



NUNO MAGALHÃES

TRATADO DE VITICULTURA

A VIDEIRA
A VINHA
E O TERROIR

Título

Tratado de Viticultura – A Videira, A Vinha e o “Terroir”.

Autor

Nuno Magalhães

Desenho Gráfico

Fernando Coelho

Edição Electrónica

Fátima Marques

Infografias

Carlos Godinho

Créditos Fotográficos

CAPA: João Paulo Sotto Mayor – Quinta da Leda (Sogrape Vinhos) | CAP. 1, 3: SDE/Fotografia/Audiovisuais da UTAD | CAP. 2: Quinta do Arnozelo (Sogevinus), foto do autor | CAP. 4, 5: fotos do autor | CAP. 6: EVAG, foto do autor | CAP. 7, 8, 15, 16, 17: Mendoza (Argentina), fotos do autor | CAP. 9, 18: Quinta do Ventozelo (Gran Cruz), foto do autor | CAP. 10, 11, 14: fotos do autor | CAP. 12: UTAD-DPP | CAP. 13: Quinta de Varjelas (Taylor’s), foto do autor | Todas as outras fotografias estão identificadas ao longo do texto.

Revisão

Daniel Gouveia

© Nuno Magalhães

ISBN n.º: 9789899101586

Todos os direitos reservados de harmonia com a lei em vigor. Nenhuma parte desta obra pode ser reproduzida por qualquer processo, incluindo fotocópia, xerocópia ou gravação, sem autorização prévia e escrita do autor. Os transgressores são passíveis de procedimento judicial.

2ª edição - versão eletrónica (ebook)

NOTA DO AUTOR

Concluído o Curso de Engenheiro Agrónomo, pelo Instituto Superior de Agronomia, e após interregno para cumprir serviço militar, iniciei a carreira profissional na Divisão de Viticultura da Estação Agrária do Porto, onde exerci funções durante três anos. Seguiu-se uma nova fase, de cerca de 30 anos, durante a qual fui Docente/ Investigador na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Simultaneamente foi-me dada a oportunidade de acompanhar projectos vitícolas, em numerosas empresas, de norte a sul do País, o que me proporcionou integrar a componente teórico-científica com a técnica e aplicá-la a diversas situações. Este estatuto possibilitou-me captar um entendimento mais global, embora diversificado, da viticultura e permitiu-me fazer chegar aos alunos conhecimentos teórico-práticos mais completos, ao estabelecer uma interligação entre a Escola e a Profissão. Contudo, desde cedo me apercebi da lacuna que a insuficiência de documentos sobre vitivinicultura, em Português, representava, não só para apoio na formação dos alunos, como também

para consulta e actualização de profissionais do sector. Surgiu assim a ideia de elaborar um livro de Viticultura Geral, ou seja, não circunscrito técnica e geograficamente ao País, que pudesse servir de suporte, de fácil consulta, a todos aqueles que trabalham e/ou se interessam pela vitivinicultura, como base de partida ou complemento de outros conhecimentos disponíveis.

Este livro, designado por *Tratado de Viticultura – A Videira, a Vinha, o “Terroir”*, não pretende, pois, ser, por intenção e definição, mais do que uma obra didáctica sobre o tema técnico-científico da viticultura, apresentado de uma forma sistemática, visando um público, de formação nesta área, tão diversificado quanto possível.

Este trabalho reflecte não só conhecimentos do autor, mas também de muitos outros profissionais do sector, nomeadamente, colegas, técnicos de formação diversa, viticultores e proprietários de vinhas às quais prestei consultoria.

A fotografia da capa foi escolhida por retratar o meu primeiro projecto de instalação de vinha.

AGRADECIMENTOS

Na elaboração deste trabalho houve um contributo muito importante, pela sua colaboração e apoio, de um conjunto de pessoas e entidades às quais o autor deixa expresso o seu sincero reconhecimento:

– À UTAD, na pessoa do seu Magnífico Reitor, pelos meios postos à disposição.

– À ADVID e IVDP, pelo dados e fotografias fornecidos.

– Aos colegas que se disponibilizaram para rever e valorizar capítulos específicos da sua competência ou que contribuíram através do fornecimento de elementos gráficos, fotográficos e de dados técnicos, que passo a citar: Afonso Martins, Ana Nazaré Pereira, Ana Oliveira, Ana Sintra, Antero Martins, António Graça, José Eduardo Eiras-Dias, Fernando Alves, Fernando Santos, Isabel Cortês, Isaura Castro, João Garrido, José Moutinho Pereira, José Ribeiro, Jorge Dias, Laura Torres, Luis Carneiro, Maria João Pires, Nuno Moreira, Olinda Carnide, Paula Arnaldo, Teresa Mota, Vasco Magalhães, Vicente Sousa, Virgílio Falco.

– Aos Empresários e aos Técnicos da vitivinicultura (dos quais, muitos meus ex-alunos) com quem colaborei e troquei conhecimentos, proporcionando-me a aplicação de conceitos teóricos à resolução de problemas práticos, com quem mantenho, além disso, relações de amizade.

– À Du Pond Sapec Agro, à Bayer CropScience, à Novartis, aos Viveiros Vitioeste, ao DPP/ISA, à DAgro e à SDE/Fotografia/Audiovisuais da UTAD, pelas fotografias disponibilizadas.

– Ao Fernando Coelho, pelo apoio imprescindível que deu para a concretização desta segunda edição.

– À Quinta Maria Izabel, na pessoa do Dr. João Carlos Paes Mendonça, que patrocinou esta edição.

– À Maria José Correia, pelo grande apoio dado na recolha e organização de dados e de documentos, à Susana Costa pela sua disponibilidade e competência na composição do texto, à Isabel Sequeira pelo trabalho de fotografia das castas.

– Aos meus Pais, à minha Mulher, Filhos, Nora, Genros, Netos e Família, pelo seu persistente apoio à concretização deste livro.



CAPÍTULO 1

SISTEMÁTICA E TAXIONOMIA

PÁGINA 11



CAPÍTULO 2

A VITICULTURA EM NÚMEROS

PÁGINA 61



CAPÍTULO 3

MORFOLOGIA EXTERNA E HISTOLOGIA DA VIDEIRA

PÁGINA 79



CAPÍTULO 7

MELHORAMENTO GENÉTICO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

PÁGINA 177



CAPÍTULO 8

ECOFISIOLOGIA DA VINHA E SISTEMAS DE CONDUÇÃO

PÁGINA 211



CAPÍTULO 9

INSTALAÇÃO DA VINHA

PÁGINA 261



CAPÍTULO 13

INTERVENÇÕES NO SOLO

PÁGINA 395



CAPÍTULO 14

NUTRIÇÃO E FERTILIZAÇÃO DA VINHA

PÁGINA 409



CAPÍTULO 15

A REGA DA VINHA

PÁGINA 447



CAPÍTULO 4

AMPELOGRAFIA

PÁGINA 99



CAPÍTULO 5

CICLO VEGETATIVO E REPRODUTOR

PÁGINA 111



CAPÍTULO 6

PROPAGAÇÃO DA VIDEIRA

PÁGINA 139



CAPÍTULO 10

PODA DE INVERNO E CONDUÇÃO

PÁGINA 293



CAPÍTULO 11

INTERVENÇÕES EM VERDE

PÁGINA 329



CAPÍTULO 12

DOENÇAS, PRAGAS E DESORDENS PROVOCADAS POR FACTORES ABIÓTICOS

PÁGINA 343



CAPÍTULO 16

EVOLUÇÃO DA MATURAÇÃO E DEFINIÇÃO DA QUALIDADE DA VINDIMA

PÁGINA 471



CAPÍTULO 17

ECOSSISTEMA VITÍCOLA: REGIÃO VITÍCOLA, "TERROIR" E ZONAGEM.

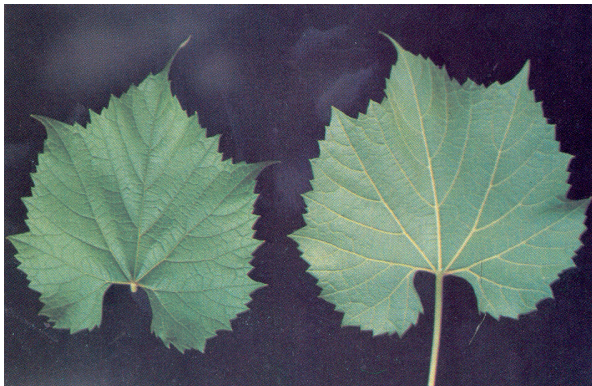
PÁGINA 489



CAPÍTULO 18

REGIÕES VITÍCOLAS

PÁGINA 521

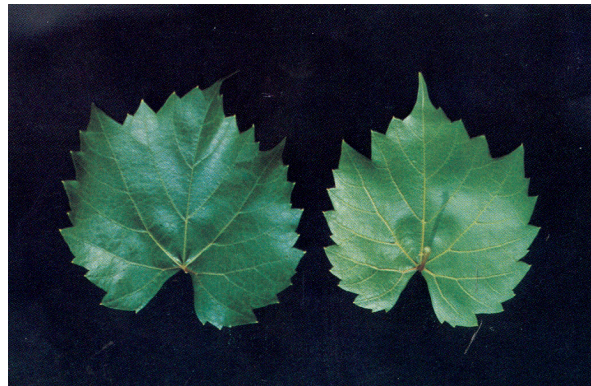


161-49 COUDERC (161-49 C)

Embora actualmente pouco representado em Portugal, pode ser recomendável, para além das características genéricas dos *Berlandieri x Riparia*, para solos alcalinos, já que é, dentro do seu grupo, aquele que apresenta maior resistência ao calcário activo.

Notas ampelográficas – Extremidade folhosa semiberta, com fraca densidade de pêlos prostrados e pigmentação antociânica fraca na orla. Folhas jovens verdes sem pigmentação antociânica, com forte densidade de pêlos erectos na página inferior. Pâmpanos com nós vermelho-arroxeados e entrenós vermelhos na face dorsal. Gomos sem pigmentação. Gavinhas compridas e flor funcionalmente feminina, capaz de produzir fruto. Folha adulta de tamanho médio, cuneiforme, inteira, de cor verde média. Limbo plano com fraco empolamento e ondulação generalizada. Dentes médios e rectos. Seio peciolar aberto, por vezes com as nervuras da base desguarnecidas. Peciolo com forte densidade de pêlos erectos.

Notas de adaptação e comportamento – Sendo um *Berlandieri x riparia*, apresenta um vigor médio, inferior ao do SO4 e do 5 BB, algo semelhante ao do 420A. Tolera um pouco melhor a secura, embora seja de evitar em solos argilosos com forte capacidade de retenção de água quando desidratados, podendo então apresentar “tiloses” nos vasos, fenómeno a que este porta-enxerto é particularmente susceptível. Revela resistência até cerca de 30% de calcário activo ou a IPC = 60, mediana sensibilidade a deficiência do solo em potássio, embora, contrariamente ao SO4, não se mostre particularmente sensível a carências em magnésio, nem à “secura do engaço”.

