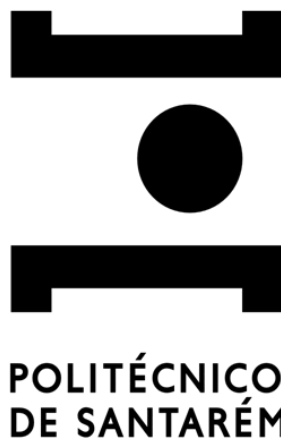


INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE SANTARÉM
MESTRADO EM ENGENHARIA AGRONÓMICA



**Estudo da retanchar com enxertos prontos da casta Fernão Pires
sob influência de métodos de plantação e enraizantes**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em:

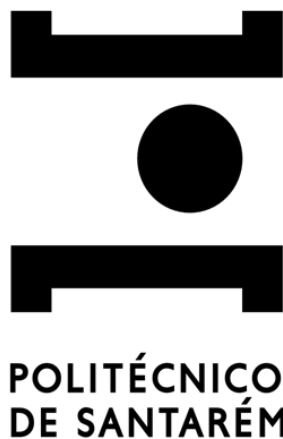
Engenharia Agronómica

João Filipe Pereira Marcelino

Santarém

2023

INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE SANTARÉM
MESTRADO EM ENGENHARIA AGRONÓMICA



**Estudo da retanchar com enxertos prontos da casta Fernão Pires
sob influência de métodos de plantação e enraizantes**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em:

Engenharia Agronómica

João Filipe Pereira Marcelino

Nº 180300154

Orientador: Doutor Manuel Mendes de Sousa Adaixo

Coorientador interno: Eng.º António Fernando Ruivo Ribeiro

Coorientador externo: Eng.º Miguel Ângelo Monteiro Mesquita

Santarém

2023

*“Nossas dúvidas são
traidoras e nos fazem
perder o que, com
frequência, poderíamos
ganhar, por simples
medo de arriscar.”*

William Shakespeare

Agradecimentos

Após a conclusão deste trabalho gostaria de agradecer a todos aqueles que contribuíram de forma decisiva para a realização do mesmo, no entanto gostaria de expressar um sincero agradecimento e de modo especial:

Ao professor Doutor Manuel Adaixo, orientador deste trabalho, pela disponibilidade concedida para a realização desta dissertação.

Ao professor engenheiro António Ribeiro, coorientador interno, pelo planeamento do ensaio experimental, pela disponibilidade no esclarecimento de dúvidas e auxílio sempre que necessário, e por transmitir os seus conhecimentos no ramo da viticultura.

Ao engenheiro Miguel Mesquita, diretor de viticultura da Falua e coorientador externo, pela disponibilidade de recursos que fizeram com que a realização deste trabalho fosse possível e pela amizade com que me recebeu na FALUA - Sociedade de vinhos, S.A.

Ao engenheiro André Domingos, pela compreensão e apoio incondicional ao longo de toda a realização da dissertação, pelos ensinamentos prestados e pelo material facultado que contribuiu para enriquecer a minha tese.

À empresa, FALUA - Sociedade de vinhos, S.A. e a todos os seus trabalhadores, nomeadamente, aos trabalhadores da vinha do Convento, que me receberam e ajudaram na realização de algumas tarefas.

Ao engenheiro Justino Marques, técnico comercial da empresa ADP fertilizantes, pelo fornecimento do material essencial à realização do ensaio.

À professora Rita Neres, na orientação e planificação do tratamento estatístico desta dissertação, pela disponibilidade e prontidão no esclarecimento de dúvidas.

Aos meus pais, que pelas diversas formas, sempre me ajudaram e incentivaram.

Ao meu irmão, pela disponibilidade e ajuda prestada na elaboração de alguns trabalhos.

Aos meus amigos da Escola Superior Agrária de Santarém que me acompanharam ao longo destes últimos anos, e em especial, aos que tiveram presentes durante o meu percurso de mestrado e tornaram todo este processo mais fácil.

Aos meus familiares e amigos, por fazerem parte desta etapa e estarem sempre presentes.

A todos os que de uma forma ou de outra se cruzaram comigo e contribuíram para este trabalho, o meu mais sincero obrigado!

Abreviaturas

ANOVA – Análise de Variância

AF – Área Foliar

BSE – Broca sem enraizante

BADP – Broca com enraizante ADP

BTimac – Broca com enraizante Timac Agro

FSE – Ferro sem enraizante

FADP – Ferro com enraizante ADP

FTimac – Ferro com enraizante Timac Agro

HSE – Hidroinjeter sem enraizante

HADP – Hidroinjeter com enraizante ADP

HTimac – Hidroinjeter com enraizante Timac Agro

IVV – Instituto da Vinha e do Vinho

M.Plan. – Método de plantação

OIV – Organização Internacional da Vinha e do Vinho

P.e. – Por exemplo

TDF – Tomada de força

Resumo

Este trabalho tem o objetivo de avaliar qual o método de retanchar que mais se adequa às condições e à região em que se insere. Como tal, verificaram-se as diferenças entre os 3 métodos de plantação de videiras, nomeadamente, a plantação com broca, plantação com ferro e, por último, plantação com hidrojato, averiguando em simultâneo a influência dos enraizantes em cada um dos métodos.

As variáveis resposta avaliadas neste ensaio foram o comprimento e diâmetro dos lançamentos e a área foliar das videiras, para as quais se fizeram várias medições ao longo do ciclo vegetativo.

O ensaio experimental foi realizado numa parcela de vinha, propriedade da empresa Falua, Sociedade de Vinhos, SA, situada nos Foros de Benfica, concelho de Almeirim, no distrito de Santarém. A casta sobre a qual recaiu o ensaio foi o Fernão Pires, sendo plantadas de forma aleatória e homogénea 63 plantas ao longo de 14 linhas. Em cada método de plantação foram instaladas 21 plantas, subdivididas em 7 plantas sem a presença de qualquer enraizante, 7 plantas na presença de “Tecnifol AntiOx Rootmax” e 7 plantas na presença de “Co-Actyl-H”.

Os resultados obtidos permitiram concluir que a aplicação de bioestimulantes/enraizantes não levou a alterações significativas em qualquer das características vegetativas avaliadas (variáveis resposta), comparativamente às videiras não submetidas ao enraizante. Contudo, relativamente aos métodos de plantação, foi possível verificar diferenças significativas em todas as medições do comprimento dos lançamentos e na primeira medição da área foliar.

Este estudo permitiu concluir que o método de plantação mais vantajoso é a broca pois proporcionou um maior desenvolvimento vegetativo, nomeadamente no comprimento dos lançamentos e da área foliar. A plantação com a broca proporciona às raízes uma camada de solo descompactado, arejado e livre de pedras e material lenhoso. Do ponto de vista dos enraizantes, “Co-Actyl-H” obteve resultados bastante positivos para as variáveis estudadas, expressando diferenças estatisticamente significativas entre os métodos de plantação, broca e hidrojato. As retanchas com a utilização de ferro e hidrojato demonstraram não ser muito eficazes neste tipo de solo, onde predomina o calhau rolado, possivelmente por não proporcionarem aos porta enxertos um correto aconchegamento.

A combinação do tipo de plantação com o enraizante utilizado permitiu concluir que a modalidade “BTimac” foi a que apontou uma taxa de sucesso mais elevada perante os fatores externos inerentes ao ensaio.

Palavras-chave

Retanchar, plantação, comprimento, diâmetro, área foliar, Fernão Pires

Abstract

The aim of this work is to assess which method of planting is best suited to the conditions and the region in which it takes place. As such, the differences between the 3 methods of planting vines were checked, namely planting with augers, planting with an iron and, finally, planting with a hydroinjector, while also checking the influence of the rooting agents on each of the methods.

The response variables evaluated in this trial were the length and diameter of the shoots and the leaf area of the vines, for which several measurements were taken throughout the growing season. The factors studied were the planting method and the rooting agent.

The experimental trial was carried out on a plot of vines owned by the company Falua, Sociedade de Vinhos, SA, located in Foros de Benfica, in the municipality of Almeirim, in the district of Santarém. The grape variety used in the trial was Fernão Pires, and 63 plants were planted randomly and evenly along 14 rows. In each planting method, 21 plants were installed, subdivided into 7 plants without any rooting agent, 7 plants with "Tecnifol AntiOx Rootmax" and 7 plants with "Co-Actyl-H".

The results showed that the application of biostimulants/rooting agents did not lead to significant changes in any of the vegetative characteristics evaluated (response variables), compared to the vines not subjected to rooting agents. However, with regard to potting methods, significant differences could be seen in all measurements of shoot length and in the first measurement of leaf area.

This study led to the conclusion that the most advantageous planting method was the drill, as it provided greater vegetative development, particularly in terms of shoot length and leaf area. Planting with the auger provides the roots with a layer of uncompacted, aerated soil, free of stones and woody material. From the point of view of the rooting agents, "Co-Actyl-H" obtained very positive results for the variables studied, expressing statistically significant differences between the planting, auger and hydroinjector methods. Tapping using an iron and hydroinjector proved not to be very effective in this type of soil, where rolled pebbles predominate, possibly because they didn't provide the rootstocks with the correct lodging.

The combination of the type of planting and the rooting agent used led to the conclusion that the "BTimac" method had the highest success rate in the face of the external factors inherent in the trial.

Key-works:

Retanचा, planting, length, diameter, leaf area, Fernão Pires

Índice

1	Introdução.....	1
2	Objetivos.....	3
3	Revisão Bibliográfica	4
3.1	Ciclo biológico da videira.....	4
3.2	Retanचा	5
3.3	Plantação.....	6
3.4	Influência dos enraizantes na taxa de sucesso de uma plantação	8
3.5	Tutoragem e tubos protetores	8
3.6	Poda em verde	9
3.7	Área foliar.....	10
3.8	Análise nutricional.....	10
4	Material e métodos	12
4.1	Caracterização do ensaio	12
4.1.1	Localização.....	12
4.1.2	Caracterização da parcela	12
4.1.3	Condições edafo-climáticas	13
4.1.4	Caracterização do material vegetal.....	15
4.2	Rega.....	16
4.3	Delineamento experimental.....	17
4.4	Marcação do ensaio	20
4.5	Comprimento dos lançamentos	21
4.6	Diâmetro dos lançamentos	21
4.7	Estimativa da área foliar	22
4.8	Porcentagem de mortalidade das retanchas	22
4.9	Tratamento de dados.....	23

5	Resultados e Discussão.....	24
5.1	Comprimento dos lançamentos	24
5.2	Diâmetro dos lançamentos	27
5.3	Estimativa da área foliar	29
5.4	Porcentagem de mortalidade das retanchas	32
5.5	Influência do enraizante na taxa de pegamento das retanchas	33
6	Conclusões.....	34
7	Referências Bibliográficas.....	37
8	Anexos.....	i

Índice de quadros

Quadro 1 - Disposição das modalidades no campo de ensaio	20
Quadro 2 - Designação das abreviaturas das modalidades.....	21
Quadro 3 - Taxa de mortalidade das retanchas por método de plantação e enraizante..	32

Índice de figuras

Figura 1 - Ciclo biológico da videira. (Magalhães 2015).....	4
Figura 2 - Plantação de enxertos prontos.....	7
Figura 3 - Enxerto pronto com tutor e tubo protetor	9
Figura 4 - Vista aérea da localização do ensaio (Fonte: Google Earth)	12
Figura 5 - Vista aérea da parcela da vinha do convento (Fonte: Google Earth).....	13
Figura 6 - Carta de solos da região	14
Figura 7 - Estação meteorológica instalada na vinha do convento.....	14
Figura 8 - Representação gráfica das temperaturas máximas mensal e precipitação mensal ao longo do ciclo cultural	15
Figura 9 – Cacho e folha característicos da casta Fernão Pires (Fonte: Infovini).....	16
Figura 10 - Diferentes métodos de plantação: com broca (A); com ferro (B) e com hidroinjetor (C).....	17
Figura 11 - Buraco com matéria orgânica "Ecofem Super"	17
Figura 12 - Campo de ensaio com buracos prontos para as retanchas	18
Figura 13 - Aplicação de enraizantes: Tecnifol Rootmax AntiOx (A) e Co-Actyl-H (B)	18
Figura 14 - Preparação de enxertos prontos da casta Fernão Pires	19
Figura 15 - Identificação das modalidades de plantação e tutoragem.....	19
Figura 16 - Fita métrica utilizada na medição do comprimento dos lançamentos	21
Figura 17 - Paquímetro digital utilizado para medir a espessura dos lançamentos.....	22
Figura 18 - Programa de estimativa da área foliar (ImageJ)	22
Figura 19 - Videira desprovida de área foliar.....	23
Figura 20 - Representação gráfica das medições dos comprimentos médios dos lançamentos das videiras das diversas modalidades (barras representativas do erro	

padrão da média; letras iguais para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas)	25
Figura 21 - Representação gráfica da evolução das medições do comprimento médio dos lançamentos das videiras dos diferentes tratamentos (barras representativas do erro padrão da média)	26
Figura 22 - Representação gráfica das medições dos diâmetros médios dos lançamentos das videiras das diversas modalidades (barras representativas do erro padrão da média)	28
Figura 23 - Representação gráfica da evolução das medições do diâmetro médio dos lançamentos das videiras dos diferentes tratamentos (barras representativas do erro padrão da média)	29
Figura 24 - Representação gráfica das medições médias da estimativa das áreas foliares das videiras das diversas modalidades (barras representativas do erro padrão da média; letras iguais para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas)	31
Figura 25 - Representação gráfica da evolução das medições da estimativa da área foliar das videiras dos diferentes tratamentos (barras representativas do erro padrão da média)	31

Lista de anexos

Anexo I – Estados fenológicos da videira segundo <i>Baggiolini</i>	ii
Anexo II – Descrição ampelográfica da casta: Fernão Pires	iii
Anexo III – Descrição do porta enxerto: 1103 PAULSEN (1103 P)	v
Anexo IV – Análise de solo.....	viii
Anexo V - Apresentação do bioestimulante/enraizante Co-Actil-H	x
Anexo VI - Apresentação do bioestimulante Tecnifol AntiOx Rootmax	xi
Anexo VII - Dados recolhidos na estação meteorológica instalada na parcela.....	xii
Anexo VIII – Registos médios das medições do comprimento e diâmetro dos lançamentos e AF	xiv
Anexo IX – ANOVA.....	xv

1 Introdução

A presente dissertação foi realizada com vista a obtenção do grau de mestre em Engenharia Agrónómica da Escola Superior Agrária de Santarém, sendo realizada na empresa FALUA – Sociedade de Vinhos S.A, situada em Almeirim sob a orientação do Engenheiro Miguel Mesquita, responsável de viticultura na empresa, e do Professor António Ribeiro, na Escola Superior Agrária de Santarém.

