



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

~~Trabalho solicitado~~

~~Apostila~~

Nº 112

Fol
2497

CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO

esse é o completo
29/12/78

PLANTAS INVASORAS OU DANINHAS E SEU CONTROLE NA CULTURA
DA CEBOLA^{1/}

José Carlos Ferreira^{2/}

1/ Trabalho solicitado pela EMATER PE para composição do documento "Manual Técnico da Cultura da Cebola no Sub-Médio São Francisco".

2/ Engº Agrº, Pesquisador CPATSA/EMBRAPA - Cx. Postal, 23 Petrolina-PE.

Índice

	Pág
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. PREJUIZOS CAUSADOS PELAS PLANTAS INVASORAS.....	02
3. CLASSIFICAÇÃO DAS PLANTAS INVASORAS.....	02
4. PREVENÇÃO, ERRADICAÇÃO E CONTROLE.....	04
5. CONTROLE QUÍMICO.....	06
6. FATORES QUE INFLUENCIAM NO RESULTADO DA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS.....	08
7. AÇÃO DOS HERBICIDAS.....	11
8. SELETIVIDADE DOS HERBICIDAS.....	12
9. CALIBRAÇÃO DO PULVERIZADOR.....	15
10. HERBICIDAS NA CULTURA DA CEBOLA.....	18
11. APÊNDICE.....	20
12. CONCEITOS.....	20

1. INTRODUÇÃO

Entende-se por planta invasora ou daninha, toda e qualquer planta estranha a uma cultura numa determinada área e que compete com ela em luz, água, nutriente e espaço. Botanicamente não existe planta daninha, esta é definida pelas suas características morfológicas, fisiológicas e anatômicas que a torna inopportunamente concorrente a outras plantas que são exploradas economicamente pelo homem.

As plantas que por natureza são consideradas daninhas, sempre saem vencedoras na competição com as plantas cultivadas, principalmente devido a três fatores abaixo discriminados:

a) Número de dissemínulos ou diásporos: É toda e qualquer parte de uma planta (semente, fruto, caule, raiz, etc) capaz de dar origem a uma nova planta. O caruru ou bredo (Amaranthus retroflexus L.) e a beldroega (Portulacca oleracea L.), plantas que aparecem em nossos campos com frequência chegam a produzir número de sementes que vai de 17.000 a 1000.000 por planta.

b) Vigor vegetativo: A grande maioria das plantas invasoras apresenta um crescimento mais rápido e vigoroso do que as plantas cultivadas, encobrindo-as com facilidade e impossibilitando-as o recebimento dos raios solares, tornando-as verde-amarrelas e raquícticas. A competição pela luz é a maior ação das invasoras.

1/ Trabalho solicitado pela EMATER-PE para composição do documento "Manual Técnico da Cultura da Cebola no Sub-Médio São Francisco".

2/ Engº Agrº Pesq. CPATSA/EMBRAPA, Cx. Postal 23, Petrolina-PE.

c) Resistência a condições adversas: As plantas invasoras são normalmente mais resistentes às condições adversas como: excesso ou falta de umidade no solo, alta ou baixa temperatura e baixa fertilidade do solo.

2. PREJUIZOS CAUSADOS PELAS PLANTAS INVASORAS

Segundo Klingman (1961) as perdas da agricultura atingiam um valor aproximado a 11 bilhões de dólares, dos quais 33,8% são devido à competição direta ou indiretamente das plantas que infestam as áreas cultivadas e, que o custo de controle é superior a 2 vezes ao total necessário para controlar as pragas e doenças.

Os principais tipos de danos ou prejuizos causados na agricultura pelas plantas invasoras são:

a) Redução quantitativa da produção, exercida pela competição de plantas daninhas em luz, água e nutrientes;

b) Redução qualitativa do produto final obtido, principalmente pela presença de sementes de plantas indesejáveis em misturas com os cereais e presença de sementes espinhosas como o carrapicho em algodão;

c) Maior dificuldade de colheita, tornando-a mais lenta e onerosa, como presença de carrapicho em cebola e corda de viola ou cipós em culturas de arroz, milho, etc;

d) Transmissão de pragas e doenças e possíveis intoxicações aos animais.

