



# AQUASENSE

SISTEMA AUTÓNOMO DE MONITORIZAÇÃO DE CULTURAS  
E CONTROLO INTELIGENTE DE IRRIGAÇÃO

## MONITORIZAÇÃO DE PRAGAS E DOENÇAS EM VINHA E POMÓIDEAS



**Cristina Amaro da Costa**

**Daniela Teixeira**

**Pedro Rodrigues**

**ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA - Instituto Politécnico de Viseu**

**DEZ 2014**

CENTRO-07-0202-FEDER-021587

**mais  
CENTRO**  
Programa Operacional Regional do Centro

**QR  
EN**  
QUADRO  
DE REFERÊNCIA  
ESTRATÉGICO  
NACIONAL  
PORTUGAL 2007-2013



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional

## Monitorização de pragas e doenças em vinha e pomóideas

Cristina Amaro da Costa, Daniela Teixeira e Pedro Rodrigues

### Introdução

No âmbito do projecto *AQUASENSE - Desenvolvimento de um sistema automático e inteligente para gestão autónoma do controlo da rega em agricultura de precisão, e para optimização das aplicações de tratamentos contra pragas e doenças* pretende-se construir uma abordagem integrada para optimização do processo produtivo, através da redução do consumo de água e do uso de pesticidas fármacos em culturas relevantes para a região Mediterrânica, como a cultura da vinha ou da pera Rocha.

Neste sentido, será desenvolvido um sistema integrado, que inclui modelos de previsão de pragas e doenças já validados para outras regiões do mundo. O sistema terá a capacidade de, com base na monitorização automática de dados meteorológicos necessários à previsão do risco de pragas e doenças, originar a posterior geração de alertas, relatórios e recomendações, com vista à tomada de decisão em relação à proteção da cultura.

Actualmente, estão já desenvolvidos diversos modelos de previsão de pragas e doenças com base em dados meteorológicos. O AQUASENSE incluirá os modelos de previsão para pomóideas e vinha, para as pragas e doenças, indicados no quadro 1.

Quadro 1 - modelos de previsão para pêra rocha e vinha, para as pragas e doenças, incluídos no sistema AQUASENSE

CULTURA	DOENÇAS	PRAGAS
pomóideas	pedrado estenfiliose	bichado cochonilha de s. josé
vinha	míldio	traça da uva

Por forma a validar os resultados do sistema instalado em parcelas agrícolas de vinha e pêra rocha, devem ser efectuadas observações biológicas de campo para ajuste dos parâmetros necessários ao funcionamento dos modelos, de forma a validar o sistema com base nas condições edafoclimáticas da região, com base em protocolos apropriados, que se apresentam no presente documento.

### 1. Modelos de previsão de doenças e pragas em vinha e pomóideas

O conhecimento dos inimigos das culturas e da fisiologia das plantas, bem como o desenvolvimento de redes de estações agrometeorológicas automáticas, permitiu que os modelos de previsão do risco de pragas e doenças das culturas se tenham tornado uma ferramenta essencial para a prática de modelos de agricultura mais sustentáveis (Quadro 2).

Um modelo de previsão de pragas ou doenças é uma representação do risco de ataque ao tempo, com base na biologia do agente patogénico ou da praga e nos factores ambientais que determinam o seu desenvolvimento.

Quadro 2 - Modelos de previsão do risco incorporados no sistema AQUASENSE

INIMIGO DA CULTURA	MODELO	DESCRIÇÃO
<b>pedrado</b> <i>Venturia pirina</i> Aderh. e <i>Venturia inqualis</i> (Cke.) Wint	Spotts, R. A. & Cervantes, L.A.	previsão das infeções por conídios em folhas, quando o número de horas reais de humectação é superior a um determinado valor mínimo (Spotts e Cervantes, 1991)
<b>estenfiliose</b> <i>Stemphylium vesicarium</i> Wallr.	BSPCast (Brown Spot of Pear forecasting system)	determinação de um valor de gravidade da doença de com base na duração do período de folha molhada e a temperatura média do ar durante o período de humectação (Montesinos <i>et al.</i> , 1995)
<b>bichado</b> <i>Cydia pomonella</i> L.	Graus-dia	previsão dos várias fases de desenvolvimento do bichado com base no somatório das temperaturas médias diárias superiores ao zero de desenvolvimento da praga
<b>cochonilha de S. José</b> <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> (Comstok)	Graus-dia	previsão dos várias fases de desenvolvimento do bichado com base no somatório das temperaturas médias diárias superiores ao zero de desenvolvimento da praga
<b>míldio da videira</b> <i>Plasmopara viticola</i> (Berck. & Curt) Berl & de Toni	EPI (Estado Potencial de Infecção)	quantificação das condições de risco com base na construção de índice em função da humidade relativa, temperatura e precipitação e da quantidade e agressividade do inóculo (Stryzik, 1983; Gomes e Amaro, 2001)
<b>traça da uva</b> <i>Lobesia botrana</i> (Denis & Schiffmuller)	Graus-dia	previsão dos várias fases de desenvolvimento do bichado com base no somatório das temperaturas médias diárias superiores ao zero de desenvolvimento da praga

