

UNIVERSIDADE DE ÉVORA
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

Controlo Químico de Infestantes



*Texto de apoio para as disciplinas de Sistemas e Tecnologias Agro-Pecuários,
Tecnologia do Solo e das Culturas e Noções Básicas de Agricultura*

(Para uso dos alunos)

José F. C. Barros

Ricardo M. C. Freixial

Évora 2011

Índice

1. Introdução.....	3
2. Controlo de infestantes.....	3
2. 1. Características dos herbicidas.....	3
2. 1. 1. Controlo químico de infestantes em pré-sementeira.....	5
2. 2. Controlo químico de infestantes em pré-emergência.....	8
2. 3. Controlo químico de infestantes em pós-emergência.....	9
3. Bibliografia Relacionada.....	12

1. Introdução

Uma planta é considerada **infestante** quando nasce espontaneamente num local e momento indesejados, podendo interferir negativamente com a cultura instalada.

As infestantes competem com as culturas para o espaço, a luz, água e nutrientes, podendo atrasar e prejudicar as operações de colheita, depreciar o produto final e assegurarem a reinfestação nas culturas seguintes.

Dado o modo de propagação diferenciado das diversas espécies de infestantes, com as anuais a propagarem-se por semente e as perenes ou vivazes a assegurarem a sua propagação através de órgãos vegetativos (rizomas, bolbos, tubérculos, etc.), assim, também o seu controlo quer químico, quer mecânico terá que ser diferenciado, ou seja, para controlar infestantes anuais será suficiente destruir a sua parte aérea, enquanto para controlar infestantes perenes teremos que destruir os seus órgãos reprodutivos.

O controlo de infestantes poderá ser químico, através da utilização de herbicidas, ou mecânico pela utilização de alfaias agrícolas, tais como a charrua de aivecas, a charrua de discos, a grade de discos, o escarificador e a fresa. Quando a técnica utilizada na instalação das culturas é a sementeira directa, o controlo das infestantes terá que ser obrigatoriamente químico, enquanto se o recurso à mobilização do solo for a técnica mais utilizada (sistema de mobilização tradicional ou sistema de mobilização reduzida), o controlo das infestantes tanto poderá ser químico como mecânico.

Neste trabalho iremos abordar apenas, o controlo químico de infestantes.

2. Controlo de infestantes

2. 1. Características dos herbicidas

O controlo de infestantes poderá ser químico ou mecânico. O controlo químico implicará a utilização de herbicidas, enquanto o controlo mecânico será efectuado através da utilização de alfaias agrícolas, tais como a charrua de aivecas, o escarificador de braços rígidos, o escarificador de braços flexíveis (vibrocultor), a grade de discos e a fresa. Quando a técnica utilizada na instalação das culturas for a sementeira directa, o controlo de infestantes terá que ser obrigatoriamente químico. Quando a técnica

utilizada na instalação das culturas for outra que não a sementeira directa (sistema de mobilização tradicional ou sistema de mobilização reduzida), o controlo de infestantes poderá ser químico ou mecânico.

Em relação à época, o controlo de infestantes poderá ser realizado em pré-sementeira, pré-emergência e pós-emergência.

Pré-sementeira – quando o controlo de infestantes é efectuado antes da instalação da cultura e sempre que existam infestantes emergidas.

Pré-emergência – quando o controlo de infestantes se realiza depois da instalação da cultura e antes de esta emergir.

Pós-emergência – quando o controlo de infestantes é efectuado depois da emergência da cultura e em diferentes fases do desenvolvimento desta.

Em relação ao modo de acção, os herbicidas podem ser classificados como de contacto e sistémicos.

Contacto – quando destroem apenas os tecidos com os quais contactam. Devem ser aplicados quando as infestantes são anuais, ou seja, se reproduzam através de semente.

Sistémicos – quando aplicados na parte aérea das plantas sendo posteriormente translocados no sistema vascular juntamente com a seiva, indo atingir os órgãos reprodutivos (rizomas, estolhos, bolbos, tubérculos, etc.). Quando o objectivo for controlar infestantes perenes ou vivazes, são estes os herbicidas que devem ser aplicados.

