



**Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia**

**Mestrado em Viticultura e Enologia**

Dissertação

**Novos híbridos tolerantes a fungos em *Vitis* sp.; -  
Caracterização ampelográfica, molecular, e avaliação do  
potencial produtivo**

**David João Gaspar Tavares**

Orientador(es) | Augusto António Peixe  
Hélia Cristina Cardoso

Évora 2024

---

---

---

---



**Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia**

**Mestrado em Viticultura e Enologia**

Dissertação

**Novos híbridos tolerantes a fungos em *Vitis* sp.; -  
Caracterização ampelográfica, molecular, e avaliação do  
potencial produtivo**

**David João Gaspar Tavares**

Orientador(es) | Augusto António Peixe  
Hélia Cristina Cardoso

Évora 2024

---

---

---

---



A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente | Maria João Cabrita (Universidade de Évora)

Vogais | Augusto António Peixe (Universidade de Évora) (Orientador)  
João Manuel Barroso (Universidade de Évora) (Arguente)

## **Agradecimentos**

A realização da presente dissertação de mestrado é uma longa viagem, com uma trajetória permeada por inúmeros desafios. Apesar de uma caminhada solitária, contei com o apoio direto ou indireto de múltiplas pessoas e instituições às quais estou profundamente grato, indispensáveis para encontrar o melhor rumo em cada momento da caminhada. Correndo o risco de injustamente não mencionar algum dos contributos quero deixar expresso os meus agradecimentos.

Em primeiro lugar, ao orientador desta dissertação o Professor Doutor Augusto Peixe, pela orientação prestada, pelo seu incentivo, disponibilidade, apoio que sempre demonstrou, o interesse permanente, uma visão crítica e oportuna, a sua saudável exigência, os quais contribuíram para enriquecer, com grande dedicação, passo a passo, todas as etapas subjacentes ao trabalho realizado ao longo desta dissertação. Aqui lhe exprimo a minha gratidão.

De seguida a co-orientadora Professora Doutora Hélia Cardoso, pela sua disponibilidade nos trabalhos de laboratório de biologia molecular uma das áreas que não tinha tanto à vontade, pelo seu incentivo, pela sua disponibilidade e igualmente pelo seu apoio na elaboração desta dissertação.

De uma forma incontornável, deixar o meu sincero agradecimento ao Sr. Comendador Jorge Böhm e colegas da Viveiros Plansel, pelo meu acolhimento incrível, por sempre acreditarem em mim, apoio e carinho, força para que nunca desistisse deste objetivo e igualmente pelo seu apoio na elaboração desta dissertação. Aqui deixo a minha gratidão por tudo.

A todos os meus amigos e colegas que de forma direta ou indireta, contribuíram, ou auxiliaram na elaboração da presente dissertação, pela paciência, atenção e força que prestaram em momentos menos fáceis. De forma, a não correr o risco de me esquecer de ninguém, deixo desde já as minhas desculpas e o meu agradecimento especial a todos os meus amigos e colegas. No entanto, tenho de agradecer de uma forma especial, pelo seu apoio, motivação, chamadas de atenção, entre outras, sendo um contributo notável para a realização desta dissertação, à Daniela Fonseca, Afonso Gomes, Carolina Varanda e Daniel Sequeira, Ivo Dias, Maria Felício, Patrícia Moio e Susana Mangorrinha.

Não poderia deixar de fazer um agradecimento muito especial à minha família, que são o meu suporte em todos os momentos. Muito me orgulha o esforço económico feito,

pela força e pelo carinho que sempre me prestaram ao longo de toda a minha vida acadêmica e não só, para conseguir atingir todos os meus sonhos e objetivos, sem o seu apoio nada disto teria sido possível.

Os agradecimentos são igualmente devidos à entidade Viveiros Plansel, pela cedência do campo de ensaio para a recolha de dados imprescindíveis para o estudo em causa, pela oportunidade e acolhimento, integração e carinho de toda a equipa, experiência, e evolução pessoal e profissional.

Por fim, quero demonstrar o meu agradecimento, a todos aqueles que, de um modo ou de outro, tornaram possível a realização da presente dissertação.

A todos o meu sincero e profundo Muito Obrigado!

## Resumo

Desde a introdução do míldio e do oídio na Europa, têm-se trabalhado na obtenção de novas cultivares resistentes através da hibridação entre espécies do género *Vitis*, especialmente entre *Vitis vinifera* e outras onde a resistência natural é conhecida. Os híbridos iniciais, resultantes de cruzamentos com espécies americanas, mostraram-se pouco aptos à produção de vinho. Recentemente têm sido disponibilizados novos híbridos, muitas vezes contando com a introdução de genes de resistência provenientes de *Muscadinia rotundifolia* e de espécies asiáticas, e resultantes de várias gerações de retrocruzamentos com a *V. vinifera*. Estes, já classificados como *Vitis vinifera*, dão origem a vinhos com excelentes classificações em provas cegas. O trabalho aqui desenvolvido pretendeu avaliar novos genótipos resultantes do cruzamento entre duas cultivares resistentes, ‘Regent’(T) e ‘Defensor’(B) e cultivares portuguesas de referência, ‘Antão Vaz’(B), ‘Aragonez’(T) e ‘Touriga Nacional’(T). Fez-se a caracterização ampelográfica através da aplicação dos descritores UPOV/OIV, a caracterização molecular e a confirmação da origem híbrida por microssatélites (SSRs) e avaliou-se a performance produtiva pelo estudo do vigor, fertilidade, produção, potencial enológico e nível de resistência. O trabalho incidu sobre 7 novos genótipos tintos, sendo 6 de ‘Regent’ x ‘Touriga Nacional’ e 1 de ‘Regent’ x ‘Aragonez’ e os 9 novos genótipos brancos todos de ‘Defensor’ x ‘Antão Vaz’.

### Palavras-chave:

Videira, Ampelografia, Fertilidade, Marcadores, Melhoramento, Tolerância, Doenças criptogâmicas

**Abstract-** New *Vitis* sp. hybrids tolerant to fungi; - Ampelographic and molecular characterization and evaluation of the yield potential.

Immediately after the introduction of powdery and downy mildew in Europe, plant breeders started working for acquiring new resistant cultivars through the hybridization of the European vine with other American *Vitis* species with known natural resistance. The initial hybrids gave rise to grapes not suitable for wine production. Recently, new complex hybrids become available often with the introduction of resistance genes from *Muscadinia rotundifolia* or Asian *Vitis* species, and several generations of backcrosses with the *V. vinifera*. Those, already classified as *Vitis vinifera*, give rise to wines that usually obtain excellent classifications in blind tastings. The work now developed aimed to evaluate new cultivars resulting from the crossing between two resistant cultivars, 'Regent' (T) and 'Defensor' (B) and the portuguese reference cultivars 'Antão Vaz' (B), 'Aragonez' (T) and 'Touriga Nacional' (T). Its ampelographic characterization was made through the application of the UPOV/OIV descriptors, its hybrid origin and molecular characterization was made by using microsatellites (SSRs), and production performance was assessed by studying vigour, fertility, production, oenological potential and resistance level. The work was focused on 7 red cultivars from 6 of 'Regent' x 'Touriga Nacional' and 1 of 'Regent' x 'Aragonez' and 9 white cultivars, all from 'Defensor' x 'Antão Vaz'.

**Keywords:**

Grapevine, Ampelography, Fertility, Markers, Breeding, Tolerance, Cryptogamic diseases

## Índice

Agradecimentos .....	I
Resumo .....	III
Abstract.....	IV
1. Introdução.....	11
2. Objetivos.....	12
3. Revisão Bibliográfica .....	13
3.1. Origem e Diversidade na Família das Vitáceas.....	13
3.2. <i>Vitis vinifera</i> , de <i>Silvestris</i> a <i>Sativa</i> .....	14
3.3. Breve Caracterização da Morfologia Externa da Videira Cultivada ( <i>Vitis vinifera</i> spp. sativa) .....	16
3.4. Ampelografia .....	18
3.4.1. Evolução da Ampelografia .....	18
3.4.2. Os Métodos Ampelográficos .....	18
3.5. Fertilidade da Videira .....	23
3.5.1. Fertilidade dos Gomos da Videira .....	23
3.5.2. Fatores que Influenciam a Fertilidade dos Gomos .....	24
3.6. Melhoramento da Videira para Resistência a Míldio e a Oídio .....	27
3.6.1. Híbridos Resistentes e sua Evolução .....	27
3.6.2. Origem das Fontes de Resistência .....	30
3.6.1. Mecanismos de Defesa e sua Durabilidade .....	31
3.6.1. Identificação dos <i>Loci</i> Associados à Resistência ao Oídio e ao Míldio .	35
3.6.2. Piramidização de Genes.....	37
3.7. Marcadores Moleculares no Apoio ao Melhoramento .....	39
3.7.1. Marcadores Associados aos <i>Loci</i> de Resistência ao Míldio e Oídio .....	42
4. Materiais e Métodos .....	43
4.1. Materiais .....	43
4.1.1. Material vegetal .....	43
4.1.2. Caracterização Ampelográfica .....	44
4.1.3. Caracterização Molecular .....	44
4.1.4. Caracterização Agronómica .....	48
4.2. Métodos .....	50
4.2.1. Caracterização Ampelográfica .....	50
4.2.2. Caracterização Molecular .....	53
4.2.3. Caracterização Agronómica .....	56

