

Avaliação de doses do herbicida Hexaron® no controle de plantas daninhas e seu efeito fitotóxico no cultivo de palma miúda

Islan Diego Espindula de Carvalho, José Rosildo Tenório dos Santos, Paulo Vanderlei Ferreira, Jorge Luiz Xavier Lins Cunha, José Gomes Filho

Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências agrárias de Alagoas, BR-104 Norte km 85 S/N, CEP 57100-000, Mata do Rolo, Rio Largo, AL, Brasil. E-mails: iislandiego@hotmail.com, j.rosildo@gmail.com, paulovanderleiferreira@bol.com.br, jorge.cunha.xavier@gmail.com, jgffilho@gmail.com

Resumo: A palma é uma planta forrageira de grande importância para o semi-árido nordestino, apresentando-se como fonte alternativa na alimentação para os animais no período de seca. Um dos grandes problemas enfrentados ao desenvolvimento da planta são as plantas daninhas, que afetam diretamente a produção da cultura. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de doses do herbicida Hexaron® no controle das plantas daninhas no cultivo da palma miúda. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 7 tratamentos e 5 repetições. As doses do herbicida foram: 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 kg.ha⁻¹. Antes da aplicação das doses foi realizada uma fitossociologia das plantas daninhas. As variáveis avaliadas na palma forrageira foram: Taxa de crescimento do número de raquetes, taxa de crescimento da altura, taxa de crescimento do comprimento e taxa do diâmetro das raquetes. Nas plantas daninhas foram avaliadas as injúrias causadas pelas doses do herbicida por meio de uma escala de notas variando de 0 a 10. Os resultados foram comparados pela análise de variância e regressão polinomial. Quanto maior a concentração de Hexaron®, maior a velocidade de ocorrência e maior severidade nas injúrias nas plantas daninhas, tendo a dose de 3,0 kg.ha⁻¹ maiores lesões nas plantas daninhas. A palma não sofre nenhuma injúria das doses do Hexaron®.

Palavras chave: *Nopalea cochenilifera* (L.) Salm-Dyck, Palma forrageira, Controle químico.

Evaluation of doses of Hexaron® herbicide weed control in the palm of growing small

Abstract: The palm is a forage plant of great importance for the semi-arid northeastern, presenting an alternative feeding source for the animals during the dry season. One of the major problems facing the development of the plant are weeds, which directly affect the production of culture. The objective was to evaluate the effect of herbicide doses Hexaron® in weed control in the cultivation of palm palm girl. We used a completely randomized design with 7 treatments and 5 replications. The herbicide rates were: 0; 0.5; 1.0; 1.5; 2.0; 2.5 and 3.0 kg.ha⁻¹. Before the application of doses one phytosociology weed was performed. The variables evaluated were the spineless cactus: Growth rate of the number of rackets, rate of height growth, rate of length growth rate and the diameter of the rackets. In the weeds injury caused by herbicide doses by a scale ranging from 0 to 10 were evaluated. Results were compared by analysis of variance and polynomial regression. The higher the concentration of Hexaron® the faster the rate of occurrence and the greatest severity of weed injury, with the dose of 3.0 kg.ha⁻¹ weeds in larger lesions. The palm does not suffer any injury of doses of Hexaron®.

Keywords: *Nopalea cochenilifera* (L.) Salm-Dyck, Spineless cactus, Chemical control.

Introdução

A palma forrageira originada da América tropical e subtropical, atualmente, encontra-se em uma grande variedade de condições agroclimáticas, nas formas silvestre ou cultivada, em todo o continente americano. A palma está também difundida na África, Ásia, Europa e Oceania, nas formas cultivada e silvestre (Sáenz-Hernandez, 2006).

No Brasil, a palma forrageira foi introduzida em 1818, no Rio de Janeiro (Lira et al., 2006) e devido as condições edafoclimáticas, estima-se que existam 500.000 ha cultivados com as espécies *Opuntia ficus-indica* (cv. Gigante e Redonda) e *Nopalea cochenillifera* (cv. Miúda), principalmente na região Nordeste, onde são destinados basicamente à produção de forragem para atender a demanda dos animais, principalmente nos meses secos do ano (Santos et al., 2006 & Dubeax et al., 2013).

