



Ministério da
Agricultura
do Desenvolvimento
Rural e das Pescas



DGPC
Direcção-Geral
de Protecção das Culturas

PRODUÇÃO INTEGRADA EM HORTÍCOLAS
FAMÍLIA DAS ROSÁCEAS
- MORANGUEIRO -

(Ao abrigo do n.º 4 do art.º 4.º do Decreto-Lei n.º 180/95,
de 26 de Julho e dos n.ºs 3, 4, 5 e 6 do art.º 6.º da
Portaria n.º 65/97, de 23 de Janeiro)

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DAS PESCAS
DIRECÇÃO-GERAL DE PROTECÇÃO DAS CULTURAS

PRODUÇÃO INTEGRADA EM HORTÍCOLAS

FAMÍLIA DAS ROSÁCEAS

-MORANGUEIRO-

(Ao abrigo do nº4 do artº 4º do Decreto-Lei 180/95, de 26 de Julho, e dos nºs 3,4,5 e 6 do artº 6º da Portaria nº 65/97, de 23 de Janeiro)

Coordenação:

Amélia Lopes (DGPC)

Ana Maria Simões (INIAP/LQARS)

Oeiras
2006

FICHA TÉCNICA

Edição: Direcção-Geral de Protecção das Culturas

Capa e Gravação: DSGAAT - Divisão de Documentação, Informação e Relações Públicas

Coordenação: Amélia Lopes (DGPC)
Ana Maria Simões (INIAP/LQARS)

Foto capa: Cláudia Santos Andrade

Ilustração do Caderno de Campo: Francisco Quirino (DGPC)

Tiragem: 500 exs. 06/05

Série Divulgação n.º 293
ISSN 0872-3249

ISBN: 972-8649-51-7

Distribuição: DSGAAT – Divisão de Documentação, Informação e Relações Públicas

Tapada da Ajuda, Edifício I, 1349-018 Lisboa

Telfs.: 21 361 32 00, 21 361 32 83 – Linha Azul: 21 361 32 88 - Fax: 21 361 32 77

E-mail: dsgaat_ddirp@dgpc.min-agricultura.pt - <http://www.dgpc.min-agricultura.pt>

© 2006, DIRECÇÃO-GERAL DE PROTECÇÃO DAS CULTURAS – DGPC
RESERVADOS TODOS OS DIREITOS, EXCEPTO AS FOTOS DE AUTORES EXTERNOS À DGPC
(Ver Índice de Figuras) DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, À
DIRECÇÃO-GERAL DE PROTECÇÃO DAS CULTURAS – DGPC
QUINTÁ DO MARQUÊS, 2780-155 OEIRAS

NOTA PRÉVIA

Ao longo da última década o desenvolvimento da protecção e produção integrada seguiu normas estabelecidas que consideraram essencialmente as listas de produtos fitofarmacêuticos aconselhados em protecção integrada, níveis económicos de ataque, fertilização e outras práticas culturais, para as principais culturas abrangidas pelas Medidas Agro-ambientais e previstas no nº 4 do artº 4º do Decreto-Lei 180/95, de 26 de Julho e dos nºs 3, 4, 5 e 6 do artº 6º da Portaria nº 65/97, de 28 de Janeiro.

Actualmente, e para a generalidade das culturas, dispõe-se de conhecimentos e estão criadas as condições necessárias para iniciar uma nova fase de abordagem da produção agrícola, na óptica da produção integrada, dando-se assim um passo significativo de aproximação da agricultura nacional a este modo de produção.

É pois, com o objectivo de impulsionar o desenvolvimento desta nova estratégia, que o presente documento foi elaborado. Do seu conteúdo fazem parte as normas a aplicar em protecção integrada e as práticas culturais, o que permite, deste modo, dar apoio ao exercício da protecção integrada a muitos dos agricultores que ainda nela, exclusivamente, estão envolvidos.

ÍNDICE

ÍNDICE DE QUADROS _____	iv
ÍNDICE DE FIGURAS _____	vi
INTRODUÇÃO _____	1

CAPÍTULO 1 - PROTECÇÃO INTEGRADA

1. CRITÉRIOS ADOPTADOS NA SELECÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS ACTIVAS ACONSELHADAS EM PROTECÇÃO INTEGRADA _____	7
1.1 Insecticidas, acaricidas e fungicidas _____	7
1.2 Moluscicidas _____	8
1.3 Nematodocidas _____	9
1.4 Herbicidas _____	10
2. LISTA DAS SUBSTÂNCIAS ACTIVAS ACONSELHADAS EM PROTECÇÃO INTEGRADA PARA COMBATER DIFERENTES ORGANISMOS NOCIVOS E RESPECTIVOS PRODUTOS FITOFARMACÊUTICOS _____	14
3. EFEITO SECUNDÁRIO DAS SUBSTÂNCIAS ACTIVAS ACONSELHADAS EM PROTECÇÃO INTEGRADA E DOS RESPECTIVOS PRODUTOS FITOFARMACÊUTICOS _____	18
4. NÍVEIS ECONÓMICOS DE ATAQUE _____	27

CAPÍTULO 2 - PRÁTICAS CULTURAIS

1. LOCALIZAÇÃO DA CULTURA _____	43
2. PREPARAÇÃO DO TERRENO _____	43
3. DESINFECÇÃO DO SOLO _____	46
4. MATERIAIS DE PROPAGAÇÃO _____	46
4.1 Variedades _____	46
5. SISTEMA DE PRODUÇÃO _____	47
6. PLANTAÇÃO _____	48
6.1 Material vegetal _____	48
6.2 Época e densidade de plantação _____	49
7. REGULADORES DE CRESCIMENTO DE PLANTAS _____	49
8. ROTAÇÕES CULTURAIS _____	53
9. REGA _____	53

9.1	Sistemas, oportunidade, frequência e dotações de rega	54
10.	COLHEITA DE AMOSTRAS	56
10.1	Amostras de terra	56
10.1.1	Determinações analíticas obrigatórias	56
10.1.1.1	Cultura ao ar livre	56
10.1.1.2	Cultura protegida	56
10.1.2	Determinações analíticas recomendadas	57
10.2	Amostras de material vegetal	57
10.3	Amostras de água de rega	57
10.4	Amostras de estrumes e outros correctivos orgânicos	58
11.	FERTILIZAÇÃO DE FUNDO E DE COBERTURA	59
12.	APLICAÇÃO DE NUTRIENTES AO SOLO	62
12.1	Cultura ao ar livre ou em semi-forçagem	62
12.1.1	Aplicação de azoto	62
12.1.2	Aplicação de fósforo, potássio e magnésio	63
12.1.3	Aplicação de micronutrientes	63
12.2	Cultura protegida	64
12.2.1	Adubação de fundo	64
12.2.2	Adubação de cobertura	64
12.2.3	Adubação de micronutrientes	65
13.	APLICAÇÃO DE NUTRIENTES POR VIA FOLIAR	65
14.	OPERAÇÕES CULTURAIS	66
15.	COLHEITA	66
16.	OPERAÇÕES PÓS-COLHEITA	67
17.	EXPORTAÇÃO MÉDIA DE MACRONUTRIENTES PELAS ROSÁCEAS	68
 CAPÍTULO 3 - CADERNO DE CAMPO		
	INTRODUÇÃO	69
 CAPÍTULO 4 - BIBLIOGRAFIA		
	BIBLIOGRAFIA	93

ANEXOS

- **Anexo I** - Substâncias activas aconselhadas em protecção integrada. Abreviaturas (tipos de formulação). Abreviaturas (funções). Abreviaturas (Classificação toxicológica)
- **Anexo II** - Normas e fichas para colheita de amostras (entomologia, nematologia, rodentologia)
- **Anexo III** - Normas e fichas para colheita de amostras (terra, material vegetal, água de rega, estrumes e outros correctivos orgânicos)

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro I - Aplicação dos critérios de selecção às substâncias activas insecticidas e acaricidas homologadas para a cultura do morangueiro. _____	12
Quadro II - Aplicação dos critérios de selecção às substâncias activas fungicidas homologadas para a cultura do morangueiro. _____	13
Quadro III - Aplicação dos critérios de selecção às substâncias activas moluscicidas homologadas para a cultura do morangueiro. _____	13
Quadro IV - Aplicação dos critérios de selecção às substâncias activas nematodocidas homologadas para a cultura do morangueiro. _____	14
Quadro V - Aplicação dos critérios de selecção às substâncias activas herbicidas homologadas para a cultura do morangueiro. _____	14
Quadro VI – Substâncias activas e produtos comerciais insecticidas e acaricidas aconselhadas em protecção integrada na cultura do morangueiro. _____	15
Quadro VII - Substâncias activas e produtos comerciais fungicidas aconselhadas em protecção integrada na cultura do morangueiro. _____	16
Quadro VIII - Substâncias activas e produtos comerciais nematodocidas aconselhadas em protecção integrada na cultura do morangueiro. _____	17
Quadro IX - Substâncias activas e produtos comerciais moluscicidas aconselhadas em protecção integrada na cultura do morangueiro. _____	18
Quadro X - Substâncias activas e produtos comerciais herbicidas aconselhadas em protecção integrada na cultura do morangueiro. _____	18
Quadro XI – Efeito secundário sobre auxiliares, das substâncias activas insecticidas e acaricidas aconselhadas em protecção integrada na cultura do morangueiro. ____	20
Quadro XII - Efeito secundário sobre auxiliares, das substâncias activas fungicidas aconselhadas em protecção integrada na cultura do morangueiro. _____	21
Quadro XIII - Efeito secundário dos produtos fitofarmacêuticos insecticidas e acaricidas, homologados e aconselhados em protecção integrada na cultura do morangueiro. _____	23
Quadro XIV - Efeito secundário dos produtos fitofarmacêuticos fungicidas, homologados e aconselhados em protecção integrada na cultura do morangueiro. _____	24
Quadro XV - Efeito secundário dos produtos fitofarmacêuticos moluscicidas, homologados e aconselhados em protecção integrada na cultura do morangueiro. _____	26
Quadro XVI - Efeito secundário dos produtos fitofarmacêuticos nematodocidas, homologados e aconselhados em protecção integrada na cultura do morangueiro. _____	26

Quadro XVII - Efeito secundário dos produtos fitofarmacêuticos herbicidas, homologados e aconselhados em protecção integrada na cultura do morangueiro. _____	27
Quadro XVIII – Níveis económicos de ataque e tomada de decisão para as pragas na cultura do morangueiro. _____	32
Quadro XIX – Níveis de intervenção (estimativa de risco, sintomas) e tomada de decisão para as doenças na cultura do morangueiro. _____	36
Quadro XX - Aplicação dos critérios de selecção às substâncias activas reguladores de crescimento de plantas homologadas para a cultura do morangueiro. _____	51
Quadro XXI - Substâncias activas e produtos comerciais reguladores de crescimento de plantas aconselhadas em protecção integrada na cultura do morangueiro. _____	52
Quadro XXII - Classes de fertilidade e classificação dos teores do solo (mg/kg) destinados à cultura de morangueiro ao ar livre. _____	61
Quadro XXIII - Classes de fertilidade e classificação dos teores de nutrientes (mg/kg) e da salinidade (mS/cm) do solo destinado à cultura protegida do morangueiro. _____	62
Quadro XXIV - Quantidade de nutrientes a aplicar (kg/ha) na cultura do morangueiro ao ar livre, consoante as classes de fertilidade do solo, para uma produção esperada de 25 a 35 t/ha. _____	62
Quadro XXV - Quantidade de nutrientes a aplicar (g/m ²) em adubação de fundo na cultura protegida do morangueiro, consoante as classes de fertilidade do solo, para uma produção esperada de 40 a 50 t/ha. _____	64
Quadro XXVI - Valores de referência de macro e micronutrientes para interpretação dos resultados de análise foliar da cultura do morangueiro. _____	66
Quadro XXVII – Remoção média de macronutrientes pela cultura do morangueiro. _____	68

ÍNDICE DE FIGURAS

(Figuras constantes no Caderno de campo)

Estados fenológicos:

Figura 1 – Folhas desenvolvidas (Autor Susana Jacinto) _____	80
Figura 2 – Aparecimento do órgão floral (Autor Susana Jacinto) _____	80
Figura 3 – Floração (Autor Amélia Lopes) _____	80
Figura 4 – Frutos verdes (Autor Amélia Lopes) _____	80
Figura 5 – Frutos maduros (Autor Susana Jacinto) _____	80

Praças e Doenças:

Figura 1 - <i>Phytoseiulus persimilis</i> (vermelho) e <i>Tetranychus urticae</i> (escuro) (Autor Monteiro Guimarães) _____	84
Figura 2 - Estragos provocados por <i>Tetranychus urticae</i> , em morangueiro (Autor Susana Jacinto) _____	84
Figura 3 - Estragos provocados por curculionídeos em morangueiro (Autor M ^a da Graça Palha) _____	84
Figura 4 - Larvas de curculionídeos (Autor M ^a da Graça Palha) _____	84
Figura 5 - Larva de coccinélídeo em flor de morangueiro (Autor Francisco Parente) _____	85
Figura 6 - Adulto de coccinélídeo (Autor Cláudia Santos Andrade) _____	85
Figura 7 - Colónia de afídeos em folha de morangueiro (Autor Cláudia Santos Andrade) _____	85
Figura 8 - Múmias de afídeos em flor de morangueiro (Autor Cláudia Santos Andrade) _____	85
Figura 9 - Estrago provocado por lepidópteros em morango (Autor Cláudia Santos Andrade) _____	86
Figura 10 - Lagarta em morango (verde e maduro) (Autor Susana Jacinto) _____	86
Figura 11 - Adulto de <i>Orius</i> sp. predador de <i>F. occidentalis</i> (Autor Monteiro Guimarães) _____	86
Figura 12 - Adulto de <i>Frankliniella occidentalis</i> (Autor Llorens, J.M.) _____	86
Figura 13 - Estragos provocados por nemátodos em morangueiro (Autor Gerson Reis, L.) _____	87
Figura 14 - Antracnose em morango (Autor M ^a da Graça Palha) _____	88
Figura 15 - Antracnose em planta de morangueiro (Autor Cláudia Santos Andrade) _____	88
Figura 16 - <i>Zythia fragariae</i> (mancha das folhas de morangueiro) (Autor M ^a da Graça Palha) _____	88
Figura 17 - <i>Mycosphaerella fragariae</i> , (mancha vermelha ou mancha púrpura do morangueiro) (Autor M ^a da Graça Palha) _____	89
Figura 18 - <i>Sphaeroteca macularis</i> , (oídio do morangueiro) (Autor M ^a da Graça Palha) _____	89
Figura 19 - Pormenor do oídio em folha de morangueiro (Autor Cláudia Santos Andrade) _____	89
Figura 20 - <i>Botrytis cinerea</i> , (podridão cinzenta no fruto) (Autor Cláudia Santos Andrade) _____	89

Figura 21 - Aspecto da podridão cinzenta em plantas de morangueiro (Autor Cristina Oliveira Lima) _____	89
Figura 22 - <i>Phytophthora cactorum</i> - a) na planta; b) no fruto (Autor M ^a da Graça Palha) _____	90
Figura 23 - Folha com <i>Xanthomonas fragariae</i> (Autor Nuno Barbosa) _____	91
Figura 24 - Lesões provocadas por <i>Xanthomonas fragariae</i> (Autor Monteiro Guimarães) _____	91
Figura 25 - Vírus do frisado do morangueiro (sintomas) (Autor Margarida Armada) _____	91
Figura 26 - Vírus do marginado amarelo do morangueiro (sintomas). (Autor Constantino Sequeira, J.) _____	91
Figura 27 - a) folhas de morangueiro com sintomas de SMV; b) planta de morangueiro com SMV (Autor Constantino Sequeira, J.) _____	92

INTRODUÇÃO

Desde tempos históricos, a agricultura tem gerado um ambiente seminatural único, com enorme diversidade de habitats e espécies que depende da manutenção da actividade agrícola. No entanto, como qualquer actividade económica, tem sido orientada para a produção, dependendo da disponibilidade dos recursos naturais. Com o desenvolvimento das actividades económicas, o património natural está submetido a uma pressão cada vez maior. As novas tecnologias e o desejo de maximizar o rendimento e minimizar os custos de produção provocaram uma marcada intensificação da agricultura nas últimas quatro décadas.

De qualquer modo, nos últimos anos tomou-se consciência de que essa intensificação representa uma ameaça para a variedade da paisagem e consequente biodiversidade. No entanto, também o abandono das terras agrícolas, devido a factores económicos, constituem um perigo à conservação dessa biodiversidade. A manutenção de níveis de biodiversidade adequados é essencial para permitir a substituição de pesticidas por factores de regulação natural, como a limitação natural.

A utilização crescente de produtos químicos de largo espectro de acção no combate aos inimigos das culturas, com efeitos secundários importantes ao nível dos ecossistemas agrários, justifica a aplicação de tecnologias alternativas. Estas tecnologias devem ser direccionadas para um modo de produção visando o incremento na qualidade do produto final e em particular da sustentabilidade dos sistemas.

Daí a necessidade de desenvolver métodos agrícolas que, por um lado, não concorram para o aparecimento de riscos ambientais e, por outro, sejam suficientemente rentáveis para o agricultor para que não abandone esta actividade. Nesta linha, a política agrícola da UE introduziu o termo de “agricultura sustentável” como uma das prioridades para o desenvolvimento de um modelo agrícola que respeite o ambiente. Por isso, a produção integrada, sendo um novo sistema de produção agrícola e também uma alternativa de agricultura sustentável, está adquirindo um protagonismo cada vez maior, não só porque as práticas culturais nela desenvolvidas protegem o ambiente

natural, como também porque dão uma resposta às exigências do consumidor que desejam consumir produtos mais saudáveis.

A **Organização Internacional de Luta Biológica (OILB)**, criada em 1956, tem sido o principal impulsionador da produção integrada e desde 1977 tem desenvolvido e posto em prática os conceitos da protecção das culturas baseados no ecossistema. Esta Organização define a **produção integrada** como “um sistema agrícola de produção de alimentos de alta qualidade e de outros produtos utilizando os recursos naturais e os mecanismos de regulação natural em substituição dos factores de produção prejudiciais ao ambiente e de modo a assegurar, a longo prazo uma agricultura viável”. Em produção integrada é essencial a preservação e melhoria da fertilização do solo e da biodiversidade e a observação de critérios éticos e sociais.

Em 2004, a OILB, na sua definição de produção integrada, dá ênfase aos seguintes princípios:

- A produção integrada é uma abordagem holística. A produção integrada não é apenas uma simples combinação da protecção integrada com outros elementos, como sejam os adubos e as medidas agronómicas que visam aumentar a sua eficiência. Pelo contrário, ela direcciona-se para o equilíbrio do ecossistema, para a importância do bem estar animal e para a preservação dos recursos naturais.
- Os agro-ecossistemas estáveis devem ser mantidos como factores-chave da produção integrada.
- Os ciclos dos elementos nutritivos devem ser equilibrados e com perdas reduzidas. A manutenção do equilíbrio destes ciclos, as rotações culturais e as estruturas ecológicas, são significativos em produção integrada, unicamente se se considerar toda a exploração agrícola como uma unidade produtiva.
- A preservação e o melhoramento da fertilidade do solo, de um ambiente diversificado e a observação de critérios éticos e sociais, são componentes essenciais.

- Os métodos biológicos, culturais, químicos e demais técnicas, são avaliados criteriosamente, tendo em consideração a protecção do ambiente, sendo condição essencial a rentabilidade e as exigências sociais.

No que diz respeito aos sistemas de produção de hortícolas, estes evoluíram com a aplicação de novas técnicas de protecção de plantas perante as condições climatológicas adversas, de novos sistemas de rega, adubação e práticas culturais, introdução de novas variedades, com o objectivo de aumentar as produções e obter produtos de melhor qualidade.

A produção de culturas hortícolas, deve ser competitiva perante um mercado cada vez mais exigente e deverá ser encarada como uma actividade económica que apresenta uma forte componente de interacção com o ambiente, uma vez que utiliza um conjunto de recursos naturais que importa preservar. A tecnologia, gestão e capacidade de inovação são fundamentais para sobreviver no mercado. A tomada de decisão no que diz respeito à protecção das culturas assenta na protecção integrada aplicada aos organismos nocivos. As tomadas de decisão relativas às medidas de luta devem basear-se nos mais úteis e nos mais “*performance*” métodos de previsão, de estimativa de risco e de níveis de intervenção cientificamente comprovados.

A elevada variação existente entre as espécies hortícolas faz com que seja necessário agrupá-las segundo determinadas características que permitam um conhecimento claro, por forma a entender certas relações existentes entre elas e explicar algumas práticas culturais que se realizam no seu processo produtivo. Em geral, esta informação é de grande utilidade para estimar ou prever o comportamento agronómico das hortícolas. Com este objectivo, consideraram-se as culturas hortícolas para consumo em fresco e para indústria, agrupadas por famílias.

Nesta publicação, apresentam-se as **Normas de Produção Integrada em Hortícolas: Família das Rosáceas [morangueiro (*Fragaria ananassa* Duchesne)]**. A Família das Rosáceas caracteriza-se por apresentar plantas dicotiledóneas herbáceas, arbustivas ou arbóreas, com um elevado número de espécies em toda a superfície do globo. Os morangueiros selvagens ou

cultivados pertencem todos ao género *Fragaria*, sendo uma das plantas hortícolas mais importantes não só pelo consumo directo dos frutos, como pelo seu uso em compotas e conservas, sendo ainda considerado como um bom fruto para congelar.

O morangueiro da nova época *Fragaria ananassa* Duch., é de recente origem. Foi a espécie que contribuiu, a partir de 1850, com o maior número de boas características para a produção de cultivares de valor agronómico e comercial.

O morango é um fruto com elevado consumo devido, sobretudo, à sua cor, sabor e odor agradáveis.

Quase todas as cultivares de morangueiro usadas actualmente resultam de um apurado trabalho de investigação e melhoramento da Universidade da Califórnia, daí serem vulgarmente classificadas por “variedades americanas”. A Europa Ocidental, na qual nos inserimos, é a zona produtora de morangos mais importante do mundo. Também o comércio externo de morangos da União Europeia é o mais dinâmico e abundante do globo.

A produção de morangos, proporcionando altos rendimentos por unidade de superfície é, também, uma cultura socialmente importante devido à grande quantidade de mão-de-obra que ocupa. Actualmente, a produção em Portugal destina-se prioritariamente ao abastecimento do mercado interno em fresco e também à exportação, sendo os morangos portugueses bem cotados e de boa qualidade.

Tendo sempre presente os critérios técnicos adequados aos condicionalismos edafo-climáticos das regiões que se dedicam à cultura do morangueiro, por forma a salvaguardar a qualidade dos recursos, foram tidos em consideração nesta publicação diversos aspectos que se apresentam divididos, basicamente, em três capítulos:

No **Capítulo 1**, no âmbito da **protecção integrada** e no que diz respeito aos produtos fitofarmacêuticos, considerou-se a garantia de eficácia dos mesmos, o nível de segurança para o agricultor (sua saúde), para a cultura (selectividade), para os produtos derivados da sua produção (saúde do consumidor) e para o meio ambiente (água, fauna terrestre e aquífera). Ainda neste contexto, consideraram-se os níveis económicos de ataque e tomada de decisão para as

pragas e os níveis de intervenção (estimativa do risco, sintomas) e tomada de decisão para as doenças.

No **Capítulo 2**, no âmbito das **práticas culturais** teve-se em atenção a observação dos seguintes procedimentos: antes da instalação da cultura, na plantação e no decurso da mesma; o solo nos seus aspectos de conservação e melhoria do estado de fertilidade relacionado com a fertilização racional da cultura e as mobilizações, a água porque cada vez mais é escassa e sujeita a ritmos pluviométricos irregulares, pelo que necessita de ser criteriosamente usada, evitando-se a sua contaminação e perda, sendo também considerado o tipo de rega e as rotações culturais; a metodologia de colheita de amostras e determinações laboratoriais a requerer.

No **Capítulo 3**, apresenta-se o **caderno de campo**, que é o documento base e obrigatório para o exercício da produção integrada e fundamental em acções de controlo. O caderno de campo identifica o conjunto ordenado das operações culturais e das tarefas agrícolas que são necessárias executar. Identifica os inimigos da cultura, a biologia e dinâmica populacional e os estragos nos diferentes estados fenológicos, permitindo uma correcta actuação para a limitação das populações dos inimigos da cultura.

As normas apresentadas nesta publicação incluem procedimentos obrigatórios, facultativos, aconselhados, de orientação e permitem a sua actualização ou adaptação periódica.

No âmbito da legislação em vigor todos os aspectos relacionados com a nutrição e fertilização das culturas são da responsabilidade do Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas, Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva (INIAP / LQARS).

Este documento teve também a colaboração de M^a da Graça Palha do Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas, Estação Agronómica Nacional (INIAP / EAN).

CAPÍTULO 1

PROTECÇÃO INTEGRADA

Em sistemas de produção integrada, a estratégia de combate aos inimigos das culturas a adoptar é a protecção integrada. A protecção integrada define-se como “uma modalidade de protecção de plantas em que se procede à avaliação da indispensabilidade de intervenções, através da *estimativa do risco*, do recurso a *níveis económicos de ataque* ou a modelos de desenvolvimento dos inimigos das culturas e à ponderação dos factores de nocividade, para a *tomada de decisão* relativa ao uso dos meios de luta: privilegiam-se as medidas indirectas de luta, em especial, a limitação natural e outros mecanismos de regulação natural, e recorre-se aos meios directos de luta quando indispensável, preferencialmente a luta cultural, física, biológica, biotécnica e à luta química, em última alternativa” (AGUIAR,A.,GODINHO,M.C. & COSTA,C.A., 2005).

De um modo geral, é sempre necessário recorrer em maior ou menor grau e com maior ou menor frequência ao emprego de produtos fitofarmacêuticos para combater pragas e patogénios. Pelo menos, é quase sempre imprescindível a aplicação de fungicidas. A utilização destes produtos continuará a ser ferramenta indispensável à protecção das culturas. Assim sendo, a escolha de produtos de menor toxicidade, que favoreçam, ou pelo menos não contrariem, a acção da limitação natural devida aos auxiliares, é um objectivo importante. A orientação dessa escolha, deverá ter em consideração as características próprias para os fins em vista e explorar o conceito de selectividade ecológica dos produtos.

No entanto, os objectivos da protecção na perspectiva da produção, as características próprias dos diferentes ecossistemas agrários, as práticas fitossanitárias disponíveis, as características dos produtos tornam difícil essa escolha. O conhecimento do complexo de auxiliares presentes no ecossistema agrário e a dinâmica populacional das espécies presentes são bases fundamentais para uma escolha criteriosa dos produtos.

Neste contexto, referem-se no ponto 1, os critérios estabelecidos para a selecção das substâncias activas a aconselhar em protecção integrada de culturas hortícolas e, em particular, a sua aplicação na cultura do morangueiro. No ponto 2, apresentam-se as substâncias activas e respectivos produtos fitofarmacêuticos aconselhados para combater os inimigos da cultura do morangueiro (finalidades). No ponto 3, são referenciados os efeitos secundários das substâncias activas e respectivos produtos, sobre a fauna auxiliar, o Homem, o ambiente e outros organismos. No ponto 4, apresentam-se os níveis económicos de ataque referenciados para a cultura do morangueiro.

1. CRITÉRIOS ADOPTADOS NA SELECÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS ACTIVAS ACONSELHADAS EM PROTECÇÃO INTEGRADA

Das substâncias activas homologadas para a cultura do morangueiro foi elaborada uma lista das que podem ser aconselhadas em protecção integrada e cuja utilização pode ser feita, com ou sem restrição. Assim, na selecção dessas substâncias considerou-se em primeiro lugar os efeitos sobre o aplicador. Seguidamente, a sua toxicidade sobre os auxiliares: coleópteros, neurópteros, heterópteros, himenópteros, fitoseídeos, sirfídeos e polinizadores. Posteriormente, foi considerada a mobilidade e persistência das substâncias activas no solo. Por último, foi também tomada em consideração, a eventual necessidade da sua aplicação em situações fitossanitárias para as quais a solução é considerada difícil ou não existe recurso a substâncias activas que estariam excluídas de acordo com os seus efeitos sobre os auxiliares.

1.1 Insecticidas, acaricidas e fungicidas

Assim, os critérios adoptados foram basicamente os seguintes:

1. **Não são aconselhadas** as substâncias activas cujos produtos formulados sejam classificados como muito tóxicos em relação ao Homem.
2. **Não são aconselhadas** as substâncias activas insecticidas, acaricidas e fungicidas classificadas de muito tóxicas para mais de dois grupos de auxiliares dos grupos considerados.

3. **Não são aconselhadas** as substâncias activas dos grupos de organofosforados e piretróides que, em regra, apresentam elevada toxicidade em relação aos grupos de auxiliares considerados e para as quais a informação sobre os seus efeitos é nula ou muito reduzida.
4. **Não são aconselhadas** as substâncias activas cuja persistência (expressa em termos de DT_{50}) e mobilidade no solo (expressa em termos de K_{oc}) possam ser susceptíveis de originar contaminações da camada freática.
5. **São consideradas** as substâncias activas pertencentes a grupos químicos de produtos que, em regra, se apresentam neutros ou pouco tóxicos em relação aos grupos de auxiliares estudados e cuja informação dos seus efeitos secundários é nula ou muito reduzida.
6. **São consideradas** as substâncias activas que seriam excluídas com base nos critérios anteriores mas para as quais não existem substâncias activas alternativas ou outra solução satisfatória.

No Quadro I apresentam-se as substâncias activas insecticidas e acaricidas que obedecem aos critérios estabelecidos e que podem ser aplicadas em protecção integrada (+), seguindo as instruções descritas nos rótulos dos produtos, bem como as substâncias activas que não se encontram dentro dos critérios estabelecidos, mas em relação às quais não existe solução alternativa ? .

Por último, referem-se as substâncias activas que não se encontram dentro dos critérios estabelecidos, que foram eliminadas pelos critérios (1, 2, 3, 4) e que não devem ser aplicadas em qualquer situação.

No Quadro II apresentam-se as substâncias activas fungicidas que obedecem aos critérios estabelecidos (+) e que podem ser aplicadas em protecção integrada, seguindo as instruções descritas nos rótulos dos produtos. Segundo os critérios estabelecidos, os fungicidas homologados foram todos considerados em protecção integrada.

1.2 Moluscidas

Na generalidade a toxicidade dos moluscidas sobre artrópodes auxiliares, considerando especialmente o tipo de aplicação, não é uma regra a considerar.

No combate a lesmas e caracóis em protecção integrada, considerou-se como critério prioritário a aplicação de boas práticas agrícolas, como sejam a eliminação das plantas espontâneas que possam atrair e constituir reservatórios de moluscos e a mobilização do solo de modo a impedir o refúgio de lesmas e suas posturas. Seguidamente, e havendo necessidade de utilização de moluscidas, consideraram-se os efeitos sobre o aplicador. Posteriormente, foi considerada a necessidade de escolha de produtos, atendendo ao tipo de formulação.

Assim, os critérios adoptados foram basicamente os seguintes:

1. **Não são aconselhadas** as substâncias activas cujos produtos formulados sejam classificados como muito tóxicos em relação ao Homem.
2. **Não são aconselhadas** as substâncias activas cuja persistência (DT₅₀) e mobilidade (K_{OC}) poderão originar contaminações na camada freática.
3. **São consideradas** as substâncias activas que seriam excluídas com base nos critérios anteriores mas para as quais não existem substâncias activas alternativas ou outra solução satisfatória.

