



ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

SUSCETIBILIDADE AO OÍDIO DA VIDEIRA: CARACTERIZAÇÃO DO FENÓTIPO NAS PRINCIPAIS CASTAS PORTUGUESAS

Christiane Ramirez dos Santos

Orientação:

Doutor Jorge Manuel Martins Cunha

Doutor José Eduardo Jorge Eiras Dias

Professora Doutora Maria do Rosário Fernandes Félix

Mestrado em Viticultura e Enologia

Dissertação

Évora, 2018

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

SUSCETIBILIDADE AO OÍDIO DA VIDEIRA: CARACTERIZAÇÃO DO FENÓTIPO NAS PRINCIPAIS CASTAS PORTUGUESAS

Christiane Ramirez dos Santos

Orientação:

Doutor Jorge Manuel Martins Cunha

Doutor José Eduardo Jorge Eiras Dias

Professora Doutora Maria do Rosário Fernandes Félix

Mestrado em Viticultura e Enologia

Dissertação

Évora, 2018



AGRADECIMENTOS

À minha família, em especial aos meus pais, um enorme obrigado por acreditarem sempre em mim, pela paciência, amabilidade, carinho, amizade e todos os ensinamentos na vida. Espero que esta etapa, que agora concluo possa, de alguma forma, retribuir e compensar toda a atenção e dedicação que, constantemente me oferecem. A eles, dedico todo este trabalho.

Os meus sinceros agradecimentos à todas as pessoas que, ao longo do meu Mestrado em Viticultura e Enologia me ajudaram, diretamente ou indiretamente, a cumprir os meus objetivos e a realizar mais esta etapa da minha formação académica.

Ao Diretor do Mestrado em Viticultura e Enologia, Professor Doutor João Mota Barroso, agradeço a oportunidade e privilégio que tive de frequentar este Mestrado, que muito contribuiu para o enriquecimento da minha formação académica e científica.

À Professora Doutora Maria Rosário Félix, agradeço pela co-orientação. O seu apoio foi determinante na elaboração da Dissertação.

Ao Doutor José Eiras Dias, Coordenador do Pólo do INIAV - Dois Portos, por possibilitar a realização deste estágio, pela sua disponibilidade, colaboração e também pelo incentivo neste trabalho de investigação. Agradeço a oportunidade que me deu de me integrar no seu grupo de Investigação.

Um agradecimento especial ao Doutor Jorge Cunha, por me ter proporcionado as condições necessárias para a elaboração da minha Dissertação e por permitir a minha integração num Instituto de Investigação de tão elevada qualidade e exigência. Reconheço, com gratidão, não só a confiança em que em mim depositou, desde o início,

mas também, o sentido de responsabilidade que me incutiu em todas as fases do estágio. Agradeço também a sua atenção e disponibilidade.

À Doutora Margarida Teixeira Santos, agradeço pela apresentação ao Doutor Jorge Cunha e por ter possibilitado a minha integração à Unidade de Investigação de Viticultura e Enologia do INIAV- Pólo de Dois Portos.

Ao Engenheiro João Brazão, agradeço todo o auxílio e apoio manifestados ao longo do estágio.

Expresso também a minha gratidão à todos os funcionários do INIAV - Pólo de Dois Portos.



RESUMO

A vinha (*Vitis vinifera* L.) é uma das principais culturas agrícolas em Portugal. O Oídio da videira, causado pelo *Erysiphe necator* Schwein ocorre em todo o mundo e é uma das principais doenças criptogâmicas da cultura.

O objetivo do presente estudo consiste em caracterizar os fenótipos das principais castas portuguesas em relação a suscetibilidade/tolerância ao Oídio. Os resultados do estudo permitiram elaborar uma escala de suscetibilidade ao Oídio, de acordo com os descritores 455; 455 - 1 e 456 da OIV. A caracterização da suscetibilidade pode auxiliar na redução de aplicação de fungicidas com efeito no meio ambiente e reduzidos custos de produção.

Conclui-se que, aproximadamente metade das castas estudadas (44,12%) enquadram-se na escala 3 e caracterizam-se por apresentar maioritariamente suscetíveis ao Oídio. A casta Regent que corresponde a escala 7, destaca-se como a mais tolerante da totalidade das castas, sendo que, não houve nenhuma casta pertencente a escala 9.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L; *Erysiphe necator*; suscetibilidade ao Oídio; fenótipo; castas portuguesas.



ABSTRACT

Powdery Mildew susceptibility in grapevine: phenotype characterization in majority Portuguese grapevine cultivars. principais

The vineyard (*Vitis vinifera* L.) is one of the main agriculture crops in Portugal. The Powdery Mildew of the grapevine, caused by *Erysiphe necator* Schwein occurs in the whole world and it is one of the two cryptogamic diseases of the crop.

The purpose of the present study is to characterize the phenotypes of the main Portuguese varieties as far as the susceptibility/tolerance to Powdery Mildew is concerned. The results of the study allowed the drafting of a scale of susceptibility to Powdery Mildew, according to the descriptors 455; 455 – 1 and 456 of OIV. The characterization of the susceptibility may help to reduce the use of fungicides with effect on the environment and reduced production costs.

It is concluded that approximately half of the varieties 44,12%, fit in scale 3 and are characterized by presenting in its majority susceptibility to Powdery Mildew. The Regent variety that corresponds to scale 7, stands out as the most tolerant in the total of varieties, being that there was no variety belonging to scale 9.

Key-words: *Vitis vinifera* L; *Erysiphe necator*; susceptibility to Powdery Mildew; phenotypes; varieties Portuguese



ABREVIATURAS

B - boro

BBCH - Biologische Bundesantalt Bundessortenamt and Chemical industry

°C - grau centígrado

CAN – Coleção Ampelográfica Nacional

cm - centímetro

cv - cultivar

DRAP ALGARVE - Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve

INIAV - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária

INRB – Instituto Nacional de Recursos Biológicos

OIV - Organização Internacional da Vinha e do Vinho

pH - potencial de hidrogénio

sp - espécie

% - percentagem



ÍNDICE

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	iv
Abreviaturas	v
Índice de quadros	viii
Índice de figuras	ix
1- Introdução	1
2- Objetivo	12
3- Materiais e Métodos	13
3.1. Local de estudo	13
3.2. Obtenção de material vegetal	14
3.3. Características da estufa e do fitoclima	16
3.4. Procedimento Experimental	19
3.5. Descritor da OIV	21
4- Resultados e Discussão	23
4.1. Avaliação fenológica	23
4.2. Avaliação da inoculação, incubação e quantificação das infeções	24
5- Conclusão	30

6- Referências Bibliográficas	31
7- Anexos	40
7.1. Anexo I	40
7.2. Anexo II	41
7.3. Anexo III	42



ÍNDICE DE QUADROS

Quadro I- Alguns fatores de nocividade para o Oídio na videira	4
Quadro II- Fases de crescimento principais das monocotiledóneas e dicotiledóneas	8
Quadro III- Listas de castas utilizadas	14
Quadro IV- Condições ambientais no interior do fitoclima	17
Quadro V- Escala de Descritor da OIV 455	22
Quadro VI- Grau de tolerância ao Oídio na folha (descritor da OIV 455)	22



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Ciclo de vida do Oídio. Fonte: adaptado de Pearson, 1988	2
Figura 2- Sintomatologia típica do Oídio na videira: (A) manchas de Oídio difusas nos sarmentos; (B) e (C) manchas de Oídio nas folhas; (D) lançamento atacado por Oídio (“bandeira”); (E) conidióforos e conídios de Oídio;(F) inflorescências com Oídio; (G) cacho coberto com Oídio; (H) bagos cobertos com Oídio (micélio); (I) rachamento do bago provocado pelo Oídio. Fonte: Adaptado de Freitas, 2010; Val e Alves, 2012; Moyer e Grove, 2014	3
Figura 3- Lançamento atacado por Oídio a partir de micélio dormente (“bandeira”). Fonte: Adaptado de Aguiar et al, 2001.....	6
Figura 4- Colonização superficial de um botão de <i>Vitis vinifera</i> cv. Carignan inoculado com <i>Erysiphe necator</i> . Visão geral: (a) Antes da inoculação (b) 10 dias Pós- inoculação. Pode-se observar conidióforos na superfície do gomo externo (setas). Fonte: Adaptado de Rumbolz e Gubler, 2005	7
Figura 5- Visão lateral do INIAV - Pólo de Dois Portos. Abrolhamento da videira	13
Figura 6- Antecipação do abrolhamento da videira em condições ambientais controladas	16
Figura 7- Estufa de abrolhamento e indução de primórdios radiculares	16

Figura 8- Estádios fenológicos da vinha. Fonte: Adaptado DRAP ALGARVE (2011) – Estádios fenológicos da vinha segundo Baggiolini	18
Figura 9- Folhas inteiras destacadas em placas Petri (9 e 14 cm). Castas: Alfrocheiro; Antão Vaz; Castelão; Côdega de Larinho; Malvasia Fina e Regent	20
Figura 10- Placas Petri no interior do fitoclima	21
Figura 11- Estádio fenológico nas videiras. (A) Gomo de Inverno. (B) Gomo de Algodão. (C) Ponta verde	23
Figura 12- Determinação micelial dos fungos de Oídio utilizando uma lupa binocular	25
Figura 13- Micélio de <i>Erysiphe necator</i> nas principais castas portuguesas. Visão geral: (a) Ampliação de 10 x 0,66 (b) Ampliação de 40x	25
Figura 14- Representatividade das principais castas portuguesas referentes à cada escala	26
Figura 15- Número de castas referentes à cada escala do Descritor OIV	28
Figura 16- Percentagem de castas e sua relação com a escala de suscetibilidade/tolerância ao Oídio	29



1-INTRODUÇÃO

O Oídio da videira é causado pelo fungo biotrófico obrigatório *Erysiphe necator* (Pearson e Goheen, 1988). A doença pode atacar qualquer órgão verde da planta e a gravidade do ataque depende do momento em que é realizada a infeção, reduzindo o crescimento, o vigor e a fertilidade das videiras. Sob condições favoráveis, quando o ataque é precoce pode originar a perda total da produção (Tomáz, 1984; Amaro, 2001). Por outro lado, os ataques localizados de Oídio, para além de potenciar o aparecimento de podridão cinzenta, causada pelo fungo - *Botrytis cinerea*, são responsáveis por desencadear uma diminuição importante, quer do potencial produtivo, pela perda de peso e rendimento, devido à percentagem de bagos mais pequenos e redução do seu número por cacho (Calonnec *et al*, 2001; Gadoury *et al*, 2001), quer um efeito depressivo no potencial qualitativo dos vinhos, na acumulação de açúcar, na acidez e na intensidade da cor (Collet, 1999; Gadoury *et al*, 2001).

O Oídio na cultura da videira é considerada a doença fúngica com maior importância económica, porque não requer condições específicas de humidade e temperatura para se verificar a infeção, como observado para o míldio, causado pelo pseudo-fungo - *Plasmopara viticola* e para a podridão cinzenta (Dry *et al*, 2010). A temperatura é referida como fator de maior limitação ambiental ao desenvolvimento do Oídio. Pearson (1988), considera que o ótimo de temperatura para o desenvolvimento da doença se situa entre 20 e 27°C. As condições de humidade relativa que favorecem o seu desenvolvimento são de 40 a 60% (Pearson e Goheen, 1988).

O ciclo de vida do fungo compreende duas fases diferentes que coincidem com o desenvolvimento da planta, como evidencia a “Figura 1” (Pearson, 1988). No fim do Verão, ocorre a fase sexuada do fungo, através da fusão de um anterídeo e um ascogónio, formando-se estruturas de resistência denominadas de cleistotecas nos órgãos afetados pela doença como em varas, folhas e bagos. A hibernação do fungo ocorre sob a forma de micélio dormente nos gomos e de cleistotecas que permanecem sob o ritidoma dos sarmentos, nas folhas caídas no solo e no próprio solo. As

Suscetibilidade ao Oídio da Videira: Caracterização do fenótipo nas principais castas portuguesas

cleistotecas presentes no solo parece terem pouca importância para os ataques de Oídio na Primavera, admitindo-se serem destruídas por hiperparasitismo. Quando as condições climáticas são favoráveis na Primavera, o fungo inicia o seu desenvolvimento, verificando-se as infeções primárias que podem ser provenientes da forma assexuada, isto é do micélio hibernante dos gomos, que com a esporulação origina a formação de conídios, ou da forma sexuada, cleistotecas, onde se produzem ascos e ascósporos que, ao germinar, originam o micélio, com posterior formação de conidióforos e conídios (Aguiar *et al*, 2001).