**Referências:**

- Spotts, R. A., Cervantes, L. A. 1991. Effects of temperature and wetness on infection of pear by *venturia pirina* and the relationship between preharvest inoculation and storage scab. *Plant Disease* 75:1204-1207.
- Montesinos, E., Moragrega, C., Llorente, I., Vilardell, P., Bonaterra, A., Ponti, I., Bugiani, R., Cavanni, P., Brunelli, A. 1995. Development and evaluation of an infection model for *Stemphylium vesicarium* on pear based on temperature and wetness duration. *Phytopathology* 85:586-592.
- Stryzik S., 1983. *Modèle d'état potentiel d'infection: application a Plasmopara viticola*. Association de Coordination Technique Agricole, Maison Nationale des Eleveurs: 1-46.
- Gomes, C., Amaro, P. 2001. Modelling of grape downy mildew in Portugal. *Bull OILB/SROP*, 24: 25 – 31.

**2. Protocolos de monitorização de doenças e pragas em vinha e pomóideas**

Os modelos de previsão permitem o conhecimento em tempo oportuno da evolução do inimigo da cultura ao longo do tempo, com base em registos climáticos obtidos a partir do início do ano. Este modelos são qualitativos, já que que informam da probabilidade de ocorrência da presença de determinado estado de desenvolvimento. Assim, a aplicação destes modelos de previsão precisam de ser validada através da monitorização biológica, por um lado para a determinação da coincidência entre a previsão e o ciclo de vida biológico que efectivamente ocorre, e por outro para avaliação da maior ou menor pressão do inimigo da cultura (indicação do período de postura, eclosão das larvas, evolução das larvas, presença de adultos, presença de inóculo, severidade, etc) e da real necessidade de intervenção.

Neste sentido, apresentam-se as propostas de protocolo de monitorização biológica para validação dos modelos de previsão para pragas e doenças, incorporados no sistema AQUASENSE, bem como os respectivos cronogramas, material e fichas de campo a utilizar, em anexo.

**2.1 Pedrado, *Venturia pirina* Aderh. e *Venturia inqualis* (Cke.) Wint.**

Modelo: Spotts, R. A. &amp; Cervantes, L.A.

**1. Época das observações**

Mês	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Estado fenológico		B a D				D a K						



outono/inverno - observação de pseudotecas



primavera/verão – observação de inóculo, observação de frutos com sintomas

**2. Método de amostragem, periodicidade das observações e registos**

1. *Observação de pseudotecas* - estados B a D (pré-abrolhamento a botão verde)
  - observar pontuações negras (fig. 1), visíveis à lupa de campo, nos ramos e escamas dos gomos vegetativos,
  - observar semanalmente 50 árvores e registar o número de ocorrências.
2. *Observação de inóculo* - estados D a H (botão verde à queda das pétalas)
  - observar a presença de manchas típicas em folhas e flores (sépalas e pedúnculo)
    - manchas translúcidas e de contorno irregular, que se vão tornando mais escuras e de aspeto oliváceo (Fig. 2), e em pecíolos (pústulas que vão adquirindo aspeto aveludado, com forma de pequenas necroses e cancrios),
  - observar semanalmente 50 árvores e registar o número de ocorrências.
3. *Observação de frutos com sintomas* - estados J a K (frutos desenvolvidos à maturação)
  - observar a presença de sintomas (manchas escuras na periferia, em geral, junto ao cálice, que vão necrosando com o tempo, provocando o aparecimento de rachas no fruto) (Fig. 3 e 4),
  - observar semanalmente 100 frutos e registar o número de frutos com sintomas.



Fig. 1 – Pseudotecas - pontuações negras, visíveis à lupa de bolso (Imagem: Pscheidt e Ocamb, 2014)



Fig. 2 – Presença de inóculo em folhas - manchas translúcidas e de contorno irregular, que se vão tornando mais escuras e de aspeto oliváceo (Imagem: Vaillancourt e Hartman, 2000)



Fig. 3 – Sintomas de pedrado em fruto jovem (Imagem: Turecek e Köller, 2004)



Fig. 4 – Sintomas de pedrado em fruto desenvolvido (Imagem: Turecek e Köller, 2004)

**Referências:**

- Turechek, W. W., Köller, W. 2004. *Managing resistance of Venturia inaequalis to the strobilurin fungicides*. Online. Plant Health Progress doi:10.1094/PHP-2004-0908-01-RS.
- CABI. 2014. *Plantwise knowledge bank*. <http://www.plantwise.org/default.aspx?site=234&page=4279&dsID=56217>
- Vaillancourt, L.J., Hartman, J.R. 2000. *Apple scab*. The Plant Health Instructor. DOI: 10.1094/PHI-I-2000-1005-01.
- Pscheidt, J.W., O'camb, C.M. (Ed.), 2014. *Pacific Northwest Plant Disease Management Handbook* [online]. Corvallis, Oregon State University. <http://pnwhandbooks.org/plantdisease/pear-pyrus-spp-scab>.