3. CLASSIFICAÇÃO DAS PLANTAS INVASORAS

3.1. Quanto ao ciclo vegetativo: elas podem ser anuais, bi-anuais e perenes.

3.1.1. Plantas anuais: são aquelas que completam o seu ciclo (nascem, crescem, reproduzem e morrem) dentro de um ano e, reproduzem por sementes. Corresponde à maioria das plantas invasoras tendo como exemplo a planta "mato de leite ou erva de botão" (Eclipta alba (L.) Hassk), caruru ou bredo (Amaranthus sp), carrapicho ou tibete (Cenchrus echinatus L.) e capim colchão (Digitaria sp);

3.1.2. Plantas bianuais: são aquelas cujo completo desenvolvimento se dá em 2 anos. No primeiro, nascem e crescem para, no segundo produzirem flores, frutos e sementes, morrendo em seguida. Não é comum aparecer em culturas anuais tendo como exemplo a planta "Oficial-de-sala" (Asclepias curassavica L.);

3.1.3. Plantas perenes: São aquelas que vivem por um período superior a dois anos e tem a capacidade de produzirem frutos e/ou sementes durante anos consecutivos. Estas ainda se classificam em perenes simples, perenes bulbosas e perenes rizomatosas. As perenes simples normalmente reproduzem por sementes e tem como exemplo a planta "dente de leão" (Taraxacum officinale). As perenes bulbosas reproduzem-se por bulbos, e tem como exemplo a tiririca (Cyperus rotundus L.) e as perenes rizomatosas reproduzem por raízes rastejantes como a "grama seda de burro" (Cynodon dactylon (L.) Pers.)

3.2. Quanto ao habitus vegetativo: a grande maioria das plantas invasoras classificam-se em:

3.2.1. Herbáceas: compreende a quase maioria das plantas invasoras anuais e bianuais. São plantas suculentas e de porte baixa;

- 3.2.2. Arbustivas: são plantas perenes, geralmente de porte baixo e ramificadas desde a base, como a jurema preta (Mimosa nigra);
- 3.2.3. Arbórea: são plantas perenes de porte maior e as ramificações iniciam bem acima da base, como a baraúna (Schinopsis brasiliensis Eng.);
- 3.2.4. Trepadeiras: são plantas que ao crescerem apoiam e enrolam em um suporte qualquer. Quando presentes em culturas como o arroz, milho e algodão, dificultam muito as operações de campo, principalmente a colheita quando realizada manualmente. Exemplo: corda de viola ou cipó de veado (Polygonum convolvulus L.)

4. PREVENÇÃO, ERRADICAÇÃO E CONTROLE

4.1. Prevenção: consiste em impedir ou evitar que determinada espécie contamine determinada região. Este método tem validade quando a planta não existe no local e alguns meios preventivos podem ser situados.

- a) Fazer uso de semente limpa;
- b) Evitar a introdução voluntária ou não de plantas de origem desconhecida, que possa vir a se tornar indeejáveis;
- c) Não alimentar os animais com grão ou feno que contenham sementes de plantas desconhecidas sem antes destruir a sua viabilidade;
- d) Não empregar estercos de estabulos a menos que o poder germinativo das sementes tenha sido destruído através da fermentação;
- e) Limpar cuidadosamente a maquinaria após trabalhos em áreas estranhas ou em locais de plantas indesejáveis de difícil controle;

f) Manter os canais de irrigação ou represas livres de plantas daninhas.

4.2. Erradicação: Consiste na eliminação de todas as partes da planta que possam originar um novo indivíduo, tornando a área completamente livre de tal planta. Só é viável para alguns casos bastante específicos.

4.3. Controle: Evitar que as plantas indesejáveis causem da nos econômicos em determinadas condições durante o ciclo da cultura. Controle não é um meio obrigatório de eliminação total das plantas daninhas e sim, mantê-las a uma população tal, que não venham interferir na produtividade. Os métodos de controle que podem ser empregados para eliminação total ou parcial das ervas invasoras são discriminados a seguir:

- a) Manual: arranquio das plantas manualmente. É mais empregado em hortas e para auxílio do método mecânico através da enxada. Ainda é bastante utilizado na cultura da cebola no vale do São Francisco;
- b) Mecânico: é um método muito utilizado e prático, feito através da enxada ou com cultivadores de tração animal ou motorizado;
- c) Cultural: este é apenas um método que auxilia a todos os demais, pois trata-se do emprego de rotação de culturas, variedades agressivas e adaptadas às condições de solo e clima, emprego de sementes de boa qualidade, época ideal de plantio, densidade de semeadura, espaçamento e adubação;
- d) Físico: é um método que pode ser empregado em várias situações, porém o seu uso não tem acontecido. Usa-se o fogo para provocar desidratação das plantas, provocando a sua morte;

e) Biológico: é um método que se utiliza organismo vivo, em sua maioria insetos e aves. Bons resultados tem-se conseguido nos E.U.A., com o emprego de insetos como os escaravelhos (Chrysolina spp) contra a planta denominada "Klamath" nas pastagens e o uso de gansos para controlar gramíneas em algodoeiro.