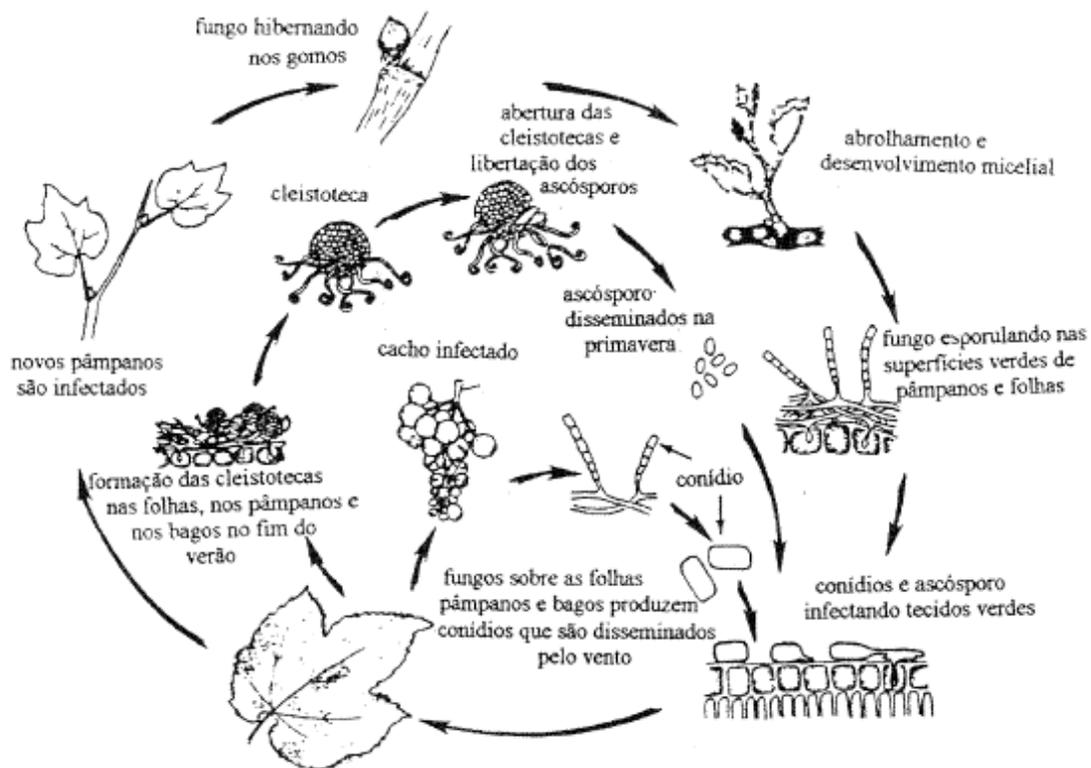


Figura 1: Ciclo de vida do Oídio. Fonte: Adaptado de Pearson, 1988.

O micélio de *Erysiphe necator* desenvolve-se sobre todos os órgãos verdes da planta e penetra nas células epidérmicas através dos haustórios, que são responsáveis pela absorção de nutrientes (Val e Alves, 2012), de modo a que o patógeno se reproduza e complete o seu ciclo de vida (Glawe, 2008; Koh *et al*, 2005).

Suscetibilidade ao Oídio da Videira: Caracterização do fenótipo nas principais castas portuguesas

Os fungos causadores do Oídio podem também sintetizar e libertar enzimas capazes de degradar a cutícula e os materiais da parede celular da planta hospedeira (Pascholati *et al*, 1992; Fric e Wolf 1994; Suzuki *et al*, 1998).

O ataque do Oídio na inflorescência inicia-se pelo pedicelo, que se estende posteriormente ao bago. Se os ataques forem intensos, os bagos podem não se desenvolver e secam (Alves e Almeida, 2003; Val e Alves, 2012; Neto, 2014). Com o desenvolvimento do Oídio, ocorre a paragem do crescimento da epiderme do bago, que acaba por fendilhar, assim, as grainhas ficam a descoberto e constituem uma porta de entrada para a instalação de outros fungos oportunistas, como é o caso do fungo responsável pela podridão cinzenta (*Botrytis cinerea*) (Calonnec *et al*, 2004). Exemplifica-se na “Figura 2” a sintomologia do Oídio da videira:

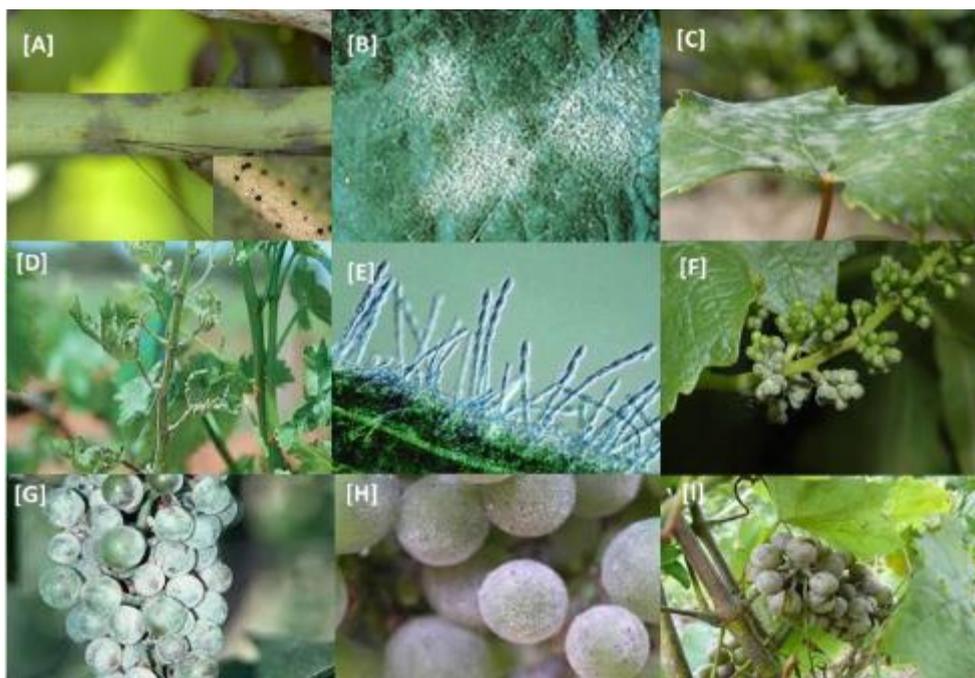


Figura 2: Sintomologia típica do Oídio apresentada em diversos órgãos da videira:

(A) manchas de Oídio difusas nos sarmentos; (B) e (C) manchas de Oídio nas folhas; (D) lançamento atacado por Oídio (“bandeira”); (E) conidióforos e conídios de Oídio; (F) inflorescências com Oídio; (G) cacho coberto com Oídio; (H) bagos cobertos com Oídio (micélio); (I) rachamento do bago provocado pelo Oídio. Fonte: Adaptado de Freitas, 2010; Val e Alves, 2012; Moyer e Grove, 2014.

O conhecimento da epidemiologia da doença, as formas de infeção e atuação do patogénio, as condições ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento e os seus fatores de nocividade são fundamentais para desenvolver uma adequada gestão da doença nas vinhas. Segundo os autores Alves e Almeida (2003) e Magalhães (2008), o acompanhamento do ciclo da doença, bem como a observação dos primeiros sintomas, podem e devem ser utilizados na previsão dos riscos. Os prejuízos que uma doença pode causar numa cultura são condicionados não só pela intensidade de ataque, mas também por fatores de nocividade que podem influenciar favorável ou negativamente o seu desenvolvimento (Amaro, 2003). Estes fatores podem ser classificados em históricos, abióticos, bióticos, culturais, técnicos e económicos (Amaro, 2003) e são apresentados no “Quadro I”.

QUADRO I: Alguns fatores de nocividade para o Oídio na videira

Fatores	
Abióticos	<p><u>Temperatura:</u> Desenvolve-se em períodos de temperaturas baixas (10°C), mas sem produção de esporos, havendo na Primavera um potencial de desenvolvimento da doença.</p> <p><u>Luz:</u> Uma baixa intensidade de luz ou luz difusa favorece o seu desenvolvimento, enquanto a luz solar intensa inibe a germinação dos conídios.</p> <p><u>Humidade relativa:</u> Ocorre a formação de conídios a partir dos 25% de humidade relativa do ar.</p> <p><u>Chuva:</u> A existência de água à superfície dos tecidos é prejudicial à germinação de conídios e impede a formação dos haustórios. Chuvas abundantes, pelo efeito de lavagem, são inconvenientes ao fungo.</p>
Bióticos	<p>Fase de desenvolvimento do patogénio;</p> <p>Resistência a fungicidas;</p> <p>Inóculo presente nos sarmentos;</p>

Suscetibilidade ao Oídio da Videira: Caracterização do fenótipo nas principais castas portuguesas

Culturais	Intervenção em verde; Estádio fenológico (cachos visíveis e o período entre a pré-floração e o fecho dos cachos); Sistema de condução da videira; Controlo de crescimento e vigor; Exposição da vinha; Má drenagem do solo; Vigor do porta-enxerto; Suscetibilidade da casta à doença.
Económicos	Vinha de encosta (declives das parcelas); Fragmentação das parcelas e capacidade de intervenção (equipamentos).

Fonte: Adaptado de Boubals, (1961); Pearson, (1988); Magalhães, (2008); Freitas, (2010); Val e Alves, (2012).

A ocorrência de “bandeiras”, isto é, do conjunto de folhas de um pâmpano coberto pelo enfechado branco do Oídio, é atribuída ao desenvolvimento do micélio do fungo hibernante dos gomos. Em regiões onde é frequente a presença de “bandeiras”, é evidente o maior risco de desenvolvimento do Oídio. A presença deste fungo exige intervenções precoces e conseqüentemente verifica-se graves prejuízos nos cachos (Aguiar *et al*, 2001). Os rebentos geralmente têm folhas formadas anormalmente e as suas extremidades são muitas vezes dobradas para cima, ou seja, revolutadas, conforme ilustra a “Figura 3”. Caracterizam-se por apresentar grandes lesões brancas sobre o caule, pecíolos e ápice, resultado de uma extensa colonização e esporulação de micélios de *Erysiphe necator* (Sall e Wrynski, 1982; Ypema e Gubler, 2000).



Figura 3- Lançamento atacado por Oídio a partir de micélio dormente (“bandeira”). Fonte: Adaptado de Aguiar *et al*, 2001.

As investigações sobre a existência de “bandeiras” são importantes por causa do seu aparecimento numa época de crescimento e, conseqüentemente, é considerada como a primeira fonte de infeções secundárias na vinha devido à facilidade na dispersão dos esporos assexuados formados, os conídios. A sua incidência no campo é elevada e a sua ocorrência é imprevisível, mesmo em parcelas com história de epidemias consecutivas de fungo (Huber e Bleyer, 1997; Rademacher e Gubler, 1998; Ypema e Gubler, 2000). Em estudos relacionados com a infeção do Oídio e a sua distribuição nos gomos da videira, confirma que os gomos mais frequentes são os basais (Boubals, 1961; Sall e Wrynski, 1982; Pearson e Gärtel, 1985). Quanto à influência das “bandeiras” sobre a incidência de infeção no ciclo vegetativo seguinte, verifica-se a sua existência em videiras infetadas no ano anterior (Sall e Wrynski, 1982; Denzer *et al*, 1995; Ypema e Gubler, 2000).

Relativamente ao desenvolvimento das “bandeiras”, a informação correspondente ao momento da infeção do gomo ainda é escassa. Estudos preliminares mostraram que a incidência das “bandeiras” aumentou significativamente ao se desenvolver em gomos de *V. vinifera* cv. Kerner (suscetível ao Oídio), que permaneceu sem fungicida de cobertura até ao início da floração (Hill e Breth, 1995). Estes estudos, juntamente com os estudos histológicos (Rademacher *et al*, 2001; Rademacher e Gubler, 2002), indicam que as infeções ocorrem na pré-formação de desenvolvimento da videira. A “Figura 4”

representa a infecção do gomo da casta Carignan (suscetível ao Oídio) antes, Figura 4 (a), e após a inoculação com *Erysiphe necator* Figura 4 (b).