**2.2 Estenfiliose, *Stemphylium vesicarium* Wallr.**

Modelo BSPCast

**1. Época das observações**

Mês	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Estado fenológico		B a D	D a K									

outono/inverno - observação de pseudotecas

primavera/verão – observação de inóculo, observação de frutos com sintomas

**2. Método de amostragem, periodicidade das observações e registos**

1. *Observação de pseudotecas* - estados B a D (pré-abrolhamento a botão verde)
  - observar manchas castanhas em forma de cunha (Fig. 1), nos ramos e gomos,
  - observar semanalmente 50 árvores e registar o número de ocorrências.
2. *Observação de inóculo* - estados D a H (botão verde à queda das pétalas)
  - observar a presença de manchas em folhas, pedúnculos e rebentos, na parte inferior da árvore (manchas castanhas arredondadas, com 1 a 8 mm de diâmetro, podendo ser aureoladas de vermelho (Fig. 2) a acinzentadas com contorno castanho; podem estender-se às nervuras e extremidade da folha, com forma triangular ou trapezoidal).
  - observar semanalmente 50 árvores e registar o número de ocorrências.
  - uma vez por mês, observar 2 folhas em 50 árvores, de ambos os lados da árvore, e registar a severidade da doença, de acordo com a seguinte escala: 0 (sem manchas), 1 (uma a cinco manchas), 2 (seis a vinte e cinco manchas), e 3 (mais de 25 manchas).
4. *Observação de frutos com sintomas* - estados J a K (frutos desenvolvidos à maturação)
  - observar a presença de sintomas (pequenas manchas castanhas circulares, que podem ser aureoladas de vermelho; a zona afetada deprime-se e adquire uma consistência seca a mole) (Fig. 3),
  - observar 2 frutos em 50 árvores e registar a severidade, conforme escala anterior.



Fig. 1 – Pseudotecas - manchas castanhas ou pardas em forma de cunha (Imagem: Llorente e Montesinos, 2006)



Fig. 2 – Inóculo - manchas castanhas arredondadas em folhas (Imagem: Gabler, 2012)



Fig. 3 – Observação de frutos com manchas castanhas circulares aureoladas de vermelho (Imagem: Llorente e Montesinos, 2006)

#### Referências:

- Llorente, I., Montesinos, E. 2006. Brown spot of pear: an emerging disease of economic importance in Europe. *Plant Disease* 90 (11): 1368-1375.
- Llorente, I., Vilardell, P., Montesinos, E. 2011. Evaluation of a revision of the BSPcast decision support system for control of brown spot of pear. *Phytopathol Mediterr* 50: 139–149.
- Silva, S.C. 2011. *Caracterização de fungos do género Stemphylium associados a pomóideas em Portugal*. Diss. Mestr. Eng. Agronómica, ISA/UTL, Lisboa: 4-6.

## 2.3 Bichado, *Cydia pomonella* L.

Modelo: Graus-dia

### 1. Época das observações

Mês	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Estado fenológico			E a F		H a J		J à colheita					

	primavera – observação de início 1º voo e posturas, observação da intensidade de ataque
	primavera/verão – observação da 2ª geração, observação da intensidade de ataque
	colheita – observação da 3ª geração, observação da intensidade de ataque
	outono/inverno – acompanhamento da geração hibernante

### 2. Método de amostragem, periodicidade das observações e registos

1. *Observação de início 1º, 2º e 3º voo* - estados E à colheita (botão rosa a plena floração, queda total das pétalas ao frutos em desenvolvimento, colheita)
  - observar a presença de adultos nas armadilhas sexuais (Fig.1).
  - registar semanalmente o número de adultos **machos** capturados nas armadilhas. Os indivíduos presentes na armadilha devem ser assinalados depois de contados, para evitar duplas contagens.

2. *Observação de posturas da 1ª geração* - estados E a F (botão rosa a plena floração)
  - observar posturas (grupos de 2 a 3 ovos, em corimbos folhas e ramos) (Fig. 2), quando se verificarem condições favoráveis ao desenvolvimento do bichado (temperatura ao pôr do sol superiores a 15°C).
  - observar semanalmente 2 órgãos (corimbos, folhas e ramos ao acaso) em 50 árvores, e registrar o número de ocorrências.
  
3. *Observação da intensidade de ataque* - estados H a J (Queda total das pétalas ao frutos em desenvolvimento, colheita)
  - observar semanalmente a presença de penetrações (Fig. 3) em 1000 frutos ao acaso, à razão de 20 frutos por árvore, em 50 árvores (30 no interior do pomar e 20 nas bordaduras) e registrar o número de frutos atacados.
  - observar semanalmente as caldeiras de 6 árvores marcadas e registrar o número frutos bichados caídos (esses frutos deverão ser retirados).
  
4. *Observação da emergência da 2ª geração* – às primeiras penetrações
  - colocar 10 cintas armadilhas de cartão canelado translúcido (Fig. 4), em zonas de mais intensidade de ataque, de modo a capturar o máximo de lagartas e pupas da presente geração (Fig. 5),
  - colocar as lagartas e pupas capturadas caixa de emergência (Fig. 6), pendurada no interior de uma copa, observar semanalmente e registrar o início de voo dos adultos da 2ª geração.
  