A vinha é uma cultura que se encontra no nosso território desde os anos 2000 a.c. e desde então permaneceu em Portugal onde ganhou grande expressão na cultura e nos costumes. Atualmente, as plantas prontas a serem instaladas, designadas de enxertos prontos, e o avanço da tecnologia utilizada tanto na preparação como na mecanização empregue na plantação, vieram facilitar a instalação das vinhas e melhorar o rendimento da cultura.

A tecnologia de replantação tem um impacto significativo na indústria vitivinícola. Este avanço permitiu a renovação e melhoramento da qualidade das uvas, garantindo produções mais homogéneas, mas também, melhor adaptação às condições climáticas em constante mudança, combate a doenças e implementação de práticas e fatores de produção mais sustentáveis.

A replantação de variedades mais resistentes, a implementação de práticas agrícolas sustentáveis e a utilização de tecnologias inovadoras para otimizar a produção tornou-se uma estratégia essencial para garantir a qualidade e a viabilidade a longo prazo da indústria vitivinícola.

A replantação de falhas na vinha, com porta enxertos ou enxertos prontos, para substituir videiras que morreram é uma prática utilizada, de uma forma generalizada, nos dois anos a seguir à plantação, podendo também ser realizada em vinhas mais velhas com o objetivo de manter a densidade populacional e o potencial de produção da parcela.

Esta tese baseia-se no acompanhamento do desenvolvimento das plantas após a retanxa com recurso a broca, a ferro e a hidrojato, avaliando o não pegamento de enxertos prontos (ou taxa de mortalidade) em cada processo, sendo estudada a influência de enraizante em cada uma das três formas de replantação, bem como, a interação das variáveis entre si.

Pretende-se com este trabalho verificar em qual dos métodos de retanchar existe um desenvolvimento vegetativo superior da planta, estudando 3 variáveis resposta, nomeadamente, o comprimento, o diâmetro e a área foliar dos lançamentos, sob interação dos métodos de plantação e dos enraizantes utilizados.

2 Objetivos

O presente ensaio tem em vista o estudo da retanchar de enxertos prontos da casta Fernão Pires, utilizando três métodos distintos de plantação, a broca, o ferro e o hidrojato, de forma a identificar se algum dos processos é mais favorável ao desenvolvimento vegetativo. Neste ensaio avaliar-se-á ainda o comportamento das retanchar sem enraizante e sob efeito de dois enraizantes distintos. Por último, pretende-se comparar o comprimento e diâmetro dos lançamentos, bem como, a área foliar dos diversos enxertos em diferentes fases do ciclo vegetativo, de forma a perceber qual o método mais vantajoso a realizar.

3 Revisão Bibliográfica

3.1 Ciclo biológico da videira

Ao longo do seu ciclo, a videira encontra-se sujeita a diversas alterações, tanto morfológicas, como fisiológicas, relacionadas com determinados períodos do seu ciclo cultural.



Figura 1 - Ciclo biológico da videira. (Magalhães 2015)

Segundo Magalhães (2015) o ciclo vegetativo compreende duas fases distintas: a fase de desenvolvimento vegetativo, em que se observam modificações constantes na morfologia da planta e na sua atividade fisiológica; e o período de repouso vegetativo, quando a videira, desprovida de folhas, mantém inalterado o seu aspeto exterior e uma atividade fisiológica muito reduzida.

No início da Primavera é quando se inicia o ciclo vegetativo, sendo que este é composto por várias fases: choro, abrolhamento, crescimento e evolução dos sarmentos e dos gomos latentes, que ocorre após a paragem de crescimento e, finalmente, a fase de maturação dos bagos e atempamento das varas (Reynier 1986). Chauvet (1979), designa este processo por atempamento, por assegurar a perenidade da planta e permitir a sua multiplicação.

Antes de se iniciar a vegetação, observa-se o choro que corresponde à libertação de água, substâncias minerais e substâncias orgânicas ao nível dos cortes da poda, este corresponde à entrada em atividade do sistema radicular devido ao aumento da temperatura do solo (Magalhães, 2015).

O ciclo vegetativo começa ao abrolhamento, quando a temperatura se eleva a 10 °C, e acaba no final da queda das folhas. A data de abrolhamento depende de vários

fatores, como a temperatura do ar e do solo, casta, data de poda, disponibilidade hídrica e mineral, entre outros.

Após o abrolhamento inicia-se o crescimento dos lançamentos, começo da expansão das estruturas existentes no gomo dormente (entrenós, folhas, inflorescências, etc.) que foram diferenciados no ciclo anterior (Lopes, 2015a).

Segundo Reynier (1986), o crescimento do ramo proveniente do olho latente é inicialmente lento, no início da primavera torna-se mais intenso, parando com a queda do ápice numa fase designada de pintor. Esta fase do pintor marca o início da maturação fenólica dos bagos, onde ocorrem diversas transformações nos cachos como o aumento dos níveis de açúcares nos bagos, diminuição dos ácidos (málico e tartárico), aumento do líquido e do volume do bago, bem como, o aumento dos pigmentos que dão cor e dos compostos aromáticos

A partir do pintor, devido ao aumento da temperatura e diminuição de água disponível no solo, há então condições para que o crescimento vegetativo cesse, verificando-se mesmo, um pouco mais tarde, a morte do meristema apical dos pâmpanos (Magalhães,2015).

3.2 Retancho

O insucesso de pegamento após a plantação deve-se geralmente a uma má preparação do solo ou a um posicionamento deficiente das plantas e, por vezes, a plantas de má qualidade. A substituição de plantas é necessária no primeiro ano e não coloca quaisquer problemas particulares. A replantação é realizada no final do Inverno com enxertos prontos ou com plantas em vaso com um ou dois anos de idade.

No entanto, numa vinha em produção, a decadência ocorre após vários anos. A população de plantas torna-se heterogénea, algumas enfraquecem e morrem e a sua proporção aumenta com o tempo. É comum encontrar parcelas com uma taxa de mortalidade entre 5 e 15%, mas por vezes, podem ir até 20, 30, 40, ou mesmo 60% das videiras em falta. As causas deste declínio são diversas, podendo ser físicas (compactação, asfixia radicular) ou químicas (clorose, fitotoxicidade, deficiências); causas climáticas (geada, seca); causas fitopatológicas (eutipiose, esca, apodrecimento, *Agrobacterium*...); más práticas culturais (como a escolha de técnicas ou práticas erradas

na poda, gestão do solo, proteção de feridas); má escolha de plantas; má adaptação do porta-enxerto ao solo, ao clima, à variedade; ou plantação defeituosa. (Reynier, 2015)

A manutenção do potencial de produção, de um ponto de vista quantitativo, mas sobretudo qualitativo, requer a prática regular de retanchas das vinhas. A replantação é feita todos os anos e numa vinha em produção diz respeito a 2 a 5% da população total de vinhas na exploração. É certamente preferível substituir as vinhas na sua totalidade, do que fazê-lo gradualmente. No entanto, é difícil plantar jovens plantas no meio de uma população adulta, num buraco anteriormente ocupado por uma planta que não foi capaz de sobreviver. De facto, tem-se observado que por vezes nos primeiros 2 ou 3 anos as novas plantas se desenvolvem bem, mas depois algumas delas entram em declínio no crescimento. Após 10 anos, as vinhas que adquiriram bom vigor são plenamente produtivas.

O solo deve ser preparado de modo a ser mobilizado em 30 a 40 cm se possível; o trabalho é feito com uma enxada ou broca, mas neste caso evitando compactar as paredes, especialmente em solos argilosos. Os melhores resultados são obtidos, na zona atlântica, com plantas de vasos de 2 anos de idade. Podem ser utilizadas plantas com raízes longas, designadas de enxertos prontos. (Reynier, 2015)

3.3 Plantação

A plantação efetua-se após a preparação e a piquetagem do terreno, preferencialmente durante os meses de fevereiro e março, quando o solo se encontra húmido pelas chuvas de inverno e a temperatura do solo se começa a elevar, dando origem a uma primeira proliferação celular das raízes e ao abrolhamento dos gomos.

Plantações mais tardias reduzem o ciclo de desenvolvimento das plantas e dificultam o êxito do pegamento, devido aos valores mais elevados da temperatura, que provocam maior transpiração em plantas cuja capacidade de absorção é ainda reduzida. Ressalvam-se as situações de replantação com enxertos-prontos em vaso, cuja época mais apropriada corresponde geralmente aos meses de maio ou junho, podendo ainda, embora mais raramente, serem efetuadas no início do outono. Neste caso, obtém-se geralmente o maior crescimento dado que a planta vai beneficiar de dois períodos de reativação radicular, um no outono e um segundo no início da primavera seguinte. (Magalhães, 2010)

Os métodos de plantação mais usuais são ao ferro, ao covacho, com broca, hidrojator ou ainda por máquinas próprias de plantação. No primeiro, é aberto um furo, com auxílio de um ferro, à profundidade correspondente à de plantação, sendo a planta nele introduzida e posteriormente bem aconchegada com terra, por intermédio de um pau afiado. No sistema em covacho, é aberta uma cova com uma enxada, dispondo-se a raiz espalhada no seu fundo. Um método relativamente semelhante, mas de mais rápida execução, consiste na abertura de buracos com uma broca acionada pela TDF do trator, sendo neste caso, por vezes, frequente o recurso a uma pistola de pulverização ligada a um depósito cujo jato projetado sobre as paredes do furo retira a terra das suas paredes acumulando-a progressivamente em torno da planta ao mesmo tempo que garante uma primeira rega.

O hidrojator é uma ferramenta de plantação que consiste num tubo de ferro galvanizado, com cerca de 2 cm de diâmetro e 1 m de comprimento, perfurado no seu interior e com uma ou mais aberturas na sua parte inferior, por onde a água sai sob pressão, através do acionamento manual de uma válvula localizada na haste disposta transversalmente, no topo superior. O recurso ao hidrojator é sempre possível em solos pouco pedregosos e de fácil penetração, constituindo um método rápido e eficaz de plantação (Figura 2), já que o jato de água facilita a penetração do tubo e garante a humidade suficiente junto à raiz, indispensável para uma rápida rizogénese. (Magalhães, 2010)



Figura 2 - Plantação de enxertos prontos

3.4 Influência dos enraizantes na taxa de sucesso de uma plantação

Na sequência de uma nova plantação com o objetivo de perceber, através do comprimento e do diâmetro dos pâmpanos, se a utilização dos enraizantes são uma solução benéfica quando comparado com o uso de água dos enraizantes. Para além disso, perceber se há diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes enraizantes utilizados e se a sua utilização é economicamente viável devido ao aumento dos custos dos fatores de produção (Vieira, 2022)

Segundo Vieira (2022), existiu um crescimento ao longo do tempo, no comprimento e no diâmetro, sendo que os melhores resultados, com diferenças estatisticamente significativas foram apresentados pelo tratamento de videiras submetidas ao enraizante e regadas com água, apresentando o melhor resultado para a medição no segundo mês. No último mês de medições, verificou-se não existir diferenças significativas entre tratamentos com enraizante e com o uso apenas de água.

3.5 Tutoragem e tubos protetores

A tutoragem das videiras pode ser realizada de várias formas, no entanto, neste tipo de condução são utilizados, principalmente, os bambus de formação e os tubos protetores, juntamente com os arames fixos. Esta operação deve ser feita tendo em conta o crescimento dos sarmentos da videira (Lopes, 2016).

Os tubos de proteção criam um microclima favorável ao desenvolvimento radicular e aéreo, pela redução de amplitudes térmicas e aumento da humidade relativa, reduzindo ainda as perdas por transpiração. Estes são recomendados nos dois primeiros anos após a plantação, evitando sempre que o vigor se manifeste exagerado (Magalhães, 2015)

A sua utilização tem as seguintes vantagens para as videiras recém plantadas:

- Porte mais ereto devido ao acompanhamento com o bambu e o tubo protetor;
- Resistência ao vento e às operações de mobilização de solo;
- Melhoria do microclima proporcionado pelo tubo protetor;
- Possibilidade de utilizar herbicidas;
- Melhor desenvolvimento dos lançamentos e dos primeiros entrenós.

Como desvantagem salienta-se a possibilidade de provocar compactação das folhas, e conseqüentemente, um insuficiente arejamento e fotossíntese da folhagem compactada. (Lopes, 2016).



Figura 3 - Enxerto pronto com tutor e tubo protetor

3.6 Poda em verde

A poda em verde nas videiras é uma prática importante na viticultura que consiste na remoção de brotos indesejados durante o período de crescimento da planta. Essa operação é realizada durante a período de crescimento, geralmente na primavera ou início do verão, quando as videiras estão ativas e em desenvolvimento.

A finalidade principal da poda em verde é direcionar o crescimento da planta, garantir uma boa exposição das folhas e cachos de uva à luz solar, melhorar a circulação de ar entre as plantas e controlar a produção de frutos. Ao eliminar rebentos excessivos e indesejados, a poda em verde ajuda a redirecionar a energia da planta para os rebentos e cachos mais produtivos, resultando em uma colheita de melhor qualidade.

Durante a poda em verde, podem-se remover lançamentos laterais, também conhecidos como "ladrões", que crescem a partir da madeira velha com mais de dois anos e não são necessários para a produção. Além disso, podem ser removidas folhas que interfiram na passagem da luz solar para os cachos de uva, permitindo assim que os raios solares alcancem as partes internas da videira.

Essa prática também é importante para o controle de pragas e doenças. A remoção de folhas e lançamentos excessivos ajuda a reduzir a humidade e melhora a circulação de

ar ao redor das plantas, reduzindo assim as condições favoráveis ao desenvolvimento de doenças fúngicas, como o míldio e o oídio.

3.7 Área foliar

A área foliar das videiras refere-se à superfície total das folhas presentes numa planta. É uma medida importante para entender o crescimento e desenvolvimento da videira, bem como para determinar a capacidade fotossintética e a produção de uva.

Existem várias maneiras de calcular a área foliar das videiras. Uma abordagem comum é utilizar um medidor de área foliar, que consiste em instrumentos que medem a superfície das folhas de forma direta ou indireta. Esses medidores podem ser eletrônicos ou manuais e geralmente exigem que as folhas sejam colhidas, digitalizadas ou fotografadas para que a área seja calculada.