5.	Resultados e Discussão.....	65
6.	Conclusão .....	79
7.	Referências Bibliográficas.....	80
8.	Anexos .....	90
8.1.	Anexo I - Ficha Resumo de Caracterização de Cada Genótipo .....	90
8.2.	Anexo II - Caracterização Ampelográfica UPOV .....	102
8.3.	Anexo III – Caracterização Molecular .....	150
8.4.	Anexo IV – Estados Fenológicos da Vinha.....	152
8.5.	Anexo V – Avaliação do Vigor .....	157
8.6.	Anexo VI - Cálculos da Fertilidade dos Gomos.....	158
8.6.1.	Cálculos da Fertilidade Prática e Potencial, na Vara.....	158
8.6.2.	Cálculos da Fertilidade Prática e Potencial, no Talão .....	160
8.7.	Anexo VII – Resultados da Produção e Parâmetros Enológicos.....	163
8.8.	Anexo VIII - Resultados da Tolerância/Resistência ao Míldio.....	164

## Índice de Figuras

Figura 1 - Diferenças morfológicas ao nível da folha, flor, cacho e sementes, entre a videira cultivada, <i>V. vinifera sativa</i> e a <i>V. vinifera silvestris</i> (Adaptado de This et al., 2006). -----	15
Figura 2 - Morfologia Externa da Videira (Fonte: <a href="http://janeladecheiros.blogspot.com/2011/12/o-entendimento-da-videira-e-da.html">http://janeladecheiros.blogspot.com/2011/12/o-entendimento-da-videira-e-da.html</a> ) -	17
Figura 3 - Método Ampelométrico de Acúcio Rodrigues (Fonte: Araujo, 1982)-----	20
Figura 4 - Cronologia da evolução das novas cultivares híbridas (Fonte: Adaptado de Toepfer, 2011). -----	27
Figura 5 - Origem das diversas fontes de resistência existentes (fonte: Adaptado de <a href="https://observatoire-cepages-resistants.fr/documentation/obtention-cepages-resistants/">https://observatoire-cepages-resistants.fr/documentation/obtention-cepages-resistants/</a> ) -----	31
Figura 6 - Desenvolvimento geral do míldio nas videiras suscetíveis (à esquerda) e resistentes (à direita), sendo vivível o desenvolvimento do micélio associado à suscetibilidade e de pequenas necroses que limitam a progressão do agente patogénico no caso da resistência (Fonte: Gindro et al., 2016)-----	33
Figura 7 - <i>Loci</i> de resistência a míldio e oídio identificados até ao momento em <i>Vitis</i> spp. e sua localização nos respetivos cromossomas. (Adaptado de Eibach, R., 2018)--	37
Figura 8 - Linhas de cruzamentos com o material "RES DUR" (fonte: Adaptado de Merdinoglu (2017) <a href="https://observatoire-cepages-resistants.fr/documentation/obtention-cepages-resistants/">https://observatoire-cepages-resistants.fr/documentation/obtention-cepages-resistants/</a> ).-----	38
Figura 9 - NanoDrop 2000c Spectrophotometer Thermo scientific.-----	45
Figura 10 – a) Termociclador BIORAD T100™ Thermal Cycler; b) Câmara de fluxo laminar AURA HZ 72-----	46
Figura 11 - a) Transiluminador (GENEFLASH, Syngene Bio Imaging); b) Sistema de eletroforese em gel de agarose (Geaver) e fonte de alimentação (Biorad, PowerPac™ Basic Power Supply);-----	48
Figura 12 - Caracterização molecular dos genótipos nº 7, 8, 9, 12 e 13.-----	67
Figura 13 - Caracterização molecular dos genótipos nº 44 e 45.-----	67
Figura 14 - Caracterização molecular dos genótipos nº 2, 14, 40, 46, 49, 54, 55, 60 e 64. -----	67
Figura 15 - Demonstração que os genótipos provêm de um cruzamento artificial, onde podemos verificar que um dos alelos provêm da mãe e o outro alelo provêm do pai. --	68
Figura 16 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo nº2 -----	91
Figura 17 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo nº7 -----	92
Figura 18 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo nº 14. -----	93
Figura 19 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo nº 40. -----	94
Figura 20 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo nº 44. -----	95
Figura 21 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo nº 46. -----	96
Figura 22 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo nº 48. -----	97
Figura 23 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo nº 54. -----	98
Figura 24 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo nº 55. -----	99
Figura 25 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo nº 60. -----	100
Figura 26 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo nº 64. -----	101
Figura 27 - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 2 ('T. Nacional' x 'Regent'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; Vista geral. -----	104
Figura 28 - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 7 ('T. Nacional' x 'Regent'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha	



Figura 41 - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 60 (Antão Vaz' x 'Defensor'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral. -----	146
Figura 42 - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 64 (Antão Vaz' x 'Defensor'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral. -----	149
Figura 43 - Resultados da caracterização molecular dos genótipos de 'Touriga Nacional' x 'Regent'. -----	150
Figura 44 - Resultados da caracterização molecular do genótipo de 'Aragonez' x 'Regent'. -----	150
Figura 45 - Resultados da caracterização molecular dos genótipos 'Antão Vaz' x 'Defensor'. -----	151
Figura 46 - Estados fenológicos, segundo Baggiolini -----	153

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - <i>Locus</i> de resistência ao Míldio e Oídio identificados nas diferentes espécies <i>Vitis spp.</i> .....	35
Tabela 2 – Genótipos considerados no âmbito do presente estudo e progenitores utilizados nos cruzamentos controlados que conduziram à sua obtenção. ....	43
Tabela 3 - Descrição do primers utilizados para amplificação dos 9 SSRs recomendados pelo OIV (fonte: descritores do OIV; Bowers <i>et al.</i> , 1996). ....	47
Tabela 4 – Caracteres e época a serem observados, para a caracterização ampelográfica de UPOV. ....	51
Tabela 5 - Condições consideradas na amplificação dos diferentes SSRs. ....	55
Tabela 6 - Classificação da Fertilidade dos Gomos da Videira.....	58
Tabela 7 - Quantificação do comportamento da produção.....	59
Tabela 8 - Percentagem da incidência da doença, por diversos níveis de expressão. ....	62
Tabela 9 - Auxílio de observações para a avaliação da resistência/tolerância nas folhas dos genótipos ao míldio (Descritores OIV: Código 452) .....	63
Tabela 10 - Auxílio de observações para a avaliação da resistência/tolerância nos cachos dos genótipos ao míldio (Descritores OIV: Código 453) .....	64
Tabela 11 - Data do estado fenológico (C - Abrolhamento). ....	70
Tabela 12 - Data do estado fenológico (N - Maturação). ....	71
Tabela 13 - Dados da observação visual do vigor e calculo do Índice de RAVAZ. ....	72
Tabela 14 - Caracterização morfológica do genótipo nº 2 ('T. Nacional' x 'Regent')... 102	
Tabela 15 - Caracterização fisiológica do genótipo nº 2 ('T. Nacional' x 'Regent'). .... 104	
Tabela 16 - Caracterização morfológica do genótipo nº 7 ('T. Nacional' x 'Regent')... 105	
Tabela 17 - Caracterização fisiológica do genótipo nº 7 ('T. Nacional' x 'Regent'). .... 107	
Tabela 18 - Caracterização morfológica do genótipo nº 8 ('T. Nacional' x 'Regent')... 108	
Tabela 19 - Caracterização fisiológica do genótipo nº 8 ('T. Nacional' x 'Regent'). .... 110	
Tabela 20 - Caracterização morfológica do genótipo nº 9 ('T. Nacional' x 'Regent')... 111	
Tabela 21 - Caracterização morfológica do genótipo nº 9 ('T. Nacional' x 'Regent')... 113	
Tabela 22 - Caracterização morfológica do genótipo nº 12 ('T. Nacional' x 'Regent'). 114	
Tabela 23 - Caracterização fisiológica do genótipo nº 12 ('T. Nacional' x 'Regent'). ... 116	
Tabela 24 - Caracterização morfológica do genótipo nº 13 ('T. Nacional' x 'Regent'). 117	
Tabela 25 - Caracterização fisiológica do genótipo nº 13 ('T. Nacional' x 'Regent'). ... 119	
Tabela 26 - Caracterização morfológica do genótipo nº 14 ('Aragonez' x 'Regent')... 120	
Tabela 27 - Caracterização fisiológica do genótipo nº 14 ('Aragonez' x 'Regent')..... 122	
Tabela 28 - Caracterização morfológica do genótipo nº 40 ('Antão Vaz' x 'Defensor'). .....	123
Tabela 29 - Caracterização fisiológica do genótipo nº 40 ('Antão Vaz' x 'Defensor').. 125	
Tabela 30 - Caracterização morfológica do genótipo nº 44 ('Antão Vaz' x 'Defensor'). .....	126
Tabela 31 - Caracterização fisiológica do genótipo nº 44 ('Antão Vaz' x 'Defensor'). ... 128	
Tabela 32 - Caracterização morfológica do genótipo nº 45 ('Antão Vaz' x 'Defensor'). .....	129
Tabela 33 - Caracterização fisiológica do genótipo nº 45 ('Antão Vaz' x 'Defensor').. 131	
Tabela 34 - Caracterização morfológica do genótipo nº 46 ('Antão Vaz' x 'Defensor'). .....	132
Tabela 35 - Caracterização fisiológica do genótipo nº 46 ('Antão Vaz' x 'Defensor')... 134	
Tabela 36 - Caracterização morfológica do genótipo nº 48 ('Antão Vaz' x 'Defensor'). .....	135
Tabela 37 - Caracterização fisiológica do genótipo nº 48 ('Antão Vaz' x 'Defensor')... 137	