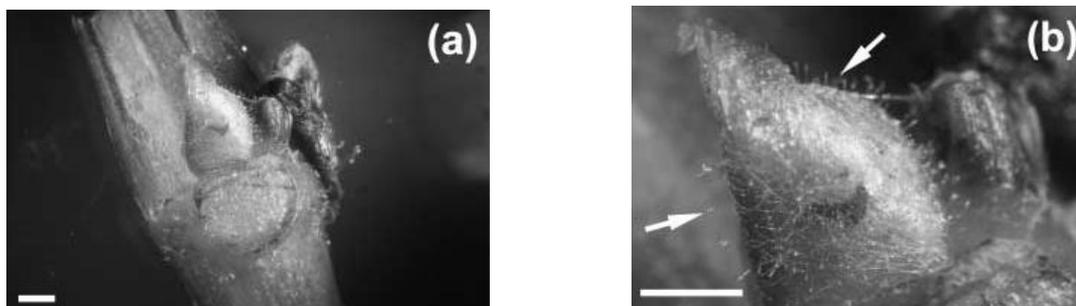


Figura 4: Colonização superficial de um gomo de *Vitis vinifera* cv. Carignan inoculado com *Erysiphe necator*. Visão geral: (a) Antes da inoculação (b) 10 dias Pós-inoculação. Pode-se observar conidióforos na superfície do gomo externo (setas). Fonte: Adaptado de Rumbolz e Gubler, 2005.

Normalmente, a “bandeira” manifesta-se entre a 3^a e 9^a folhas desenvolvidas (Rügner *et al*, 2002), de acordo com o estágio de desenvolvimento BBCH (**B**iologische **B**undesantalt **B**undessortenamt and **C**hemical industry) (Lorenz *et al*, 1994; Rügner *et al*, 2002). Esta escala amplificada é um sistema com um código decimal uniforme para as fases fenológicas próximas de todas as espécies de plantas monocotiledóneas e dicotiledóneas (Hack *et al*, 1992).

O ciclo de desenvolvimento das monocotiledóneas e dicotiledóneas está dividido em 10 fases longas e bem definidas, estas fases correspondem aos números de 0 a 9, em ordem crescente, desde a germinação/abrolhamento até à senescência (Hack *et al*, 1992), como está definido no “Quadro II”.

QUADRO II: Fases de crescimento principais das monocotiledóneas e dicotiledóneas

Estado	Descrição
0	Germinação/desenvolvimento dos gomos (abrolhamento)
1	Desenvolvimento foliar (ramo principal)
2	Formação de ramos laterais/afilhamento
3	Alongamento do caule ou crescimento da roseta/desenvolvimento (ramo principal)
4	Desenvolvimento de partes vegetativas para colher ou órgãos de propagação vegetativa
5	Emergência da inflorescência (ramo principal)/intumescimento da espiga
6	Floração (ramo principal)
7	Desenvolvimento do fruto
8	Maturação do fruto e semente
9	Senescência (início da dormência)

Fonte: Adaptado de Hack *et al* (1992).

Sendo uma escala que pretende abranger todo o tipo de espécies vegetais existem fases de crescimento que nem sempre se aplicam à cultura da videira. Finn *et al*, (2007), propuseram uma adaptação da escala BBCH para árvores e espécies lenhosas, como é o caso da *Vitis vinifera* L.. Nesta foram omitidas as fases 2 (formação de ramos laterais) e 4 (desenvolvimento de órgãos vegetativos para colheita ou propagação vegetativa). A fase 2, é demasiado extensiva para a escala BBCH, sendo melhor descrever com modelos de arquitetura de árvores e a fase 4, não é relevante em espécies lenhosas. A escala BBCH permite-nos analisar as fases de crescimento em que verifica-se o desenvolvimento do Oídio da videira. A partir desta análise pode-se estudar métodos de avaliar cultivares de *Vitis vinifera* L. de modo a encontrar formas de resistência ao *Erysiphe necator* (Gaforio *et al*, 2011; Cadle-Davidson *et al*, 2011; Doster e Schnathorst, 1985). Estes autores avaliaram a infeção inoculando plantas em condições ambientais controladas em discos de folhas (Doster e Schnathorst, 1985), através da utilização de placas de Petri (Staudt, 1997). A inoculação de Oídio da videira pode ser realizada por diferentes métodos: contato físico diretamente com folhas infetadas (Hoffmann *et al*, 2007); pulverização de uma solução aquosa de conídios (Yamamoto *et*

al, 2000; Ramming *et al*, 2011; Moyer *et al*, 2010); inoculação seca por contato com folhas infetadas (Feechan *et al*, 2011; Cartolaro e Steva, 1990 e Belhadj *et al*, 2003).

Para o estudo da suscetibilidade ao Oídio nas principais castas portuguesas, é preciso antecipar a época de abrolhamento. Para isso, são necessárias condições ambientais controladas recorrendo ao uso de um fitoclima e propagar vegetativamente as castas através de estacas. Salienta-se que o enraizamento das estacas e a influência dos fatores internos através da propagação por estaca de videira tem sido tema de estudo por diversos autores, verificando-se que os resultados variaram de acordo com fatores internos e externos, que podem atuar isoladamente ou em conjunto (Monteguti *et al*, 2008).

No que se refere aos fatores internos, destaca-se a influência das estacas no estado de desenvolvimento das videiras. Para cada espécie, diversos fatores estão relacionados com a época ideal de colheita, tais como o grau de lenhificação, o desenvolvimento fenológico, o balanço hormonal e o estado nutricional das plantas-mãe (Tofanelli *et al*, 2001). Uma nutrição adequada das estacas é necessária para promover o desenvolvimento radicular. Apesar da importância em manter as plantas-mãe sob condições nutritivas ótimas antes da colheita das estacas, é difícil quantificar o efeito da nutrição na iniciação e no alongamento dos primórdios radiculares (Hartmann *et al*, 2002). No que diz respeito aos nutrientes minerais, constatou-se que o azoto (N), o magnésio (Mg), o zinco (Zn) e o boro (B) são os que influenciam significativamente a formação de raízes adventícias (Smart *et al*, 2003), sendo referido por Pacheco (2007) que estes compostos, para além do fósforo (P), estão relacionados com os processos de diferenciação e formação de meristemas radiculares.

Os fatores externos importantes no enraizamento das estacas são os seguintes: radiação, substrato e condições ambientais. Os principais fatores ambientais que afetam o enraizamento são a temperatura, a luz, a humidade atmosférica e o dióxido de carbono (Hartmann *et al*, 2002).

A temperatura é um dos aspetos mais importantes para o sucesso da propagação vegetativa. A iniciação do enraizamento em estacas é conduzida pela temperatura, mas o subsequente crescimento das raízes é fortemente dependente da disponibilidade de

fotoassimilados, sendo, portanto, importante criar as condições que promovam a fotossíntese (Hartmann *et al*, 2002).

A formação de raízes adventícias em estacas é também influenciada pela luz, a qual representa uma importante fonte de energia para a fotossíntese, mas precisa de ser controlada para evitar a dessecação das estacas (Hartmann *et al*, 2002). Segundo estes mesmos autores, a luz pode ser manipulada controlando a radiância (intensidade), o fotoperíodo (duração) e a qualidade (comprimento de onda) da mesma.

Relativamente à duração diária do período de luz, Hartmann *et al*, (2002) mencionam que o fotoperíodo a que são submetidas as estacas pode afetar o enraizamento de algumas espécies, considerando que existe uma complexa relação entre o fotoperíodo e a organogénese das raízes.

A radiação é referida por desempenhar um papel importante na resposta ao enraizamento, e na capacidade de sobrevivência das estacas, atendendo a que a luz influencia o nível e a translocação das hormonas de crescimento e a produção de fotoassimilados (Mpati, 2006). Em estacas com folhas, Pacheco (2007) considera que a radiação luminosa também pode influenciar a transpiração, ao regular a abertura e o fecho dos estomas.

Além disso, a investigação tem mostrado que o nível das auxinas endógenas e de outras hormonas é influenciado por uma complexa interação entre a temperatura e o fotoperíodo do material vegetal (Hartmann *et al*, 2002).

Certifica-se que um dos aspetos a ter em consideração na escolha do substrato é a qualidade dos materiais empregados na sua composição, podendo estes serem avaliados através das suas propriedades físicas e químicas (Souza *et al*, 2006). As propriedades químicas mais utilizadas para caracterizar um substrato são o pH, a capacidade de troca catiónica, a salinidade e a percentagem de matéria orgânica (Schmitz *et al*, 2002). Tendo em vista as propriedades físicas, destacam-se a densidade, a porosidade, assim como a disponibilidade de água e a capacidade de retenção da mesma (Gabriëls *et al*, 1986; Schmitz *et al*, 2002).

Segundo Pacheco (2007), a turfa quando usada em mistura, permite melhorar as características físicas (porosidade, retenção de água) e químicas (capacidade de troca catiónica, salinidade) dos substratos associados.

De acordo com a Confagri (2005), a matéria orgânica é importante pelo incremento e manutenção da fertilidade, nomeadamente pelas seguintes características: melhoria na estrutura (permite a aglomeração de partículas minerais), impede variações bruscas de pH, maior capacidade na retenção de água e de nutrientes, devido ao aumento da capacidade de troca catiónica. Além disso, é responsável pela diminuição da salinização e desequilíbrios nutritivos.



2-OBJETIVO

O objetivo deste estudo consiste em avaliar o fenótipo das principais castas portuguesas quanto à suscetibilidade/tolerância ao Oídio.



3-MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Local de estudo:

O estudo realizou-se na Quinta da Almoíña, Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, INIAV (ex. Estação Vitivinícola Nacional, EVN), Pólo de Dois Portos (latitude 39° 02' N, longitude 9° 11' W), Torres Vedras pertencente a sub-região (DO) 8.9 da região vitícola de Lisboa, como identificado na “Figura 5”.

Nas referidas instalações encontra-se instalada a Coleção Ampelográfica Nacional (CAN, PRT051), referência nacional e internacional das castas de videira aptas à produção de vinho em Portugal (INRB, 2012).



Figura 5: Visão lateral do INIAV - Pólo de Dois Portos. Abrolhamento da videira

Suscetibilidade ao Oídio da Videira: Caracterização do fenótipo nas principais castas portuguesas

3.2. Obtenção de material vegetal:

O material vegetal utilizado na realização destes ensaios foi obtido a partir de estacas abrolhadas de 36 castas diferentes de videiras. As estacas foram colhidas no mês de Janeiro, arrefecidas e colocadas a 4°C durante 3 meses para promover a quebra da dormência. A lista de castas utilizadas foram descritas abaixo no “Quadro III”:

QUADRO III: Lista de castas utilizadas

Código	Castas Tintas	Código	Castas Brancas
52003	Alfrocheiro	52007	Alvarinho
52908	Amaral	52316	Antão Vaz
52602	Aragonez	52311	Arinto
52606	Baga	52016	Bical
51104/53804	Carignan	51317	Côdega de Larinho
53104	Castelão	52207	Encruzado
52904	Espadeiro	52810	Fernão Pires
50408	Isabela	52213	Loureiro
52503	Jaen	52512	Malvasia Fina
52002	Marufo	50916	Mourisco Branco
52301	Moreto	51316	Sarigo
13825	Regent	40403	Seara Nova
52106	Rufete	51914	Síria
52905	Tinta Barroca	52710	Trajadura
50306	Tinta Miúda	51509	Verdelho
53307	Tinto Cão	52715	Viosinho
52205	Touriga Franca		
52206	Touriga Nacional		
53006	Trincadeira Preta		
51902	Vinhão		

No dia 07/04/2017, recolheu-se o material vegetativo da câmara frigorífica a 4°C.