f) Químico: é o método mais recente e, que se faz uso de produtos químicos conhecidos como herbicidas. Estes tem por objetivo inibir a germinação da sementeira, o desenvolvimento das plantas e provocar a sua morte.

Qualquer dos métodos para o controle das plantas daninhas é insuficiente por si só para a maioria das situações. A associação de dois ou mais métodos bem aplicados é quase sempre necessário para o êxito desta prática cultural.

5. CONTROLE QUÍMICO

Os herbicidas (produtos químicos orgânicos ou não) são aplicados em pulverizações para o controle das plantas daninhas. Os herbicidas têm a capacidade de impedir a germinação, paralisar ou desordenar o crescimento das plantas e provocar sua morte de acordo com o seu grupo herbicílico. A aplicação pode ser feita antes ou depois das sementes das plantas daninhas germinarem.

De acordo com a aplicação do herbicida, os tratamentos são classificados em: pré-plantio, pré-emergência e pós-emergência.

5.1. Pré-plantio: o herbicida é pulverizado no solo ou nas plantas daninhas antes da semeadura ou transplante. Quando dirigido ao solo antes da semeadura, o mesmo deve ser incorporado através de gradagem simples ou cruzadas ou

através de enxada rotativa. A incorporação desses produ
tos é essencial pois são fotodecomponíveis (Treflan,
Eptan, etc) e se permanecerem na superfície do solo, seus
efeitos herbicídicos serão altamente reduzidos pela de
composição através da luz solar.

5.2. Pré-emergência: o herbicida é pulverizado no solo, após
o semeio ou transplante e, antes da germinação da cultu
ra e das plantas daninhas. Pode também ser aplicado an
tes do transplante quando o herbicida apresentar fitoto-
xicidade devido ação de contato com as plantas da cultura, em
aplicação não dirigida como é caso de Ronstar, Tok-E-
25 e Preforan na cultura do tomate.

Um bom preparo do solo é fundamental para o êxito da
aplicação, pois a presença de grandes torrões e/ou res
tos de culturas, impedem que o solo receba com uniformi
dade o herbicida aplicado.

5.3. Pós-emergência: o herbicida é aplicado após a germinação
ou transplante da cultura e das plantas daninhas. Nesse
caso é essencial observar o estágio de desenvolvimento da
cultura e das plantas que se pretende controlar, pois as
plantas apresentam fases de maior ou menor resistência.
De uma maneira geral tornam-se mais resistentes com o au
mento da idade. Aqui o preparo do solo não é muito impor
tante, pois o herbicida vai agir somente sobre as plan-
tas já nascidas. Herbicidas de pós-emergência não deve
ser aplicado sobre plantas molhadas, não sendo recomen
dada aplicação no período da manhã, na época de orvalho.
Chuva após a aplicação lava as folhas carregando o produ-
to para o solo e o efeito desejado não será conseguido.

6. FATORES QUE INFLUENCIAM NO RESULTADO DA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS:

- 6.1. Preparo do solo: Deve ser bem feito, através de aração e gradagem pois a presença de muitos torrões e restos de culturas na superfície prejudicam a ação do produto impedindo que o herbicida atinja uniformemente a superfície do solo. Esse fator é muito mais importante para as aplicações de pré-emergência (PRE) e de pré-plantio incorporado (PPI).
- 6.2. Escolha do herbicida: A escolha de um herbicida para uma determinada cultura depende de vários fatores, além da seletividade necessária, seja ele físico, fisiológico ou pelo método de aplicação. É necessário também o conhecimento das espécies das plantas a serem combatidas, pois diferentes herbicidas controlam diferentes plantas. A textura do solo pode influenciar também na escolha ou não do produto, uma vez que alguns herbicidas são lixiviados facilmente em solos arenosos, atingindo as raízes da cultura, podendo causar danos além de permitir que as sementes das ervas que estão na superfície germinem.
- 6.3. Indicações de uso: O herbicida deverá ser aplicado segundo as indicações da pesquisa e do fabricante. É essencial a leitura dos rótulos que acompanham as embalagens. Herbicida aplicado fora das recomendações pode causar danos muito sérios à cultura.
- 6.4. Pulverização uniforme: A distribuição uniforme e a quantidade exata do herbicida numa área tratada é essencial para o êxito da aplicação. Para se conseguir isso alguns pontos básicos devem ser observados:
 - 6.4.1. Velocidade de aplicação: deve ser a mais constante possível, pois uma vez calculada a dosagem para uma determinada velocidade, aumentando-a, a aplicação será em doses menores e o controle inadequado e, diminuindo-a, a aplicação será em doses maiores com efeitos prejudiciais à cultura.