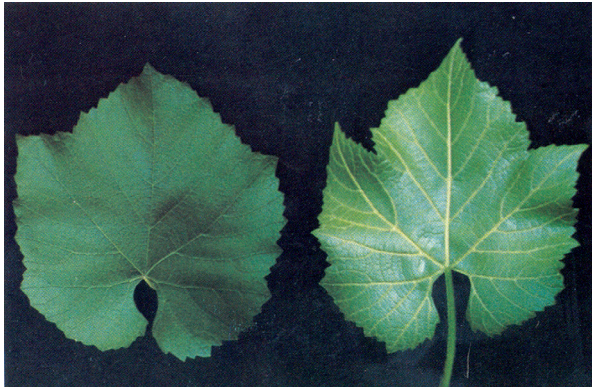


3309 COUDERC (3309 C)

Apesar de bastante expandido em diversas regiões vitícolas europeias importantes (Champagne, Côtes du Rhône, Borgonha, Alsácia, Loire e Gironde), associado a altos níveis qualitativos dos vinhos, em Portugal a sua expressão é reduzida. Tal facto dever-se-á provavelmente à sua inadaptação quer a solos muito pobres e secos, cujo sangue *riparia x rupestris* não se coaduna, quer a solos muito férteis e fundos, onde imprime vigor elevado e atraso na maturação. Ora, em Portugal poucos serão os “Terroirs” (climas associados) que se aproximem das características das daquelas regiões. Mas existem outras, seguramente, onde o solo não seja demasiado pobre e onde o vigor e a produção tenham de ser comeditos, onde o 3309 C se adaptará favoravelmente, de que serão exemplo alguns solos de origem sedimentar da região da Estremadura.

Notas ampelográficas – Extremidade folhosa fechada, quase glabra, assim como as folhas jovens. Nós e entrenós vermelhos na face dorsal. Flor masculina. Folha adulta cuneiforme, pequena, inteira. Limbo em goteira, sem empolamento. Dentes médios, rectos ou ligeiramente convexos. Seio peciolar em U, ou em V, nas folhas mais jovens.

Notas de adaptação e comportamento – Porta-enxerto de vigor médio e fraca resistência a secura. Em solos de fertilidade mediana ou mesmo relativamente elevada, pode contribuir, através do seu vigor moderado, para maturações de qualidade. Muito sensível a deficiências de potássio, resiste igualmente mal a solos com calcário activo superior a cerca de 11%, não sendo por isso recomendável para solos de reacção alcalina.

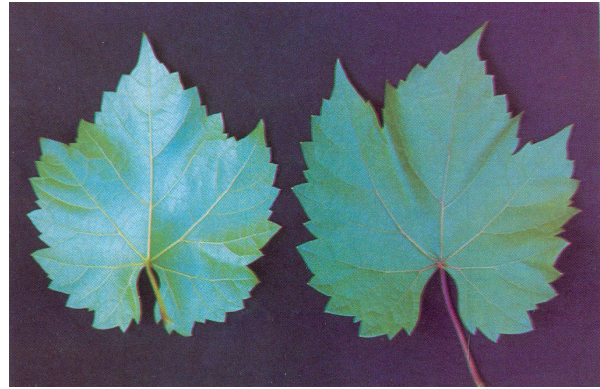


41 B MILLARDET DE GRASSET (41 B)

Muito utilizado em solos calcários do Champagne, do Loire e do Sul de França (Midi), tem expressão reduzida em Portugal, já que os teores em calcário activo das suas regiões vitícolas são compatíveis com outros porta-enxertos, como o 140 Ru, para zonas mais secas, ou o 161-49, para outras mais frescas e de solos mais férteis.

Notas ampelográficas – Extremidade folhosa cotonosa branca, com bordadura avermelhada pouco intensa. Folhas jovens verdes com reflexos bronzeados, com vilosidade na página inferior e fraca intensidade de pigmentação antociânica. Pâmpano com face dorsal dos nós e entrenós de cor vermelha. Flor funcionalmente feminina. Folhas adultas cuneiformes de tamanho médio, inteiras, com limbo de bordos revolutos, com fraco empolamento. Dentes largos, curtos e convexos. Seio peciolar pouco aberto, por vezes limitado pelas nervuras.

Notas de adaptação e comportamento – Tratando-se de um híbrido euro-americano de um cruzamento entre *Vitis vinifera* var. Chasselas e *Vitis Berlandieri*, a sua resistência à filoxera pode teoricamente não ser total, embora tal não tenha sido ainda comprovado. É um porta-enxerto que imprime vigor e produtividade médios. O seu desenvolvimento vegetativo inicial no campo é geralmente lento, com consequente diminuição da percentagem de plantas aptas à enxertia ao fim do 1.º ano, pelo que é preferível, nesse caso, recorrer a enxertos-prontos. O seu ciclo vegetativo é curto, permitindo alguma antecipação da maturação. Relativamente à absorção selectiva de elementos minerais, é medianamente sensível a deficiências do solo em potássio, mas, em contrapartida, é dos porta-enxertos com maior capacidade de adaptação a solos calcários, até 40% de calcário activo ou IPC = 60. É medianamente resistente à secura e sensível à humidade, cloreto de sódio e nematodes do género *Meloidogyne*.



196-17 CASTEL (196-17 CL)

É um híbrido complexo, resultante do cruzamento do porta-enxerto 1203 Couderc (*V. vinifera* var. Mourvèdre x *V. rupestris* Martin) com Riparia Gloire de Montpellier. Devido ao sangue *vinifera*, a sua resistência à forma radicícola da filoxera pode não ser total, embora não comprovada. Trata-se de um porta-enxerto de grande versatilidade, adaptando-se a diversos tipos de solos, salvo aos calcários, em relação aos quais é considerado o mais sensível de todos os porta-enxertos cultivados, a par com o Riparia Gloire de Montpellier. Em Portugal tem forte implantação, sobretudo na Região Demarcada do Douro, devido à sua rusticidade e adaptação à reacção ácida do solo, e na Região Demarcada dos Vinhos Verdes, em novas plantações de encosta, de terrenos mais pobres e ácidos do que os tradicionais da bordadura dos campos de cultivo.

Notas ampelográficas – Extremidade folhosa fechada, quase glabra e sem pigmentação antociânica. Folhas jovens verdes, com fraca densidade de pêlos erectos, com aparência glabra. Nós e entrenós dos pâmpanos vermelhos na face dorsal. Flor funcionalmente masculina. Folha adulta de tamanho médio, cuneiforme, inteira, de cor verde pouco intensa. Limbo irregular com fraco empolamento e ondulação generalizada. Dentes rectilíneos de tamanho médio. Seio peciolar pouco aberto, em V.

Notas de adaptação e comportamento – É um porta-enxerto que, sendo vigoroso quando plantado em solos pobres, apesar da sua boa capacidade de pegamento, enraizamento e de emissão de lançamentos, por vezes não engrossa suficientemente o seu tronco, obrigando a aguardar mais um ano para a realização da enxertia no local. É pois preferível usá-lo sob a forma de enxerto-pronto, em que esse inconveniente não se verifica. Adapta-se bem a solos pobres xistosos ácidos ou a graníticos de textura arenosa também ácidos, assim como a solos mais férteis e frescos. Apesar do vigor elevado, induz a produtividade relativamente moderada, pelo menos quando comparado com os da série Richter ou com o SO4. É pouco sensível a deficiências do solo em potássio, revelando, pelo contrário, frequentemente, sintomatologia de deficiências em magnésio. Adapta-se bem a solos salgados (0,8 a 1‰), e mal a solos calcários (até 6% de calcário activo).



BORRAÇAL

Sinónimias regionais – Borraço, Morraça, Azedo, Esfarrapa (Viana do Castelo), Cainho Grande, Cainho Grosso ou Espadeiro Redondo (Monção), Bogalhal ou Olho-de-sapo (sub-região de Basto).

Regiões de distribuição – Exclusivamente na Região dos Vinhos Verdes, sendo recomendada em todas as suas sub-regiões, salvo na de Monção.

Notas ampelográficas – Folha adulta média, plana, trilobada, com seios laterais superiores pouco profundos e muito abertos em V. Seio peciolar com lóbulos totalmente sobrepostos. Muito cotanilhosa na página inferior. Dentes pequenos, curtos e convexos.

Cacho pequeno, cónico e compacto.

Bago de tamanho médio, arredondado, pruinado, de película fina, polpa não corada, rijia, pouco suculenta e de sabor especial.

Dados vitícolas e enológicos – Casta de produtividade média, apesar dos valores elevados da fertilidade dos gomos. Tem maturação tardia, mas com acidez geralmente elevada. Origina vinhos de cor vermelha-rubi com aroma à casta. Contudo, entra sempre em lote com o Vinhão (Sousão) que dá a intensidade corante aos vinhos tintos minhotos, e com o Espadeiro ou com o Azal tinto, que, pela sua riqueza em ácido málico, conferem a “agulha” que caracteriza os vinhos tintos da Região.



CABERNET SAUVIGNON

Regiões de distribuição – Em Portugal, é uma casta de introdução relativamente recente, ganhando particular importância em regiões tradicionais do Sul do País, como casta melhoradora, quando as castas locais não revelam qualidade suficiente.

Notas ampelográficas – Folha adulta orbicular, com 5 lóbulos e sub-lóbulos, com extremidades sobrepostas limitando os seios com forma arredondada. Seio peciolar com lóbulos ligeiramente sobrepostos, em forma de U arredondado, com fundo por vezes limitado pela nervura principal junto ao ponto peciolar. Dentes médios a grandes, de bordos convexos.

Bago pequeno (± 1 g) e arredondado, de película espessa.

Dados vitícolas e enológicos – Casta de abrolhamento e maturação tardios, com vigor médio a alto, e produtividade média. Adapta-se bem a solos de fertilidade baixa e bem drenados. Nessas situações, o vigor não é muito acentuado, sendo fácil de conduzir em verde, formando uma sebe equilibrada e harmoniosa.

As folhas resistem bem ao calor em regiões quentes, permanecendo verdes com tons brilhantes, mesmo após a vindima. Sensível às doenças do lenho, oídio e secura do engaço.

Os vinhos possuem taninos nobres e cor intensa, revelando aromas a groselha, ameixa e eucalipto. Tem grande capacidade de envelhecimento em madeira.

Quando a maturação não é totalmente completa, ou em solos mais férteis e húmidos ou mal expostos, os vinhos apresentam sabores herbáceos lembrando o pimentão verde, muito característico da casta. Contudo, quando bem madura, este carácter atenua-se dando lugar a complexidade, com sua-vidade, aroma e boca harmoniosos e persistentes.



CASTELÃO

Sinónimias tradicionais e regionais (não oficiais) – João de Santarém, Periquita, Castelão Francês (Ribatejo), Mortágua de Vide Branca (Cartaxo).

Homonímia – Trincadeira, na Bairrada.

Regiões de distribuição – Península de Setúbal, Alentejo, Ribatejo e Estremadura.

Notas ampelográficas – Folha adulta de tamanho médio, pentagonal. Limbo irregular, rugoso e medianamente empolado. Dentes médios, convexos ou rectos. Seio peciolar pouco aberto em lira, ou fechado. Página inferior com forte densidade de pêlos prostrados.