No Quadro III apresentam-se as substâncias activas moluscidas, que obedecem aos critérios estabelecidos (+), e que podem ser aplicadas em protecção integrada, seguindo as instruções descritas nos rótulos dos produtos, bem como as substâncias activas que não se encontram dentro dos critérios estabelecidos, mas em relação às quais não existe solução alternativa ? . Por último, referem-se as substâncias activas que não se encontram dentro dos critérios estabelecidos, que foram eliminadas pelos critérios (1 ou 2) e que não devem ser aplicadas em qualquer situação.

1.3 Nematodidas

Na generalidade a toxicidade dos nematodidas sobre artrópodes auxiliares, não é uma regra a considerar.

Para a elaboração da lista das substâncias activas nematodidas aconselhadas em protecção integrada, considerou-se como critério prioritário a aplicação de boas práticas agrícolas, como sejam por exemplo a solarização,

rotações culturais e utilização de substractos. Seguidamente, considerou-se os efeitos sobre o aplicador e ambiente. Posteriormente, foi considerada a necessidade de utilização, tendo sempre em consideração que a aplicação de nematodocidas deve ter por base uma análise nematológica.

Assim, os critérios adoptados foram basicamente os seguintes:

1. **Não são aconselhadas** as substâncias activas cujos produtos formulados sejam classificados como muito tóxicos em relação ao Homem.
2. **Não são aconselhadas** as substâncias activas cuja persistência (expressa em termos de DT_{50}) e mobilidade no solo (expressa em termos de K_{oc}) possam ser susceptíveis de originar contaminações da camada freática.
3. **São consideradas** as substâncias activas que seriam excluídas com base nos critérios anteriores mas para as quais não existem substâncias activas alternativas ou outra solução satisfatória.

No Quadro IV apresentam-se as substâncias activas nematodocidas que não se encontram dentro dos critérios estabelecidos, mas em relação às quais não existe solução alternativa ? , seguindo as instruções descritas nos rótulos dos produtos.

1.4 Herbicidas

Considerando as culturas em causa (anuais e, por vezes, cultivadas em períodos diferentes no ano), a prática agrícola seguida em relação ao controlo das suas infestantes e a época de aplicação dos herbicidas, não foram consideradas, nesta fase, quaisquer eventuais efeitos nocivos dos herbicidas em artrópodes auxiliares destas culturas conduzidas ao ar livre. Nestas condições, admite-se ser baixo o risco de ocorrência simultânea da cultura, de pragas e respectivos auxiliares, e de infestantes que possam constituir locais de presença importante de auxiliares.

Para a elaboração da lista das substâncias activas herbicidas aconselhadas em protecção integrada, considerou-se como critério prioritário os efeitos sobre o aplicador. Seguidamente, foi considerada a persistência e mobilidade. Posteriormente, foi considerada a necessidade de utilização.

Assim, os critérios adoptados foram basicamente os seguintes:

1. **Não são aconselhadas** as substâncias activas cujos produtos formulados sejam classificados como muito tóxicos em relação ao Homem ou com efeitos irreversíveis para exposições prolongadas.
2. **Não são aconselhadas** as substâncias activas cuja persistência (expressa em termos de DT_{50}) e mobilidade no solo (expressa em termos de K_{oc}) possam ser susceptíveis de originar contaminações da camada freática.
3. **São consideradas** as substâncias activas que seriam excluídas com base nos critérios anteriores mas para as quais não existem substâncias activas alternativas ou outra solução satisfatória.

No Quadro V, apresentam-se as substâncias activas que obedecem aos critérios estabelecidos (+), e que podem ser aplicadas em protecção integrada seguindo as instruções descritas nos rótulos dos produtos. Referem-se também as substâncias activas que foram eliminadas pelos critérios (1 ou 2) mas que por não haver substância activa alternativa, apenas a eliminada pelo critério (2) será aconselhada em protecção integrada, reentrando pelo critério ? , ou seja, será classificada como 2? .

Quadro I - Aplicação dos critérios de selecção às substâncias activas **insecticidas** e **acaricidas** homologadas para a cultura do morangueiro.

Substância activa	Critério
abamectina	+
bifentrina	2,3 ?
clorpirifos	2 ?
deltametrina	2,3 ?
diazinão (++)	2 ?
formetanato (hidrocloreto)	2 ?
malatião	2,3
metiocarbe	2 ?
<p>+ substância activa aconselhada em protecção integrada no combate aos inimigos da cultura do morangueiro. ++ em desinfestação de solo ? substância activa aconselhada por não haver alternativa satisfatória.</p> <p><u>Nota:</u> Consultar o site da Internet sobre data limite de esgotamento de 'stocks' e/ou estabelecimento de LMR (limite máximo de resíduos). Para a explicação dos critérios (numerados de 1 a 6) ver capítulo intitulado "Critérios adoptados na selecção das substâncias activas aconselhadas em protecção integrada".</p>	

Quadro II - Aplicação dos critérios de selecção às substâncias activas **fungicidas** homologadas para a cultura do morangueiro.

Substância activa	Critério
azoxistrobina	+
bupirimato (morangueiro ar livre)	+
captana	+
ciprodinil+fludioxinil	+
cobre (oxicloreto)	+
dinocape	+
dinocape+miclobutanil	+
enxofre	+
fenehexamida	+
folpete	+
fosetil-alumínio	+
iprodiona	+
mepanipirime	+
miclobutanil	+
pirimetanil	+
procimidona	+
tetraconazol	+
tirame	+
tolifluanida	+
vinclozolina	+
+ substância activa aconselhada em protecção integrada no combate aos inimigos da cultura do morangueiro.	
<u>Nota:</u> Consultar o site da Internet sobre data limite de esgotamento de 'stocks' e/ou estabelecimento de LMR (limite máximo de resíduos).	

Quadro III - Aplicação dos critérios de selecção às substâncias activas **moluscicidas** homologadas para a cultura do morangueiro.

Substância activa	Cultura	Critério
metiocarbe	morangueiro	?
? substância activa aconselhada por não haver alternativa satisfatória.		
<u>Nota:</u> Consultar o site da Internet sobre data limite de esgotamento de 'stocks' e/ou estabelecimento de LMR (limite máximo de resíduos).		

Quadro IV - Aplicação dos critérios de selecção às substâncias activas **nematodocidas** homologadas para a cultura do morangueiro.

Substância activa	Cultura	Critério
dazomete	culturas não especificadas	?
1,3-dicloropropeno	culturas não especificadas	?
metame-sódio	culturas não especificadas	?
<p>? substância activa aconselhada por não haver alternativa satisfatória.</p> <p><u>Nota:</u> Consultar o site da Internet sobre data limite de esgotamento de 'stocks' e/ou estabelecimento de LMR (limite máximo de resíduos).</p>		

Quadro V - Aplicação dos critérios de selecção às substâncias activas **herbicidas** homologadas para a cultura do morangueiro.

Substância activa	Critério
fluazifope-P-butilo	+
quizalofope-P-etilo	+
pendimetalina	2 ?
paraquato	1
<p>+ substância activa aconselhada em protecção integrada no combate aos inimigos da cultura do morangueiro.</p> <p>? substância activa aconselhada por não haver alternativa satisfatória.</p> <p><u>Nota:</u> Consultar o site da Internet sobre data limite de esgotamento de 'stocks' e/ou estabelecimento de LMR (limite máximo de resíduos). Para a explicação dos critérios (numerados de 1 a 3) ver capítulo intitulado "Critérios adoptados na selecção de substâncias activas aconselhadas em protecção integrada".</p>	

2. LISTA DAS SUBSTÂNCIAS ACTIVAS ACONSELHADAS EM PROTECÇÃO INTEGRADA PARA COMBATER DIFERENTES ORGANISMOS NOCIVOS E RESPECTIVOS PRODUTOS FITOFARMACÊUTICOS

Considerando os diferentes inimigos da cultura do morangueiro, para os quais existem substâncias activas homologadas foram elaborados os Quadros VI, VII, VIII, IX, X, nos quais se apresentam as substâncias activas aconselhadas para o seu combate, respectivas formulações, concentrações, classificação toxicológica, intervalo de segurança, observações para as condições de aplicação e produtos comerciais.

No Anexo I, apresentam-se as abreviaturas dos tipos de formulação e a classificação toxicológica das substâncias activas, segundo o Código Nacional e Internacional.

Quadro VI – Substâncias activas e produtos comerciais insecticidas e acaricidas aconselhadas em protecção integrada na cultura do morangueiro.

INSECTICIDAS E ACARICIDAS					
Substância activa	Form	Concentração (g s.a. / hl)	CT	IS Dias	Produto comercial
Ácaros					
abamectina (1)	EC	1,44-1,8 (2) (3)	Xn; N	3	APACHE; BOREAL; VERTMEC
bifentrina ?	cpe	6 - 8	Xn; N	3	TALSTAR
Afideos					
Alfinete					
Bicho da conta					
deltametrina ?	cpe	0,75	Xn; N	2	CISOR; DECIS
	epe	0,75	Xn; N	2	DECIS AVANTAGE*
Melolonta					
diazinão ?	EW	10,8 kg s.a./ha	Xn; N	-	BASUDINE 600 EW
Nóctuas					
clorpirifos ?	MG	1,5-2,5Kg s.a./ha	N	-	PYRINEX 5 G
Tripes					
formetanato (hidrocloro) ? (6)	ps	50-100	T; N	3	DICARZOL (morangueiro ar livre)
Tripe da Califórnia (<i>Frankliniella occidentalis</i>)					
formetanato (hidrocloro) ? (6)	ps	50-100	T; N	3	DICARZOL (morangueiro ar livre)
metiocarbe® (4)	pm	100 (3)	T; N	(5)	MESUROL 50
<p>Obs.</p> <p>? - substância activa aconselhada por não haver alternativas satisfatórias.</p> <p>? - em desinfestação de solo.</p> <p>* Marca comercial que se encontra em esgotamento de existência até 31-12-2006.</p> <p>1. Aprovação para as duas espécies: <i>Tetranychus urticae</i> e <i>Phytonemus pallidus</i>.</p> <p>2. No caso de populações muito elevadas, efectuar duas aplicações seguidas, com um intervalo de 7 a 10 dias com base na concentração de 80 ml pc/hl (1,44g sa/hl).</p> <p>3. Não aplicar menos de 14g sa/ha nem mais de 22g sa/ha.</p> <p>4. Dado não estarem estabelecidos Limites Máximos de Resíduos para esta substância activa, consideramos de todo o interesse que as entidades produtoras ou exportadoras se informem do valor que vigora no país importador.</p> <p>5. 7 dias, não efectuando mais de duas aplicações.</p> <p>6. Utilizar apenas em morangueiro ao ar livre.</p>					

Quadro VII - Substâncias activas e produtos comerciais fungicidas aconselhadas em protecção integrada na cultura do morangueiro.

FUNGICIDAS					
Substância activa	Form	Concentração (g s.a. / hl)	CT	IS Dias	Produto comercial
Antracnose (1)					
captana	pm	166	Xn;T	7	CAPTAN (Xn); CAPTANA SELECTIS (T); MERPAN - 83 (T)
folpete	pm	100-125	Xn; N	7	BELPRON F-50; FOLPAN 50 WP; FOLPEC 50 AZUL; FOLPEC 50; ORTHO PHALTAN
tolifluanida	WG	100 (1)	Xn; N	7	EUPARENE MULTI
Mancha encarnada das folhas (2)					
cobre (oxicloreto) (10)	WP	250 (11)	Xn; N	7	COBRE 50 SELECTIS; ULTRA COBRE
	spc	247	Xn; N	7	INACOP-L
tirame	ad	120-160	Xn; N	28	POMARSOL ULTRA D; THIANOSAN; TIDORA G; TM-80
	pm	120-160	Xn; N	28	FERNIDE; URAME 80
Oídio					
azoxistrobina	SC	20 (5)	N	3	ORTIVA
bupirinato (morangueiro ar livre) (7)	EC	25 (9)	Xi; N	7	NIMROD
dinocape	cpe	8,75-10,5	T; N	(6)	DIKAR; DINOETHANE (morangueiro ar livre); KARATHANE LC (morangueiro ar livre)
	pm	9,125-10,95	T; N	(6)	AGRIKAR PM (morangueiro ar livre); CROTOPEC; DINOIL
dinocape + miclobutanil (7)	cpe	16,25-3,75	T; N	3	SABITHANE (morangueiro ar livre)
enxofre (3)	ad	160	Is	-	ENXOFRE BAYER ULTRA D
	WG	160	Xi	-	ENXOFRE MICRONIZADO AGROQUISA; THIOVIT JET
	pm	160	Xi; Is	-	COSAN WP (Xi); ENXOFRE MOLHÁVEL CC (Is); ENXOFRE MOLHÁVEL EPAGRO (Is); ENXOFRE MOLHÁVEL ORIENTAL (Is); ENXOFRE MOLHÁVEL SELECTIS (Is); MICROTHIOL SPECIAL (Xi); STULLN (Is)
	spa	160-200	Is	-	SUFREVIT
	spc	160-200	Xi	-	COSAN ACTIVE FLOW; ENXOFRE FLOW SELECTIS ; HELIOSOUFRE; STULLN FL; SUPER SIX
miclobutanil (7)	cpe	6,25	Xn; N	3	SYSTHANES S (morangueiro ar livre)
tetraconazol	cpe	3-4- (9)	Xn	4	DOMARK
Necrose do rizoma (<i>Phytophthora cactorum</i>)					
fosetil-alumínio	ad	200 (4)	Xi; N	28	ALIETTE FLASH
	pm	200 (4)	Xi; Xn	28	ALFIL; ALIETTE; ETYLIT PREMIER (Xi); FOSBEL-80 PM

(cont.)

FUNGICIDAS (cont.)					
Substância activa	Form	Concentração (g s.a. / hl)	CT	IS Dias	Produto comercial
Podridão cinzenta dos frutos (1)					
ciprodinil+ fludioxonil	WG	30+20-37,5+25 (8)	N	7	SWITCH 62.5 WG
fenehexamida	WG	75 (8)	N	3	TELDOR
folpete	ad	100-144	Xn; N	7	FOLPAN 80 WDG; FOLPETIS WG
	pm	100-150	Xn; N	7	BELPRON F-50; FOLPAN 50 WP; FOLPEC 50; FOLPEC 50 AZUL; ORTHO PHALTAN
	SC	100 - 144	Xn; N	7	FOLTENE
iprodiona	pm	75	Xn; N	3	ROVRAL
mepanipirime (7)	WP	40 (5)	Xn; N	3	FRUPICA
pirimetanil (7)	spc	80 (8)	Is	7	SCALA
procimidona	pm	75	Xi; N	3	SUMISCLEX; DRIZA
tolifluanida	WG	100 (1)	Xn; N	7	EUPARENE MULTI
vinclozolina	WG	75	T	14	RONILAN DF
Zythia fragariae					
cobre (oxicloreto)	WP	250 (11)	Xn; N	-	COBRE 50 SELECTIS; ULTRA COBRE
<p>Obs.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar desde o início da floração a intervalos de 1 a 2 semanas, enquanto as condições forem favoráveis ao desenvolvimento da doença. 2. Aplicações antes da floração e a seguir à colheita. 3. As aplicações efectuam-se no Outono, após a colheita dos frutos. 4. Tratar por imersão as raízes antes da plantação. Realizar uma pulverização 2 meses depois da plantação ou no início da Primavera em plantações do ano anterior. 5. Não efectuar mais de 2 tratamentos. 6. 3 dias ao ar livre; 21 dias em estufa. 7. Utilizar apenas em morangueiro de ar livre. 8. Não efectuar mais de 3 tratamentos com este produto nem recorrer a outro fungicida com o mesmo modo de acção. 9. Aplicar logo após o aparecimento dos primeiros sintomas e repetir a intervalos de 10 a 15 dias, sempre que as condições sejam favoráveis ao desenvolvimento da doença. 10. Tem acção profilática de bacterioses. 11. Efectuar 2 tratamentos entre o abrolhamento e a 1ª floração, com intervalos de 3 semanas e 1 a 2 após a última colheita. 					

Quadro VIII - Substâncias activas e produtos comerciais nematodocidas aconselhadas em protecção integrada na cultura do morangueiro.

NEMATODICIDAS					
Substância activa	Form	Concentração (kg s.a. / ha)	CT	IS Dias	Produto comercial
dazomete (1) ?	gr	30-60 g sa/m ²	Xn; N	-	BASAMID GRANULADO
1,3-dicloropropeno (2) ?	lf	120-180	(3)	-	D-D 92
metame-sódio ?	lf	327-573	C; N	-	ARAPAN 50; LAISOL; METAME SÓDIO QUIMAGRO; METAME SÓDIO SELECTIS; RAISAN 50; VAPOCAL; VAPOSOLO 510
<p>Obs.</p> <p>? - substância activa aconselhada por não haver alternativa satisfatória.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A aplicar em áreas restritas destinadas a floricultura e horticultura intensivas, antes da sementeira ou plantação. As doses mais baixas destinam-se a combater nemátodos livres, as médias a nemátodos que formam galhas e as mais altas aos dos géneros <i>Ditylenchus</i> e <i>Globodera</i> e a solos pesados. 2. Aplicação em solo nu, no combate a nemátodos dos géneros <i>Meloidogyne</i>, <i>Globodera</i> e <i>Ditylenchus</i>. Aguardar 3-4 semanas até à sementeira ou plantação. 3. Form. com 92% Nocivas; Form. Com 97% Tóxicas. 					

Quadro IX - Substâncias activas e produtos comerciais **moluscicidas** aconselhadas em protecção integrada na cultura do morangueiro.

MOLUSCICIDAS					
Substância activa	Form	Concentração (g s.a. / ha)	CT	IS Dias	Produto comercial
metiocarbe (1)	pm	150	T;N	2	MESUROL 50
Obs. 1. Antes da floração.					

Quadro X - Substâncias activas e produtos comerciais **herbicidas** aconselhadas em protecção integrada na cultura do morangueiro.

HERBICIDAS						
Substância activa	Form	Dose (g s.a. / hl)	CT	IS Dias	Condições de aplicação	Produto comercial
fluzifope-P-butilo	EC	250	Xi; N	-	Monocotiledóneas. Em pós-emergência da cultura e das infestantes quando estas se encontram desenvolvidas. Não aplicar após o início da floração	FUSILADE MAX
quizalofope-P-etilo	cpe	50-150	Xn; N	42	Monocotiledóneas Após emergência das infestantes	TARGA GOLG
pendimetalina ?	cpe	1320-1980	Xn; N	-	Monocotiledóneas e Dicotiledóneas Entre os camalhões no fim do repouso vegetativo e antes da emergência das infestantes, em tratamento dirigido ao solo.	PROWL; STOMP 33 E (morangueiro ar livre)
Obs. ? - substância activa aconselhada por não haver alternativa satisfatória.						

3. EFEITO SECUNDÁRIO DAS SUBSTÂNCIAS ACTIVAS ACONSELHADAS EM PROTECÇÃO INTEGRADA E DOS RESPECTIVOS PRODUTOS FITOFARMACÊUTICOS

Em culturas hortícolas a presença de pragas e auxiliares pode manifestar-se de diferentes formas. A infestação das culturas, em regra, pode efectuar-se através das plantas provenientes do viveiro, de infestantes situadas junto das estufas ou de outras culturas existentes nas proximidades. Em qualquer dos casos, a introdução da praga pode ser acompanhada pelos auxiliares, de modo que é importante a vigilância das culturas devendo ser efectuada periodicamente a quantificação das pragas e artrópodes auxiliares.

Outra forma de colonização dos parasitóides e predadores no combate a determinados organismos nocivos, e que se pode considerar eficaz, sobretudo em horticultura protegida, é a introdução de determinados insectos benéficos produzidos em cultura em massa ou importados.

A aplicação de produtos fitofarmacêuticos exige, em qualquer dos casos, uma escolha criteriosa de modo a evitar grande mortalidade dos referidos artrópodes auxiliares. No caso de auxiliares importados, as firmas que os comercializam fornecem tabelas de toxicidade dos produtos fitofarmacêuticos sobre os mesmos.

Nesta perspectiva, o conhecimento dos efeitos secundários quer das substâncias activas quer dos produtos formulados, é de grande importância, embora ainda muito escasso, em particular, no que se refere à acção dos produtos fitofarmacêuticos sobre a fauna auxiliar, componente fundamental para a escolha das substâncias activas aconselhadas em protecção integrada. Este conhecimento, permitirá uma melhor escolha do produto a aplicar em face dos organismos benéficos presentes.

Com o objectivo de dar prioridade à protecção da fauna auxiliar (introduzida ou fomentando a limitação natural), foram elaborados os Quadros XI e XII, nos quais se apresentam os efeitos secundários das substâncias activas insecticidas, acaricidas e fungicidas sobre os artrópodes auxiliares considerados mais importantes nas culturas hortícolas (coleópteros, neurópteros, heterópteros, himenópteros, fitoseídeos, sirfídeos e polinizadores) e na cultura do morangueiro em particular.

Foram também agrupadas em substâncias activas recomendadas e complementares. Entendem-se por substâncias activas **recomendadas** aquelas que não são muito tóxicas em relação aos auxiliares considerados e cujos produtos formulados não são muito tóxicos para outros organismos e por **complementares**, as que apresentam alguma toxicidade em relação aos auxiliares e cujos produtos formulados são tóxicos para outros organismos. No entanto, esta classificação considera-se discutível, visto que a escolha de uma determinada substância activa se encontra relacionada, como foi referido, com o auxiliar a proteger ou a introduzir.

Quadro XI – Efeito secundário sobre auxiliares, das substâncias activas insecticidas e acaricidas aconselhadas em protecção integrada na cultura do morangueiro.

Substâncias activas Recomendadas / Complementares	Coleópteros 	Neurópteros 	Heterópteros 	Himenópteros 	Fitoseideos 	Sírfidos 	Polinizadores 
PRAGAS							
Ácaros							
COMPLEMENTARES							
abamectina	○	○	⊙	○	⊙	⊙	R (24h / 1½)
bifentrina ?	●	⊙	●	●	●	●	I
Bicho da conta							
COMPLEMENTARES							
deltametrina * ?	●	●	●	●	●	●	R (72h / 1½)
Melolonta							
COMPLEMENTARES							
diazinão (+)	○	●	⊙	●	⊙	●	I
Nóctuas							
COMPLEMENTARES							
clorpirifos ?	●	●	●	⊙	●	●	I
Tripes							
COMPLEMENTARES							
formetanato (hidrocloro)?	-	-	-	●	⊙	●	I
Tripe da Califórnia (<i>F. occidentalis</i>)							
COMPLEMENTARES							
formetanato (hidrocloro)?	-	-	-	●	⊙	●	I
metiocarbe ?	●	●	●	●	●	●	I
<p>Obs. ● - muito tóxico ⊙ - medianamente tóxico ○ - neutro - não existe informação (+) em desinfestação do solo * esta substância activa é incompatível com auxiliares durante oito semanas. ? s.a. aconselhada por não haver alternativa satisfatória C - Compatível com as colmeias I - Incompatível com as colmeias R () - Retirar a colmeia antes de aplicar a substância activa e voltar a colocá-la no mesmo sítio no prazo indicado () . () persistência da s.a., expressa em horas ou dias. T - Fechar a colmeia quando aplicar a substância activa, e abrir só quando não se observar o produto sobre a cultura.</p>							

Quadro XII - Efeito secundário sobre auxiliares, das substâncias activas **fungicidas** aconselhadas em protecção integrada na cultura do morangueiro.

Substâncias activas Recomendadas / Complementares	Coleópteros 	Neurópteros 	Heterópteros 	Himenópteros 	Fitoseideos 	Sírfideos 	Polinizadores 
DOENÇAS							
Antracnose							
RECOMENDADAS							
captana	○	○	○	○	○	⊙	T
folpete	○	⊙	○	○	○	⊙	-
COMPLEMENTARES							
tolifluanida	○	○	⊙	●	○	-	C
Mancha encarnada das folhas							
RECOMENDADAS							
cobre (oxicloreto)	○	○	○	○	○	○	T
COMPLEMENTARES							
tirame	○	⊙	⊙	⊙	⊙	○	T
Necrose do rizoma							
RECOMENDADAS							
fosetil-alumínio	○	○	○	○	○	-	R (48h / 1½)
Oídio							
RECOMENDADAS							
azoxistrobina	○	○	○	○	○	○	C
bupirimato (morangueiro ar livre)	○	○	○	○	⊙	○	T
dinocape	○	⊙	○	⊙	○	-	R (½ dia)
miclobutanil	○	○	○	○	○	-	T
COMPLEMENTARES							
dinocape + miclobutanil	-	-	-	-	○	-	R (½ dia)
enxofre	⊙	○	○	⊙	⊙	○	C
tetraconazol	-	-	○	-	-	-	C / T
Podridão cinzenta dos frutos							
RECOMENDADAS							
fenehexamida	○	○	○	○	○	○	-
folpete	○	⊙	○	○	○	⊙	-
iprodiona	○	○	○	○	○	○	C
pirimetanil	○	○	○	-	○	-	T
procimidona	⊙	○	⊙	○	○	-	T
vinclozolina	○	○	○	○	○	○	C
COMPLEMENTARES							
ciprodinil + fludioxinil	-	-	⊙	-	○	-	R (12h)
mepanipirime	-	-	-	-	○	-	T
tolifluanida	○	○	⊙	●	○	-	C

(cont.)

Substâncias activas Recomendadas / Complementares	Coleópteros	Neurópteros	Heterópteros	Himenópteros	Fitoseideos	Sirfídeos	Polinizadores
							
DOENÇAS (cont.)							
Zythia fragariae							
RECOMENDADAS							
cobre (oxicloreto)	○	○	○	○	○	○	T
Obs. ● - muito tóxico ⊙ - medianamente tóxico ○ - neutro - não existe informação (+) em desinfestação do solo C - Compatível com as colmeias I - Incompatível com as colmeias R () - Retirar a colmeia antes de aplicar a substância activa e voltar a colocá-la no mesmo sítio no prazo indicado () . () persistência da s.a., expressa em horas ou dias. T - Fechar a colmeia quando aplicar a substância activa, e abrir só quando não se observar o produto sobre a cultura.							

A utilização de produtos fitofarmacêuticos apresenta riscos de toxicidade potencial para o Homem, animais e plantas, aos quais se acrescenta a da contaminação do solo e da água. Neste sentido, é indispensável que se protejam os meios aquáticos, através do uso sustentável dos produtos fitofarmacêuticos, que é definido como “ o uso de pesticidas sem efeitos irreversíveis nos sistemas naturais e que provoque efeitos agudos ou crónicos no Homem, animais e ambiente. O uso sustentável corresponde à máxima redução dos pesticidas, à restrição do uso ou à substituição dos mais perigosos e à adopção dos princípios da precaução nas decisões de homologação dos pesticidas” (COMISSÃO EUROPEIA, 2001).

Em 2001, e no âmbito do 6º Programa Ambiental, foi decidida a implementação de uma Estratégia Temática do Uso Sustentável dos Pesticidas, tendo como finalidade a redução do seu impacto na saúde humana e no ambiente através da redução dos riscos e do uso destes produtos assegurando, no entanto, a necessária protecção das culturas (AMARO, P., 2003). Entre o conjunto de medidas preconizadas com a finalidade de cumprir os objectivos da referida Estratégia, enfatizou-se entre outras, a defesa do meio aquático (CALOURO, F., 2005).

Segundo AMARO,P.(2003), existem afinidades entre o uso sustentável dos produtos fitofarmacêuticos e o conceito de protecção integrada proposto pela OILB/SROP nomeadamente, no que diz respeito à inclusão do conceito de protecção integrada nos códigos das boas práticas agrícolas e o fomento da

investigação sobre protecção integrada como componente da produção integrada.

Neste sentido e com o objectivo de proceder a uma melhor e sustentável escolha dos produtos fitofarmacêuticos foram elaborados os Quadros XIII, XIV, XV, XVI e XVII, nos quais se apresentam os efeitos secundários dos produtos sobre o Homem, o ambiente e outros organismos, nomeadamente, abelhas, aves, fauna selvagem e organismos aquáticos.

Quadro XIII - Efeito secundário dos produtos fitofarmacêuticos **insecticidas** e **acaricidas** homologados e aconselhados em protecção integrada na cultura do morangueiro.

INSECTICIDAS e ACARICIDAS						
Produto comercial Substância activa	Efeito secundário dos produtos fitofarmacêuticos					
	Homem 	Ambiente 	Abelhas 	Aves 	Fauna selvagem 	Org. aquáticos 
abamectina						
APACHE	Xn	N	△	-	-	T+
BOREAL	Xn	N	△	-	-	▷
VERTIMEC	Xn	N	▲	-	-	T+
bifentrina						
TALSTAR	Xn	N	△	-	-	T
clorpirifos						
PYRINEX 5 G	-	N	-	△	-	T
deltametrina						
CISOR	Xn	N	△	-	-	T
DECIS	Xn	N	△	-	-	T
DECIS AVANTAGE	-	-	-	-	-	-
diazinão						
BASUDINE 600 EW	Xn	N	△	-	-	T+
formetanato (hidroclorato)						
DICARZOL	T	N	-	T+	-	T+
metiocarbe						
MESUROL 50	T	N	△	-	-	T+
Legenda Xn - Nocivo Xi - Irritante Is - Isento C - Corrosivo T+ - Muito tóxico T - Tóxico ☉ - Efeito cancerígeno			N - Perigoso para o ambiente. △ - Perigoso △ - Não perigoso ▷ - Nocivo ▲ - Muito perigoso			

Quadro XIV - Efeito secundário dos produtos fitofarmacêuticos fungicidas homologados e aconselhados em protecção integrada na cultura do morangueiro.

FUNGICIDAS						
Produto comercial Substância activa	Efeito secundário dos produtos fitofarmacêuticos					
	Homem 	Ambiente 	Abelhas 	Aves 	Fauna selvagem 	Org. aquáticos 
azoxistrobina						
ORTIVA	-	N	-	-	-	T+
bupirimato						
NIMROD	Xi	N	-	-	-	T
captana						
CAPTAN	Xn; ☹	N	-	-	-	T+
CAPTANA SELECTIS	T; ☹	N	-	-	-	T+
MERPAN -83	T; ☹	N	-	-	-	T+
ciprodinil + fludioxinil						
SWITCH 62,5WG	-	N	-	-	-	T+
cobre (oxicloreto)						
COBRE 50 SELECTIS	Xn	N	-	-	-	T+
INACOP-L	Xn	N	-	-	-	T+
ULTRA COBRE	Xn	N	-	-	-	T
dinocape						
AGRIKAR PM	T	N	-	-	-	T
CROTOPEC	T	N	-	-	-	T
DIKAR	T	N	-	-	-	T+
DINOIL	T	N	-	-	-	T
DINOTHANE	T	N	-	-	-	T+
KARATHANE LC	T	N	-	-	-	T+
dinocape +miclobutanil						
SABITHANE	T	N	-	-	-	T+
enxofre						
COSAN ACTIVE FLOW	Xi	-	-	-	-	-
COSAN WP	Xi	-	-	-	-	-
ENXOFRE BAYER ULTRA D	Is	-	-	-	-	-
ENXOFRE FLOW SELECTIS	Xi	-	-	-	-	-
ENXOFRE MICRONIZADO AGROQUISA	Xi	-	-	-	-	-
ENXOFRE MOLHÁVEL CC	Is	-	-	-	-	-
ENXOFRE MOLHÁVEL EPAGRO	Is	-	-	-	-	-
ENXOFRE MOLHÁVEL ORIENTAL	Is	-	-	-	-	-
ENXOFRE MOLHÁVEL SELECTIS	Is	-	-	-	-	-
HELIOSOUFRE	Xi	-	-	-	-	-
MICROTHIOL SPECIAL	Xi	-	-	-	-	-
STULLN	Is	-	-	-	-	-
STULLN FL	Xi	-	-	-	-	-
SUFREVIT	Is	-	-	-	-	-
SUPER SIX	Xi	-	-	-	-	-
THIOVIT JET	Xi	-	-	-	-	-

(cont.)