6.4.2. Pressão: assim como a velocidade, a pressão é outro fator de muita importância e deve ser mantida a mais uniforme possível durante toda a aplicação. A pressão determina a vazão do bico, ou seja, a quantidade do líquido ou calda que é expelido por minuto.

O tamanho das partículas pulverizadas é muito importante no controle e no efeito residual; à medida que diminui o seu tamanho (até 50 micra), aumenta-se a eficiência do tratamento e do efeito residual. De um modo geral recomenda-se que a pressão dada numa pulverização não oscile muito de 40 lb/pol² (libras por polegada quadrada), pois valores muito acima, diminuem bastante o tamanho das gotículas, sendo facilmente levadas para outras regiões através do vento e, valores muito abaixo aumenta o tamanho das mesmas, provocando uma má distribuição do herbicida no solo ou nas plantas. Durante a aplicação, o aumento ou redução da pressão provoca uma super ou uma sub-dosagem, consequentemente, efeitos danosos à cultura ou controle inadequado das invasoras irá ocorrer.

6.4.3. Bico pulverizador: devem ser utilizados os bicos que distribuem o líquido em forma de leque. O líquido é pulverizado em linha contínua resultando uma maior uniformidade ao longo da faixa aplicada. Os bicos mais usados são o Teejet e Hatsuta com as numerações 80.02 e 80.03. O número 80 significa o ângulo de abertura do líquido pulverizado ~~em gramas~~ e os números 02 e 03 significam que uma pressão de 40 lb/pol² dada no pulverizador, a vazão é de 0,2 e 0,3 galões (3,785 l)/minuto.

$$6,4 \text{ galões} = 3,785 \text{ l}$$

Todos os bicos de uma barra pulverizadora devem apresentar um mesmo ângulo de abertura, uma mesma vazão, e uma mesma altura e distância entre êles.

6.4.4. Altura e distância dos bicos: a altura mais conveniente é ao redor de 50 cm. Altura superior a essa, sofre uma maior influência prejudicial dos ventos e inferior a 50 cm reduz muito o rendimento da aplicação. Os bicos com ângulo de abertura de 80º a uma altura de 50 cm, cobre uma área de 50 cm.

6.5. Dosagens: O conhecimento da quantidade exata de herbicida a ser aplicado é outro fator muito importante, pois variando para mais, poderá prejudicar a cultura e, para menos, não se obterá o efeito desejado. Fatores como textura do solo, matéria orgânica, tamanho e idade das plantas daninhas devem ser observados para determinação da dose de herbicida a ser aplicada. Solos ricos em argila e matéria orgânica adsorvem mais e decompõem mais rapidamente os herbicidas, exigindo então maiores doses e, quanto mais velha seja a planta daninha, tanto maior será sua resistência ao herbicida.

6.6. Umidade do solo: É fator importante no tratamento de pré-emergência, pois os herbicidas ficam na superfície do solo e são mais facilmente perdidos por evaporação, favorecendo-se ainda das condições de germinação, a ação erradicadora do produto. Chuvas ou irrigações leves são benéficas para as aplicações em pré-emergência, pois as chuvas provocam a sua lavagem das folhas antes que as plantas o absorvam.

- 6.7. Ventos: é o principal causador da deriva e aumenta a volatilidade do herbicida. Velocidade superior a 10 Km/h não é recomendado a aplicação de herbicidas. Diminuindo a altura da barra pulverizadora e bicos de maior vazão, reduz o efeito do vento. Para diminuir a altura da barra é preciso um maior ângulo de abertura dos bicos.
- 6.8. Temperatura: temperaturas elevadas podem aumentar a fitotoxicidade dos herbicidas como também inativá-los por volatilização e degradação.