Tabela 38 - Caracterização morfológica do genótipo nº 54 ('Antão Vaz' x 'Defensor').	138
Tabela 39 - Caracterização fisiológica do genótipo nº 54 ('Antão Vaz' x 'Defensor').	140
Tabela 40 - Caracterização morfológica do genótipo nº 55 ('Antão Vaz' x 'Defensor').	141
Tabela 41 - Caracterização fisiológica do genótipo nº 55 ('Antão Vaz' x 'Defensor').	143
Tabela 42 - Caracterização morfológica do genótipo nº 60 ('Antão Vaz' x 'Defensor').	144
Tabela 43 - Caracterização fisiológica do genótipo nº 60 ('Antão Vaz' x 'Defensor').	146
Tabela 44 - Caracterização morfológica do genótipo nº 64 ('Antão Vaz' x 'Defensor').	147
Tabela 45 - Caracterização fisiológica do genótipo nº 64 ('Antão Vaz' x 'Defensor').	149
Tabela 46 – Data do estado fenológico (A - Gomos de inverno).	154
Tabela 47 – Data do estado fenológico (B - Gomo algodão).	154
Tabela 48 – Data do estado fenológico (C - Ponto verde).	154
Tabela 49 - Data do estado fenológico (D - Saída das folhas).	154
Tabela 50 - Data do estado fenológico (E - Folhas livres).	154
Tabela 51 - Data do estado fenológico (F - Cachos visíveis).	154
Tabela 52 - Data do estado fenológico (G - Cachos separados).	155
Tabela 53 - Data do estado fenológico (H - Botões Florais Separados).	155
Tabela 54 - Data do estado fenológico (I - Floração).	155
Tabela 55 - Data do estado fenológico (J - Alimpa).	155
Tabela 56 - Data do estado fenológico (K - Bagos Ervilha).	155
Tabela 57 - Data do estado fenológico (L - Fecho dos cachos).	155
Tabela 58 - Data do estado fenológico (M - Pintor).	156
Tabela 59 - Data do estado fenológico (N - Maturação).	156
Tabela 60 - Dados da observação visual do vigor e calculo do Índice de RAVAZ.	157
Tabela 61 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 2, na vara.	158
Tabela 62 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 7, na vara.	158
Tabela 63 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 14, na vara.	158
Tabela 64 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 40, na vara.	158
Tabela 65 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 44, na vara.	158
Tabela 66 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 46, na vara.	159
Tabela 67 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 48, na vara.	159
Tabela 68 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 54, na vara.	159
Tabela 69 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 55, na vara.	159
Tabela 70 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 60, na vara.	159
Tabela 71 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 64, na vara.	160
Tabela 72 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 2, no talão.	160
Tabela 73 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 7, no talão.	160
Tabela 74 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 14, no talão.	160
Tabela 75 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 40, no talão.	160
Tabela 76 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 44, no talão.	161
Tabela 77 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 46, no talão.	161
Tabela 78 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 48, no talão.	161
Tabela 79 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 54, no talão.	161
Tabela 80 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 55, no talão.	161
Tabela 81 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 60, no talão.	161
Tabela 82 - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 64, no talão.	162
Tabela 83 - Resultados da produção e parâmetros enológicos de cada genótipo.	163

Tabela 84 - Resultados do teste dos discos para verificar a tolerância/resistência ao míldio, em laboratório. ....	164
Tabela 85 - Resultados das observações de campo ao longo do ciclo para o míldio...	164

## **Anexos**

7.1.	Anexo I - Ficha Resumo de Caracterização de Cada Genótipo .....	90
7.2.	Anexo II - Caracterização Ampelográfica UPOV .....	102
7.3.	Anexo III – Caracterização Molecular .....	150
7.4.	Anexo IV – Estados Fenológicos da Vinha.....	152
7.5.	Anexo V – Avaliação do Vigor .....	157
7.6.	Anexo VI - Cálculos da Fertilidade dos Gomos.....	158
7.6.1.	Cálculos da Fertilidade Prática e Potencial, na Vara.....	158
7.6.2.	Cálculos da Fertilidade Prática e Potencial, no Talão .....	160
7.7.	Anexo VII – Resultados da Produção e Parâmetros Enológicos.....	163
7.8.	Anexo VIII - Resultados da Tolerância/Resistência ao Míldio.....	164

## **Abreviaturas**

AFLP – *Amplified Fragment Length Polymorphism*

CTAB – *Brometo de cetiltrimetilamônio*

DHE – *Distinção, homogeneidade e Estabilidade*

DNA – *Ácido desoxirribonucleico*

dNTPS – *Desoxirribonucleotídeos Fosfatados*

EDTA – *Ethylenediaminetetraacetic acid*

gDNA – *DNA genómico*

HCl – *Cloreto de sódio*

INRA - *Institut National de la Recherche Agronomique*

JKI – *Julius Kühn Institut*

MAS – *Marcadores Moleculares*

OIV - *International Organisation of Vine and Wine*

PCR – *Polymerase Chain Reaction*

PVP – *Polyvinylpolypirrolidona*

RAPD – *Random Amplified Polymorphic DNA*

RFLP – *Restriction Fragment Length Polymorphism*

RNaseA – *Ribonuclease*

SSR – *Microsatélites*

UE – *União Europeia*

UPOV - *Union Internationales pour la Protection des Obtentions Végétales*

## 1. Introdução

No séc. XIX, com a introdução na Europa de pragas e doenças provenientes da América, como o oídio (*Uncinula necator*) em 1845, a filoxera (*Daktulosphaira vitifolia*) em 1868 e o míldio (*Plasmopara viticola*) em 1878, a vinha europeia foi quase totalmente dizimada, já que a espécie aqui existente, a *Vitis vinifera*, se mostrou muito sensível (Rousseau et al., 2013).

A solução encontrada para ultrapassar o problema colocado pela filoxera foi a utilização de porta-enxertos com origem em espécies americanas (*V. riparia*, *V. Berlandieri* e *V. rupestris*), resistentes à doença, sobre os quais se enxertou a videira europeia. A forma encontrada e ainda hoje utilizada para controlar as doenças (míldio e oídio), foi a luta química, inicialmente com a aplicação de cobre e enxofre e mais recentemente com o recurso a produtos de síntese (Butiuc-Keul & Coste, 2023).

A vinha europeia representa apenas 1.8% da superfície agrícola utilizada total, mas, representa 20% do consumo total de produtos fitofarmacêuticos utilizados na agricultura da EU. Em média, cada viticultor europeu aplica anualmente 5 a 12 tratamentos fungicidas, dependendo da região e das condições meteorológicas. Isto faz com que, cerca de 80% dos fungicidas aplicados na Europa, sejam utilizados no tratamento do míldio e do oídio da vinha (Ambiaud, 2012; Blonde et al., 2016; Onofre, 2021).

A utilização destes produtos fitofarmacêuticos é responsável por impactos ambientais significativos, tais como a poluição dos solos e da água, declínio da biodiversidade da fauna e flora, emissão de gases com efeitos de estufa e riscos para a saúde dos agricultores, moradores nas proximidades das zonas vitícolas e dos consumidores em geral, pela ingestão de resíduos destes produtos.

A viticultura enfrenta, pois, um desafio imposto pela sociedade e tem de dar resposta às suas preocupações sobre o ambiente, alimentação e saúde (Blonde et al., 2016; Onofre, 2021).

Preocupada com esta situação a Comissão Europeia, adotou dois acordos estratégicos, o GreenDeal e o Farm to Fork, com diversas medidas, tais como, reduzir até 55% as emissões de gases com efeitos de estufa, reduzir em 50% a aplicação de produtos fitofarmacêuticos e o objetivo de atingir 25% do total da superfície agrícola em modo de produção biológica, isto até 2030.

Na viticultura, uma das soluções que pode ajudar a atingir estes objetivos, é a utilização de novas cultivares resistentes/tolerantes ao míldio e oídio, que, atualmente, são completamente distintas dos híbridos dos séculos XIX e XX.

Esses híbridos tiveram origem em cruzamentos entre cultivares de *V. vinifera* e uma espécie resistente do género *Vitis*, resultando num produto híbrido com 50% da informação genética de cada progenitor. Apresentavam também resistência monogénica, facilmente contornável pelos agentes patogénicos.

As novas cultivares resistentes/tolerantes (cultivares porque estão já registadas como *V. vinifera* nos catálogos oficiais de cultivares de videira de cada país), têm uma origem complexa na aquisição de resistência, seguida de sucessivos retrocruzamentos com a videira europeia, de forma a eliminar as características agronómicas não desejáveis. Visto que, após 5 retrocruzamentos a nova cultivar que possui os genes de resistência, apresenta 98% do genoma de *V. vinifera* apenas uma parte muito pequena pertence ao genoma da espécie não *V. vinifera* (Schneider, et al., 2014).

A utilização destas novas cultivares resistentes/tolerantes podem permitir a redução de 86% da aplicação de produtos fitofarmacêuticos na viticultura, redução do consumo de energia e da emissão de gases com efeitos de estufa, diminuição da compactação do solo, diminuição da poluição do solo, água e ar e melhoria da biodiversidade, pela menor necessidade de utilização do trator nas vinhas e de produtos fitofarmacêuticos. Consequentemente, ocorre uma diminuição dos custos de produção e de emissão de gases com efeito de estufa, tornando a viticultura mais rentável e sustentável (Onofre, 2021).

## **2. Objetivos**

Nesse sentido, podem definir-se do seguinte modo os principais objetivos desta dissertação:

- Estudar 16 genótipo pré-selecionados de um programa de melhoramento em curso e obtidos através de cruzamentos entre cultivares resistentes e cultivares nacionais;
- Caracterização fenológica, ampelográfica e molecular desses genótipos;
- Caracterização agronómica, através da avaliação do vigor, da fertilidade da produção, potencial enológico e grau de resistência;

- Seleção dos melhores genótipos para continuar no processo de obtenção de novas cultivares, mais tolerantes às doenças criptogâmicas e tendo como base cultivares nacionais.