O critério utilizado na seleção das estacas foi:

Estacas com o meristema bem desenvolvido e apresentando aparência verde-vivo. Iniciou-se preferencialmente o corte na parte apical, tendo em atenção se na parte terminal havia presença de fungos e, então eliminava-se este segmento. Procedeu-se ao corte em bisel na base da estaca, de forma a aumentar a superfície de contato com o substrato e propiciar um melhor desenvolvimento das raízes. Limitou-se a deixar 2 a 3 gomos por estaca. Cuidado em verificar a orientação dos gomos para cima, de forma a possibilitar o seu desenvolvimento. Reuniu-se 4 estacas de cada casta, atou-se e identificou-se com o nome da mesma, num total de 36 castas. A totalidade das estacas de videiras foram imediatamente hidratadas por um período de 48 horas. Após este período, as estacas permaneceram na estufa e posteriormente conduzidas para o fitoclima.

No dia 10/04/2017, misturou-se uma proporção de 2/1 de turfa/matéria orgânica. Adicionou-se água para manter a humidade e utilizou-se cuvetes para a colocação do substrato. Procedeu-se a propagação vegetativa das estacas, introduzindo-se cada uma das estacas nos alvéolos.

Efetuada a estacaria as videiras foram hidratadas com Rootplant (azoto, fósforo, ferro, magnésio, zinco e boro) de forma a garantir a incorporação do produto na zona de influência radicular e promover o enraizamento das videiras.

Após o término deste procedimento, foram colocadas a abrolhar no fitoclima 8 a 16 horas, dia e noite respetivamente e depois foram reencaminhadas para a estufa. O objetivo é a obtenção de folhas (abrolhamento) nas videiras. Todo o processo desenvolvido até esta etapa encontra-se ilustrado na “Figura 6”.

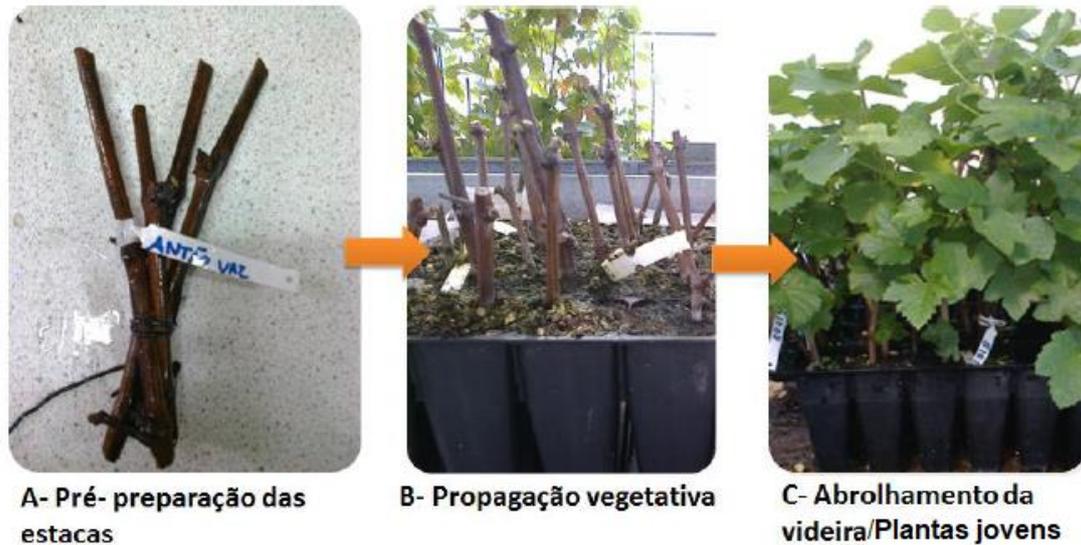


Figura 6: Antecipação do abrolhamento da videira em condições ambientais controladas

3.3.Características da estufa e do fitoclima: A utilização destes 2 equipamentos é fundamental para facilitar a indução do abrolhamento e enraizamento das estacas. A estufa é cilíndrica, constituída por madeiras e plástico polietileno, “Figura 7”.



Figura 7: Estufa de abrolhamento e indução de primórdios radiculares

Suscetibilidade ao Oídio da Videira: Caracterização do fenótipo nas principais castas portuguesas

As características ambientais do fitoclima são reproduzidas no “Quadro IV”:

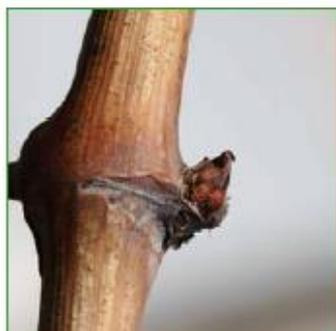
QUADRO IV: Condições ambientais no interior do fitoclima durante o dia (24 horas)

Segmento	Tempo (min)	Luz (%)	Temp (°C)	HR (%)
0	30	0	25	80
1	900	100	25	80
2	55	10	18 noite 25 dia	80
3	395	0	18 noite 25 dia	80
4	1	10	25	80
5	59	100	25	80
6	0	0	25	80

A ventilação no interior do fitoclima é artificial, proporcionando-se 50% à noite e 50% de dia. Em relação à luz mediu-se a radiância (intensidade) e o fotoperíodo, com uma duração durante o dia de 16 horas e à noite de 8 horas.

Procedeu-se ao registo do abrolhamento das estacas de videiras segundo Baggiolini, como representa a “Figura 8”.

Suscetibilidade ao Oídio da Videira: Caracterização do fenótipo nas principais castas portuguesas



A - Gomo de Inverno



B - Gomo de algodão



C - Ponta verde



D - Saída das folhas



E - Folhas livres



F - Cachos visíveis



G - Cachos separados



H - Botões florais separados



I - Floração



J - Alimpa



K - Bago de ervilha



L - Fecho dos cachos



Figura 8: Estádios fenológicos da vinha. Fonte: Adaptado de DRAP ALGARVE (2011) - Estádios fenológicos da vinha segundo Baggiolini

3.4. Procedimento Experimental:

No dia 22/06/2017, 26/06/2017 e 27/06/2017 foram iniciados os ensaios com a realização da colheita de 3 folhas jovens (2^a, 3^a folha a contar do ápice) de cada uma das castas. 1^o) Lavagem e desinfecção das folhas com água, hipoclorito de sódio (vulgarmente conhecida como lixívia) e água destilada. Todo este processo ocorreu com o intuito de retirar todas as impurezas. O tempo de enxaguamento em cada uma das etapas é de 1,5 min. 2^o) As folhas inteiras destacadas foram colocadas em um saco de tecido perfurado, com a sua identificação. 3^o) Os três sacos perfurados (contendo as 3 folhas de cada casta) foram mergulhados nas 3 etapas de lavagem e enxaguamento. 4^o) Após o enxaguamento, as folhas foram secas com papel estéril ou papel de filtro. Cortou-se o pecíolo, reduzindo-se para 1,5- 2cm. As folhas foram dispostas com a página superior orientada para cima em placas de Petri com ágar a 8% e o pecíolo inserido no ágar, como representado na “Figura 9”.

A disponibilidade permanente de quantidades abundantes de inóculo, produzido em condições minimamente padronizadas, é condição indispensável para a realização de testes de tolerância e de ensaios diversos ao longo de toda a época cultural. O inóculo utilizado foi obtido numa coleção de plantas sem tratamentos fitossanitários. A inoculação foi efetuada através de um pincel em um bago infetado com Oídio e assim pincelava-se na folha contaminando-a.



Figura 9: Folhas inteiras destacadas em placas Petri (9 e 14 cm). Castas: Alfrocheiro; Antão Vaz; Castelão; Còdega de Larinho; Malvasia Fina e Regent

Depois de inoculadas, as folhas foram sempre mantidas dentro das placas de Petri, no interior do fitoclima como mostra a “Figura 10”. As placas de Petri foram todas lacradas com parafilme e mantidas em condições controladas de temperatura (25°C) e humidade (70%) no fitoclima.



Figura10: Placas de Petri no interior do fitoclima

A discriminação/ classificação da suscetibilidade ao Oídio foi orientada segundo os descritores da OIV (455, 455-1 e 456).

3.5. Descritor da OIV:

Esta descrição inclui caracteres de ordem fenológica (adaptação ao clima), fisiológica (tolerância às doenças e acidentes fisiológicos etc.), tecnológica (qualidade do produto) e possibilitam uma padronização na descrição de espécies de *Vitis* e de castas de videiras. Para o estudo, utilizou-se os caracteres quantitativos, que são mensuráveis em uma escala unidimensional, onde é demonstrada uma variação contínua de uma extremidade a outra. Os caracteres quantitativos são divididos em uma escala de 1 a 9. A escala de 1 a 3 representam sempre uma expressão fraca, assim sendo, observa-se que de 7 a 9, uma expressão forte ou muito forte (OIV, 2001). A escala de tolerância ao Oídio encontra-se referida no “Quadro V”.

QUADRO V: Escala de Descritor da OIV 455

Escala	Tolerância ao Oídio
1	Muito pouco tolerante
3	Pouco tolerante
5	Medianamente tolerante
7	Elevada tolerância
9	Muito elevada tolerância

Fonte: OIV (2001).

A quantificação da suscetibilidade/ tolerância realizou-se em folhas jovens utilizando os descritores da OIV (455; 455 - 1 e 456) como evidencia no “Anexo I, II e III”.

Para proceder a quantificação deve-se efetuar a observação das manchas de Oídio sobre o conjunto de folhas e avaliar a sua tolerância ao fungo, como assinala o “Quadro VI”:

QUADRO VI: Grau de tolerância ao Oídio na folha (descritor da OIV 455)

Escala	Grau de tolerância ao Oídio na folha
1	Manchas em camadas não-delimitadas e muito extensas. A folha inteiramente parasitada - micélio e corpo de frutificação do fungo abundante.
3	Manchas extensas, algumas das quais delimitadas. A folha parcialmente parasitada - micélio e corpo de frutificação do fungo abundante.
5	Manchas geralmente delimitadas, um diâmetro de aproximadamente 2 a 5 cm.
7	Manchas delimitadas de tamanho reduzido, com um diâmetro de menos de 2 cm - micélio e corpo de frutificação do fungo pouco frequente (apenas uma folha apresenta com enrugamento, indicador da presença do Oídio).
9	Manchas por pontos ou ausência de sintomas - praticamente sem micélio ou frutificação visível (observa-se muito pouco enrugamento da folha).

Fonte: OIV (2001).

No presente estudo as castas Carignan e Regent foram utilizadas como padrões da classificação 3 (suscetível ou pouco tolerante) e 7 (tolerante).



3-RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Avaliação fenológica:

A avaliação da evolução fenológica das estacas foi registada 15 dias depois destas terem sido colocadas a abrolhar.

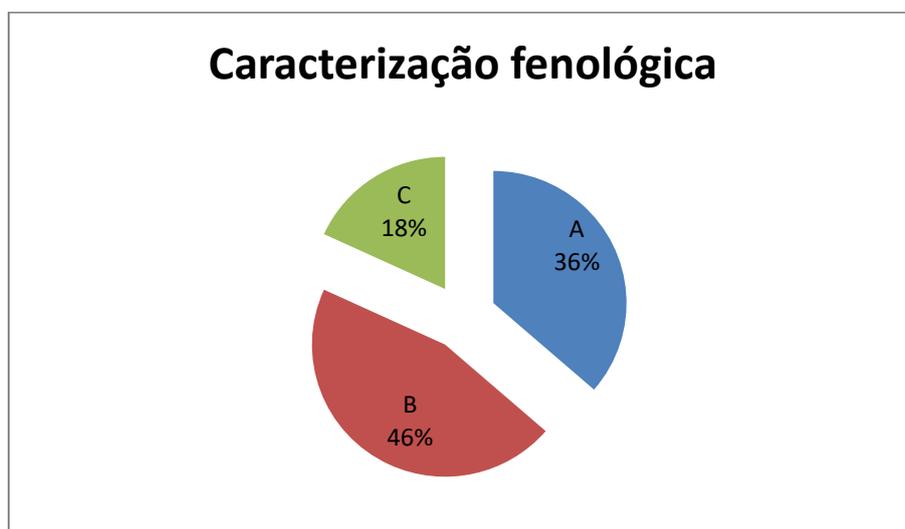


Figura 11: Estádio fenológico nas videiras. (A) Gomo de Inverno. (B) Gomo de Algodão. (C) Ponta verde.