7. AÇÃO DOS HERBICIDAS

De um modo geral, tanto nos herbicidas de translocação como nos de contato, a ação fitotóxica se exerce sobre as células em multiplicação, em distenção ou diferenciação, bem como em processos fisiológicos do metabolismo, como, por exemplo a fotossíntese, a respiração, a síntese de proteínas, a transpiração. As partes mais vulneráveis da planta são os tecidos meristemáticos. A seguir se descrevem exemplos de herbicidas e seus efeitos sobre os vários processos metabólicos nas plantas.

Fotossíntese: 2,4-D, paraquat (Gramoxone), atrazine (Gesaprin) linuron (Lorox e Afalon), diuron (Karmex, Diuron 80 e outros).

Respiração: 2,4-D, MCPA

Síntese de proteínas: 2,4-D

Inibição da germinação: trifluralin (Treflan), alachlor (Laço) oxadiazon (Ronstar).

Os herbicidas com ação por contato devem ser aplicados sempre em pós-emergência às plantas que se pretende controlar, e os de translocação podem ser aplicados antes e/ou depois da germinação das sementes. Os herbicidas sistêmicos ou de contato podem ser seletivos ou não.

8. SELETIVIDADE DOS HERBICIDAS

Cada espécie tem um grau de tolerância a uma determinada dose de um herbicida em dadas condições do meio. Tem-se então plantas altamente susceptíveis, moderadamente susceptíveis, tolerantes e plantas resistentes. Os principais fatores que influem na seletividade dos herbicidas são:

8.1. Físico-mecânicos:

- 8.1.1. Os mais comuns são gramoxone e Round up. Não apresentam efeito residual no solo;
- 8.1.2. O herbicida é aplicado de forma dirigida, atingindo somente as plantas invasoras, como Herban M na cultura do algodão;
- 8.1.3. O herbicida é aplicado direta e individualizadamente sobre as plantas que se pretende eliminar.

8.2. Características físicas-químicas dos herbicidas:

- 8.2.1. Formulação do herbicida: herbicidas formulados à base de ésteres, são mais ativos que os sais amínicas.
- 8.2.2. Polaridade: os herbicidas de moléculas não polares penetram mais facilmente nas folhas.
- 8.2.3. Solubilidade: quanto maior a solubilidade dos herbicidas mais facilmente serão lixiviados, alcançando as camadas mais profundas onde encontram as raízes das culturas, podendo afetá-las e permitindo a germinação da sementeira na camada

superior.

8.3. Textura do solo e matéria orgânica:

Solo argiloso, e com alto teor de matéria orgânica quer maior dose. Se no rótulo de uma embalagem a recomendação for de 2,0 a 4,0 l/ha significa que, em solos arenosos (leves) e pobre em matéria orgânica, deve usar a dose de 2,0 l/ha e em solos argilosos (pesados) 4,0 l/ha. Para solos médios usa-se a dose intermediária.

8.4. Fatores ambientais:

temperatura, luminosidade, umidade do solo, umidade relativa do ar e o vento podem influir no comportamento dos herbicidas no solo ou nas plantas tratadas.

8.4.1. Temperatura: Todo produto químico agrícola tem um grau de temperatura ótimo em que apresenta sua maior ação efetiva. Os herbicidas apresentam melhores resultados com o aumento da temperatura até chegar à ótima para o desenvolvimento das plantas daninhas desde que não supere a máxima em que o herbicida mantém-se totalmente estável.

As boas condições de temperatura propiciam o rápido desenvolvimento das plantas e mais rapidamente os tecidos das plantas absorvem o herbicida. Temperaturas inferiores a 10°C e superiores a 32°C podem afetar a ação do herbicida e as reções da planta. As formulações de ésteres não devem ser aplicadas a temperaturas muito elevadas pois são voláteis e podem vaporizar-se e deslocar-se causando danos a culturas vizinhas e não conseguir o efeito desejado.

8.4.2. Luminosidade: é dada pelo comprimento do dia e intensidade da insolação. Dias ensolarados desabram mais rapidamente os herbicidas na superfície do solo.

8.4.3. Umidade do solo: de todos os fatores meteorológicos é a água o fator mais importante. A água aplicada sobre a superfície do solo, conduz o herbicida através do perfil do solo até a zona radicular das plantas que se pretende eliminar. Muitos herbicidas precisam de umidade para ativá-los, porém umidade excessiva pode diluí-lo demasiadamente reduzindo sua ação herbicida. A água influi no desenvolvimento das plantas e, estas tornam-se mais sensíveis quando seu desenvolvimento é mais ativo.