A utilização de espécies do grupo *Opuntia* e *Nopalea* nos sistemas produtivos consiste em importante alternativa, pois suas características anatômicas e fisiológicas permitiram adaptação às condições edafoclimáticas nas regiões áridas e semiáridas. O metabolismo fotossintético característico possibilita que o cultivo dessas cactáceas seja possível em regiões áridas, comumente conhecidas pelo baixo índice de desenvolvimento humano, abrindo perspectivas na obtenção de alimento e de renda (Dubeax et al., 2013).

As cactáceas podem desempenhar um importante papel na preservação do solo, bem como na produção de forragem, biomassa para fins energéticos (biogás, etanol), cochonilha para a produção de carmim e inúmeros subprodutos, como bebidas, queijo vegetariano, remédios e cosméticos, com baixo *input* de insumos segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas [SEBRAE] (2001). Todavia, o desenvolvimento dessa cultura pode ser afetado, pelo surgimento de plantas daninhas (Lorenzi, 1991) que podem causar reduções de 30% a 40% da produção mundial.

A competição é a forma mais conhecida de interferência das plantas daninhas sobre as culturas e, os recursos que mais frequentemente estão sujeitos à competição são nutrientes minerais essenciais, água, luz e espaço. Além disso, certas espécies interferem alelopaticamente sobre as plantas cultivadas,

causando sérios prejuízos ao seu crescimento, desenvolvimento e produtividade (Brighenti & Oliveira, 2011).

Dentre as modernas técnicas usadas na agricultura, os herbicidas aplicados no controle das plantas daninhas têm proporcionado uma evolução bastante rápida, com bastante eficiência (Christoffoleti, Filho & Silva, 1994). Em caráter experimental, aplicações com os herbicidas de pré-emergência (Ametryne, Diuron e Tebuthiuron) assim como os herbicidas de pós-emergência inicial (Glifosato, Simazine e Atrazine) surtiram efeito bastante significativo no controle das ervas invasoras e no custo de produção sem acarretar, portanto, prejuízos à palma e ao meio ambiente (Suassuna, 2013).

O hexaron é um herbicida utilizado para aplicações em pré e pós-emergência, apresentando efeitos no controle de plantas invasoras do grupo C3 e C4, isso por que a composição desse herbicida é a mistura de dois grupos químicos, uréia (diuron) e triazinona (hexazinona). Esse herbicida atua inibindo a fotossíntese através de bloqueio do transporte de elétrons, devido as características do diuron e o outro mecanismo de ação é desconhecido, em função da proporção de hexazinona. A diferenciação dos grupos de plantas C3 e C4 irão influenciar na dose aplicada (Adama, 2017).

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar doses do herbicida comercial Hexaron® no controle de plantas daninhas e seu efeito fitotóxico na cultura da palma forrageira miúda.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no ano de 2014 em casa de vegetação no Setor de Melhoramento Genético de Plantas do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas [SMGP/CECA/UFAL] – *Campus* Delza Gitaí, BR 104 Norte, km 85, situado no Município de Rio Largo, Estado de Alagoas, localizada a 9° 27' de latitude sul e 35° 27' de longitude oeste e 127 m de altitude.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado com 5 repetições, em que foram avaliadas 7 doses do herbicida Hexaron® (0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 kg.ha⁻¹), o que totaliza 35 parcelas experimentais, aplicados 45 dias após o plantio. Cada parcela foi

constituída de vaso de 0,0114 m³, com uma planta de palma forrageira miúda já estabelecida com 4 a 5 raquetes.

As plantas daninhas foram obtidas por meio de germinação natural do banco de sementes do solo, que foi coletado na área experimental do CECA/UFAL, apresentando alta incidência de sementes de plantas nativas. A análise de solo apresentou as seguintes características na camada de 0 a 20 cm: pH (em H₂O) = 5,57; P (mg.dm⁻³) = 40,95; H (cmol_c dm⁻³) = 3,27; Al trocável (cmol_c dm⁻³) = 0,20; Ca+Mg (cmol_c dm⁻³) = 4,10; K (cmol_c dm⁻³) = 60; Na (cmol_c dm⁻³) = 19; Soma de bases (cmol_c dm⁻³) = 4,34; T (cmol_c dm⁻³) = 7,80; V(%) = 55,58.