FUNGICIDAS (cont.)						
Produto comercial Substância activa	Efeito secundário dos produtos fitofarmacêuticos					
	Homem 	Ambiente 	Abelhas 	Aves 	Fauna selvagem 	Org. aquáticos 
fenehexamida						
TELDOR	-	N	-	-	-	T
folpete						
FOLTENE	Xn	N	-	-	-	T+
FOLPAN 80 WDG	Xn	N	-	-	-	T+
FOLPETIS WG	Xn	N	-	-	-	T+
FOLPAN 50 WP	Xn	N	-	-	-	T+
FOLPEC 50 AZUL	Xn	N	-	-	-	T+
ORTHOPALTAN	Xn	N	-	-	-	T+
BELPRON F-50	Xn	N	-	-	-	T+
FOLPEC 50	Xn	N	-	-	-	T+
fosetil-alumínio						
ALFIL	Xn	-	-	-	-	-
ALIETTE	Xn	-	-	-	-	▷
ALIETTE FLASH	Xi	N	-	-	-	T
ETYLIT PREMIER	Xi	-	-	-	-	-
FOSBEL-80 PM	Xn	-	-	-	-	-
iprodivona						
ROVRAL	Xn	N	-	-	-	T+
mepanipirime						
FRUPICA	Xn	N	-	-	-	T+
miclobutanil						
SYSTHANE S	Xn	N	-	-	-	▷
pirimetanil						
SCALA	Is	-	-	-	-	▷
procimidona						
DRIZA	Xi	N	-	-	-	T
SUMISCLEX	Xi	N	-	-	-	T
tetraconazol						
DOMARK	Xn	-	-	-	-	▷
tirame						
FERNIDE	Xn	N	-	-	-	T+
POMARSOL ULTRA D	Xn	N	-	-	-	T+
THIANOSAN	Xn	N	-	-	-	T+
TIDORA G	Xn	N	-	-	-	T+
TM-80	Xn	N	-	-	-	T+
URAME 80	Xn	N	-	-	-	T+
tolifluanida						
EUPARENE MULTI	Xn	N	-	-	-	T+
vinclozolina						
RONILAN	T	-	-	-	-	▷
Legenda Xn - Nocivo Xi - Irritante Is - Isento C - Corrosivo T+ - Muito tóxico T - Tóxico ☉ - Efeito cancerígeno			N - Perigoso para o ambiente. △ - Perigoso △ - Não perigoso ▷ - Nocivo ▲ - Muito perigoso			

Quadro XV - Efeito secundário dos produtos fitofarmacêuticos **moluscicidas** homologados e aconselhados em protecção integrada na cultura do morangueiro.

MOLUSCICIDAS						
Produto comercial Substância activa	Efeito secundário dos produtos fitofarmacêuticos					
	Homem	Ambiente	Abelhas	Aves	Fauna selvagem	Org. aquáticos
						
metiocarbe						
MESUROL 50	T	N	△	-	-	T+
Legenda Xn - Nocivo Xi - Irritante Is - Isento C - Corrosivo T+ - Muito tóxico T - Tóxico ☉ - Efeito cancerígeno			N - Perigoso para o ambiente. △ - Perigoso △ - Não perigoso ▷ - Nocivo ▲ - Muito perigoso			

Quadro XVI - Efeito secundário dos produtos fitofarmacêuticos **nematodocidas** homologados e aconselhados em protecção integrada na cultura do morangueiro.

NEMATODICIDAS						
Produto comercial Substância activa	Efeito secundário dos produtos fitofarmacêuticos					
	Homem	Ambiente	Abelhas	Aves	Fauna selvagem	Org. aquáticos
						
dazomete						
BASAMID GRANULADO	N	N	-	-	-	T+
1,3-dicloropropeno						
D-D 92	T	N	-	-	-	T
metame-sódio						
ARAPAN 50	C	N	-	-	-	T+
LAISOL	C	N	-	-	-	T+
METAME SODIO QUIMAGRO	C	N	-	-	-	T+
METAME SODIO SELECTIS	C	N	-	-	-	T+
RAISAN 50	C	N	-	-	-	T+
VAPOCAL	C	N	-	-	-	T+
VAPOSOLO 510	C	N	-	-	-	T+
Legenda Xn - Nocivo Xi - Irritante Is - Isento C - Corrosivo T+ - Muito tóxico T - Tóxico ☉ - Efeito cancerígeno			N - Perigoso para o ambiente. △ - Perigoso △ - Não perigoso ▷ - Nocivo ▲ - Muito perigoso			

Quadro XVII - Efeito secundário dos produtos fitofarmacêuticos **herbicidas** homologados e aconselhados em protecção integrada na cultura do morangueiro.

HERBICIDAS						
Produto comercial Substância activa	Efeito secundário dos produtos fitofarmacêuticos					
	Homem 	Ambiente 	Abelhas 	Aves 	Fauna selvagem 	Org. aquáticos 
fluasifope-P-butilo						
FUSILADE MAX	I	N	-	-	-	T+
quizalofope-P-etilo						
TARGA GOLD	N	N	-	-	-	T
pendimetalina						
PROWL	N	N	-	-	-	T+
STOMP 33E	N	N	-	-	-	T+
Legenda Xn - Nocivo Xi - Irritante Is - Isento C - Corrosivo T+ - Muito tóxico T - Tóxico ☉ - Efeito cancerígeno			N - Perigoso para o ambiente. △ - Perigoso △ - Não perigoso ▷ - Nocivo ▲ - Muito perigoso			

4. NÍVEIS ECONÓMICOS DE ATAQUE

A horticultura é um dos ramos complexos da agricultura, pela diversidade de culturas que abrange. Por outro lado, a concentração de culturas hortícolas em grandes áreas e a presença ao longo de todo o ano de culturas com uma problemática fitossanitária comum, são dois factores que contribuíram para o aumento e a presença de diferentes organismos nocivos, tanto no espaço como no tempo. Acresce ainda, que a maioria das espécies de pragas em hortícolas é polivoltina, o que significa que, salvo em raras ocasiões, se possam estabelecer em momentos sensíveis.

As culturas hortícolas são um dos grupos de vegetais sobre os quais o homem tem tido maior intervenção, modificando, em diversos aspectos, as condições em que é possível o desenvolvimento das plantas e criando agroecossistemas ou ecossistemas muito artificiais. Os sistemas de cultura evoluíram com a aplicação de novas técnicas, novos sistemas de rega, adubação e práticas culturais, introdução de novas variedades, que conseguiram aumentar as produções e obter produtos de melhor qualidade em condições diferentes das naturais.

O desenvolvimento das técnicas agrícolas foi acompanhada pelo agravamento da problemática fitossanitária, devido à espectacularidade da acção dos

produtos fitofarmacêuticos, à facilidade da sua aquisição e aplicação. Contudo, e apesar das vantagens e da revolução que estes novos produtos produziram na agricultura, o seu uso abusivo, indiscriminado e repetido provocou um desequilíbrio dos ecossistemas agrícolas, dando lugar ao aparecimento e aumento de populações de espécies que anteriormente não eram consideradas como pragas.

Face a esta situação, em finais dos anos 60 e na década de 70 a protecção das culturas passou a ser observada na óptica da protecção integrada. Para pôr em prática estratégias de protecção integrada, é necessário durante o ciclo cultural e em diferentes momentos, proceder à estimativa do risco, definir o nível económico de ataque, seleccionar o meio de luta a adoptar e consequentemente tomar a decisão de intervir.

As culturas hortícolas são meios homogéneos na sua estrutura repetitiva, mas a complexidade pode ser grande conforme se considera, por exemplo, o nível de folíolo, até ao nível da planta. É a este nível que se repartem as populações de pragas e doenças das quais se pretende, por amostragem, obter periodicamente uma estimativa das suas densidades (**estimativa do risco**) ou dos estragos que provocam. As técnicas da estimativa do risco podem ser directas (observação visual) e indirectas (armadilhas). Esta estimativa é complementada pela fenologia da cultura, susceptibilidade varietal e aspectos climáticos.

Perante os resultados da estimativa do risco, recorre-se, então aos níveis económicos de ataque ou a modelos de desenvolvimento de doenças para avaliar a indispensabilidade de intervenção com meios directos de luta (AMARO, P., 2003).

Entende-se por **nível económico de ataque** (NEA) como “a intensidade de ataque de um inimigo da cultura a que se devem aplicar medidas limitativas ou de combate para impedir que a cultura corra o risco de prejuízos superiores ao custo as medidas de luta a adoptar, acrescidos dos efeitos indesejáveis que estas últimas possam provocar”. Este nível está associado à avaliação de populações de fitófagos e dos seus efeitos, constituindo peça essencial para definir os critérios de actuação e, para além disso, proporcionando os meios

necessários para determinar a conveniência de uma intervenção que se ajuste a esses critérios. Contudo, o nível económico de ataque não é um conceito apenas ligado aos índices populacionais, só por si com pouco significado, pois depende de numerosas variáveis. Ao considerarmos a parcela, a estufa, ou o túnel como um sistema, de que fazem parte o vegetal, as populações de fitófagos e a fauna auxiliar a eles associada, ele estará influenciado por uma série de factores próprios: **variáveis endógenas** ou **factores bióticos** e **variáveis exógenas** ou **factores abióticos**.

As culturas hortícolas, em particular as protegidas, estão submetidas a uma pressão de fitófagos, tanto interna como externamente, a qual dá lugar a processos migratórios de difícil quantificação, mas cujas consequências poder-se-ão avaliar através da análise populacional das pragas, presentes no interior das estufas. Por outro lado, o conhecimento da evolução das pragas, no tempo, permitirá desenvolver técnicas conducentes a manter as populações ou os seus efeitos, a níveis aceitáveis. No entanto, a evolução em função do tempo apresenta problemas na interpretação dos resultados já que a variável tempo inclui implicitamente outras variáveis, em especial as climáticas, como a temperatura e a humidade relativa.

As características da construção das estufas, com estruturas de madeira ou metálicas, cobertas de plástico, de pouca altura e fraco isolamento, se bem que suficientes para a obtenção de maiores produções e produtos em épocas diferentes das verificadas ao ar livre, não são adequados contudo para evitar a introdução do exterior de fitófagos provenientes de outras culturas ou de infestantes, nem para manipular os distintos parâmetros ambientais que incidem no desenvolvimento e evolução, tanto da cultura como das pragas e doenças e da fauna auxiliar incluída no sistema.

É também sobejamente conhecido que o preço dos produtos hortícolas se rege dentro de certos limites pela “lei da oferta e da procura” e que, por conseguinte, uma oferta escassa, pode originar um aumento de preços, que igualaria ou até mesmo poderia superar os acréscimos previstos em condições normais. Sobre este assunto, os estudos já realizados a nível de intervenção, dirigiram-se exclusivamente à estimativa das produções em função dos níveis de ataque de um ou de alguns fitófagos e não em função do complexo de fitófagos que actua

sobre a cultura. Assim, as conclusões que daí se extraem têm um valor orientativo, não podendo nem devendo ser extrapolados directamente para as situações em que na realidade se encontra a nossa horticultura.

Pelo que foi referido anteriormente, a avaliação dos estragos em função das infestações é bastante difícil devido à complexidade dos factores que intervêm, juntando-lhe a avaliação das perdas com a variável preço do produto, que tem características muito especiais. Sendo muito reduzidos os estudos sobre a estimativa das perdas, as componentes que determinam o NEA para as culturas hortícolas, poderão tornar-se especulativas e sem conteúdo prático. Em consequência, as tomadas de decisão em culturas hortícolas, não estão ainda definidas a nível mundial, isto é, não existem critérios objectivos em que se deve basear a decisão de actuar ou não sobre a cultura.

Sendo as hortícolas culturas de ciclo curto, produzidas essencialmente na Primavera/Verão e Outono/Inverno em estufa e ao ar livre, o NEA tem de ser assim adaptado a estas situações, correspondendo naturalmente a um **nível de intervenção**, sempre ligado ao momento de levar a cabo uma acção de controlo, a qual implica uma manipulação do agroecossistema, de tal forma que as pragas se mantenham a níveis populacionais aceitáveis.

Em produção integrada, a luta cultural é de grande importância e de efeitos positivos dada a sua eficácia, uma vez que o sistema é gerido de forma holística e considera como base fundamental o solo, a água e as culturas. Este meio de luta por ter um carácter preventivo, pode considerar-se uma medida indirecta de luta, porque permite promover as necessárias condições de desenvolvimento da cultura tornando-a capaz de tolerar a presença de organismos nocivos. A utilização de plantas sãs, de variedades tolerantes ou resistentes, as rotações culturais, a solarização, a cobertura do solo, a colocação de redes anti-insectos etc., são algumas medidas indirectas de luta cultural.

A luta biológica tem sido muito importante em culturas hortícolas, produzidas em estufa e ar livre, particularmente, na cultura do morangueiro. O tratamento biológico, através de largadas inoculativas ou inundativas passou a ser muito utilizado nas últimas décadas, em consequência de um maior conhecimento

científico, nomeadamente, através das técnicas de criação em massa e da necessidade de substituir os pesticidas, devido ao aparecimento de fenómenos de resistência. As características de construção das estufas, referidas anteriormente, exigem uma adaptação da luta biológica, a qual se baseia na limitação natural complementada por largadas inoculativas. É de salientar a capacidade de actuação dos auxiliares autóctones, a maior parte das vezes promovida pela correcta gestão dos produtos fitofarmacêuticos utilizados.

Em culturas hortícolas a luta biotécnica corresponde à utilização de feromonas e de reguladores de crescimento de insectos homologados para a cultura e para a finalidade.

Na luta física não existe intervenção de processos biológicos. Utilizam-se as práticas culturais como mobilizações mínimas de solo, mondas manuais, sachas e desfolhas e eliminação de plantas ou órgãos atacados ou até em algumas situações a aplicação de jactos de água fortes.

O agricultor ou o técnico que procede às observações no campo terá de dispor de formação adequada sobre a natureza e a bioecologia das pragas e, em particular, dos inimigos-chave e dos inimigos ocasionais presentes na cultura (AMARO, P., 2003). É fundamental a rápida identificação da praga ou dos seus estragos. No caso de pragas de difícil ou complexa identificação, as amostras de insectos deverão ser enviadas aos laboratórios dos Serviços Oficiais ou privados, para posterior identificação. Neste caso, a amostra deve ser colhida de acordo com os procedimentos estabelecidos (Anexo II-1 e 2) e acompanhada da ficha de registo de consulta fitossanitária (Anexo II-3).

Numa perspectiva de protecção integrada, apresentam-se nos Quadros XVIII e XIX, os níveis de intervenção para as pragas e doenças na cultura do morangueiro.

No Quadro XVIII referem-se de forma sintética os aspectos mais importantes da estimativa do risco, nível económico de ataque e tomada de decisão, bem como os meios de luta para o combate das pragas na cultura do morangueiro.

Quadro XVIII – Níveis económicos de ataque e tomada de decisão para as pragas na cultura do morangueiro.

PRAGAS					
ACARI Tetranychidae <i>Brevipalpus abovatus</i> , <i>Tetranychus</i> spp., <i>Phytonemus pallidus</i> Ácaros					
Estimativa do risco		Tomada de decisão	Meios de luta		
Observação visual	Outros métodos		Biológico	Químico	Cultural
Método de amostragem e órgãos a observar			Fauna auxiliar Nº de largadas e periodicidade		
Observar planta inteira. As folhas deverão estar completamente desenvolvidas.		<p>Em cultura protegida e de ar livre: Antes do início da floração: <15% de folhas ocupadas (+) (tratar aos focos e largar auxiliares). Até à entrada em produção: =15% de folhas ocupadas (+) (tratar) À produção: =40% de folhas com <i>Phytoseiulus persimilis</i> e >15% de folhas ocupadas (+) (não tratar)</p> <p>(+) Índice de ocupação: 0=ausência de formas móveis; 1=presença de pelo menos uma forma móvel / folha (folha ocupada) e sintomas.</p>	<p>3-5 <i>Phytoseiulus persimilis</i> / m² em largadas sucessivas, realizando, aproximadamente três largadas generalizadas. A dose de largada será em função do nível de tetraniquídeos, por isso é muito importante a monitorização periódica e no caso de aparecer algum foco, marcá-lo, facilitando a posterior largada.</p> <p>2-4 <i>Neoseiulus californicus</i> / m², realizando 1 largada semanalmente, efectuando um máximo de 3 largadas</p>	<p>abamectina bifentrina</p>	<p>Em cultura protegida e de ar livre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eliminar as infestantes; - efectuar adubações equilibradas; - evitar desequilíbrios hídricos; - utilizar plantas sãs e cultivares jovens susceptíveis a tetraniquídeos; - eliminar restos da cultura; - utilizar rega por aspersão, no período estival; - realizar rotações culturais.
<p>Obs.: substância activa recomendada substância activa complementar </p>					

Coleóptera Curculionidae <i>Otiorynchus sulcatus</i> Curculionideo					
Estimativa do risco		Tomada de decisão	Meios de luta		
Observação visual	Outros métodos		Biológico	Químico	Cultural
Método de amostragem e órgãos a observar			Fauna auxiliar Nº de largadas e periodicidade		
Observar nas raízes e folhas roeduras características. Plantas murchas.		<p>Em cultura protegida e de ar livre: À presença da praga tratar. Ter em consideração os organismos auxiliares presentes no campo de produção.</p>	<p>Nemátodos entomopatogénicos.</p>		<p>Em cultura protegida e de ar livre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - boa mobilização do solo.
<p>Obs.: substância activa recomendada substância activa complementar </p>					

Homoptera Aphididae <i>Aphis gossypii</i> , <i>Aphis ruborum</i> , <i>Aulacorthum solani</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i> , <i>Pentatrichopus fragaefolii</i> Afídeos					
Estimativa do risco		Tomada de decisão	Meios de luta		
Observação visual	Outros métodos		Biológico	Químico	Cultural
Método de amostragem e órgãos a observar			Fauna auxiliar Nº de largadas e periodicidade		
Observar a planta inteira e pesquisar a presença de colónias, formas aladas e ápteras.	Colocar armadilhas cromotrópicas amarelas.	<p>Em cultura protegida: Ao aparecimento das primeiras colónias (índice 1) (*) (tratar e largar auxiliares).</p> <p>Se a população é constituída por <i>Myzus persicae</i>, <i>Aphis gossypii</i>, <i>Aulacorthum solani</i>. (tratar e largar auxiliares)</p> <p>Se a população é constituída por <i>Aulacorthum solani</i> e <i>Macrosiphum euphorbiae</i>. (tratar e largar auxiliares)</p> <p>Se as populações aumentam e aparecem colónias (tratar e largar auxiliares)</p> <p>>20% de plantas com colónias (índice 1) (*) (tratar)</p> <p>Em cultura de ar livre 50% de plantas ocupadas com índice 1 e ausência de parasitismo ou predação (tratar).</p> <p>(*) Índice de ocupação: 0=ausência; 1=1-10 afídeos/folha, flor ou fruto.</p>	<p>18-20 larvas de <i>Chrysoperla carnea</i> / m², semanalmente. Em largadas curativas elevadas, aplicar 10 <i>Aphidoletes aphidimyza</i> / m², realizando 3 largadas em intervalos semanais.</p> <p>Em largada curativa baixa, aplicar 0,5 <i>Aphidius colemani</i> / m², realizando 3 largadas em intervalos semanais. Em largada curativa alta, aplicar 0,5 <i>Aphidius colemani</i> / m², realizando 6 largadas em intervalos de 3 dias.</p> <p>Em largada curativa baixa, aplicar 0,5 <i>Aphidius ervi</i> / m², realizando 3 largadas em intervalos semanais. Em largada curativa alta, aplicar 0,5 <i>Aphidius ervi</i> / m², realizando 6 largadas em intervalos de três dias. Em largada curativa baixa, aplicar 2 <i>Aphelinus abdominalis</i> / m², realizando 2 largadas em intervalos de 14 dias. Em largada curativa alta, aplicar 4 <i>Aphelinus abdominalis</i> / m², realizando 2 largadas em intervalos de 14 dias.</p> <p>Como medida de correcção e em largada curativa baixa, aplicar 10 <i>Adalia bipunctata</i> / m². Em largada curativa alta, aplicar 50 <i>Adalia bipunctata</i> / m². Introduzir o auxiliar apenas nas áreas afectadas.</p> <p>Utilizar também, em largada curativa alta, 10 <i>Aphidoletes aphidimyza</i> / m², realizando 3 largadas em intervalos semanais. Introduzir o auxiliar apenas nas áreas afectadas.</p>	<p>Em cultura protegida e de ar livre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eliminar as infestantes; - colocar redes anti-insectos nas aberturas laterais e entrada das estufas; - eliminar os restos da cultura; - realizar adubações equilibradas; - utilizar plantas certificadas; - utilizar plantas resistentes aou tolerantes. 	

Obs.:

substância activa recomendada

substância activa complementar

Lepidoptera Noctuidae <i>Acronicta rumicis</i> , <i>Agrotis</i> spp., <i>Autographa gamma</i> , <i>Chrysodeixis chalcites</i> , <i>Helicoverpa armigera</i> , <i>Spodoptera littoralis</i> Lepidópteros					
Estimativa do risco		Tomada de decisão	Meios de luta		
Observação visual	Outros métodos		Biológico	Químico	Cultural
Método de amostragem e órgãos a observar			Fauna auxiliar Nº de largadas e periodicidade		
Observar a planta inteira e pesquisar a presença de lagartas, excrementos húmidos e estragos. Folhas e frutos com roeduras.	Colocar armadilhas tipo funil ou delta com feromona.	<p>Em cultura protegida: À primeira detecção da praga, se: ≤ 10% plantas com lagartas / folha (aguardar) >10% plantas com lagartas / folha (tratar) Ao aparecimento de lagartas, excrementos húmidos e estragos, tratar.</p> <p>Em cultura de ar livre: À primeira detecção de lagartas, tratar. Ter em consideração os organismos auxiliares presentes no campo de produção.</p>		clorpirifos	<p>Em cultura protegida e de ar livre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eliminar as infestantes em floração, evitando as posturas; - aplicar antes da sementeira ou plantação diazinão, efectuando um tratamento generalizado do terreno, seguido de incorporação do produto na camada superficial do solo. - em cultura protegida, colocação de redes nas aberturas das estufas, mantendo-as fechadas durante o crepúsculo e à noite. - realização de rotações culturais.
<p>Obs.:</p> <p>substância activa recomendada</p> <p>substância activa complementar</p>					

Thysanoptera Thripidae <i>Frankliniella occidentalis, Thrips flavus, Thrips tabaci</i> Trips					
Estimativa do risco		Tomada de decisão	Meios de luta		
Observação visual	Outros métodos		Biológico	Químico	Cultural
Método de amostragem e órgãos a observar			Fauna auxiliar Nº de largadas e periodicidade		
Observar folhas e flores, utilizando o método das pancadas.	Colocar armadilhas cromotrópicas amarelas e azuis.	<p>Em cultura protegida e de ar livre:</p> <p>Aparecimento dos 1^{os} adultos nas armadilhas, intensificar as observações:</p> <ul style="list-style-type: none"> – se a fauna auxiliar for muito abundante (não tratar). <p>Observação das primeiras flores ocupadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> – se a fauna auxiliar for muito abundante não intervir – se a fauna auxiliar for em número reduzido: <ul style="list-style-type: none"> ☞ em cultura protegida largar auxiliares ☞ em cultura de ar livre, realizar captura em massa <p>50% de flores com índice 0 (x):</p> <ul style="list-style-type: none"> – se a fauna auxiliar for muito abundante (não tratar) – se a fauna auxiliar for reduzida: <ul style="list-style-type: none"> ☞ em cultura protegida, realizar uma captura em massa e posteriormente largar auxiliares ☞ em cultura de ar livre, realizar captura em massa <p>>50% de flores com índice 1 (x) e fauna auxiliar presente em número reduzido (tratar)</p> <p>_____</p> <p>(x) Índice de ocupação: 0 = flor com nenhum ou < 3 formas móveis; 1 = flor com >3 formas móveis.</p>	<p>Em largada curativa baixa, aplicar 1 <i>Orius laevigatus</i> / m² realizando apenas 1 largada .</p> <p>Em largada curativa alta, introduzir 10 <i>Orius laevigatus</i> / m² , realizando 1 largada aplicada ao foco.</p> <p>Em largada curativa baixa, aplicar 100 <i>Amblyseius cucumeris</i> /m², realizando largadas semanais com intervalos de 15 dias.</p> <p>A largada de <i>Amblyseius</i> deverá realizar-se sempre primeiro que de <i>Orius</i> sp.</p>	<p>formetanato (hidrocloro)</p> <p>metiocarbe</p>	<p>Em cultura protegida e de ar livre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eliminar as infestantes; - evitar a proximidade de outras culturas hospedeiras; - destruir os restos da cultura; - colocar redes anti-trips nas entradas e aberturas laterais da estufa. - realizar rotações culturais - fazer mobilizações do solo
<p>Obs.: substância activa recomendada substância activa complementar</p>					

<i>Ditylenchus dipsaci</i> , <i>Longidorus</i> spp., <i>Xiphinema</i> spp. Nemátodos					
Estimativa do risco		Tomada de decisão	Meios de luta		
Observação visual	Outros métodos		Biológico	Químico	Cultural
Método de amostragem e órgãos a observar			Fauna auxiliar Nº de largadas e periodicidade		
<i>Ditylenchus dipsaci</i> : Observar na planta planta sintomas semelhantes aos provocados por deficiência de água e nutrientes. <i>Xiphinema</i> spp. e <i>Longidorus</i> spp.: Observar um desenvolvimento anormal da planta.		Efectuar análise laboratorial. Ao aparecimento de sintomas ou do/s nemátodos, tratar.		dazomete 1,3dicloropropeno metame-sódio	Em cultura protegida e de ar livre: - efectuar análises de solo, para detectar <i>Xiphinema</i> <i>Longidorus</i> ; - efectuar análise de plantas para detectar <i>D. dipsaci</i> ; - utilizar plantas de viveiro sãs; - realizar rotações culturais.
Obs.: <i>substância activa recomendada</i> substância activa complementar					

No Quadro XIX, apresentam-se sinteticamente os aspectos mais importantes da estimativa do risco, sintomas, níveis de intervenção e tomada de decisão, bem como os meios de luta para o combate das doenças na cultura do morangueiro.

Quadro XIX – Níveis de intervenção (estimativa de risco, sintomas) e tomada de decisão para as **doenças** na cultura do morangueiro.

