar. No entanto, quando aplicado sem a proteção do caule, o nível de intoxicação foi moderado aos 14 DAA, com forte amarelecimento do limbo foliar e chegando a necrosar o limbo de algumas folhas mais velhas. Aos 21 e 35 DAA, o sintoma se manteve apenas nas folhas baixas, não tendo sido evidenciado nas folhas novas que surgiram,

caracterizando recuperação parcial das plantas.

Segundo Rodrigues & Almeida (2005), o metribuzin é um inibidor de fotossistema II e na planta é absorvido via radicular movendo-se até o sítio de ação via xilema, podendo apresentar também, absorção foliar quando aplicado em pós-emergência e, neste caso, a mobilidade é muito baixa. Porém, quando se atingiu o caule das plantas jovens do mamão, que não possuem casca, o herbicida pode ter se movimentado até o xilema atingindo as folhas, causando amarelecimento e necrose do limbo foliar, com sintomas mais intensos quando o jato do herbicida atingiu o caule das plantas.

O atrazine, que assim como o ametryn e o metribuzin, é inibidor do fotossistema II, apresentou níveis mais elevados de intoxicação, chegando a causar morte de plantas quando aplicado sem proteção do caule. No entanto, mesmo quando aplicado apenas no solo, sem atingir o caule os sintomas foram bastante acentuados, provavelmente, devido à maior disponibilidade do herbicida no solo favorecendo a absorção radicular do mamão. A maior

intoxicação das plantas de mamão do atrazine em relação ao ametryn, quando aplicados sem atingir o caule do mamão, provavelmente está relacionada às interações entre as características químicas do solo como da área experimental, com pH elevado (7,2) e matéria orgânica muito baixa (17 g dm⁻³) e dos herbicidas, como Koc (ametryn=300 e atrazine=100) e pKa (ametryn=4,1 e atrazine=1,7). Segundo Andrade et al. (2010a; 2010b), quanto mais o pH do solo se distancia do pKa do herbicida, maior é a disponibilidade e mobilidade desse composto no solo. Já Oliveira Jr. et al. (2001) correlacionam a adsorção do atrazine ao teor de matéria orgânica no solo.

Diante disso, pode-se inferir que as características do solo como pH elevado e baixo teor de matéria orgânica, associadas às características químicas do atrazine, propiciaram maior disponibilidade e mobilidade desse composto no solo, disponibilizando-o para a absorção pelo sistema radicular da cultura e consequente intoxicação da cultura.

CONCLUSÕES

Os herbicidas amônio-glufosinato, paraquat, metribuzin, flumioxazin, ametryn e a mistura fluazifop-p-butil + fomesafen mostraram potencial para uso no mamoeiro.

A aplicação do paraquat, ametryn, metribuzin, glyphosate e fluazifop-p-butil + fomesafen requerem a proteção do caule do mamoeiro;

O herbicida atrazine não foi seletivo para a cultura do mamão;

A eficácia dos herbicidas para o controle das plantas daninhas depende das espécies infestantes;

O glyphosate foi eficaz no controle das plantas infestantes, exceto a trapoeraba (*C. benghalensis*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, S.R.B.; SILVA, A.A.; QUEIROZ, M.E.L.R.; LIMA, C.F.; D'ANTONINO, L. Sorção e dessorção do ametryn em argissolo vermelho-amarelo e latossolo vermelho-amarelo com diferentes valores de pH. **Planta Daninha**, Viçosa, v.28, n.1, p.177-184, 2010a.
- ANDRADE, S.R.B.; SILVA, A.A.; LIMA, C.F.; QUEIROZ, M.E.L.R.; FRANÇA, A.C.; D'ANTONINO, L. Meia-vida do ametryn em Argissolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Vermelho-Amarelo, com diferentes valores de pH. **Planta Daninha**, Viçosa, v.28, n.2, p.375-383, 2010b.
- BARRETO, H.B.F.; COSTA, E.M.; OLIVEIRA, D.M.; SILVA, K.B.; ARAUJO, J.A.M. Custos de produção e rentabilidade do cultivo do mamão Formosa (Tainung N° 1) na cidade de Baraúna- RN. **Revista Verde**, Pombal, v.5, n.2, p.96-102, 2010.
- BOGANTES, A.; MORA, E. Factibilidad técnica de la utilización de cobertura vegetal en papaya (*Carica papaya* L.) mediante la aplicación localizada de herbicidas. **Agronomía Mesoamericana**, v.15, n.2, p.193-199, 2004.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1999a. 412p.
- EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Brasília, 1999b. 370p.
- FREITAS, R.S., PEREIRA, P.C., SEDIYAMA, M.A.N., FERREIRA, F.A., SEDIYAMA, T. Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência para a cultura da mandioquinha-salsa. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.1, p.159-165, 2004.