Nas parcelas antes da aplicação dos tratamentos foi realizado uma biometria da palma para avaliação do crescimento e contagem e identificação. A partir das espécies presentes, foram calculados os seguintes índices fitossociológicos: densidade (Den), calculados segundo a fórmula proposta por Curtis e McIntosh (1950); frequência (Fre), conforme a fórmula proposta por Martins (1978); frequência relativa (Frr), abundância (Abu) e abundância relativa

(Abr); segundo a fórmula proposta por Braun-Blanquet (1979).

A aplicação do herbicida ocorreu aos 45 dias após o plantio. A temperatura atmosférica média no momento da aplicação foi de 23,0 °C, e a umidade relativa média do ar em torno 82,2 %, com velocidade média do vento de 1,7 km h⁻². O equipamento utilizado para aplicação foi um pulverizador costal com capacidade de 20 L, com ponta do tipo leque AX 11002 com pressão constante de 1kgf cm².

Os efeitos fitotóxicos foram as avaliações das injúrias causadas às plantas daninhas (plantas c3 e plantas c4) e à palma, foram efetuadas aos 5, 10 e 15 dias após a aplicação do herbicida, sendo utilizado uma escala de notas de 0 a 10 (Tabela 1.). Após a última avaliação, foi realizada a biometria para verificar a influência das doses do herbicida no crescimento da palma por meio das Taxas de Crescimento do Número de Raquetes (TCNR), Taxa de Crescimento da Altura das Raquetes (TCA), Taxa de Crescimento do Comprimento das Raquetes (TCD) e Taxa de Crescimento do Diâmetro das Raquetes (TCD).

Tabela 1 - Classificação das escalas de notas para as injúrias causadas pelo herbicida Hexaron[®] nas plantas daninhas e na palma miúda *N. cochenillifera* L. Rio Largo-AL, CECA/UFAL, 2014.

NOTAS	INJÚRIAS
0	Plantas sem nenhuma injúria
1	Plantas com 10% de injúrias
2	Plantas com 20% de injúrias
3	Plantas com 30% de injúrias
4	Plantas com 40% de injúrias
5	Plantas com 50% de injúrias
6	Plantas com 60% de injúrias
7	Plantas com 70% de injúrias
8	Plantas com 80% de injúrias
9	Plantas com 90% de injúrias
10	Plantas Mortas

As análises de variância do ensaio foram realizadas seguindo as recomendações de Ferreira (2000). Para as doses foi usada a regressão polinomial, através do aplicativo computacional SISVAR (Ferreira, 2003) e as figuras referentes às correspondentes regressões foram geradas pelo aplicativo computacional Sigmaplot[®] 10.0.

Resultados e discussão

Na Tabela 2 estão os dados fitossociológicos das plantas daninhas que germinaram nas parcelas experimentais. Com base na análise fitossociológica, observou-se a maior frequência (%) dentre as plantas daninhas, para *Digitaria horizontalis* 18,01, seguido de

Emilia forbergii 16,27; *Ageratum conyzoides* L., *Cyperus esculentus* L., ambas com 15,69; *Richardia brasiliensis* 13,57; *Echinochloa crusgalli* 3,48; *Phyllanthus niruri* 2,90; *Chamaesyce hirta* e *Eleusine indica* com 1,74 cada; *Aristolochia esperanzae* e *Cynodon dactylon* com 1,16 cada e as demais espécies somaram 3,12 das plantas.

Para variável densidade relativa (%), a

espécie *A. conyzoides* foi a que apresentou maior percentual 27,85 seguido de 18,03 para *D. horizontalis* e 16,02 para *C. esculentus*. Logo, com relação a abundância relativa (%) *Galinsoga Parviflora* apresentou o maior percentual sendo 15,97 do total seguido das espécies *A. conyzoides* e *C. dactylon* com 12,79 e 10,98, respectivamente.

Tabela 2 - Médias de frequência (Fre), densidade (Den plantas/m²), abundancia (Abu), frequência relativa (Frr %), densidade relativa (Der %), abundância relativa (Abr %), das plantas daninhas associada ao cultivo da palma miúda *N. cochenillifera* L. Rio Largo-AL, CECA/UFAL, 2014.