Verificou-se que 36% das castas encontram-se em estágio inicial, ou seja, gomo de Inverno, 46% apresentam-se no estágio fenológico de gomo de algodão e somente 18% correspondem a ponta verde. De acordo com a “Figura 11”, conclui-se que, houve um lento processo de evolução no estágio fenológico.

Segundo Mandelli *et al*, 2005, a duração de cada fase fenológica difere de acordo com cada uma das castas de videira. Estas diferenças podem ser muito marcadas e estão geralmente associadas às condições térmicas de cada região e às exigências específicas de cada casta. A caracterização fenológica e a quantificação das necessidades térmicas

necessárias para a videira completar as diferentes fases do ciclo vegetativo, fornecem ao viticultor o conhecimento das prováveis datas de colheita (Pedro *et al*, 1993), permitindo assim o planeamento adequado das atividades agrícolas.

4.2. Avaliação da inoculação, incubação e quantificação das infeções:

No dia 22/06/2017, 26/06/2017 e 27/06/2017 realizou-se a inoculação das folhas colhidas nas diferentes castas obtidas previamente por estacaria. Verificou-se que, para a realização de inoculações experimentais é indispensável dispor duma fonte de inóculo de constituição genética estável (sem introdução de sub- populações de Oídio de constituição genética eventualmente diferente) e em produção regular de esporos ao longo de toda a época do trabalho. Uma inoculação experimental eficiente com esporos de Oídio assenta em duas exigências relativamente contraditórias e de difícil conjugação: (1) preservação da perspectiva da integridade biológica, o que implica o não recurso a manipulações mecânicas; (2) homogeneidade de deposição sobre o material a inocular, o que, em geral, exige diversas manipulações (por exemplo, mistura com suportes inertes, líquidos ou sólidos).

O período de incubação perdurou em média 12 dias. Após este período realizou-se a leitura das infeções através da utilização de lupas binoculares com duas diferentes ampliações, apresentando uma com 10 vezes de 0,66 (Nikon) e outra com 40 vezes (Wild Heebbrugg M3). Esta análise é efetuada periodicamente de forma a avaliar a sua evolução relativamente à suscetibilidade ao Oídio.



Figura 12: Determinação do crescimento dos fungos de Oídio utilizando uma lupa binocular

Constatou-se nas observações realizadas, que o Oídio desenvolve na página superior, um pó cinzento-esbranquiçado, responsável por manchas acastanhadas na página inferior, como demonstra a “Figura 12” e “Figura 13”.

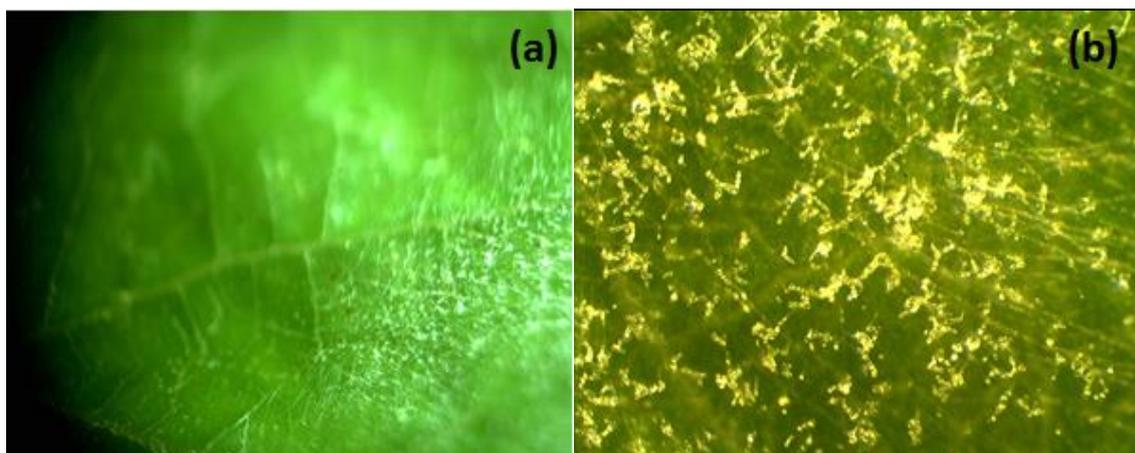


Figura 13: Micélio de *Erysiphe necator* nas principais castas portuguesas. Visão geral: (a) Ampliação de 10x 0,66 (b) Ampliação de 40x.

Verificou-se na “Figura 13”, o crescimento do micélio e esporulação de patogénios nas folhas das principais castas portuguesas. À medida que assimilam os nutrientes, o crescimento ocorre por ramificação e alongamento das hifas. O conjunto de hifas constitui um micélio. A esporulação é um processo de diferenciação mais específico, no qual, estão envolvidas as estruturas reprodutivas (cleistotecas e conidióforos) influenciadas por modificações morfológicas, fisiológicas e bioquímicas (Castro e Coelho, 2000).

Neste estudo, são retratadas as 34 castas que apresentavam diferentes escalas de suscetibilidade/tolerância ao Oídio segundo os descritores da OIV, tendo sido registado a eliminação de 2 castas (Fernão Pires e Rufete), do painel de resultados, devido à falta de dados.

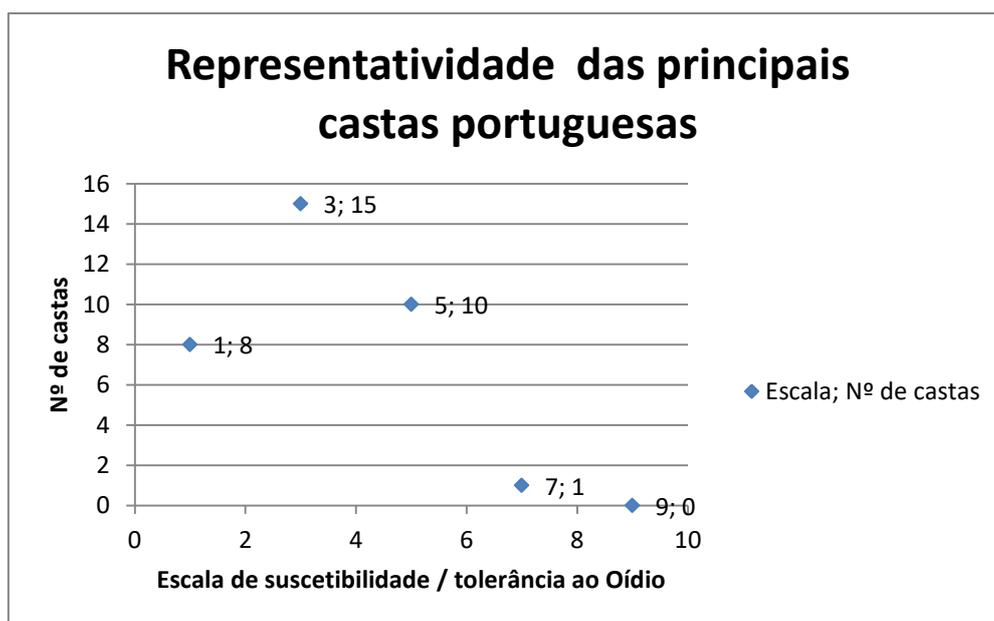


Figura 14: Representatividade das principais castas portuguesas referentes à cada escala

Com a “Figura 14” observa-se que as castas altamente suscetíveis ao Oídio são as seguintes: Alvarinho, Amaral, Baga, Bical, Carignan, Tinta Barroca, Tinto Cão e Verdelho. Neste estudo, a casta Amaral após 14 dias de infeção apresentava as 3 folhas altamente infetadas (80/90%). Segundo Martins (1984), as castas Amaral, Baga, Tinta Barroca e Verdelho são consideradas medianamente tolerantes ao Oídio.

Verificou-se que cerca de mais de metade das castas apresentam pouca tolerância ao Oídio (escala 3), logo, são suscetíveis. Estas são constituídas pelas seguintes castas: Antão Vaz, Aragonez, Castelão, Encruzado, Espadeiro, Isabela, Marufo, Sarigo, Seara Nova, Síria, Tinta Miúda, Touriga Franca, Touriga Nacional, Vinhão e Viosinho. Contudo, Martins (1984) menciona que, a casta Isabela possui a máxima tolerância ao Oídio. Sabe-se que a casta Isabela, sendo uma híbrida interespecífica (*V. vinifera* x *V. labrusca*) possui elevada resistência criptogâmica (Míldio e Oídio) (Vine to wine circle, 2017). Martins (1984) refere que, as castas Tinta Miúda e Vinhão são medianamente tolerantes ao Oídio (escala 5) e a casta Touriga Franca é classificada como de elevada tolerância (escala 7).

As castas Alfrocheiro, Arinto, Côdega de Larinho, Jaen, Loureiro, Malvasia Fina, Moreto, Mourisco Branco, Trajadura e Trincadeira Preta (escala 5), são medianamente tolerantes ao Oídio. De acordo com Martins (1984), as castas Arinto e Jaen são também consideradas da escala 5. Sendo que, a casta Alfrocheiro está classificada com a escala 7 e possui uma elevada tolerância ao Oídio. Para além do que, as castas Moreto, Trajadura e Trincadeira Preta correspondem a escala referenciada no estudo de Martins (1984), apresentando-se como medianamente tolerantes ao Oídio (escala 5).

Confirma-se que a casta Regent (escala 7) é a mais tolerante ao Oídio da totalidade das castas estudadas.

Escala/Número de castas

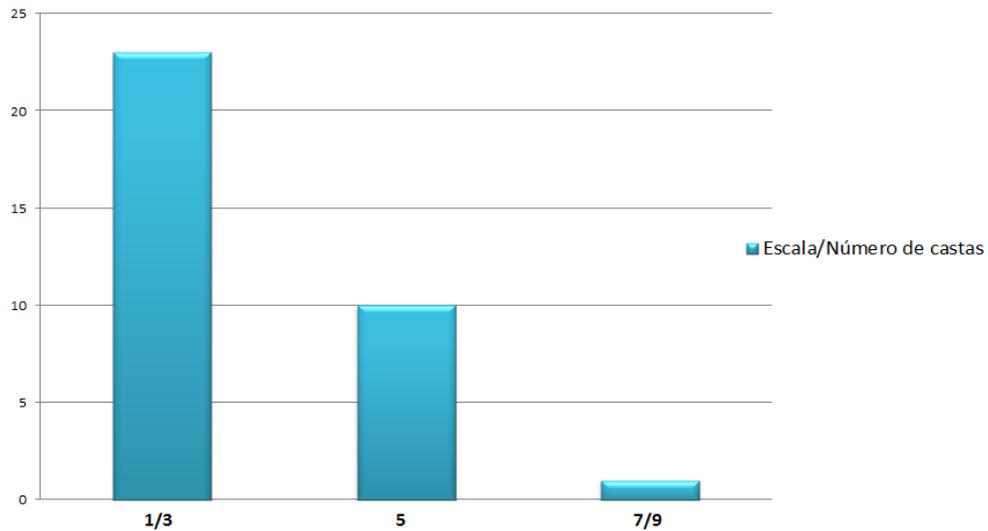


Figura 15: Número de castas referentes à cada escala do Descritor OIV

Na “Figura 15” verificou-se que 23 castas estudadas são classificadas como muito pouco tolerante/pouco tolerante ao Oídio. Sendo que, 10 castas são medianamente tolerantes ao Oídio e 1 casta que possui elevada tolerância, denominada Regent.