A chuva que cai logo após a aplicação de pulverização foliar reduz a eficiência do herbicida pela lavagem das folhas, e quando em excesso reduz também a efetividade do herbicida nas aplicações de pré-emergência, devido perdas por carreamento e evaporação juntamente com a água do solo.

8.4.4. Umidade relativa do ar: a umidade atmosférica elevada causa um amolecimento da cutícula das folhas permitindo uma maior e mais rápida penetração do herbicida. A espessura da cutícula é variável de planta para planta, sendo menos espessa em plantas jovens. Alta umidade do ambiente causa também a dilatação dos estomatos facilitando a absorção e penetração do herbicida. O número e tamanho dos estomatos varia de planta para planta.

8.4.5. Vento: ventos fortes provocam o deslocamento do herbicida (deriva) durante sua aplicação, reduzindo o seu poder de controle das plantas daninhas e com possibilidades do herbicida deslocado afetar culturas sensíveis em campos próximos.

8.5. Fatores morfológicos, fisiológicos e estruturais da planta:

Certas características das folhas defendem as plantas cultivadas, tornando o herbicida mais seletivo. Folhas estreitas como as dos cereais e da cebola, recebem menos herbicida do que plantas com folhas largas e horizontais que retêm facilmente o herbicida aplicado.

A localização dos pontos de crescimento é um outro fator muito importante para a seletividade. Nas plantas de arroz, trigo e cevada, tais pontos acham-se localizados abaixo da superfície do solo, o que não acontece com as plantas de folhas largas, estando expostas nos extremos das gemas e nas axilas e o herbicida (contato) atinge-os facilmente, matando-os.

A presença do mersitema ~~x~~ intercalar encontrado nas gramíneas dificulta a translocação do herbicida absorvido pelas raízes. A idade da planta é um outro fator importante e que deve ser observado. De maneira geral a resistência aumenta com a idade das plantas. Vigor e o estado fisiológico nutricional das plantas também interferem na maior ou menor susceptibilidade. Plantas bem nutritas e vigorosas absorvem melhor e mais rapidamente o herbicida, sentindo mais o seu efeito. No período de germinação da semente e de crescimento ativo as plantas são mais sensíveis.

9. CALIBRAÇÃO DO PULVERIZADOR

A calibragem do pulverizador e o cálculo da quantidade de herbicida a ser colocado no tanque é uma operação simples e de muita necessidade. No entanto, antes de proceder a calibração deve-se observar os seguintes pontos: lavar o tanque antes de enchê-lo com água limpa; quando se tratar da aplicação motorizada remover os bicos e peneiras e lavá-los; operar o pulverizador sem os bicos, para limpeza do tanque e tubulações, recolocar os bicos e funcionar o pulverizador verificando se há vazamentos; medir a vazão de todos os bicos para verificar sua uniformidade; substituir os bicos com vazão desigual. No caso de aplicação com pulverizador a costal efetuar as mesmas operações com um bico.

Depois de estabelecer a pressão de pulverização e a velocidade de operação (2 pontos fundamentais para o êxito de qualquer aplicação), medir uma distância no solo e movimentar o trator para percorrer esta distância, determinando o tempo gasto para essa movimentação.

Com o trator parado, coletar a água de um dos bicos em um recipiente graduado, durante o mesmo tempo, anteriormente dispendido pelo trator, no percurso da distância conhecida. Multiplicar o valor obtido pelo número de bicos existentes na barra, determinando assim a vazão do pulverizador na unidade de área, resultante da multiplicação da distância percorrida pela largura da barra de pulverização. A seguir, por meio de uma regra de 3 simples, calcular a vazão por hectare.

Quando o veículo de transporte é o próprio homem deve-se proceder da seguinte maneira: coloque um volume de água conhecido no tanque do pulverizador; se a pressão de pulverização for dada através do homem procure manter um mesmo ritmo (pressão e velocidade) que será dado na pulverização, para isto não deve pressionar o bastante o pulverizador nem movimentar muito rápido para não chegar rapidamente ao cansaço, diminuindo a pressão e velocidade; a área teste deverá ser no local da aplicação; determinar a área pulverizada pelo líquido conhecido; conhecendo o volume de água gasta para pulverizar determinada área, consegue através de uma regra de 3 simples a quantidade de herbicida a colocar no tanque pulverizador.