Espécies de plantas daninhas	Família	Grupo	Fre	Den Plantas/m ²	Abu	Frr (%)	Der (%)	Abr (%)
<i>Blainvillea acmella</i> L. Philipson	Asteraceae	C ₃	0,25	3,00	0,02	0,58	0,64	7,98
<i>Galinsoga parviflora</i>	Asteraceae	C ₃	0,02	1,28	8,00	0,11	1,28	15,97
<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae	C ₃	0,02	0,16	1,00	0,58	0,16	1,99
<i>Aristolochia esperanzae</i>	Aristolochiaceae	C ₃	0,05	0,32	2,00	1,16	0,32	3,99
<i>Cyperus esculentus</i> L.	Cyperaceae	C ₃	0,77	16,42	3,77	15,69	16,42	7,54
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	C ₃	0,02	6,60	4,10	0,58	6,60	8,18
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Compositae	C ₃	0,77	60,72	6,40	15,69	60,72	12,79
<i>Emilia sonchifolia</i>	Compositae	C ₃	0,80	11,92	2,64	16,27	11,91	5,27
<i>Chamaesyce hirta</i>	Euphorbiaceae	C ₃	0,08	0,48	1,00	1,74	0,48	1,99
<i>Phyllanthus niruri</i>	Euphorbiaceae	C ₃	0,14	1,12	1,40	2,90	1,12	2,79
<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	C ₄	0,08	1,12	2,33	1,74	1,12	4,66
<i>Digitaria horizontalis</i>	Poaceae	C ₄	0,88	18,03	3,61	18,01	18,03	7,21
<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	C ₄	0,05	1,77	5,50	1,16	1,77	10,98
<i>Brachiaria mutica</i>	Poaceae	C ₄	0,02	0,16	1,00	0,58	0,16	7,98
<i>Echinochloa crusgalli</i>	Poaceae	C ₄	0,17	2,73	2,83	3,48	2,73	5,65
<i>Brachiaria decumbens</i>	Poaceae	C ₄	0,02	0,16	1,00	0,58	0,16	1,99
<i>Richardia brasiliensis</i>	Rubiaceae	C ₃	0,65	9,01	2,43	13,57	9,01	4,85
<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae	C ₃	0,02	0,16	1,00	0,11	0,16	1,99

Os índices fitossociológicos são importantes para analisar o impacto dos sistemas de manejo e das práticas agrícolas na dinâmica de crescimento e ocupação de comunidades infestantes em agroecossistemas (Pitelli, 2000).

De acordo com o teste F a 1% de probabilidade (Tabela 3.), houve diferença significativa para todas as variáveis estudadas. Os coeficientes de variação para as plantas C₃ foi de 15,22; 11,05 e 8,05 %, respectivamente para as variáveis 1º Avaliação das Plantas C₃ (1ºAV C₃), 2º Avaliação das plantas C₃ (2ºAV C₃) e 3º Avaliação das plantas C₃ (3ºAV C₃). Para as

variáveis 1º Avaliação das plantas C₄ (1ºAV C₄), 2º Avaliação das plantas C₄ (2ºAV C₄) e 3º Avaliação das plantas C₄ (3ºAV C₄), os coeficientes de variação foram de 57,31; 54,70 e 55,62% (Tabela 3.). Tal variação entre as plantas do grupo C₄ é devido a uma grande diferença entre as espécies como a *D. Horizontalis* que foi a mais frequente apresentando 18,01%, enquanto as demais plantas C₄ como as espécies *E. indica*, *C. dactylon*, *B. decumbens* apresentaram 1,74; 1,16 e 0,58, conforme a Tabela 2. Outros fatores que podem interferir nos danos causados às plantas daninhas pelos herbicidas, são o número de

espécies encontradas e as características de cada espécie, uma vez que muitas plantas C₄ se

não forem controladas pela dose do herbicida conseguem sobreviver.

Tabela 3 - Análise de Variância das doses de Hexaron para o controle de plantas daninhas em cultivo de palma miúda.