Cacho de tamanho médio, cónico, por vezes alado, compacto, um pouco frouxo quando em situações de desavinho.

Bago médio, arredondado, com película de espessura média, polpa não corada, rija e succulenta. Pedicelo curto e bago bastante aderente.

Dados vitícolas e enológicos – Casta vigorosa e produtiva, de porte erecto, com tendência para rebentação múltipla, sensível ao desavinho e bagoinha em solos férteis e/ou em condições primaveris favoráveis à sua ocorrência. Algo sensível ao míldio, oídio e traça da uva. Tem maturação de época média.

Origina vinhos macios de cor rubi. Em Palmela produz vinhos de alta qualidade e boa capacidade de envelhecimento, sobretudo nos solos de textura arenosa, de fertilidade média a baixa.

Embora sejam produzidos bons vinhos monovarietais (Península de Setúbal), no geral destina-se a lote com outras castas, para vinhos de consumo jovem.

Os varietais apresentam cor granada, aromas frutados, taninos macios e revelam aptidão para envelhecimento em madeira.



CHARDONNAY

Sinónimia – Não tem.

Regiões de distribuição – De introdução relativamente recente em Portugal, surge um pouco na Estremadura e Ribatejo, sendo recomendada na Região Demarcada da Bairrada, para a produção de espumantes.

Notas ampelográficas – Folha adulta pentagonal/orbicular, geralmente inteira, com seios superiores pouco profundos com base em V. Seio peciolar aberto, tipicamente limitado na base pelas nervuras principais. Dentes de lados geralmente rectos e curtos. Limbo pouco empolado e ligeiramente enrugado.

Cacho pequeno, alado, cilindro-cónico, geralmente de média compactidade e de pedúnculo curto.

Bago pequeno a médio, arredondado ou elíptico-curto, verde-amarelado. Película fina, polpa mole e sumarenta.

Dados vitícolas e enológicos – Casta nobre nas regiões francesas de Champagne e da Borgonha, em Côte d'Or com estágio em madeira, e no Chablis. Actualmente é também casta de eleição em Margaret River, na Austrália. Adapta-se bem a solos calcários de média a baixa fertilidade. A sua produtividade é baixa a média. Precoce na maturação.

É sensível ao oídio e, em situações de alto vigor, à podridão cinzenta. Tem elevado potencial qualitativo, sendo muito eclética, podendo ser vocacionada para a produção de vinhos secos, espumantes ou mesmo licorosos. É marcada por uma acidez relativamente elevada, o que confere grande equilíbrio, volume e estrutura aos vinhos produzidos.

A componente aromática tem carácter varietal, é complexa e intensa, predominando os frutos secos, frutos exóticos e manteiga quando estagiada em madeira, e mais mineral, limonada e aroma a maçã verde no Chablis, onde estagia em cubas de aço inox.

Raízes Aéreas

O sistema radicular da videira constitui um órgão de funções exclusivamente subterrâneas. Contudo, embora muito raramente e por vezes com carácter accidental, podem surgir raízes aéreas nos braços ou varas, sob a forma de protuberâncias arredondadas emergentes em disposição longitudinal. (Figura 3.4)



Figura 3.4 – Raízes aéreas provocadas por aplicação accidental de um herbicida de composição hormonal. Foto do autor.

As raízes aéreas surgem sobretudo em zonas quentes e húmidas de clima tropical. No entanto, Rodrigues A. (1952) assinalou a sua presença na região de Alcobaca, de clima temperado, nas castas Fernão Pires, Castelão e Malvasia.

Outro factor responsável pela formação de raízes aéreas é a aplicação accidental de herbicidas ou de herbicidas de composição hormonal (2-4D, 2-4-5 T).

3.2.1 – ANATOMIA DA RAIZ

A radícula, cuja morfologia externa foi já atrás descrita, apresenta internamente, na sua extremidade, um grupo de células meristemáticas que constituem o ápice vegetativo, o qual é, por sua vez, re-

vestido pela coifa ou piloriza. O ápice vegetativo é responsável por três histogéneos: o dermatocaliprogéneo que irá dar origem às células da epiderme e às da coifa, o periblema que origina o parênquima cortical, e o pleroma que origina os tecidos do cilindro central (Fregoni, 1999).

É com base nestas histogéneses que assenta a estrutura primária da raiz, cuja constituição é relativamente rudimentar.

Estrutura Primária

Considerando-a a nível da zona pilífera, compreende, do exterior para o interior, um estrato epidérmico cujas células se alongam nos pêlos radiculares, um parênquima cortical formado por 8 a 9 camadas de células de grande dimensão que contêm amido e taninos terminando na endoderme, e o cilindro central na zona mais interna.

É no cilindro central que se insere o sistema vascular, constituído por 2 a 8 feixes lenhosos, consoante o desenvolvimento e progressivo aumento de grossura da raiz, alternando com igual número de feixes liberinos, dispostos radialmente num plano ligeiramente exterior.

Entre os feixes vasculares dispõem-se os raios inter-fasciculares ou raios medulares primários. Exteriormente aos feixes condutores, formam-se maciços de um tecido de células homogéneas, que virá mais tarde a constituir um reservatório de grânulos de amido.

Estrutura Secundária

A estrutura secundária da raiz surge na sequência da formação e funcionamento de duas assentadas de células parenquimatosas geradoras, o câmbio e o felogénio. O câmbio surge cedo, na parte mais interna do líber primário, segundo uma linha inicialmente de contornos sinuosos, com a função de produzir feixes liberinos secundários no sentido centrípeto.

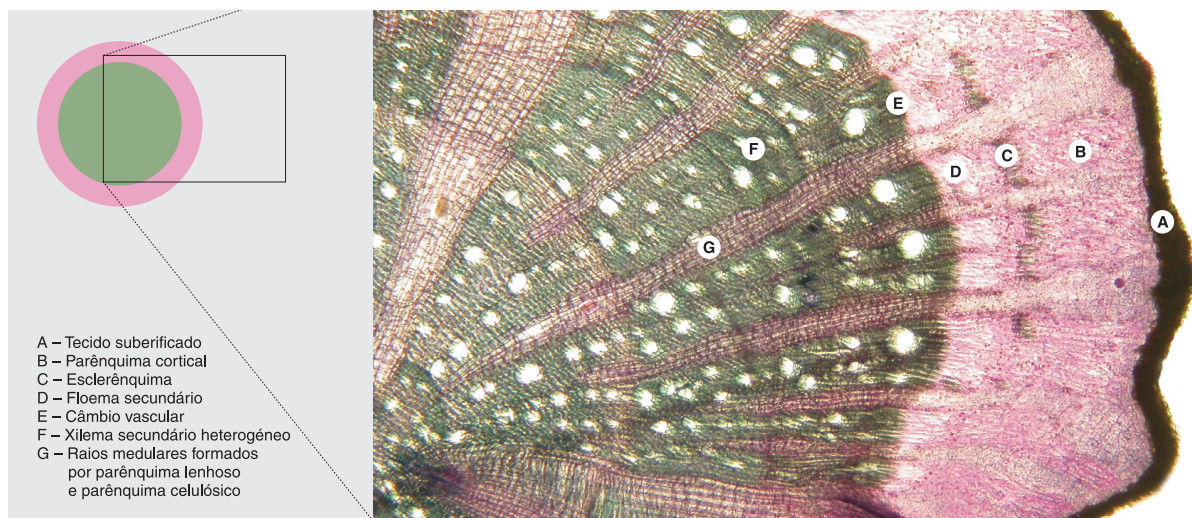


Figura 3.5 – Corte histológico duma raiz de um porta-enxerto. Foto DEBA/UTAD.

O líber secundário é constituído por camadas alternadas de líber mole e de líber duro, tornando-se este mais evidente que o primeiro, com o decorrer do tempo. O lenho secundário é constituído igualmente por zonas alternadas de tecidos e vasos diferenciados ao longo da fase activa do ciclo vegetativo, reconhecendo-se os formados na Primavera pela sua maior largura e espessura das células (segundo corte transversal).

No final da Primavera do primeiro ano, surge uma segunda assentada geradora, o felogénio, na parte mais interna do periciclo, com a função de produzir súber para o exterior, e feloderme ou casca secundária para o interior. Na Primavera seguinte formar-se-á novo felogénio, na zona do líber secundário do ano anterior. No Outono os tecidos exteriores encontram-se já desidratados e mortos, formando o ritidoma, que progressivamente se vai destacando. O felogénio funciona vários anos até cessar as suas funções, dando lugar a um novo, diferenciado mais profundamente no líber secundário.

Como o câmbio nunca se desloca, e todos os anos parte do líber é desactivado por acção do felogénio, o lenho vai ocupando uma proporção cada vez maior relativamente à zona floémica, a qual permanece numa estreita faixa delimitada entre o câmbio e a epiderme.

Na raiz da videira, o sistema vascular é constituído por 12 a 14 feixes líbero-lenhosos, separados pelos raios inter-fasciculares.

Parte Aérea

A parte aérea da cepa é constituída por um tronco que se ramifica em braços, segundo um número e disposição variáveis em função da forma de condução definida pelo viticultor.

Nos braços assentam, por sua vez, diversos crescimentos lenhificados sucessivamente nos anos anteriores, normalmente de pequenas dimensões, até às formações do ano transacto, designadas por sarmentos ou varas. Através da poda, algumas des-



Figura 3.6 – Cepa no Inverno, conduzida em vaso baixo, com tronco dividido em 4 braços portadores de 1 talão a 2 olhos cada um e respectivas varas ou sarmentos do ano. Foto do autor.

tas varas são eliminadas, sendo outras cortadas segundo um número variável de olhos, os quais darão origem, na Primavera seguinte, a novos lançamentos herbáceos, então designados por pâmpanos.

O tronco e braços são cobertos por casca morta, o ritidoma, que se destaca facilmente em fitas mais ou menos espessas e largas nas zonas mais velhas, diminuindo gradualmente de espessura e largura à medida que se avança para as zonas formadas mais recentemente, onde o ritidoma se destaca cada vez com mais dificuldade.

3.3. – VARAS – MORFOLOGIA EXTERNA

Designa-se por vara o lançamento do ano já atempado, que toma durante o período de repouso vegetativo uma consistência dura e cor castanha, acinzentada ou castanha-amarelada. A vara é constituída por uma sucessão de entrenós, também designados por meritalos, e de pequenas zonas mais salientes, os nós com os gomos, onde se inseriram, durante a fase activa do ciclo vegetativo, as folhas, cachos e gavinhas.

Para além dos gomos localizados a nível dos nós, encontram-se ainda na base da vara, dispostos em espiral, um conjunto de pequeníssimos gomos



Figura 3.7 – Vara atempada, observando-se, a nível dos nós, os gomos hibernantes, gavinhas, netas e pedúnculo de cachos. Foto SDB/UTAD.



Figura 3.8 – Zona basal da vara do ano, mostrando os gomos hibernantes, os gomos estipulares ou da coroa, e um lançamento basal evoluído. Foto SDB/UTAD.