9.1. Exemplo para o pulverizador costal com pressão manual

Suponhamos que 10,0 litros de água colocada no pulverizador, cobriu uma área de 100 m^2 ; suponhamos ainda, que a dose do herbicida a ser aplicada é de 4,0 l/ha; através de uma regra de 3 simples, determina-se a quantidade do herbicida a ser colo-

cada para cada 10,0 litros de água que deverá cobrir 100,0 m², ou seja:

$$\frac{4.000 \text{ ml}}{x} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2} \therefore x = \frac{40.000}{10.000} x = 40 \text{ ml.}$$

A regra de 3 simples determinou que para cada 10 l de água na situação acima, deve-se colocar 40 ml do herbicida. Conhecendo a capacidade do tanque pulverizador basta uma outra regra de 3 simples. Suponhamos que a capacidade do tanque seja de 20 litros (maioria dos pulverizadores costais) deverá colocar 80 ml do herbicida.

9.2. Exemplo para o caso de tração tratorizada

A barra pulverizadora contém 5 bicos espaçados de 5 m; a distância percorrida foi de 50 m; o tempo gasto foi de 20 segundos; a vazão de cada bico durante 20 segundos é 0,6 l.

Com posse desses dados calcula-se a quantidade de água gasta para pulverizar um hectare.

Largura de pulverização da barra: $5 \times 0,5 = 2,5 \text{ m}$

Vazão dos bicos: $5 \times 0,6 \text{ l} = 3,0 \text{ l}$

Área pulverizada: $2,5 \text{ m} \times 50,0 \text{ m} = 125,0 \text{ m}^2$

Se em 125,0 m² gasta 3,0 l então, em 10.000 m² irá gastar 240,0 l.

Uma vez calculada a quantidade de água gasta para pulverizar um hectare e conhecendo a capacidade do tanque e a dose recomendada, calcula-se a quantidade de herbicida a ser colocada no tanque, conforme exemplo abaixo:

Dose do herbicida a ser aplicado por hectare: 2,0 l.

Volume de água gasto por hectare: 240,0 l.

Capacidade do tanque: 400,0 l

$$\begin{array}{rcl} 240,0 \text{ l} & \xrightarrow{\quad} & 2,0 \text{ l} \\ 400,0 \text{ l} & \xrightarrow{\quad} & x \end{array} \quad \therefore x = 800,0 \div 240,0 = 3,3 \text{ l.}$$

Então, deverá se colocar 3,3, l de herbicida no tanque pulverizador. Coloca-se água limpa no tanque até a metade; adiciona-se o herbicida e depois completa-se o tanque com água. Quando a formulação do herbicida for pó, dissolvê-lo primeiramente em pouco de água, e em seguida colocá-lo no tanque. Durante toda a aplicação deve-se manter a mesma velocidade e pressão dadas durante a calibração.

10. HERBICIDAS NA CULTURA DA CEBOLA

Nas áreas aluviais irrigadas do Vale do São Francisco predomina o cultivo da cebola (Allium cepa L.) como uma das hortaliças de maior expressão econômica para o estado de Pernambuco. Entre as práticas culturais exigentes pela cultura, a eliminação das plantas invasoras merece destaque pois, estas independentemente das condições climáticas aparecem e competem com a cultura, muitas vezes reduzindo a produção a zero. Em toda a zona produtora a maioria dos cebolicultores fazem aplicações de herbicidas, geralmente à base de oxadiazon (Ronstar) com doses variando de 3,0 a 6,0 l/ha. Em pequena proporção é aplicado também o pendimethalin (herbadox) e o nitrofen (TOK-E-25). Resultados experimentais tem demonstrado que à medida que aumenta a dose de Ronstar, aumenta a porcentagem de controle, porém tem ocorrido um decréscimo na produtividade. Sintomas de fitotoxicidade não tem sido observado no campo, porém alterações fisiológicas devem estar ocorrendo. Para a região de Petrolina onde predominam plantas daninhas ou invasoras como: Amaranthus sp (caruru ou bredo); Portulaca oleracea L. (beldroega); Cenchrus echinatus

L. (carrapicho) e Eragrostis ciliaris, vários são os herbicidas que podem ser aplicados com sucesso.

10.1. Ronstar: doses de 2,0 a 4,0 l/ha são suficientes, sendo que a dose de 4,0 l/ha é recomendada para locais onde há alta infestação de plantas daninhas, principalmente de carrapicho. Para locais com baixa população dessas plantas pode usar a dose menor. Controla muitas espécies anuais de folhas largas e gramíneas. Deve ser aplicado em pré-emergência às plantas invasoras, após o transplante das mudas. Requer vigorosa agitação no tanque e boas condições de umidade. É fortemente adsorvido pela matéria orgânica, exigindo maiores doses para solos ricos em matéria orgânica ou quando recebeu adubação orgânica através do esterco de curral. O Ronstar não exerce controle para a erva muito frequente nas áreas argilosas de aluvião, chamada mato de leite ou erva de botão (Eclipta alba (L.) Hassak).