Causa de Variação	GL	QM					
		1º Av C3 ^{1/}	1º Av C4 ^{1/}	2º Av C3 ^{1/}	2º Av C4 ^{1/}	3º Av C3 ^{1/}	3º Av C4 ^{1/}
Doses	6	2,985020**	2,963396**	4,885254**	3,906535**	5,969151**	4,332330**
Resíduo	28	0,062414	0,662998	0,054134	0,824710	0,037462	0,956686
CV (%)		15,22	57,31	11,05	54,70	8,05	55,62

** - significativo a 1% de probabilidade; 1º Av C₃ e 1º Av C₄ – Avaliação das lesões causadas pelos doses do herbicida aos 5 dias após a aplicação; 2º Av C₃ e 2º Av C₄ – Avaliação das lesões causadas pelas doses do herbicida aos 10 dias após a aplicação; 3º Av C₃ e 3º Av C₄ – Avaliação das lesões causadas pelas doses do herbicida aos 15 dias após a aplicação.^{1/} - Dados transformados em \sqrt{X} .

A diferenciação das plantas daninhas nos grupos C₃ e C₄ servem para determinar a dose de controle de cada espécie, ou seja, a depender da comunidade infestante de plantas daninhas haverá uma variação na dose utilizada, de modo que essa mão cause danos da cultura de interesse econômico (Adama, 2017).

De acordo com Machado et al., (2006), para algumas plantas C₄, como a *Digitaria insularis* se a dose do herbicida não for suficiente para controlá-la, ela pode se tornar uma espécie dominante, como acontece em muitos casos em lavouras de café e áreas de plantio direto.

Para todas as variáveis, quanto maior a dose do herbicida, maior foi a lesão na epiderme das folhas causada (Figuras 1 e 2), tendo para as variáveis 1º Av C₃ (97,50%), 2º Av C₃ (R²= 97,79%) 3º Av C₃ (R²= 98,59%), 1º Av C₄ (R²= 98,21), 2º Av C₄ (R²= 96,42%) e 3º Av C₄ (R²= 96,70%) ambas explicadas pelo modelo de equações de terceiro grau.

Após a aplicação do herbicida foram feitas três avaliações. Na primeira avaliação observou-se que as plantas do grupo C₃ foram as mais atingidas quando se utilizaram as doses 0,5 e 1,0 kg ha⁻¹, o mesmo acontecendo com as doses 1,5 e 2,0 kg ha⁻¹, sendo que o índice de controle foi observado na dose de 2,5 a 3,0 kg ha⁻¹ na

terceira avaliação, com média de 94% de lesões provocadas pelo produto aplicado.

Para a 1º Av C₃ as doses 0,5 e 1,0 kg ha⁻¹ do herbicida apresentaram aumento no número de injúrias, tendo uma redução nas doses 1,5 e 2,0 kg ha⁻¹, retomando o aumento de injúrias nas doses 2,5 e 3,0 kg ha⁻¹. A 2º AV C₃ e 3º AV C₃ apresentaram aumento contínuo das injúrias conforme o aumento das doses do herbicida, tendo na 3º AV C₃ média de 94% de lesões causadas pelo herbicida.

O herbicida Hexaron[®] é sistêmico seletivo, composto por hexazinona e diurom, podendo ser aplicado antes e após a emergência da cultura e das plantas infestantes. De acordo com Oliveira (2011), atua por meio da ligação com a proteína D1 presente nas plantas, podendo atuar por dois dos três sítios de ligação. O diurom pertence ao grupo das ureias e liga-se a proteínas de peso molecular definido apresentando grande progressão nas injúrias em plantas susceptíveis. Já a hexazinona, pertence ao grupo das triazinonas e atua por outra via de ligação. Assim, como o Hexaron[®] é a combinação desses dois sítios de atuação, as lesões tendem a aumentar consideravelmente a partir de determinadas doses.

Figura 1- Regressão e Coeficientes de Determinação das Doses de Hexaron em Relação aos Efeitos nas Plantas Daninhas C3.