(gomos da coroa ou estipulares). Destes, um, ligeiramente mais volumoso, pode evoluir, sobretudo em situações de vigor elevado ou em poda em cordão, sendo por vezes fértil nalgumas castas. Embora os gomos estipulares devam ser, por princípio, eliminados na poda de Inverno, por vezes, nas conduções em cordão com talões, pode ser aproveitado o lançamento basal evoluído, quando seja necessário rebaixar a poda, evitando assim que os talões se alonguem demasiado.

Entrenós

Os entrenós são desprovidos de quaisquer órgãos, salvo acidentalmente de raízes quando se enterra uma estaca, ou de raízes aéreas ou de espinhos em determinados géneros de *Vitis* (*dauidii*, *armata*, etc.) ou ainda de gavinhas, características de algumas castas (Encruzado, Códega do Larinho).

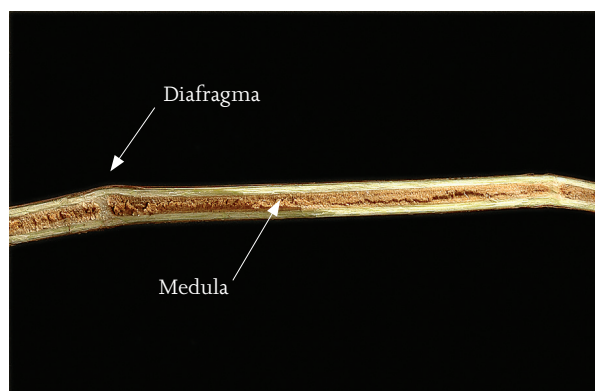
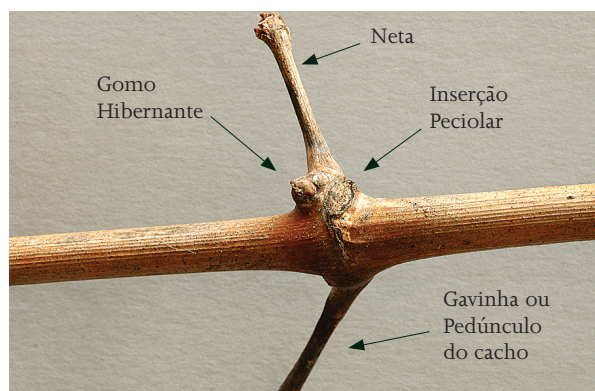


Figura 3.9 – Aspecto de um nó com respectivos órgãos, e corte longitudinal de uma vara mostrando a epiderme, parênquima cortical e medula, a qual é interrompida na zona dos nós pelo diafragma. Foto SDB/UTAD.

A secção do entrenó tem forma elíptica ligeiramente achatada na sua face ventral, com superfície mais ou menos rugosa ou costada, mais raramente lisa, sobressaindo dois feixes libero-lenhosos que o percorrem longitudinalmente e se unem, a nível do nó, para formar o cordão peciolar, o qual faz a irrigação da seiva com a folha.

O comprimento dos entrenós, ao longo de uma vara, não é constante. Os da base são muito cur-

tos, alongando-se depois, sensivelmente a partir do 3.º-5.º nó, para voltarem a diminuir após o 15.º nó (Viala e Vermorel, 1910, cit. por Branas, 1974).

Ao longo da vara, podem considerar-se duas partes, cuja fronteira, dificilmente identificável, varia com as castas e as condições de diferenciação dos gomos no ano anterior. A zona basal, com 4 a 12 nós (Huglin, 1958), corresponde à parte do ramo diferenciada no interior do gomo (pré-formada). A zona restante (neo-formada) diz respeito à expandida após o abrolhamento, pelo crescimento do meristema apical, pelo que, até ao terço final da vara, os comprimentos são mais uniformes do que os da parte basal (Figura 3.10).

Mesmo assim, os entrenós não têm comprimento idêntico, obedecendo a um ciclo “curto-comprido-médio”, repetido ao longo de toda a vara, que decorre de um ritmo endógeno e depen-



Figura 3.10 – A aplicação de glifosato no período de repouso vegetativo, atingindo o gomo, pode evidenciar, pelo respectivos sintomas, a zona pré-diferenciada do ramo e a neo-formada visível na sua extremidade. Foto do autor.

de da posição relativa dos cachos e das gavinhas (Galet, 1993).

Uma outra fonte de variação no desenvolvimento dos entrenós corresponde à redução da velocidade de crescimento durante o período da floração, pelo que os formados nessa altura são, naturalmente, um pouco mais curtos.

Independentemente da variação do comprimento dos entrenós ao longo da vara, o seu tamanho

médio constitui uma característica genética varietal, dependendo porém das condições do meio que interfram com o vigor, nomeadamente as relativas à fertilidade do solo e suas disponibilidades hídricas, e ainda da própria forma de condução dada à videira. Sempre que o vigor se eleva acima de determinados limites, os entrenós tornam-se naturalmente mais longos. Caso contrário, quando o vigor é muito reduzido, por insuficiência hídrica e/ou nutricional, por competição com flora infestante, por carga à poda excessiva ou pela presença de doenças ou pragas (vírus do Urticado, acariose), os entrenós diminuem consideravelmente de tamanho, podendo mesmo, no caso da presença daquelas viroses, ser alterado o ritmo de crescimento pela ocorrência aleatória de entrenós muito curtos, entre adjacentes de comprimento normal.

Quanto à variabilidade inter-específica ou intervarietal, podem citar-se, a título de exemplo, as variedades de porta-enxertos de sangue *Riparia* (SO_4 , 5BB, 5C, etc.), que possuem entrenós substancialmente mais compridos do que os de sangue *Rupestris* (*Rupestris* du Lot, 1103-P, etc.). Essas diferenças de comprimento dos entrenós reflectem-se no comprimento total das varas. Em viveiros de pés-mãe de porta-enxertos, o rendimento médio em varas do *Riparia Gloire* de Montpellier oscila entre os 60.000 e os 100.000 m/ha, enquanto o do *Rupestris* du Lot dificilmente ultrapassa os 25.000 m/ha (Galet, 1993).

Relativamente às castas de *V. vinifera*, existem igualmente diferenças marcantes, que auxiliam nomeadamente a sua identificação ampelográfica durante o repouso vegetativo e podem interferir, por outro lado, nos critérios da sua condução, particularmente durante a fase de formação da videira. Por exemplo, na condução em cordão bilateral Royat, o espaçamento a dar entre cepas, nas castas Tinta Barroca, Tinto Cão ou Syrah (com entrenós compridos), terá de ser substancialmente superior ao da Touriga Nacional ou da Tinta Francisca (de entrenós curtos).

Nós

Os nós são saliências na vara que separam os entrenós, onde se inserem, de um lado, uma folha e dois olhos que lhe são axilares; do oposto, segundo disposição intermitente, cachos ou gavinhas. As folhas, que no repouso vegetativo se encontram representadas na vara pela inserção peciolar, têm uma disposição dística, alternadamente, a 180°. Acima desta inserção, um pouco descentrado para a face dorsal da vara, encontra-se um gomo pequeno, de estrutura simples, protegido por uma escama, designado por “gomo pronto”.

É frequente este gomo ter anteriormente evoluído durante o período de crescimento, dando origem a um lançamento designado por “neta”. As netas não possuem gomos estipulares e os seus

gomos e folhas dispõem-se segundo um plano sensivelmente perpendicular ao da vara principal. Nalgumas espécies de *Vitis* americanas e em Vitáceas ornamentais (*Parthenocissus* sp., *Amplopsiis*, sp.) é frequente ocorrerem ainda “bisnetas” (Galet, 1993).

Em posição alinhada com a inserção peciolar, anexo ao gomo pronto, situa-se um gomo (ou olho) de maior dimensão, o gomo hibernante, protegido por escamas, contendo no seu interior vários cones vegetativos. Este gomo, conforme a sua designação sugere, só virá a evoluir no ano seguinte ao da sua formação.

Do lado oposto à folha ou inserção peciolar, na zona basal da vara, geralmente nos primeiros três nós, não se encontra qualquer órgão. Acima dessa zona, e numa disposição intermitente, surgem na *Vitis vinifera* sequências de 2 pedúnculos de cachos ou gavinhas, intercaladas de um nó cego (ausência de órgãos desse lado), a que se arbitrou a fórmula (0 – 0 – 0 – 2 – 0 – 2 – 0 – 2 ...). Enquanto na *V. vinifera* a disposição das gavinhas é intermitente, embora possam ocorrer anomalias pontuais, já noutras espécies pode tomar um ritmo diferente, designando-se por contínua quando todos os nós, salvo os três primeiros, são providos de gavinhas (*V. labrusca* var. *Isabella*), ou sub-contínua em que a um nó cego se seguem 2, 3, 4 ou 5 com gavinha, sem qualquer regra à partida determinada (alguns híbridos de *V. labrusca*: Noah, Othelo, Clinton) (Galet, 1993). Os cachos, neste caso representados pelos seus pedúnculos, em número de 1, 2, nalguns casos 3, ou muito raramente 4, dispõem-se geralmente entre o 4.º e 7.º nó, sendo acima sempre substituídos por gavinhas.

As gavinhas são os órgãos de fixação da videira, permitindo que ela se desenvolva ao longo de tutores vivos ou inertes. Tendo uma génese comum à das inflorescências, possuem uma estrutura algo semelhante, que compreende, nas espécies do subgénero *Euvtis* (no subgénero *Muscadinea* as gavinhas são simples), um pedúnculo basilar prolongado por um braço orientado para cima, bifurcando, junto a uma bráctea, para um braço orientado para baixo. Este, o mais longo, pode ainda bifurcar segundo um braço curto inferior e um longo superior que se destaca a partir de uma segunda bráctea (gavinha trifida de estrutura simpodial) (Galet, 1993).

A estrutura da inflorescência assemelha-se, em certa medida, à estrutura simples da gavinha, pois o seu ráquis é constituído igualmente por um pedúnculo, o qual se prolonga por um eixo principal e por um secundário que, posteriormente, se não abortar, dará origem à chamada “asa” do cacho, provida de bagos.

A origem comum de ambos os órgãos é não só sugerida por estudos da histologia do gomo, mas também confirmada pela ocorrência de botões florais e, por vezes, mesmo de bagos, nas extremidades dos braços das gavinhas. Por outro lado, enquanto o cacho

CAPÍTULO 9. INSTALAÇÃO DA VINHA

9.1 – ANÁLISE PRÉVIA PARA UM PROJECTO DE INSTALAÇÃO DE VINHA

Em qualquer projecto para instalação de uma vinha, é indispensável proceder a uma análise prévia das potencialidades vitícolas da zona e local, nomeadamente, em função dos objectivos finais de produção e perspectivas de rentabilidade do investimento. Essa análise tem em atenção as características do clima, a origem, fertilidade e estado sanitário do solo, outros aspectos relacionados com a orografia do solo, tais como o declive, a exposição e, finalmente, soluções a ponderar para a instalação da vinha, seja em terrenos mais ou menos planos, seja em terrenos de encosta.