5. *Acompanhamento da geração hibernante* – julho e outono/inverno
  - colocar 20 cintas armadilhas de cartão canelado opaco (Fig. 7), em zonas de mais intensidade de ataque, de modo a capturar o máximo de lagartas hibernantes (Fig. 8),
  - em outubro, retirar as cintas dos troncos, contar as lagartas hibernantes capturadas, enrolar a cinta e colocar em insectário no campo (Fig 9). No mês de março do ano seguinte, colocar algumas cintas em manga de postura (Fig. 10) para determinar o início das posturas e as primeiras emergências.



Fig.1 - Adulto de bichado (Imagem: Farrell, 2014)



Fig. 2 – Posturas (ovos) e larva (Imagem: Caprile e Vossen, 2001)



Fig. 3 - Frutos em desenvolvimento com penetrações





Fig. 4 - Cintas armadilhas de cartão canelado translúcido (Imagem: Cavaco e Pinto, 2006)



Fig. 5 – a. Lagartas e b. pupas de bichado (Imagens: Caprile e Vossen, 2001)



Fig. 6 - Caixa de emergência (Imagem: Cavaco e Pinto, 2006)



Fig. 7 - Cintas armadilhas de cartão canelado opaco (Imagem: Cavaco e Pinto, 2006)



Fig. 8 - Lagartas hibernantes



Fig. 9 - Insectário no campo (Imagem: Cavaco e Pinto, 2006)



Fig. 10 - Manga de postura (Imagem: Cavaco e Pinto, 2006)

#### Referências:

- Cavaco, M., Pinto, M.H. 2006. *Manual de previsão e evolução dos inimigos das culturas - Pomóideas*. DGAV/SNAA, Oeiras: 8-17.
- INRA. 1997. *HYPP Zoology home page. Cydia pomonella (L.)*. <http://www7.inra.fr/hyppz/RAVAGEUR/6cydpom.htm>
- UC IPM. 2003. *Models: About Phenology Models*. Agriculture and Natural Resources, University of California. <http://www.ipm.ucdavis.edu/WEATHER/ddphenology.html#verification>
- Caprile, J.L., Vossen, P.M. 2011. *Codling moth*. UC Statewide Integrated Pest Management Program, University of California, Davis, 6.p.
- Farrell, A. 2014 Adult. In Kimber, I. *Codling Moth Cydia pomonella. UKmoth. Your guide to the moths of Great Britain and Ireland*. 49.338 BF1261. <http://ukmoths.org.uk/show.php?bf=1261>

## 2.4 Cochonilha de S. José, *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstok)

Modelo: Graus-dia

### 1. Época das observações

Mês	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Estado fenológico			C a E		F à colheita							
	fim do inverno - detecção da praga, observação do início do voo da 1ª geração											
	maio/julho - observação da 2ª geração, determinação da intensidade de ataque											

### 2. Método de amostragem, periodicidade das observações e registos

#### 1. Detecção da praga - fim do inverno

- observar, em madeira de dois anos e na uniões com madeira do ano anterior, a presença de ninfa do 1.º ou 2.º instar (menos frequente) e no estado de fêmea adulta (Fig.1), nos ramos da parte superior da copa, em 25 árvores.

#### 2. Observação do início do voo da 1ª geração - fim do inverno

- observar semanalmente a presença de adultos nas armadilhas sexuais e registar o aparecimento do **primeiro** adulto **macho** capturado (Fig.2).



3. *Observação de fitas adesivas* – estados C a E (abrolhamento a botão rosa)
  - em dois ramos infestados, envolver 10 cm de ramo com fita isoladora preta, com a parte com cola voltada para fora e untada com vaselina, com o objectivo de capturar e registar o momento de saídas das primeiras ninfas móveis (Fig. 3 e 4).
4. *Observação da intensidade de ataque* - estados H a K (botão rosa à maturação, colheita)
  - observar semanalmente a presença de cochonilha (Fig. 5) em 2 frutos em 50 árvores e registar o número de frutos atacados (desde que apresente uma forma viva).
  - à colheita, observar 200 frutos e registar o numero de frutos com adultos e a zona do pomar mais afectada.



Fig. 1 – Ninfas e fêmeas adultas (Imagem: Alston et al., 2011)



Fig. 2 – Adulto (Imagem: Alston et al., 2011)



Fig. 3 – Fita adesiva para captura de ninfas (Imagem: Ramos 2008)



Fig. 4 – Ninfas de 1º instar (Imagem: Clark, 2014)



Fig. 5 – Frutos com sintomas (Imagem: Syngenta, 2014)

#### Referências:

- Alston, D.G., Murray, M., Reding, M., 2011. San Jose Scale (*Quadraspidiotus perniciosus*). UTAH Fact Sheet Series: Insects-Tree Fruit. ENT-153-06: 5 p. <https://extension.usu.edu/files/publications/publication/san-jose-scale'97.pdf>
- Cavaco, M., Pinto, M.H. 2006. *Manual de previsão e evolução dos inimigos das culturas - Pomóideas*. DGAV/SNAA, Oeiras: 24-29.
- Hoyt S. C. 1993. *San Jose scale*. Orchard Pest Management Online, Washington State University, Wenatchee .. <http://jenny.tfrec.wsu.edu/opm/displaySpecies.php?pn=490>
- Ramos, N. 2008. *Relatório de aplicação de modelos de previsão de ocorrência de inimigos das culturas. Caso do modelo para a cochonilha de S. José – Resultados preliminares*. DRAP Algarve, Patação: 13 p.