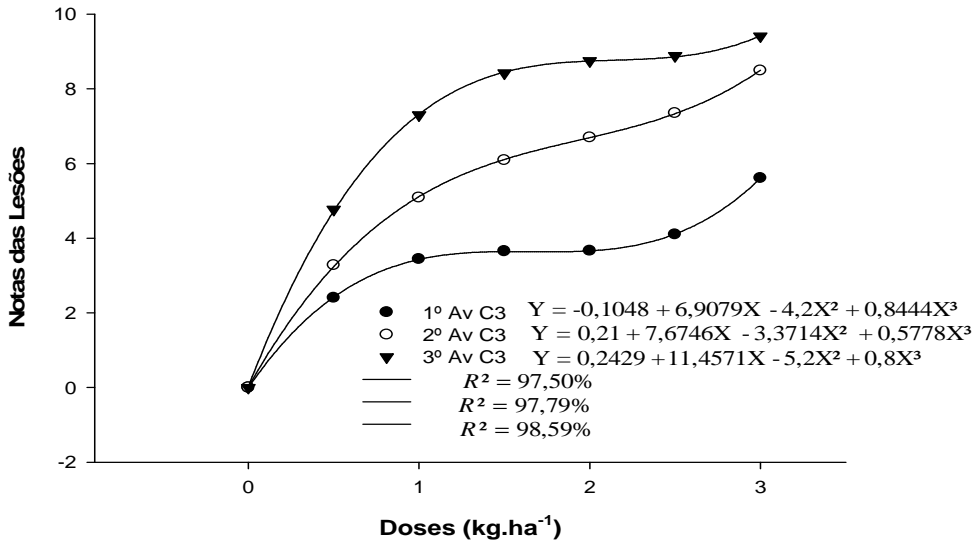
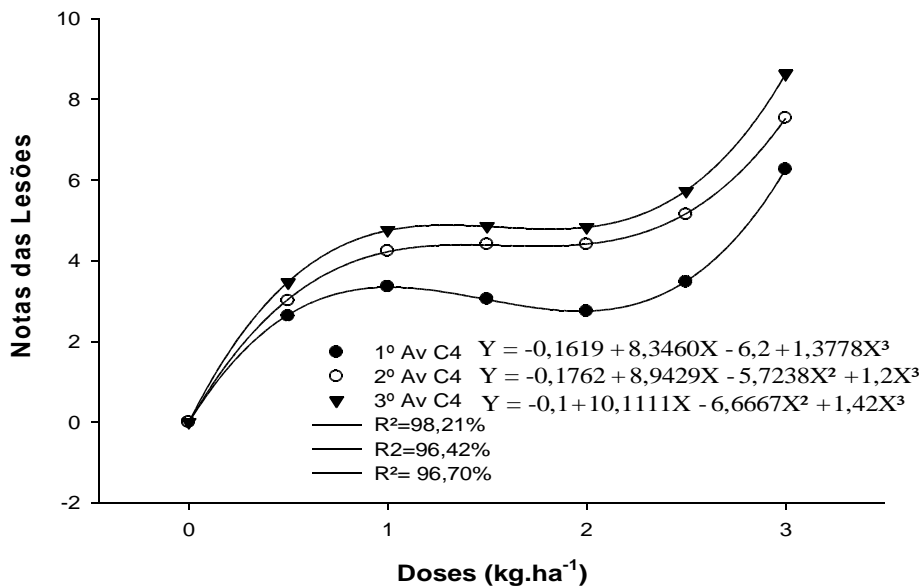


Figura 2 - Regressão e Coeficientes de Determinação das Doses de Hexaron em Relação aos Efeitos nas Plantas Daninhas C4.



Os dois grupos químicos possuem seus sítios de atuação interferindo na cadeia transportadora de elétrons do cloroplasto e com isso, pode ocorrer dessecação do tecido foliar e paralisação do crescimento e posteriormente a morte da planta.

Nas três avaliações das plantas C4 até a dose 1,0 kg ha⁻¹, houve grande aumento das lesões. A partir dessa dose até 2,0 kg ha⁻¹

praticamente não houve aumento nas lesões, porém, a partir da dose 2,5kg ha⁻¹ observou-se, novamente, aumento no número de lesões.