### 3. Revisão Bibliográfica

#### 3.1. Origem e Diversidade na Família das Vitáceas

A família das Vitáceas é constituída por cerca de 700 espécies, a maioria delas tropicais ou subtropicais, espontâneas na América, Ásia e África. Estas espécies caracterizam-se por serem lianas lenhosas, cujos sarmentos são providos de gavinhas, sendo as inflorescências, tal como as gavinhas, opositifólias, com flores geralmente pentâmeras, hermafroditas, polígamas ou dióicas (Böhm, 2007; Magalhães, 2015).

De acordo com Galet (1993), estas 700 espécies distribuem-se por 19 géneros, entre os quais dois fósseis (*Cissites* e *Paleovitis*). O género mais importante é o género *Vitis*, pois é neste que se inclui a maioria das espécies cultivadas com interesse agronómico. Os outros géneros têm espécies apenas utilizadas como plantas ornamentais.

O género *Vitis* subdivide-se em dois subgéneros, o *Muscadínea* com  $2n = 40$  cromossomas e o *Euvitis* com  $2n = 38$  cromossomas. No entanto, cultivares triplóides ou tetraplóides podem ocorrer por mutação, ainda que isso aconteça raramente (Böhm, 2007; This et al., 2006).

O sub-género *Muscadínea* compreende três espécies do sudoeste dos Estados Unidos e do México sendo a espécie com maior interesse a *V. rotundifolia*. Apesar das suas espécies serem semelhantes do ponto de vista morfológico às do sub-género *Euvitis*, têm como principal diferença o número de cromossomas, o que tem dificultado a obtenção de híbridos (Chauvet & Reynier, 1979; Magalhães, 2015).

O sub-género *Euvitis* é constituído por quatro grandes grupos em função da sua localização geográfica, adaptação climática e aptidão agronómica (Fregoni, 2013):

1- Grupo Americano, subdividido em 2 troncos:

A) Tronco americano de zonas temperadas, com 3 séries:

- Série oriental: *V. lambrusca*, *V. aestivalis*, *V. lincencumii* e a *V. bicolor* (cruzamentos com estas espécies deram origem aos Híbridos Produtores Diretos que tiveram grande representatividade na viticultura europeia, desde a crise filoxérica até finais da 2ª metade do séc. XX);

- Série central: *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*, *V. cordifolia*, *V. monticola*, *V. solonis*, *V. champini*, *V. rubra*, *V. candicans* e *V. cinérea* (devido à sua elevada resistência à filoxera, algumas destas espécies, geralmente após cruzamentos interespecíficos, deram origem a porta-enxertos híbridos que atualmente são utilizados para enxertia da *Vitis vinifera* em zonas afetadas pela filoxera);

- Série ocidental: *V. californica*, *V. arizonica*, *V. girdiana* (espécies com elevada resistência à seca, mas sensíveis ao míldio e filoxera, não despertando interesse agronómico, salvo a cultivar ‘Mission’, bastante cultivada na América do Sul, que resultou do cruzamento entre *V. girdiana* × *V. vinifera*).

B) Tronco americano de climas tropicais e equatoriais, com 2 séries:

- Série da Flórida: *V. coriaciae*, *V. gigas*, *V. simpsonii* e *V. smalliana*.

- Série das zonas tropicais: *V. bourgoeana* e *V. caribaea* (com pouco interesse atual, salvo para hibridações que eventualmente venham a induzir resistência a doenças criptogâmicas tropicais).

2- Grupo asiático oriental com 2 séries:

- Resistentes ao frio invernal: *V. amurensis*, *V. coignetiae* e *V. thumberghii* (A *V. amurensis*, devido à sua resistência ao frio e a determinadas doenças criptogâmicas, tem sido usada para hibridação com *V. vinifera* para obtenção de cultivares adaptadas a regiões com temperatura invernal muito baixas).

- Sensíveis ao frio invernal: *V. armata*, *V. davidii* e *V. romaneti*, *V. lanata*.

3- Grupo euro-asiático:

- *Vitis vinifera* spp. *silvestris*

- *Vitis vinifera* spp. *sativa*

*Proles occidentalis*: origem de grande parte das cultivares para vinho – Cabernets, Pinots, ‘Riesling’ e ‘Chardonnay’;

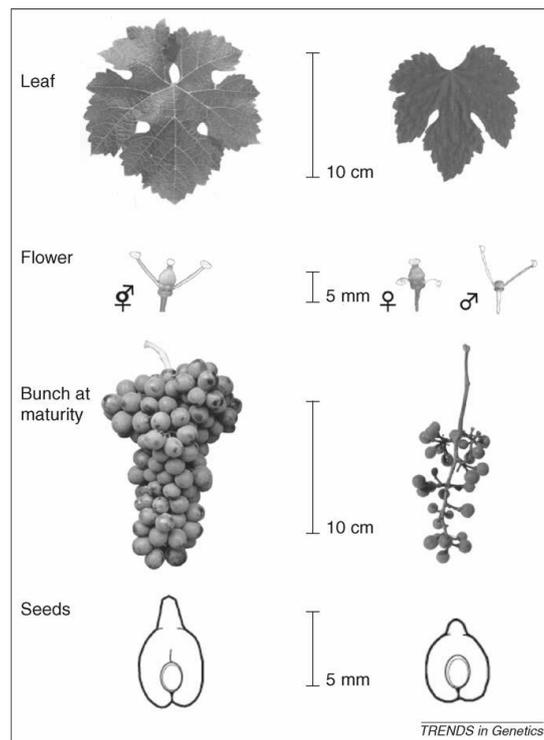
*Proles pontica*: Uva de vinho e mesa – ‘Furmint’, ‘Kadarka’ e ‘Corinto’;

*Proles orientalis*: uva de mesa e vinho – ‘Regina’, Sultanas, Moscatéis, Malvasias.

### **3.2. *Vitis vinifera*, de *Silvestris* a *Sativa***

A domesticação da videira parece ter ocorrido entre 4000 e 7000 a.C. no Oriente Próximo, nomeadamente entre a região do Mar Negro e o Irão (McGovern, 2006; Terral et al., 2010).

Segundo Turkovic (1961), a subespécie *Vitis vinifera spp. sativa* distingue-se da *Vitis vinifera spp. silvestris* principalmente pelas suas flores, sendo a *silvestris* uma planta dióica, ou seja, flor masculina e feminina em indivíduos diferentes, enquanto a *sativa* possui flores hermafroditas. Também se encontram diferenças ao nível da forma e tamanho das grainhas, na abertura do seio peciolar das folhas, na compactação dos cachos, no tamanho dos bagos e nos sarmentos. Podem observar-se na Figura 1 as principais diferenças morfológicas entre *V. vinifera sativa* e *V. vinifera silvestris* ao nível dos diferentes órgãos da videira.



**Figura 1** - Diferenças morfológicas ao nível da folha, flor, cacho e sementes, entre a videira cultivada, *V. vinifera sativa* e a *V. vinifera silvestris* (Adaptado de **This et al., 2006**).

Não existe certeza se estas alterações ocorreram num grande espaço de tempo, através de cruzamentos sexuais e naturais, ou por seleção humana, ou num curto espaço de tempo, por mutações, seleção e posterior propagação vegetativa.

O Homem, durante a domesticação da videira começou por selecionar plantas femininas, pois verificou que estas originavam frutos com valor alimentar. Mas quando colocadas em monocultura reparou que não se desenvolviam igualmente bagas, daí a necessidade de selecionar plantas hermafroditas sendo esta a *V. vinifera sativa* (Johnson, 1989).

Mais tarde na domesticação, a videira foi sendo progressivamente selecionada pelo homem com objetivos mais específicos, como o maior teor em açúcar, melhor rendimento, produção regular e pelo tamanho do cacho e fruto (Magalhães, 2015).

Com a domesticação da videira, houve uma dispersão da sua origem para regiões adjacentes como o Egito e a Mesopotâmia Inferior e posteriormente, em torno do Mediterrâneo, seguindo as principais civilizações, Assírios, Fenícios, Gregos, Romanos, Etruscos, Cartagineses (McGovern, 2006).

### **3.3. Breve Caracterização da Morfologia Externa da Videira Cultivada (*Vitis vinifera* spp. *sativa*)**

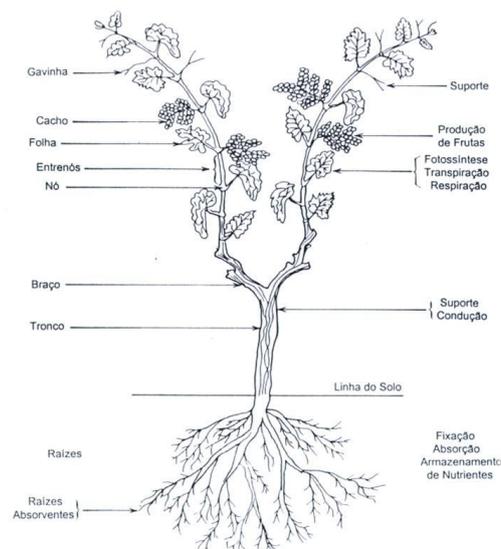
A videira, como hoje conhecemos, é uma planta que teve a sua origem em lianas das florestas, com um comportamento acrótono, sendo assim consideradas trepadeiras e arbustos de ramos herbáceos ou sarmentos, possuindo gavinhas simples ou ramificadas, folhas inteiras ou lobadas e inflorescências com flores hermafroditas (Magalhães, 2015).