DOENÇAS

Micoses

<i>Botrytis cinerea</i> Podridão cinzenta				
Sintomas	Transmissão	Tomada de decisão	Meios de luta	
			Químicos	Culturais
Pode afectar todos os órgãos do morangueiro, embora os ataques sejam mais intensos durante a maturação dos frutos. Frutos: Aparecem no início pequenas manchas de cor castanho-clara, moles, que se alargam a todo o fruto e, quando as condições são favoráveis cobrem -se de um enfechado cinzento.	solo	- temperaturas moderadas 18-25°C e humidade relativa acima dos 80%; - tratar ao aparecimento do enfechado.	<i>fenhexamida</i> <i>folpete</i> <i>iprodiona</i> <i>pirimetanil</i> <i>procimidona</i> <i>vinclozolina</i> ciprodinil + fludioxinil mepanipirame tolifluanida	Em cultura protegida e de ar livre: - promover o arejamento da cultura sobretudo a protegida; - compasso de plantação adequado ao vigor, vegetativo da variedade; - eliminar plantas infectadas.
Obs.: <i>substância activa recomendada</i> substância activa complementar				

Colletotrichum acutatum (organismo de quarentena)				
Antracnose				
Sintomas	Transmissão	Tomada de decisão	Meios de luta	
			Químicos	Culturais
<p>Frutos: É essencialmente uma doença de frutos maduros. Sobre estes observam-se manchas circulares de 1cm de diâmetro, de cor castanha e em depressão. Sobre elas formam-se almofadinhas rosa salmão que são as frutificações do fungo. As manchas escurecem com a idade daí o nome da doença "mancha negra" podem também coalescer e invadir todo o fruto, este então seca e mumifica.</p> <p>Folhas: Nas margens e ápice dos folíolos formam-se manchas castanhas escuras a negras, secas e de tamanho e forma muito variável, mas tendem a ser alongadas com margens irregulares.</p> <p>Pecíolos e guias: Sobre os pecíolos e guias observam-se lesões alongadas de 1 a 2cm de comprimento, em depressão, de consistência firme, centro claro envolvidas por uma auréola avermelhada. Sobre elas formam-se as frutificações do fungo.</p> <p>Coroas: Os sintomas sobre os rizomas podem variar desde pouco perceptíveis a necroses castanhas escuras ou cores variáveis.</p>	Plantas com infecções latentes.	- temperatura entre 24 e 25°C; - tempo húmido e chuvoso.	<i>captana</i> <i>folpete</i> tolifluanida	Em cultura protegida e de ar livre: - material de plantação são. - eliminar plantas infectadas
<p>Obs.: <i>substância activa recomendada</i> substância activa complementar</p>				

Glomerella cingulata				
Anamorfo: Colletotrichum gloeosporioides, C. fragariae				
Antracnose				
Sintomas	Transmissão	Tomada de decisão	Meios de luta	
			Químicos	Culturais
<p>Frutos: É essencialmente uma doença de frutos maduros. Sobre estes observam-se manchas circulares de 1cm de diâmetro, de cor castanha e em depressão. Sobre elas formam-se almofadinhas rosa salmão que são as frutificações do fungo. As manchas escurecem com a idade, daí o nome da doença "mancha negra", podem também coalescer e invadir todo o fruto, este então seca e mumifica.</p> <p>Folhas: Manchas circulares negras e dispersas nos folíolos.</p> <p>Pecíolos e guias: Sobre os pecíolos e guias observam-se lesões alongadas de 1 a 2cm de comprimento, em depressão, de consistência firme, centro claro envolvidas por uma auréola avermelhada. Sobre elas formam-se as frutificações do fungo.</p> <p>Coroas: Os sintomas sobre os rizomas podem variar desde pouco perceptíveis a necroses castanhas escuras ou cores variáveis.</p>		- temperatura entre 24 e 25°C; - tempo húmido e chuvoso.	<i>captana</i> <i>folpete</i> tolifluanida	Em cultura protegida e de ar livre: - material de plantação são. - eliminar plantas infectadas
<p>Obs.: <i>substância activa recomendada</i> substância activa complementar</p>				

<i>Gnomonia comari</i>, = <i>G. fragariae</i>, = <i>G. fruticola</i> Anamorfo: <i>Zythia fragariae</i> Zytia				
Sintomas	Transmissão	Tomada de decisão	Meios de luta	
			Químicos	Culturais
<p>Ataca pedúnculos, pecíolos, cálice, folhas e frutos. As folhas e os frutos são os órgãos que apresentam os sintomas mais marcantes.</p> <p>Folhas: As folhas jovens apresentam manchas púrpuras acastanhadas. Nas folhas velhas observam-se manchas angulosas de cor castanha, progridem e podem atingir a quase totalidade do limbo. Sobre elas aparecem frequentemente as frutificações do fungo.</p> <p>Frutos: Se o fruto é atacado na fase inicial do desenvolvimento, aparecem áreas castanhas irregulares e o fruto pára o seu crescimento. Se o ataque se dá em frutos verdes, estes amadurecem prematuramente, adquirem cor vermelho pálido ou acastanhada. Quando o ataque se dá em frutos maduros, estes apresentam uma podridão mole que mais tarde é invadida por outros organismos secundários.</p>		Tempo fresco e húmido.	<i>cobre</i> <i>(oxicloreto)</i>	<p>Em cultura protegida e de ar livre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - evitar rega por aspersão; - destruir os resíduos das culturas; - destruir as rosáceas que podem albergar o parasita; - fazer culturas anuais; - usar variedades resistentes.
<p>Obs.:</p> <p><i>substância activa recomendada</i></p> <p>substância activa complementar</p>				

<i>Mycosphaerella fragariae</i> Anamorfo: <i>Ramularia grevilleana</i>, = <i>R. tulasnei</i> Mancha vermelha / mancha púrpura				
Sintomas	Transmissão	Tomada de decisão	Meios de luta	
			Químicos	Culturais
<p>Folhas: Manchas pequenas de cor púrpura, arredondadas, crescem e podem atingir 3 a 6 mm de diâmetro. Mais tarde o centro da mancha adquire cor cinzenta e, nesta altura, são envolvidas por uma auréola púrpura acastanhada bem definida. Por fim coalescem provocando a morte da folha. Os pecíolos, pedúnculos, cálices e guias apresentam lesões similares às folhas.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - H.R. 95-100% (para a germinação dos conídios); - temperatura entre 15 e 20°C (para a germinação dos conídios); - temperatura entre 15 e 25°C (para a esporulação); - temperatura entre 20 e 25°C (para exteriorizar os sintomas). 	<i>cobre</i> <i>(oxicloreto)</i> tirame	<p>Em cultura protegida e de ar livre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - usar variedades resistentes; - usar plantas de viveiro isentas; - destruir os resíduos das culturas.
<p>Obs.:</p> <p><i>substância activa recomendada</i></p> <p>substância activa complementar</p>				

Phytophthora cactorum Necrose do rizoma				
Sintomas	Transmissão	Tomada de decisão	Meios de luta	
			Químicos	Culturais
<p>As folhas jovens adquirem tom azul esverdeado e murcham repentinamente. A murchidão estende-se rapidamente à planta inteira, que morre em poucos dias. Quando as plantas são arrancadas, frequentemente quebram pela extremidade da coroa, deixando a maior parte da coroa e das raízes no solo. Cortando os rizomas longitudinalmente observam-se necroses castanho chocolate mais ou menos extensas e desintegração dos tecidos vasculares. As necroses são mais frequentes na parte superior do rizoma, mas podem igualmente aparecer na parte mediana ou inferior. As plantas afectadas morrem total ou parcialmente, dependendo do número de coroas atacadas. As plantas "frigo" podem ser mortas pelo fungo aquando do enraizamento, não havendo emissão de folhas ou radículas (este sintoma é pouco típico, pode ter várias origens).</p> <p>Os frutos podem ser atacados em todos os estados do seu desenvolvimento. Nos frutos imaturos a área afectada fica castanha a castanha escura, tornam-se coreáceos e possuem gosto amargo. Com tempo húmido cobrem-se de micélio branco. Os frutos próximos da maturação apresentam áreas de cor lilás a púrpura e consistência firme. Estes frutos tem gosto amargo. Com tempo húmido cobrem-se de micélio branco.</p>	Solo	<ul style="list-style-type: none"> - temperatura entre 10 e 20°C (para a germinação dos oósporos); - fotoperíodos curtos. 	<i>fosetil-alumínio</i>	<p>Em cultura protegida e de ar livre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - usar plantas resistentes; - evitar manchas de terreno húmido; - fazer drenagem adequada do solo; - evitar plantações profundas; - utilizar plantas sãs; - eliminar infecções latentes, utilizando plantas provenientes de cultura meristemática; - evitar solos infectados; - escolher solos ligeiros e boa drenagem.
<p>Obs.: substância activa recomendada substância activa complementar</p>				

Phytophthora fragariae var. fragariae (organismo de quarentena) Coração vermelho das raízes (*)				
Sintomas	Transmissão	Tomada de decisão	Meios de luta	
			Químicos	Culturais
<p><u>Parte aérea:</u> Normalmente os sintomas são visíveis no fim da Primavera ou início do Verão. As plantas severamente atacadas ficam anãs. As folhas jovens apresentam-se azuis esverdeadas enquanto que as mais velhas adquirem coloração vermelha, laranja ou amarela. Na fase final da doença a planta morre ou produz poucos frutos. Estes são pequenos, de aspecto baço, insípidos ou ligeiramente amargos. As plantas com ataques menos severos crescem menos vigorosas que as sãs e não apresentam alterações na folhagem.</p> <p><u>Raízes:</u> Apresentam uma necrose castanha chocolate a partir da extremidade, numa extensão maior ou menor conforme o grau de desenvolvimento da doença. As radículas implantadas sobre esta necrose ficam igualmente necrosadas e são rapidamente destruídas. A sua ausência dá à raiz principal o aspecto característico de "cauda de rato". Efectuando um corte longitudinal da raiz verifica-se que o cilindro central acima da necrose se apresenta castanho avermelhado. A coloração do cilindro central é o sintoma mais característico da doença e só é bem visível no Inverno e Primavera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - solo; - plantas infectadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - chuva anual superior a 1000mm; - chuva anual \pm 550mm e solos pesados; - temperatura óptima 10°C (para a esporulação). 		<p>Em cultura protegida e de ar livre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - drenar bem o solo; - evitar terrenos compactos; - cultivares resistentes; - material de plantação certificado (livre da doença).
<p>Obs: (*) – Organismo não identificado em Portugal. substância activa recomendada substância activa complementar</p>				

<i>Sphaerotheca macularis f. sp. fragariae</i> Oídio				
Sintomas	Transmissão	Tomada de decisão	Meios de luta	
			Químicos	Culturais
<p>Folhas: Manchas brancas de micélio na página inferior. Estas manchas coalescem e cobrem toda a página inferior. As margens das folhas enrolam-se para cima, expondo o micélio branco pulverulento formado na página inferior.</p> <p>Hastes florais: As flores podem ser afectadas em todos os estados de desenvolvimento. Apresentam-se envolvidas por micélio e ficam deformadas ou mortas.</p> <p>Frutos: Os frutos verdes ficam duros e não amadurecem normalmente. Os frutos ficam cobertos de pó branco, constituído pelas frutificações do fungo.</p>		<p>- tempo seco; - temperatura entre 15 e 27°C (favoráveis à produção de conídios e dispersão).</p>	<p><i>azoxistrobina</i> <i>bupirinato</i> <i>dinocape</i> <i>miclobutanil</i> dinocape + miclobutanil enxofre tetraconazol</p>	<p>Em cultura protegida e de ar livre: - variedades resistentes; - destruir os resíduos das culturas.</p>
<p>Obs.: <i>substância activa recomendada</i> substância activa complementar</p>				

<i>Thanatephorus cucumeris = Corticium solani</i> Anamorfo: <i>Rhizoctonia solani</i> Rizoctónia				
Sintomas	Transmissão	Tomada de decisão	Meios de luta	
			Químicos	Culturais
<p>Raiz: As raízes apresentam lesões castanhas escuras, as radicelas inseridas ao nível destas lesões morrem.</p> <p>Coroa: A coroa original morre, podendo no entanto surgir outras laterais. Como consequência do ataque ao nível da raiz e rizoma, as plantas apresentam colapso repentino durante as fases iniciais da frutificação.</p> <p>Folhas e pecíolos: As folhas velhas apresentam zonas negras acimentadas e zonas castanhas necróticas. As folhas novas apresentam-se distorcidas e enroladas devido ao micélio que se forma na página inferior impedindo as folhas de crescer.</p> <p>Botões florais: Quando o ataque se dá no cedo, o botão floral desenvolve podridão seca e morre. Se o ataque ocorre com o botão aberto, forma-se uma lesão púrpura a negra no cálice.</p> <p>Frutos: Provoca uma podridão no fruto no lado que toca o solo. Esta lesão apresenta partículas de terra aderentes (este aspecto é característico da <i>Rhizoctonia</i>).</p>	Solo.	Temperatura entre 20-30°C.		<p>Em cultura protegida e de ar livre: - eliminar as plantas doentes e os restos vegetais durante e no fim da cultura; - evitar excesso de rega nos terrenos pesados; - utilizar substratos sãoos.</p>
<p><i>substância activa recomendada</i> substância activa complementar</p>				

Verticillium albo-atrum Verticillium dahliae Verticilliose				
Sintomas	Transmissão	Tomada de decisão	Meios de luta	
			Químicos	Culturais
<p><u>Parte aérea:</u> As folhas mais velhas, apresentam necrose castanha entre as nervuras e nas margens, acabando por morrer. As folhas jovens ficam atrofiadas mas tendem a permanecer verdes e turgidas até a planta morrer. Este sintoma geralmente serve para distinguir esta doença da podridão do rizoma causada por <i>Phytophthora cactorum</i>, que geralmente causa a morte tanto das folhas jovens como das velhas.</p>	Solo.	Temperatura entre 21-24°C para o <i>V. albo-atrum</i> e 21-25°C para o <i>V. dahliae</i>		<p>Em cultura protegida e de ar livre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cultivares resistentes; - evitar excesso de adubação azotada; - evitar o transporte de partículas de solo contaminadas pelas máquinas e alfaias agrícolas para locais livres da doença; - evitar rega excessiva; - destruir os resíduos das culturas.
<p>substância activa recomendada substância activa complementar</p>				

Bacterioses

Xanthomonas fragariae (organismo de quarentena) Mancha angular da folha do morangueiro		
Sintomas	Transmissão	Meios de luta
<ul style="list-style-type: none"> - manchas angulares e translúcidas nos folíolos que se tornam castanho-avermelhadas; - observação de exsudado bacteriano na página inferior dos folíolos; - murchidão por colapso do sistema vascular da planta no caso de infecção sistémica. 	<ul style="list-style-type: none"> - contacto planta a planta; - operações culturais. 	<p>Em cultura protegida e de ar livre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rigorosa inspecção aos viveiros; - utilizar plantas sãs; - eliminar plantas infectadas; - rotação de culturas.

Virose

Strawberry crinkle cytorhabdovirus (organismo de quarentena) Frisado		
Transmissão	Sintomas	Meios de luta
Afídeos	- Distorção e enrugamento. Folíolos de diferentes tamanhos e manchas cloróticas / necróticas irregulares associadas à nervura. Este último sintoma provoca o enrugamento do limbo dos folíolos.	<p>Em cultura protegida e de ar livre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rigorosa inspecção aos viveiros; - utilizar plantas sãs; - eliminar plantas infectadas.

Strawberry latent ringspot virus Vírus latente dos anéis do morangueiro (*)		
Transmissão	Sintomas	Meios de luta
Nemátodos.	Esta doença encontra-se frequentemente em estado latente no morangueiro, o que significa que nem sempre manifesta sintomas. Em algumas cultivares, observase nas folhas, atrofia e marmoreado, apresentando por vezes manchas amarelas.	<p>Em cultura protegida e de ar livre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rigorosa inspecção aos viveiros; - utilizar plantas sãs; - eliminar plantas infectadas.
<p>Obs: (*) – Organismo não identificado em Portugal.</p>		

<i>Strawberry mild yellow edge virus</i> Marginado amarelo		
Transmissão	Sintomas	Meios de luta
Afídeos.	Folhas enconchadas e o marginado amarelo. As folhas mais jovens apresentam clorose generalizada, aclaramento marginal das nervuras e atrofia intensa.	Em cultura protegida e de ar livre: - rigorosa inspecção aos viveiros; - utilizar plantas sãs; - eliminar plantas infectadas.

<i>Strawberry mottle virus</i> Vírus do marmoreado do morangueiro		
Transmissão	Sintomas	Meios de luta
Afídeos.	Nas folhas mais novas, manchas cloróticas, associadas às nervuras, sendo frequente a presença de folíolos atrofiados, e, numa fase mais adiantada, distorções foliares devidas a empolamento.	Em cultura protegida e de ar livre: - rigorosa inspecção aos viveiros; - utilizar plantas sãs; - eliminar plantas infectadas.

CAPÍTULO 2

PRÁTICAS CULTURAIS

A optimização do uso de recursos naturais é gerida através da escolha apropriada de cultivares e do uso adequado das técnicas culturais. Destas, salientam-se a preparação do terreno, estabelecimento de rotações, definição de densidades de sementeira ou plantação, sistemas de produção, fertilização, rega e outras operações culturais.

Em produção integrada, as actividades agrícolas devem perturbar o menos possível a estabilidade dos ecossistemas, nas suas componentes: recursos naturais e mecanismos reguladores.

1. LOCALIZAÇÃO DA CULTURA

A localização da cultura de morangueiro deve ter em conta os factores edafoclimáticos da região onde se insere.

O morangueiro é uma planta que se adapta a uma grande variedade de climas, mas a temperatura óptima de crescimento é de 23 °C.

Os seus órgãos vegetativos são muito resistentes às geadas mas, pelo contrário, as flores são muito sensíveis, sendo destruídas a temperaturas inferiores a 0 °C.

O morangueiro adapta-se a quase todos os tipos de solo, mas prefere os franco-arenosos, os argilo-arenosos, os franco-argilosos e os franco-argilo-arenosos, bem drenados, mas com humidade e ricos em matéria orgânica. Prefere, igualmente, os solos ligeiramente ácidos, com valores de pH situados entre 6,0 a 6,5, devendo evitar-se os solos muito argilosos e os solos salinos.

2. PREPARAÇÃO DO TERRENO

Por razões fitossanitárias, aconselha-se que a parcela destinada à instalação da cultura se mantenha limpa de infestantes e dos resíduos da cultura precedente, pelo menos durante as quatro semanas que antecedem a plantação. É importante que se efectuem as adequadas operações de

mobilização do solo, as quais devem privilegiar as práticas de conservação do solo e realizadas em função do declive. Para tal aconselha-se o seguinte: a) lavoura para mobilizar o solo e gradagem para enterrar o correctivo orgânico, se recomendado, bem como os restos da cultura anterior, tendo em atenção que a lavoura não deve ser feita com o terreno muito seco ou muito húmido; b) mobilização superficial (uma a duas passagens), com escarificador ou grade de discos para destorroar e enterrar o adubo de fundo, e a passagem frequente com freza deve ser evitada; c) no caso da existência de plantas infectadas estas devem ser arrancadas e queimadas.

A presença de lençol freático próximo da superfície indica que é indispensável efectuar a drenagem do solo. Nos solos onde não seja possível assegurar uma drenagem eficaz não se procede à instalação das culturas.

Tendo em vista a necessidade de reduzir, de modo significativo, a compactação e a erosão dos solos, a mobilização mecânica deve ser efectuada com alfaias que não degradem a estrutura do solo. Neste sentido, **recomenda-se** a realização de mobilizações superficiais, utilizando o escarificador ou grade de discos, para desterroar e enterrar o adubo de fundo. Aconselha-se a utilização do subsolador ou charrua, ao longo das linhas de cultura, para quebrar sulcos, dando duas passagens cruzadas. A passagem frequente com freza deve ser evitada.

Se a parcela apresentar uma ligeira inclinação, as linhas de cultivo devem ser orientadas segundo as curvas de nível, de modo a melhorar o aproveitamento da água e a prevenir a erosão do solo. Aconselha-se que **a cultura não deve ser feita em parcelas com IQFP superior a 4%.**

A armação do terreno em camalhões é muito importante na cultura do morangueiro, uma vez que a planta é muito sensível ao encharcamento e está no terreno durante os meses de Inverno. Esta técnica, promove um melhor aquecimento do volume de terra que envolve o sistema radicular, o que se reflecte na precocidade da produção e uma maior drenagem do solo, reduzindo a asfixia radicular, e promove também um melhor arejamento e ventilação entre plantas, facilitando a colheita.

As dimensões dos camalhões variam entre 0,40 a 0,45 cm de altura, 0,50 a 0,60 cm de largura e distanciados eixo central a eixo central de 1,10 a 1,20 cm. Em parcelas com declives acentuados devem ser orientados segundo as curvas de nível, de modo a melhorar o aproveitamento da água e prevenir a erosão do solo.

Nesta cultura **recomenda-se** a cobertura do solo, e esta deve ser feita com polietileno preto, porque contribui para manter ou elevar a temperatura do solo, reduz as perdas de água no solo, impede o desenvolvimento de infestantes, reduz a lixiviação dos fertilizantes, diminui a compactação do solo, assim como a infecção das plantas por doenças ou ataque de pragas de solo. No entanto, e em certos casos, quando a produção é durante os meses de Verão e Outono, seja preferível a utilização de polietileno branco (face superior) e preto (face inferior), para que a temperatura do solo não atinja valores tão elevados. O solo deve estar bem drenado e plano para facilitar a aderência solo-plástico.

Recomenda-se que o aplicador de plástico esteja bem afinado, de forma a que o plástico fique correctamente esticado. Devem evitar-se períodos de vento quando da aplicação do plástico.

No caso da cultura do morangueiro protegida e em solo, **recomenda-se** reduzir ao mínimo o número de mobilizações e no caso da cultura sem solo (culturas em substrato) **recomenda-se** um sistema de cobertura do terreno que assegure um sistema eficaz de captação de água de drenagem, para evitar escorrimentos da solução drenada para o solo.

Em Produção Integrada não é permitida a queima dos resíduos da cultura anterior, que devem ser incorporados ao solo com a mobilização referida, excepto no caso da existência de plantas infectadas, estas devem ser arrancadas e queimadas fora da parcela.

Em Produção Integrada, a aplicação de herbicidas **recomenda-se** apenas para a eliminação de infestantes vivazes de difícil combate. A escolha do produto a utilizar depende das infestantes a controlar e do seu estado de desenvolvimento. A utilização de herbicidas deve ser substituída, sempre que possível, por mobilizações ou por cobertura do solo.

3. DESINFECÇÃO DO SOLO

A realização de análises nematológicas e a pesquisa de fungos ou bactérias patogénicos do solo **são indispensáveis** sempre que a cultura anterior apresente qualquer sintomatologia compatível com a presença de microrganismos do solo prejudiciais à cultura. Caso o resultado seja positivo, é necessário respeitar um determinado período de repouso do solo até que novas análises demonstrem que o terreno se encontra novamente apto para a cultura.

Em Produção Integrada, a desinfecção do solo com produtos químicos não é permitida, excepto quando o resultado das análises indicarem situações de risco. Em solos com a presença de agentes fitopatogénicos recomenda-se a prática da solarização [em Portugal, deverá ser efectuada durante um período mínimo de quatro a seis semanas, nos meses de Junho a Agosto (PALHA, M.G., 2005)], biofumigação ou outras técnicas naturais de desinfecção do solo.

4. MATERIAIS DE PROPAGAÇÃO

4.1 Variedades

A utilização de uma variedade bem adaptada às condições locais é essencial ao sucesso da cultura. A introdução de novas variedades deve ser sempre sujeita ao conhecimento das suas características e do seu comportamento agronómico. O cultivo de variedades mal adaptadas às nossas condições edafo-climáticas, com ciclo vegetativo desajustado à irregularidade do clima e susceptibilidade a doenças e pragas, para além de contribuírem para a quebra das produções, obrigam ao aumento da aplicação de produtos fitofarmacêuticos.

É **obrigatório** o uso de variedades inscritas no Catálogo Comum de Variedades de Espécies Hortícolas ou de Espécies Agrícolas ou no Catálogo Nacional de Variedades.

Assim, **recomenda-se** que não se utilize uma variedade nova em grandes áreas sem previamente se conhecer o seu comportamento agronómico e a sua sensibilidade a doenças nas condições locais.

No caso do morangueiro, devem ser utilizadas variedades inscritas na lista de variedades admitidas à certificação ou nas listas de variedades dos produtores de materiais de propagação vegetativa.

5. SISTEMA DE PRODUÇÃO

As tecnologias de produção de morango sofreram uma grande evolução. As modernas técnicas de reprodução do morangueiro, utilizando a **micropropagação** com o objectivo de se obterem plantas isentas de vírus, permitiram a utilização de diferentes tipos de plantas (frescas de altitude, frigoconservadas e alveoladas).

Actualmente, através do uso das diferentes tecnologias de produção, é possível produzir morango durante o ano inteiro. A escolha dessas tecnologias dependerá essencialmente das exigências de mercado de destino, das variedades e das condições edafo-climáticas que prevalecem no local de produção.

Neste contexto, poder-se-ão referir duas tecnologias de produção para:

- produção de ar livre, com plantação outonal e obtenção de frutos durante a Primavera e início do Verão;
- produção em cultura protegida, com plantação estival e obtenção de frutos no período Outono / Inverno.

O meio de multiplicação utilizado para a produção de plantas no viveiro é a via vegetativa (estolhos), a partir de plantas mães (F₂) que devem ser de boa qualidade e que foram resultado de um esquema de certificação.

Na maioria dos casos as plantas mãe utilizadas pelos viveiristas nacionais são importadas, principalmente dos Estados Unidos.

A partir do mesmo viveiro pode-se produzir dois tipos de plantas:

- **plantas frescas**, que são colhidas directamente no viveiro em Outubro e Novembro e imediatamente plantadas no local definitivo;

- **plantas “frigo”**, que são colhidas no viveiro em Dezembro e Janeiro e mantidas em câmaras frigoríficas para a plantação em Julho e Agosto.

O sistema de produção anual de ar livre com plantação Outonal, permite produções na Primavera, e utiliza plantas frescas de raiz nua, multiplicadas em viveiros de altitude. Estes viveiros destinam-se a produzir o que se conhece como planta fresca e estão situados em zonas com uma altitude de $\pm 800\text{m}$ a cerca de 1000m com a finalidade de se obter o número de horas de frio. (450-600 horas de frio), para que quando sejam plantados iniciem desde logo o seu ciclo vegetativo. O arranque das plantas decorre durante o Outono (Outubro e Novembro) e a plantação é imediata ou após um período de conservação em câmaras de frio. As variedades utilizadas são de “dias curtos”.

O sistema de produção em cultura protegida com plantação estival, permite produções fora da época, de Outubro a Dezembro, com a condução da cultura em semi-forçagem ou em estufa. Utiliza plantas frigoconservadas vulgarmente conhecidas por plantas frigo. O arranque das plantas no viveiro efectua-se em Dezembro / Janeiro, quando se encontram em pleno repouso vegetativo. Estes viveiros de média e baixa altitude, destinam-se basicamente à produção de estolhos, que após um tratamento térmico de vários meses, se convertem em “plantas frigo” Segue-se o acondicionamento em câmaras frigoríficas à temperatura de -1°C a -2°C e à humidade relativa de 90 a 95%, durante vários meses até à plantação. As variedades utilizadas são “indiferentes”.

6. PLANTAÇÃO

6.1 Material vegetal

Na cultura do morangueiro, utilizam-se essencialmente dois tipos de plantas, frescas de altitude ou frigoconservadas, ambas de raiz nua. No entanto, nos últimos tempos, a utilização de plantas alveoladas (*motte*) de raiz protegida tem vindo a aumentar. Utilizam-se, também, dois tipos de variedades: de “dias curtos”, cuja floração ocorre durante os dias curtos (fotoperíodo inferior a 12h) e ou a temperatura inferior a 15°C , e “indiferentes”, que florescem em qualquer altura do ano, excepto a temperatura acima de 30°C . A escolha da variedade

dependerá do sistema de plantação, do local de produção e das exigências do mercado a que os frutos se destinam.

Na altura da plantação, as plantas apresentam-se normalmente sem folhas ou com um ou dois trifólios, daí que a única forma de assegurar a sua qualidade, seja o esquema de certificação a que estão sujeitas durante a fase de viveiro.

Os materiais de propagação vegetativa a utilizar na plantação devem ser da categoria Certificada ou de Qualidade UE, ambos provenientes de produtores ou fornecedores licenciados pela DGPC.

6.2 Época e densidade de plantação

O morangueiro pode ser plantado em diferentes épocas do ano, dependendo da variedade, do clima, do local e do sistema de produção. A plantação é manual e realizada ao nível da coroa.

Para os dois sistemas de plantação mais usuais em Portugal, **recomenda-se** que a plantação outonal, com plantas frescas provenientes de viveiro de altitude, ocorra durante os meses de Outubro a Novembro e que a plantação estival, com plantas frigoconservadas, ocorra de Março a Agosto, consoante a variedade e o local de produção.

A densidade de plantação depende das variedades. Nas variedades de maior vigor vegetativo opta-se por uma distância maior entre plantas, usualmente de 0,30 m x 0,30 m, o que equivale a uma densidade de 60 000 plantas/ha. No caso de variedades menos vigorosas, o compasso pode ser de 0,25 m x 0,25 m, o que equivale a uma densidade de 72 000 plantas/ha. Geralmente, as plantas são dispostas em linhas duplas por camalhão e alternadamente.

7. REGULADORES DE CRESCIMENTO DE PLANTAS

A aplicação de reguladores de crescimento de plantas apenas deve ser efectuada em culturas em boas condições de desenvolvimento vegetativo. Deverão ser sempre efectuados ensaios preliminares de adaptação das condições de aplicação à cultura, à variedade, às condições agronómicas e climáticas do local.

As substâncias activas reguladores de crescimento de plantas homologadas em Portugal e aconselhadas em produção integrada, foram seleccionadas de acordo com os seguintes critérios:

1. **Não são aconselhadas** substâncias activas com a classificação muito tóxica e tóxica em relação à fauna útil e cuja aplicação é efectuada, sobretudo, durante a floração.
2. **Não são aconselhados** reguladores de crescimento ou outras substâncias de condicionamento fisiológico das culturas que se destinem exclusivamente a melhorar o aspecto final do produto agrícola.
3. **Não são aconselhadas** substâncias activas de origem sintética cujos produtos formulados sejam classificados como muito tóxicos em relação ao Homem ou substâncias activas cuja persistência (expressa em termos de DT_{50}) e mobilidade no solo (expressa em termos de K_{oc}) possam originar contaminações da camada freática, a menos que não exista outra alternativa.
4. **São aconselhadas** todas as substâncias de origem biológica (ex. produtos provenientes do metabolismo de fungos, extractos de algas, etc.).
5. **São consideradas** as substâncias activas de origem sintética, desde que tecnicamente justificada, para resolução de problemas culturais sem alternativa satisfatória com a utilização de outras técnicas.

No Quadro XX apresentam-se as substâncias activas que obedecem aos critérios estabelecidos (+) e que podem ser aplicadas em protecção integrada, seguindo as instruções descritas nos rótulos dos produtos, bem como as substâncias que não se encontram dentro dos critérios estabelecidos, mas em relação às quais não existe de momento solução alternativa ? estas substâncias activas só devem ser utilizadas desde que tecnicamente justificadas.

Quadro XX- Aplicação dos critérios de selecção às substâncias activas **regulares de crescimento de plantas** homologadas para a cultura do morangueiro.

Substância activa	Critério
ácido giberélico	+
ácido giberélico+ácido indol-3-ilacético+cis-zeatina	+
ácido giberélico+MCPA-tioetilo	?
+ substância activa aconselhada em protecção integrada no combate aos inimigos da cultura do morangueiro. ? substância activa aconselhada por não haver alternativa satisfatória. <u>Nota:</u> Consultar o site da Internet sobre data limite de esgotamento de 'stocks' e/ou estabelecimento de LMR (limite máximo de resíduos).	

No Quadro XXI, referem-se os reguladores de crescimento de plantas, objectivos da sua utilização e época de aplicação, bem como as formulações, concentrações, classificação toxicológica, intervalo de segurança e respectivas marcas comerciais.

No Anexo I, apresentam-se as abreviaturas dos tipos de formulação e a classificação toxicológica das substâncias activas, segundo o Código Nacional e Internacional.

Quadro XXI - Substâncias activas e produtos comerciais reguladores de crescimento de plantas aconselhadas em protecção integrada na cultura do morangueiro.

REGULADORES DE CRESCIMENTO DE PLANTAS						
Substância activa	Objectivos de utilização e Épocas de aplicação	Concentrações Substância activa / produto comercial	Produto comercial	Form	CT	IS
Ácido giberélico (GA ₃) (1)	<p><i>Para melhorar a indução floral e o vingamento dos frutos:</i></p> <p>Aplicar 20 a 30 dias antes da floração</p> <p>Aplicar 20 a 30 dias antes da floração ou à floração ou Aplicar no início da floração</p>	<p>2-4g sa/hl 2-4 pastilhas/h</p> <p>1,08-1,8g sa/hl 30-50 ml pc/hl</p> <p>1-2g sa/hl 1-2 pastilhas/hl</p>	<p>BERELEX</p> <p>LAIKUJ</p>	ST	Xi	<p>Não aplicar após a floração</p> <p>Não aplicar após a floração</p>
Ácido giberélico (GA ₃) + ácido indol-3-ilacético + cis-zeatina (2) ?	<p><i>Para melhorar a indução floral o vingamento dos frutos e o aumento da produção:</i></p> <p>1ª aplicação – início da floração (10 a 20% de flores abertas)</p> <p>2ª aplicação – durante a floração e 15 dias mais tarde</p>	<p>0,0068g sa/hl 45ml pc/hl</p> <p>0,0068g sa/hl 45ml pc/hl</p>	BIOZYME TF	SL	Is	7
Ácido giberélico (GA ₃) + MCPA-tioetilo (3)	<p><i>Para melhorar o vingamento e o calibre dos frutos, a uniformidade e a precocidade da colheita:</i></p> <p>1ª aplicação – quando as primeiras flores estão em botão verde</p> <p>2ª aplicação – 15 dias depois aos primeiros frutos vingados</p> <p>3ª aplicação – 15 dias depois havendo flores e frutos em desenvolvimento</p>	<p>1,5g sa/hl 100ml pc/hl</p> <p>1,5g sa/hl 100ml pc/hl</p> <p>0,9g sa/hl 60ml pc/hl</p>	FENGIB PLUS	EC	Is	5
<p>Obs.</p> <p>? - substância activa aconselhada por não haver alternativa</p> <p>1. As soluções de ácido giberélico são pouco estáveis, pelo que se deve preparar a calda na altura da aplicação. A qualidade da água utilizada na calda é importante para a eficácia do tratamento. Não dissolver as pastilhas em águas alcalinas, nem misturar com outros produtos fitofarmacêuticos. Dissolver o número de pastilhas indicado num pequeno volume de água (cerca de 100 ml por pastilha), deixar repousar até completa dissolução, preencher com água "limpa" o volume desejado. Não aplicar quando se perveja chuva nas seis horas após a aplicação. Não efectuar tratamentos quando se pervejam temperaturas iguais ou superiores a 32° C. Só aplicar em culturas em bom estado de desenvolvimento vegetativo. As necessidades de desenvolvimento das plantas, consequentes da aplicação com ácido giberélico aconselham a utilização de adubações suplementares. Observação complementar : Em muitas espécies, a dominância apical das plantas acentua-se após as aplicações com o ácido giberélico. O ácido giberélico retarda a maturação dos frutos, influenciando favoravelmente o tempo de conservação após a colheita.</p> <p>2. A mistura de ácido giberélico, ácido indolacético e cis-zeatina só deve ser aplicada quando as culturas estiverem em boas condições fitossanitárias e de desenvolvimento vegetativo. A aplicação desta mistura nas culturas, pode suscitar nelas necessidades nutritivas que deverão ser supridas com fertilizações adequadas (de fundo e/ou por via foliar). Temperaturas baixas e níveis de humidade elevados por tempo prolongado podem atrasar os efeitos dos tratamentos. A mistura de ácido giberélico, ácido indol acético e cis-zeatina não deve ser incorporado em caldas conjuntamente com produtos de reacção alcalina ou que tenham óleo como base química. Esta mistura pode ser aplicada nas primeiras horas da manhã ou ao fim do dia quando a temperatura ambiente não exceder os 30°C, desde que o número de horas de luz, após a aplicação, não seja inferior a 3. Não aplicar com chuva nem na eminência desta. É indispensável um intervalo mínimo de 6 horas sem chuva, após a aplicação. Quando coincidam a aplicação desta substância activa e a realização de uma rega, deve primeiro regar-se e só depois aplicar o produto.</p> <p>3. O ácido giberélico+MCPA-tioetilo confere alguma precocidade de maturação. Alguns sintomas, como enrolamento e o embarquilhamento das folhas, podem ocorrer após a aplicação deste regulador de crescimento, podendo não ter significado em termos de quebra de produção. Temperaturas baixas e humidade prolongada podem contribuir para a persistência desses efeitos. Não aplicar em tempo chuvoso. É necessário um intervalo mínimo de 6 horas sem chuva após a aplicação</p>						

8. ROTAÇÕES CULTURAIS

Uma rotação cultural é a sucessão de culturas, segundo uma ordem pré-determinada, durante um determinado período de tempo, findo o qual a cultura considerada “cabeça da rotação” volta à mesma parcela (CALOURO, F., 2005).