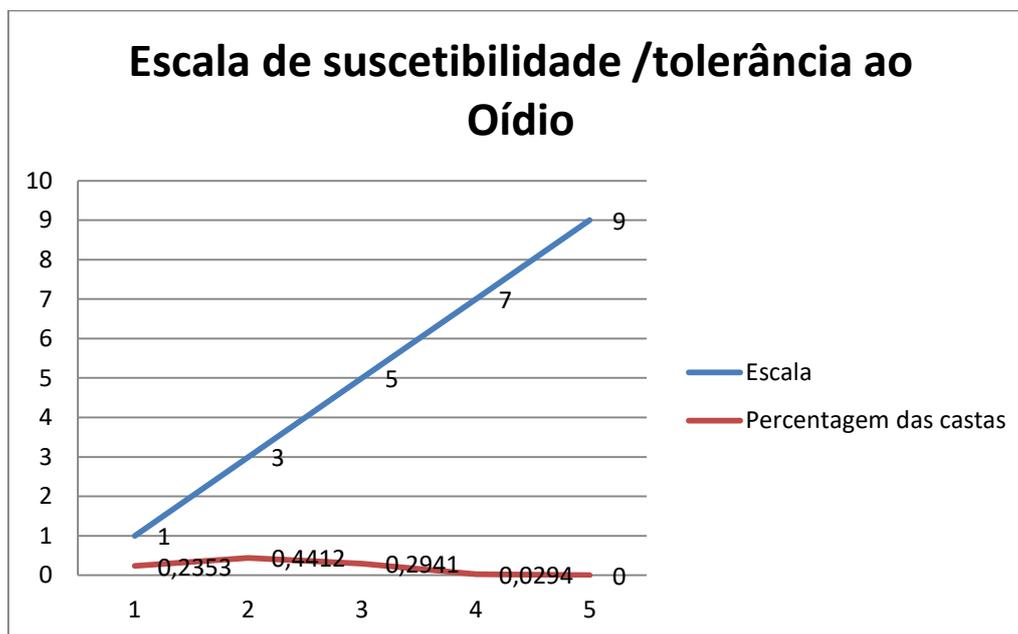


Figura 16: Percentagem de castas e sua relação com a escala de suscetibilidade/tolerância ao Oídio

Verificou-se na “Figura 16” que, aproximadamente metade das castas 44,12% enquadram-se na escala 3, pouco tolerante, isto é, suscetíveis ao Oídio. Sendo que 29,41% caracterizam-se por apresentar a escala 5 (medianamente tolerante). A escala 7, revela-se com elevada tolerância ao Oídio e corresponde a um menor valor 2,94%.

Constatou-se nas principais castas portuguesas avaliadas que nenhuma apresentou a escala 9. Entretanto, Martins (1984) menciona que, a casta Isabela pertence a escala 9.

Devido à predominância das castas suscetíveis ao Oídio, a aplicação de fungicidas nos estádios fenológicos (cachos visíveis e entre a pré-floração e o fecho dos cachos) será fundamental para uma adequada gestão da doença na vinha.



4-CONCLUSÃO

A avaliação da suscetibilidade/tolerância ao Oídio no fenótipo das principais castas portuguesas permitiu agrupá-las nas classes 1/3 (23 castas), 5 (10 castas) e 7/9 (1 casta). Numa região muito propensa ao desenvolvimento do Oídio, as castas identificadas com a escala 1 têm necessariamente que serem aplicados mais tratamentos fitossanitários e com um modo de ação mais eficiente de forma a prevenir o aparecimento do Oídio. Os fungicidas são normalmente aplicados uniformemente em toda a área da copa, apesar do Oídio apresentar uma distribuição irregular. Em suma, a partir da escala de suscetibilidade, é possível realizar um mapeamento/deteção em uma vinha e determinar quais as áreas com sintomas primários, médios e mais avançados do Oídio, e assim, efetuar uma pulverização seletiva da copa (ao nível dos cachos) de tal maneira que estes sejam depositados no local, dose correta e época necessária.

Salienta-se que o Oídio é um patogénio de elevado risco de desenvolvimento de resistências a fungicidas e está sujeito a uma elevada pressão de seleção. A conjugação destes dois fatores tem induzido ao aparecimento de estirpes resistentes a diversos grupos de fungicidas. É necessário contribuir para a seleção adequada dos fungicidas a utilizar no combate ao Oídio da videira e para a implementação de estratégias anti-resistência, de forma a minimizar o aparecimento de estirpes resistentes e a preservar a eficácia dos produtos fitofarmacêuticos.

Deve-se fazer referência à utilização de cruzamentos interespecíficos de castas como a Regent, que possui elevada tolerância ao Oídio e tem potencial para reduzir consideravelmente no futuro a aplicação de fungicidas. Investigadores, utilizando a engenharia genética, procuram compreender este mecanismo e, atualmente, foram isolados, da casta Regent, genes putativamente relacionados com o processo de defesa à infeção por fungos patogénicos, nomeadamente por *Erysiphe necator*. Desta forma, o melhoramento genético possibilita a combinação das características de tolerância ao Oídio da casta Regent, com características de qualidade de variedades europeias tradicionais.



5-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, A., Couto, C., Amaro, P. (2001). A Proteção Integrada da Vinha na Região Norte. DRAEDM; DRATM; EVAG; IDARN; ISA/DPPF/SAPI. Lisboa.

Alves, F. e Almeida, F. (2003). Contributo para a discussão de estratégias de combate ao Oídio da videira *Uncinula necator* (Schw.) Burr na Região Demarcada do Douro.

Amaro, P. (2003). A Proteção Integrada. Instituto Superior de Agronomia/Press, 446.

Amaro, P. (2001). A Proteção Integrada da Vinha na Região Norte. Instituto Superior de Agronomia/PRESS, Lisboa, 148.

Belhadj, A., Saigne, C., Telef, N., Cluzet, S., Bouscalt, J., Corio-Costet, M. F., Merillon, J. M. (2003). Methyl Jasmonate induces defense responses in grapevine and triggers protection against *Erysiphe necator*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 54, 9119–9125.

Boubals, D. (1961). Étude des causes de la résistance des vitaceae à l'Oidium de la vigne, *Uncinula necator* (Schw.) Burr. et de leur mode de transmission héréditaire. Annales de l'Amelioration des Plantes. 11, 401–500.

Cadle-Davidson, L., Chicoine, D.R., Consolie, N.H. (2011). Variation within and among *Vitis* spp. for foliar resistance to the powdery mildew pathogen *Erysiphe necator*. Plant Disease. 95, 202 -211.

Calonnec, A., Cartolaro, P., Poupot, C., Dubourdiou, D., Darriet, P. (2004). Effects of *Uncinula necator* on the yield and quality of grapes (*Vitis vinifera*) and wine. *Plant Pathology*. 53, 434-445.

Calonnec, A., Cartolaro, P., Darriet, P. (2001). Quantitative and qualitative effects of powdery mildew on grape and wine. Atas da Reunião do Grupo de Trabalho da Proteção Integrada da Vinha. Organização Internacional de Luta Biológica e Proteção Integrada / Regional Oeste Paleártica, Ponte de Lima 3-7 Março, 47-48.

Cartolaro, P. e Steva, H. (1990). Maîtrise de l'oïdium au laboratoire. *Phytoma*. 419, 37-40.

Castro, N. R. e Coelho, R. S. B. (2000). Caracterização fisiológica de isolados de *Cercospora cruenta* em diferentes meios de cultura. *Summa Phytopathologica*, 26, 466-471.

Collet, L. (1999). L'Oïdium dans la vigne: 150 ans de lutte chimique. Colloque européen Oïdium - SOPRA, Toulouse, 7 Janvier.

Confagri. (2005). Confederação Nacional das Cooperativas Agrícolas e do Crédito Agrícola de Portugal. Noções Pedológicas: matéria orgânica.

Denzer, H., Haas, E., Raifer, B. (1995). Das Auftreten und die Bedeutung der Überwinterung von *Uncinula necator* in ruhenden Knospen in Südtirol. *Deutsches Weinbaujahrbuch*. 46, 119-24.

Doster, M.A. e Schnathorst, W.C. (1985). Comparative susceptibility of various grapevine cultivars to the powdery mildew fungus *Uncinula necator*. *American Journal of Enology and Viticulture*. 36, 101-104.

Doster, M.A. e Schnathorst, W.C. (1985). Effects of leaf maturity and cultivar resistance on development of the powdery mildew fungus on grapevines. *Phytopathology*. 75 (3), 318-321.

DRAP Algarve. (2011). Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve. Estação de Avisos Agrícolas. Estádios fenológicos da vinha segundo Baggiolini.

Dry, I.B., Feechan, A., Anderson, C., Jermakow, A.M., Bouquet, A., Adam-Blondon, A.F., Thomas, M.R. (2010). Molecular strategies to enhance the genetic resistance of grapevines to powdery mildew. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 16, 94-105.

Feechan, A., Kabbara, S., Dry, I. B. (2011). Mechanisms of powdery mildew resistance in the Vitaceae family. *Molecular Plant Pathology*. 12, 263–274.

Finn, G.A., Strazewski, A.E., e Peterson, V. (2007). A general growth stage key for describing trees and woody plants. *Annals of Applied Biology*. 127-131 e 151.

Freitas, J.R. (2010). O Oídio da videira. 2º Encontro do Serviço Nacional de Avisos Agrícolas, 25 e 26 de Novembro de 2010, Anadia, Portugal. 31.

Fric, F. e Wolf, G. (1994). Hydrolytic enzymes of ungerminated and germinated conidia of *Erisiphe graminis*. *Phytopathology Journal*. 1-10.

Gabriëls, R., Verdonck, O., Meekers, O. (1986). Substrate requirements for pot plants in recirculating water culture. *Acta Horticulturae*. 178, 93-100.

Gadoury, D.M., Seem, R.C., Pearson, R.C., Wilcox, W.F., Dunst, R.M. (2001). Effects of powdery mildew on vine growth, yield, and quality of concord grapes. *Plant Disease*. 85, 137-140.

Gaforio, L., Garcia-Munoz, S., Cabello, F., Munoz-Organero, G. (2011). Evaluation of susceptibility to powdery mildew (*Erysiphe necator*) in *Vitis vinifera* varieties. *Vitis*. 50, 123-126.

Glawe, D.A. (2008). The powdery mildews: a review of the world's most familiar (yet poorly known) plant pathogens. *Annual Review of Phytopathology Journal*. 46, 27-51.

Hack, H., Bleiholder, H., Buhr, L. Meier, U., Schnock-Fricke, U., Weber, E., Witzemberger, A. (1992). Einheitliche Codierung der phanologischen Entwicklungsstadien monokotiler und dikotiler Pflanzen- Erweiterte BBCH-Skala, *Allgemein-Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 44, 265-270.

Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davis Jr, F.T., Geneve, R.L. (2002). *Plant Propagation: principles and practices*. 7th ed. Prentice-Hall, New Jersey, USA, 880.

Hill, G.K. e Breth, K. (1995). Impact of different fungicide spray programs on the incidence of grapevine bud infections by *U. necator*. In: Kassemeyer HH, Schruft G, eds. Meeting of the IOBC/WPRS Working Group on Integrated Control in Viticulture. Freiburg, Germany: Staatliches Weinbauinstitut Freiburg.

Hoffmann, S., Di Gaspero, G., Kovacs, L., Howard, S., Kiss, E., Galbacs, Z., Testolin, R., Kozma, P. (2007). Resistance to *Erysiphe necator* in the grapevine 'Kishmish vatkana' is controlled by a single locus through restriction of hyphal growth. *Theoretical and Applied Genetics*. 116, 427–438.

Huber, B. e Bleyer, G. (1997). Untersuchung zur gezielten Bekämpfung der ersten Ausbreitungsphase von Oidium (*Uncinula necator*) im Frühjahr. *Deutsches Weinbaujahrbuch Jahrgang*. 48, 139–50.

INE. (2014). Inquérito à Estrutura das Explorações Agrícolas de 2014. Disponível em: http://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=219238096&att_display=n&att_download=y].

- INRB. (2012). Instituto Nacional de Recursos Biológicos. Acesso: <http://www.inrb.pt/>.
- Koh, S., Andre, A., Edwards, H., Ehrhardt, D., Somerville, S. (2005). *Arabidopsis thaliana* subcellular responses to compatible *Erysiphe cichoracearum* infections. The Plant Journal. 44, 516-529.
- Lorenz, D.H., Eichhorn, K.W., Bleiholder, H., Klose, R., Meier, U., Weber, E. (1994). Phänologische Entwicklungsstadien der Rebe (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*). Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-Skala. Viticultural and Enological Science. 49, 66-70.
- Magalhães, N. (2008). Tratado de viticultura - A videira, a vinha e o “Terroir”. Eds. Chaves Ferreira Publicações., Lisboa, Portugal, 605.
- Mandelli, F., Tonietto, J., Hasenack, H., Weber, E.J. (2005). Zoneamento Climático para a produção de uvas para vinhos de qualidade. Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. 14, Campinas.
- Martins, A. (1984). Contribuição para o melhoramento genético da videira em relação à resistência ao Oídio. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia.
- Monteguti, D., Biasi, L.A., Peresuti, R.A., Sachi, A.T., Oliveira, O.R., Skalitz, R. (2008). Enraizamento de estacas lenhosas de porta-enxertos de videira com uso de fertilizante orgânico. Scientia Agraria. 9, 99-103.
- Moyer, M. M., Gadoury, D. M., Cadle-Davidson, L., Dry, I. B., Magarey, P. A., Wilcox, W. F., Seem, R. C. (2010). Effects of acute low-temperature events on development of *Erysiphe necator* and susceptibility of *Vitis vinifera*. Phytopathology. 100, 1185–1193.