## 2.5 Míldio da videira, *Plasmopara viticola* (Berck. & Curt) Berl & de Toni

Modelo: EPI (Estado Potencial de Infecção)

### 1. Época das observações

Mês	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Estado fenológico			C a M									
			C a N									



ponta verde ao pintor – previsão de risco de míldio



ponta verde à maturação – avaliação da intensidade de ataque



colheita ao final do Inverno – determinação da maturação dos ascósporos

## 2. Método de amostragem, periodicidade das observações e registos

1. *Determinação da maturação dos ascósporos (após a colheita até ao inverno)*
  - colheita de folhas com sintomas de míldio (mosaico) da extremidade das varas e/ou netas, em setembro, em dia com temperaturas inferiores a 10°C
  - colocar fragmentos de 1x1cm das folhas com oósporos em 12 sacos de rede plástica: os sacos são cheios de terra e as folhas são colocadas entre duas rodela de rede plástica e cobertos por fina camada de areia); os sacos são enterrados e cobertos com 1 cm de areia.
  - a partir de fevereiro retira-se semanalmente um saco, para observar o aparecimento de macroconídeos: os fragmentos de folhas são lavados e colocados em placas de petri sobre uma folha de papel de filtro humedecida e em estufa a 22-24 °C, durante 24 horas, para verificar o aparecimento ou não de macroconídeos com o auxílio de luz tangencial; repetir a cada semana até aparecerem macroconídeos (significa que na natureza os oósporos estão em condições de germinar e de provocar as primeiras infecções).
2. *Previsão das primeiras infecções – estado A a D (gomo de inverno à saída das folhas)*
  - observar sintomas em pânpanos com comprimento igual ou maior que 10 cm (manchas amarelo lívidas, que se tornam pardacentas) (Fig. 1).
  - observar semanalmente 100 cepas e registar o número de pânpanos com sintomas
3. *Período de incubação e aparecimento das primeiras manchas - estado D a K (saída das folhas a bago de ervilha)*
  - observar o aparecimento de sintomas em folhas - manchas oleosas a translúcidas na página superior (que mais tarde passa a pardacento e seco), de forma variável, cor verde azeitona ou amarelo pálido a esverdeado; e enfeltrado branco que se desprende na página inferior (Fig. 2).
  - observar semanalmente 100 cepas (duas folhas por cepa) e registar o número de cepas atacadas; se as primeiras 50 cepas estiverem atacadas não será preciso observar mais cepas.
4. *Previsão das infecções secundárias – estado K a N (bago de ervilha a maturação)*
  - observar o aparecimento de sintomas em cachos – cachos de cor castanho pardacento e cobertos por enfeltrado branco (Fig. 3) – e em bagos - acastanhamento da película e da polpa (Fig. 4).
  - observar semanalmente 2 cachos em 50 cepas e registar o número de cachos atacadas; se os primeiros 50 cachos estiverem atacados não será preciso observar mais cepas.



Fig. 1 – Sintomas em pampas (Imagem: Carisse et al., 2006)



Fig. 2 – Sintomas em folhas: a. mancha oleosa a translúcida, b. enfeltrado branco (Imagens: Gessler et al., 2011)



Fig. 3 – Cachos 'bago de ervilha' com cor castanho pardacenta e cobertos por enfeltrado branco devido a ataque de míldio (Imagem: Gessler et al., 2011)



Fig. 4 – Acastanhamento da película em bagos com ataque de míldio (Imagem: Berkett e Cromwell, 2013)






#### Referências:

- Berkett, L., Cromwell, M. 2013. *Powdery mildew of grapes*. University of Vermont. Extension Americas' research-based learning Network. [http://www.extension.org/pages/31529/powdery-mildew-of-grapes#.VIC-\\_zGsV1Z](http://www.extension.org/pages/31529/powdery-mildew-of-grapes#.VIC-_zGsV1Z).
- Caffi, T., Rossi, V., Carisse, O. 2011. Evaluation of a dynamic model for primary infections caused by *Plasmopara viticola* on grapevine in Quebec. Online. Plant Health Progress doi:10.1094/PHP-2011-0126-01-RS.
- Felix, A.P., Freitas, J., Ramadas, I. 2006. Manual de previsão e evolução dos inimigos das culturas – vinha. DGPC/SNAA, Oeiras: 41 - 51.
- Gessler, C., Pertot, I., Perazzolli, M. 2011. *Plasmopara viticola*: a review of knowledge on downy mildew of grapevine and effective disease management. *Phytopathol. Mediterr.* 50: 3–44.
- Carisse, O., Bacon, R., Lasnier, J., McFadden-Smith, W. 2006. *Identification Guide to the Major Diseases of Grapes*. Agriculture and Agri-Food Canada, Publication 10092E: 8-9.
- Rossi, V., Caffi, T., Giosuè, S., Girometta, B., Bugiani, R., Spanna, F., Dellavalle, D., Brunelli, A., Collina, M. 2005. Elaboration and validation of a dynamic model for primary infections of *Plasmopara viticola* in North Italy. *Rivista Italiana di Agrometeorologia* 3: 7-13.