A rotação apropriada de culturas constitui um processo eficaz de reduzir substancialmente a ocorrência de infestantes, pragas e doenças, bem como de manter ou aumentar a fertilidade do solo, contribuindo para a melhoria do rendimento económico da cultura. **Recomenda-se** a rotação cultural em qualquer modo de produção: em ar livre e em estufa.

Não é permitida a repetição de culturas da mesma família na mesma parcela e em anos consecutivos.

9. REGA

O sector agrícola é, em Portugal, o principal utilizador da água, sendo a rega uma prática decisiva para melhorar a rentabilidade da exploração. Embora a agricultura não seja o principal agente poluidor, as práticas culturais utilizadas devem garantir a protecção da qualidade da água (CALOURO, F., 2005).

Em Portugal, são grandes as assimetrias e irregularidades espaciais, sazonais e inter-anuais, no que diz respeito à disponibilidade de água, pelo que o regadio adquire particular importância na melhoria da produtividade das culturas. Uma boa prática de regadio pressupõe a programação de rega.

Em produção integrada, a rega é efectuada com a preocupação de minimizar as perdas de água e otimizar a qualidade do produto, aconselhando-se o estabelecimento de um plano de rega para cada parcela. **Recomenda-se** que a realização de regas seja articulada com as fertilizações e tratamentos fitossanitários.

A gestão da água, deve ser observada de forma integrada e assentar em princípios ecológicos, económicos e éticos, que permitam assegurar a longo prazo, reservatórios adequados os quais são uma das bases fundamentais dos ecossistemas agrários. Em produção integrada, a água deve ser aplicada de forma tão uniforme quanto possível, evitando zonas encharcadas que originem escoamentos superficiais ou infiltrações profundas. A boa gestão de rega

conduzirá, também, à redução do desperdício de água, aspecto particularmente importante nas nossas condições climáticas, dado tratar-se de um recurso natural escasso que importa preservar.

A escolha do método de rega mais adequado passa pela análise ponderada das características do solo a beneficiar e quantidade de água disponível, das condições climáticas da região e das exigências das culturas (CALOURO, F., 2005).

Em produção integrada as técnicas de rega utilizadas devem ser objectivas no que se refere à redução de perdas de água por percolação e escoamento superficial devendo por isso, serem ajustadas aos programas de fertilização e protecção das culturas de forma a minimizar as alterações decorrentes do arrastamento de resíduos associados à cultura.

As necessidades de água do morangueiro dependem do estado fenológico das plantas, das características do solo e das condições climáticas. Nesta cultura, o tipo de rega utilizada é a rega localizada (gota-a-gota ou fita de rega). No entanto o período pós-plantação a utilização de rega por aspersão poderá ser benéfica para o estabelecimento adequado da cultura.

A rega após a plantação deve ser suficiente para que o solo fique bem humedecido ao nível da raiz. Por outro lado, deve ser fraccionada tanto quanto possível porque uma dotação muito grande numa só rega poderá destruir os camalhões.

De um modo geral, o volume de água necessário para a cultura do morangueiro aumenta ao longo do ciclo cultural, diminuindo ligeiramente na fase de colheita. Nesta fase, devem evitar-se regas muito abundantes uma vez que podem contribuir para uma diminuição do teor de sólidos solúveis (º Brix) dos frutos, ou seja, frutos menos doces.

9.1 Sistemas, oportunidade, frequência e dotações de rega

O sistema de rega a adoptar deve ser adequado a cada situação, devendo ser tomadas as medidas necessárias ao correcto funcionamento do mesmo.

Recomenda-se que os sistemas de distribuição devem ser mantidos em bom estado de conservação, devendo ser revistos antes do início de cada campanha, a fim de evitar ao máximo perdas de água.

Recomenda-se que, sempre que possível, deverá ser adoptado o sistema de rega gota-a-gota. No entanto, qualquer que seja o sistema adoptado, o seu dimensionamento deve garantir uma perda mínima de água, principalmente em situações onde possa ocorrer o risco de lixiviação de nitratos, passível de contaminar a camada freática existente na região. Também devem ser prevenidas todas as situações passíveis de provocar o encharcamento do solo, especialmente junto ao colo das plantas, a fim de evitar a ocorrência de doenças. Nas culturas sem solo ou em substrato a utilização de um sistema recirculante das águas de drenagem (circuito fechado), ou em alternativa a sua utilização para a rega noutras culturas, após armazenamento, análise e correcção deverá ser obrigatório, após um período de adaptação a este sistema fechado.

Recomenda-se que a frequência da rega deve ser ajustada ao sistema existente, ao tipo de solo e à fase do ciclo da cultura, devendo a decisão de regar ser tomada, sempre que possível, com base em leituras sobre o estado de humidade do solo obtidas em tensiómetros instalados na zona ocupada pelas raízes.

Recomenda-se que o número de regas e a quantidade de água utilizada semanalmente devem ser registadas no caderno de campo, como meio de auxílio ao ajuste da frequência da rega e das dotações às reais necessidades da cultura, de acordo com as condições locais, de modo a que as plantas apresentem um grau de desenvolvimento homogéneo na altura da colheita. São de evitar cortes drásticos no fornecimento de água às plantas, sobretudo em situações de elevadas temperaturas do ar.

Recomenda-se que a administração dos fertilizantes na água de rega só deverá iniciar-se depois de se ter aplicado 20 a 25% da dotação de rega e deverá cessar quando faltar apenas 10 a 20% da água a aplicar.

Aconselha-se a não utilização de águas cuja condutividade eléctrica seja superior a 0,7 dS/m; a razão de adsorção de sódio ajustada deverá ser inferior

a 8, a concentração de íões cloreto inferior a 140 mg/L e o teor em bicarbonatos inferior a 90 mg/L. Também não é conveniente utilizar águas com concentrações de boro superiores a 0,7 mg/L.

10. COLHEITA DE AMOSTRAS

Para a prática da fertilização racional é necessário conhecer o teor do solo em nutrientes, a par de outras características físicas e químicas do solo. É ainda necessário conhecer as necessidades da cultura em nutrientes, a qualidade da água de rega, a composição dos correctivos orgânicos e o comportamento dos fertilizantes quando aplicados ao solo.

10.1 Amostras de terra

Em Produção Integrada, e no caso das culturas de ar livre é **obrigatório** uma análise de terra de 4 em 4 anos e aconselha-se a realização de uma análise anualmente, para avaliar o estado de fertilidade do solo. Para as culturas protegidas é **obrigatório** uma análise de terra anualmente e aconselha-se uma segunda análise no fim do ciclo de cada cultura.

As amostras de terra, acompanhadas da respectiva ficha informativa (Anexo III-1), deverão ser colhidas de acordo com os procedimentos estabelecidos, sendo as determinações analíticas a solicitar aos laboratórios as seguintes:

10.1.1 Determinações analíticas obrigatórias

10.1.1.1 Cultura ao ar livre

- pH (H₂O), necessidade de cal (se necessário), matéria orgânica;
- Fósforo, potássio e magnésio "extraíveis".

10.1.1.2 Cultura protegida

- pH (H₂O), necessidade de cal (se necessário), matéria orgânica;

- Azoto mineral, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e sódio solúveis em água;
- Condutividade eléctrica.

10.1.2 Determinações analíticas recomendadas

Para além das determinações anteriores recomendam-se as seguintes determinações analíticas:

- Calcário total e activo (se pH (H₂O) ≥7,0);
- Boro, cobre, ferro, manganês e zinco “extraíveis”

10.2 Amostras de material vegetal

As **análises foliares** são recomendáveis sempre que a cultura apresente aspectos anómalos ou não atinja os níveis de produção considerados aceitáveis, tendo em conta a fitotecnia utilizada.

As amostras para análise foliar, devem ser colhidas de acordo com os procedimentos estabelecidos (Anexo II-2), sendo as determinações analíticas a solicitar aos laboratórios as seguintes:

- | | |
|------------|------------|
| ▪ Azoto | ▪ Ferro |
| ▪ Fósforo | ▪ Manganês |
| ▪ Potássio | ▪ Zinco |
| ▪ Cálcio | ▪ Cobre |
| ▪ Magnésio | ▪ Boro |

10.3 Amostras de água de rega

Para decidir sobre as quantidades dos nutrientes a aplicar, é essencial conhecer, para além do estado de fertilidade do solo, as quantidades de nutrientes que são veiculadas pela água de rega, sendo necessária a sua análise.

Em Produção Integrada, a análise da água de rega é obrigatória, de quatro em quatro anos, salvo nos casos em que os resultados analíticos indiquem teores de alguns parâmetros que excedam os valores máximos recomendados pelo Decreto Lei nº 236/98, de 1 de Agosto, caso em que se aconselha a

monitorização anual de tais parâmetros. A amostra da água de rega, acompanhada da respectiva ficha informativa (Anexo III-3), deve ser colhida de acordo com os procedimentos estabelecidos, sendo as determinações analíticas a solicitar aos laboratórios as seguintes:

- Bicarbonatos
- Boro
- Cloretos
- Condutividade eléctrica
- Razão de adsorção de sódio ajustada
- Magnésio
- Nitratos
- pH
- Sódio

Recomenda-se, ainda, a determinação do ferro, do manganês, dos sulfatos e dos sólidos em suspensão, sempre que se observem entupimentos do equipamento de rega.

10.4 Amostras de estrumes e outros correctivos orgânicos

De um modo geral, em Portugal, os solos são pobres em matéria orgânica, **aconselhando-se** a sua aplicação sempre que os teores sejam inferiores a 1,0%.

A aplicação de estrumes e outros correctivos orgânicos deverá ser antecedida da sua análise, por forma a poderem ser contabilizadas nas recomendações de fertilização as quantidades de nutrientes veiculadas por aqueles produtos e verificada a presença de alguns metais pesados em teores que, eventualmente, impeçam o seu uso como fertilizantes. A amostra de estrumes e outros correctivos orgânicos acompanhada da respectiva ficha informativa, deve ser colhida de acordo com os procedimentos estabelecidos (Anexo III-4). Na ausência de análise prévia, sobretudo no que respeita a estrumes produzidos nas próprias explorações agrícolas, dever-se-á, para o efeito de cálculo das adubações, recorrer a valores de composição média (Anexo III-4 - Quadro I e Quadro II).

Em Produção Integrada, a utilização de compostos orgânicos do tipo Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) só é permitida com produtos de reconhecida qualidade, isto é, produtos bem maturados, higienizados e pobres em metais pesados. A sua aplicação está ainda dependente das

concentrações desses metais pesados no solo, sendo obrigatório respeitar os valores-limite indicados no Anexo III-4 – Quadro III. Devem também ser determinados os teores totais de cádmio, chumbo, crómio, mercúrio e níquel. **Em Produção Integrada só é permitida a utilização de lamas de depuração de ETAR's (Estações de Tratamento de Águas Residuais) tratadas**, de acordo com as normas legais em vigor (Decreto Lei n.º 446/91 de 22 de Novembro e Portaria n.º 176/96 de 3 de Outubro) (Anexo III-4 – Quadro IV).

As amostras dos estrumes, lamas e compostos preparados exclusivamente a partir de resíduos de origem vegetal e ou animal provenientes de explorações agrícolas, agro-pecuárias ou florestais, bem como das indústrias agro-alimentares e da celulose, acompanhadas da respectiva ficha informativa, deverão ser enviadas ao laboratório para análise, sendo as determinações analíticas a solicitar as seguintes:

- Carbono orgânico
- Azoto total
- Fósforo total
- Potássio total
- Cálcio total
- Magnésio total
- Zinco total
- Cobre total

11. FERTILIZAÇÃO DE FUNDO E DE COBERTURA

Em “*sentido lato*”, a fertilidade do solo é a maior ou menor aptidão deste para fornecer às plantas as condições físicas, químicas e biológicas adequadas ao seu crescimento e desenvolvimento; em “*sentido restrito*”, é a capacidade do solo para fornecer às plantas os nutrientes minerais nas quantidades e proporções mais adequadas (SOVERAL-DIAS, J.C., 2004).

Segundo CALOURO, F. (2005), o respeito pela preservação e pela melhoria da fertilidade de um solo, bem como a criação de condições adequadas para a nutrição mineral da cultura ou culturas a realizar, só é possível através da prática da fertilização racional dos sistemas solo-cultura ou solo-rotação de culturas, garantidas que estejam as condições conducentes à manutenção ou correcção das suas características físicas, químicas e biológicas.

Ainda segundo a mesma autora, a fertilização racional é indissociável das boas práticas agrícolas e baseia-se geralmente, nas recomendações de fertilização

formuladas, com base na análise de terra e ou das plantas, pelos laboratórios que realizam tais análises. Adicionalmente e em situações especiais recorre, também, aos resultados das análises de rega.

É com base nos **resultados analíticos** das amostras de terra e da **produção esperada** que é feita a recomendação de fertilização a efectuar, envolvendo a aplicação de adubos e ou correctivos.

As recomendações de fertilização efectuadas pelos laboratórios de análise poderão, sempre que necessário, ser ajustadas segundo o parecer do técnico responsável pelo acompanhamento da cultura, desde que não sejam excedidas as doses máximas permitidas em Produção Integrada. Tais ajustamentos, sobretudo no caso do azoto, deverão fundamentar-se, essencialmente, em observações efectuadas ao longo do ciclo da cultura (vigor das plantas, sensibilidade a pragas e doenças, níveis de precipitação, etc.). Caso contrário, não é permitido exceder as quantidades de fertilizantes indicadas para cada cultura.

A quantidade de calcário a aplicar depende do valor do pH do solo e do seu poder tampão, isto é, do teor de argila e de matéria orgânica e deverá ser indicada pelo laboratório que efectuar a análise de terra. A sua aplicação deve ser feita a lanço e incorporada no solo através de mobilização adequada.

Os correctivos alcalinizantes devem ser utilizados apenas quando expressamente recomendados, isto é, nos casos de pH (H₂O) inferior a 5,9.

Nos casos em que haja necessidade de corrigir o pH do solo e este apresente níveis de magnésio muito baixos ou baixos, dever-se-á aplicar calcário magnésiano, sempre que este se encontre disponível.

A aplicação dos correctivos orgânicos deve ser feita a lanço, sendo os correctivos incorporados no solo com o terreno seco, através da intervenção mais adequada e com a maior antecipação possível, em relação à instalação da cultura. Devem ser incorporados o mais rapidamente possível com os trabalhos de mobilização do solo, de modo a evitar perdas por volatilização de alguns elementos, nomeadamente azoto.

Em Produção Integrada **não são aconselháveis** aplicações superiores a 30 t/ha de estrume de bovino bem curtido, ou quantidade equivalente de outro correctivo orgânico permitido.

A interpretação adequada dos teores do solo em nutrientes é feita de acordo com as classes de fertilidade do solo. Nos Quadros XXII e XXIII estão indicadas as classes de fertilidade para os vários nutrientes, excepto azoto, para a cultura ao ar livre e cultura protegida, estabelecidas de acordo com os métodos ali referidos. A produção esperada é estabelecida tendo em conta as condições edafo-climáticas em que se desenvolve a cultura, fitotecnia utilizada, variedades, etc.. A **adubação** compreende a adubação de fundo – realizada antes ou simultaneamente com a instalação da cultura – e a de cobertura, realizada no período de desenvolvimento das plantas.

Quadro XXII - Classes de fertilidade e classificação dos teores do solo (mg/kg) destinados à cultura de morangueiro ao ar livre.

Parâmetro mg/kg	Classes de fertilidade					Método de extracção
	M. Baixa	Baixa	Média	Alta	M. Alta	
P ₂ O ₅	≤ 25	26 - 50	51 - 100	101 - 200	> 200	(1)
K ₂ O	≤ 25	26 - 50	51 - 100	101 - 200	> 200	(1)
Mg	≤ 30	31 - 60	61 - 90	91 - 125	> 125	(2)
Fe	≤ 10	11 - 25	26 - 40	41 - 80	> 80	(3)
Mn	≤ 7	8 - 15	16 - 45	46 - 100	> 100	(3)
Zn	≤ 0,6	0,7 - 1,4	1,5 - 3,5	3,6 - 10	> 10	(3)
Cu	≤ 0,3	0,4 - 0,8	0,9 - 7,0	7,1 - 15	> 15	(3)
B	≤ 0,2	0,2 - 0,3	0,4 - 1,0	1,1 - 2,5	> 2,5	(4)

(1)- Egner-Riehm modificado (lactato de amónio + ácido acético);

(2)- Acetato de amónio a pH 7;

(3)- Acetato de amónio + ácido acético + EDTA;

(4)- Água fervente

Quadro XXIII- Classes de fertilidade e classificação dos teores de nutrientes (mg/kg) e da salinidade (mS/cm) do solo destinado à cultura protegida de morangueiro.

Parâmetro mg/kg	Classes de fertilidade					Método de extracção
	M. Baixa	Baixa	Média	Alta	M. Alta	
N _{min}	≤ 5	6 - 29	30 - 50	51 - 75	> 75	(1)
P ₂ O ₅	≤ 10	11 - 20	21 - 30	31 - 60	> 60	(1)
K ₂ O	≤ 20	21 - 59	60 - 120	121 - 150	> 150	(1)
CaO	≤ 35	36 - 55	56 - 175	176 - 210	> 210	(1)
MgO	≤ 10	11 - 20	21 - 30	31 - 50	> 50	(1)
Na	≤ 50 Ótimo	51 - 100 Médio	101 - 150 Alto	>150 Muito Alto		(1)
Salinidade C.E. mS/cm (1)	≤ 0,50 Desprezável	0,51-1,00 Muito fraca	1,10-1,50 Fraca	1,51-2,50 Moderada	2,51-5,0 Alta	>5,0 Muito alta

(1)- Extracção com água na proporção solo:água =1:5 p/v
Adaptado de Ryser *et al.* (1995)

12. APLICAÇÃO DE NUTRIENTES AO SOLO

12.1 Cultura ao ar livre ou em semi-forçagem

No Quadro XXIV estão indicadas as quantidades de nutrientes a aplicar, de acordo com as classes de fertilidade do solo e a produção esperada.

Quadro XXIV - Quantidade de nutrientes a aplicar (kg/ha) na cultura de morangueiro ao ar livre, consoante as classes de fertilidade do solo, para uma produção esperada de 25 a 35 t/ha.

Parâmetro	Produção esperada t/ha	Classes de fertilidade do solo				
		M. Baixa	Baixa	Média	Alta	M. Alta
N(*)	25			80		
	30			110		
	35			120		
P ₂ O ₅	25	90-110	70-90	50-70	30-50	30
	30	100-130	80-100	60-80	40-60	40
	35	120-150	90-120	70-90	50-70	50
K ₂ O	25	100-140	80-100	60-80	40-60	40
	30	140-180	120-140	100-120	60-100	60
	35	160-220	140-160	120-140	80-120	80
Mg	25	20-30	10-20	5-10	5	
	30	30-40	20-30	10-20	10	-
	35	40-60	30-40	20-30	20	
Fe e Mn	25	3	2	1	-	
	30	5	4	2	0,5	-
	35	7	5	3	1	

(*) No caso do azoto não são utilizadas classes de fertilidade

12.1.1 Aplicação de azoto

A quantidade de azoto (N) a aplicar é estabelecida tendo em conta a produção esperada, que é condicionada pelas condições climáticas e de solo da região,

bem como pela fitotecnia utilizada (variedade, tipo de rega, preparação do solo, etc.). Para a determinação da quantidade total de N a aplicar **é obrigatório** deduzir o azoto veiculado pelos correctivos orgânicos aplicados e pela água de rega. Devem-se considerar, para os correctivos, os valores referidos na análise ou, na sua falta, os valores médios indicados no Anexo III-4 – Quadro I. No caso da água de rega poderão ser utilizados os valores da última análise, efectuada em amostra colhida de acordo com o estipulado no D. L. 236/98 de 1 de Agosto.

Metade a um terço da quantidade indicada de azoto deve ser aplicada em fundo, no caso de solo nu, o N deve ser aplicado metade a um terço, em fundo, e até 40% do total no caso de cobertura do solo com filme plástico. Em ambos os casos, o restante deve ser aplicado, a partir do início da floração, em várias coberturas de acordo com o tipo de rega praticado.

12.1.2 Aplicação de fósforo, potássio e magnésio

As quantidades de fósforo, potássio e magnésio indicadas no Quadro XXIV devem ser aplicadas em fundo, a lanço, podendo uma parte ser aplicada de forma localizada. No caso dos solos incluídos nas classes de fertilidade mais baixas, parte do fósforo, do potássio e do magnésio poderão ser aplicados em cobertura, nomeadamente em fertirrega.

A carência de cálcio ocorre por vezes nesta cultura, estando relacionada com características varietais, condições ambientais e desequilíbrios nutritivos. Doses elevadas de azoto e de potássio agravam, normalmente, a situação. A manutenção de uma faixa adequada de pH do solo e o equilíbrio da relação Ca/Mg são fundamentais.

12.1.3 Aplicação de micronutrientes

Se a análise da terra revelar níveis baixos de ferro e ou de manganês, aplicar estes nutrientes respeitando os valores indicados no Quadro XXIV. A aplicação de outros micronutrientes pode ser necessária, devendo ser fundamentada em resultados de análise foliar.

A carência de ferro e ou manganês surge normalmente em solos de pH superior a 7,0, podendo não ser eficazes as aplicações ao solo. Nestes casos, **recomendam-se** 2 a 3 aplicações foliares com sais (sulfatos) ou quelatos de ferro ou manganês.

12.2 Cultura protegida

12.2.1 Adubação de fundo

No Quadro XXV estão indicadas as quantidades de nutrientes a aplicar em adubação de fundo de acordo com as classes de fertilidade e a produção esperada.

Quadro XXV - Quantidade de nutrientes a aplicar (g/m²) em adubação de fundo na cultura protegida do morangueiro, consoante as classes de fertilidade do solo, para uma produção esperada de 40 a 50 t/ha.

Parâmetro	Produção esperada t/ha	Classes de fertilidade do solo				
		M. Baixa	Baixa	Média	Alta	M. Alta
Nmin	40	4-5	3-4	3	-	-
	45	4,5-5,5	3,5-4,5	3,5	-	-
	50	5-6	4-5	4	-	-
P ₂ O ₅	40	20-26	10-20	8-10	5-8	5
	45	22-28	15-22	9-15	5,5-9	5,5
	50	24-30	20-24	10-20	6-10	6
K ₂ O	40	16-30	10-16	8-10	5-8	5
	45	23-33	13-23	9-13	5,5-9	5,5
	50	30-36	16-30	10-16	6-10	6
MgO	40	3-4	2-3	1-2	1	-
	45	3,5-4,5	2,5-3,5	1,5-2,5	1,5	-
	50	4-5	3-4	2-3	2	-
Fe e Mn	40	2-3	1-2	1	-	-
	45	4-5	2-4	0,5-2	0,5	-
	50	5-7	3-5	1-3	1	-

12.2.2 Adubação de cobertura

No caso dos solos de textura arenosa, devem ser aplicados, no decurso da cultura e de modo fraccionado, 10-15 g/m² de azoto (N), 4-6 g/m² de fósforo (P₂O₅), 25-30 g/m² de potássio (K₂O) e 1-2 g/m² de magnésio (MgO). Aos valores indicados devem ser deduzidos 10 a 20% no caso dos solos de textura média e 30 a 40% nos de textura fina. As doses mais elevadas de azoto devem ser aplicadas nas variedades mais produtivas e no caso dos solos derivados de areia e ou arenitos, pobres em matéria orgânica.

A aplicação fraccionada do azoto e do potássio deve ser feita a partir de 30 dias após a plantação e, a do magnésio, a partir do vingamento dos frutos.

De acordo com o comportamento da cultura, época do ano e qualidade da água de rega, podem utilizar-se as seguintes concentrações de nutrientes, por litro de solução nutritiva (evitando aplicar mais de 1,0 a 1,5 g de adubo por litro):

Até à floração – 80 mg de N + 50 mg de K₂O

Até ao vingamento dos frutos – 100 mg de N + 50 mg de P₂O₅ + 150 mg de K₂O

Até 2/3 da colheita dos frutos – 80 mg de N + 200 mg de K₂O + 12 mg de MgO

A carência de cálcio ocorre por vezes nesta cultura, estando relacionada com características varietais, condições ambientais e desequilíbrios nutritivos. Doses elevadas de azoto e de potássio agravam, normalmente, a situação. A manutenção de uma faixa adequada de pH do solo e o equilíbrio da relação Ca/Mg são fundamentais.

12.2.3 Adubação de micronutrientes

Se a análise da terra revelar níveis baixos de ferro e ou manganês, aplicar estes nutrientes respeitando os valores indicados no Quadro XXV. A aplicação de outros micronutrientes pode ser necessária, devendo ser fundamentada em resultados da análise foliar.

A carência de ferro e ou manganês surge normalmente em solos de pH superior a 7,0, podendo não ser eficazes as aplicações do nutriente ao solo. Nestes casos, aconselham-se 2 a 3 aplicações foliares com sais (sulfatos) ou quelatos de ferro ou manganês.

13. APLICAÇÃO DE NUTRIENTES POR VIA FOLIAR

A aplicação de nutrientes por via foliar deve ser justificada pelo técnico de produção integrada que acompanha a exploração devendo ser fundamentada em resultados da análise foliar.

As **análises foliares** são recomendáveis sempre que a cultura apresente aspectos anómalos ou não atinja os níveis de produção considerados aceitáveis, tendo em conta a fitotecnia utilizada.

No Quadro XXVI são indicados os valores de referência para diagnóstico do estado de nutrição da cultura do morangueiro. As amostras para análise foliar devem ser colhidas de acordo com as regras que se apresentam no Anexo III-2.

Quadro XXVI - Valores de referência de macro e micronutrientes para interpretação dos resultados de análise foliar da cultura do morangueiro.

Nutriente	Níveis foliares*		
	Insuficiente	Suficiente	Excessivo
N (%)	< 1,9	2,0 – 2,8	> 4,0
P (%)	< 0,20	0,25 – 0,40	> 0,50
K (%)	< 1,3	1,5-2,5	> 3,5
Ca (%)	< 0,5	0,7-1,7	> 2,0
Mg (%)	< 0,25	0,3-0,5	> 0,8
S (%)	< 0,35	0,4-0,6	> 0,8
Fe (ppm)	< 40	60-250	> 350
Mn (ppm)	< 35	50 - 200	> 350
Zn (ppm)	< 10	20 - 50	> 80
Cu (ppm)	< 3	6 - 20	> 30
B (ppm)	< 23	30-70	> 90

* folha mais nova completamente desenvolvida no início da frutificação;

Nota: Valores de referência adaptados de Rudeillac *et al.* 1987, a usar enquanto se não dispuser de valores para as variedades cultivadas em Portugal

14. OPERAÇÕES CULTURAIS

As infestantes devem ser eliminadas, entre camalhões ou canteiros, de forma mecânica ou manual, por intermédio de sachas superficiais e mondas.

Em produção integrada apenas em último recurso devem ser utilizados herbicidas, tendo em atenção os produtos aconselhados.

As amontoas ajudam a manter um crescimento vegetativo constante. São sobretudo benéficas em locais muito expostos ao vento, melhorando a sustentação das plantas e a redução das perdas de água no solo.

15. COLHEITA

A colheita do morango deve ser escalonada e os frutos devem ser colhidos num estado de maturação adequado, de modo a satisfazer as exigências de qualidade comercial.

A colheita deve ser feita com o maior cuidado, de forma a evitar lesões nos frutos que reduzem a sua qualidade e favoreçam as infecções. Deve ser feita durante as horas mais frescas, tentando evitar, tanto quanto possível, as horas de calor mais intenso.

Recomenda-se que os frutos sejam seleccionados e colhidos directamente para a embalagem definitiva, visando evitar possíveis manipulações *a posteriori* que poderão prejudicar a qualidade dos frutos. Estes devem apresentar-se frescos, inteiros, sem golpes, munidos de cálice, sãos, isentos de matérias estranhas, livres de humidade, de odor e de sabores estranhos. O seu acondicionamento deve assegurar uma protecção conveniente do produto.

Os frutos infestados e ou infectados por organismos nocivos, nomeadamente os que causam as podridões, devem ser eliminados da parcela o mais rapidamente possível.

No campo, devem proteger-se os frutos da exposição solar directa, colocando as caixas à sombra e em lugar ventilado, devendo entrar no armazém no mesmo dia em que foi colhida. **Recomenda-se** que o transporte dos frutos para o armazém se realize, de preferência, em viatura frigorífica ou de caixa aberta.

16. OPERAÇÕES PÓS-COLHEITA

Após a colheita é **obrigatório proceder à recolha dos materiais plásticos** utilizados no decorrer da campanha.

Em Produção Integrada não é permitida a queima dos restolhos, que devem ser incorporados no terreno com as mobilizações de preparação da sementeira ou plantação da cultura seguinte na rotação, ou mantidos à superfície do terreno, nos casos de sementeira directa ou mobilização mínima. Só é permitida a queima do restolho por razões fitossanitárias e desde que recomendada pelas organizações de agricultores reconhecidas, cumprindo a legislação em vigor relativamente às queimadas.

17. EXPORTAÇÃO MÉDIA DE MACRONUTRIENTES PELAS ROSÁCEAS

No Quadro XXVII apresentam-se os valores de referência das exportações em macronutrientes pela cultura do morangueiro.

Quadro XXVII – Remoção média de macronutrientes pela cultura de morangueiro.

Cultura	Produção t/ha	Exportação (kg/ha)				
		Azoto (N)	Fósforo (P ₂ O ₅)	Potássio (K ₂ O)	Cálcio (CaO)	Magnésio (MgO)
Morango (1)	30,6 (plantas frescas)	115	70	190	75	25
Morango (1)	55 (plantas frigo)	250	150	550	200	50

Fonte: (1)-CTIFL (1999).