De um modo geral, o clima mais favorável à cultura da vinha é do tipo mediterrânico, com Invernos frios que permitem uma completa dormência da videira, chuvas concentradas durante o período do Outono a meados da Primavera e Verões quentes e secos, proporcionando uma boa maturação. Contudo, a vinha é também cultivada noutras condições climáticas, quer de influência mais ou menos continental, quer marítima, como são exemplo as regiões de Champagne, do Reno ou de Bordéus, onde as amplitudes térmicas são mais ou menos acentuadas e a precipitação se distribui mais regularmente, ao longo do ano, exigindo por isso o recurso a sistemas de condução adequados e específicos. No tipo de situação daquelas regiões europeias, predominam densidades de plantação elevadas, no sentido de obter uma mais eficaz captação da energia luminosa e permitir o controlo do vigor, através da competição entre plantas. Já na região dos Vinhos Verdes (SW de Portugal), cujos solos são geralmente mais férteis e onde a acentuada influência

atlântica se faz sentir, as densidades de plantação são baixas, associadas a formas de condução de grande expansão vegetativa, como adaptação às condições ecológicas da Região, proporcionando a obtenção de vinhos característicos, de baixo a médio teor alcoólico, acídulos e de aromas personalizados.

Numa primeira análise, são de excluir as seguintes situações, por impróprias à realização de uma viticultura de qualidade, ou minimamente rentável:

- Zonas com somatórios de temperaturas activas durante a fase activa do ciclo vegetativo insuficientes para se obter uma maturação completa;
- Locais frescos expostos a Norte, cujo microclima impeça uma eficaz maturação;
- Perigo de ocorrência muito frequente de geadas tardias;
- Regiões de precipitação abundante durante o período de maturação, que geralmente acarretam graves consequências quer para a própria maturação, quer para o estado sanitário das uvas;
- Zonas de influência marítima marcada, caracterizadas por temperaturas mais frescas e ventos fortes que partam os pâmpanos e transportem cloreto de sódio;
- Regiões de clima tropical, cujos valores das temperaturas são sempre superiores ao zero vegetativo da videira, impedindo assim a sua dormência, e em que as precipitações regulares, ao longo do ciclo, promovem um crescimento permanente da vegetação durante o período de maturação, com evidente prejuízo para a concentração de açúcares e síntese de compostos fenólicos nos bagos.

Nestas regiões de clima tropical ou subtropical, embora seja muito discutível a possibilidade de produzir vinhos de alta qualidade, está a ser cada vez mais expandida não só a cultura de uva de mesa ou para sumo de uva, mas também uma viticultura orientada para vinhos de qualidade corrente, cuja mais-valia advém de elevadas produtividades unitárias e da possibilidade de realizar, por vezes, duas vindimas por ano.

Desde que o clima seja favorável, quase todos os tipos de solos são aptos à cultura da vinha, independentemente do substrato litológico que lhes deu origem e da sua própria composição físico-química, cujas características contribuem, aliás, de forma marcante na definição do “Terroir”.

São de excluir, porém, algumas situações correspondentes quer à dificuldade técnica e/ou económica de instalação da vinha, quer a características do solo que conduzam a maturações deficientes. Relativamente ao primeiro aspecto, há a considerar, em particular, por um lado, a existência de rocha-mãe superficial e de elevada dureza, ou a presença de impermees que dificultem a sua penetração pelas raízes e inibam a drenagem das águas; por outro lado, as encostas de declive muito acentuado, cujos custos de sistematização do terreno e da surribe se

tornem inoportáveis e a perda de área útil, em relação à dos taludes dos terraços de plantação, passe a ser muito significativa.

Relativamente ao primeiro aspecto, podem incluir-se ainda outras situações:

– Em solos húmidos, com lençol freático superficial, o crescimento da videira processa-se ao longo de todo o ciclo vegetativo, sem interrupção a partir do pintor, ou seja, também durante a maturação. A vinha apresenta-se então sempre vigorosa, com grande densidade de vegetação e com crescimentos novos, diminuindo assim a proporção de fotoassimilados que seriam depositados nos bagos e nos locais de reserva. Em solos de textura pesada, com elevado teor em argila, ou em que a fracção de limo e areia fina assume grande proporção, podem, respectivamente, conduzir a vinhos demasiadamente adstringentes, ácidos e com pouca cor, ou tomar características asfixiantes, inibitórias de uma expansão vegetativa saudável, podendo, inclusive, levar à morte das videiras.

– Outras situações de carácter limitativo podem ocorrer, sendo, contudo, tecnicamente ultrapassáveis. São delas exemplo os solos com elevado teor em cálcio activo, requerendo uma escolha criteriosa de porta-enxertos mais resistentes, ou os solos salgados, cuja viticultura é ainda possível até concentrações da ordem de 1‰ de cloreto de sódio, desde que se utilizem porta-enxertos resistentes, ou até 1,5-2‰ em solos arenosos onde a *Vitis vinifera* de pé franco não corra o risco de ser atacada pela filoxera.

– Os solos cansados por toxinas radiculares ou por nematodes galícolas dos géneros *Heterodera* e *Meloidogyne* exigem a destruição da vinha a substituir, por herbicidas sistémicos (glifosato à concentração de 2%), aplicação de nematicidas de acção fumigante e repouso do terreno até cerca de 4 anos.

Já solos infestados com nematodes vectores dos vírus do grupo do Urticado podem ser impedidos legalmente para a cultura da vinha, pelo papel que desempenham na propagação daquelas viroses. Em alternativa, pode ser realizada uma desinfestação do solo com um nematicida autorizado, ou recorrer a um período de repouso de, pelo menos, 12 anos, após o qual, e depois de efectuada uma análise nematológica, pode ser requerida nova autorização de plantação. A aplicação de nematicidas deve ser rea-

lizada no início do Outono ou início da Primavera, com temperaturas superiores a 8 °C, para a sua mais eficaz difusão, a uma profundidade de 30 cm.

O intervalo de tempo para uma nova plantação não deverá ser inferior a 6 meses, efectuando-se após uma escarificação do terreno, para libertar restos de gases tóxicos.

Estudos em curso por Espinoza et. al. (2002), apontam ainda para a possibilidade de reduzir significativamente as populações de nematodes, pela instalação de culturas de espécies do género *Brassica* sp., nomeadamente da colza, pela acção alelopática de glucosilatonos específicos que nelas estão presentes.

Uma outra característica inibitória para a cultura da vinha é a presença de fungos radiculares do género *Armillária*, cuja erradicação é extremamente difícil, sugerindo, por isso, a utilização desses solos para outras culturas não arbóreo-arbustivas.

Uma vez analisadas e ultrapassadas estas questões de base, passa-se à fase de planificação do investimento, que inclui necessariamente uma componente técnica detalhada e uma análise económico-financeira e de mercado.

Cumpridos os aspectos legais e administrativos relativos à licença de plantação (por reconstituição, transferência ou utilização de novas licenças) e eventual recurso a projectos de financiamento, estabelece-se um plano das diversas operações culturais que a instalação da vinha envolve e o respectivo cronograma para o período de investimento, o qual se prolonga até à entrada da vinha em plena produção.

9.2 – ANÁLISES DE SOLO E ESTUDO DAS PARCELAS

Uma vez que vai ser instalada uma cultura perene, com duração mínima de cerca de 30 a 40 anos, torna-se necessário fazer uma análise detalhada da composição físico-química e biológica do solo e das características dos horizontes do seu perfil, de molde a serem estabelecidos critérios para o controlo de pragas e doenças do solo, fertilização e correcção de fundo, fertilizações de manutenção e programação da rega, caso esta se revele indispensável.

As análises biológicas dizem respeito à prospecção de nematodes e de doenças radiculares, sendo as relativas aos vectores de vírus do Urticado de

Quadro 9.1 – Normas para colheita de amostras de terra para exame nematológico

Terrenos sem Cultura	A amostra é constituída pela mistura de tomas (± 100 g), recolhidas no terreno de uma forma regular, seguindo uma lista em zig-zag, segundo um critério de 50 tomas por hectare, retiradas a uma profundidade de 3 a 20 cm.
Terrenos com Cultura	Normalmente aparecem manchas de ataque bem delimitadas. Bastam 3 a 5 tomas por cada zona de ataque. As tomas são retiradas junto às raízes a duas profundidades: 3 a 20 cm e 20 a 50 cm, incluindo pedaços de raízes pastadeiras. O tamanho de cada amostra deverá corresponder a cerca de 2 kg, devendo ser conservadas a ± 4 °C até ao seu envio ao laboratório.

posteriormente exigidas pela vinha. Em tais situações, as pedras de maiores dimensões são introduzidas no fundo do corte da surriba, à medida que esta vai sendo realizada, quer manualmente, quer com a ajuda da lâmina frontal do *bulldozer*. As de menor dimensão podem ser removidas da parcela, manualmente, para um reboque, ou por intermédio de um tractor equipado com lâmina frontal tipo “rake” e *ripper*, ou então trituradas por uma máquina trituradora acoplada ao tractor e accionada pela sua TDF. Este último processo, embora implique uma progressão lenta da máquina (cerca de 13 h/ha em vinha em patamares), é muito eficaz devido à destruição da pedra em pequenos pedaços, por deixar o terreno nivelado e dispensar mão-de-obra manual.

9.3.4 – NIVELAMENTO DO TERRENO

Quando a surriba se realiza com lâmina *bulldozer* ou com balde de retroescavadora, é desejável que a superfície do terreno mantenha alguma irregularidade, para que, depois de espalhados os fertilizantes e os correctivos, eles possam ser incorporados a uma profundidade razoável, após o nivelamento. Este pode ser executado por um tractor de rastros ou de rodas, equipado com escarificador ou grade de bicos, consoante as características e estado do solo.



Figura 9.5 – Trabalhos de regularização do patamar e dos taludes. Fotos do autor.

9.3.5 – ARMAÇÃO DO TERRENO DE ENCOSTA

O sistema tradicional de instalação da vinha em zonas de encosta consistia, basicamente, na construção manual, a pá e ferro, de pequenos socalcos sustentados por muros em pedra, ainda hoje existentes em muitas regiões vitícolas europeias (Douro, Valais na Suíça, Priorato em Espanha, Banyuls no sopé dos Pirinéus Orientais no Sudoeste de França, Hermitage na região de Côtes du Rhône, etc.). Outra forma de sistematização do terreno, também anterior à introdução das máquinas de surriba, representando ainda hoje uma área muito significativa das vinhas da região do Douro, consiste no estabelecimento de plataformas inclinadas, separadas ou não por muros em pedra, designadas regionalmente por “geias” onde as videiras se dispõem segundo as curvas de nível, representadas por um número variável de fileiras. Esta solução começou a ser adoptada na reconstrução pós-filoxérica das vinhas, devido ser mais barata, relativamente à dos antigos “geios”. Apesar das parcelas passarem a ter uma disposição inclinada, os problemas que a erosão poderia causar são minimizados pela disposição das linhas segundo as curvas de nível, o que facilita os trabalhos, quer executados manualmente, quer pelo recurso a maues.

Com a introdução de tractores tipo *bulldozer*, de elevada potência, e pela escassez de mão-de-obra que motivou a mecanização da vinha, a armação da encosta passou a ser feita, fundamentalmente, segundo dois sistemas: patamares com talude em terra, inicialmente sempre com duas fileiras de vinha por terraço; e “vinha ao alto”, no qual as videiras se dispõem em linhas segundo o maior declive.