De acordo com Pitelli e Durigan (1985) vários fatores alteram o balanço de interferência entre a cultura e a comunidade infestante, sendo que a época e o período de convivência entre cultura e plantas daninhas são de extrema importância, pois o período de convivência pode

ser alterado pelos métodos de controle empregados pelo homem. Dentre estes métodos podemos citar o controle químico com herbicidas combinados, como o caso do Hexaron® que combina dois ingredientes ativos Hexazinona + Diurom que causam maiores lesões às plantas.

Segundo Oliveira (2011) em plantas suscetíveis que recebem a aplicação de produtos combinados com Hexazinona + Diurom, a taxa de fixação de CO₂ declina poucas horas após a aplicação. Logo, em plantas tolerantes, a taxa de fixação não cai a níveis tão baixos e em poucos dias a planta retorna a sua condição. Todavia, na aplicação em pós-emergência, como no presente estudo, as plantas tornam-se mais suscetíveis

quando ocorre baixa intensidade de luz durante os dias que precedem a aplicação, seguidos de dias onde ocorre alta intensidade de luz.

As doses de Hexaron não influenciaram o desempenho do crescimento da palma forrageira (a 5% de probabilidade), com taxa de crescimento do número de raquetes de 15,47%; taxa de crescimento do comprimento de raquetes de 14,17%; taxa de crescimento de largura de 11,18% e taxa de crescimento do diâmetro de 13,37% (Tabelas 4 e 5). Isso demonstra que a aplicação do Hexaron, independente das doses estudadas, não causa nenhuma alteração biométrica na palma forrageira.

Tabela 4 - Análise de Variância das Taxas de Crescimento da Palma Forrageira em Função das Doses de Hexaron.

Causa de Variação	GL	QM			
		TCNR ^{1/}	TCC ^{1/}	TCL ^{1/}	TCD ^{1/}
Doses	6	3,228143 ^{ns}	3,654648 ^{ns}	2,197548 ^{ns}	3,450421 ^{ns}
Resíduo	28	12,314498	2,250097	2,669661	2,707043

^{ns}- não significativo a 5% de probabilidade. ^{1/} dados transformados em \sqrt{X} . DNR- TCNR- Taxa de Crescimento do Número de Raquetes; TCC – Taxa de Crescimento do Comprimento; TCDL – Taxa de Crescimento da Largura; TCD – Taxa de Crescimento do Diâmetro.

Tabela 5 - Médias das Taxas de Crescimento Biométricas dos Caracteres da Palma Forrageira em Função das Doses de Hexaron.

Doses	TCNR ^{1/}	TCC	TCL	TCD
0,0	6,60	9,42	6,58	10,05
0,5	19,99	7,42	12,29	8,15
1,0	10,00	11,27	4,02	8,92
1,5	18,33	27,02	15,74	19,23
2,0	20,00	23,78	16,70	21,15
2,5	20,00	8,85	9,94	9,94
3,0	13,33	11,44	12,96	16,16
Médias	15,47	14,17	11,18	13,37

TCNR- Taxa de Crescimento do Número de Raquetes (%); TCC – Taxa de Crescimento do Comprimento (%); TCDL – Taxa de Crescimento da Largura (%); TCD – Taxa de Crescimento do Diâmetro (%).

Resultados semelhantes, foram obtidos por Vieira et. al, (1999), onde a mistura do diurom com o alachlor, não causou injúrias ao algodoeiro herbáceo, mantendo o rendimento da cultura

inalterado. Na cultura da palma forrageira, Suassuna (2013), define o diurom, como eficiente no controle de plantas invasoras.

Conclusões

O Herbicida Hexaron® é uma alternativa de controle de plantas daninhas na cultura da palma forrageira.

As doses testadas do herbicida não causam problemas de fitotoxicidade na cultura da palma forrageira.

Quanto maior a concentração de Hexaron, maior a velocidade de ocorrência e maior severidade de injúrias nas plantas daninhas, causando a dose de 3,0 kg.ha⁻¹ as maiores lesões.