CAPÍTULO 3

CADERNO DE CAMPO

INTRODUÇÃO

Em produção integrada, é fundamental definir as práticas aceites e aconselhadas neste modo de produção, estabelecendo se possível, um modelo técnico por cultura e para cada região.

O caderno de campo é o documento base e **obrigatório** para o exercício da produção integrada. Este deve ser elaborado e distribuído pelas Organizações reconhecidas e obedecer ao modelo que se apresenta neste capítulo. Com o caderno campo pretende-se que sejam identificadas todas as operações culturais, execução de tarefas e tecnologias a utilizar.

Neste documento, é fundamental o registo da ocorrência dos estados fenológicos da cultura, das operações culturais efectuadas e as datas em que tenham sido realizadas, das observações efectuadas relativamente aos inimigos da cultura e organismos auxiliares, da aplicação de produtos fitofarmacêuticos e fertilizantes.

De acordo com o Decreto-Lei nº 180/95, de 26 de Julho e legislação complementar, **é obrigatório** o agricultor anexar os comprovativos de aquisição dos produtos fitofarmacêuticos e fertilizantes, e os boletins das análises emitidos pelos laboratórios que efectuaram as análises exigidas.

É obrigatório o agricultor disponibilizar o caderno de campo às entidades competentes, sempre que solicitado.

O agricultor e o técnico responsável pela parcela inscrita em produção integrada, responsabilizar-se-ão, com as suas assinaturas, pela veracidade dos dados registados no caderno.



CADERNO DE CAMPO PARA PRODUÇÃO INTEGRADA NA CULTURA DO MORANGUEIRO

Ano de início da candidatura _____ Ano de actividade _____
Cultura anterior na parcela _____

Identificação da Organização de Agricultores

Designação _____
Morada _____
Contacto _____
Nº Contribuinte _____

Identificação do Produtor

Nome _____
Morada _____
Contacto _____
E-mail _____
Nº Contribuinte _____
Nº do Contrato _____

Identificação da parcela

Nome _____ Local _____
Freguesia _____ Concelho _____
Distrito _____ Área (ha) _____
Nº parcelário _____
Cultura protegida Cultura de ar livre

Data _____

Produtor _____

Técnico _____



Mobilização do solo

Cultura

Alfaias utilizadas (n° de passagens)

Observações _____

Plantação

Data _____

Variedades _____

Compasso de plantação _____

N° de plantas/ m² _____ N° plantas/ha _____

Mecânica

Manual

Observações _____



Rega

Análise água (data) _____ Laboratório _____

Origem da água _____

Referência da amostra _____

Sistema de rega _____

Registo das dotações e número de regas

Mês	Dotação (mm)	Nº regas
Outubro		
Novembro		
Dezembro		
Janeiro		
Fevereiro		
Março		
Abril		
Maio		
Junho		
Julho		
Agosto		
Setembro		
TOTAL		

Observações _____

Outras operações culturais

Data	



Controlo de infestantes

Herbicida

Data	Substância activa	Produto comercial	Kg ou l/ha	IS

Monda Manual (Sim/Não) _____

Infestantes dominantes

Produtos Fitofarmacêuticos Utilizados

Insecticidas, Acaricidas, Fungicidas e Nematodocidas

Data	Praga / Doença	Substância activa	Produto comercial	(kg ou l/ha)	IS

Observações _____



Colheita

Data de início de colheita: _____ Data de final de colheita: _____

Produção (Kg/ha) _____

Mecânica

Manual

Observações _____



Ao caderno de campo o produtor deve anexar:

- Boletim de análise de terra
- Boletim de análise de água de rega
- Boletim de análise foliar (quando efectuada)
- Comprovativos de aquisição dos fertilizantes aplicados
- Comprovativos de aquisição dos produtos fitofarmacêuticos aplicados
- Plano de exploração



Constituição de pontos de monitorização (PM)

Objectivo dos PM: representativos da área de produção (ha) / zona (concelhos), os quais determinarão a tomada de decisão para o tipo de actuação mais adequada.

Área do PM: Área representativa da zona de produção. Esta área é seleccionada pelo técnico da Organização. Deve anexar-se ao caderno de campo informação pormenorizada do PM.

Nº de armadilhas

- Armadilhas tipo funil com feromona para cada espécie-chave de lepidópteros no PM. Como recomendação, as armadilhas deverão estar distanciadas de pelo menos 50 m, sendo também de considerar as instruções de utilização da casa comercial. As feromonas deverão ser substituídas mensalmente. A recolha das capturas nas armadilhas com feromona deverá ser semanal.
- Armadilhas cromotrópicas em número adequado à área da parcela:

Área da parcela	Nº de armadilhas cromotrópicas
500 m ²	2
1 a 5 ha	10
6 a 10 ha	15
11 a 20 ha	20
> 20 ha	+ 2 por cada 5 ha

A utilização de armadilhas cromotrópicas amarelas permite a captura de formas aladas que contribuem para a dispersão das pragas, contudo também capturam os insectos alados benéficos. A aplicabilidade esperada das armadilhas cromotrópicas deve ser avaliada em função da fauna auxiliar presente na parcela.

As armadilhas cromotrópicas deverão ser substituídas semanalmente. Se se proceder à largada de auxiliares, as armadilhas cromotrópicas têm de ser retiradas no momento da largada. Se utilizar polinizadores, retirar as armadilhas cromotrópicas.

A observação das armadilhas deve restringir-se a uma faixa da armadilha de cerca de 1/3 do comprimento total fraccção da armadilha. Considerando as dimensões mais usuais das armadilhas, em média 15x21 cm, a faixa utilizada consiste num rectângulo com a largura da armadilha e uma altura de 7 cm acima do bordo inferior. A escolha desta faixa teve em consideração um certo escorrimento que se verifica nas armadilhas expostas verticalmente e a quando do transporte. Para maior comodidade e precisão convém dividir esta área em 3 ou 4 sectores, segundo mostra a figura. No sector assinalado regista-se: 0 – ausência e + - presença.

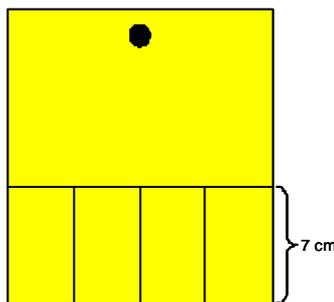


Figura: Delimitação, na armadilha, da faixa de 7 cm e respectiva divisão em sectores.



Nº de plantas ou órgãos a observar:

- em cultura de ar livre - 50 plantas/ha (até uma área de cultura de 5 ha), distribuídas preferencialmente pelas bordaduras da parcela. Por cada fracção de 5 ha, as observações deverão incidir também em cinco plantas extra.
- em cultura protegida – 20 plantas/ 500 m², distribuídas preferencialmente pelas bordaduras da parcela.

Periodicidade das observações: observação semanal no PM. Para a restante área da responsabilidade do técnico a observação deve ser feita sempre que se justificar.



Anexo I

Legenda do caderno de campo

Pragas

Ácaros

Ocupação

0 – ausência de formas móveis

1 – presença de pelo menos uma forma móvel (folha ocupada) e sintomas

Sintomas

0 - ausência de sintomas

1- presença de sintomas (p.ex.picadas de alimentação)

Afídeos

Ocupação

0 – ausência

1 – 1-10 afídeos / folha, flor ou fruto

Trips

Ocupação

0 – <3 formas móveis

1 – 3 formas móveis

Lepidópteros

Ocupação

0 - ausência de lagartas

1 - presença de lagartas

Estragos

0 - ausência de estragos

1 - presença de estragos

Doenças

Antracnose

0 – ausência de sintomas

1 – presença de sintomas e condições favoráveis

Botrytis

0 – ausência de sintomas

1 – presença de sintomas e condições favoráveis

Oídio

0 – ausência de sintomas

1 – presença de sintomas e condições favoráveis

Manchas nas folhas

0 – ausência de sintomas

1 – presença de sintomas e condições favoráveis

Doenças da raiz e da coroa

0 – ausência de sintomas

1 – presença de sintomas e condições favoráveis

Auxiliares

Predação

0 - ausência de predadores

1 - presença de predadores

Parasitismo

I – ausência de parasitismo

II – <25% de parasitismo

III – 25% - 50% de parasitismo

IV – >50% de parasitismo

Fauna auxiliar

0 - fauna auxiliar reduzida

1 - fauna auxiliar abundante



PRAGAS

Ácaros

Figura 1 - *Phytoseiulus persimilis* (vermelho) e *Tetranychus urticae* (escuro)



Figura 2 - Estragos provocados por *Tetranychus urticae*, em morangueiro



Os **tetraniquídeos**, vulgarmente designados por araniços, alimentam-se das folhas, originando descolorações pontilhadas, bronzeamento devido à morte dos tecidos, conferindo à planta um aspecto crestado.

Nível de intervenção: Antes do início da floração: <15% de folhas ocupadas (+) (tratar aos focos e largar auxiliares).

Até à entrada em produção: =15% de folhas ocupadas (+) (tratar)

À produção: =40% de folhas com *Phytoseiulus persimilis* e >15% de folhas ocupadas (+) (não tratar).

A monitorização periódica dos ácaros é muito importante e, no caso de aparecer algum foco, marcá-lo, facilitando a posterior largada do auxiliar.

Luta biológica: Aplicar 3-5 *Phytoseiulus persimilis* / m² em largadas sucessivas, realizando aproximadamente 3 largadas generalizadas, e estas largadas serão em função do nível de tetraniquídeos, mas em geral não é necessário introduzir mais de 15 *P. persimilis* / m².

2-4 *Neoseiulus californicus* / m², realizando uma largada semanalmente, efectuando um máximo de 3 largadas.

Modo de acção dos auxiliares e respectivo efeito visual:

Phytoseiulus persimilis – é um ácaro predador de todos os estados de *Tetranychus urticae*, com preferência pelos estados mais jovens. Este ácaro predador devido à sua especificidade, só sobrevive a expensas dos tetraniquídeos. Os adultos e ninfas do *Phytoseiulus persimilis* procuram activamente a presa, sugam o seu conteúdo, deixando a presa totalmente seca. Os tetraniquídeos adultos que foram predados, adquirem uma coloração castanha e podem ser identificados como pequenas manchas negras nas folhas. Os tetraniquídeos adultos vivos, são de cor castanha clara a vermelho escuro.

Neoseiulus californicus - é um ácaro predador de todos os estados de *Tetranychus urticae*, com preferência pelos estados mais jovens. No entanto, não é um ácaro predador específico dos tetraniquídeos, porque também pode preda estados do *Panonychus ulmi*. Este ácaro predador pode também alimentar-se de outros ácaros e de pólen, e pode sobreviver sem se alimentare durante algumas semanas. Os adultos e ninfas do predador distribuem-se, preferencialmente, na face inferior das folhas, procurando activamente as suas presas ou aguardando pelo aparecimento das mesmas.

Luta química: abamectina, bifentrina

(+) Índice de ocupação: 0=ausência de formas móveis; 1=presença de 2 formas móveis / folha.

Curculionídeo

Figura 3 - Estragos provocados por curculionídeos em morangueiro.



Figura 4 - Larvas de curculionídeos.



Os **curculionídeos**, na forma adulta possuem cor variável, desde cinzento acastanhado a preto. Não excedem 1cm de comprimento e apresentam uma protuberância em forma de tromba curva. As larvas de coloração esbranquiçada a esverdeada, mentem geralmente uma posição curva. São noctívagos e passam o Inverno na forma de larva ou adulto, pupando no solo.

Por serem noctívagos, são de difícil detecção. Os adultos e as larvas alimentam-se das folhas, contudo os estragos mais importantes são causados pela alimentação das larvas junto às raízes, o que pode provocar o colapso da planta.

Observar nas raízes e folhas roeduras características e presença de plantas murchas.

Nível de intervenção: À presença da praga, tratar.

Luta biológica: nemátodos entomopatogénicos, como por exemplo o *Steinernema carpocapse*.

Modo de acção dos nemátodos e respectivo efeito visual:

Depois da aplicação, os nemátodos procuram na área circundante as larvas da praga para passar ao interior destas. O nemátodo entra dentro da larva pelas aberturas naturais. Uma vez dentro da larva, o nemátodo segrega bactérias específicas do trato intestinal antes de começar a alimentar-se. A bactéria multiplica-se rapidamente e converte os tecidos do hospedeiro em produtos que servem de alimento ao nemátodo. A larva morre em poucos dias. Os nemátodos multiplicam-se e desenvolvem-se no interior do insecto morto. Logo que os nemátodos atingem o 3º estágio larvar, abandonam o hospedeiro e procuram outros hospedeiros (larvas). A larva infectada pelo nemátodo muda de cor e por vezes torna-se viscosa.

Luta química: Não existe substância activa homologada para esta finalidade.



Afídeos



Figura 5 - Larva de coccinelídeo em flor de morangueiro.



Figura 6 - Adulto de coccinelídeo

Figura 7 - Colónia de afídeos em folha de morangueiro



Figura 8 - Múmias de afídeos em flor de morangueiro

A preferência dos **afídeos** por se alimentarem em diferentes órgãos da planta difere consoante a espécie. O *Pentatrichopus fragaefolii*, tem tendência para se alimentar na página inferior das folhas jovens da coroa, junto das nervuras. O *Aphis gossypii* e *Aphis ruborum*, têm preferência pelas flores, frutos e folhas. O *Macrosiphum euphorbiae*, não apresenta preferência por qualquer órgão da planta. O *Aulacorthum solani* é uma espécie polífaga, mas em morangueiro não forma populações elevadas. A distribuição das populações na parcela é muito importante. Os afídeos distribuem-se por focos isolados, no início da infestação, o que detectado atempadamente permite um combate oportuno e isolado.

Nível de intervenção:

Em cultura protegida:

- 1- Ao aparecimento das primeiras colónias (índice 1) (+) (tratar e largar auxiliares).
- 2- Se a população é constituída por *Aphis gossypii*, *Aulacorthum solani* e *Myzus persicae* (tratar e largar auxiliares).
- 3- Se a população é constituída por *Aulacorthum solani* e *Macrosiphum euphorbiae* (tratar e largar auxiliares).
- 4- se as populações aumentarem e aparecerem colónias (largar auxiliares).
- 5- >20% de plantas com colónias (índice 1) (+) (tratar)

Em cultura de ar livre

50% de plantas ocupadas com índice 1 e ausência de parasitismo ou predação (tratar).

Luta biológica:

Em cultura protegida (relacionar com o nível de intervenção):

- 1- Largar 18-20 larvas de *Chrysoperla carnea* / m², semanalmente. Largar 1 *Aphidoletes aphidimyza* / m², 3 largadas em intervalos semanais. Em largadas curativas elevadas, largar 10 *Aphidoletes aphidimyza* / m², 3 largadas em intervalos semanais.
- 2- Largar 0,5 *Aphidius colemani* / m², em largada curativa baixa, realizando 3 largadas em intervalos semanais. Largar 0,5 *Aphidius colemani* / m², em largada curativa alta, realizando 6 largadas em intervalos semanais
- 3- Largar 0,5 *Aphidius ervi* / m², em largada curativa baixa, realizando 3 largadas em intervalos semanais. Largar 0,5 *Aphidius ervi* / m², em largada curativa alta, realizando 6 largadas em intervalos semanais
- Largar 2 *Aphelinus abdominalis* / m², em largada curativa baixa, realizando 2 largadas em intervalos de 14 dias. Largar 4 *Aphelinus abdominalis* / m², em largada curativa alta, realizando 2 largadas em intervalos de 14 dias.
- 4- Como medida de correcção de populações, largar 10 *Adalia bipunctata* / m², em largada curativa baixa e 50 *Adalia bipunctata* / m², em largada curativa alta. Largar também, 10 *Aphidoletes aphidimyza* / m², em largada curativa alta, realizando 3 largadas em intervalos semanais.

Em cultura de ar livre (relacionar com o nível de intervenção):

A fauna auxiliar presente no ecossistema agrário da cultura do morangueiro de ar livre é, normalmente, suficiente para manter as populações de afídeos em níveis baixos ou aceitáveis.

Modo de acção dos auxiliares e respectivo efeito visual:

Chrysoperla carnea - este crisopídeo é eficaz em culturas de pouco porte. As larvas atacam as presas e sugam os seus fluidos. O afídeo morto fica totalmente amarranhado e por isso torna-se difícil a sua observação. **Aphidoletes aphidimyza** - este cecidomídeo está especialmente recomendado quando são detectadas colónias de afídeos. Os adultos estão activos de noite e são atraídos para as colónias pelo odor da melada excretada pelos afídeos. As posturas são efectuadas nas colónias e as larvas que eclodem paralizam os afídeos e sugam os seus fluidos. Os afídeos mortos pelas larvas ficam suspensos nas folhas pela sua armadura bucal, ficam enrugados e adquirem uma coloração castanha a negra.

Aphidius colemani - este parasitóide deve ser utilizado especialmente no início da infestação. É a fêmea adulta que parasita os afídeos. O afídeo parasitado incha e endurece no interior de uma múmia flexível de coloração cinzenta ou castanha. O parasitóide adulto emerge por intermédio de um orifício redondo numa das extremidades da múmia. Duas semanas após a primeira introdução deste auxiliar pode observar-se na cultura as primeiras múmias.

Aphidius ervi - É um parasitóide de afídeos em particular do *Macrosiphum euphorbiae* e *Aulacorthum solani*. Deve ser utilizado no início da infestação dos afídeos. O modo de acção e efeito visual é semelhante ao *Aphidius colemani*.

Aphelinus abdominalis - É um parasitóide de afídeos em particular do *Macrosiphum euphorbiae* e *Aulacorthum solani*. É a fêmea adulta que parasita os afídeos. O afídeo parasitado endurece dentro da múmia que é flexível e de coloração negra. O parasitóide adulto emerge por um orifício de bordos irregulares numa das extremidades da múmia. As primeiras múmias podem observar-se duas semanas após a introdução.

Adalia bipunctata - este coccinelídeo está recomendado como uma medida de correcção quando as populações de afídeos aumentam ou aparecem as primeiras colónias. Os adultos e larvas alimentam-se dos afídeos.

Luta química: Não existe substância activa aconselhada em protecção integrada.

(+) Índice de ocupação: 0=ausência; 1=1-10 afídeos/folha, flor ou fruto.



Lepidópteros

Figura 9 - Estrago provocado por lepidópteros em morango.



Figura 10 - Lagarta em morango (verde e maduro)

Os **lepidópteros** são muito importantes como pragas, causando estragos nas culturas, no estado larvar. As larvas alimentam-se de diversas formas (roendo, minando, fazendo galerias). Alimentam-se das folhas, da coroa, das flores e dos frutos. A lagarta de ***Helicoverpa armigera*** penetra no fruto e permanece dentro deste. Os frutos apresentam uma mancha acastanhada com aspecto ressequido, em depressão, têm amadurecimento precoce e aparentam aspecto distinto dos frutos sãos. Os estragos provocados pela lagarta de ***Agrotis segetum***, aparecem geralmente nas bordaduras da parcela. As lagartas alimentam-se das folhas, flores, coroa e também do fruto. Os estragos são graves quando a coroa das jovens plantas é destruída e quando roem os pedúnculos das flores e os caules das plantas.

Nível de intervenção:

Em cultura protegida:

À primeira detecção da praga, se:

≤ 10% plantas com lagartas / folha (aguardar)

>10% plantas com lagartas / folha (tratar)

Ao aparecimento de lagartas, excrementos húmidos e estragos, tratar.

Em cultura de ar livre:

À primeira detecção de lagartas, tratar. Ter em consideração os organismos auxiliares presentes no campo de produção.

Luta biológica: De entre os inimigos naturais podem ser considerados alguns predadores, parasitóides e entomopatogêneos eficazes. De entre os **predadores** generalistas existem algumas espécies que actuam como predadores de ovos e larvas embora a sua eficácia seja baixa: *Coccinella septempunctata*, *Chrysoperla carnea*. No que diz respeito aos **parasitóides**, apesar da existência de inúmeras espécies de himenópteros parasitóides de ovos e larvas, não se encontram em quantidade suficiente para fazerem um controlo eficaz. O inimigo natural mais conhecido e eficaz no combate aos lepidópteros é sem dúvida o *Bacillus thuringiensis*, que actualmente é comercializado como insecticida biológico.

Luta química: Não existe substância activa homologada para esta finalidade.

Tripes

Figura 11 - Adulto de *Orius* sp. predador de *F. occidentalis*.



Figura 12 - Adulto de *Frankliniella occidentalis*



Os **tripes** podem provocar estragos directos, devido à actividade de alimentação e estragos indirectos provocados por esta actividade e por serem vectores de vírus. Devido à sua alimentação, surgem despigmentações na forma de manchas esbranquiçadas ou prateadas que acabam por necrosar. Alimentam-se preferencialmente de órgão de planta ainda jovens, o que provoca deformações de vido a um crescimento não homogêneo. É frequente encontrarem-se manchas na base da flor e dos frutos. A picada dos adultos e das larvas pode provocar o abortamento das flores e nos frutos uma coloração bronzeada.

Nível de intervenção:

50% de flores com índice 0 (x) (largar auxiliares).

>50% de flores com índice 1 (x) (tratar)

Luta biológica:

Aplicar 1 *Orius laevigatus* / m², em largada curativa baixa, realizando apenas 1 largada. Aplicar 10 *Orius laevigatus* / m², em largada curativa alta, realizando 1 largada direccionada ao foco

Aplicar 100 *Amblyseius cucumeris* / m², em largadas largada curativa baixa, realizando largadas semanais com intervalos de 15 dias. A largada de *Amblyseius* deverá realizar-se sempre primeiro que de *Orius* sp.

Modo de accção dos auxiliares e respectivo efeito visual:

Orius laevigatus, este antocorídeo é um predador de tripes alimentando-se de larvas e adultos. Na ausência da presa pode viver à base de pólen. Os adultos e larvas deste auxiliar perfuram com a sua armadura bucal as larvas e adultos dos tripes e sugam os fluidos da presa. Os tripes ficam enrugados e por isso são difíceis de ver sobre a cultura.

Amblyseius cucumeris - este ácaro fitoseídeo alimenta-se de ovos e larvas do 1º estágio dos tripes.. Também se alimentam de outros ácaros, melada e pólen. Os adultos deste fitoseídeo buscam activamente a presa e sugam os seus fluidos até que esta fique completamente seca.

Luta química: formetanato (hidrocloro) , metiocarbe

(x) Índice de ocupação: 0 = flor com nenhum ou < 3 tripes; 1 = flor com >3 tripes.



Nemátodos

Figura 13 - Estragos provocados por nemátodos em morangueiro



O *Ditylenchus dipsaci* é um nemátodo endoparasita migratório de que existem raças patogénicas para o morangueiro. Propagam-se rapidamente com humidade relativa elevada, que lhes permite mover-se nas películas de água existentes à superfície das folhas e de outros órgãos da planta. Causam distorções nas folhas, ocorrendo também o engrossamento dos caules e das folhas.

O *Xiphinema* spp. e *Longidorus* spp., são ectoparasitas. No morangueiro, para além de causarem danos directos devido à sua alimentação nos ápices radiculares, também são transmissores de víruses.

São nemátodos das folhas, gomos, caules e estolhos.

Nível de intervenção: Aparecimento de sintomas. Efectuar análises laboratoriais e análise de terras.

Luta química: dazom ete, 1,3-dicloropropeno, metamesódio



DOENÇAS

Antracnose

Figura 14 - Antracnose em morango.



Figura 15 - Antracnose em planta de morangueiro.

A **antracnose** é uma doença causada por *Colletotrichum* spp., podendo manifestar-se em plantas de qualquer idade, mas ataca sobretudo os frutos próximo do amadurecimento. Os frutos apresentam lesões arredondadas e em depressão que com o tempo escurecem e se revestem de pequenas pústulas de cor rosa-alaranjada. Os frutos que permanecem na planta ou no solo, acabam por mumificar e são a futura fonte de inoculo. Transmitem esta doença, plantas com infecções latentes. **Sintomas:** lesões arredondadas e em depressão nos frutos, irregulares nas folhas e alongadas nos pecíolos e estolhos.

Nível de intervenção: tratar na presença de sintomas e em condições favoráveis: temperatura entre 24-25°C e tempo húmido e chuvoso

Luta química: captana, folpete, tolfluanida

Coração vermelho das raízes

Phytophthora fragariae var. *fragariae* é um organismo de quarentena. Manifesta-se no fim da Primavera, princípio do Verão. As plantas ficam anãs. As folhas jovens apresentam coloração azul esverdeada e as mais velhas coloração vermelha, laranja ou amarela. Produz poucos frutos, que são pequenos, insípidos. As raízes apresentam uma necrose castanho chocolate desde a extremidade. A ausência de radicelas confere à raiz principal o aspecto característico de "cauda de rato".

Efectuando um corte longitudinal da raiz, verifica-se que o cilindro central acima da necrose se apresenta castanho avermelhado. A coloração do cilindro central é o sintoma mais característico da doença e só é bem visível no Inverno e Primavera.

Organismo não identificado em Portugal.

Nível de intervenção: tratar na presença de sintomas e em condições favoráveis: temperatura óptima de esporulação 25°C. Precipitação anual \pm 550mm e solos pesados.

Mancha das folhas

Figura 16 - *Zythia fragariae* (mancha das folhas de morangueiro).



A *Phomopsis obscurans* causa a formação de manchas necróticas de cor avermelhada com o centro de cor castanha-clara nas folhas mais velhas. A *Zythia fragariae*, causa a formação de necroses de cor parda com a margem arroxeadas. Os folíolos das folhas e os pedúnculos das flores e dos frutos podem também ser afectados. **Sintomas:** Aparecimento de manchas necróticas de cor castanho-avermelhada com o centro cor castanha-clara nas folhas mais velhas. Aparecimento nas folhas de necroses de cor parda com as margens arroxeadas.

Nível de intervenção: trata na presença de sintomas e em condições favoráveis: temperatura entre 20-25°C humidade relativa alta.

Luta química: cobre (oxicloreto)



Mancha vermelha / Mancha púrpura

Figura 17 - *Mycosphaerella fragariae*, (mancha vermelha ou mancha púrpura do morangueiro).



A *Mycosphaerella fragariae* causa a formação de manchas pequenas de cor púrpura, arredondadas que crescem podendo atingir 3 a 6 mm de diâmetro. Mais tarde o centro da mancha adquire cor cinzenta e, nesta altura, são envolvidas por uma auréola púrpura acastanhada bem definida. Por fim coalescem. Pode afectar os pecíolos, pedúnculos, cálices e guias. **Sintomas:** Manchas de cor púrpura arredondadas, adquirindo o centro da mancha uma cor cinzenta.

Nível de intervenção: tratar na presença de sintomas e em condições favoráveis: H.R. 95-100% (para a germinação dos conídios); temperatura entre 15 e 20°C (para a germinação dos conídios); temperatura entre 15 e 25°C (para a esporulação); temperatura entre 20 e 25°C (para exteriorizar os sintomas).

Luta química: oxicloreto de cobre, tirame

Oídio

Figura 18 - *Sphaerotheca macularis*, (oídio do morangueiro).



Figura 19 - Pormenor do oídio em folha de morangueiro.



O oídio, manifesta-se pelo aparecimento de pequenas manchas na página inferior das folhas que se cobrem de uma massa pulverulenta de cor branco-acinzentada. Provoca deformações dos órgãos em desenvolvimento, em especial das folhas novas. **Sintomas:** Aparecimento na página inferior das folhas e nos frutos de enfeltrado cor branco-acinzentado e enrolamento dos folíolos para cima.

Nível de intervenção: tratar na presença de sintomas e em condições favoráveis: tempo quente e seco e temperaturas entre 15-27°C (favoráveis à produção de conídios e dispersão).

Luta química: bupirinato, miclobutanil, azoxistrobina, dinocape, dinocape + miclobutanil, enxofre, tetraconazol

Podridão cinzenta

Figura 20 - *Botrytis cinerea*, (podridão cinzenta no fruto).

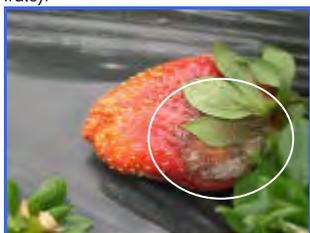


Figura 21 - Aspecto da podridão cinzenta em plantas de morangueiro.



A *Botrytis cinerea* pode afectar todos os órgãos do morangueiro. **Sintomas:** Nos frutos aparecem, no início pequenas manchas de cor castanha-clara, moles as quais se estendem a todo o fruto, que em condições favoráveis se cobre de um enfeltrado cinzento.

Nível de intervenção: tratar na presença de sintomas (aparecimento de enfeltrado de cor cinzenta) e em condições favoráveis: temperatura entre 18-25°C humidade relativa acima de 80%.

Luta química: fenehexamida, pirimetanil, procimidona, vinclozolina, ciprodinil+fludioxinil, folpete, iprodiona, mepanipirime, tolfluanida.



Podridão da coroa e do rizoma

Figura 22 - *Phytophthora cactorum* - a) na planta; b) no fruto.



A *Phytophthora cactorum*, vulgarmente conhecida por necrose do rizoma, é ocasional e apresenta como sintomas uma murchidão aparente nos períodos mais quentes do dia e nos casos mais graves queima da parte aérea da planta. A *Rizoctonia solani*, é também ocasional, e ataca sobretudo as folhas velhas, mas pode progredir para a zona da coroa e da raiz, provocando o aparecimento de formações de cor anegrada na zona da coroa e o enegrecimento das raízes. O *Verticillium dahliae* apresenta como sintomatologia, uma murchidão das folhas mais velhas e observase no rizoma o rebentamento de folhas novas de pequenas dimensões. **Sintomas:** Emurchecimento das folhas jovens, que se generaliza a toda a planta. Em corte longitudinal, a coroa apresenta uma mancha de cor castanha. Avermelhamento e murchidão das folhas mais velhas. Emurchecimento das folhas mais velhas enquanto que as folhas jovens permanecem verdes mas atrofiadas.

Nível de intervenção: tratar na presença de sintomas e em condições favoráveis: temperaturas entre 10-20°C e solos encharcados. Tempo frio e húmido (infecção das raízes) e temperatura entre 18-23°C (infecção da coroa e folhas). Subida brusca da temperatura e stress hídrico.

Luta química: *Phytophthora cactorum* – fosetil alumínio.

Rizoctónia

Rhizoctonia solani manifesta-se nos frutos através de podridões na zona em contacto com o solo. Quando a infecção se dá no cedo, os botões florais apresentam podridão seca. Se a infecção ocorre com o botão aberto, forma-se uma lesão púrpura a negra, no cálice. As folhas velhas apresentam zonas negras acinzentadas e zonas castanho necróticas. As folhas novas apresentam-se distorcidas e enroladas, devido ao micélio que se forma na página inferior. As raízes apresentam lesões castanho escuras. A coroa original morre, mas surgem outras laterais. As plantas apresentam colapso repentino durante as fases iniciais da frutificação.

Nível de intervenção: tratar na presença de sintomas e em condições favoráveis: temperatura entre 20 a 30°C.

Verticilose

Verticillium albo-atrum e também *Verticillium dahliae*, apresentam como sintomatologia folhas jovens atrofiadas que permanecem verdes e túrgidas até à morte da planta. As folhas mais velhas apresentam necrose castanha entre as nervuras e nas margens, acabando por morrer.

Nível de intervenção: tratar na presença de sintomas e em condições favoráveis: temperatura entre 21 a 24°C para o *V. albo-atrum* e temperatura entre 21 a 25°C para o *V. dahliae* (tratar).