Para declives da encosta superiores a 20%, os patamares raramente têm uma largura superior a 4 m, comportando então duas filas de videiras, separadas entre si de 2,2 a 2,3 m, reservando-se o espaçamento de 2 m apenas para encostas mais ou menos direitas, em que não haja curvaturas pronunciadas dos patamares. Sendo assim, em função das diferentes larguras do espaço mecanizável, as distâncias, de cada bardo ao bordo externo e interno do patamar, podem variar entre 0,8 a 1,0 m. O comprimento total dos patamares é variável, podendo contudo, em situações extremas, ultrapassar os 200 m. No sentido de diminuir o seu comprimento, de criar uma rede de circulação e de acesso directo das máquinas aos diferentes patamares, e para permitir a instalação de drenagem das águas superficiais, os patamares são atravessados obliquamente por estradas de trabalho, com 3 a 3,5 m de largura, cujo declive não excede os 20%, no sentido longitudinal. Em função da dimensão e configuração da encosta, pode ser traçado um único troço de estrada, ou segundo um zig-zague, de molde a cortar os patamares segundo comprimentos menores. Estas estradas devem ter um declive



a) Quinta de Noval (AXA)



b) Quinta de La Rosa



c) Quinta da Corte



d) Quinta de Arnozelo (Sogevinos)



e) Quinta do Seixo (Sogrape)



f) Quinta do Seixo (Sogrape)



g) Quinta do Noval (AXA)



h) Quinta do Noval (AXA)

Figura 9.6 – Formas de sistematização da vinha de encosta, na Região Demarcada do Douro. a) geios pré-filoxéricos; b) e c) geios pós-filoxéricos; d) patamares de 2 bardos; e) patamares de 1 bardo; f) vinha ao alto; g) e h) micropatamares. Fotos do autor.

para o bordo interior de 2 a 5%, de molde a permitir a captação e condução da água para o exterior da parcela, ou para colectores que a conduzem

em meias-manilhas de 30 ou 40 cm de diâmetro. Esta forma de armação do terreno permite uma fácil progressão das máquinas e alfaias, dado que circu-



Figura 12.24 – Traça da uva – Adulto, lagarta, posturas e estragos. Fotos ADVID.

ção é prolongado. No fim do ciclo, as lagartas pupam nos cachos ou na cepa, dando, ao fim de cerca de sete dias, origem à 2.^a geração de borboletas que, em geral, originarão as lagartas da 2.^a geração.

As posturas são então feitas nas partes mais abrigadas dos cachos, pelo que as castas com cachos mais compactos são aquelas em que os estragos virão a sentir-se com maior intensidade, de que é exemplo a Touriga Franca, na Região do Douro. As lagartas da 2.^a geração actuam por perfuração nos bagos, os quais não só ficam afectados, como exsudam mosto, criando um meio favorável à instalação da podridão cinzenta e, posteriormente, ao desenvolvimento de podridão ácida, afectando a produção e sobretudo a qualidade das uvas. Uma 3.^a geração pode ocorrer no final da maturação, contribuindo também para o desenvolvimento da podridão cinzenta e da podridão ácida. As lagartas da 3.^a geração, após um período de vida de 21 a 18 dias, dão origem às crisálidas como forma de hibernação da praga. A ocorrência das traças é favorecida por temperaturas superiores a 20 °C, humidade relativa entre 40 e 70%, ocorrendo as posturas entre 14 e 36 °C (Amaro et al., 2001).

Estimativa do risco e nível económico de ataque

No sentido de avaliar os períodos de risco, recorre-se a armadilhas sexuais para os adultos; para determinar a intensidade de ataque, procede-se à contagem de glomérulos, para a 1.^a geração, ou de ovos e perfuração, para as 2.^a e 3.^a gerações. As armadilhas sexuais são colocadas na vinha em Março/Abril. A contagem de capturas, embora não estabeleça uma relação entre o número de indivíduos capturados e os prejuízos, fornece uma boa indicação sobre quando tratar, já que o aumento de cap-

turas indica o início do período de postura. Os períodos de risco situam-se, então, antes do período de floração, para a 1.^a geração, cuja estimativa de risco assenta sobretudo na contagem de ninhos, facilmente visíveis nas inflorescências; e na altura do incremento de capturas, coincidente com o início das posturas, para a 2.^a e 3.^a gerações. O combate à 1.^a geração deve ter carácter curativo, recorrendo a produtos com acção larvicida, quando atingido o NEA, correspondente à observação de 100-200 ninhos por 100 inflorescências amostradas. O combate da 2.^a e 3.^a gerações, cujos prejuízos são mais de temer, deve ser muito rigoroso, recorrendo às armadilhas e observação visual de ovos e perfurações, tendo então a luta carácter preventivo, através de produtos de acção ovicida e larvicida.

Luta biológica

Estão identificados vários inimigos naturais da traça, nomeadamente crisopídeos, carabídeos e taquinídeos, estes últimos actuando pela deposição dos ovos no interior das lagartas, cujas larvas devoram o hospedeiro. Na luta química, a escolha de substâncias activas deve ter em conta o respeito por estes auxiliares. Inclui-se na luta biológica a aplicação do *Bacillus thuringiensis*, bactéria que actua sobre as larvas neo-natas, devendo estas ingerir os produtos à base desta bactéria, desde a eclosão até à penetração nos bagos de uva.

Luta biotécnica

Neste meio de luta incluem-se quer inibidores de crescimento de insectos (ICI), como o flufenoxurão e o lufenerão, quer reguladores de crescimento (RCI), caso do fenoxicarbe e da tebufenozida, quer ainda o método da confusão sexual.

Quadro 12.7 – Duração média dos diferentes estados de cada uma das gerações da traça (em dias)

Geração	Ovo	Larva	Pupa	Adulto
1. ^a	8	21-30	7	10
2. ^a	7	19-25	6	10
3. ^a	6	21-28	Hibernação	

Fonte: Manual Bayer Cropscience (2003).

Quadro 12.8 – Metodologia para a estimativa do risco da eudémis e níveis económicos de ataque referenciados em Portugal

Geração	Época observações	Estimativa do risco Método amostragem	Órgão a amostrar	NEA
1. ^a	Antes da floração	Observação visual	2 cachos x 50 cepas	100-200 ninhos/100 cachos
2. ^a	1-2 semanas após início do voo	Observação visual*		
3. ^a	1-2 semanas após início do voo	Capt. em armadilhas Observação visual*	2 cachos x 50 cepas 2 cachos x 50 cepas	20% dos cachos atacados 1-10% dos cachos atacados

Fonte: Amaro et al., 2001.

* Ovos e perfurações.

Quadro 12.9 – Produtos referenciados para o combate à traça da uva em Protecção Integrada, em Portugal.

Tipo de luta	Substância Activa	Família	Int. Seg. (dias)	Persistência de acção (dias)	Dose/hl	Época de aplicação
Biológica	Bacillus thuringiensis spinosade	Bactéria	1	10-12	50-100 g	Ovos na fase de ponta negra (pré-eclosão)
		Metabolito natural	14	7-14	10-12 ml	
Confusão sexual	dodecadienil acetato	Feromonas	0	–	500 difusores/ha	Março/Abril antes dos voos
Biotécnica (reguladores/ /inibidores de crescimento)	fenoxicarbe	Carbamato	14	14-21	30-40 g	Início das posturas até 2 dias
		Hidrazina	14	14-21	60 ml	Início das posturas até 5 dias
		Hidrazina	14	14-21	30-40 ml	Início posturas
Química	indoxacarbe	Carbamato	10	10-14	12,5 g	Após atingido o NEA (eclosão ovos)
		Diamidas antranílicas	28	10-14	15-17,5 ml	Início posturas – – cabeça negra
		Benzoato	7	10-14	100-150 g	Eclosão das lagartas

Adaptado de ADVID, 2013.

A confusão sexual é um método indirecto de luta, com razoável eficácia, não dispensando por vezes um tratamento, em caso de capturas superiores ao nível económico de ataque.

O método consiste em limitar as gerações, por redução substancial do número de acasalamentos, através de feromonas sexuais femininas.

Estas feromonas estão contidas em difusores que se espalham pela vinha, em número de 500 por hectare, com reforço na bordadura das parcelas, aplicando-os no arame superior do embardamento ou nos pampanos. As feromonas difundidas confun-

dem os machos, limitando desse modo o encontro com as fêmeas, as quais, não sendo fecundadas, não originarão uma nova geração (Amaro et al., 2001).

Luta química

Incluem-se na luta química os produtos organo-fosforados à base de fosfalona.

Qualquer dos produtos, incluindo os que têm por base o *Bacillus thuringiensis*, devem ser aplicados quando atingido o NEA definido para a 1.^a geração, após o início das posturas; e antes das primeiras eclosões, uma a duas semanas depois das primei-