O cálculo da área foliar é útil para definir alguns procedimentos culturais da vinha. Por exemplo, pode ser usado para avaliar o estado nutricional da planta, determinar a quantidade de fertilizante necessária, monitorizar o crescimento vegetativo, avaliar o desenvolvimento de doenças e pragas, além de prever a produtividade e a qualidade da colheita. Também pode ser utilizado para otimizar a gestão da rega, uma vez que a área foliar está diretamente relacionada com a transpiração da planta.

3.8 Análise nutricional

As análises nutricionais nas videiras consistem num conjunto de técnicas utilizadas para avaliar a composição química das folhas da videira. Essas análises são importantes para determinar o estado nutricional da planta, identificar carências ou excessos de nutrientes e ajustar a adubação de acordo com as necessidades da planta.

As análises nutricionais, geralmente, envolvem a colheita de amostras de folhas, que são posteriormente analisadas em laboratório para determinar os teores de nutrientes essenciais, como azoto, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, ferro, zinco, manganês, entre outros. Os resultados destas análises fornecem informações vantajosas para os viticultores, permitindo que sejam feitos ajustes nas práticas culturais, como a aplicação

de fertilizantes ou corretivos de solo, de forma a garantir um equilíbrio nutricional adequado e um bom desenvolvimento das videiras.

4 Material e métodos

Neste capítulo referem-se os materiais, métodos, técnicas e equipamentos utilizados no ensaio que constitui o “caso de estudo” apresentado neste trabalho.

4.1 Caracterização do ensaio

4.1.1 Localização

O presente ensaio experimental está instalado na vinha do Convento, propriedade da empresa Falua, Sociedade de Vinhos, S.A (Grupo Roullier), como mostra na figura 4. Localiza-se em Foros de Benfica, pertencente à freguesia de Benfica do Ribatejo, concelho de Almeirim. A vinha do convento situa-se a cerca de 39°7'33.30" Latitude Norte e 8°37'12.01" Longitude Oeste a uma altitude de 50 metros acima do nível médio da água do mar.

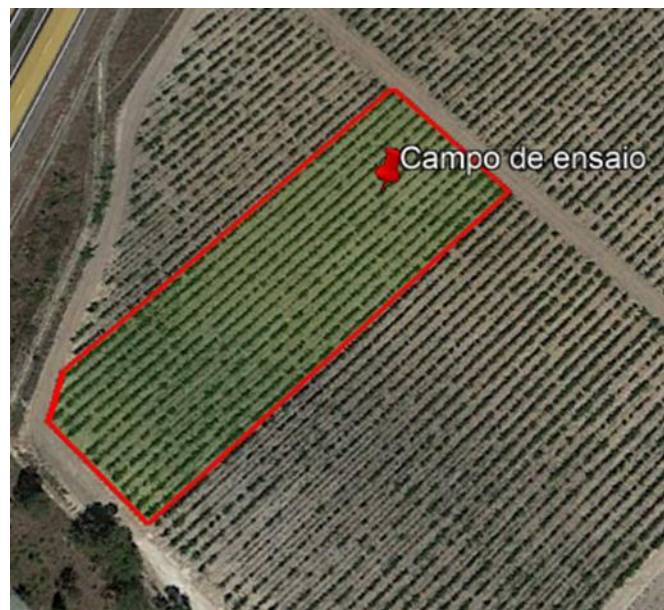


Figura 4 - Vista aérea da localização do ensaio (Fonte: Google Earth)

4.1.2 Caracterização da parcela

A Vinha onde se localiza o ensaio possui uma idade aproximada de 27 anos (1996), sendo instalada num sistema de poda, monopiano vertical ascendente a talão, em cordão Royat bilateral. A densidade de plantação é de 4 000 plantas por hectare, com uma entrelinha de 2,50 metros e uma distância entre plantas de 1,0 metro. Esta usufrui de um sistema de rega gota-a-gota com um intervalo entre gotejadores de 1 metro.

A casta implantada é o Fernão Pires, como já foi anteriormente referido, enxertada no porta-enxerto 1103P. As linhas têm a orientação Nordeste-Sudoeste e apresentam um declive de aproximadamente 5% em algumas zonas.

Esta parcela conta com uma área de, aproximadamente, 45 hectares com diversas castas, entre as quais, Arinto e Fernão Pires, como castas brancas, e Alicante Bouschet, Aragonez, Cabernet Sauvignon, Castelão, Touriga Nacional e Trincadeira, como castas tintas.



Figura 5 - Vista aérea da parcela da vinha do convento (Fonte: Google Earth)

4.1.3 Condições edafo-climáticas

Com uma história com mais de 400 mil anos, o *Terroir* da vinha do convento diferencia-se de qualquer outro. Com videiras plantadas sobre solos onde, visivelmente, predomina uma camada de calhau rolado entrecortada por camadas de areia, onde em termos geológicos, fez parte do leito do rio Tejo. São solos pobres e mais secos onde alcançam temperaturas mais elevadas. Na figura 6, é possível observar que o tipo de solo do ensaio é classificado como aluviosolos (solos de aluvião), no entanto, a análise de solo realizada em laboratório expõe detalhadamente a constituição do mesmo (Anexo IV).



Figura 6 - Carta de solos da região

Relativamente às condições climáticas, foi possível obter os dados climáticos a partir da estação meteorológica presente na vinha do convento, que monitoriza e regista dados como: velocidade do vento, temperatura e humidade do ar, precipitação, tempo de folha molhada e radiação solar.



Figura 7 - Estação meteorológica instalada na vinha do convento

A figura 8 mostra os dados da precipitação e das temperaturas máximas, referente aos meses de fevereiro a agosto, e por sua vez, indica-nos as épocas onde foram realizadas cada uma das regas.

O verão de 2023 verificou-se muito quente e com um défice hídrico elevado, traduzindo-se num ano atípico para o desenvolvimento das plantas recém plantadas. Os meses de junho a setembro foram bastante críticos para as retanchas devido à fraca

precipitação e às temperaturas máximas elevadas que se fizeram sentir no campo de ensaio (Anexo VII).

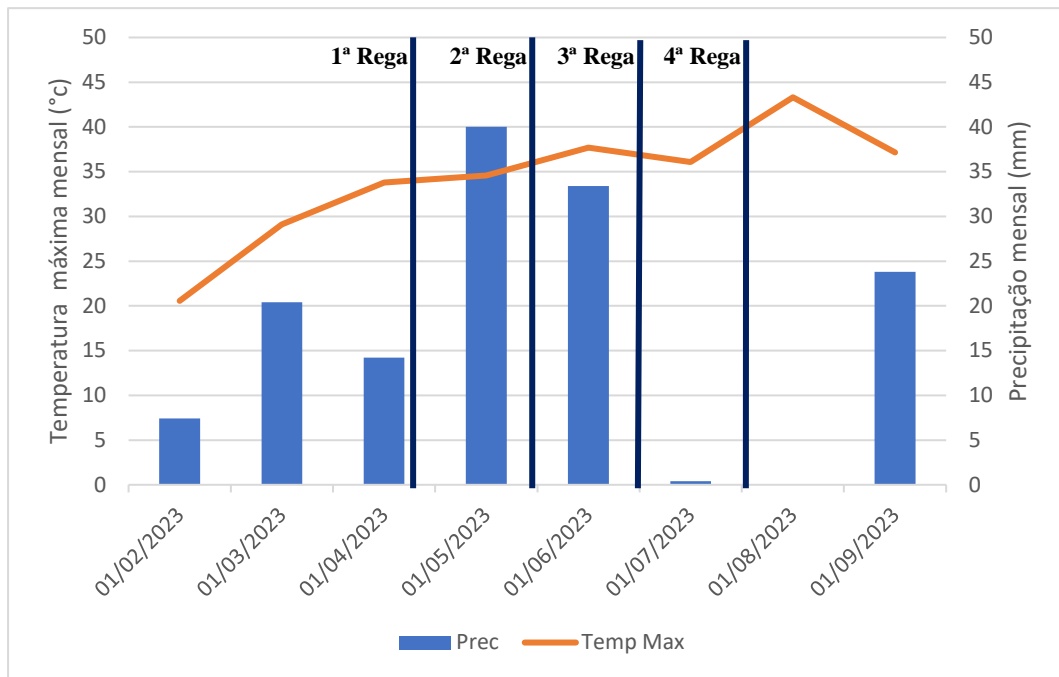


Figura 8 - Representação gráfica das temperaturas máximas mensal e precipitação mensal ao longo do ciclo cultural

4.1.4 Caracterização do material vegetal

4.1.4.1 A casta: Fernão Pires

A casta Fernão Pires é uma casta de ciclo curto, que se adapta muito bem a variadas situações edafo-climáticas. Possui um porte semi-prostrado e um vigor médio. Suporta com dificuldade o stress hídrico no Verão, sobretudo em solos de baixa capacidade de retenção para a água. Esta casta apresenta boa fertilidade nos gomos da base da vara, recorrendo-se assim na maioria dos casos à poda a talão. Devido à sua precocidade, recomenda-se a poda o mais tarde possível em locais propícios à ocorrência de geadas.

Quanto à produção é uma casta bastante generosa, alcançando sem dificuldade graus de álcool provável elevados, mesmo para rendimentos elevados (Anexo II).

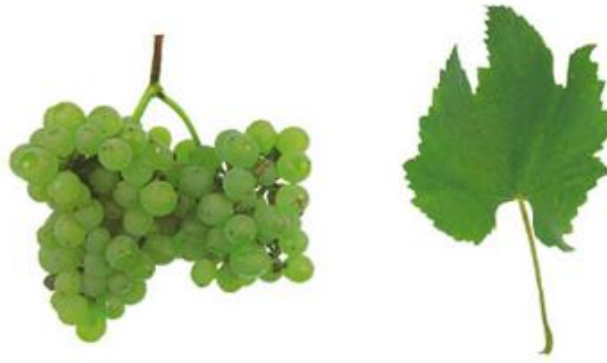


Figura 9 – Cacho e folha característicos da casta Fernão Pires
(Fonte: Infovini)

4.1.4.2 Porta enxerto: 1103 Paulsen (1103P)

A casta Fernão Pires está enxertada no porta-enxerto 1103P, resultante do cruzamento entre *Berlandieri Résséguier n°2* v. *Rupestris du Lot*. Foi selecionado em função da sua boa adaptação a climas quentes e secos, e a solos de baixa fertilidade, revelando, além disso uma certa tolerância à reação ácida dos solos, mas sensível à carência de Boro e Potássio (Magalhães, 2008).

Muito vigoroso, imprimindo tendência à rebentação múltipla nas castas em que é enxertado. Induz produtividade média/alta. Muito resistente à secura e medianamente tolerante à humidade no solo. Adapta-se a solos com teores em calcário ativo de 17% e também a solos salinos com teor em cloreto de sódio até 1‰ (Anexo III).

4.2 Rega

Foram realizadas neste ensaio dois tipos de regas. Uma primeira rega de aconchegamento à plantação, com finalidade de proporcionar o maior contacto possível das raízes dos enxertos prontos ao solo. Posteriormente, ao longo do ciclo cultural foram realizadas quatro regas através do sistema gota-a-gota, em função das necessidades da hídricas da planta e das condições do meio. Estas foram efetuadas em épocas mais críticas, nos meses de abril a julho, sendo contabilizadas na totalidade, 25 horas de rega.

O sistema de rega instalado na parcela possui um caudal, por hectare, de 8800 l/h com gotejadores autocompensantes de 2,2 l/h.

4.3 Delineamento experimental

Neste ensaio experimental recorreu-se a três procedimentos distintos de retanchar, dos quais, plantação com recurso a broca e aconchegamento de terra com enxada; plantação com recurso a broca e posterior abertura com ferro e plantação com recurso a broca e posterior abertura com hidrojator.



Figura 10 - Diferentes métodos de plantação: com broca (A); com ferro (B) e com hidrojator (C)

Antes de realizar a plantação dos enxertos prontos procedeu-se à abertura dos buracos com uma broca acionada pela TDF do trator, seguida da colocação de 1kg de matéria orgânica em granulado (Ecofem Super – “Timac Agro”). Nas modalidades com ferro e hidrojator os buracos foram fechados à enxada apenas com matéria orgânica e posteriormente plantado a ferro e hidrojator, conforme o método de plantação.



Figura 11 - Buraco com matéria orgânica "Ecofem Super"

É de salientar a importância da utilização prévia da broca em ambos os métodos de plantação, pois esta permite um bom desenvolvimento radicular da planta. Possui ainda a vantagem de deixar o solo totalmente descompactado e desprovido de pedras e material proveniente de antigas videiras, permitindo o afofamento do solo junto às raízes da jovem planta, sendo de especial relevância sobretudo em solos onde predomina o calhau rolado, como é o caso da vinha do convento.



Figura 12 - Campo de ensaio com buracos prontos para as retanchas

A plantação foi realizada nos dias 9 e 10 de fevereiro sendo que neste ensaio foram plantadas 7 plantas por método de retanchar (broca, ferro e hidrojato), sobre interação do fator enraizante, realizando-se 3 modalidades distintas (sem enraizante, enraizante ADP e Timac), o que perfaz um total de 63 plantas.



Figura 13 - Aplicação de enraizantes: Tecnifol Rootmax AntiOx (A) e Co-Actyl-H (B)

A marcação do ensaio recaiu sobre um total de 14 linhas sendo que as retanchas foram dispersas aleatoriamente no espaço.

As plantas foram preparadas a priori, realizando-se o encurtamento das raízes para 10 centímetros, aproximadamente. Para este ensaio foram utilizados os seguintes enraizantes: “Co-Actyl-H” da Timac Agro e o “Tecnifol Rootmax AntiOX” da ADP, respetivamente nas doses, 8g e 10ml por planta (Anexo V e VI).



Figura 14 - Preparação de enxertos prontos da casta Fernão Pires

Após a plantação foram colocados tutores e tubos protetores para orientar a vegetação e controlar os ataques de roedores. As plantas foram devidamente identificadas e regadas com 20 litros de água por planta para aconchegamento. Realizaram-se ainda outras regas ao longo do ciclo vegetativo, sempre que possível e em função das necessidades da planta.



Figura 15 - Identificação das modalidades de plantação e tutoragem

Foi realizado um acompanhamento do desenvolvimento de cada planta, analisando o efeito das variáveis resposta, nomeadamente, o número de pegamentos, o comprimento e diâmetro dos lançamentos e o índice de área foliar, e também, a relação enraizante/método de retanchar.