Referências

- Adama Brasil S/A. (2017). *Hexaron WG (bula)*. Recuperado em 05 setembro, 2017, de https://www.adama.com/documents/407112/417628/Hexaron+WG_tcm14-2094.pdf.
- Braun-Blanquet, J. (1979). *Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales* (820p). Madrid: H. Blume.
- Brighenti, A. M., & Oliveira, M. F. (2011). *Biologia de plantas daninhas*. In: Oliveira Jr., R.S., Constantin, J., & Inoue, M.H. (Editores). *Biologia e manejo de plantas daninhas* (cap. 11, pp.1-36). Curitiba: Ominpax
- Christoffoleti, P. J., Filho, R. V., & Silva, C. B. (1994). Resistência de plantas daninhas aos herbicidas. *Planta Daninha*, 12 (1).
- Curtis, J. T., & Mcintosh, R. P. (1950). The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. *Ecology*, Washington, 31 (3), 434-455.
- Dubeux Jr., J. C. B., Santos, M. V. F., Cavalcante, M., & Santos, D. C. (2013). Potencial de la tuna em Sud América. In: Actas de la Segunda Reunión para el Aprovechamiento Integral de la Tuna y otras Cactáceas y I Reunión Sudamericana CACTUSNET FAO-ICARDA Termas de Rio Hondo-Santiago del Estero-Argentina. *Cactusnet Newsletter*, 13 nesp, 29-40
- Ferreira, P. V. (2000). *Estatística experimental aplicada à agronomia* (3 ed.). Maceió: EDUFAL.
- Ferreira, D. F. (2003). Programa SISVAR: sistema de análise de variância (versão 4,6) (Build 6,0). [Software]. Lavras: DEX/UFLA.
- Lira, M. A., Santos, M. V.F., Dubeux Jr., J. C. B., Farias, I., Cunha, M. V., & Santos, D.C. (2006). Meio século de pesquisa com a palma forrageira (Opuntia e Nopalea) - ênfase em manejo. *Anais do Congresso Brasileiro de Zootecnia* (CD-ROM). Recife: Associação Brasileira de Zootecnia, 4.
- Lorenzi, H. (1991). *Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas e parasitas, tóxicas e medicinais* (2 ed., 440p). Nova Odessa: Plantarum.
- Machado, A. F. L., Ferreira, L. R., Ferreira, F. A., Fialho, C. M. T., Tuffi Santos, L.D., Machado, M. S. (2006). Análise de crescimento de *Digitaria insularis*. *Planta Daninha*, Viçosa, 24 (4), 641-647.
- Martins, F. R. (1978). Critérios para a avaliação de recursos naturais. In: simpósio sobre a comunidade vegetal como unidade biológica, turística e econômica, 1978, São Paulo. *Anais... São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo* (Publicação ACIESP, n.15, pp. 136-149).
- Oliveira Jr., R. S. (2011). Mecanismos de ação dos herbicidas. *Biologia e manejo de plantas daninhas* (Cap. 7, pp. 157-172). Curitiba: Ominpax.
- Pitelli, R. A. (2000). Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. *Jornal Conserb*, 1 (2), 1-7.
- Pitelli, R. A., & Durigan, J.C. (1985). Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 11 (129), 16-27.
- Santos, H.G., Jacomine, P. K. T., Anjos, L. H. C., Oliveira, V. A., Oliveira, J. B., Coelho, M. R., Lumberras, J.F., & Cunha, T. J. F. (2006). *Sistema brasileiro de classificação de solos* (2 ed., 306p). Rio de Janeiro: Embrapa Solos.
- Sáenz-Hernandez C. (2006). *Utilización agroindustrial del nopal* (165p). Roma: FAO.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. (2001). *Agroecologia, cultivos e Usos da palma forrageira* (241p). João Pessoa: SEBRAE/FAO.

Suassuna, P. (2013). Tecnologia do cultivo intensivo da palma – TCPI. In: Actas de la Segunda Reunión para El Aprovechamiento Integral de la Tuna y otras Cactáceas y I Reunión Sudamericana CACTUSNET FAO-ICARDA Termas de RíoHondo-Santiago del Estero-Argentina, *Cactusnet Newsletter*, 13 nesp, 51-52.

Vieira, D. J., Nóbrega, L. B., Azevedo, D. M. P., Beltrão, N. E M. (1999). Misturas de herbicidas e populações de plantas no controle de plantas daninhas em algodoeiro herbáceo. *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras*, 3 (3), 143-152.

Recebido em: 11/12/2014

Aceito em: 13/09/2017