Moyer, M. e Grove, G. (2014). Grapevine powdery mildew. wine.wsu.edu/researchextension.wine.wsu.edu/research-extension/files/2011/02/2012EastPMWhitePaper.pdf.

Mpati, K.W. (2006). Response of fever tea (*Lippia javanica*) to fertigation frequency, growth medium and propagation method. Submitted for the degree M Sc (Agric) Horticulture. Faculty of Natural and Agricultural Sciences. University of Pretoria (Edt.), South Africa, 87.

Neto, E. (2014). Oídio ou cinzeiro - Ficha de divulgação N°3 da Estação de Avisos Agrícolas do Algarve, Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve, Ministério da Agricultura e do Mar, Portugal. 6, http://www.drapalg.minagricultura.pt/downloads/Temas%20e%20servicos/Inimigos_Culturas_FD_EAA/VINHA_FD_EAA/FD_EAA_03_2014_Oidio.pdf

OIV. (2001). Organização Internacional da Vinha e do Vinho. 2ª Edición de la Lista de descriptors OIV para variedades de vid y especies de Vitis. 6-7, 129, Paris.

Pacheco, J.P. (2007). Estaquia de *Luehea divaricata* (açoita-cavalo). Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Florestal. Universidade Federal de Santa Maria, Brasil, 84.

Pascholati, S.F., Yoshioka, H., Kunoh, H., Nicholson, R.L. (1992). Preparation of the infection court by *Erysiphe graminis f. sp. hordei*: cutinase is a component of the conidial exudate. *Physiological and Molecular Plant Pathology*. 41, 53-59.

Pearson, R. C. (1988). Diseases caused by biotic factors. In: Pearson, R. C. and Goheen, A. C. (Eds.). *Compendium of grape diseases*. American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota. 9-11.

Pearson, R.C. e Gärtel, W. (1985). Occurrence of hyphae in buds of grapevine. *Plant Disease*. 69, 149–51.

Pearson, R.C. e Goheen, A.C. (1988). Powdery mildew. In: *Compendium of Grape Diseases*. St Paul, MN, USA: American Phytopathological Society Press.

Pedro, M.J., Sentelhas, P.C., Pommer, C.V., Martins, F.P., Gallo, P.B., Santos, R.R., Bovi, V., Sabino, J.C. (1993). Caracterização fenológica da videira “Niágara Rosada” em diferentes regiões paulistas. *Bragantia Campinas*, v.52, n2, 153-160.

Rademacher, M.R. e Gubler, W.D. (2002). Overwintering of *Uncinula necator* in dormant grape buds: a histological study. In: Gadoury DM, Gessler C, Grove G, Gubler WD, Hill GK, Kassemeyer HH, Kast WK, Rumbolz J, Scott ES, eds. 4th International Workshop on Grapevine powdery and downy mildew, Napa, 2002. Davis, CA, USA: University of California. 48–9.

Rademacher, M.R. e Gubler, W.D. (1998). The effect of early season control on powdery mildew bud perennation in California grapevines. *Phytopathology*. 88, S74.

Rademacher, M.R., Rumbolz, J., Gubler, W.D. (2001). Evidence for early colonisation of grape buds by *Uncinula necator*. *Phytopathology*. 91, S74.

Ramming, D.W., Gabler, F., Smilanick, J., Cadle-Davidson, M., Barba, P., Mahanil, S., Cadle-Davidson, L. (2011). A single dominant locus Ren4 confers non-race-specific penetration resistance to grapevine powdery mildew. *Phytopathology*. 101, 502–508.

Rügner, A., Rumbolz, J., Huber, B., Bleyer, G., Gisi U, Kassemeyer H-H., Guggenheim, R. (2002). Formation of overwintering structures of *Uncinula necator* and colonisation of grapevine under field conditions. *Plant Pathology*. 51, 322–30.

Rumbolz, J. e Gubler, W.D. (2005). Susceptibility of grapevine buds to infection by powdery mildew *Erysiphe necator*. *Plant Pathology*. 54, 535-548.

Sall, M.A. e Wrynski, J. (1982). Perennation of powdery mildew in buds of grapevine. *Plant Disease*. 66, 678–9.

Souza, P.V.D., Carniel, E., Fochesato, M.L. (2006). Efeito da composição do substrato no enraizamento de estacas de maracujazeiro azedo. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 28, 276-279.

Suzuki S., Komiya Y., Mitsui T., Tsuyumu. S., Kunoh H., Carver T.L.w., Nicholson R.L. (1998). Release of cell wall degrading enzymes from conidia of *Billeria gramillis* on artificial substrata. *Annals Phytopathological Society of Japan*. 64, 160-167.

Schmitz, J.A.K., Souza, P.V.D., Kämpf, A.N. (2002). Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. *Ciência Rural*. 32, 937-944.

Smart, D.R., Kocsis, L., Walker, M.A., Stockert, C. (2003). Dormant buds and adventitious root formation by *Vitis* and other woody plants. *Journal of Plant Growth Regulation*. 21, 296- 314.

Staudt, G. (1997). Evaluation of resistance to grapevine powdery mildew (*Uncinula necator* [Schw.] Burr., anamorph *Oidium tuckeri* Berk.) in accessions of *Vitis* species. *Vitis*. 36, 151-154.

Tofanelli, M.B.D., Chalfun, N.N.J., Hoffmann, A., Chalfun Jr, A. (2001). Capacidade de enraizamento de estacas lenhosas e semilenhosas de cultivares de pessegueiro. *Ciência e Agrotecnologia*. 25, 840-847.

Tomáz, I.L. (1984). Oídio da Videira. Laboratório de Patologia Vegetal Veríssimo de Almeida, Public. n° 42, Lisboa, Separata do Vol XLI dos Anais do Instituto Superior de Agronomia. 245-257.

Val, M.C. e Alves, F. (2012). Oídio da videira “Cadernos técnicos da ADVID - nº5. Associação para o desenvolvimento da viticultura duriense. ISBN:978-989- 95481-9-0, Peso da Régua, Portugal, 6, 9.

Vine to wine circle. (2017). História: Pragas Americanas. O primeiro desastre natural foi o ataque do Oídio.

Yamamoto, T., Iketani, H., Ieki, H., Nishizawa, Y., Notsuka, K., Hibi, T., Hayashi, T., Matsuta, N. (2000). Transgenic grapevine plants expressing a rice chitinase with enhanced resistance to fungal pathogens. *Plant Cell Reports*. 19, 639–646.

Ypema, H.L. e Gubler, W.D. (2000). The distribution of early season grapevine shoots infected by *Uncinula necator* from year to year: a case study in two California vineyards. *American Journal of Enology and Viticulture*. 51, 1–6.

Suscetibilidade ao Oídio da Videira: Caracterização do fenótipo nas principais castas portuguesas

ANEXO I

Carattere:	Foglia: grado di resistenza all' <i>Oidium</i>	Codes N ^{os}
Caractère:	Feuille: degré de la résistance à l' <i>Oidium</i>	OIV 455
Merkmal:	Blatt: Grad der Resistenz gegen <i>Oidium</i>	IPGRI 9.2.5
Characteristic:	Leaf: degree of resistance to <i>Oidium</i>	
Carácter:	Hoja: grado de resistencia al <i>Oidio</i>	

Livelli di espressione / Notation / Bonitierung / Notes / Notación:				
1	3	5	7	9
molto debole	debole	medio	elevato	molto elevato o totale
très faible	faible	moyen	élevée	très élevée ou total
sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch oder total
very low	low	medium	high	very high or total
muy bajo	bajo	medio	elevado	muy elevado o total

Varietà di riferimento / Exemples de variétés / Beispielsorten / Example varieties / Ejemplos de variedades:				
1	3	5	7	9
Carignan N				Kober 5 BB

Indicazioni / Définitions / Definitionen / Definiciones / Indicaciones:				
<p>I: Osservare le macchie dell'oidio sull'insieme delle foglie di 4 - 6 ceppi in due periodi se possibile: 3 settimane circa dopo l'inizio della fioritura (foglie in crescita) e dopo la vendemmia o prima delle prime gelate (foglie adulte). Per la stima dei sintomi tenere conto delle condizioni climatiche che influenzano la malattia. 1 = macchie non delimitate e molto estese, o lembo interamente parassitato - micelio e fruttificazioni del fungo abbondanti; 3 = larghe macchie estese, di cui qualcuna delimitata - lembo parzialmente parassitato - micelio e fruttificazioni del fungo abbondanti; 5 = larghe macchie in genere delimitate di diametro da 2 a 5 cm circa; 7 = macchie delimitate di misura ridotta di diametro inferiore ai 2 cm - micelio e fruttificazioni del fungo rare (solo un leggero raggrinzimento del lembo rivela la presenza dell'oidio); 9 = macchie puntiformi o assenza di sintomi - praticamente niente micelio, nè fruttificazioni visibili (raggrinzimenti leggerissimi del solo lembo).</p> <p>F: Observer les taches d'Oidium sur l'ensemble des feuilles de 4 à 6 souches à deux périodes si possible: 3 semaines environ après le début de la floraison (feuilles en croissance) et après la vendange ou avant les premières gelées qui influencent la maladie (feuilles adultes). 1 = taches en nappes non délimitées et très étendues, ou limbe entièrement parasité - mycélium et fructifications du champignon abondants; 3 = larges taches étendues, dont quelques-unes délimitées - Limbe partiellement parasité - mycélium et fructifications du champignon abondants; 5 = larges taches en général délimitées, d'un diamètre de 2 à 5 cm environ; 7 = taches délimitées de taille réduite, d'un diamètre de moins de 2 cm. - Mycélium et fructifications du champignon rares (seule une légère crispation du limbe traduit la présence de l'Oidium); 9 = taches ponctuelles ou absence de symptômes - pratiquement pas de mycélium, ni de fructifications visibles (très légères crispations du limbe seulement).</p> <p>D: Feststellung der Oidium-Befallsstellen auf sämtlichen Blättern von 4 bis 6 Reben in zwei Zeiträumen, wenn möglich: ca. 3 Wochen nach Blütebeginn (wachsende Blätter) und nach der Lese vor den ersten Frösten (ausgewachsene Blätter). Klimabedingungen berücksichtigen, die die Krankheit beeinflussen. 1 = flächige, nicht abgegrenzte und sehr ausgedehnte Befallsstellen oder völlig befallene Blattspreiten - reichlich Myzelium und reiche Pilzfruktifikationen; 3 = große, ausgedehnte Befallsstellen, davon einige abgegrenzt - Blattspreite teilweise befallen - reichlich Myzelium und reiche Pilzfruktifikationen; 5 = Befallsstellen im allgemeinen abgegrenzt mit einem Durchmesser von ca. 2 bis 5 cm; 7 = abgegrenzte Befallsstellen geringeren Umfangs, mit einem Durchmesser von kleiner als 2 cm - wenig Myzelium und wenig Pilzfruktifikationen (nur ein leichtes Kräuseln der Blattspreite zeigt das Vorhandensein von Oidium an), 9 = punktförmige Befallsstellen oder gar keine Symptome - praktisch weder Myzelium noch sichtbare Fruktifikationen (lediglich sehr leichte Kräuselung der Blattspreite).</p> <p>E: Evaluation of the attacked patches of all the leaves from 4 - 6 vines at two periods, if possible: about 3 weeks after onset of flowering (growing leaves) and after vintage or before frost (mature leaves). Climatic influences affecting the infection have to be considered at the time of assessment. 1 = unlimited infection; complete or nearly complete attack of the leaves - ample mycelium and fungus fructification; 3 = vast attacked patches, some of them limited - leaf blade, partly attacked - obvious mycellial growth and fungus fructification; 5 = attacked patches usually limited with a diameter of 2-5 cm; 7 = limited attacked patches with a diameter of less than 2 cm - little mycelium and limited fungus fructification (the presence of Oidium is only indicated by a slight curling of leaf blade); 9 = greatly suppressed symptoms or none at all - no mycelium or visible fructification (merely a slight curling of leaf blade).</p> <p>S: Observar las manchas de Oidio sobre el conjunto de las hojas de 4 a 6 cepas en dos periodos, si es posible: aproximadamente 3 semanas después del comienzo de la floración (hojas en crecimiento) y después de la vendimia o antes de las primeras heladas (hojas adultas). Tener en cuenta las condiciones climáticas que influyen en la enfermedad. 1 = manchas en capas no delimitadas y muy extensas, o limbo enteramente parasitado - micelio y fructificaciones del hongo abundantes; 3 = amplias manchas extensas, algunas de las cuales delimitadas - limbo parcialmente parasitado - micelio y fructificaciones del hongo abundantes; 5 = manchas en general delimitadas, de un diámetro de 2 a 5 cm, aproximadamente; 7 = manchas delimitadas de tamaño reducido, de un diámetro de menos de 2 cm - micelio y fructificaciones del hongo raras (sólo una ligera crispación del limbo indica la presencia del Oidio); 9 = manchas por puntos o ausencia de síntomas - sin micelio prácticamente, ni fructificaciones visibles (solamente muy ligeras crispaciones del limbo).</p>				