4.4 Marcação do ensaio

No quadro seguinte (**Quadro 1**), é possível observar a representação esquemática da disposição das plantas na parcela, sendo que cada número e cada letra indicam uma linha e um espaço entre postes, respetivamente. O conjunto de uma letra e um número corresponde à localização de uma planta (p.e.: D2, corresponde à 2ª linha/4º espaçamento entre postes).

Quadro 1 - Disposição das modalidades no campo de ensaio

		Nº de linhas de videiras do ensaio														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Espaçamento entre postes na linha	A		BADP			BTIMAC	FADP		HADP	BSE					HADP	
	B	FTIMAC	FSE					HTIMAC	FSE	FTIMAC	BTIMAC					
	C	BSE	HTIMAC	FADP	HADP	HTIMAC		BSE			FSE	HSE			FSE	BADP
	D				FTIMAC		BADP		HADP		HADP		HADP			
	E	HTIMAC			BSE		HTIMAC					BADP	FTIMAC			
	F			HSE				FADP	BTIMAC							
	G															
	H			HADP		FTIMAC			HSE				BSE			HSE
	I			BSE	FADP		HSE				HSE				FSE	FTIMAC
	J							FTIMAC								BTIMAC
	L	FSE				BADP					FSE	BTIMAC	HTIMAC	FADP		
	M			FADP				HSE			HTIMAC					
	N		BTIMAC				BTIMAC		BADP	BSE				FADP		BADP

Cada planta retanchada é identificada por uma abreviatura (**Quadro 2**) diferindo conforme o método utilizado e a aplicação, ou não, de enraizante. Desta forma, a plantação com broca, ferro e hidrojator é representada pelas letras “B”, “F” e “H”, respetivamente. Caso na planta não seja aplicado enraizante a identificação é dada pela designação, “SE”. Por sua vez, se na planta for aplicado um enraizante a denominação pode ser “TIMAC” ou “ADP”. Por exemplo, “FTIMAC”, lê-se plantação realizada a ferro com aplicação de enraizante Timac Agro.

Quadro 2 - Designação das abreviaturas das modalidades

Nº/Letra	Localização da planta
BSE	Plantação c/ broca sem enraizante
BTIMAC	Plantação c/ broca + enraizante TIMAC
BADP	Plantação c/ broca + enraizante ADP
FSE	Plantação c/ ferro sem enraizante
FTIMAC	Plantação c/ ferro + enraizante TIMAC
FADP	Plantação c/ ferro + enraizante ADP
HSE	Plantação c/ hidroinjetor sem enraizante
HTIMAC	Plantação c/ hidroinjetor + enraizante TIMAC
HADP	Plantação c/ hidroinjetor + enraizante ADP

4.5 Comprimento dos lançamentos

A medição dos lançamentos teve início após se verificar, pelo menos, o estado fenológico de 2 ou 3 folhas livres em todos os enxertos prontos (Anexo I). As medições foram realizadas de 25 em 25 dias durante os meses de abril a julho, sendo efetuadas ao longo do ciclo um total de quatro medições. As datas dos registos foram: 27 de abril, 22 de maio, 16 de junho e 11 de julho.

Para a medição do comprimento dos lançamentos foi utilizada uma fita métrica, sendo contabilizado o comprimento da extremidade inferior à extremidade superior do lançamento principal (parte mais baixa do lançamento e parte apical até ao pecíolo da última folha visível, respetivamente).

A fita métrica possui uma incerteza de $\pm 0.05\text{mm}$.



Figura 16 - Fita métrica utilizada na medição do comprimento dos lançamentos

4.6 Diâmetro dos lançamentos

Tal como referido anteriormente, as medições foram realizadas nas datas acima mencionadas.

Para a medição do diâmetro dos lançamentos utilizou-se um paquímetro digital com uma incerteza de $\pm 0.01\text{mm}$. As medições foram registadas no caderno de campo para serem analisadas estatisticamente. Para manter uma veracidade nos registos, o diâmetro dos lançamentos foi medido no centro do primeiro entrenó.



Figura 17 - Paquímetro digital utilizado para medir a espessura dos lançamentos

4.7 Estimativa da área foliar

Para determinação da área foliar foi necessário recorrer a fotografias de cada videira do ensaio e a um programa destinado ao processamento e análise de imagens, específico para determinação de área foliar, “ImageJ”.

As medições foram realizadas em intervalos de +/- 30 dias nos meses: abril, maio e junho.

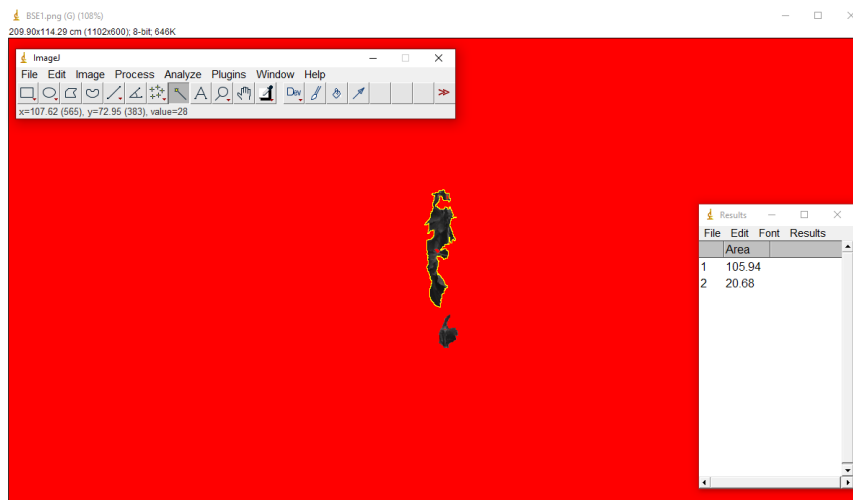


Figura 18 - Programa de estimativa da área foliar (ImageJ)

4.8 Percentagem de mortalidade das retanchas

Para contabilização do número de videiras pegadas e desenvolvidas recorreu-se ao método visual como forma de verificar a taxa de mortalidade. A contagem foi realizada no dia 8 de setembro, sendo registadas todas as plantas em “stress” com lançamentos

inferiores a 4 centímetros, ausência de área foliar e videiras totalmente secas ou mortas (Figura 19), identificando quais os métodos de plantação e modalidades com maior mortalidade.

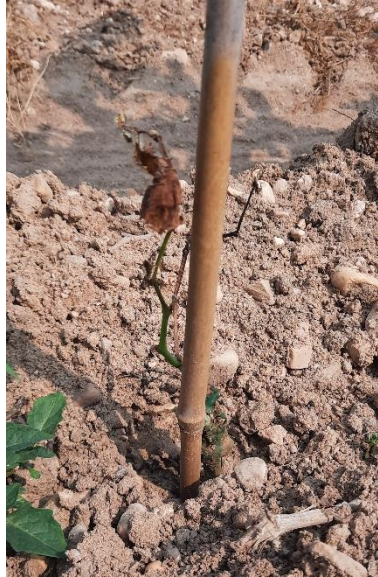


Figura 19 - Videira desprovida de área foliar

4.9 Tratamento de dados

Para análise e tratamento estatístico dos dados recolhidos no campo, realizou-se uma análise de variância (ANOVA). A análise de variância permitiu avaliar a existência de diferenças significativas entre métodos de plantação e enraizantes, e também, de interação entre os dois fatores. Neste caso, procedeu-se a uma ANOVA – a dois fatores com repetição (interação), tendo-se definido um nível de significância de 0.05 ($\alpha = 0,05$).

Nos casos em que se verificaram diferenças significativas realizou-se o teste Tukey para comparação múltipla entre pares de médias. Para indicar a existência de diferenças, utilizaram-se letras (a, b). Letras iguais indicam que não existem diferenças significativas e letras diferentes indicam que existem diferenças significativas.

5 Resultados e Discussão

5.1 Comprimento dos lançamentos

Verificou-se que o comprimento dos lançamentos apresentou diferenças significativas ($p < 0,05$) entre métodos de plantação para todas as medições, nomeadamente, entre videiras submetidas à plantação com broca e videiras plantadas com hidroinjeter, sob influência do enraizante Timac (Figura 20).

Numa primeira medição, três meses após a plantação dos enxertos prontos, é possível verificar que o método com recurso a broca apresenta lançamentos superiores aos restantes métodos de plantação, tanto na ausência (SEM) como na presença de enraizante (ADP e TIMAC), apresentando registos de comprimento (em cm) de 40,86; 28,71 e 46,14 cm, respetivamente.

Os resultados da análise de variância da 1ª medição demonstraram que existem diferenças significativas ($p\text{-value} = 0,00073$) entre métodos de plantação (Anexo IX). Possivelmente devido à variabilidade dentro de cada tipo de enraizante ser elevada, não se detetaram diferenças estatisticamente significativas. Assim sendo, apenas se consideraram significativas as diferenças no enraizante Timac, nomeadamente, entre broca e hidroinjeter.

Numa segunda medição, após 25 dias, é possível verificar o crescimento dos lançamentos das videiras, quando comparados com a primeira medição. Os três métodos de plantação estudados quando expostos “SEM” e com enraizante “ADP”, não apresentam diferenças consideráveis. A plantação com a utilização de broca é o método que apresenta, em média, lançamentos de maiores dimensões com valores de 40,29 cm (BSE); 31,86 cm (BADP) e 50,00 cm (BTimac). Os vários métodos de plantação conduziram a diferenças significativas no comprimento dos lançamentos ($p\text{-value} = 0,00368$), nomeadamente, as videiras plantadas com recurso a broca e com recurso a hidroinjeter, na presença do enraizante Timac (Anexo IX).

Por observação do gráfico da 3ª medição, podemos verificar que a plantação à broca apresentou, uma vez mais, diferenças significativas entre métodos de plantação ($p\text{-value} = 0,00554$) na interação com enraizante Timac, quando comparada com os restantes métodos (Anexo IX).

Os comprimentos dos lançamentos das videiras apresentaram, em média, valores superiores quando plantadas com broca, sem enraizante e também sob influência do enraizante, com registos de 40,14 cm; 31,57 cm e 51,00 cm, respetivamente.

A 4ª medição foi o último registo realizado e reforça o resultado dos dados anteriormente referidos. Os métodos de plantação, ferro e hidroinjeter apresentam interação entre si na ausência de enraizante (SEM) e com enraizante ADP, e igualmente, entre métodos de plantação para o fator ADP, nas modalidades BADP, FADP e HADP. A plantação BSE embora não possua interação com FSE e HSE, não demonstra diferenças significativas devido à variabilidade da amostra.

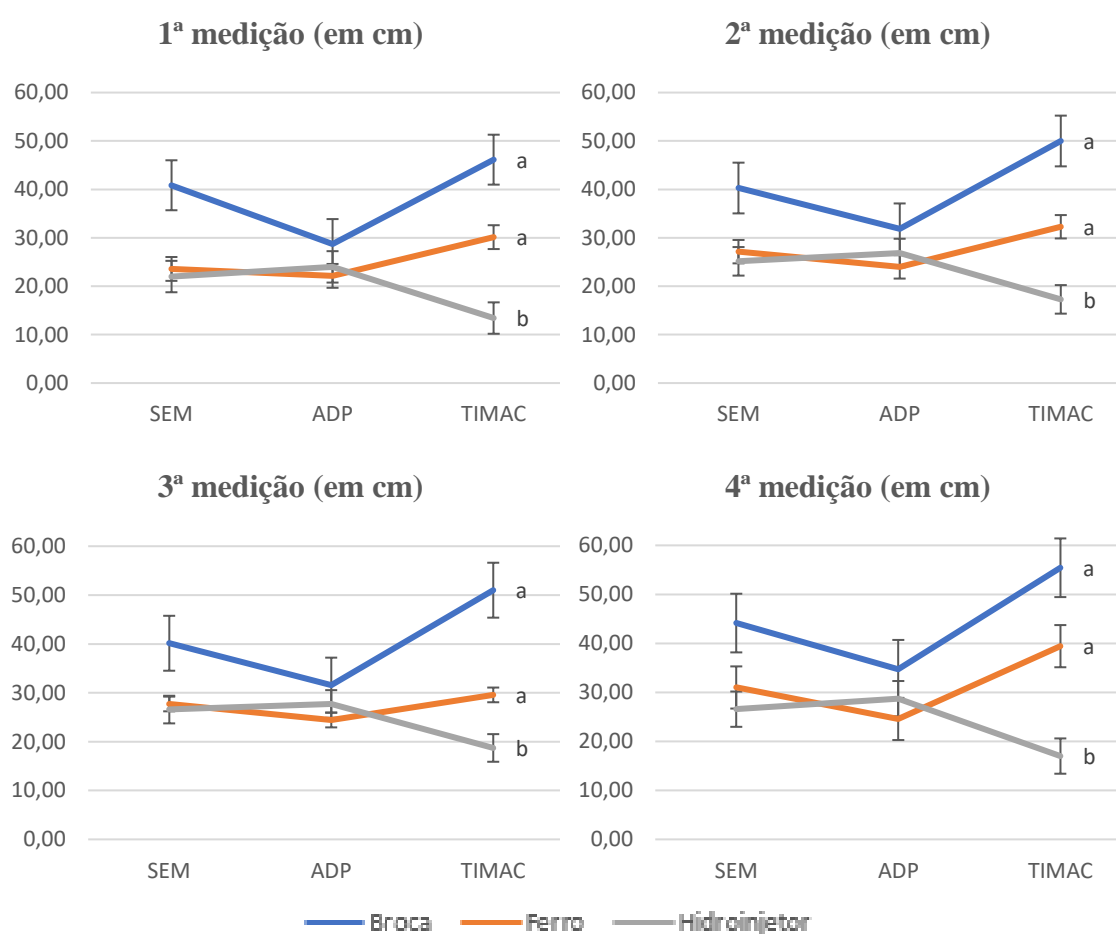


Figura 20 - Representação gráfica das medições dos comprimentos médios dos lançamentos das videiras das diversas modalidades (barras representativas do erro padrão da média; letras iguais para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas)

Posteriormente, através do teste de Tukey, observou-se que as videiras plantadas com broca foram as que apresentaram o maior comprimento (p -value = 0,00494) quando comparado com as videiras plantadas com hidroinjeter, mais especificamente entre BTimac (a) e HTimac (b). Embora existam diferenças nos comprimentos entre “Ferro” e “Hidroinjeter” na presença do enraizante Timac, não são consideradas estatisticamente

significativas (Anexo IX). A 4ª medição apresentou assim lançamentos mais consideráveis para situação experimental “Broca” com registos médios de 44,14 cm (SEM); 34,71 cm (ADP) e 55,43 cm (Timac).