ÍNDICE GERAL

Nota do Autor	7	3.7 – Cacho	96
Agradecimentos	7	3.7.1 – Morfologia do bago	96
Índice de Capítulos	8	3.7.2 – Anatomia do bago	97
		3.7.3 – Grainha	98
CAPÍTULO 1 – Sistemática e Taxionomia	11	CAPÍTULO 4 – Ampelografia	99
1.1 – Sistemática	12	4.1 – Caracterização botânica – Alguns aspectos históricos	100
1.1.1 – Família das Vitáceas	12	4.2 – Métodos de caracterização ampelográfica	103
1.1.2 – Origens e evolução da videira e da vitivinicultura	14	4.2.1 – Métodos ampelométricos	103
1.2 – Taxionomia	19	4.2.2 – Métodos morfológicos	104
1.2.1 – Espécies da série oriental do tronco americano e cultivares (Híbridos Produtores Directos – HPD)	19	4.2.3 – Métodos moleculares – marcadores bioquímicos e marcadores de ADN	105
1.2.2 – Espécies da série central do tronco americano e cultivares	22	CAPÍTULO 5 – Ciclo Vegetativo e Reprodutor	111
1.2.2.1 – Espécies da série central	22	5.1 – Ciclo vegetativo	112
1.2.2.2 – Híbridos porta-enxertos (HPE)	23	5.1.1 – Fases e fenómenos do ciclo vegetativo	112
1.2.2.2.1 – Características genéricas	23	5.1.2 – Factores de crescimento	114
1.2.2.2.2 – Características específicas das cultivares mais importantes de cada grupo	28	5.1.3 – Alguns aspectos da fisiologia do crescimento	114
1.2.2.2.3 – Porta-enxertos utilizados em Portugal	30	5.1.4 – Repartição dos açúcares ao longo do ciclo	117
1.2.3 – Espécies do Tronco Euro-Asiático de climas temperados – Castas de <i>Vitis Vinifera</i>	36	5.1.5 – Queda da folha e repouso vegetativo	118
		5.1.6 – Dormência	119
CAPÍTULO 2 – A Viticultura em Números	61	5.2 – Ciclo reprodutor da videira	120
2.1 – Situação mundial	62	5.2.1 – Diferenciação das inflorescências	120
2.1.1 – Áreas vitícolas	62	5.2.2 – Factores da diferenciação	121
2.1.2 – Destinos da produção e sua repartição	64	5.2.2.1 – Temperatura	121
2.1.3 – Exportações de vinhos	68	5.2.2.2 – Intensidade luminosa	122
2.1.4 – Importações de vinho	68	5.2.2.3 – Fotoperíodo	123
2.1.5 – Produção de uva de mesa	69	5.2.2.4 – Stresse hídrico	123
2.1.6 – Produção de uva passa	70	5.2.2.5 – Nutrientes minerais	123
2.2 – Situação Portuguesa	70	5.2.2.6 – Fitohormonas	124
2.2.1 – Áreas vitícolas	70	5.2.3 – Diferenciação floral	124
2.2.2 – Produções	71	5.2.4 – Processo e factores de diferenciação floral	125
2.2.3 – Exportação de vinhos Portugueses e Importação de vinhos Estrangeiros	73	5.2.5 – Floração	126
		5.2.6 – Polinização, fecundação e formação do bago.	128
		5.2.7 – Desavinho e bagoinha	130
CAPÍTULO 3 – Morfologia Externa e Histologia da Videira	79	CAPÍTULO 6 – Propagação da Videira	139
3.1 – Noções gerais da morfologia da videira	80	6 – Propagação da videira	140
3.2 – Raíz	81	6.1 – Propagação por via sexuada	140
3.2.1 – Anatomia da raíz	84	6.1.1 – Objectivos	140
3.3. – Varas – Morfologia externa	85	6.1.2 – Técnica de obtenção de cultivares por via sexuada	140
3.3.1 – Anatomia da vara e da gavinha	88	6.2 – Propagação por via vegetativa	142
3.3.2 – Gomos	90	6.2.1 – Condições de conservação de materiais atempados	142
3.4 – Folha	91	6.2.2 – Enraizamento de estacas	143
3.4.1 – Morfologia	91	6.2.2.1 – Rizogénese	143
3.4.2 – Anatomia	92	6.2.2.2 – Vinhas de pés-mãe	146
3.5 – Inflorescências	93	6.2.2.3 – Viveiros de enraizamento de estacas	149
3.6 – Flor	93	6.2.2.4 – Multiplicação por estacas herbáceas	151
3.6.1 – Morfologia e tipos florais	93	6.2.2.5 – Mergulhia	152
3.6.2 – Anatomia do óvulo	95	6.2.2.6 – Propagação por cultura <i>in vitro</i>	152

6.3 – Enxertia	155	8.2.2 – Trocas gasosas – respiração e fotossíntese	222
6.3.1 – Calogénese	155	8.2.2.1 – Respiração	222
6.3.1.1 – Condições de calogénese	155	8.2.2.2 – Fotossíntese	223
6.3.1.2 – Formação do calo da enxertia	158	8.2.2.2.1 – Factores intervenientes	224
6.3.2 – Enxertias de campo	158	na fotossíntese	224
6.3.2.1 – Enxertias de Primavera sobre báculo	158	8.2.2.2.1.1 – Radiação	224
6.3.2.2 – Enxertia de gomo destacado	161	8.2.2.2.1.2 – Temperatura	228
atempado sobre báculo	161	8.2.2.2.1.3 – Tensão de CO ₂ na atmosfera	229
6.3.2.3 – Técnicas de sobre enxertia	162	e influência da proximidade	229
6.3.3 – Enxertos-prontos com materiais lenhosos	166	de florestas	229
6.3.3.1 – Motivações e objectivos	166	8.2.2.2.1.4 – Disponibilidades hídricas	229
6.3.3.2 – Técnica de execução	167	e fotossíntese	230
6.3.4 – Produção de enxertos envasados	171	8.2.2.2.1.5 – Humidade relativa do ar	230
6.3.5 – Enxertos-prontos a partir de materiais herbáceos	171	8.2.2.2.1.6 – Abertura dos estomas	230
6.4 – Normas relativas à obtenção, produção e comercialização	172	8.2.2.2.1.7 – Efeito “sink” sobre a fotossíntese	230
de materiais de propagação vegetativa de videira.	172	8.2.2.2.1.8 – Idade das folhas	230
CAPÍTULO 7 – Melhoramento Genético e		8.2.3 – Mobilização e repartição de fotoassimilados	231
Conservação da Biodiversidade	177	8.2.3.1 – Mecanismos do transporte	234
7.1 – Melhoramento por via sexuada	178	8.2.3.2 – Intervenções culturais e repartição	235
7.1.1 – Cruzamento e hibridação – Objectivos e exemplos de	178	dos fotoassimilados	235
cultivares híbridas	178	8.2.3.3 – Variação dos açúcares de reserva ao longo	236
7.1.2 – Outros exemplos de novas cultivares obtidas	182	do ciclo	237
por cruzamentos	182	8.3 – Microclima do coberto	237
7.1.3 – Engenharia genética	183	8.3.1 – Efeito do solo no microclima	237
7.2 – Melhoramento por via vegetativa	187	8.3.2 – Intercepção dos componentes do mesoclima	239
7.2.1 – Bases genéticas que validam a selecção clonal	187	pelo coberto	242
7.2.1.1 – Origem policlonal	187	8.3.3 – Microclima e rendimento	242
7.2.1.2 – Mutações	188	8.3.4 – Influência do sistema de condução na intercepção	243
7.2.1.3 – Diferenciação de tecidos	188	dos componentes do mesoclima	243
7.2.1.4 – Diferenciação por selecção	188	8.3.5 – Avaliação da porosidade do coberto – método	251
7.2.1.5 – Heterogeneidade sanitária	188	“point quadrat”	251
7.2.2 – Selecção massal	189	8.3.6 – Avaliação da qualidade da uva	253
7.2.3 – Selecção clonal	190	e do vinho pela “Ficha Vitur”	253
7.2.3.1 – Modelo Europeu da selecção clonal	190	8.3.7 – Densidade, compasso e disposição	253
7.2.3.2 – Metodologia inicial de selecção da	195	de plantação.	253
videira adoptada em Portugal	195	8.3.8 – Orientação das linhas e intercepção	255
7.2.3.3 – Conceitos de genética quantitativa aplicados	196		
na metodologia portuguesa actual de	196	CAPÍTULO 9 – Instalação da Vinha	261
selecção da videira	196	9.1 – Análise prévia para um projecto	262
7.2.3.4 – Metodologia actual da selecção clonal	200	de instalação de vinha	262
da videira, após aplicação de técnicas	200	9.2 – Análises de solo e estudo das parcelas	263
de genética quantitativa.	200	9.3 – Sistematização do terreno	265
7.3 – Biodiversidade da Videira em Portugal	208	9.3.1 – Limpeza e regularização do terreno	265
		9.3.2 – Surríba	266
		9.3.3 – Despedrega	267
		9.3.4 – Nivelamento do terreno	268
		9.3.5 – Armação do terreno de encosta	268
		9.3.6 – Definição de arruamentos	272
CAPÍTULO 8 – Ecofisiologia da Vinha	211	9.4 – Fertilização e correcção de fundo	272
e Sistemas de Condução	211	9.5 – Definição da densidade e disposição da plantação	274
8.1 – Introdução	212	9.5.1 – Exploração do solo pelo sistema radicular	275
8.2 – Funções fisiológicas	213	9.5.2 – A intercepção da energia luminosa	276
8.2.1 – Economia da água na videira	213	pelo coberto vegetal	276
8.2.1.2 – Absorção e transpiração	213	9.6 – Escolha de porta-enxertos e de castas	280
8.2.1.3 – Transporte da água na planta	216	9.6.1 – Porta-enxertos	280
8.2.1.4 – Estado hídrico e crescimento	217	9.6.2 – Castas	281
8.2.1.5 – Condicionamentos de adaptação	219		
ao stresse hídrico	219		
8.2.1.6 – Aclimação ao stresse hídrico	221		

9.7 – Piquetagem do terreno	281	12.1.4 – Podridão acética e outras podridões do cacho da videira	355
9.8 – Plantação	283	12.1.5 – Podridão Negra (Black Rot)	356
9.9 – Operações culturais após plantação	286	12.1.6 – Escoriose	356
9.10 – Estruturas de apoio	286	12.1.7 – Eutipiose	358
9.10.1 – Materiais	286	12.1.8 – Complexo dos fungos do lenho	359
9.10.2 – Estrutura de apoio em função das formas de condução	289	12.1.8.1 – Complexo de Esca	359
		12.1.8.2 – “Declínio das Videiras Jovens”	360
CAPÍTULO 10 – Poda de Inverno e Condução	293	12.1.9 – Podridão radicular	362
10.1 – Poda	294	12.1.10 – Outras Doenças da Vinha	363
10.1.1 – Definições	294	12.1.10.1 – Bactérias	363
10.1.2 – Objectivos	295	12.1.10.1.1 – Necrose bacteriana	363
10.1.3 – Princípios da poda	296	12.1.10.1.2 – Tumor bacteriano (“Crown Gall”)	364
10.1.4 – Componentes do rendimento	302	12.1.10.1.3 – Doença de Pierce	364
10.1.5 – Tipos de poda	303	12.1.10.2 – Vírus	365
10.1.5.1 – Poda de formação	303	12.1.10.2.1 – Vírus do urticado ou nó-curto (“Grapevine Fanleaf Virus”)	365
10.1.5.2 – Poda de frutificação	304	12.1.10.2.2 – Doença do enrolamento foliar da videira	366
10.1.6 – Época de poda	306	12.1.10.2.3 – Complexo do lenho rugoso “Stem Pitting”	367
10.1.7 – Sistemas de poda	307	12.1.10.2.4 – Marmorado “Grapevine Fleck Virus” (GFKV)	367
10.2 – Condução	309	12.1.10.2.5 – Doença das enações	367
10.2.1 – Classificação das formas de condução	314	12.1.10.3 – Fitoplasmas	367
10.2.1.1 – Pequena EV	315	12.1.10.3.1 – Flavescência dourada	368
10.2.1.1.1 – Vaso	315	12.1.10.3.2 – “Bois Noir” ou Madeira Negra	369
10.2.1.1.2 – Guyot	316	12.2 – Pragas	369
10.2.1.1.3 – Cordão Royat	317	12.2.1 – Cigarrinha verde	369
10.2.1.1.4 – Cordão Cazenave	318	12.2.2 – Traça da uva	371
10.2.1.2 – Média EV	318	12.2.3 – Ácaros	374
10.2.1.2.1 – Cordão Sylvoz	318	12.2.3.1 – Acariose do Nó-curto	374
10.2.1.2.2 – LYS	319	12.2.3.2 – Erinose	375
10.2.1.2.3 – Scott-Henry	320	12.2.3.3 – Ácaros tetraniquídeos	375
10.2.1.2.4 – Smart-Dyson	320	12.2.3.3.1 – Aranhicho amarelo, <i>Tetranychus Urticae</i> (KOCH).	375
10.2.1.2.5 – Lira	321	12.2.3.3.2 – Aranhicho vermelho, <i>Panonychus Ulmi</i> (KOCH).	376
10.2.1.3 – Grande EV	322	12.2.4 – Pragas secundárias	376
10.2.1.3.1 – Enforcados	322	12.2.4.1 – Cochonilhas	376
10.2.1.3.2 – Ramada	323	12.2.4.2 – Pirale ou largarta esperta	377
10.2.1.3.3 – Cruzeta e GDC	324	12.2.4.3 – Áltica ou pulgão da vinha	377
10.2.1.3.4 – Cordão Simples “Retombante” (CSR) e Cordão Duplo “Retombante” (CDR)	326	12.2.4.4 – Pedroto ou pedreiro da videira	377
10.2.1.3.5 – Pérgola	326	12.2.4.5 – Charuteiro ou cigarreiro	378
		12.2.4.6 – Filoxera	378
CAPÍTULO 11 – Intervenções em Verde	329	12.2.4.7 – Formiga branca ou térmita, <i>Reticulitermes Lucifugus</i> (ROSSI).	379
11.1 – Definições	330	12.2.4.8 – Caracóis	379
11.1.1 – Desladramento	330	12.2.4.9 – Nematodes	380
11.1.2 – Orientação de pânpanos e arranjos da vegetação	331	12.2.4.10 – Roscas	380
11.1.3 – Desponta	332	12.2.5 – Auxiliares	380
11.1.4 – Desfolha	336	12.3 – Protecção na perspectiva da Viticultura Biológica	381
11.1.5 – Monda de cachos	339	12.4 – Desordens provocadas por factores Abióticos Ambientais	385
		12.4.1 – Geadas	385
CAPÍTULO 12 – Doenças, Pragas e Desordens provocadas por Factores Abióticos.	343	12.4.2 – Escaldão das folhas e cachos	386
12.1 – Doenças criptogâmicas	344	12.4.3 – Raios	387
12.1.1 – Oídio	344	12.4.4 – Granizo	387
12.1.2 – Míldio	348		
12.1.3 – Podridão Cinzenta	351		