Suscetibilidade ao Oídio da Videira: Caracterização do fenótipo nas principais castas portuguesas

ANEXO II

Carattere:	Foglia: grado di resistenza all' <i>Oidio</i> (test su dischi fogliari)	Code N°
Caractère:	Feuille: degré de résistance à l' <i>Oidium</i> (test sur disques de feuille)	OIV 455-1
Merkmal:	Blatt: Grad der Resistenz gegen <i>Oidium</i> (Blattscheibentest)	
Characteristic:	Leaf: degree of resistance to <i>Oidium</i> (leaf disc test)	
Carácter:	Hoja: grado de resistencia al <i>Oidio</i> (test sobre discos de hoja)	

Livelli di espressione / Notation / Bonitierung / Notes / Notación:				
1	3	5	7	9
molto debole	debole	medio	elevato	molto elevato
très faible	faible	moyen	élevé	très élevé
sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch
very little	little	medium	high	very high
muy bajo	bajo	medio	elevado	muy elevado

Varietà di riferimento / Exemples de variétés / Beispielsorten / Example varieties / Ejemplos de variedades:				
1	3	5	7	9
Müller-Thurgau B	Ehrenfelser B	Pollux B	Castor B Orion B	Kober 5 BB

Indicazioni / Définitions / Definitionen / Definitions / Indicaciones:				
<p>I: - Osservazioni durante l'intero periodo vegetativo fino a quando sono presenti foglie giovani, su viti non trattate con presidi fitosanitari.</p> <p>- Applicazione dell'inoculo sulla pagina superiore dei dischi fogliari di 20 mm di diametro, disposti in scatole Petri su carta da filtro.</p> <p>- Inoculare con conidi del fungo asciutti distribuendoli uniformemente con un pennello.</p> <p>- La densità dell'inoculo può essere controllata su vetrini copri-oggetto posti in modo casuale a ricevere l'inoculo fra i dischi fogliari. Contare i conidi con un microscopio binoculare. Una dose di 1000 conidi per disco è appropriata.</p> <p>- Incubazione: 12 giorni a 23°C con giorno lungo (16 ore di luce a 70 µE/m² sec corrispondenti a 3000 Lux).</p> <p>- Varietà di riferimento devono essere usate come controllo ogni 4-5 scatole di coltura.</p> <p>F: - Observation à faire durant toute la période de végétation, tant qu'il y a des jeunes feuilles, sur souche non traitées par de produits chimiques.</p> <p>- Appliquer l'inoculum sur la face supérieure des disques de feuille de 20 mm de diamètre placés en boîte de Petri sur papier filtre.</p> <p>- Inoculer à sec avec des conidies régulièrement réparties à l'aide d'un pinceau.</p> <p>- La densité de l'inoculum peut être contrôlée à l'aide de lamelles placées au hasard entre les disques de feuille. Le comptage des conidies est réalisé à l'aide d'une loupe binoculaire. Une densité d'environ 1000 conidies par disque convient.</p> <p>- Incubation: 12 jours à 23°C, en condition de jours longs (16 h de lumière à 70 µE/m² sec, soit 3000 Lux).</p> <p>- Les variétés témoins doivent être utilisées toutes les 4-5 boîtes de Petri.</p> <p>D: - Feststellbar während der gesamten Vegetationszeit, solange es junge Blätter gibt, von nicht mit Pflanzenschutzmittel behandelten Rebstöcken.</p> <p>- Platzierung der 20 mm Durchmesser betragenden Blattscheiben - Blattoberseite nach oben - in Petrischalen auf Filterpapier.</p> <p>- Auftragung der trockenen Pilzsporen mit einem Pinsel.</p> <p>- Nur frisches Pilzmaterial verwenden.</p> <p>- Standardisierte Inokulumdichte kontrolliert mittels Deckgläsern, die in der Schale zwischen Blattscheiben randomisiert angeordnet werden. Auszählen der Sporen unter dem Binokular. Etwa 1000 Sporen je Blattscheibe sind ideal.</p> <p>- Inkubation: 12 Tage bei 23°C im Langtag (16 h bei 70 µE/m² sec entspricht 3000 Lux).</p> <p>- In allen 4-5 Kulturschalen sollten Kontrollsorten mit beimpft werden.</p> <p>E: - Observation of young leaves during the entire growing season on vines without fungicide treatment.</p> <p>- Application of dry fungus spore inoculum to the upper side of leaf discs of 20 mm of diameter and placed in Petri dishes using a brush.</p> <p>- About 1000 spores per leaf disc is ideal and the density can be monitored by randomly placing microscope cover glasses among the leaf discs, and counting spores under a binocular scope.</p> <p>- Incubation: 12 days at 23°C and long day conditions (16 h light of 70 µE/m² sec corresponding to 3000 Lux).</p> <p>- Place leaf discs of sample varieties with example varieties as controls on each of 4-5 culture dishes.</p> <p>S: - Observar durante todo el periodo vegetativo, siempre que haya hojas jóvenes, en cepas no tratadas.</p> <p>- Aplicación del inoculo en el haz de los discos de hojas de 20 mm, colocados en placas Petri con un papel de filtro.</p> <p>- Inocular con esporas del hongo secas, que se distribuirán regularmente con un pincel.</p> <p>- La densidad del inoculo se puede controlar con cubres de microscopio de vidrio, distribuidos al azar entre los discos de hojas. Contar las esporas con un binocular. Unas 1000 esporas por disco de hoja son las más adecuadas.</p> <p>- Incubación: 12 días, a 23°C y condiciones de día largo (16 horas de luz de 70 µE/m² sec, que corresponden a 3000 Lux).</p> <p>- Deben utilizarse variedades de referencia como control, cada 4-5 placas de cultivo.</p>				

Suscetibilidade ao Oídio da Videira: Caracterização do fenótipo nas principais castas portuguesas

ANEXO III

Carattere:	Grappolo: grado di resistenza all' <i>Oidium</i>	Codes N ^{os}
Caractère:	Grappe: degré de la résistance à l' <i>Oidium</i>	OIV 456
Merkmal:	Traube: Grad der Resistenz gegen <i>Oidium</i>	IPGRI 9.2.6
Characteristic:	Cluster: degree of resistance to <i>Oidium</i>	
Carácter:	Racimo: grado de resistencia al <i>Oidio</i>	

Livelli di espressione / Notation / Bonitierung / Notes / Notación:		
1 - 3	5	7 - 9
molto debole o debole	medio	elevato a molto elevato
très faible ou faible	moyen	élevée à très élevée
sehr gering oder gering	mittel	hoch bis sehr hoch
very low or low	medium	high to very high
muy bajo o bajo	medio	elevado a muy elevado

Varietà di riferimento / Exemples de variétés / Beispielssorten / Example varieties / Ejemplos de variedades:		
1 - 3	5	7 - 9
Carignan N		Kober 5 BB

Indicazioni / Définitions / Definitionen / Indicaciones:
<p>I: Osservare le manifestazioni dell'oídio sull'insieme dei grappoli di 4-6 ceppi in due periodi, se possibile: prima dell' invaiatura e prima della raccolta. Per la stima dei sintomi tenere conto delle condizioni climatiche che influenzano la malattia. 1 a 3 = numerosissimi acini colpiti dall'oídio nell'insieme dei grappoli (tutti i grappoli ne sono fortemente colpiti, qualcuno tuttavia lo può essere moderatamente) – molte spaccature degli acini; 5 = molti acini colpiti dall'oídio (fino al 30 % circa la maggior parte dei grappoli è colpita moderatamente, qualcuno tuttavia può esserlo fortemente) – poche o nessuna spaccatura degli acini. 7 a 9 = pochi acini colpiti dall'oídio nell'insieme dei grappoli (solamente alcuni grappoli sono colpiti e leggermente) – nessuna spaccatura degli acini.</p> <p>F: Observer les manifestations de l'<i>Oidium</i> sur l'ensemble des grappes de 4 à 6 souches à deux périodes, si possible: avant le début de la véraison et avant la récolte. Tenir compte des conditions climatiques qui influencent la maladie. 1 à 3 = très nombreuses baies oidiées sur l'ensemble des grappes (toutes les grappes sont fortement atteintes, quelques-unes cependant peuvent ne l'être que modérément) – nombreux éclatements de baies; 5 = proportion importante de baies oidiées (jusqu'à 30 % environ; la plupart des grappes sont atteintes modérément, quelques-unes cependant peuvent l'être fortement) – peu ou pas d'éclatements de baies; 7 à 9 = rares baies oidiées sur l'ensemble des grappes (quelques grappes seulement sont atteintes et légèrement) – pas d'éclatements.</p> <p>D: Feststellung des Oidiumbefalls an sämtlichen Trauben von 4 bis 6 Reben in zwei Zeiträumen, wenn möglich: vor Beginn der Beerenreife und vor der Ernte. Klimabedingungen berücksichtigen, die die Krankheit beeinflussen. 1 - 3 = sehr viele Beeren von sämtlichen Trauben mit Oidium befallen (alle Trauben sind befallen, einige können jedoch nur mäßig befallen sein) – häufiger Samenbruch; 5 = großer Anteil Oidium befallener Beeren (bis zu ca. 30 %, die meisten Trauben sind mäßig befallen, einige können jedoch stark befallen sein) – kein oder wenig Samenbruch; 7 - 9 = von sämtlichen Trauben sind nur wenige Beeren befallen (nur einige Trauben sind leicht befallen) – kein Samenbruch.</p> <p>E: Evaluation of Oidium attack on all the clusters from 4 – 6 vines at two periods, if possible: before veraison and before vintage. Climatic influences affecting the infection have to be considered at the time of assessment. 1 to 3 = very many berries of all clusters attacked with Oidium (all clusters are attacked, some, however, can be attacked moderately) – many cracked berries; 5 = many attacked berries (up to 30 %), most clusters are moderately attacked, some, however, can be attacked severely –cracked berries are rare; 7 to 9 = only a few berries out of all clusters are attacked (a few clusters only are slightly attacked) no cracked berries.</p> <p>S: Observar las manifestaciones del oídio sobre el conjunto de los racimos de 4 a 6 cepas en dos períodos, si es posible: antes del comienzo del envero y antes de la vendimia. Tener en cuenta las condiciones climáticas que influyen en la enfermedad. 1 a 3 = muy numerosas bayas atacadas sobre el conjunto de los racimos (todos los racimos están fuertemente atacados; algunos, sin embargo, pueden estarlo moderadamente) – numerosas bayas reventadas; 5 = proporción importante de bayas atacadas (hasta el 30 %, aproximadamente, la mayor parte de los racimos están atacados moderadamente; algunos, sin embargo, pueden estarlo fuertemente) – pocas o ninguna baya reventada; 7 a 9 = raras bayas atacadas sobre el conjunto de los racimos (solo algunos racimos están atacados y ligeramente) – ninguna baya reventada.</p>