Por observação da figura 21 podemos analisar o desenvolvimento das plantas das diversas modalidades, ao longo das quatro medições, ou seja, para todos os métodos de plantação e enraizantes. Numa análise sumária verificou-se que em todas as modalidades (BSE a HTimac) existe uma tendência evolutiva do comprimento dos lançamentos da primeira para a quarta medição.

Na generalidade, a 2ª e a 3ª medição mostrou um crescimento diretamente proporcional ao longo do tempo, ou seja, o comprimento na 3ª medição foi superior ao comprimento na 2ª medição, existindo algumas modalidades onde se confirmou a ausência de crescimento como, por exemplo, BSE.

Por outro lado, existem modalidades onde houve um decréscimo de comprimento dos lançamentos entre o segundo e o terceiro registo, BADP e FTimac. Esta quebra é explicada pela paragem do crescimento vegetativo da videira, resultado do aumento das temperaturas (ar e do solo) e da escassez de humidade presente no solo nos meses, maio e junho, que consequentemente, conduziram à “morte” da extremidade apical da planta ou mesmo por completo.

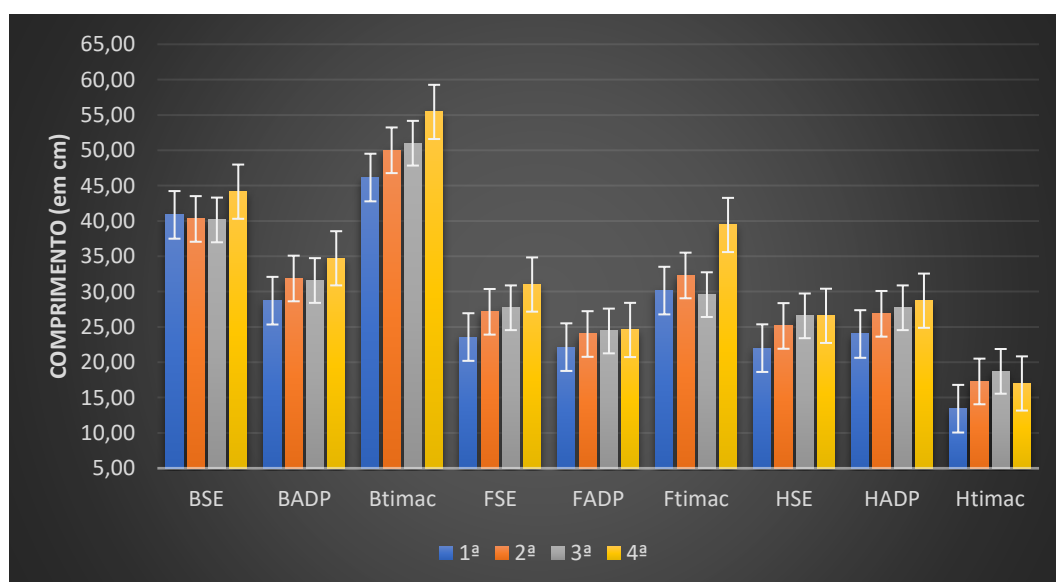


Figura 21 - Representação gráfica da evolução das medições do comprimento médio dos lançamentos das videiras dos diferentes tratamentos (barras representativas do erro padrão da média)

A plantação de enxertos prontos com a utilização da broca é o método de plantação que apresenta, de forma geral, um desenvolvimento vegetativo superior (Anexo VIII), sendo o mais eficaz para o tipo de solo onde se insere o ensaio, apresentando medições acima dos 55 centímetros para BTimac.

“Co-Actyl-H”, enraizante da Timac, é o fator de desenvolvimento mais eficiente, independentemente do modo de plantação empregue. Na HTimac este pressuposto não se verifica por diminuição do comprimento médio dos lançamentos devido à taxa de mortalidade das videiras submetidas a este processo.

Graficamente, “Tecnifol Rootmax Anti-ox” (ADP) é o enraizante que revela valores menos dispares, verificando-se maior homogeneidade entre os métodos de plantação “Ferro” e “Hidroinjeter”.

5.2 Diâmetro dos lançamentos

Os dados recolhidos do diâmetro tiveram como finalidade, averiguar a existência de uma relação entre o crescimento dos lançamentos e o diâmetro dos mesmos. A representação gráfica da figura 22, permitiu verificar qual a combinação método/enraizante deu origem a lançamentos de diâmetro superior. Os dados representados nos diferentes gráficos seguintes, correspondem ao valor médio recolhido de ambas as amostras.

O teste de comparação múltipla de médias demonstrou não existirem diferenças significativas ($p\text{-value} > 0,05$) nas diversas medições para os fatores M.Plan. e enraizante (Anexo IX).

De forma geral, a plantação com broca apresentou lançamentos de diâmetro superior, no entanto apresentou registos mais dispares (BADP <<< BTimac) entre enraizantes, na 1ª medição. A variabilidade foi superior no bioestimulante Timac com registos de diâmetros, máximo e mínimo, de 5,25 mm e 4,33 mm, respetivamente, em “Broca” e “Hidroinjeter”.

Os resultados obtidos na última medição do diâmetro dos lançamentos comprovam que existe um desenvolvimento superior na espessura das videiras plantadas com utilização de broca, o que confirma a razão de proporcionalidade entre o crescimento

e o diâmetro. Ou seja, um bom desenvolvimento vegetativo dos lançamentos origina, conseqüentemente, plantas de diâmetro, em média, mais elevado (figuras 20 e 22).

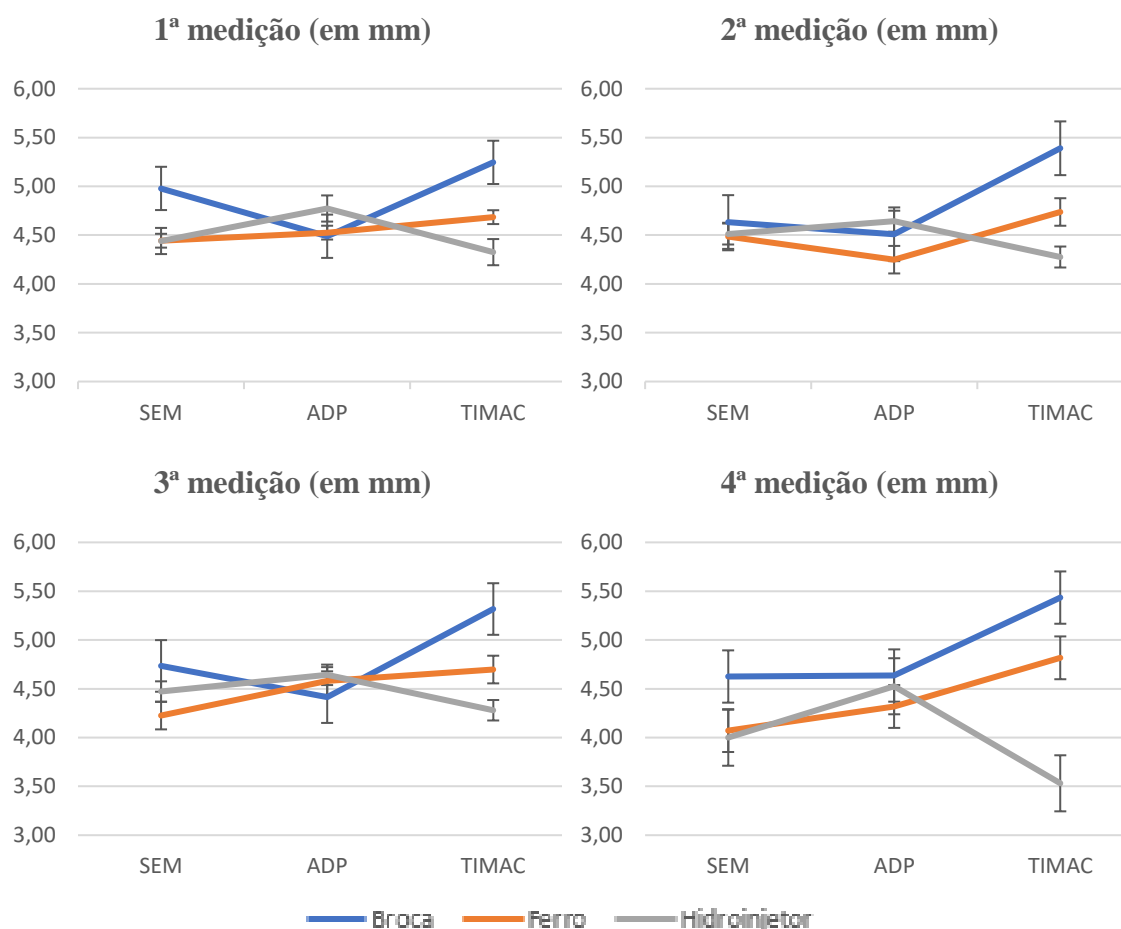


Figura 22 - Representação gráfica das medições dos diâmetros médios dos lançamentos das videiras das diversas modalidades (barras representativas do erro padrão da média)

Numa análise apreciativa da representação gráfica da figura 22, salienta-se o aumento da espessura dos lançamentos ao longo do desenvolvimento da planta, por aplicação dos enraizantes. Os três métodos de plantação demonstraram uma resposta positiva ao enraizante ADP quando comparados com plantas sem enraizante. Da mesma forma, videiras que interagiram com o enraizante Timac exibiram diâmetros superiores para “broca” e “ferro”.

(Nota: Os resultados expostos graficamente na 4ª medição do diâmetro dos lançamentos de HTimac encontram-se afetados pela “morte” da parte aérea das plantas, originando diminuição dos valores médios do registo do diâmetro.)

As plantações com broca e com ferro quando sujeitas ao bioestimulante Timac proporcionaram diâmetros mais consideráveis, verificando-se uma linha de tendência positiva da 1ª para a 4ª medição. Em média, “Tecnifol Rootmax Anti-Ox” (enraizante

ADP) confirmou melhor adaptabilidade ao método de plantação com hidrojeto (Figura 23).

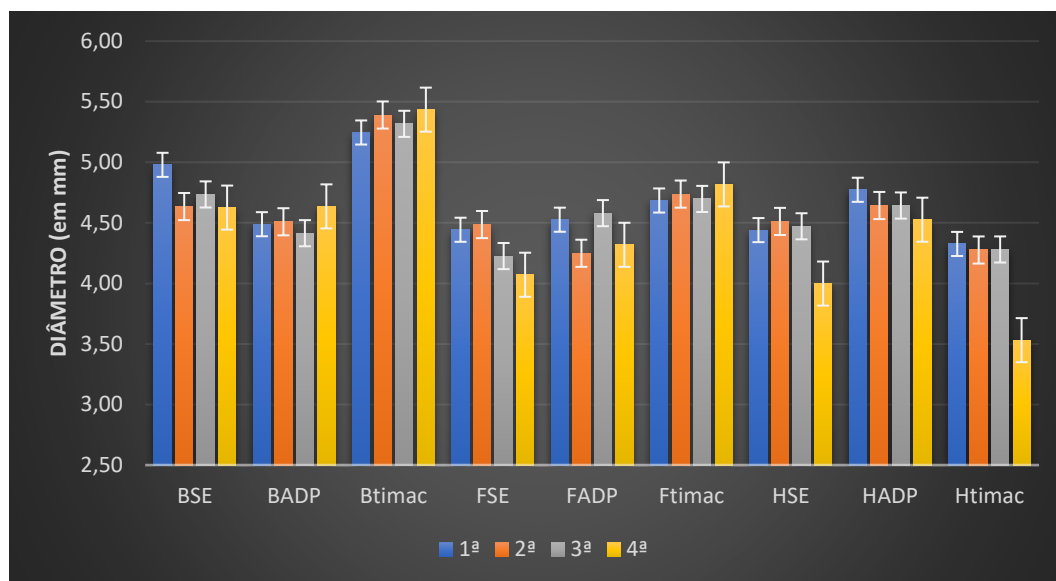


Figura 23 - Representação gráfica da evolução das medições do diâmetro médio dos lançamentos das videiras dos diferentes tratamentos (barras representativas do erro padrão da média)

Graficamente, as modalidades BTimac, FTimac e BADP possuem dados mais concisos, explicado pela evolução gradual e menor variabilidade de espessura, durante o espaço temporal dos registos. Estas apresentaram, respetivamente, diâmetros da 1ª para a 4ª medição de, 5.25 mm para 5.43 mm; 4.68 mm para 4.82 mm e 4.49 mm para 4.64 mm.

5.3 Estimativa da área foliar

Os dados recolhidos da área foliar permitiram estimar a superfície do coberto (em cm²) exposta à luz direta da radiação solar. Sendo as folhas bem expostas as que contribuem para grande parte da fotossíntese da planta, é possível relacionar o potencial fotossintético com a área foliar das plantas das diferentes modalidades.

Por observação da figura 24, podemos constatar que o enraizante Timac apresentou diferenças significativas (p -value = 0,00031) entre métodos de plantação, broca (a) e hidrojeto (b), na 1ª medição da área foliar, quando comparada com as restantes modalidades. Esta diferença é justificada com o desenvolvimento exponencial da parte vegetativa das plantas plantadas com broca (Anexo IX).