Quanto à selectividade e relativamente às espécies que controlam, os herbicidas podem ser **totais** quando controlam todas as espécies vegetais presentes ou **selectivos**, quando controlam apenas algumas espécies vegetais. Dentro dos selectivos eles podem ser **específicos** para controlar apenas alguma ou algumas espécies. São exemplo, os herbicidas aplicados de pós-emergência em cereais de Outono/Inverno para controlar o balanço, a erva-febra, a erva-cabecinha, etc. São **residuais** quando aplicados ao solo e se mantêm activos durante algum tempo (3-4 meses, ou até mais). Quando são residuais

têm obrigatoriamente que ser **selectivos**, podendo actuar por contacto ou serem sistémicos e normalmente têm um amplo espectro de acção em infestantes monocotiledóneas (folha estreita) e dicotiledóneas (folha larga).

2. 1. 1. Controlo químico de infestantes em pré-sementeira

A aplicação de herbicidas em pré-sementeira (Figura 1) tem como objectivo o controlo de todas as infestantes presentes na parcela de cultura. É a melhor época para controlar infestantes, porque a cultura ainda não está instalada. Como todos os herbicidas de pré-sementeira são de aplicação foliar, só faz sentido a sua utilização quando as infestantes já estejam emergidas. Assim, dadas as nossas condições climáticas, na maioria dos anos, a aplicação de herbicidas de pré-sementeira não terá qualquer efeito no controlo de infestantes aquando da instalação de culturas no final do Verão/início do Outono (Setembro), porque dada a reduzida precipitação ocorrida até então, a grande maioria ou mesmo a totalidade das infestantes ainda não emergiram e nem sequer germinaram. Em Outubro, na maioria dos casos, depois da precipitação ocorrida já ter sido suficiente para provocar a germinação e a emergência de muitas infestantes, o seu controlo já se poderá justificar com eficácia em pré-sementeira.



Fig. 1. Controlo de infestantes em pré-sementeira

A Agricultura de Conservação com a sementeira directa implica a existência de resíduos das culturas na superfície do solo (Figura 2) e neste caso não será suficiente a emergência das infestantes para aplicar o herbicida, mas teremos que esperar que a parte aérea dessas infestantes ultrapasse a camada de resíduos para que haja uma boa cobertura do herbicida nas suas folhas (Figura 3).



Fig. 2. Sementeira directa com grande quantidade de resíduos à superfície



Fig. 3. Controlo de infestantes em pré-sementeira na sementeira directa

O herbicida de pré-sementeira deve ser **total** para controlar todas as espécies de infestantes presentes, **sistémico** para controlar não só as infestantes anuais, mas também as perenes e **não residual**, porque sendo total não poderá ser residual, caso contrário destruiria também a cultura a instalar, à medida que esta germinasse e/ou emergisse. O herbicida de pré-sementeira que reúne todas estas características e cuja eficácia é maior é o **glifosato** (substância activa) cujo nome comercial poderá ser diverso e de que são exemplos o **Roundup Ultra** o **Roundup Supra**, etc. Estes herbicidas variam na concentração de glifosato. O Roundup Ultra contém 360 g/L de glifosato, enquanto Roundup Supra contém 450 g L⁻¹ de glifosato. O glifosato tem uma elevada eficácia no controlo de infestantes anuais e perenes e a sua eficácia aumenta com o acréscimo da sua concentração na calda (herbicida + água) e por isso deverá ser aplicado com baixos volumes de água (<100 L ha⁻¹), estratégia que para além das vantagens agronómicas é ambiental e economicamente mais favorável.

Outra substância activa que poderá ser utilizada no controlo de infestantes em aplicações de pré-sementeira é o **glufosinato de amónio**, conhecido comercialmente por **Basta S**. É um herbicida não selectivo que actua por contacto, sendo por esse facto pouco eficaz no controlo da maioria das infestantes perenes. Como na maior parte dos casos as infestantes presentes são não só anuais, mas também perenes, este herbicida não é o mais eficaz.