12.4.5 – Contaminações atmosféricas	387	14.4.3 – Carência de potássio	427
12.5 – Doenças fisiológicas	388	14.4.4 – Clorose fêrrica	428
12.5.1 – Redistribuição dos açúcares	388	14.4.5 – Carência de boro	428
12.5.2 – Perturbações na economia da água	390	14.4.6 – Toxicidade de boro	429
12.5.3 – Distúrbios da alimentação mineral	391	14.4.7 – Carência de manganês	429
		14.4.8 – Toxicidade de manganês	429
		14.4.9 – Toxicidades de alumínio e de cobre	429
CAPÍTULO 13 – Intervenções no Solo	395	14.4.10 – Toxicidade por cloreto de sódio	430
13.1 – Mobilizações	396	14.4.11 – Secura do engaço	430
13.2 – Relvamentos	398	14.4.12 – Carência de zinco	430
13.3 – Revestimento do solo com inertes	401	14.5 – Exportações e ritmo de absorção	430
13.4 – Não cultura – aplicação de herbicidas	401	14.6 – Cálculo de fertilizações	431
13.4.1 – Efeito da não-cultura sobre o rendimento e qualidade, comparativamente com outros sistemas.	404	14.6.1 – Correção orgânica	432
13.4.2 – Herbicidas homologados na viticultura em Portugal	404	14.6.2 – Correção calcária	432
13.5 – Monda térmica	406	14.6.3 – Fertilização em fósforo, potássio e magnésio.	433
13.6 – As intervenções no solo, numa perspectiva da Produção Integrada.	406	14.6.4 – Fertilização azotada	437
		14.6.5 – Adubação com boro	438
		14.6.6 – Análise do complexo de troca	438
		14.6.7 – Análise foliar	439
		14.6.7.1 – Análise do limbo	440
		14.6.7.2 – Análises do Pecíolo	440
		14.7 – Fertilização foliar	440
		14.8 – Fertirrigação	442
		14.9 – Fertilizantes e correctivos mais utilizados em viticultura	443
CAPÍTULO 14 – Nutrição e Fertilização da Vinha	409	14.9.1 – Fertilizantes (adubos)	443
14 – Nutrição e Fertilização da Vinha	410	14.9.1.1 – Elementares azotados	443
14.1 – Características físico-químicas do solo	410	14.9.1.2 – Elementares fosfatados	443
14.1.1 – Elementos minerais	411	14.9.1.3 – Elementares potássicos	444
14.1.2 – Matéria orgânica	412	14.9.1.4 – Outros adubos elementares	444
14.1.3 – Textura	413	14.9.1.5 – Compostos binários	444
14.1.4 – Estrutura	414	14.9.1.6 – Compostos ternários	444
14.1.5 – pH	415	14.9.1.7 – Adubos para fertirrigação	444
14.2 – Situações específicas de fertilidade de solos vitícolas	416	14.9.1.8 – Adubos para aplicação foliar	444
14.2.1 – Características gerais de solos ácidos	416	14.9.2 – Correctivos	444
14.2.2 – Características gerais dos solos calcários	417	14.9.2.1 – Correctivos orgânicos	445
14.2.3 – Solos salgados	418	14.9.2.2 – Correctivos calcários	445
14.2.4 – Solos carentes em potássio	419		
14.2.5 – Solos carentes em magnésio	419		
14.2.6 – Desequilíbrios entre K^+ / $Ca^{2+}+Mg^{2+}$ (Secura do engaço)	420		
14.3 – Os nutrientes na planta	422	CAPÍTULO 15 – A Rega da Vinha	447
14.3.1 – Azoto	422	15.1 – Introdução	448
14.3.2 – Fósforo	423	15.2 – A água no solo	448
14.3.3 – Potássio	424	15.3 – A água na planta	450
14.3.4 – Magnésio	424	15.4 – Métodos para medição da água no solo e na planta	456
14.3.5 – Cálcio	425	15.4.1 – Medição da água no solo	456
14.3.6 – Enxofre	425	15.4.1.1 – Gravimetria	456
14.3.7 – Ferro	425	15.4.1.2 – Por energia ou potencial de retenção no solo	456
14.3.8 – Boro	425	15.4.1.3 – Por medição da resistência eléctrica do solo, ou por potenciometria.	456
14.3.9 – Manganês	426	15.4.1.4 – Sonda de neutrões	456
14.3.10 – Zinco	426	15.4.1.5 – Baseados nas propriedades dieléctricas do solo – por TDR e FDR.	457
14.3.11 – Cobre	426	15.4.2 – Cálculo da evapotranspiração	457
14.3.12 – Molibdénio	426	15.4.3 – Medição da água na planta	458
14.3.13 – Cobalto	426	15.4.3.1 – Métodos fisiológicos	458
14.3.14 – Alumínio	426	15.4.3.2 – Métodos morfológicos	459
14.4 – Aspectos sintomatológicos de carências e toxicidades em elementos minerais	427	15.5 – Cálculo da rega	460
14.4.1 – Carência de azoto	427		
14.4.2 – Carência de magnésio	427		

15.5.1 – Em função do estado hídrico do solo	460	18.1.8 – Estados Unidos da América	545
15.5.2 – Cálculo do balanço hídrico	460	18.1.9 – França	551
15.5.3 – Por potencial hídrico foliar		18.1.10 – Hungria	567
– “Regulated Deficit Irrigation” (RDI)	461	18.1.11 – Itália	568
15.5.4 – Exemplo de resultados de Ensaio de Rega por RDI e em função dos valores da evapotranspiração	465	18.1.12 – Nova Zelândia	574
15.5.5 – Técnica de rega por PRD		18.1.13 – Suíça	575
– “Partial Rootzone Drying”	465	18.2 – Regiões Vitícolas Portuguesas	576
15.6 – Sistemas de rega	466	18.2.1 – Indicação Geográfica Minho	578
		18.2.2 – Indicação Geográfica Duriense	581
		18.2.3 – Indicação Geográfica Transmontano	585
		18.2.3.1 – Chaves	585
		18.2.3.2 – Valpaços	586
		18.2.3.3 – Planalto Mirandês	586
		18.2.4 – Indicação Geográfica Beira Atlântico	586
		18.2.5 – Indicação Geográfica Terras de Cister	587
		18.2.6 – Indicação Geográfica Terras da Beira	587
		18.2.6.1 – Pinhel	588
		18.2.6.2 – Figueira de Castelo Rodrigo	588
		18.2.6.3 – Cova da Beira	588
		18.2.7 – Indicação Geográfica Terras do Dão	588
		18.2.7.1 – DO Dão	588
		18.2.7.2 – DO Lafões	591
		18.2.8 – Indicação Geográfica Lisboa	591
		18.2.8.1 – DO’s da Alta Estremadura	592
		18.2.8.2 – DO’s Alenquer, Torres Vedras e Arruda dos Vinhos	592
		18.2.8.3 – DO’s do “Termo de Lisboa”	593
		18.2.8.3.1 – DO Colares	593
		18.2.8.3.2 – DO Bucelas	593
		18.2.8.3.3 – DO Carcavelos	594
		18.2.9 – Indicação Geográfica Península de Setúbal	594
		18.2.10 – Indicação Geográfica Tejo	594
		18.2.11 – Indicação Geográfica Alentejano	595
		18.2.12 – Indicação Geográfica Algarve	598
		18.2.13 – Indicação Geográfica Terras Madeirenses	599
		18.2.14 – Indicação Geográfica Açores	600
CAPÍTULO 16 – Evolução da Maturação e definição da Qualidade da Vindima	471		
16.1 – Fase de crescimento do bago	472		
16.2 – Fase de maturação	473		
16.2.1 – Açúcares	474		
16.2.2 – Ácidos	475		
16.2.3 – Compostos fenólicos	477		
16.2.4 – Substâncias aromáticas	479		
16.2.5 – Evolução dos aromas no bago	480		
16.2.6 – Actividade enzimática	481		
16.2.7 – Elementos minerais	481		
16.2.8 – Vitaminas	481		
16.3 – Interferência da composição do bago na qualidade	481		
16.4 – Definição da data de vindima	482		
CAPÍTULO 17 – Ecossistema Vitícola: Região Vitícola, “Terroir” e Zonagem.	489		
17.1 – Introdução	490		
17.2 – Influência e limitações do clima na cultura da vinha	490		
17.3 – Influência e limitações impostas pelo solo à cultura da vinha	495		
17.4 – Macrozonagem em função das potencialidades vitícolas	498		
17.5 – Caracterização climática de regiões vitícolas de Portugal Continental	504		
17.6 – Mesoclima vitícola	507		
17.7 – Microclima vitícola	507		
17.8 – Região vitícola e “Terroir”	508		
17.9 – Metodologia de caracterização integrada de “Terroirs” vitícolas	509		
17.10 – Um exemplo de zonagem vitícola – o método de pontuação de Moreira da Fonseca	514		
17.11 – O “Terroir” e as alterações climáticas	517		
CAPÍTULO 18 – Regiões vitícolas	521		
18.1 – Principais regiões vitícolas internacionais actuais	522		
18.1.1 – África do Sul	522		
18.1.2 – Alemanha	525		
18.1.3 – Argentina	529		
18.1.4 – Austrália	531		
18.1.5 – Áustria	534		
18.1.6 – Chile	535		
18.1.7 – Espanha	537		



Foto de Luís Cabral de Almeida.

ISBN n.º: 9789899101586