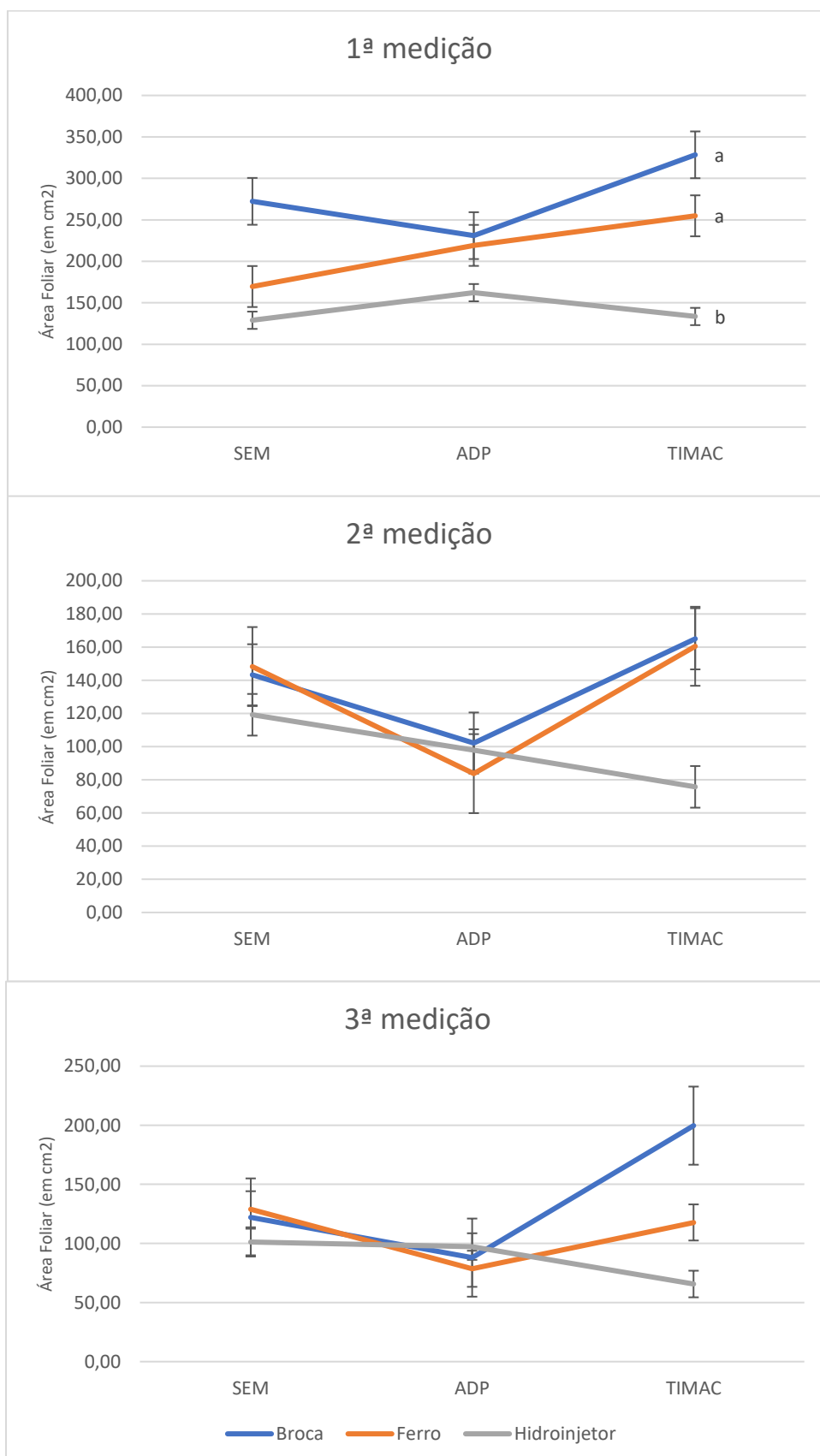


Figura 24 - Representação gráfica das medições médias da estimativa das áreas foliares das videiras das diversas modalidades (barras representativas do erro padrão da média; letras iguais para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas)

Na 1ª medição, a plantação com broca apresentou áreas foliares superiores aos restantes métodos com registos médios de, aproximadamente, 272 cm² na plantação sem enraizante, 231 cm² para videiras sob influência do enraizante ADP e 328 cm² na presença de enraizante Timac.

A 2ª medição evidencia dois métodos de plantação, nomeadamente, broca e ferro sob ação do enraizante “Timac” (BTimac e FTimac) e sem qualquer interação deste fator (BSE e FSE). Ambos apresentaram estimativas de área foliar idênticas, com registos de 165,03 cm² e 160,53 cm²; 143,32 cm² e 148,28 cm², respetivamente (Anexo VIII).

Embora a variabilidade das amostras, o enraizante ADP, integra um grupo mais conjunto para ambos os M.Plan., nas medições 2 e 3. Após a análise estatística, verificou-se que tanto os métodos de plantação como os enraizantes não conduziram a diferenças significativas (p-value > 0,05) nas duas últimas medições (Anexo IX).

As plantações realizadas com hidrojeto, sem enraizante e com enraizante ADP registaram áreas foliares semelhantes, na 3ª medição, quando comparadas às videiras com aplicação de enraizante Timac (HTimac). Esta disparidade é explicada pela retardação do desenvolvimento da planta, por fatores edafo-climáticos, pela reduzida vegetação das videiras ou mesmo morte das mesmas.

Comparando os resultados da estimativa das áreas foliares das amostras das várias modalidades (Figura 25), podemos observar que as videiras não seguiram um desenvolvimento regular e contínuo como era de esperar.

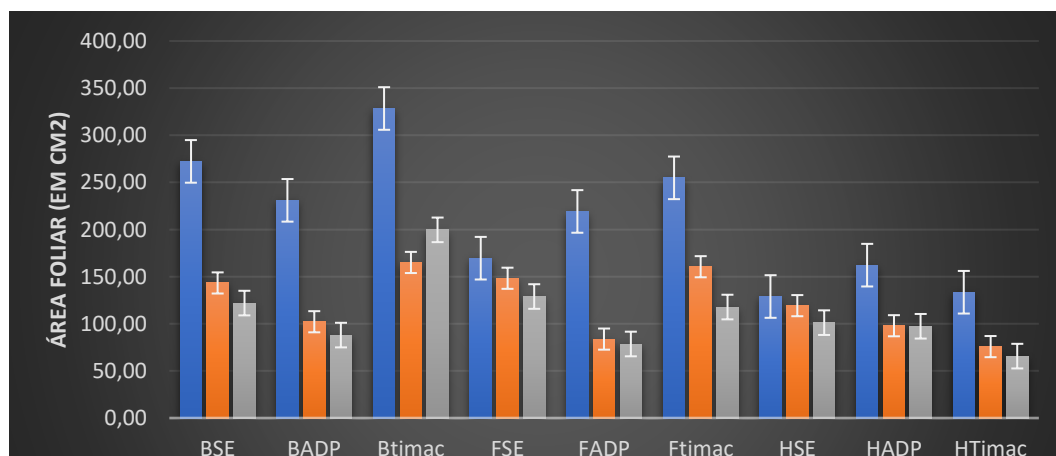


Figura 25 - Representação gráfica da evolução das medições da estimativa da área foliar das videiras dos diferentes tratamentos (barras representativas do erro padrão da média)

As temperaturas elevadas, registadas no local, e o défice de precipitação, combinadas com solos predominantemente quentes, deram origem à diminuição da área foliar das videiras, da 1ª para a 3ª medição. As diferenças significativas registadas nas primeiras duas medições, abril e maio, têm por base a escassez de água pós plantação (precipitação + rega), o que resultou numa diminuição da parte verde dos lançamentos (Anexo VII). A paragem do ciclo vegetativo foi a resposta das plantas ao stress hídrico, no intervalo de tempo das duas últimas medições.

A modalidade BTimac foi a que melhor contribuiu para o desenvolvimento da parte vegetativa entre as diversas modalidades, com uma estimativa média de AF de 200 cm². Por observação da figura 25, foi possível verificar que as plantas submetidas a FADP e HTimac registaram AF mais reduzidas, comparativamente à maioria das modalidades. Em média, a AF da 3ª medição é de 111 cm², o que significa, que 7 das 9 modalidades apresentam valores próximos ou acima da média.

5.4 Percentagem de mortalidade das retanchas

Para melhor compreensão da taxa de sucesso da plantação foram observadas as 63 plantas das várias modalidades, e registadas todas as videiras que não sobreviveram ou não apresentaram parte foliar visível.

Os dados recolhidos (Quadro 3) foram dispostos por métodos de plantação e enraizante, de forma a concluir qual dos fatores (método e/ou enraizante) é o mais vantajoso para o tipo de solo do ensaio.

Quadro 3 - Taxa de mortalidade das retanchas por método de plantação e enraizante

<i>M.Plan/ Enraizante</i>	<i>Sem enraizante</i>	<i>Enraizante Co-ACTYL-H</i>	<i>Enraizante Tecnifol Rootmax Antiox</i>	<i>Total</i>	<i>Taxa de Mortalidade</i>
<i>Broca</i>	0	0	1	1	5%
<i>Ferro</i>	1	2	1	4	19%
<i>Hidroinjeter</i>	2	3	1	6	29%
<i>Total</i>	3	5	3	11	-
<i>Taxa de Mortalidade</i>	14%	24%	14%	-	17,5%

A avaliação da taxa de mortalidade permitiu concluir que videiras plantadas com broca apresentaram uma resposta mais positiva à plantação quando comparadas com a plantação com hidrojator. Este resultado é explicado pelo afofamento e arejamento do solo proporcionado pela broca. Num solo onde predomina o calhau rolado este método permite a despedrega em torno das raízes do porta enxerto e um aconchegamento de terra mais eficiente e sem compactação, mantendo assim facilmente disponível a água e o oxigénio, necessário ao desenvolvimento radicular da planta.

Neste caso de estudo, as plantações foram melhor sucedidas quando submetidas às modalidades BSE e BTimac, onde demonstraram 100% de sucesso

Embora a dispersão das plantas tenha sido aleatória ao longo das 14 linhas do ensaio, é importante considerar a influência de zonas do campo experimental onde a plantação interseca com solos mais pedregosos, ou mesmo, mais pobres e quentes.

Hidrojator foi o método que apresentou a taxa de mortalidade mais elevada, com 6 plantas mortas (29%).

5.5 Influência do enraizante na taxa de pegamento das retanchas

Com o objetivo de estudar a taxa de sucesso das retanchas sob influência do enraizante realizou-se o cruzamento dos dados registados para cada tipo de enraizante. Assim, Tecnifol Rootmax Antiox, enraizante ADP, foi o bioestimulante com capacidade mais elevada de promover o pegamento das plantas, registando apenas um insucesso de 3 plantas num total de 21 videiras.

A taxa de mortalidade do enraizante “Co-Actyl-H” (Timac) foi superior às restantes plantações sem enraizante ou com enraizante ADP, apresentando resultados significativos de uma perda em cada 4 plantas, ou seja, aproximadamente, 24% de mortalidade.

Relacionando a percentagem de mortalidade com a influência do enraizante na taxa de pegamento das retanchas, foi possível encontrar o processo mais favorável ao desenvolvimento das mesmas. As interações, M.Plan./enraizante, que apresentaram maior sucesso neste ensaio foram: “broca” sem aplicação de bioestimulante (BSE) e/ou com Tecnifol Rootmax Antiox (BADP).

6 Conclusões

O estudo da retanchar sob influência de métodos de plantação e enraizantes demonstrou o efeito dos diferentes tratamentos para as respectivas medições, como o comprimento, o diâmetro e a área foliar, na taxa de sucesso de uma plantação. Com isto foi possível perceber, para o local em estudo, com a casta Fernão Pires e porta-enxerto 1103P, qual o melhor tratamento a ser usado numa plantação.

O estudo foi feito tendo em consideração o tempo das medições, o tratamento e a interação de ambos os fatores sobre o comprimento e diâmetro dos lançamentos, e a área foliar das videiras, o que permitiu perceber qual a modalidade que proporciona um melhor crescimento e desenvolvimento da planta. O vigor demonstra uma melhor resposta da planta ao tratamento e às condições edafo-climáticas do local da plantação.

De maneira geral, existiu um crescimento ao longo do tempo (1ª medição <<< 4ª medição), no comprimento e no diâmetro dos lançamentos, sendo que os resultados, com diferenças estatisticamente significativas foram apresentados pelos métodos de plantação, BTimac e HTimac. Os enxertos prontos plantados com broca apresentaram uma excelente resposta à plantação em comparação com os métodos ferro e hidrojato. Broca apresentou comprimentos mais elevados na 4ª medição, registando em média, lançamentos a ultrapassar os 55 centímetros, para BTimac.

O enraizante Co-Actyl-H (Timac) deu origem a videiras mais vigorosas e mais bem desenvolvidas quando plantadas com broca, no entanto, o enraizante Tecnifol Rootmax AntiOx (ADP) mostrou, estatisticamente, maior interação entre M.Plan. ao longo das medições, ou seja, registos menos díspares. Embora “Broca” tenha apresentado comprimentos mais elevados, a ausência de enraizante na plantação não contribuiu para um retardamento acentuado no crescimento das plantas. As modalidades “Ferro” e “Hidrojato” registaram comprimentos semelhantes na ausência de enraizante e com aplicação de ADP.

O comprimento dos lançamentos sofreu algumas alterações, nomeadamente, nos meses de maio e junho. Estes resultados foram sobretudo influenciados pelas temperaturas elevadas em conjugação com a pluviosidade reduzida. Embora se tenha recorrido a regas mensais, o relevo e a fraca precipitação registada no local de ensaio fez com que as plantas mais débeis entrassem em stress hídrico culminando em morte, total

ou parcial. Estes fatores externos originaram alguma variabilidade nos resultados obtidos, principalmente, do comprimento e da área foliar.

Relativamente ao diâmetro dos lançamentos, verificou-se uma relação direta com o comprimento. Ou seja, “BTimac” registou comprimentos superiores às restantes modalidades e igualmente pâmpanos de maior espessura.

As medições do diâmetro podem possuir erros de leitura em algumas modalidades associados à incerteza da zona de leitura (medição fora da zona central do 1º entre-nó) ou à “morte” da parte vegetativa e surgimento de nova rebentação. Estes erros levaram ao aumento da variabilidade dos resultados, o que tornou os dados de algumas modalidades inconclusivos.

Quanto à área foliar podemos concluir que existem diferenças significativas entre métodos de plantação para a primeira medição. A combinação das modalidades “Broca” e o enraizante Timac originaram plantas de AF superior, o que não se verificou na plantação com hidrojator para o mesmo enraizante. Os fatores externos (temperatura, humidade relativa e precipitação) provocaram uma diminuição drástica da AF da primeira para as restantes medições, apresentando uma quebra de aproximadamente 50%.

A taxa de mortalidade das retanchas indicou-nos o método e/ou enraizante que apresentou maior sucesso às modalidades expostas neste ensaio. As videiras da casta Fernão Pires inseridas no *terroir* da região apontaram a plantação à broca como o método mais eficiente perante as condições expostas. O enraizante Tecnifol Rootmax Antiox teve influência na plantação sendo o fator que proporcionou menor mortalidade.