O sistema radicular da videira quando propagada vegetativamente é fasciculado e atinge grandes profundidades depois de adulta (Araújo, 1982). Quando é propagada por via sexuada, com a germinação da semente, a radícula do embrião é protegida pela coifa, dando origem a uma raiz aprumada, que deriva em raízes secundárias. Esta raiz principal rapidamente atrofia, originando raízes adventícias, tornando-se o sistema radicular fasciculado. As funções do sistema radicular são principalmente de suporte e fixação da videira ao solo, tem também um papel fundamental na absorção de água e elementos minerais e no seu transporte. Acumula ainda reservas (principalmente de amido) que vão ser fundamentais no crescimento, durante o abrolhamento enquanto a planta ainda não é autossuficiente em termos de fotossíntese e é o local de produção de reguladores de crescimento, como as citoquininas e as giberelinas (Magalhães, 2015).

A parte aérea da videira é constituída por tronco, pâmpanos, varas, folhas, inflorescências, gavinhas e frutos, como é ilustrado na Figura 2. O tronco é constituído por madeira velha que pode conter os braços das videiras e a sua casca desprende-se muito facilmente em laminais (ritidoma) (Chauvet & Reynier, 1979). Os pâmpanos são lançamentos do ano que são constituídos por uma sucessão de entrenós, desprovidos de órgãos, com exceção de casos muito específicos que podem conter gavinhas. Os nós, são saliências nos pâmpanos que separam os entrenós, providos de gomos, que durante o ciclo vegetativo da videira contém as folhas, inflorescências e gavinhas, que no fim atempera e

dá origem às varas, em cuja base se localizam pequenos gomos da coroa. As folhas da videira podem ser inteiras, trilobadas ou quinquelobadas, são constituídas pelo limbo com cinco nervuras principais e no seu contorno em forma de dentes, com a presença de lóbulos separados por seios laterais e pelo seio peciolar. As inflorescências são constituídas por um conjunto de botões florais e por brácteas no seu alongamento as suas ramificações são dispostas em espiral em redor do seu eixo principal dos ráquis, terminando nos pedicelos dos botões florais. A flor da videira é hermafrodita, constituída por uma parte masculina (androceu) e uma parte feminina (gineceu). O androceu é formado geralmente por 5 estames, compostos por um filete e encabeçado por uma antera bilocular que contém os grãos de pólen. Enquanto o gineceu está localizado no recetáculo e é constituído por um ovário súpero dividido em 2 carpelos, cada um com 2 óvulos, um estilete curto e um estigma ligeiramente côncavo com um líquido viscoso destinado a fixar os grãos de pólen e a favorecer a emissão e desenvolvimento do tubo polínico. Estando o gineceu envolto pela corola, formada por 5 pétalas unidas pelas bordaduras e formando a caliptra que na altura da floração cai (Magalhães, 2015).

O cacho resulta do pós-fecundação das flores, aumentando o volume devido ao alongamento das células. Os bagos depois da fecundação produzem auxinas que provocam o desenvolvimento das paredes do ovário. Por fim, a grainha, o órgão reprodutivo por via sexuada da videira, contém o embrião que dá origem a uma nova plântula (Magalhães, 2015).



**Figura 2** - Morfologia Externa da Videira (Fonte: <http://janeladecheiros.blogspot.com/2011/12/o-entendimento-da-videira-e-da.html>)

### **3.4. Ampelografia**

#### **3.4.1. Evolução da Ampelografia**

O termo ampelografia, com origem grega, significa “descrição da videira” (ampelos = videira, grafia = descrição), e, de acordo com Magalhães (2015), foi utilizado pela primeira vez por Sachs em 1661. A ampelografia é a ciência que estuda, identifica e classifica as cultivares (Araújo, 1982). Tanto na Grécia antiga como posteriormente no império Romano, havia uma preocupação com a descrição e a identificação das diferentes cultivares. De acordo com Böhm (2011), foi Demócrito (362 – 253 a. C) quem realizou as primeiras observações morfológicas, Teofrasta (372 – 328 a. C) especificou as primeiras cultivares nobres, Columela (2 a. C – 65 d. C) relacionou as diferentes cultivares com o tipo de vinho e Plínio (23 – 79 d. C) aumentou o número de cultivares já reconhecidas e melhorou a sistematização da ampelográfica.

A descrição das cultivares até ao séc. XIX, era efetuada recorrendo a uma grande quantidade de caracteres, por vezes, subjetivos e sem organização (Araújo, 1982). Pinho (1955), refere a que a obra “Ampelographie Universelle”, publicada pelo Conde de Ordart em 1874, terá sido a impulsionadora da ampelografia contemporânea, onde o autor caracteriza pela primeira vez as cultivares recorrendo a características que, apesar das diferentes condições culturais, permanecem estáveis.

Em 1902, foi publicado o livro “*Le Vignes Americaines*” de L. Ravaz, onde é definida a forma da folha com medições dos ângulos formados entre as nervuras e o seu comprimento (Araújo, 1982). Em 1951, na 28ª Secção do OIV (*International Organisation of Vine and Wine*) estabeleceu-se um acordo para a implementação de uma ficha Ampelográfica, sob a orientação de Branas, que se baseou em diversos descritores e de como os aplicar para descrever uma cultivar (Araújo, 1982).

Atualmente, todos os países da União Europeia seguem as normas estipuladas pela OIV e para a caracterização das cultivares a caracterização morfológica da UPOV (*Union Internationales pour la Protection des Obtentions Végétales*) publicada em 1977.

#### **3.4.2. Os Métodos Ampelográficos**

A ampelografia agrupa-se essencialmente em três métodos. A Ampelométria, que se baseia na descrição através de medições na folha, frutos e grainhas, e respetivas

relações entre elas, na qual são aplicados modelos estatísticos de forma a obter um valor da expressão de cada característica. A Ampelografia descritiva, baseia-se num conjunto de características estáveis de forma a descrever com precisão a cultivar (Magalhães, 2015). Por fim, os marcadores moleculares, nos quais o que tem maior destaque é a análise com marcadores de ADN (Magalhães, 2015).

#### **3.4.2.1. Método Ampelométrico**

A Ampelométrie baseia-se na descrição através de medições na folha, frutos e grainhas, e respetivas relações entre elas, na qual são aplicados modelos estatísticos de forma a obter um valor da expressão de cada característica (Magalhães, 2015; *Publication of the 3rd edition of «OIV Descriptor list of grape vine varieties and Vitis species»* / OIV, sem data; This et al., 2006).

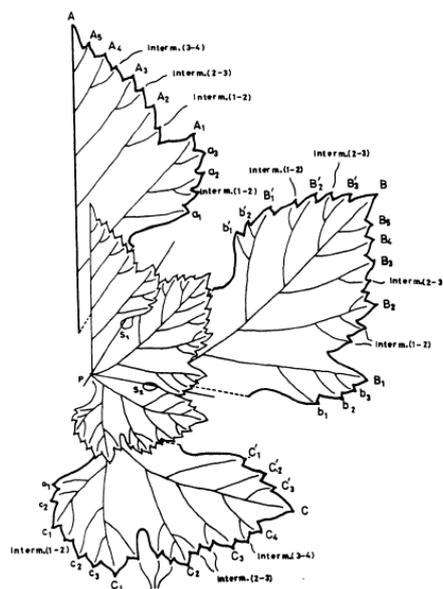
Rodrigues (1952) publicou o seu método filométrico no livro “Une Méthode Phyllométrique de Détermination Ampelographique” que terminou com os estudos iniciados em 1937, com a preocupação de definir um modelo preciso da folha, não se baseando apenas na descrição dos outros autores (Araújo, 1982; García-Pereda, 2020).

Segundo Martínez e Grenan (1999), os estudos de Rodrigues (1952) concentraram-se em encontrar novos parâmetros para distinguir cultivares de videira de forma mais precoce, rápida e precisa.

O trabalho de Acúrcio Rodrigues deu importância à seleção do material e na descrição da “folha média”, sendo um órgão excelente para determinar e classificar uma cultivar, teoricamente é aceite a existência de uma folha que reúna as características médias, no meio de uma grande população de folhas heterogénea (Araújo, 1982). O método de A. Rodrigues era um método muito utilizado antes do aparecimento da caracterização molecular (García-Pereda, 2020).

Este método estabelece a linha de contorno da folha que representa os números médios dos dentes, incluindo os dentes intermédios, mais pequenos que coincidem com as nervuras terciárias, com a determinação das posições médias das extremidades das nervuras e dos pontos mais salientes dos lóbulos foliares, considerando ambas as abas, apesar de serem naturalmente assimétricas, não as considerando iguais. Sendo as posições médias definidas por coordenadas cartesianas, como esta representado na Figura 3 (Araújo, 1982). A folhas recolhidas para a aplicação deste método é a folha do 9º nó, por

ser consensual que é a folha que reúne as características mais representativas de cultivar (Rodrigues, 1952).



**Figura 3** - Método Ampelométrico de Acúcio Rodrigues (Fonte: Araujo, 1982)

### 3.4.2.2. Método Ampelográfico de UPOV

O método de UPOV (Union Internationale pour la Protection des Obtentions Végétales) foi publicado em 1977 constituído por uma tabela de características morfológica para cultivares de videira, mas como todas as outras caracterizações morfológicas é necessário o complemento de um método ampelométrico. Este método foi adotado por todos os países pertencentes à C.E.E (Araújo, 1982; Oliveira, 1981).

Este método consiste numa tabela com 78 caracteres com diferentes níveis de expressão e alguns caracteres fazem-se acompanhar de desenhos para facilitar a sua compreensão e apreciação de determinados caracteres e, para diferentes níveis de expressão, são dados exemplos de espécies ou cultivares que apresentam cada nível de expressão, dos quais 36 desses caracteres são obrigatórios para a descrição de uma cultivar de videira durante um ciclo vegetativo (Oliveira, 1981).