## 2.6 Traça da uva, *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermuller) Modelo: Graus-dia

### 1. Época das observações

Mês	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Estado fenológico				F a J		K a M		N				
						D a N						

-  abril/agosto - observação dos picos de voo das 3 gerações
-  abril/maio - observação da 1ª geração
-  junho/julho - observação da 2ª geração
-  agosto - observação da 3ª geração
-  vindima - determinação da intensidade de ataque

### 2. Método de amostragem, periodicidade das observações e registos

1. *Observação do início dos voos* - estados C à N (ponta verde à maturação)
  - observar semanalmente as armadilhas e registar o número de adultos (Fig. 1).
2. *Observação da 1ª geração* - estados F a H (cachos visíveis à alimpa)
  - observar semanalmente 100 inflorescências ao acaso (2x50 cepas), desde a captura do primeiro adulto, e registar o número de cachos com ovos (ovos achatados e elípticos, brancos a amarelo ou negro, isolados ou em grupos de 2 ou 3, que brilham com a incidência de luz solar) (Fig. 2), ninhos (Fig.3), excrementos ou lagartas.
3. *Observação da 2ª geração* - estados K a M (bago de ervilha ao pintor)
  - observar semanalmente 100 cachos (2x50 cepas), no interior da copa, e registar o número de cachos com ovos ou lagartas nos pedúnculos ou perfurações.

4. *Observação da 3ª geração – estado N (maturação)*

- observar semanalmente 100 cachos ao acaso (2x50 cepas), no interior da copa, e registar o número de cachos com ovos, lagartas ou perfurações nos bagos.

5. *Observação da intensidade de ataque - vindima*

- colher 100 cachos ao acaso (4x25 cepas) e registar o número de perfurações, dissecar e contar o número de ovos, lagartas e pupas (Fig. 5).



Fig. 1 – Adulto (Imagem: Clark, 2014)



Fig. 2 – Ovos (Imagem: Clark, 2014)



Fig. 3 – Ninhos (Imagem: Clark, 2014)



Fig. 4 – Lagartas (Imagem: Carlos, 2007)



Fig. 5 – Pupa (Imagem: Clark, 2014)

**Referências**

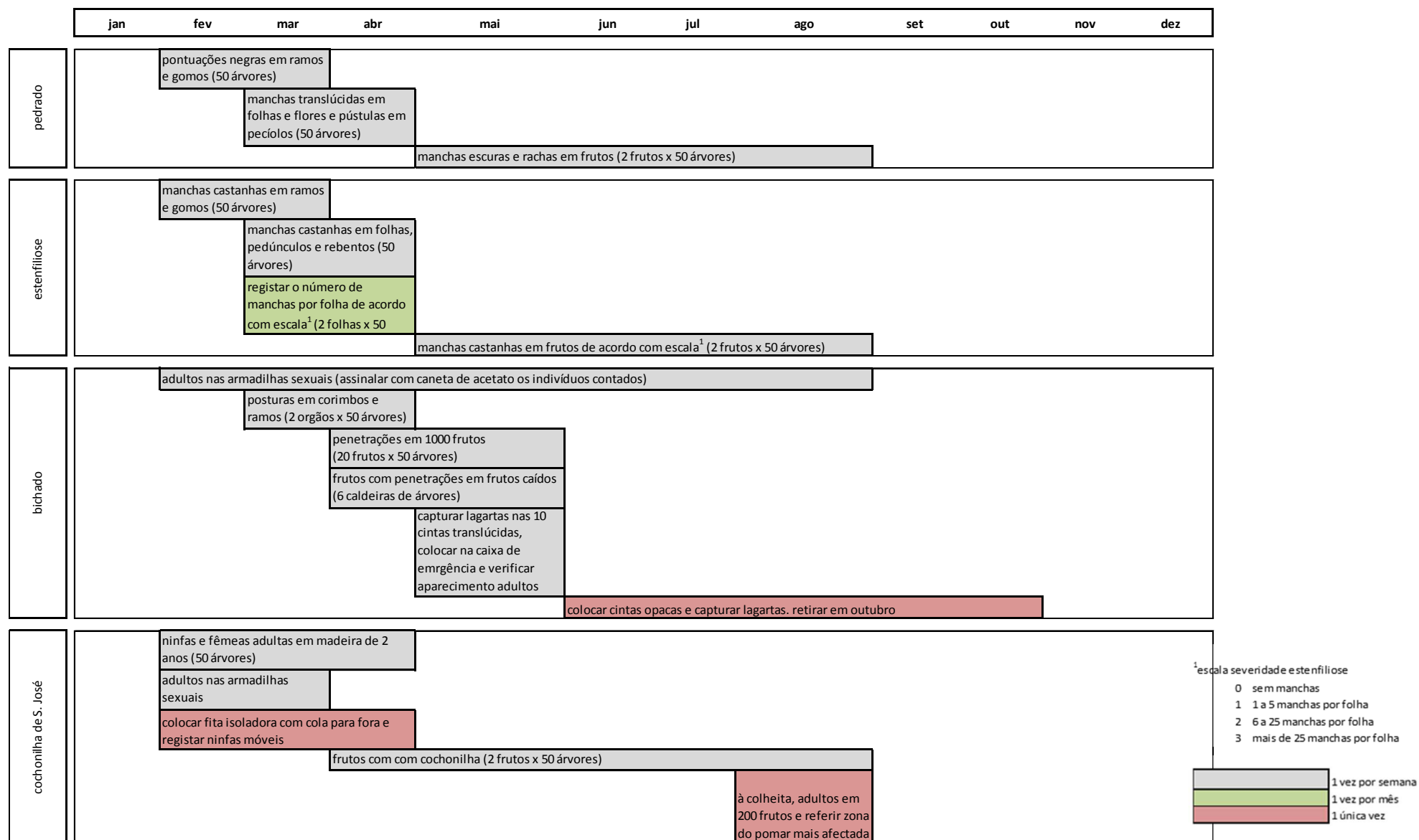
Alves, F. (Coord.). 2007. *A traça da uva*. Caderno técnico ADVID 1: 14 p.