Por vezes, em cereais e quando a quantidade de infestantes de folha larga (dicotiledóneas) presentes é elevada e já apresenta maior desenvolvimento, poderá haver necessidade de misturar na calda, o glifosato juntamente com um **herbicida hormonal** como por exemplo o **MCPA** (sais de dimetilamina), ou o **MCPA** mais o **2,4 D** (ácido diclorofenóxiacético), cujo nome comercial poderá ser o **Bi-Hedonal 650**, o qual é um herbicida sistémico.





Fig. 4. Alguns herbicidas de pré-sementeira utilizados em diversas culturas

2. 2. Controlo químico de infestantes em pré-emergência

Tal como foi referido anteriormente, o controlo de infestantes em pré-emergência realiza-se depois da sementeira da cultura e antes de esta emergir. Os herbicidas de pré-emergência devem ser **residuais** e **selectivos**, podendo ser **sistémicos** ou de **contacto**, controlando as infestantes por absorção radicular e também pelo contacto com as folhas. Existem diversas substâncias activas, como por exemplo o diflufenicão + isoproturão, cuja designação comercial é o *Panther* para aplicação em pré – emergência do trigo duro e trigo mole, o *Trigonil* cujas substâncias activas são o clortolurão + diflufenicão aplicado em pré-emergência também do trigo mole e trigo duro, o *Aspect* constituído pelas substâncias activas flufenacete + terbutilazina, utilizado em pré-emergência do milho e muitos outros existem actualmente no mercado.



Fig. 5. Controlo de infestantes em pré-emergência

A eficácia da maioria dos herbicidas de pré-emergência aumenta em solos mobilizados (Figura 5). Em sementeira directa a aplicação destes herbicidas é na maior parte das vezes pouco eficaz, não só pelo facto do solo não ser mobilizado, mas principalmente pelo facto de em Agricultura de Conservação e com sementeira directa, a existência de resíduos das culturas na superfície do mesmo tornar difícil que estes herbicidas atinjam o solo, ficando retidos nos resíduos. Embora em regadio este problema possa ser atenuado fazendo-se uma rega simultânea ou imediatamente a seguir à aplicação do herbicida, de modo que ele possa atingir o solo, a sua distribuição só muito dificilmente será homogénea em toda a superfície. Por outro lado, os herbicidas de pré-emergência, sendo residuais e mantendo-se activos no solo durante um longo período de tempo, podem ser facilmente arrastados pelas águas da chuva ou da rega e ir poluir barragens, rios e outras linhas de água, tornando-os assim, ambientalmente indesejáveis.



Fig. 6. Alguns herbicidas de pré-sementeira utilizados em diversas culturas.

2. 3. Controlo químico de infestantes em pós-emergência

Os herbicidas aplicados em pós-emergência das culturas devem ser **selectivos**, podendo ser **sistémicos** ou de **contacto**. Além de serem selectivos alguns destes herbicidas são **específicos** para controlar apenas algumas espécies de infestantes. A maioria dos herbicidas de pós-emergência não têm ou têm um fraco efeito residual, havendo no entanto, algumas excepções que adiante referiremos.



Fig. 7. Controlo de infestantes em pós-emergência (**a** – milho; **b** - trigo)

Pelo facto de muitas das infestantes poderem estar parcialmente cobertas pela cultura, os herbicidas de pós-emergência necessitam ter um efeito sistémico, porque se fossem apenas de contacto muitas infestantes iriam sobreviver, como consequência de somente parte delas ser destruída, pois os herbicidas de contacto apenas provocam a necrose (destruição) das estruturas da planta com as quais contactam.