- FREITAS, F.C.L.; SILVA, A.A.; SILVA, L.O.C ; ROCHA, P.R.R ; GUIMARÃES, F.C.N. ; FREITAS, M.A.M. Mobilidade do ametryn em solos da região semiárida do Rio Grande do Norte. **Planta Daninha**, Viçosa, v.30, n.3, p.641-648, 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <www.ibge.gov.br.> Acesso em: 15 jan. 2011.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA) – Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/ESTATISTICAS/AGRICULTURA_MUNDIAL/10.4.XLS> Acesso em: 10 jan.2011.
- MARTINS, D. S. Situação atual da produção integrada de mamão no Brasil. In: MARTINS, D. S. (Ed.). **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória: Incaper, 2003. p.95-128.
- MONQUERO, P.A.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Dinâmica do banco de sementes em areias com aplicação frequente do herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v.21, n.1, p.63-69, 2003.
- NISHIMOTO, R. K.; HIBBARD, K. L. Glyphosate for weed control in *Carica papaya*. In: **Proceedings Asian-Pacific Weed Science Society Conference**, Hyderabad v.11, p.71-73, 1979.
- NISHIMOTO, R. K. Herbicide options for weed control in papaya. **Integrated Pest Management Reviews**, London, v.2, p.109-111, 1997.
- OLIVEIRA JR., R. S; KOSKINEN, W. C; FERREIRA, F. A. Sorption and leaching potential of herbicides in brazilian soils. **Weed Research**, v.41, p.97-110, 2001.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: 2005. 648 p.
- ROMANOWSKI, R. R. **Herbicide selectivity trials with papayas (*Carica papaya*) in Hawaii**. Honolulu, University of Hawaii College of Tropical Agriculture and Human Resources Publication, 1972. (Hawaii Agricultural Experiment Station Research Report, 181).
- RODRIGUES, N. R.; ABAKERLI, R. B.; MOTHÉ JR, R. P.; RODRIGUES, E. G. R.; ROCHA, J. C. B.; MORAES, J. E. V. Estudo de resíduos de glifosato em mamão. In: MARTINS, D. S. (Ed.). **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória: Incaper, 2003. p.703-706.
- RONCHI, C.P.; SILVA, A.A.; SERRANO, L.A.L.; CATTANEO, L.F.; SANTANA, E.N.; FERREGUETTI, G.A. Manejo de plantas daninhas na cultura do mamoeiro. **Planta Daninha**. Viçosa, v.26, n.4, p.937-947, 2008.
- SANTOS, I.C., SILVA, A.A., FERREIRA, F.A., MIRANDA, G.V., PINHEIRO, R.A.N. Eficiência de glyphosate no controle de *Commelina benghalensis* e *Commelina diffusa*. **Planta Daninha**, Viçosa, v.19, n.1, p.135-143, 2001.
- SAULS, J. W.; CAMPBELL, C. W. Herbicide screening on *Carica papaya* L. Proc. **American Society for Horticultural Science Tropical Region**, v.24, p.93-96, 1980.
- SERRANO, L.A.L.; CATTANEO L.F.O. O cultivo do mamoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.32, n.3. p.657-959, 2010.
- SILVA, A.A. VIVIAN, R.; OLIVEIRA JR., R.S.O. Herbicidas: Comportamento No Solo. In: Silva, A.A.; SILVA, J.F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: Ed. UFV, 2007. p.189-248.