A descrição de cultivares de videiras, por este método deve fazer-se acompanhar de elementos gráficos, tais como desenhos ou fotografias, comportando uma escala para verificar as dimensões efetuadas nas folhas adultas, cachos ou bagos (Araújo, 1982; Oliveira, 1981).

O método de UPOV. apresenta diferentes épocas de observação para os diversos caracteres a observar ao longo do ciclo vegetativo da videira, ou seja, no início do crescimento vegetativo, quando os lançamentos estão compreendidos entre os 10 e 15 cm deve-se fazer as observações relacionadas com os ramos jovens. Antes da floração deve-se proceder à observação dos caracteres relacionados com as folhas jovens. Na altura da floração deve-se realizar as observações sobre os pâmpanos no terço médio da vara. Depois de ocorrer o pintor deve observar-se as folhas adultas posicionadas no 9º nó a contar da extremidade do pâmpano ou das folhas superiores aos cachos. Na maturação das uvas realiza-se as observações relativamente aos cachos e bagos. Por fim, depois da queda das folhas observa-se os caracteres relacionados com os sarmentos ou varas (Araújo, 1982; Oliveira, 1981).

#### **3.4.2.2.1. Descrição Detalhada do Método de UPOV**

O método de UPOV para as cultivares de videira tem as suas diretrizes na execução do ensaio de distinção, homogeneidade e estabilidade (DHE), encontra-se descrito em quatro línguas diferentes (Inglês, Francês, Alemão e Espanhol), tem como objetivo completar os princípios estabelecidos, de forma a ter uma orientação prática e detalhada para se realizarem observações, particularmente para identificar e descrever todas as cultivares de *Vitis* L.

##### **- Material Vegetal**

- As autoridades competentes de cada país devem decidir as condições do material vegetal a ser avaliado. De acordo com o material importado, devem ser cumpridas todas as formalidades alfandegárias e fitossanitárias.
- A quantidade mínima de material vegetativo fornecido deve ser de 5 plantas ou gomos e estacas suficientes para produzir 5 plantas, no caso das cultivares suscetíveis à filoxera (*Phylloxera vastatrix*), em que as autoridades devem exigir bacelos enxertados. A UPOV recomenda uma quantidade de 15 plantas auto-enraizadas ou enxertadas, no caso de suscetibilidade à filoxera.
- O material vegetal fornecido deve estar saudável, sem problemas de vigor e isento de doenças e pragas.

- O material vegetal deve estar isento de qualquer tratamento que afete a expressão das características da cultivar, e caso tenha sido tratado deve ser indicado detalhadamente o tratamento realizado.

### **-Metodologia**

#### **Duração do ensaio:**

- O ensaio deve ter uma duração mínima de dois ciclos completos da videira, em que a produção seja satisfatória.

#### **Local do ensaio:**

- O ensaio é normalmente realizado num único local.

#### **Condições para a realização do ensaio:**

- O ensaio deve ser realizado em condições de crescimento que não sejam limitativas do normal desenvolvimento das plantas e expressão das características importantes da cultivar. É essencial que as plantas produzam uma quantidade de uva satisfatória em ambos os ciclos.

- O estado de desenvolvimento para a observação de cada característica é assinalado por um número na segunda coluna da tabela de caracteres. Os estados de desenvolvimento indicados por cada número estão descritos no capítulo 8.3.

- O método recomenda que para observar cada característica, seja ela de medição ou de observação visual deve ser avaliada num grupo de 10 plantas ou em parte das plantas.

### **3.4.2.3. Utilização de Marcadores Moleculares na Ampelografia**

A caracterização ampelográfica está, por vez, associada a erros de interpretação da expressão das características morfológicas condicionadas pela fase de desenvolvimento da planta, estado sanitário e condições ambientais (Barrias et al., 2023; Tomic et al., 2013).

Posto isto, existe muitas vezes a necessidade de complementar a caracterização ampelográfica utilizando metodologias mais precisas e eficazes, tais como métodos de caracterização moleculares (Barrias et al., 2023; Butiuc-Keul & Coste, 2023; Cho et al., 2015; Tomic et al., 2013).

A utilização de métodos moleculares baseados na análise de DNA (marcadores moleculares) permitem uma identificação mais precisa, visto que os resultados não são condicionados por fatores morfológicos (estados de desenvolvimento ou sanitários) ou

ambientais (Barrias et al., 2023; Tomic et al., 2013). Vários são os marcadores moleculares que podem ser utilizados para a caracterização da videira (Cho et al., 2015; Tomic et al., 2013). No entanto, os *Simple Sequence Repeats* (SSR), também conhecidos por microssatélites, tem sido os mais utilizados, pelas suas diversas vantagens, como a sua herança codominante, hipervariabilidade e pela facilidade das técnicas envolvidas (Tomic et al., 2013).

Os microssatélites foram utilizados pela primeira vez por Thomas e Scott (1993) para a identificação de cultivares de videira, demonstrando as suas vantagens comparativamente a outros marcadores, como a elevada representatividade no genoma, elevada estabilidade e variabilidade na maioria dos *loci*, tornando-se os marcadores preferidos para a identificação de cultivares (Cho et al., 2015; Milišić et al., 2021; Tomic et al., 2013).

Posto isto, vários grupos de investigação focaram o seu trabalho no desenvolvimento de SSR para a genotipagem da videira, permitindo a identificação de um elevado número de cultivares a nível mundial (Adam-Blondon et al., 2004; Arroyo-García & Martínez-Zapater, 2004; Bowers et al., 1996, 1999; Di Gaspero et al., 2005; Goto-Yamamoto et al., 2006; Merdinoglu et al., 2005; Sefc et al., 1999).

Atualmente, existe ao nível do OIV, um conjunto de nove SSRs recomendados para a identificação das cultivares (VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD27, VrZAG62, VrZAG7, VVMD32, VVMD36 e VVMD25). Estes marcadores podem ser aplicados na identificação de cultivares, avaliar origem genética e diversidade em coleções de germoplasma, identificação de cultivares, análise de parentesco e mapeamento genético (Barrias et al., 2023; Milišić et al., 2021; Tomic et al., 2013).

### **3.5. Fertilidade da Videira**

#### **3.5.1. Fertilidade dos Gomos da Videira**

Os gomos da videira são considerados gomos mistos, por possuírem uma componente vegetativa e uma componente reprodutiva com o aparecimento de inflorescências. Como acontece nas restantes fruteiras, a videira também inicia o processo de diferenciação das inflorescências no interior dos gomos, no ano anterior ao da sua evolução, durante o crescimento ativo dos pâmpanos (Barroso, 1986). A fertilidade de um gomo da videira é considerada o número de inflorescências diferenciadas que cada

gomo possui, que, quando assim expresso, dá uma ideia da capacidade genética da cultivar, na formação de inflorescências (Araújo, 1982; Barroso, 1986).

A produção final de uma cultivar vai ser influenciada desde o aparecimento das inflorescências até à sua colheita, por diferentes fatores, tais como, a percentagem de abrolhamento, número de flores por inflorescência, fecundação, desavinho, crescimento e queda dos bagos (Barroso, 1986).

Os métodos propostos por Bessis (1965) para o estudo da fertilidade dos gomos da videira, baseiam-se em dois conceitos; - o de fertilidade potencial, caracterizado número de inflorescências (ou flores) diferenciadas em cada gomo, - e o de fertilidade prática, caracterizada pelo número de inflorescências (ou flores) visíveis no campo, dos gomos deixados à carga na poda de inverno, depois do abrolhamento (Barroso, 1986; Bessis, 1965).

A maneira mais fácil de avaliar a fertilidade de uma videira é com a observação das inflorescências antes da floração quando estão bem visíveis na sua totalidade. A observação da fertilidade da videira só é possível na fertilidade prática, visto que a fertilidade potencial apenas pode ser avaliada nos gomos abrolhados. Assim, quanto menor é a taxa de abrolhamento, maior vai ser o erro na quantidade de inflorescências nos gomos latentes. A taxa de abrolhamento é influenciada pelos diferentes tipos de poda (Barroso, 1986; Bessis, 1965).

A fertilidade do gomo é a característica que melhor relaciona a cultivar ao sistema de poda que mais lhe adequa, de forma a retirar-lhe o melhor rendimento quantitativo/qualitativo. Para as cultivares que apresentam alta fertilidade nos gomos da base, deve-se utilizar sistemas de poda mais curta (ex. Cordon de Royat), enquanto as que apresentam uma fertilidade crescente da base até ao quarto ou quinto gomo da vara, deve-se adotar por um sistema de poda mais longa (ex. Guyot), de modo a apresentarem melhor comportamento agronómico (Ferrer et al., 2004).

### **3.5.2. Fatores que Influenciam a Fertilidade dos Gomos**

A fertilidade dos gomos da videira é influenciada de forma direta e indireta, por diversos fatores abióticos e bióticos, durante o processo de indução e diferenciação dos primórdios das inflorescências (Monteiro et al., 2021), sendo este período crítico a qualquer desequilíbrio entre os fatores, podendo ocorrer que um primórdio indefinido pode dar origem a uma gavinha ou a um gomo vegetativo. Mesmo um primórdio de

inflorescência que esteja parcialmente diferenciado, pode reverter-se em uma gavinha (Botelho et al., 2006).

Os fatores abióticos que mais influenciam a fertilidade dos gomos são a temperatura, intensidade da luz, disponibilidade de água, disponibilidade de nutriente e práticas culturais.