Os herbicidas de pós-emergência podem ser aplicados em diversas fases do desenvolvimento da cultura e das infestantes. No entanto, o controlo de infestantes em pós-emergência de culturas como os cereais de Outono/Inverno realizado numa fase mais precoce do desenvolvimento das mesmas permitirá a redução das doses de herbicidas e dos volumes de calda aplicados, com consequências na diminuição dos custos de produção e também no menor impacto ambiental. No entanto, o controlo de infestantes em fases mais precoces do desenvolvimento das infestantes só é possível se a técnica usada na instalação das culturas for a sementeira directa, porque neste sistema pelo facto do solo não ser perturbado, a reinfestação será muito menos escalonada ao longo do ciclo da cultura comparativamente com o que acontece com outros sistemas, tais como a mobilização tradicional ou a mobilização reduzida.

Existem herbicidas de pós-emergência que podem controlar apenas infestantes de folha estreita (monocotiledóneas) ou de folha larga (dicotiledóneas), mas existem também outros que podem controlar simultaneamente as duas classes de plantas.

Existem muitos herbicidas de pós-emergência disponíveis no mercado, como por exemplo o **Dopler Super** que é um herbicida de contacto e translocação indicado para o combate em pós-emergência de infestantes monocotiledóneas em trigo e cevada e cujas substâncias activas são o diclofop-metilo + fenoxaprope – p – etilo e ainda o mefenepir

– dietilo, que transmite a selectividade ao herbicida. Outro herbicida actualmente muito utilizado é o **Atlantis**, herbicida baseado em sulfonilureias (mesosulfurão – metilo + iodosulfurão – metilo – sódio) para o controlo de infestantes gramíneas e algumas dicotiledóneas em pós emergência dos cereais (trigo mole e trigo duro). Outro exemplo poderá ser o **Laudis**, herbicida de absorção, essencialmente foliar e com acção residual para aplicação em pós-emergência de infestantes anuais dicotiledóneas e gramíneas na cultura do milho.



Fig. 8. Alguns herbicidas de pós-emergência utilizados em diversas culturas

Em culturas instaladas e conduzidas com entrelinha larga, como por exemplo o milho, a beterraba, o sorgo, o girassol, etc., o controlo de infestantes em pós-emergência, além da utilização do pulverizador de pressão de jacto projectado com barra de pulverização horizontal, poderá também ser levado a cabo através dum pulverizador de campânulas, não obstante este método não ser muito utilizado pelos agricultores.



Fig. 9. Pulverizador de campânulas

Uma das vantagens do pulverizador de campânulas é possibilitar a aplicação simultânea de dois produtos (um na linha da cultura e outro na entrelinha), podendo por exemplo ser um herbicida na linha e um herbicida, um fungicida, um insecticida, etc., na entrelinha. Outra vantagem deste pulverizador é o facto de se poder aplicar um herbicida total na linha da cultura, como seja o glifosato, que controlará a maioria ou mesmo a totalidade das infestantes presentes com vantagens agronómicas na eficácia do controlo, ambientais por uma menor quantidade de substâncias activas utilizadas e económicas através da redução dos custos.

3. Bibliografia Relacionada

Barros, J. F. C. (2005). *Pulverizadores e Aplicação de Herbicidas*. Texto de apoio para as disciplinas de Agricultura Geral e Máquinas Agrícolas I e II. Universidade de Évora, Departamento de Fitotecnia.

<http://hdl.handle.net/10174/2379>

Barros, J. F. C., Basch, G. & Carvalho, M. (2005). *Effect of reduced doses of a post-emergence graminicide mixture to control Lolium rigidum G. in winter wheat under direct drilling in Mediterranean environment*. Crop Protection, 24 (10): 880-887.

<http://hdl.handle.net/10174/2135>

[doi: 101016/j.cropro.2005.01.020](https://doi.org/10.1016/j.cropro.2005.01.020)

Barros, J. F. C., Carvalho, M. & Basch, G. (2006). *Efeito de doses inferiores às recomendadas de Diclofope – metilo no controlo em pós – emergência da Avena sterilis L. (balanco) e do Lolium rigidum G. (erva – febra) em trigo sob sementeira directa*. Revista de Ciências Agrárias, 29 (1): 151-162.

<http://hdl.handle.net/10174/2134>

Barros, J. F. C., Basch, G. & Carvalho, M. (2007). *Efeito de doses reduzidas de um herbicida de pós-emergência no controlo de infestantes e na produção de trigo em sementeira directa*. Revista de Ciências Agrárias, 30 (1): 121-134.