Varela, L.G., Smith, R.J., Cooper, M.L., Hoenisch, R.W. 2010. European grapevine moth, *Lobesia botrana*, in Napa Valley vineyards. *Practical Winery & Vineyard*, march/april: 5p.

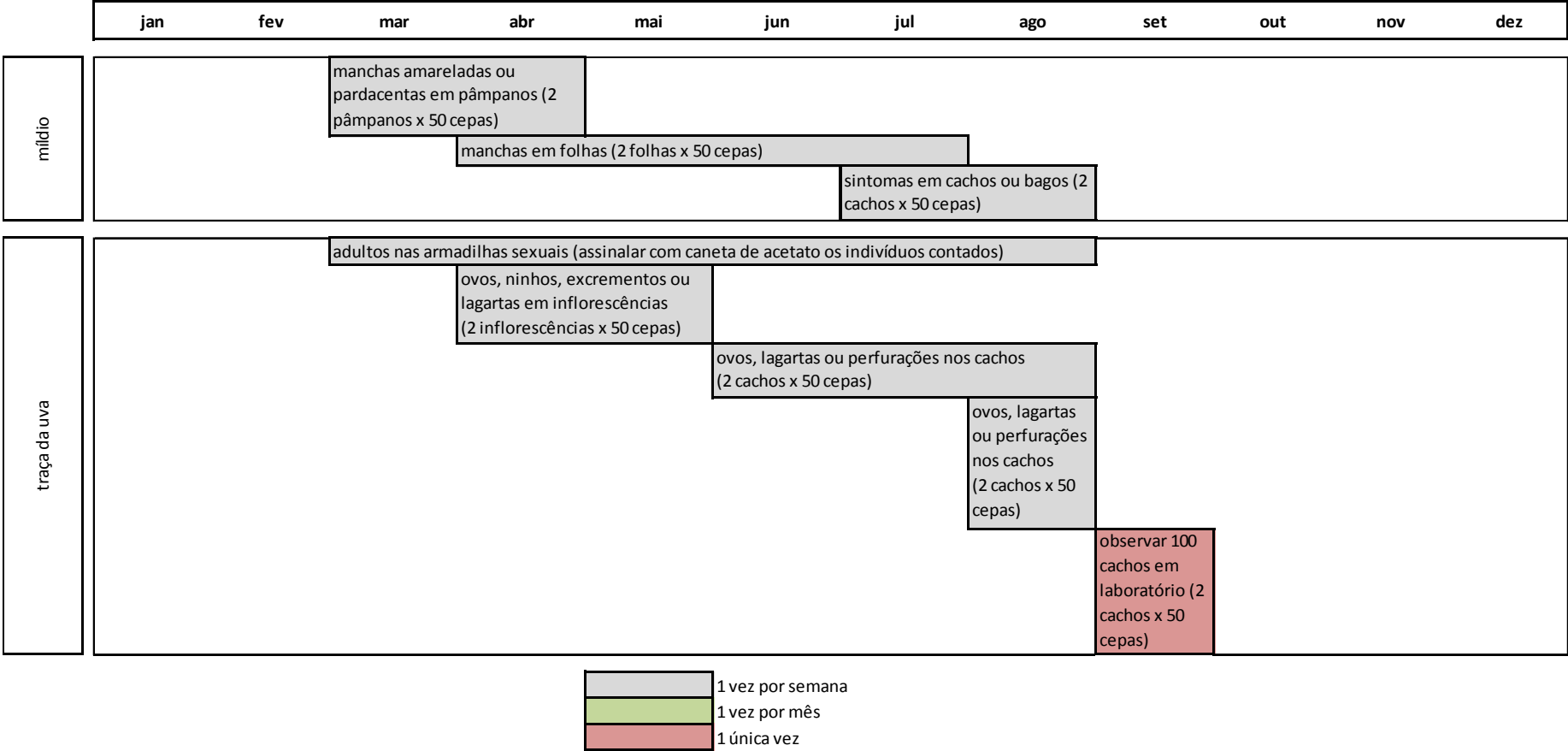




## Cronograma de monitorização - Pomóideas



Cronograma de monitorização - Vinha



**MATERIAL NECESSÁRIO**

INIMIGO	MARÇO DE 2014	SETEMBRO DE 2014
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lupa de bolso</li> <li>- marcador permanente (álcool)</li> </ul>	
<b>PEDRADO</b>		
<b>ESTENFILOSE</b>		
<b>BICHADO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- armadilhas sexuais com feromona para bichado (1 por cada 1 a 4 ha)</li> <li>- 10 tiras de 30 cm cartão canelado translúcido</li> <li>- caixa de emergência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 20 tiras de 30 cm cartão canelado opaco</li> <li>- insectário</li> <li>- manga de postura</li> </ul>
<b>COCHONILHA DE S. JOSÉ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- armadilhas sexuais (1 por cada 1 a 4 ha), na zona média da copa</li> <li>- fita isoladora preta</li> </ul>	
<b>MÍLDIO</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- sacos de rede</li> <li>- placas de petri</li> <li>- papel de filtro</li> <li>- estufa (22 a 25°C)</li> </ul>
<b>TRAÇA DA UVA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- armadilhas sexuais com feromona para traça (1 por ha)</li> </ul>	

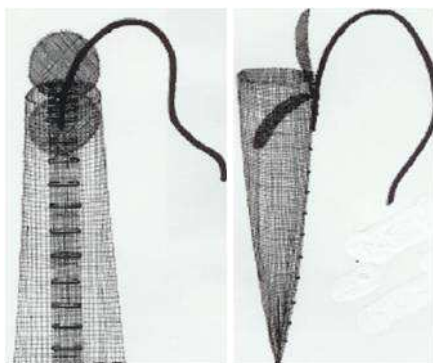


Fig. 1 – Saco de rede para detecção de míldio (Imagem: Felix et al., 2006)

Nº de árvore/armadilha/caldeira		Pedrado da pereira/madeira			Estértil/rose		Bichado					Cochonilha S. José				
1	2	Nº de ramos e gomos com pontuações negras (2 órgãos x 50 árvores)	Nº de folhas, flores ou pecíolos com manchas translúcidas e/ou pústulas (2 órgãos x 50 árvores)	Nº de frutos com manchas escuras, necroses e/ou rachas junto ao cálice (2 frutos x 50 árvores)	Nº de ramos e gomos com mancha castanhas (50 árvores)	Nº de folhas, pedúnculos e rebento com manchas castanhas (50 árvores)	Nº de machos na armadilha	Nº corimbos, folhas ou ramos com ovos/posturas (2 órgãos x 50 árvores)	Nº de frutos com penetrações (20 frutos x 50 árvores)	Nº de frutos caídos com penetração em 6 árvores (caldeiras)	Nº de lagartas ou pupas colhidas na cinta	Nº de ninfa do 1.