A temperatura, especialmente alta é necessária para a diferenciação de primórdios de inflorescências e o número de inflorescências formadas em gomos dormentes (Botelho et al., 2006; Dry, 2000; Monteiro et al., 2021). Estudos realizados com diversas cultivares demonstraram que o intervalo de temperatura ideal para a formação de inflorescências é entre 20 a 35°C e que temperaturas acima de 30°C parecem ser suficientes para induzir o número máximo de inflorescências. Por outro lado, temperaturas abaixo de 20°C conduzem à formação de gavinhas (Monteiro et al., 2021; Vasconcelos et al., 2009).

A intensidade da luz tem sido mencionada como o fator mais importante para a formação de gomos férteis. Buttrose (1970), constatou que o número de primórdios de inflorescências aumentou com a intensidade luminosa sob condições de ambiente controlado. Em condições de campo, os gomos com maior exposição à radiação solar são mais férteis, enquanto gomos menos expostos ou com maior ensombramento durante a indução e a diferenciação podem reduzir o número e o tamanho dos primórdios das inflorescências (Botelho et al., 2006; Dry, 2000; Keller, 2015; Monteiro et al., 2021; Vasconcelos et al., 2009).

O estado hídrico influencia a indução e a diferenciação dos primórdios das inflorescências pelo impacto que a água têm nos processos bioquímicos e biossintéticos da videira (Monteiro et al., 2021). A disponibilidade hídrica adequada favorece a diferenciação das inflorescências contribuindo para o aumentando da fertilidade dos gomos, enquanto em condições de stresse hídrico afeta negativamente o número e o tamanho das inflorescências. Por outro lado, o stress hídrico moderado pode aumentar a fertilidade dos gomos, devido à redução da densidade da copa e melhor exposição solar dos gomos (Monteiro et al., 2021).

Uma disponibilidade adequada de macronutrientes (N, P, K) é importante para a produção de citocininas nas raízes, necessárias para uma boa indução e diferenciação floral, e conseqüentemente aumento da fertilidade dos gomos (Botelho et al., 2006; Monteiro et al., 2021). As videiras com baixos níveis de azoto, após a sua aplicação faz aumentar o número de primórdios de inflorescência e o número de flores por inflorescência, enquanto uma aplicação excessiva traduz-se num aumento do vigor e do

ensombramento dos gomos, com efeitos negativos sobre a fertilidade dos gomos. O fosforo é indispensável pois é parte integrante de biomoléculas envolvidas no metabolismo energético, e que a indução, diferenciação e manutenção dos primórdios das inflorescências são sensíveis a défices deste nutriente. O potássio está envolvido em inúmeros processos fisiológicos e bioquímicos, a sua aplicação estimula o aumento da fertilidade dos gomos (Monteiro et al., 2021).

A utilização de práticas culturais que permitam reduzir o vigor excessivo da copa, e favorecer o aumento da incidência da luz sobre as gomas, pode incrementar um aumento na fertilidade dos gomos (Botelho et al., 2006).

Os fatores bióticos que influenciam a fertilidade dos gomos são o equilíbrio hormonal, fatores genéticos, vigor dos ramos e reservas de carboidratos.

No equilíbrio hormonal os principais compostos envolvidos na indução e na diferenciação floral na videira, parecem ser as giberelinas e as citocininas. As giberelinas numa fase inicial promovem a indução floral, na formação do primórdio indiferenciado, mas posteriormente agem como inibidoras do seu desenvolvimento como uma inflorescência e promovem a formação de gavinhas. Enquanto, as citocininas são necessárias para a diferenciação dos primórdios indiferenciados em primórdios de inflorescências e das diferentes peças florais (Botelho et al., 2006; Monteiro et al., 2021).

Os fatores genéticos que podem influenciar a fertilidade dos gomos, é a existência de genes relacionados com a alteração do metabolismo das giberelinas na videira. E ao verificar diferenças nos coeficientes de fertilidade (número de primórdios de inflorescências/ número de gomos) e na percentagem de gomos férteis, variam consoante a cultivar. Também existe variação entre as cultivares, em relação à zonas ao longo da vara onde os gomos são mais férteis, consoante a sua origem (Botelho et al., 2006).

A relação entre o vigor dos ramos e a fertilidade dos gomos, descreve-se como uma hipérbole normal (Botelho et al., 2006). De acordo com (Huglin, 1958), a fertilidade aumenta quanto maior for o vigor da videira e o peso da lenha à poda. A fertilidade dos gomos também aumenta com a grossura do sarmento (Bessis, 1965; Huglin, 1986). Mas o vigor excessivo também tem efeitos negativos pela incidência de necrose do gomo principal (Botelho et al., 2006).

As reservas de carboidratos influenciam o número de inflorescências desenvolvidas, consoante a disponibilidade de açúcares e reservas de amido acumuladas nas raízes e nos troncos do ciclo anterior e da atividade fotossintética do presente ano. A carência em carboidratos leva a uma redução significativa no número de inflorescências por gomo e o

número de flores por inflorescência, isto pode ocorrer pela competição por fotoassimilados entre o crescimento vegetativo e a indução e a diferenciação floral, que ocorrem em simultâneo (Monteiro et al., 2021).

### 3.6. Melhoramento da Videira para Resistência a Míldio e a Oídio

#### 3.6.1. Híbridos Resistentes e sua Evolução

Entre 1845 e 1878, devido à intensificação das trocas comerciais entre a Europa e a América, pragas como a filoxera (*Daktulosyphaira vitifoliae*) e doenças como o míldio (*Plasmopara viticola*) e o oídio (*Uncinula necator/Erysiphe necator*) foram introduzidas na Europa, verificar na Figura 4, quase condenando ao desaparecimento a cultura da vinha neste continente, uma vez que a única espécie de videira existente, a *Vitis vinifera*, se mostrou suscetível a qualquer uma delas.

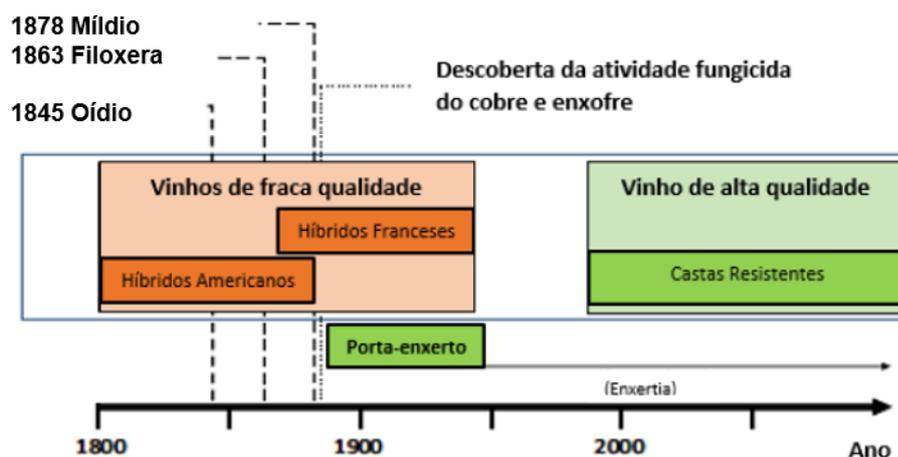


Figura 4 - Cronologia da evolução das novas cultivares híbridas (Fonte: Adaptado de Toepfer, 2011).

O controlo da filoxera foi conseguido inicialmente com a utilização de espécies americanas, como a *Vitis rupertris* e a *Vitis riparia* e mais tarde com a utilização de híbridos entre estas espécies e entre estas e a *Vitis berlandieri*, para a obtenção de porta-enxertos.

Uma abordagem idêntica foi seguida inicialmente no sentido de controlar o míldio e o oídio, com a produção dos primeiros híbridos, os denominados híbridos americanos de onde se destacam cultivares como a ‘Sage’, ‘Cunningham’, ‘Isabella’, ‘Catawba’ e ‘Flowers’ na maior parte dos casos integrando a *Vitis labrusca* como um dos progenitores, responsável pelo aroma ‘Foxy’ que os caracteriza (Toepfer et al., 2011).

O vinho produzido por estes híbridos nunca correspondeu às expectativas, e, com a descoberta da atividade fungicida que o enxofre e o cobre possuem, tornou-se inevitável a sua utilização e ainda hoje a luta química se apresenta como a principal forma de combate a estas doenças.

Mas a ideia de ter plantas resistentes, simultaneamente à filoxera, ao míldio e ao oídio, não deixava de ser atrativa. Assim, Millardet propôs em 1878 a realização de cruzamentos para combinar a qualidade vínica da *Vitis vinifera* e a resistência encontrada nas espécies americanas (*V. rupestris*, *V. lincecumii*, *V. berlandieri*, etc.) (Le Cunff et al., 2018; Toepfer et al., 2011). No final do séc. XIX início do séc. XX surgem novas obtenções resultantes de cruzamentos entre os híbridos americanos e cultivares europeias.

Ficaram conhecidos como a 1ª geração de Híbridos Franceses ou Produtores Diretos. Albert Seibel foi um dos principais responsáveis por este tipo de cruzamento, mas, estes híbridos, como o ‘Aurore’ (Seibel 5279), o ‘Chelois’ (Seibel 10878), ou o ‘Chancellor’ (Seibel 7053), ainda com uma baixa percentagem do genoma de *V. vinifera*, continuavam a não produzir uva aceitável para a produção de vinho.

Ainda na primeira metade do séc. XX surge uma segunda geração destas cultivares híbridas, resultado de novos cruzamentos entre os híbridos de 1ª geração, ou entre estes e cultivares europeias. Bertille Seyve e seu sogro Victor Villard, foram os principais responsáveis da sua criação. Destacam-se o ‘Villard Blanc’ e ‘Villard Noir’, o ‘Seyval Blanc’ e o mais conhecido, o ‘Chamboursin’ (Toepfer et al., 2011).