Finalizado o ensaio experimental, concluiu-se que neste tipo de solo onde foram plantados os enxertos prontos da casta Fernão Pires, existiu uma adaptabilidade superior das videiras ao método de plantação com recurso a broca sob influência do enraizante Tecnifol Rootmax Antiox (BADP). Ainda que os resultados das plantas submetidas ao enraizante Co-Actyl-H, Timac Agro, tenham sido influenciados pela mortalidade de algumas plantas, não é possível considerar este enraizante como menos eficiente, uma vez que, demonstraram respostas bastante positivas (comprimento dos lançamentos e estimativa de área foliar) nos diferentes métodos de plantação. Estes resultados foram comprovados estatisticamente pela ANOVA e pelo teste de Tukey.

Apesar do ensaio ter demonstrado resultados satisfatórios em algumas modalidades, não poderemos extrapolar estes resultados para outras castas, visto que todas têm as suas especificidades e comportamentos.

No futuro, em próximas retanchas, salienta-se a importância de continuar a serem testados estes tratamentos, em maior escala e com um delineamento experimental mais robusto, para se concluir se efetivamente há uma diferença significativa nas diversas formas de plantação e na utilização de enraizantes. Existem outros fatores que estarão sempre relacionados e devem ter sido tomados em conta, como as análises físico-químicas do solo, textura, pH e a evapotranspiração cultural.

7 Referências Bibliográficas

Agroportal (2022). Quando e como fazer a retanchar. <https://www.agroportal.pt/quando-e-como-fazer-a-retanchar/>

CVRVV (2022). Vinho verde: Modos de plantação. <https://viticultura.vinhoverde.pt/pt/plantacao-plantacao-modos-de-plantacao>

CVRVV (2022). Vinho verde: Porta-enxertos. <https://viticultura.vinhoverde.pt/pt/plantacao-porta-enxertos>

Dias, J. E. Eiras (1986). Projecto de ampelografia e sinonímia das variedades de videira integrado nas acções de pré-adesão "Portugal-CEE" : catálogo das castas: uvas para vinho cultivadas no Ribatejo, Oeste e Península de Setúbal. [Lisboa] : Inst. da Vinha e do Vinho : Estação Vitivinícola Nacional. [s.p.],

Duarte, Maria Teresa Maia Teixeira; Dias, J. E. Eiras (1991). Projecto e ampelografia e sinonímia das variedades de videira integrado nas acções de pré-adesão "Portugal-CEE" : catálogo de portas-enxertos mais utilizados em Portugal. Inst. da Vinha e do Vinho: Estação Vitivinícola Nacional, [Lisboa]. [s.p.]

Infovini (2009). Castas, Fernão Pires. <https://www.infovini.com/pagina.php?codNode=18017#tab0>

IVV (2018). Lista de Castas, Fernão Pires. <https://www.ivv.gov.pt/np4/33/np4/np4/1320.html>

Lopes, Carlos Manuel Antunes (1994). Influência do sistema de condução no microclima do coberto, vigor e produtividade da videira (*Vitis vinifera* L.). Lisboa: UTL - ISA. 205 p.. - Dissertação apresentada para efeito de prestação de provas de doutoramento, no Instituto Superior de Agronomia

Magalhães, N. (2010). Tratado de Viticultura - A Videira, A Vinha e o "Terroir" (1ª Edição - Prémio O.I.V., Categoria Viticultura ed.). Lisboa: Esfera Poética. Obtido em 3 de janeiro de 2023

MECANIZAÇÃO DA CULTURA DA VINHA (1996). <https://fsantos.utad.pt/pub-fas/96vinhamec.pdf>

Portugal. Instituto da Vinha e do Vinho (2011). Catálogo das castas para vinho cultivadas em Portugal. Lisboa: Inst. da Vinha e do Vinho.

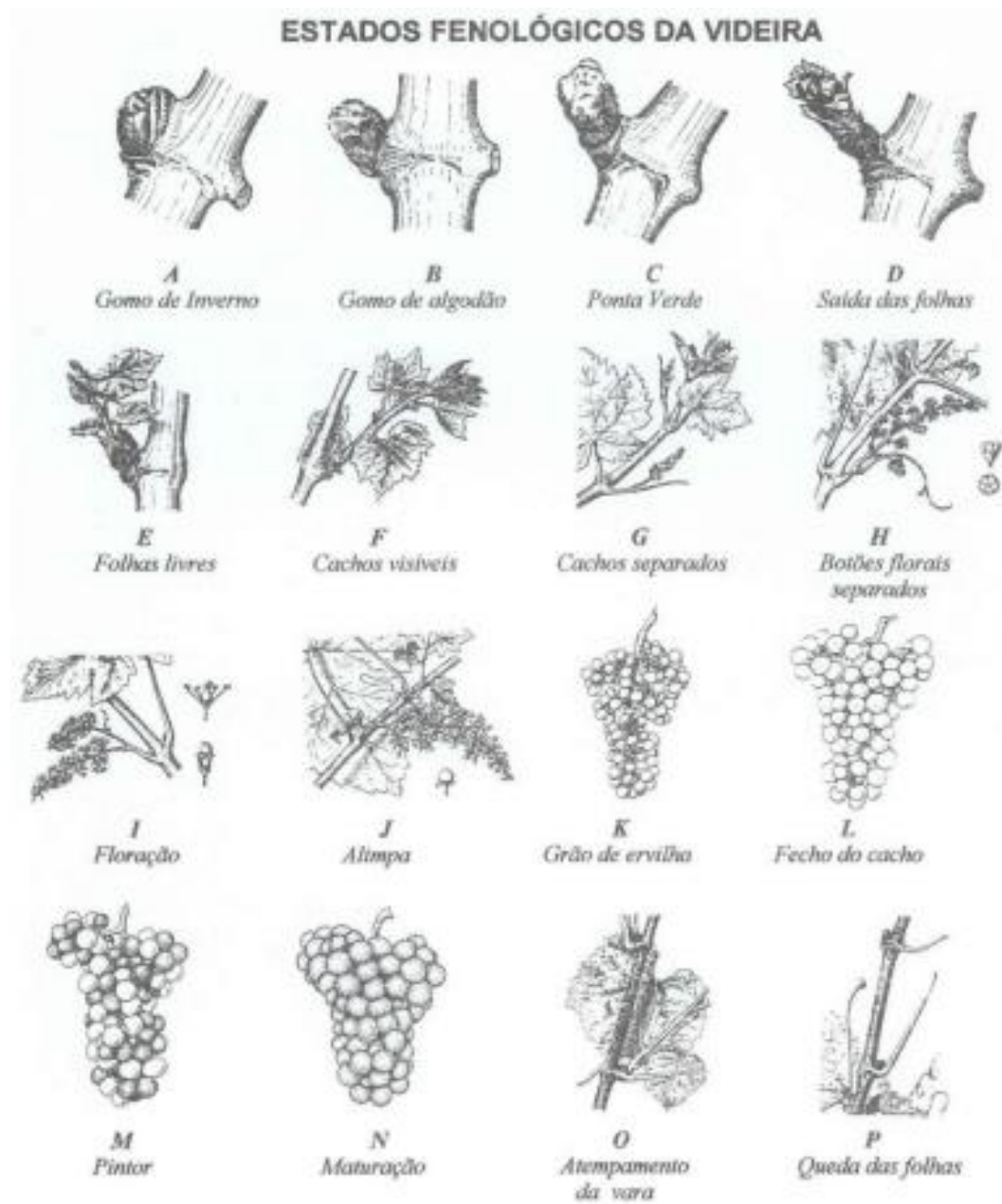
RELEVO E SOLOS - CVRTejo - Vinhos do Tejo. <https://www.cvrtejo.pt/relevo-e-solos>

Reynier, Alain (2015). Manual de viticultura: guía técnica de viticultura. 6ª ed. rev. amp.(4ª reimpresión). Madrid: Mundi-Prensa. 497 p..

Vieira, Vítor Manuel Coelho (2022). Relatório de estágio: O dia-a-dia na vinha - estudo da influência de bioestimulantes/ enraizantes na taxa de sucesso de uma plantação. Porto: FCUP.

8 Anexos

8.1 Anexo I – Estados fenológicos da videira segundo *Baggiolini*



8.2 Anexo II – Descrição ampelográfica da casta: Fernão Pires

**Fernão Pires**

Tradicionalmente cultivada na Bairrada, Ribatejo e Estremadura, presumivelmente originária da Bairrada.

Sinónima	Maria Gomes	
Aceitação	Época de rebentação:	Precoce
Pânpano jovem (extremidade)	Forma	Completamente aberta
	Distribuição da pigmentação antocianica	Na orla
	Intensidade de pigmentação antocianica	Média
	Densidade dos pêlos prostrados	Média
Folha jovem	Cor da página superior	Bronze
Pânpano	Porte	Semi-erecto
	Cor da face dorsal dos entrenós	Verde e vermelha
	Cor da face ventral dos entrenós	Verde e vermelha
	Intensidade da pigmentação antocianica dos gamos	Nula ou muito fraca
	Fertilidade dos gamos basais	Elevada
	Vigor	Elevado
Gavinhas	Número de gavinhas consecutivas	2 ou menos
Inflorescência	Flores	Hermafrodita
Folha Adulta	Tamanho	Médio
	Forma do limbo	Pentagonal
	Número de lóbulos	Três
	Distribuição da pigmentação antocianica das nervuras principais da página superior	Nula
	Enrugamento do limbo	Ausente ou muito fraco
	Perfil	Irregular
	Bolhosidade da página superior	Média
	Forma dos dentes	Convesa
	Comprimento dos dentes	Curto
	Grau de abertura do seio peciolar	Aberto
	Forma da base do seio peciolar	Em U
	Particularidades do seio peciolar	Nenhuma
	Densidade de pêlos prostrados entre nervuras principais [pág. inf.]	Elevada
	Densidade de pêlos erectos entre as nervuras principais [pág. inf.]	Média
	Densidade de pêlos prostrados nas nervuras principais [pág. inf.]	Média
Densidade dos pêlos erectos das nervuras principais [pág. inf.]	Elevada	
Sarmento	Cor	Castanha

Fernão Pires

Cacho	Comprimento	Curto					
	Compacidade	Média					
	Comprimento do pedúnculo	Curto					
	Forma	Cónica					
	Número de acas	1-2 acas					
	Peso	Médio					
Bago	Tamanho	Médio					
	Forma	Esférica					
	Coloração da polpa	Não corada					
	Consistência da polpa	Ligeiramente firme					
	Sabores particulares	Dúctis					
	Grânhas	Bem formadas					
Mosto	Teor alcoólico provável	Elevado					
	Acidez total	Média					
Perfil de Microsssatélites		VV5a	VVM05	VVM07	VVM077	VrZAC6a	VrZAC9
	Melo 1	167	226	235	183	188	247
	Melo 2	153	240	235	194	194	247

Aptidões Culturais e Enológicas

É a referência nacional para os estados fenológicos das variedades brancas. Casta produtiva (15 t/ha) sem afectar significativamente a qualidade. Maturação precoce. Muito sensível ao mildio, principalmente a nível dos cachos. Susceptível às geadas tardias, oídio e podridão dos cachos. Medianamente sensível às doenças do lenho. Folia curta. Devido ao porte semi-erecto, não exige grandes cuidados na gestão da vegetação. Casta de ciclo curto, que se adapta bem a variadas situações edafoclimáticas, mas sensível ao stress hídrico em solos pouco profundos ou com baixa capacidade de retenção para a água.

O recurso às novas tecnologias de produção de vinhos brancos nesta cultivar permite, facilmente, obter vinhos de cor citrina, acidez equilibrada, aroma frutado e floral intenso, sabor persistente e fino.

Clones certificados: 68 EAN, 69 EAN, 70 EAN, 71 EAN, 72 EAN, 73 EAN e 74 EAN; 1.JP.

Distribuição



8.3 Anexo III – Descrição do porta enxerto: 1103 PAULSEN (1103 P)

Origem - berlandieri Résséguier nº 2 x Rupestris du Lot

Descrição morfológica

Extremidade do ramo jovem:

Semi-aberta, com fraca densidade de pêlos prostrados. Pigmentação antociânica média e generalizada.

Folha jovem:

Verde com reflexos bronzeados. Página inferior da 4ª folha expandida com fraca densidade de pêlos prostrados e eretos sobre as nervuras e fraca densidade de pêlos eretos entre as nervuras. Pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas com fraca intensidade.

Pâmpano:

Entre-nós e nós vermelhos com fraca densidade de pêlos prostrados. Gomos com pigmentação antociânica fraca.

Gavinhas:

Com comprimento médio. Distribuição regular descontínua com fórmula O2

Flor:

Masculina

Folha adulta:

Reniforme, pequena e inteira. Verde médio apresentando nas nervuras principais pigmentação antociânica média. Limbo involuto com fraco empolamento. Dentes curtos, largos e convexos. Seio pecíolar aberto com base limitada pelas nervuras. Página inferior glabra com fraca intensidade de pêlos eretos sobre as nervuras. Página superior com pêlos eretos sobre as nervuras principais. Pecíolo com fraca densidade de pêlos prostrados e eretos.

Sarmento:

Circular, costado estreado e castanho escuro.

Características e aptidões culturais

O porta enxerto 1103 P é muito vigoroso. Segundo Mottard et al. (1963) possui um desenvolvimento precoce o que permite muitas vezes proceder à enxertia no próprio ano da plantação. É considerado médio produtor de madeira (Galet, 1988).

Possui melhor resposta ao enraizamento que o 110 R e 140 Ru (Mottard et al., 1963).

A resposta à enxertia no local e na mão é considerada de muito bons resultados (Galet, 1988).

Em média suporta até 17 a 18% de calcário ativo

A sua resistência à secura é bastante elevada, adaptando-se igualmente bem a solos húmidos desde que o sub-solo não permanece húmido demasiado tempo na primavera (Mottard et al., 1963).

Possui uma certa tolerância à salinidade (Galet, 1988).

Apresenta boa adaptação a solos ácidos (Castro et al., 1985).

É sensível à filoxera galícola e resistente aos nemátodos do género *Meloidogynae*.