º ou 2.º instar e fêmea adulta (50 árvores)	Nº de machos na armadilha	Nº de ninfas móveis na cinta adesiva	Número de frutos com pintas vermelhas (2fruto x 50 árvores)	Número de frutos com pintas vermelhas à colheita (4 frutos x 50 árvores)
3	4															
5	6															
7	8															
9	10															
11	12															
13	14															
15	16															
17	18															
19	20															
21	22															
23	24															
25	26															
27	28															
29	30															
31	32															
33	34															
35	36															
37	38															
39	40															
41	42															
43	44															
45	46															
47	48															
49	50															
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	

**AQUASENSE - Ficha de registo mensal para pomóideas**[illegible]

EF estado fenológico

[illegible]

AQUASENSE - Ficha de registo semanal para vinha												
Data _____				Estado fenológico _____								
Nº de cepa/armadilha	Mildio da videira						Traça da uva					
	Nº pânpanos com manchas amarelo lívidas ou pardacentas (2 pânpanos x 50 cepas)		Nº folhas com manchas oleosas translúcidas, verda amarelado, ou enfeltrados (2 folhas x 50 cepas)		Nº cachos ou bagos com cor pardacenta e/ou com enfeltrado branco (2 cachos x 50 cepas)		Nº de machos na armadilha	Nº de inflorescências com ovos, ninhós, excrementos ou lagartas (2 inflorescências x 50 cepas)		Nº de cachos com ovos ou lagartas nos pedúnculos ou perfurações nos bagos (2 cachos x 50 cepas)		Nº de cachos com ovos, lagartas ou perfurações nos bagos (2 cachos x 50 cepas)
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
Total	0		0		0			0		0		0