Mancha angular da folha do morangueiro

Figura 23 - Folha com *Xanthomonas fragariae*



Figura 24 - Lesões provocadas por *Xanthomonas fragariae*.

Xanthomonas fragariae é um organismo de quarentena, manifesta-se por manchas angulares e translúcidas nos folíolos que se tornam castanho-avermelhadas. Observação de exsudado bacteriano na página inferior dos folíolos.

Vírus do Frisado

Figura 25 – Vírus do frisado do morangueiro (sintomas)



Strawberry Crinkle Cytorhabdo Virus (SCRV), manifesta-se por pontuações cloróticas nas folhas com redução do crescimento do tecido foliar causando o aspecto frisado.

Vírus do marginado amarelo

Figura 26 – Vírus do marginado amarelo do morangueiro (sintomas).



Strawberry mild yellow edge virus (SMYEV), tal como o nome indica os sintomas consistem no amarelecimento da margem das folhas que ficam atrofiadas e côncavas (em forma de concha).



Vírus do marmoreado do morangueiro

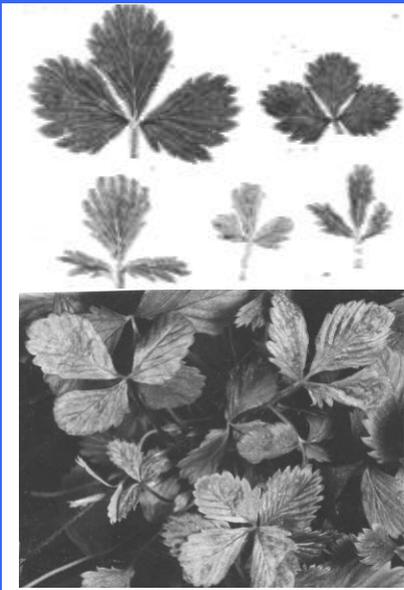


Figura 27 – a) folhas de morangueiro com sintomas de SMV; b) planta de morangueiro com SMV.

Strawberry mottle virus (SMV), os sintomas consistem, geralmente, em clorose de nervuras marmoreado e mosaico foliar com anomalias mais ou menos severas no crescimento dos folíolos e distorções foliares devido a empolamento.

Vírus latente dos anéis do morangueiro

Strawberry latent ringspot virus (SLRV), encontra-se em estado latente no morangueiro, o que significa que nem sempre manifesta sintomas. Em algumas cultivares, observa-se nas folhas atrofia e marmoreado, apresentando por vezes manchas amarelas.

Organismo não identificado em Portugal.

CAPÍTULO 4

BIBLIOGRAFIA

AGUIAR, A. GODINHO, M. C.; COSTA, C. A. – **Produção integrada**. Porto: Sociedade Portuguesa de Inovação, 2005, 104 p.

AMARO, P. - **A produção integrada e a protecção integrada**. Lisboa: ISA Press, 2002. 127 p. ISBN 972-8669-06-2.

AMARO, P. - **A redução dos riscos dos pesticidas pela protecção integrada**. Lisboa: ISA Press, 2003. 112 p. ISBN 972-8669-08-9.

AMARO, P. - **A Protecção Integrada**. Lisboa: ISA Press, 2003. 446 p. ISBN 972-8669-10-0.

AMARO, P. – O conceito da Produção integrada da OILB/SROP de 2004 consolida a defesa do Homem e do ambiente. In **IX Jornadas Técnicas - Feira dos Frutos**. Caldas da Rainha, 2004, 14 p.

AMARO, P. - **As organizações de agricultores de protecção integrada e de produção integrada (1994-2004)**. Lisboa: ISA Press, 2005, 124 p. ISBN 972-8669-18-6.

AMARO, P. – As perspectivas do uso sustentável dos pesticidas. In **Actas do VII Encontro Nacional de Protecção Integrada**. Coimbra: Edições IPC (Inovar para Crescer), 2005. ISBN 972-98593-8-8. p. 25.

AMARO, P. - Como otimizar a qualidade da produção integrada. In **Actas do VII Encontro Nacional de Protecção Integrada**. Coimbra: Edições IPC (Inovar para Crescer), 2005. ISBN 972-98593-8-8. p. 515.

AMARO, P. – A nova classificação toxicológica dos pesticidas e as frases de risco e de precaução. In **Actas do VII Encontro Nacional de Protecção Integrada**. Coimbra: Edições IPC (Inovar para Crescer), 2005. ISBN 972-98593-8-8. p. 565.

AMARO, P. – As medidas de política que poderão contribuir para melhorar a qualidade da produção integrada. **Vida Rural**. Lisboa: EPN. Fevereiro (2006), p 37-38.

AMARO, P.; BAGGIOLINI, M. (eds.) – **Introdução à protecção integrada**. Lisboa: DGPPA: FAO, 1982. 276 p. Manual adaptado do Curso FAO/DGPPA. Lisboa – 1980/81.

AMARO, P. – Os “Pesticidas” resistem à tentativa de “assassinato”. **Ingenium**. Lisboa. Janeiro/Fevereiro (2006), p 49.

AVILLEZ, F. *et al.* – **Rendimento e competitividade agrícolas em Portugal: evolução recente, situação actual e perspectivas futuras**. Coimbra: Livraria Almedina, 2004. 359 p.

BENTON-JONES, J. *et al.* - **Plant analysis handbook: a practical sampling, preparation, analysis and interpretation guide**. Athens, Georgia: Micro-Macro Publishing, Inc., 1991, 213 p.

BIGGS, T. – **Culturas Hortícolas**. Mem Martins: Publicações Europa-América, 1989. (Colecção Euroagro).

BOLLER, E. F. *et al.* - Guidelines for integrated production: principles and Technical Guidelines. **Bull. OILB/SROP**. Avignon: OILB / SROP. 27, 2 (2004), 49 p.

CADAHIA, C. – **Fertirrigacion: cultivos hortícolas y ornamentales**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1998, 475 p.

CALOURO, F. (coord.) - **Manual básico de práticas agrícolas: conservação do solo e da água**. Lisboa: INGA, 2000, 80 pp.

CALOURO, F. – **Actividades agrícolas e ambiente**. Porto: Sociedade Portuguesa de Inovação, 2005. 96 p. ISBN 972-8589-47-6.

CANOVAS, P. P. - Reglamento específico de producción integrada de fresas. **Agrícola Vergel**. 218 (2001). p. 93-107.

CECÍLIO, A.; VALÉRIO, E.; FERREIRA, M. A. – **Auxiliares do morangueiro** [folheto]. Oeiras: Projecto Agro 193 “Tecnologias de produção integrada no morangueiro visando a expansão da cultura e a reconquista do mercado”. 2004.

CENTRE TECHNIQUE INTERPROFESSIONNEL DES FRUITS ET LEGUMES - **La fertilization des cultures légumières**. Paris. CTIFL, 1985. 388 p.

COMISSÃO EUROPEIA – **Anexo ao relatório da Comissão ao Parlamento Europeu e ao Conselho sobre a Avaliação das substâncias activas dos pesticidas**. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 2001.

COSTA, C. A. *et al.* – Indicadores de risco: uso de pesticidas em Portugal. In **Actas do VII Encontro Nacional de Protecção Integrada**. Coimbra: Edições IPC (Inovar para Crescer), 2005. ISBN 972-98593-8-8. p. 26.

COSTA, C. A., *et al.* – Os indicadores ambientais para avaliar a prática da protecção integrada, da produção integrada e da agricultura biológica e o uso sustentável dos pesticidas em Portugal. In **Actas do VII Encontro Nacional de Protecção Integrada**. Coimbra: Edições IPC (Inovar para Crescer), 2005. ISBN 972-98593-8-8. p. 51-56.

DREISTADT, S. H.; PHILLIPS, P. A. – **Thrips: integrated pest management for landscape professionals and home gardeners**. [s.l.]: University of California, Agricultural and Natural Resources. 2001. (Pest Notes)

ÉVORA, M. – A qualidade com segurança para o consumidor. In **Actas do VII Encontro Nacional de Protecção Integrada**. Coimbra: Edições IPC (Inovar para Crescer), 2005. ISBN 972-98593-8-8. p. 526.

FERREIRA, J. *et al.* – **Manual de agricultura biológica: fertilização e protecção das plantas para uma agricultura sustentável**. Lisboa: AGROBIO, 1998. 431 p.

FERREIRA, M. A. – Ácaros do morangueiro e protecção integrada. In **Actas da Associação Portuguesa de Horticultura**. Lisboa: APH. 2 (2005), p. 85-93.

GALLETA, G. J.; BRINGHURST, R. S. – Strawberry management. In GALLETA, G. J.; HIMELRICK, D. G. (eds) - **Small Fruit Crop Management**. New Jersey: Prentice Hall, Inc. p. 83-156.

GARCÍA-MARÍ, F. *et al.* – **Ácaros de las plantas cultivadas y su control biológico**. Valência: Pisa Ediciones, 1991, 174 p.

GARIBALDI, A.; MATTA, A. - **Doenças das culturas hortícolas**. 1ª ed. Lisboa: Editorial Presença, 1987.

HANCOCK, J. F. – **Strawberries**. New York: CABI Publishing. 237 p.

- HENNION, B.; SCHAMBRE, D. – **La fraise: Maîtrise de la production**. Paris: Ctifl/Ciref, 1997, 299 p.
- ILHARCO, F. A. – **Equilíbrio biológico de afídeos**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1992. 303 p.
- KIELKIEWICZ, M. – Ultrastructural changes in strawberry leaves infested by two-spotted spider mites. **Entomologia experimentalis et applicata**. Amsterdam: North-Holland. ISSN 0013-8703. 37, 1 (1985), p. 49-54.
- MAAS, J. L. – **Compendium of Strawberry Diseases**. St. Paul, Minn: APS Press. 1984, 128 p.
- MAROTO BORREGO, J. V. - **Horticultura herbacea especial**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2002. 702 p.
- MARQUES, C. *et al.* – **Manual de protecção integrada em culturas protegidas: principais pragas e auxiliares na região Oeste.**, Lisboa: ISA Press, 1999. 61 pp.
- MARTIN, M. V. – **Cultivo del frésón en climas templados**. Madrid: Ediciones Agrarias, 1987. 374 p.
- MATIAS, R. – A produção integrada e a qualidade e segurança alimentar. **Actas do VII Encontro Nacional de Protecção Integrada**. Coimbra: Edições IPC (Inovar para Crescer), 2005. ISBN 972-98593-8-8. p. 527.
- MENDES, M. L. S.; MACEDO, R. (coords) – **Anuário Vegetal 2004/2005**. Lisboa: GPPAA, 2005. 234 p.
- MENDONÇA, M. G. S. P. – **Efeito da data de arranque no viveiro e do tratamento pelo frio no crescimento e produtividade do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.)**. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia, 1998, 220 p. Tese de doutoramento
- MEXIA, A. – Melhoria da produção hortícola em estufa na região Oeste. In SOBREIRO, J.; LOPES, G. (Edits) - **Guia de Horticultura**. Alcobaça: COTHN, 2003. ISBN 972-8785-02-X. p 1-7.
- MIRANDA, C. S. (coord.) – **Manual de protecção integrada de culturas hortícolas**. [Torres Vedras]: AIHO, 2001, 324 p.

OLIVEIRA, A. B.; REIS, C. J. (coords) - **Guia dos produtos fitofarmacêuticos: lista dos produtos com venda autorizada**. Edição de 2005. Oeiras: DGPC, 2005. 171 p. (Guias e Catálogos, ISSN 0872-3230; 35). ISBN 972-8649-40-1. PPA(DSPF)-01/05.

PALHA, M. G. (coord.) – **Manual do morangueiro**. Oeiras: Projecto PO AGRO DE&D nº 193 “Tecnologias de produção integrada no morangueiro visando a expansão da cultura e a reconquista do mercado”. 2005. 128 p. ISBN 972-579-030-8

PALHA, M. G. – **Morango: cultura para fresco e indústria**. Oeiras: INIA, 1990, 55 p. Trabalho de síntese apresentado na prova de acesso à categoria de Assistente de Investigação.

PALHA, M. G. - Morangueiro: tecnologias de produção e perspectivas da cultura. **Investigação Agrária**. Oeiras: EAN. 4 (2001), p. 48-49.

PALHA, M. G.; MONTEIRO, A. A. – Melhorar a produtividade do morangueiro nos sistemas de produção anual de morango com plantação outonal. In SOBREIRO, J.; LOPES, G. (Edits) - **Guia de Horticultura**. Alcobaça: COTHN, 2003. ISBN 972-8785-02-X. p. 55-58.

PALHA, M. G. S.; TAYLOR, D. R.; MONTEIRO, A. A. – The effect of digging date and chilling history on root carbohydrate content and cropping of Chandler and Douglas strawberries in Portugal. **Acta Horticulturae**. The Hague: International Society for Horticultural Science. ISSN 0567-7572. 567 (2002). p. 511-514.

PALHA, M. G. *et al.* – Efeito da desinfeção do solo na protecção fitossanitária e produtividade do morangueiro. II Colóquio Nacional da Produção de Morango e outros Pequenos Frutos. **Actas da Associação Portuguesa de Horticultura**. Lisboa: APH. 2 (2004), p. 69-76.

PORTUGAL. Instituto Nacional de Investigação Agrária. Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva - **Manual de Fertilização das Culturas**. Lisboa, INIA / LQARS, 2000, 222 p.

PORTUGAL. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas - **Código de Boas Práticas Agrícolas para a protecção da água contra a**

poluição com nitratos de origem agrícola. Lisboa: Auditor do Ambiente do MADRP, 1997, 52 p.

RAYNALL-LACROIX, C. – **Azote: Cultures légumières et fraisier: Environnement et qualité.** Paris: CTIFL, 1999, 224 p. ISBN 2-87911-108-0

RISSER, G. *et al.* – **La fraise: plant et variétés.** Paris: CTIFL, 1997. 103 pp.

ROUDEILLAC, P. *et al.* - **La fraise: techniques de production.** Paris, CTIFL, 1987, 384 pp.

RYSER, J. P. - Analyse de terre et interprétations en culture spéciales. **Revue Suisse Vitic. Arboric.** Changins: AMTRA. ISSN 0375-1430. 27, 6 (1995), p. 365-372.

SOVERAL-DIAS, J. C. – **Guias de boas práticas: aplicação de lamas na agricultura.** Lisboa: Reciclamas-Multigestão Ambiental, 2004.

STRAND, L. L. – **Integrated Pest Management for Strawberries.** Berkeley: University of Califórnia, 1994. 142 p. (Statewide Integrated Pest Mangement Project, Publication 3351).

VALÉRIO, E. *et al.*. – Avaliação da dinâmica populacional de afídeos numa óptica de protecção integrada, em cultura de morangueiro. In **Actas do II Seminário: Agricultura Sustentável e Ambiente.** 2003, p. 31.

VALÉRIO, E., CECÍLIO, A.; MEXIA, A. – Procedimientos para el muestreo de poblaciones de áfidos y sus enemigos naturales en el cultivo de la fresa. **Phytoma-España.** ISSN 1131-8988. 164 (2004), p. 163-164.

VALÉRIO, E. *et al.* – A cultura de morangueiro em sistema de semi-forçagem: limitação de pragas de afídeos, numa perspectiva de Protecção Integrada. **Actas da Associação Portuguesa de Horticultura.** Lisboa: APH. 2 (2005), p. 77-83.

VALÉRIO, E. *et al.* – A protecção contra pragas de afídeos da cultura de morangueiro de ar livre em dois sistemas de protecção: luta química e protecção integrada. **Actas da Associação Portuguesa de Horticultura.** Lisboa: APH. 2 (2005), p. 95-100.

VARENNES, A. – **Produtividade dos solos e ambiente.** Lisboa: Escolar Editora, 2003.

VIEIRA, M. - A retirada de substâncias activas do mercado nacional e consequente redução dos riscos dos pesticidas. In **Actas do VII Encontro Nacional de Protecção Integrada**. Coimbra: Edições IPC (Inovar para Crescer), 2005. ISBN 972-98593-8-8. p. 559-564.

WIEN, H. C. - **The physiology of vegetable crops**. Wallingford: CAB International, 1999.

YAMAGUCHI, M. - **World vegetables: principles, production and nutritive values**. Westport: AVI Ed., 1983, 415 p.

ANEXO I

- Substâncias activas aconselhadas em protecção integrada -

- Abreviaturas (tipos de formulação) -

- Abreviaturas (funções) -

- Abreviaturas (Classificação toxicológica) -

ABREVIATURAS

TIPOS DE FORMULAÇÃO

CÓDIGO NACIONAL

ad..... aglomerado dispersível em água
aer..... aerossol
as..... aglomerado solúvel em água
cli..... concentrado líquido para isco
cpe..... concentrado para emulsão
cr cristais
eao emulsão água em óleo
em emulsão
eoa..... emulsão óleo em água
epe encapsulado para emulsão
ge gel de contacto
gr grânulos
is isco
lf produto líquido para obtenção de fumigante
lso líquido solúvel
lte líquido para termonebulização
pas pasta
pm pó molhável

pó pó polvilhável
pps pasta para solução
ps pó solúvel
pts pastilhas
se suspo emulsão
sf prod. sól. p/ obt/fumig. (bolas)
sf produto sólido para a obtenção de fumigante
sf c prod. sól. p/ obt/fumig. (comprimidos)
sf p prod. sól. p/ obt/fumig. (pastilhas)
sl solução
sla solução aquosa
slo solução oleosa
sp suspensão
spa suspensão aquosa
spc suspensão concentrada
spm suspensão aquosa (micro-cápsulas)
spo suspensão oleosa
uiv produto para aplicação em ultra baixo volume

CÓDIGO INTERNACIONAL

AB..... isco em grão de cereal
AE..... aerossol
AL..... líquido ...
AP..... pó ...
BB..... isco em bloco
BR..... briquete
CB..... isco concentrado
CF..... suspensão de cápsulas para tratamento de sementes
CG..... grânulo encapsulado
CL..... líquido ou gel de contacto
CP..... pó de contacto
CS..... suspensão de cápsulas
DC..... concentrado dispersível
DP..... pó polvilhável
DS..... pó para tratamento de sementes a seco
DT..... pastilhas para aplicação directa
EC..... concentrado para emulsão
ED..... líquido electro-carregável
EG..... grânulos para emulsão
EO..... emulsão água em óleo
ES..... emulsão para tratamento de sementes
EW..... emulsão óleo em água
FD..... caixa fumigante
FG..... grânulos finos
FK..... vela fumigante
FP..... cartucho fumigante
FR..... bastonete fumigante
FS..... suspensão concentrada para tratamento de sementes
FT..... pastilha fumigante
FU..... fumigante
FW..... granulado fumigante
GA..... gás comprimido
GB..... isco granular
GE..... produto gerador de gás
GF..... gel para tratamento de sementes
GG..... macrogrânulos
GL..... gel para emulsão
GP..... pó para pulverizar
GR..... grânulos
GS..... massa oleosa

GW..... gel solúvel em água
HN..... concentrado para nebulização a quente
KK..... embalagem combinada sólido/líquido
KL..... embalagem combinada líquido/líquido
KN..... concentrado para nebulização a frio
KP..... embalagem combinada sólido/sólido
LA..... laca
LS..... solução para tratamento de sementes
ME..... microemulsão
MG..... microgrânulos
OF..... suspensão miscível com óleo
OL..... líquido miscível com óleo
OP..... pó dispersível em óleo
PA..... pasta
PB..... isco em plaquetas
PC..... concentrado para gel ou pasta
PR..... bastonete
PS..... semente revestida com pesticida
RB..... isco (pronto a usar)
SB..... isco em fragmentos
SC..... suspensão concentrada
SE..... suspo-emulsão
SG..... grânulos solúveis em água
SL..... solução concentrada
SO..... óleo filmogéneo
SP..... pó solúvel em água
SS..... pó solúvel em água para tratamento de sementes
ST..... pastilhas solúveis em água
SU..... suspensão para aplicação em ultra-baixo volume
TB..... pastilhas
TC..... produto técnico
TK..... concentrado técnico
UL..... líquido para aplicação a ultra-baixo volume
VP..... produto difusor de vapor
WG..... grânulos dispersíveis em água
WP..... pó molhável
WS..... pó molhável para tratamento húmido de sementes
WT..... pastilhas dispersíveis em água
XX..... outros

ABREVIATURAS

FUNÇÕES

AC..... Acaricida
PG Anti-abrolhante
AD..... Adjuvante
AF..... Anti-geada
AT..... Atractivo
FU..... Fungicida
HB..... Herbicida
IN..... Insecticida
MO..... Moluscicida
WT Molhante
NE..... Nematodocida
RO Rodenticida
PG Regulador de Crescimento
RE..... Repulsivo
BA..... Bactericida
ST..... Esterilizante
FE..... Feromona
OT..... Outros

CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA

Xi..... Irritante
Xn..... Nociva
T..... Tóxica
T*..... Muito Tóxica
N..... Perigoso para o ambiente

ANEXO II

- Normas e fichas para colheita de amostras –
(entomologia, nematologia)

ENTOMOLOGIA

Normas de colheita de amostras



a. Técnica das pancadas

Geralmente aplicada em culturas hortícolas, batendo na folhagem, com um tabuleiro para recolha posterior do material caído.

b. Aspirador de boca

Consta de um recipiente, tubo ou frasco transparente, ao qual se adaptou uma rolha de cortiça ou borracha provida de dois furos, um para o tubo de aspiração bucal (em ângulo recto) e o outro para a entrada do material. Ao primeiro deverá adaptar-se uma bucha de algodão para evitar a absorção de poeiras, insectos, etc. pelo utilizador.



c. Aspirador eléctrico

Com uma constituição semelhante à do anterior, mas provido de um tubo flexível mais longo para permitir maior mobilidade.

d. Armadilhas cromotrópicas/placas pegajosas

Feitas de material sintético, com as superfícies lisas. Devem possuir dimensões que permitam adaptar-se bem aos contentores de ranhuras utilizados, por exemplo, 14x20cm. Convém terem cor amarela para melhor atracção dos insectos, e possuir um furo para poderem ser penduradas quando utilizadas em estufa. Para culturas ao ar livre, deverão ser colocadas segundo o esquema apresentado na figura. Antes da utilização devem ser untadas com óleo espesso de motor. Os insectos capturados devem ser retirados, usando quer uma mistura de petróleo incolor e tetracloreto de carbono, quer uma substância espessa miscível com o óleo da placa.



estufa

HORTÍCOLAS



ar livre



FRUTEIRAS

e. Armadilhas tipo funil e tipo delta

Existem diversos tipos, devendo ter-se em conta a localização (em árvores, culturas hortícolas, etc.) e a dimensão do material a capturar. São armadilhas de atracção sexual (feromona).



f. Armadilhas de Moericke

Devem ser utilizadas na captura de alados.

g. Cinta-armadilha

Constituídas em papel canelado, colocado à volta do tronco das árvores, permitem capturar lagartas que aí se refugiam para pupar.



h. Garrafa mosqueira ou armadilha alimentar

Este tipo de armadilha é bastante utilizado para capturar a mosca-da-azeitona e a mosca-da-fruta.

i. Armadilhas de solo

São constituídas por um contentor, de dimensões apropriadas às espécies visadas, que se coloca no solo com uma abertura, previamente preparada, de modo a que os insectos ao caminharem aí caiam atraídos ou não por um isco.



j. Funil de Berlese

Constituído essencialmente por duas partes, uma cilíndrica metálica que se justapõe a um funil também metálico, de superfície interna lisa. As duas partes estão separadas por uma rede metálica de rede de cerca de 1,5mm que retém o material a analisar mas deixa passar pequenos organismos, como os ácaros. Uma vez carregado o funil com o vegetal, numa camada de 2 a 4cm de espessura coloca-se por cima a cerca de 20cm de distância uma lâmpada com um máximo de 40W e por baixo da saída do funil um pequeno recipiente contendo álcool de 60-70° para recolha dos ácaros. Pelo calor libertado pela lâmpada e conseqüente abaixamento das humidades relativas, os ácaros são impelidos progressivamente para baixo até atingirem a rede, precipitando-se para o funil e daí para o recipiente.

Acondicionamento

a. Material vivo

Em tubos ou frascos, com ou sem alimento ou substrato, tapados, não hermeticamente, com gaze, algodão, etc.

b. Material morto

Em recipientes com álcool a 60° ou 70° adicionado de algumas gotas de glicerina. No caso de ser necessário provocar a morte dos insectos, como é frequente acontecer com larvas de lepidópteros ou outras facilmente deformáveis, é necessário proceder a uma prévia anestesia que pode ser pelo acetato de etilo num pedaço de algodão durante cerca de 30 minutos pelo menos.

Envio para o laboratório

Sendo possível deve enviar-se quer material vivo, ou morto recentemente, quer material morto nos vários estados existentes. Convém também enviar partes do hospedeiro infestado ou, se possível, contendo sinais de ataque.

Cada recipiente contendo o material entomológico deverá ser acompanhado de uma etiqueta com o código respectivo e as indicações do material hospedeiro/habitat e proveniência. É também conveniente acompanhar o material a analisar, de um documento referente à amostra ou amostras colhidas contendo informações detalhadas, como por exemplo, indicações dos efeitos na cultura, épocas de aparecimento, tratamentos, parasitismo, etc.

NEMATOLOGIA

Normas de colheita de amostras de terra para pesquisa de nemátodos

A colheita de amostras de terra para análise nematológica deve ser executada por técnicos regionais de agricultura devidamente habilitados, ou esses técnicos acompanharem a colheita feita por outras pessoas devidamente habilitadas e que sigam as instruções dadas pelos serviços de agricultura.

A amostra é constituída pela colheita de 20 a 50 tomas de terra (± 100 g cada) por hectare, retiradas do terreno de uma forma regular e homogénea, seguindo uma linha em ziguezague pela área a amostrar e de preferência junto às raízes existentes a uma profundidade de 30 a 40cm.

As diversas tomas são colhidas com o auxílio de uma pequena pá de jardineiro. Neste tipo de colheita não é aconselhável o uso de sondas porque alteram um pouco a estrutura do solo, comprimindo as partículas e podendo afectar as populações de nemátodos. Consequentemente no fim da colheita de cada amostra não se deve mexer e misturar a terra, a fim de não alterar muito a sua estrutura.

Cada amostra é constituída por cerca de 2kg de terra, guardada num saco de polietileno perfeitamente identificado por uma etiqueta, atada exteriormente e com as seguintes indicações: número da amostra, nome do proprietário, nome da propriedade (indicando o lugar, a freguesia e o concelho), data da colheita e nome do colector.

Na altura da colheita as amostras devem ser colocadas em local fresco e logo que possível conservadas num frigorífico a 4°C. O envio para o laboratório deverá efectuar-se com a maior brevidade possível.

A altura mais indicada para a colheita das amostras é na Primavera, devendo contudo evitar-se os períodos em que o terreno se encontre muito encharcado ou muito seco, sendo neste último caso aconselhável executar as colheitas após um mês da queda das primeiras chuvas.

As amostras entregues no laboratório devem vir acompanhadas de um ofício da Direcção Regional de Agricultura, juntamente com a ficha de colheita devidamente preenchida.

Sempre que haja colheita de mais de uma amostra (parcelas a amostrar superiores a 1ha) da mesma propriedade e proprietário, deve ser preenchida uma só ficha de colheita com a indicação do número de amostras.

FICHA DE COLHEITA DE AMOSTRAS DE TERRA PARA ANÁLISE NEMATOLÓGICA

Entidade remetente:

Entidade interessada:

Morada:

Data de colheita: Área amostrada: N° de amostras:

Local:

Freguesia: Concelho:

Cultura existente:

Cultura prevista:

Culturas efectuadas nos últimos 4 anos:

Ano: <input type="text"/>	Cultura: <input type="text"/>
Ano: <input type="text"/>	Cultura: <input type="text"/>
Ano: <input type="text"/>	Cultura: <input type="text"/>
Ano: <input type="text"/>	Cultura: <input type="text"/>

Sintomas observados na cultura:

Colector: _____



FICHA DE REGISTO DE CONSULTA FITOSSANITÁRIA

Reservado à DGPC
Censura
Classificação
Data de entrada

Preencher a ficha com todas as informações solicitadas ajuda ao diagnóstico

1 - Identificação do requerente

Nome/ Entidade _____ V/ Ref^o _____ Nº contribuinte _____
 Morada _____ Localidade _____
 Código postal _____
 Tel/ Telex _____ Fax _____ E-mail _____
 Pessoa a contactar (nome, telefone) _____
 Factura a enviar para (nome, morada, nº contribuinte) _____

2 - Identificação da amostra

Natureza da amostra: planta fruto sementes solo insectos armadilhas _____
 Origem: nacional importada Local de colheita: Concelho _____ Freguesia _____

3 - Identificação da cultura

Planta (género, espécie, variedade) _____
 Culturas circundantes _____

4 - Amostra de solo
 cultura existente _____
 sintomas observados _____
 cultura prevista _____
 área amostrada _____
 nº de amostras _____

5 - Problema fitossanitário: Área cultivada/ % de plantas atacadas _____

Sintomas	Partes afectadas	Tipo de substrato	Cultura	Tipo de rega
amarelidão <input type="checkbox"/> amarelhecimento <input type="checkbox"/> galhas <input type="checkbox"/> empolamentos <input type="checkbox"/> podridão <input type="checkbox"/> necroses marginais <input type="checkbox"/> necroses/âncis necróticos <input type="checkbox"/> manchas nas folhas <input type="checkbox"/> mosaico <input type="checkbox"/> fusariose <input type="checkbox"/> tumores <input type="checkbox"/> deformações <input type="checkbox"/> queda das folhas <input type="checkbox"/> varas zig zag <input type="checkbox"/> encolimento foliar <input type="checkbox"/>	caule/ ramos <input type="checkbox"/> raízes <input type="checkbox"/> folhos <input type="checkbox"/> flores <input type="checkbox"/> semente/fruto <input type="checkbox"/> tubérculos <input type="checkbox"/> Tipo de solo aluvial <input type="checkbox"/> argiloso <input type="checkbox"/> arenoso <input type="checkbox"/> má drenagem <input type="checkbox"/>	lã de rocha <input type="checkbox"/> tufa <input type="checkbox"/> Distribuição da doença/praga toda a cultura <input type="checkbox"/> bordadura <input type="checkbox"/> no acaso <input type="checkbox"/> em manchas <input type="checkbox"/> disseminada <input type="checkbox"/> Condições adversas alagamento <input type="checkbox"/> formação de geada <input type="checkbox"/> calor excessivo <input type="checkbox"/> zona sombreada <input type="checkbox"/>	ar livre <input type="checkbox"/> estufa <input type="checkbox"/> produto armazenado <input type="checkbox"/> Evolução da doença início dos sintomas _____ presença de insectos _____ Idade/estado fenológico _____ culturas precedentes 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ seca prolongada <input type="checkbox"/> queda de granizo <input type="checkbox"/> poluição atmosférica <input type="checkbox"/>	aspersão <input type="checkbox"/> gota a gota <input type="checkbox"/>

6 - Produtos fitofarmacêuticos/ fertilizantes (Insecticidas, fungicidas, herbicidas, etc.. Quando aplicados?) _____

7 - Descrição do problema (ocorrência ou não em anos anteriores, com maior ou menor intensidade etc...): _____

8 - Assinalar as análises que requer: bactérias fungos vírus fitoplasmas nemátodos insectos roedores

9 - Aceito / não aceito a realização das análises necessárias sem ser contactado

10 - Fotografias digitais: sim (enviar para o E-mail: dsf_dfbp@dgpc.mir-agricultura.pt) não

Data _____ Assinatura _____

Os custos das análises estão publicados na Portaria nº 1434/2001, 09 de Dezembro, Diário da República nº 292
 Consulte o manual de colheita de amostras para análise em <http://www.dgpc.mir-agricultura.pt>

ANEXO III

- Normas e fichas para colheita de amostras –
(terra, material vegetal, água de rega, estrumes e outros correctivos orgânicos)

NORMAS DE COLHEITA DE AMOSTRAS DE TERRA

1. GENERALIDADES

? As amostras de terra podem ser colhidas em qualquer época do ano, desde que o estado de humidade do solo o permita. Para acompanhar a evolução do estado de fertilidade do solo de uma parcela ao longo do tempo, as colheitas devem ser efectuadas na mesma época do ano.