8.4 Anexo IV – Análise de solo



ULab.pt
Laboratório de Análise
de Solos e Plantas
J. QUELHAS DOS SANTOS

cliente - **FALUA , Soc Vinhos**

análise realizada para



Identificação da amostra

nº laboratório - **5941 (S21)**
referência - **Convento 514**
proprietário - **FALUA , Soc Vinhos**
morada - **Raposa**
parcela - **Convento da Serra**

data de registo - **20.04.2021**
técnico responsável -

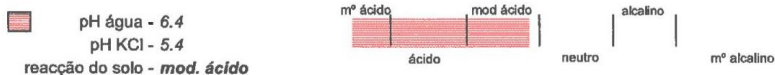
caracterização da amostra

concelho - **Almeirim**
profundidade(cm) - **0-20**

Marco Moraes ; Vitas
distrito - **Santarém**
cultura - **Vinha instalada**

resultados da análise

textura - *grosseira*



método de Égner-Riehm:



sugestão de fertilização

produção esperada* (t/ha) - **8**

calagem - **0** kg de calcário agrícola por hectare
azoto - **50** unidades (ou kg de N por hectare)
fósforo - **80** unidades (ou kg de P₂O₅ por hectare)
potássio - **100** unidades (ou kg de K₂O por hectare)
magnésio - **10** kg de Mg por hectare
boro - **.** kg de B por hectare

Notas: - Em média, descontar cerca de 20 kg de azoto por cada 10 toneladas de estrume ou 10 m³ de chorume
- Se recomendados, o calcário, o fósforo e o potássio deverão, se possível, ser localizados em profundidade

Vila Real, 5-mai-2021

João Coutinho

labsolosplantas@utad.pt



259 350 212





ULab.pt
Laboratório de Análise
de Solos e Plantas
J. QUELHAS DOS SANTOS

análise realizada para



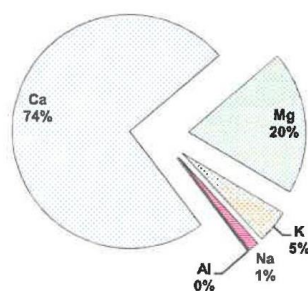
identificação da amostra

nº laboratório - 5941 (S21)
referência - Convento 514
proprietário - FALUA, Soc Vinhos
parcela - Convento da Serra

resultados da análise

complexo de troca

cálcio de troca ($\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$) -	3.83 baixo	equilíbrio adequado (%)	(70 - 80)
magnésio de troca ($\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$) -	1.03 médio		(15 - 25)
potássio de troca ($\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$) -	0.24 baixo		(5 - 10)
sódio de troca ($\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$) -	0.07 não limitante		(0 - 5)
acidez (alumínio) de troca ($\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$) -	0.01 não limitante		
CTC _{efectiva} ($\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$) -	5.18 baixo		
grau de saturação em alumínio (%) -	0.2 não limitante		(0 - 10)



Vila Real, 5-mai-2021

João Coutinho



labsoleosplantas@utad.pt



259 350 212



8.5 Anexo V - Apresentação do bioestimulante/enraizante Co-Actyl-H



Especificidade

Complexo Fitoalexinico

Descrição

Co-Actyl é um potente bioestimulante orgânico que estimula o sistema defensivo da planta, o desenvolvimento e a funcionalidade das raízes.

O complexo fitoalexinico presente no Co-Actyl potencia o sistema defensivo das plantas promovendo uma elevada capacidade de desenvolvimento radicular e vegetativo.

Co-Actyl H – hidrossolúvel para aplicação na rega ou através de hidrojator

Benefícios

- Melhora as propriedades do solo na zona da rizosfera garantindo melhores condições para a instalação das culturas
- Combate a fadiga do solo
- Estimula o desenvolvimento e a funcionalidade das raízes
- Estimula o sistema defensivo das plantas e minimiza os “stresses” iniciais
- Minimiza a “crise de transplantação”
- Diminui o número de retanchas
- Acelera a formação da “fábrica” planta
- Aumenta a capacidade e a rapidez produtiva das plantas

8.6 Anexo VI - Apresentação do bioestimulante Tecnifol AntiOx Rootmax



ESPECIFICAÇÃO DE PRODUTO	Cod.: EP – 955 - 6181 Edição: 1 Data: Abril / 2021 Pág.: 1 / 1
SOLUÇÃO DE ADUBOS NPK Com Boro (B) e Zinco (Zn) Livre em Cloro 4-10-5	

1 - Designação Comercial: TECNIFOL ANTIOX ROOTMAX	ADUBO CE
-------------------------------------------------------------	-----------------

2 - Apresentação: • Embalagens de 1 l, 5 l e 20 l

3 – Composição Química / Propriedades Físicas:		
	Nominal	Máx. / Mín.
Azoto Total (N, %) *	4	2.9 (Mín.)
Azoto Nitrato (N, %)	1	1.0 (Mín.)
Azoto Amóniacal (N, %)	1	1.0 (Mín.)
Azoto Ureico (N, %)	2	1.6 (Mín.)
Pentóxido de Fósforo Solúvel em Água (P ₂ O ₅ , %) *	10	8.9 (Mín.)
Óxido de Potássio Solúvel em Água (K ₂ O, %) *	5	3.9 (Máx.)
Boro Solúvel em Água (B, %)	0.01	0.008 (Mín.)
Zinco Solúvel em Água (Zn, %)	0.01	0.008 (Mín.)
Zinco complexado por ácido lignossulfónico (Zn, %)	0.008	0.0064 (Mín.)
Cloro (Cl, %)		2.0 (Máx.)
(*) Soma das Unidades Fertilizantes	19	17.1 (Mín.)

DEPARTAMENTO DA QUALIDADE, SEGURANÇA E AMBIENTE	Elaborado: DQSA	Aprovado: ADMINISTRAÇÃO
----------------------------------------------------	------------------------	--------------------------------

8.7 Anexo VII - Dados recolhidos na estação meteorológica instalada na parcela

<i>Data</i>	<i>ET0 (mm)</i>	<i>Folha Molhada (min.)</i>	<i>HR Méd. (%)</i>	<i>HR Max. (%)</i>	<i>HR Min. (%)</i>	<i>PO Méd.(°c)</i>	<i>PO Min.(°c)</i>	<i>Precipitação (mm)</i>
01/10/2022	71,3	17895	83,22	100	14,54	15,1	1,4	61
01/11/2022	28	33220	94,37	100	46,47	12,6	2,9	93,6
01/12/2022	18,1	25020	95,51	100	50,58	13	1,4	237,6
01/01/2023	25,6	10675	84,51	100	24,98	6,7	-5,4	51,2
01/02/2023	53,5	5310	68,23	100	17,54	3,5	-6,1	7,4
01/03/2023	87,8	11735	78,91	100	13,25	8,8	-7,1	20,4
01/04/2023	139,4	7245	62,91	100	6,71	7,7	-12,8	14,2
01/05/2023	162,5	9315	61,93	100	11,48	9,5	-7,7	40
01/06/2023	181,6	13160	70,04	100	18,79	14,9	5,9	33,4
01/07/2023	201	9774	62,29	100	4,54	13	-11,6	0,4
01/08/2023	186,5	10925	57,57	100	8,09	13,1	-1,8	0
01/09/2023	111,3	15165	71,39	100	14,38	14,2	1,6	23,8
01/10/2023	65,7	23875	78,05	100	8,57	14	-2,9	110,2
01/11/2023	21,7	15675	87,51	100	39,86	13,1	-2,9	43,8

<i>Data</i>	<i>Rad. Solar Méd.(W/m2)</i>	<i>Temperatura Méd.(°c)</i>	<i>Temperatura Max.(°c)</i>	<i>Temperatura Min.(°c)</i>	<i>Vel.Vento Méd.(km/h)</i>	<i>Vel.Vento Max.(km/h)</i>
01/10/2022	186	18,98	31,93	8,38	2,2	12,6
01/11/2022	119	13,74	22,98	3,01	0,7	11,2
01/12/2022	86	13,91	20,71	1,54	0	7,6
01/01/2023	139	9,75	19,18	-2,35	1,7	18,7
01/02/2023	186	10,13	20,56	-2,83	4,7	20,9
01/03/2023	248	13,57	29,11	-2,84	3,2	18,4
01/04/2023	346	17,24	33,77	4,8	3,4	14,4
01/05/2023	347	18,83	34,59	8,19	3,4	19,1
01/06/2023	379	22,02	37,68	11,44	2,7	13,7
01/07/2023	404	22,19	36,09	10,48	3,3	11,2
01/08/2023	372	24,11	43,31	12,05	3,1	14
01/09/2023	266	21,02	37,14	9,38	2	13,7
01/10/2023	176	19,43	35,87	10,84	2	16,6
01/11/2023	132	15,57	23,83	5,98	2	15,5

8.8 Anexo VIII – Registos médios das medições do comprimento e diâmetro dos lançamentos e AF

Comprimento (em cm)

	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
BSE	40,86	40,29	40,14	44,14
BADP	28,71	31,86	31,57	34,71
Btimac	46,14	50,00	51,00	55,43
FSE	23,57	27,14	27,71	31,00
FADP	22,14	24,00	24,43	24,57
Ftimac	30,14	32,29	29,57	39,43
HSE	22,00	25,14	26,57	26,57
HADP	24,00	26,86	27,71	28,71
Htimac	13,43	17,29	18,71	17,00

Diâmetro (em mm)

	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
BSE	4,98	4,63	4,73	4,63
BADP	4,44	4,49	4,23	4,07
Btimac	4,44	4,51	4,47	4,00
FSE	4,49	4,51	4,41	4,64
FADP	4,53	4,25	4,58	4,32
Ftimac	4,77	4,64	4,64	4,53
HSE	5,25	5,39	5,32	5,43
HADP	4,68	4,74	4,70	4,82
Htimac	4,33	4,28	4,28	3,53

AF (em cm²)

	1 ^a	2 ^a	3 ^a
BSE	272,29	143,32	121,96
BADP	169,58	148,28	128,90
Btimac	128,92	119,23	101,19
FSE	230,97	102,16	87,99
FADP	219,19	83,74	78,54
Ftimac	162,18	97,92	97,35
HSE	328,39	165,03	199,65
HADP	254,83	160,53	117,75
Htimac	133,45	75,76	65,66

8.9 Anexo IX – ANOVA

ANOVA		Comprimento: 1ª medição				
<i>Fonte de variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor P</i>	<i>F crítico</i>
Método Plantação	3909,556	2	1954,778	8,28797	0,00073	3,16825
Enraizante	284,222	2	142,111	0,60253	0,55106	3,16825
Interações	1530,159	4	382,540	1,62191	0,18207	2,54292
Dentro	12736,286	54	235,857			
Total	18460,222	62				

ANOVA		Comprimento: 2ª medição				
<i>Fonte de variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor P</i>	<i>F crítico</i>
Método Plantação	3494,317	2	1747,159	6,22844	0,00368	3,16825
Enraizante	334,698	2	167,349	0,59658	0,55428	3,16825
Interações	1428,921	4	357,230	1,27349	0,29180	2,54292
Dentro	15147,714	54	280,513			
Total	20405,651	62				

ANOVA		Comprimento: 3ª medição				
<i>Fonte de variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor P</i>	<i>F crítico</i>
Método Plantação	3288,794	2	1644,397	5,73035	0,00554	3,16825
Enraizante	296,222	2	148,111	0,51613	0,59974	3,16825
Interações	1462,063	4	365,516	1,27374	0,29170	2,54292
Dentro	15496,000	54	286,963			
Total	20543,079	62				

ANOVA		Comprimento: 4ª medição				
<i>Fonte de variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor P</i>	<i>F crítico</i>
Método Plantação	4591,460	2	2295,730	5,86738	0,00494	3,16825
Enraizante	668,984	2	334,492	0,85489	0,43101	3,16825
Interações	2158,730	4	539,683	1,37931	0,25334	2,54292
Dentro	21128,571	54	391,270			
Total	28547,746	62				

ANOVA		Diâmetro: 1ª medição				
<i>Fonte de variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor P</i>	<i>F crítico</i>
Método Plantação	1,957	2	0,978	1,68408	0,19522	3,16825
Enraizante	0,296	2	0,148	0,25475	0,77603	3,16825
Interações	2,735	4	0,684	1,17687	0,33135	2,54292
Dentro	31,369	54	0,581			
Total	36,356	62				

ANOVA		Diâmetro: 2ª medição				
<i>Fonte de variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor P</i>	<i>F crítico</i>
Método Plantação	1,824	2	0,912	0,84129	0,43673	3,16825
Enraizante	1,287	2	0,643	0,59361	0,55589	3,16825
Interações	3,216	4	0,804	0,74175	0,56773	2,54292
Dentro	58,526	54	1,084			
Total	64,852	62				

ANOVA		Diâmetro: 3ª medição				
<i>Fonte de variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor P</i>	<i>F crítico</i>
Método Plantação	1,623	2	0,812	0,78999	0,45902	3,16825
Enraizante	0,948	2	0,474	0,46134	0,63290	3,16825
Interações	3,291	4	0,823	0,80078	0,53003	2,54292
Dentro	55,474	54	1,027			
Total	61,335	62				

ANOVA		Diâmetro: 4ª medição				
<i>Fonte de variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor P</i>	<i>F crítico</i>
Método Plantação	8,175	2	4,088	2,18177	0,12269	3,16825
Enraizante	1,469	2	0,734	0,39203	0,67759	3,16825
Interações	7,029	4	1,757	0,93793	0,44910	2,54292
Dentro	101,173	54	1,874			
Total	117,846	62				

ANOVA		Área Foliar: 1ª medição				
<i>Fonte de variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor P</i>	<i>F crítico</i>
Método Plantação	193730,882	2	96865,441	9,40921	0,00031	3,16825
Enraizante	26361,933	2	13180,967	1,28036	0,28624	3,16825
Interações	37336,897	4	9334,224	0,90670	0,46668	2,54292
Dentro	555916,128	54	10294,743			
Total	813345,840	62				

ANOVA		Área Foliar: 2ª medição				
<i>Fonte de variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor P</i>	<i>F crítico</i>
Método Plantação	18726,645	2	9363,322	1,84447	0,16793	3,16825
Enraizante	23356,250	2	11678,125	2,30046	0,10995	3,16825
Interações	21360,975	4	5340,244	1,05197	0,38924	2,54292
Dentro	274127,466	54	5076,435			
Total	337571,336	62				

ANOVA		Área Foliar: 3ª medição				
<i>Fonte de variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor P</i>	<i>F crítico</i>
Método Plantação	24876,71	2	12438,35	2,85546	0,06625	3,16825
Enraizante	17843,17	2	8921,59	2,04812	0,13888	3,16825
Interações	43141,05	4	10785,26	2,47596	0,05497	2,54292
Dentro	235223,67	54	4355,99			
Total	321084,60	62				