10.2. Surflan: a dose a ser recomendada é de 1,5 a 2,0 l/ha em aplicação após o transplante das mudas, a antes da emergência das plantas invasoras. Controla muitas espécies anuais gramíneas e folhas largas e exige vigorosa agitação no tanque do pulverizador. Irrigação após sua aplicação favorece sua ação herbicida.

10.3. Herbadox: Este produto é encontrado em duas concentrações, uma a 33% e outra a 50%. A recomendação a seguir refere-se ao Herbadox 330 E (33%) com doses de 4,0 a 6,0 l/ha com aplicação após o transplante das mudas e antes da germinação das plantas que se pretende controlar. Controla muitas espécies anuais gramíneas e algumas folhas largas. Agitação no tanque pulverizador e condições de umidade no solo favorecem a um melhor resultado.

11. APÊNDICE

CONCEITOS

ÁGUA DURA: água que pode causar precipitados indesejáveis nas soluções de alguns herbicidas, devido conter substâncias minerais em grandes quantidades.

ÁGUA MOLE: é a água livre de sais mineiros em quantidade suficiente para produzir precipitados.

AGENTES UMECTANTES: aumentam a absorção das folhas através dos estômatos e da cutícula.

ADESIVOS: substâncias que fazem com que o ingrediente ativo do herbicida fique aderente à parte aplicada.

COMPATIBILIDADE: substâncias que podem ser misturadas

COLOIDE: partículas muito pequenas (0,5 a 0,2 micra) e não se cristalizam.

CONCENTRAÇÃO: Quantidade de material ativo num determinado volume de solução.

DOSAGEM: é o ato de dosar, misturar ou combinar nas proporções estabelecidas.

DOSE: é a quantidade de cada ingrediente ativo, que entra na preparação de uma aplicação de um produto por unidade de área.

DOSE LETAL (D.L.): é a quantidade de um tóxico necessária para causar a morte de um organismo sobre o qual é aplicado.

DOSE LETA MÉDIA (DL₅₀): é a quantidade de um tóxico necessária para causar a morte de 50% dos organismos sobre os quais é aplicado.

EMULSÃO: é uma mistura de um líquido com outro.

ESPALHANTE: composto que diminui a tensão superficial de uma solução a ser pulverizada.

FITOTOXICO: tóxico (venenoso) às plantas.

HERBICIDAS SELETIVOS: são aqueles que em certas doses e sob certas condições afetam o crescimento de algumas plantas e não de outras.

HIBERNAÇÃO: estado de insensibilidade em que permanecem certas plantas durante o inverno.

LIXIVIAÇÃO: movimento da água no solo, de cima para baixo, e que pode arrastar os produtos químicos ali aplicados.

MISCÍVEL: que pode ser misturado.

NECROSE: morte parcial ou total do tecido da planta.

PERSISTÊNCIA NO SOLO: período em que um herbicida mantém-se ativo no solo.

SISTÊMICO: que é absorvido pelas folhas e raízes e circulam no interior da planta.

SOLUÇÃO: líquido que contém um sólido ou outro líquido dissolvido.

SOLÚVEL: capacidade de dissolver.

SURFACTANTE: material usado para favorecer a emulsificação, o espalhamento e a dispersão de uma substância.

SUSCEPTIBILIDADE: disposição para acusar os efeitos tóxicos causados pelo herbicida.

TOLERANTE: capacidade de suportar a ação do herbicida.

TOXICIDADE: qualidade do que é tóxico.

TÓXICO: prejudicial, venenoso.

TRATAMENTO BASAL: aplicação de produtos na base da planta.

UMECTANTES: substâncias que favorecem a suspensão em água de uma formulação em pó ou a retenção de umidade e fixação sobre a superfície das folhas.

VOLÁTIL: transforma-se em vapor ou gás.