<http://hdl.handle.net/10174/1943>

<http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?>

Barros, J. C., Basch, G. & Carvalho, M. (2007). *Resultados de dois anos de ensaios no controlo de infestantes com o herbicida Atlantis em trigo de sementeira directa*. Vida Rural, Mobilização do Solo, 1723: 28-31.

<http://hdl.handle.net/10174/2219>

Barros, J. C., Basch, G. & Carvalho, M. (2007). *Ensaio com herbicida Atlantis em sementeira directa de trigo (1ª parte)*. Vida Rural, Ensaio, 1732: 30-31.

<http://hdl.handle.net/10174/2221>

Barros, J. F. C., Basch, G. & Carvalho, M. (2007). *Effect of reduced doses of a post-emergence herbicide to control grass and broad-leaved weeds in no – till wheat under Mediterranean conditions*. Crop Protection, 26 (10): 1538-1545.

<http://hdl.handle.net/10174/2137>

[doi: 10.1016/j.cropro.2006.12.017](https://doi.org/10.1016/j.cropro.2006.12.017)

Barros, J. C., Basch, G. & Carvalho, M. (2008). *Ensaio com herbicida Atlantis em sementeira directa de trigo (2ª parte)*. Vida Rural, Ensaio, 1733: 30-32.

<http://hdl.handle.net/10174/2229>

Barros, J. F. C., Carvalho, M. & Basch, G. (2008). *Controlo de infestantes em trigo de sementeira directa utilizando doses de herbicida e volumes de calda reduzidos*. Revista de Ciências Agrárias, 31 (1): 194-200.

<http://hdl.handle.net/10174/1944>

<http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?>

Barros, J. F. C. (2008). *Controlo de infestantes em pós-emergência em trigo de sementeira directa*. Texto de apoio para as Unidades Curriculares de Sistemas e Tecnologias Agro-Pecuários, Tecnologia do Solo e das Plantas, Fundamentos de Agricultura Geral e Agricultura de Conservação. Universidade de Évora, Departamento de Fitotecnia.

<http://hdl.handle.net/10174/2356>

Barros, J. F. C., Basch, G., Freixial, R. & Carvalho, M. (2009). *Effect of reduced doses of mesosulfuron + iodosulfuron to control weeds in no-till wheat under Mediterranean conditions*. Spanish Journal of Agricultural Research, 7 (4): 905-912.

<http://hdl.handle.net/10174/1942>

Barros, J. F. C., Amante, R. P. & Basch, G. (2010). *Tratamentos fitossanitários em Olival*. Texto de apoio para as Unidades Curriculares de Sistemas e Tecnologias Agro-Pecuários, Tecnologia do Solo e das Culturas, Fundamentos de Agricultura Geral e Mestrado/Pós-graduação em Olivicultura e Azeite. Universidade de Évora, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Fitotecnia.

<http://hdl.handle.net/10174/2362>

Barros, J. B., Freixial, R. & Amante, R. (2010). *El control de malezas en agricultura de conservación y siembra directa*. In: Proceedings of the European Congress on Conservation Agriculture. October 4-7, 2010 in Madrid, pp. 233-239.

<http://hdl.handle.net/10174/2159>

Barros, J. C., Basch, G. Calado, J. G. & Carvalho, M. (2011) *Reduced doses of herbicides to control weeds in barley crops under temperate climate conditions*. Brazilian Journal of Agricultural Sciences, 6 (2): 197-202.

<http://hdl.handle.net/10174/2707>

[doi: 10.5039/agraria.V6i2a814](https://doi.org/10.5039/agraria.V6i2a814)

Freixial, R.; Carvalho, Mário (2010) - Aspectos Prácticos Fundamentales En La Implantación De La Agricultura De Conservación/Siembra Directa En El Sur De Portugal. Congreso Europeo de Agricultura de Conservación, Madrid, Octubre de 2010, pp. 361-369.

<http://hdl.handle.net/10174/2149>