? Recomenda-se que a colheita e análise de amostras de terra, para avaliação do estado de fertilidade do solo e recomendações de fertilização, seja efectuada de quatro em quatro anos no caso das culturas perenes e anualmente nas restantes.

- Todo o material de colheita da amostra deve estar bem limpo.
- Se o terreno não for uniforme, deverá dividir-se em parcelas relativamente homogéneas no que respeita à cor, textura, declive, drenagem, aspecto das últimas culturas realizadas, última fertilização efectuada, etc..
- A amostra a enviar ao laboratórios deve ser acompanhada de uma ficha informativa idêntica à que se apresenta a seguir.

2. INSTALAÇÃO DE CULTURAS ANUAIS E PERENES

? Percorre-se em ziguezague cada uma das fracções homogéneas definidas, colhendo ao acaso, em pelo menos quinze pontos diferentes, pequenas amostras parciais de igual tamanho na camada de 0 a 20 cm de profundidade (culturas anuais) ou na camada de 0 a 50 cm (culturas perenes), que se deitam num balde bem limpo. As infestantes, pedras e outros detritos à superfície do terreno devem ser removidos antes de colher cada uma das amostras parciais.

? Mistura-se bem a terra, retirando eventuais pedras, detritos ou restos de plantas e toma-se uma amostra de cerca de 0,5kg que se coloca em embalagem apropriada ou, na sua falta, em saco plástico limpo. A amostra deve ser devidamente identificada com duas etiquetas, uma colocada dentro do saco (se a terra estiver seca) e outra, por fora, atada a este com um cordel, sendo assim enviada ao laboratório para análise.

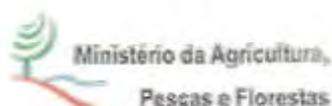
3. CULTURAS PROTEGIDAS INSTALADAS

- Percorre-se em ziguezague a área a amostrar, colhendo ao acaso, entre o bolbo húmido dos gotejadores e o pé das plantas, pequenas amostras parciais de igual tamanho na camada de 0 a 20 cm de profundidade que se deitam num balde bem limpo. Estas amostras devem ser colhidas em, pelo menos, 15 pontos diferentes.

- Mistura-se bem a terra, retirando eventuais detritos ou restos de plantas e toma-se uma amostra de cerca de 0,5 kg que se coloca em embalagem apropriada ou, na sua falta, em saco de plástico limpo. A amostra deve ser devidamente identificada com duas etiquetas, uma colocada dentro do saco (se a terra estiver seca) e outra, por fora, atada a este com um cordel, sendo assim enviada ao laboratório para análise.

NOTAS IMPORTANTES

1. Evitar colher a amostra em locais encharcados, próximos de caminhos, de habitações, ou de estábulos.
2. Se quiser requerer a análise de micronutrientes, é necessário utilizar na colheita material de plástico ou aço inoxidável a fim de evitar contaminações. Se utilizar enxada ou pá, abra a cova, raspe a parede com pá de madeira ou plástico e só depois retire a fatia de terra para o balde, utilizando o mesmo material.



FICHA INFORMATIVA DE AMOSTRAS DE TERRA (AR LIVRE/ESTUFA)

1. ENTIDADE QUE DEVE FIGURAR NO BOLETIM DE ANÁLISE

NOME _____	DATA DE ENTRADA ____/____/____
MORADA _____	
CÓDIGO POSTAL _____	

2. IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS (Preenchimento obrigatório)

Concelho _____	Propriedade _____
Freguesia _____	Campo ou Parcela _____

Nº ou referência da amostra				
Profundidade (cm)	0 - 10 cm <input type="checkbox"/>			
	0 - 20 cm <input type="checkbox"/>			
	0 - 50 cm <input type="checkbox"/>			
	20 - 50 cm <input type="checkbox"/>			
Data de Colheita	Outras _____	Outras _____	Outras _____	Outras _____
	____/____/____	____/____/____	____/____/____	____/____/____

3. OUTRAS INFORMAÇÕES

Tipo de solo ou Unid. Pedológica				
Cultura anterior Produção	_____	_____	_____	_____
Fertilizantes aplicados (se há menos de 3 anos)	Calcário (t/ha) Último ano _____ Penúltimo ano _____ Estrume (t/ha) Último ano _____ Penúltimo ano _____ Outros (t/ha) _____	Calcário (t/ha) Último ano _____ Penúltimo ano _____ Estrume (t/ha) Último ano _____ Penúltimo ano _____ Outros (t/ha) _____	Calcário (t/ha) Último ano _____ Penúltimo ano _____ Estrume (t/ha) Último ano _____ Penúltimo ano _____ Outros (t/ha) _____	Calcário (t/ha) Último ano _____ Penúltimo ano _____ Estrume (t/ha) Último ano _____ Penúltimo ano _____ Outros (t/ha) _____
Cultura	Cultura _____ Ar livre <input type="checkbox"/> a realizar <input type="checkbox"/> Estufa <input type="checkbox"/> em curso <input type="checkbox"/>	Cultura _____ Ar livre <input type="checkbox"/> a realizar <input type="checkbox"/> Estufa <input type="checkbox"/> em curso <input type="checkbox"/>	Cultura _____ Ar livre <input type="checkbox"/> a realizar <input type="checkbox"/> Estufa <input type="checkbox"/> em curso <input type="checkbox"/>	Cultura _____ Ar livre <input type="checkbox"/> a realizar <input type="checkbox"/> Estufa <input type="checkbox"/> em curso <input type="checkbox"/>
Prod. esperada	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Problemas especiais na parcela				
Análises requeridas	AS <input type="checkbox"/> Outras: _____			

Programa analítico P401-AS (Ar livre) - Análise sumária: Apreciação textural + pH(H₂O) + matéria orgânica + N total + P + K + Mg

Programa analítico P406-AS (Estufa) - Análise sumária: Apreciação textural + pH(H₂O) + matéria orgânica + N_{min} + P + K + Ca + Mg + Na + Cond. eléctrica

(Adaptado de ficha informativa em uso no LQARS)



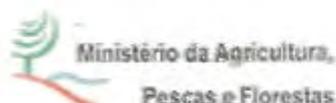
NORMAS DE COLHEITA DE AMOSTRAS DE MATERIAL VEGETAL

As amostras para análise foliar, tendo em vista o diagnóstico do estado de nutrição das culturas, devem ser colhidas de acordo com as seguintes regras:

- Colher a parte da planta a analisar de acordo com a espécie em causa e época mais adequada, conforme se indica no Quadro I;
- No caso de se pretender efectuar o diagnóstico por comparação de duas situações distintas (por exemplo plantas com sintomas anómalos e plantas normais), devem ser colhidas duas amostras, uma de cada situação e, sempre que possível, duas amostras de terra, representativas das áreas em que foram colhidas as amostras de material vegetal;
- O material vegetal deve estar limpo de terra e pesticidas e ser isento de doenças e pragas;
- Colher as amostras pela manhã ou no fim do dia, devendo evitar-se, sempre que possível, aplicações foliares de pesticidas e ou fertilizantes próximas da época de colheita das amostras;
- Guardar as amostras em saco de plástico perfurado, rede de nylon ou saco de papel (tipo Lemon Kraft) devidamente identificado com duas etiquetas, uma das quais deve ser colocada no exterior da embalagem e outra, no seu interior, preenchida preferencialmente a lápis ou com outro material não contaminante nem susceptível de se tornar ilegível;
- Preencher o mais completamente possível a ficha informativa que acompanha as amostras;
- Entregar as amostras no laboratório em mão, o mais rapidamente possível após a colheita, evitando o seu envio pelo correio a não ser que se encontrem completamente secas.

Quadro I – Época de amostragem, órgão ou parte da planta a colher e número de plantas necessárias para formar uma amostra para análise foliar de morangueiro.

Cultura	Época de colheita	Órgão ou parte da planta a colher	Número de plantas para formar a amostra
Morangueiro	Ao início da frutificação	Folha mais nova completamente desenvolvida	30-40



Nº LAB.

FICHA INFORMATIVA PARA AMOSTRAS DE MATERIAL VEGETAL

Ref.º da amostra:

ANO AGRÍCOLA:

Nome do interessado:		
Morada:		
Código Postal:		
Telef.:	Fax:	E-mail:
1. IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA		N.º contribuinte:
Cultura:	Material amostrado:	Folhas do ramo do ano:
Data de colheita: ____/____/____	Planta inteira <input type="checkbox"/> Caules <input type="checkbox"/>	Topo <input type="checkbox"/> Meio <input type="checkbox"/> Base <input type="checkbox"/>
Estado fenológico: ____	Folhas <input type="checkbox"/> Pecíolos <input type="checkbox"/> Limbos <input type="checkbox"/>	F. Ramo frutífero <input type="checkbox"/> Não frutífero <input type="checkbox"/>
Data da plena floração: ____/____/____	Frutos <input type="checkbox"/> Outro <input type="checkbox"/>	F. oposta ao cacho basal <input type="checkbox"/>
		F. do esporão <input type="checkbox"/>
		Outra: _____
Análises a solicitar*: P301 <input type="checkbox"/> outras _____	Aspecto normal <input type="checkbox"/>	Com sintomas <input type="checkbox"/>
* descreva os sintomas no Item 9		
2. IDENTIFICAÇÃO DA PARCELA / CARACTERÍSTICAS DA PLANTAÇÃO		
Parcela ou Unidade amostragem:	Freguesia:	Concelho:
Variedade ou Casta / P. Enxerto:	Compasso:	Coordenadas:
Área:	N.º de pés:	Ano de plantação:
Tipo de solo: _____ Profundidade: _____ (cm) Drenagem: Boa <input type="checkbox"/> Má <input type="checkbox"/> Presença de roedores: Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>		
Várzea <input type="checkbox"/>	Sequeiro <input type="checkbox"/>	Regadio <input type="checkbox"/>
Meia encosta <input type="checkbox"/>	Regra tradicional <input type="checkbox"/> N.º de regas: _____	Início ____/____/____ Fin ____/____/____
Encosta <input type="checkbox"/>	Regra gota-a-gota <input type="checkbox"/> Dotação de rega (m ³ /ha): _____	Início ____/____/____ Fin ____/____/____
	Microaspersão <input type="checkbox"/> N.º gotajadores ⁶⁰ /100 m: _____	Débito dos gotajadores ⁶⁰ (L/h): _____
	Fertirrega <input type="checkbox"/> N.º horas / dia: _____	N.º horas / semana: _____
* ou microaspersores		
3. CONSERVAÇÃO DO SOLO NA ENTRELINHA		
Não mobilizado <input type="checkbox"/>	Revestido <input type="checkbox"/>	Coberto vegetal: permanente <input type="checkbox"/> temporário <input type="checkbox"/> espécies: _____
Mobilizado <input type="checkbox"/>	Solo nu <input type="checkbox"/>	Controlo do coberto: pastoreio <input type="checkbox"/> mecânico <input type="checkbox"/> com herbicida <input type="checkbox"/>
4. CONTROLO DE INFESTANTES NA LINHA		
Mecânico <input type="checkbox"/>	Químico <input type="checkbox"/>	Mecânico e químico <input type="checkbox"/>
5. PODA		
Não podado <input type="checkbox"/>	Ligeira <input type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/> Severa <input type="checkbox"/> Em verde <input type="checkbox"/> Data ____/____/____
6. PRODUÇÃO		
Data de colheita: ____/____/____	Produção do ano anterior: _____ t/ha	Rendimento em óleo: _____ %
Produção ⁶⁰ kg/árvore	kg/capa	t/ha
Qualidade da produção ⁶⁰		

⁶⁰ Caso ainda não tenha efectuado a colheita, faça uma estimativa da mesma;

⁶¹ caso tenha observado anomalias, nomeadamente após a colheita, refira-as no Item 9

(continua no verso)

* Programa analítico P 301 = N+P+K+Ca+Mg+S+Fe+Mn+Zn+Cu+B



7. FERTILIZAÇÃO⁴²

ADUBOS	QUANTIDADE	DATA de APLICAÇÃO	FORMA DE APLICAÇÃO
_____	_____ kg/árv. _____ kg/ha	____/____/____	Lanço <input type="checkbox"/> Localizado <input type="checkbox"/> Foliar <input type="checkbox"/> Fertirrega <input type="checkbox"/>
_____	_____ kg/árv. _____ kg/ha	____/____/____	Lanço <input type="checkbox"/> Localizado <input type="checkbox"/> Foliar <input type="checkbox"/> Fertirrega <input type="checkbox"/>
_____	_____ kg/árv. _____ kg/ha	____/____/____	Lanço <input type="checkbox"/> Localizado <input type="checkbox"/> Foliar <input type="checkbox"/> Fertirrega <input type="checkbox"/>
_____	_____ kg/árv. _____ kg/ha	____/____/____	Lanço <input type="checkbox"/> Localizado <input type="checkbox"/> Foliar <input type="checkbox"/> Fertirrega <input type="checkbox"/>
_____	_____ kg/árv. _____ kg/ha	____/____/____	Lanço <input type="checkbox"/> Localizado <input type="checkbox"/> Foliar <input type="checkbox"/> Fertirrega <input type="checkbox"/>
_____	_____ kg/árv. _____ kg/ha	____/____/____	Lanço <input type="checkbox"/> Localizado <input type="checkbox"/> Foliar <input type="checkbox"/> Fertirrega <input type="checkbox"/>
_____	_____ kg/árv. _____ kg/ha	____/____/____	Lanço <input type="checkbox"/> Localizado <input type="checkbox"/> Foliar <input type="checkbox"/> Fertirrega <input type="checkbox"/>
_____	_____ kg/árv. _____ kg/ha	____/____/____	Lanço <input type="checkbox"/> Localizado <input type="checkbox"/> Foliar <input type="checkbox"/> Fertirrega <input type="checkbox"/>
_____	_____ kg/árv. _____ kg/ha	____/____/____	Lanço <input type="checkbox"/> Localizado <input type="checkbox"/> Foliar <input type="checkbox"/> Fertirrega <input type="checkbox"/>
_____	_____ kg/árv. _____ kg/ha	____/____/____	Lanço <input type="checkbox"/> Localizado <input type="checkbox"/> Foliar <input type="checkbox"/> Fertirrega <input type="checkbox"/>
CORRECTIVOS	ÚLTIMO ANO	PENÚLTIMO ANO	OUTRAS INFORMAÇÕES
Calcário calcítico <input type="checkbox"/>	_____ t/ha	_____ t/ha	_____
Calcário magnésiano <input type="checkbox"/>	_____ t/ha	_____ t/ha	_____
Estrume de _____	_____ t/ha	_____ t/ha	_____
Outros _____	_____ t/ha	_____ t/ha	_____

8. SANIDADE

PRAGAS E DOENÇAS	INTENSIDADE DE ATAQUE	FITOFÁRMACOS UTILIZADOS	DATA de APLICAÇÃO
_____	Fraca <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/>	_____	____/____/____
_____	Fraca <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/>	_____	____/____/____
_____	Fraca <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/>	_____	____/____/____
_____	Fraca <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/>	_____	____/____/____
_____	Fraca <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/>	_____	____/____/____
_____	Fraca <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/>	_____	____/____/____
_____	Fraca <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/>	_____	____/____/____

9. OUTRAS OBSERVAÇÕES:

SINTOMAS ANÓMALOS OBSERVADOS:

Nos troncos/ ramos/ folhas/ frutos: _____

Época de ocorrência dos sintomas e do seu eventual desaparecimento: _____

OCORRÊNCIA DE ACIDENTES METEOROLÓGICOS EM ÉPOCAS CRÍTICAS DO CICLO (geadas, granizo, chuvas, etc.):

Observação: Caso tenham sido efectuadas análises, há menos de 4 anos, em amostras de terra, águas e material vegetal relativos à parcela, remete cópia dos resultados analíticos

Amostra de terra n.º _____ Ano _____

Amostra de folhas n.º _____ Ano _____

Amostra de água n.º _____ Ano _____

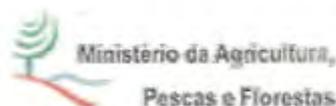
Data: ____/____/____ Assinatura (legível) _____ Telef. _____

⁴²Anexa as folhas que forem necessárias. Ao referir os produtos utilizados (adubos e fitofármacos), mencione a sua composição.

NORMAS DE COLHEITA DE AMOSTRAS DE ÁGUA DE REGA

A apreciação da qualidade das águas deverá ser feita com base na análise de amostras representativas, colhidas tendo em atenção os seguintes cuidados:

- No caso das águas de rega provenientes de poços ou furos, deve tomar-se uma amostra de 1 litro de volume, colhida cerca de meia hora após se ter iniciado a bombagem da água.
- A amostra de água deve ser guardada em recipiente de vidro ou plástico bem limpo, lavado ou enxaguado pelo menos três vezes com a água de que se deseja colher a amostra.
- O recipiente deve ficar bem cheio, sem bolhas de ar, devendo ser devidamente rolhado.
- Sempre que a chegada ao laboratório não seja imediata, a amostra deve ser guardada em frigorífico a uma temperatura que não exceda os 5°C.
- A amostra deve ser acompanhada de uma ficha informativa idêntica à que se apresenta a seguir.



FICHA INFORMATIVA DE AMOSTRAS DE ÁGUA PARA REGA

A PREENCHER PELO INTERESSADO		A preencher pelos Serviços	
Nome:		Amostra Nº	
Morada:		Entrada / /	
Código Postal:	Telefone:	Fax:	
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA			
Água superficial <input type="checkbox"/>	Água subterrânea <input type="checkbox"/>	furo <input type="checkbox"/>	poço <input type="checkbox"/>
Local da colheita:		Freguesia:	
Concelho:		Refª de campo:	
Sistema de rega:	Sulcos / alagamento <input type="checkbox"/>	Aspersão <input type="checkbox"/>	Gota a gota <input type="checkbox"/>
DETERMINAÇÕES PRETENDIDAS			
Programas Analíticos (ver verso):		P201 <input type="checkbox"/>	P202 <input type="checkbox"/>
Determinações Individuais:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Acidez e alcalinidade	<input type="checkbox"/> Cloretos	<input type="checkbox"/>	Potássio
<input type="checkbox"/> Alumínio	<input type="checkbox"/> Cobre	<input type="checkbox"/>	Razão de adsorção do sódio aju
<input type="checkbox"/> Azoto amoniacal	<input type="checkbox"/> Condutividade eléct	<input type="checkbox"/>	Salinidade
<input type="checkbox"/> Azoto nítrico	<input type="checkbox"/> Crómio	<input type="checkbox"/>	Sódio
<input type="checkbox"/> Bicarbonatos	<input type="checkbox"/> Ferro	<input type="checkbox"/>	Sólidos suspensos totais
<input type="checkbox"/> Boro	<input type="checkbox"/> Fosfatos totais	<input type="checkbox"/>	Sólidos totais
<input type="checkbox"/> Cádmio	<input type="checkbox"/> Magnésio	<input type="checkbox"/>	Sulfatos
<input type="checkbox"/> Cálcio	<input type="checkbox"/> Manganês	<input type="checkbox"/>	Zinco
<input type="checkbox"/> Carbonatos	<input type="checkbox"/> Níquel	<input type="checkbox"/>	Outras: _____
<input type="checkbox"/> Chumbo	<input type="checkbox"/> Nitratos	<input type="checkbox"/>	_____
	<input type="checkbox"/> pH	<input type="checkbox"/>	_____

Nota: Coloque uma cruz nas determinações pretendidas. Indique outras determinações que pretenda solicitar.

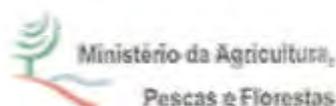
Programa analítico P201 (Análise geral) – Conjunto formado por bicarbonatos, boro, cálcio, cloretos, condutividade eléctrica, magnésio, nitratos, pH, sódio e razão de adsorção de sódio;
Programa analítico P202 (para rega gota a gota) – P201 + ferro + manganês + sólidos em suspensão + índice de saturação
(Adaptado de ficha informativa em uso no LQARS)



NORMAS DE COLHEITA DE AMOSTRAS DE ESTRUMES E OUTROS CORRECTIVOS ORGÂNICOS

A apreciação da qualidade dos estrumes e outros correctivos orgânicos deverá ser feita com base na análise de amostras representativas, colhidas tendo em atenção os seguintes cuidados:

- Dada a maior ou menor heterogeneidade deste tipo de materiais, a obtenção de amostras representativas dos mesmos requer a colheita de um número relativamente elevado de sub-amostras, nunca inferior a 10 ou 15, dependendo do volume da pilha de material a analisar. O número mais elevado de sub-amostras corresponde às pilhas de maior volume.
- As sub-amostras devem ser retiradas do interior das pilhas, evitando fazer colheitas à superfície das mesmas. Devem ser colocadas em recipientes bem limpos, onde serão devidamente misturadas. Da mistura é retirada uma porção de cerca de meio quilo e colocada num saco de plástico devidamente limpo que, depois de atado e etiquetado, será enviado, com a brevidade possível, ao laboratório para análise. Da etiqueta, colocada na parte exterior, deve constar:
 - nome e endereço do remetente;
 - tipo de produto;
 - referência do produto
 - data e local de colheita;
 - outras indicações que se considerem relevantes
- No caso de existir mais de uma pilha do mesmo material deve ser colhida uma amostra em cada uma delas.



FICHA INFORMATIVA DE AMOSTRAS DE ADUBOS E CORRECTIVOS ORGÂNICOS

A PREENCHER PELO INTERESSADO		A preencher pelos serviços	
NOME:		Amostra Nº	
MORADA:		Entrada / /	
CÓDIGO POSTAL:			
TELEF.:		FAX:	
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:			
PARÂMETROS PRETENDIDOS E VALORES DO RÓTULO - V.R			
PROGRAMAS ANALÍTICOS (VER VERSO): P102 <input type="checkbox"/> P103 <input type="checkbox"/> P104 <input type="checkbox"/> P105 <input type="checkbox"/> P106 <input type="checkbox"/>			
PARÂMETROS INDIVIDUAIS:			
<input type="checkbox"/> Condutividade eléctrica - V.R.....mS/cm;	<input type="checkbox"/> Humidade - V.R.....%;		
<input type="checkbox"/> Granulometria:	<input type="checkbox"/> Matéria orgânica (perda por calcinação)		
<input type="checkbox"/> 2 lote <input type="checkbox"/> 3 lote <input type="checkbox"/> 4 lote <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> pH - V.R.....;		
<input type="checkbox"/> Azoto total - V.R.....%;	<input type="checkbox"/> Fósforo total - V.R.....%;		
<input type="checkbox"/> Azoto amoniacal - V.R.....%;	<input type="checkbox"/> Potássio total - V.R.....%;		
<input type="checkbox"/> Nitratos - V.R.....%;			
<input type="checkbox"/> Boro total - V.R.....%;	<input type="checkbox"/> Enxofre total - V.R.....%;		
<input type="checkbox"/> Cálcio total - V.R.....%;	<input type="checkbox"/> Magnésio total - V.R.....%;		
<input type="checkbox"/> Cloretos - V.R.....%;	<input type="checkbox"/> Sódio total - V.R.....%;		

NOTA: COLOQUE UMA CRUZ NAS DETERMINAÇÕES PRETENDIDAS. PARA PRODUTOS ROTULADOS (ADUBOS ORGÂNICOS) O VALOR DO RÓTULO (V.R.) É DE PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO. NO CASO DE O V.R. NÃO SER FORNECIDO, AS DESPESAS REFERENTES A TODAS AS DETERMINAÇÕES ADICIONAIS QUE TIVEREM DE SER EFECTUADAS FICARÃO A CARGO DO REQUISITANTE.

Ver verso S. F. F..



<input type="checkbox"/> Cádmio total - V.R.....ppm;	<input type="checkbox"/> Ferro total - V.R.....ppm;
<input type="checkbox"/> Chumbo total - V.R.....ppm;	<input type="checkbox"/> Manganês total - V.R.....ppm;
<input type="checkbox"/> Cobre total - V.R.....ppm;	<input type="checkbox"/> Níquel total - V.R.....ppm;
<input type="checkbox"/> Crómio total - V.R.....ppm;	<input type="checkbox"/> Zinco total - V.R.....ppm;

<input type="checkbox"/> Carbono orgânico - V.R.....%;
<input type="checkbox"/> Relação C/N - V.R.....;
<input type="checkbox"/> Compostos húmicos - V.R.....% ;
<input type="checkbox"/> Ácidos húmicos e fúlvicos - V.R.....%;

Outros:

<input type="checkbox"/>- V.R.....%;	<input type="checkbox"/>- V.R.....%
<input type="checkbox"/>- V.R.....%;	<input type="checkbox"/>- V.R.....%

NOTA: COLOQUE UMA CRUZ NAS DETERMINAÇÕES PRETENDIDAS. PARA PRODUTOS ROTULADOS (ADUBOS ORGÂNICOS) O VALOR DO RÓTULO (V.R.) É DE PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO. NO CASO DE O V.R. NÃO SER FORNECIDO, AS DESPESAS REFERENTES A TODAS AS DETERMINAÇÕES ADICIONAIS QUE TIVEREM DE SER EFECTUADAS FICARÃO A CARGO DO REQUISITANTE. INDIQUE OUTRAS DETERMINAÇÕES QUE PRETENDA SOLICITAR.

► PROGRAMAS ANALÍTICOS

- P102** – Conjunto formado pelos parâmetros azoto, cálcio, fósforo, magnésio e potássio totais, condutividade eléctrica, humidade, matéria orgânica (perda por calcinação), pH.
P103 – P102 + cloretos e sulfatos.
P104 – P102 + ácidos húmicos e fúlvicos.
P105 – Conjunto formado pelos parâmetros cádmio, chumbo, cobre, crómio, níquel e zinco.
P106 – P102 + P105.

A PREENCHER PELOS SERVIÇOS	
Peso Fresco:.....	Peso Seco:.....
Data:...../...../.....	Rubrica:.....

Quadro I - Composição de estrumes. Valores médios⁽¹⁾ em kg/t de estrume, com diferentes graus de humidade conforme a espécie pecuária.

ESTRUMES (kg / t)						
Espécie pecuária	Matéria seca	Matéria orgânica	N total	N disponível (2)	P ₂ O ₅	K ₂ O
Bovinos						
Estabulação semi-permanente						
Bovinos leite	220	175	5,0	2,0 - 3,0	2,4	12,0
Bovinos engorda	220	175	4,2	1,7 - 2,5	2,8	7,0
Suínos						
Pocilgas com camas	250	200	9,0	3,6 - 5,4	6,3	7,0
Galináceos						
Poedeiras -Bateria (com tapete)	300	200	14	7,0 - 9,8	11	6,0
Frangos engorda (criação no solo com camas)	650	440	40	16 - 24	18	14,0
Equinos						
	220	175	5,0	2,0 - 3,0	2,5	12,0
Ovinos e caprinos						
	220	180	5,5	2,2 - 3,3	2,5	12,0

Adaptado de "Código de Boas Práticas Agrícolas para protecção da Água Contra a Poluição com Nitratos de Origem Agrícola – MADRP, 1997.

Nota 1 – A composição dos estrumes e chorumes varia com as espécies pecuárias, idade, sua alimentação, natureza das camas, estado de conservação, curtimenta.

Nota 2 – Uma parte do N pode ser perdido nas águas de drenagem ou por volatilização, sendo os valores referidos como o azoto disponível para as culturas no caso de uma utilização óptima. Nas parcelas que recebem regularmente estrumes, nos planos de fertilização deverão utilizar-se os valores mais elevados do N disponível. No caso de aplicações isoladas, usar os valores do quadro seguinte.

Quadro II - Redução a realizar na fertilização azotada, fosfatada e potássica, para aplicações isoladas de estrumes - kg de N, P₂O₅ e K₂O a deduzir por cada 10 t de estrume.

Esp. pecuária / Produto	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Estrume			
<i>Bovinos</i>			
Bovinos leite	10	15	60
Bovinos engorda	10	15	40
<i>Suínos</i>			
	20	35	40
<i>Galináceos</i>			
Baterias	80	50	50
Camas	200	90	120

Adaptado de "Código de Boas Práticas Agrícolas para protecção da Água Contra a Poluição com Nitratos de Origem Agrícola – MADRP, 1997.

Quadro III - Valores-limite da concentração de metais pesados nos solos e nos compostos de RSU permitidos em produção integrada e quantidades máximas que anualmente se podem incorporar nos solos.

Metais pesados	Valores-limite ¹ em solos com pH ²			Valores-limite ¹ nos compostos RSU	Valores-limite das quantidades que podem aplicar-se ao solo através de compostos de RSU (g/ha/ano)
	pH ≤ 5,5	5,5 < pH ≤ 7,0	pH > 7,0		
Cádmio	0,5	1	1,5	5	30
Chumbo	30	60	100	300	3000
Cobre	20	50	100	500	3000
Crómio	0,1	0,5	1	5	30
Mercúrio	15	50	70	200	900
Níquel	50	70	100	600	2250
Zinco	60	150	200	1500	7500

¹ Expresso em ppm referidos à matéria seca; ² Valores de pH medidos em suspensão aquosa na relação solo/água de 1 / 2,5

Quadro IV - Valores-limite da concentração de metais pesados nos solos e nas lamas destinadas à agricultura e quantidades máximas destes metais que anualmente podem incorporar-se nos solos (a).

Metais pesados	Valores-limite em solos com (b)			Valores-limite em lamas	Valores-limite das quantidades que podem aplicar-se ao solo através de lamas (c)
	pH ≤ 5,5	5,5 < pH ≤ 7,0	pH > 7,0		
	mg/kg de matéria seca				kg/ha/ano
Cádmio	1	3	4	20	0,15
Chumbo	50	300	450	750	15
Cobre	50	100	200	1000	12
Crómio	50	200	300	1000	4,5
Mercúrio	1	1,5	2,0	16	0,1
Níquel	30	75	110	300	3
Zinco	150	300	450	2500	30

Fonte: Portaria nº 176/96, DR - II Série, de 3 de Outubro

- a) De acordo com a Portaria 177/99 DR-II Série, 230 de 3/10, é obrigatória a análise do solo, com a determinação dos seguintes parâmetros: pH, azoto, fósforo e metais pesados (cádmio, cobre, níquel, chumbo, zinco, mercúrio e crómio).
- b) Os valores de pH referem-se a pH (H₂O). Os valores-limite para solos com pH (H₂O) superior a 7,0 aplicam-se apenas no caso desses solos serem utilizados com culturas destinadas unicamente ao consumo animal.
- c) As quantidades indicadas referem-se a valores médios de metais pesados incorporados ao solo num período de 10 anos de aplicação de lamas. A quantidade de lama a aplicar num determinado ano deve ser calculada com base na média das quantidades de lamas aplicadas no período de 10 anos que termina nesse mesmo ano (inclusive).