Algumas destas obtenções conjugavam resistência às pragas e doenças americanas e produção de uva com alguma qualidade, o que levou à sua aceitação por muitos produtores, especialmente em França, onde, em 1958, chegaram a ocupar cerca de 30% do encepamento (Rousseau et al., 2013).

Em 1970, a França, que já desde a década de 30 vinha a produzir legislação cada vez mais restritiva em relação à utilização de cultivares híbridas, proíbe definitivamente o seu cultivo, e, em 2011, estas só já representavam cerca de 1% da área de vinha nesse país. Em Portugal, o Decreto-Lei 504-I/85 de 30 de dezembro, proíbe também a plantação de vinhas com cultivares híbridas.

Não obstante alguns dos híbridos produzidos apresentarem boa aptidão cultural, a verdade é que muitos não a tinham, e, por isso, alguns problemas ficaram-lhes até hoje associados e serviram como justificação técnica para a proibição gradual da plantação de híbridos na maioria dos países europeus e para que em 1999 a EU proibisse definitivamente a utilização de cultivares híbridas nos vinhos DOP e IGP (Regulamento

(CE) nº 1493/1999). Esta situação, associada a uma cada vez maior disponibilidade de produtos químicos eficazes no controlo do míldio e do oídio, levou praticamente a um esquecimento das cultivares resistentes.

Em 2009, renasce o interesse pelas cultivares híbridas com a publicação da nova diretiva comunitária 128/2009 da União Europeia, com regras para o uso sustentável de produtos fitofarmacêuticos, de forma a reduzir a sua aplicação. Acresce a esta diretiva, a aplicação do Regulamento nº 1107/2009, restringido a colocação de produtos fitofarmacêuticos no mercado, levando a uma redução do leque de substâncias ativas disponíveis. Ainda no ano de 2009, foi revisto o regulamento de 1999 que proibia a plantação de híbridos na Europa. Nesta revisão, foi autorizada a plantação de híbridos com *V. vinifera* para a elaboração de vinhos IGP (Indicação Geográfica de Proveniência), enquanto vinhos DOP (Denominação de Origem Protegida) continuam a requerer cultivares *V. vinifera* (Sargolzaei et al., 2020a). Mais recentemente, com o Regulamento (UE) 2021/2117 publicado no Jornal Oficial da União Europeia, no ponto 28, cita-se “A fim de permitir aos produtores a utilização de castas mais bem-adaptadas à evolução das condições climáticas e mais resistentes às doenças, deverão ser previstas disposições que autorizem a utilização de denominações de origem para produtos de castas pertencentes não só à *Vitis vinifera*, mas também de castas provenientes de cruzamentos entre a *Vitis vinifera* e outras espécies do género *Vitis*” (**REGULAMENTO (UE) 2021/2117 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO**, 2021)

Até então, os trabalhos de melhoramento mantiveram-se ativos na obtenção de cultivares resistentes ao míldio e oídio em vários países. De destacar os trabalhos de melhoramento desenvolvidos na Alemanha, no JKI (*Julius Kühn Institut*) (Geilweilerhof), Staatliches Weinbrauinstitut (Freiburg) e na Universidade de Geisenheim, que desde 1930 mantiveram o melhoramento dos híbridos tradicionais através de cruzamentos com cultivares *Vitis vinifera*, de forma a melhorar o seu potencial enológico. Entretanto, as fontes de resistência adquiridas através das *Vitis* americanas mostraram a sua fragilidade. Assim, em 1970 foi desenvolvido na Alemanha um trabalho de introgressão de novas fontes de resistência, a partir de cruzamentos entre a *Vitis amurensis* e os híbridos produtores diretos, que posteriormente foram aprimorados com cruzamentos de *V. vinifera*, surgindo as primeiras cultivares que combinavam genes de resistência americanos e asiáticos na *V. vinifera* (Eiras-Dias et al., 2018; Teissedre, 2018).

Em França praticamente não existiam trabalhos de melhoramento sexuado desde a proibição dos híbridos, sendo o mesmo retomado em 1972 por iniciativa de Alain

Bouquet, com a criação de novos híbridos a partir de cruzamentos entre *V. vinifera* e *Muscadinia rotundifolia*. As cultivares obtidas pelo INRA, designadas por cultivares ‘Bouquet’, resultaram de uma série de 5 ou 6 retrocruzamentos, tornando-se as cultivares mais próximas da *V. vinifera*, apresentando mais de 95% do seu genoma, com alto nível de resistência ao míldio e oídio e boa qualidade tanto agronômica como enológica (Eiras-Dias et al., 2018; González-Centeno et al., 2019; Teissedre, 2018). Essas cultivares possuem os *loci* de resistência *Run1* e *Rpv1*, que apresentam uma resistência total ao oídio e parcial forte ao míldio (Barker et al., 2005; Eiras-Dias et al., 2018).

Em 2000, o INRA (*Institut National de la Recherche Agronomique*) de Colmar continuou o trabalho desenvolvido por Alian Bouquet, com o programa RESDUR que teve como objetivo a criação de cultivares resistentes poligênicas, ou seja, com a combinação de um ou mais genes de resistência ao míldio e oídio, através de processos de piramidização de genes. Essa piramidização consistiu na introgressão dos *loci* de resistência presentes nos híbridos ‘Bouquet’ e os híbridos alemães com *loci* de resistência de origem asiática, como o ‘Regent’ ou a ‘Villaris’ (Rousseau et al., 2013).

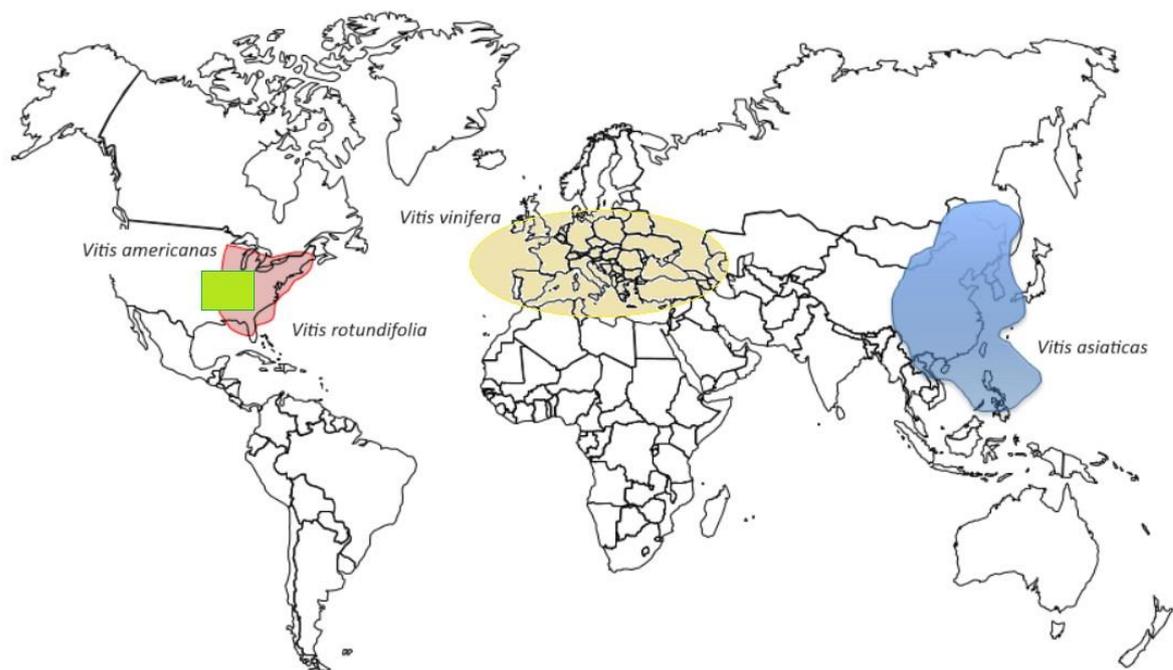
Este programa apresentou três fases distintas considerando diferentes cruzamentos para obtenção de híbridos com resistência/tolerância poligênica ao míldio e oídio. A primeira fase (2000-2002) com a piramidização dos *loci* *Rpv1*, *Rpv3* / *Run1*, *Ren3*, que resultaram na obtenção de quatro cultivares registradas no catálogo oficial (‘Artaban’, ‘Floreal’, ‘Vidoc’, ‘Voltis’). A segunda fase com a combinação dos *loci* *Rpv1*, *Rpv10* / *Run1*, *Ren3*. Por fim, a terceira fase com a piramidização dos *loci* *Rpv1*, *Rpv3*, *Rpv10* / *Run1*, *Ren3* (Eiras-Dias et al., 2018; Rousseau et al., 2013).

### **3.6.2. Origem das Fontes de Resistência**

Ao longo do tempo, as várias espécies do gênero *Vitis* tiveram uma evolução diferente, consoante as condições a que foram sujeitas, tais como condições edafoclimáticas, pressão de doenças e pragas, acabando por desenvolver mecanismos naturais de defesa (Rousseau et al., 2013).

As fontes naturais de resistência ao míldio e oídio foram encontradas em diversas espécies de *Vitis* da América do Norte, nomeadamente a *V. labrusca*, *V. berlandieri*, *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. aestivalis*, *V. cinerea* e a *V. lincecumii* que estiveram na origem dos Híbridos Produtores Diretos (Rousseau et al., 2013).

Estudos realizados durante o séc. XX permitiram identificar novas fontes de resistência presentes na *M. rotundifolia*, espécie pertencente ao subgénero *Muscadinea*, apenas presente nas regiões quentes e temperadas da América do Norte. Na mesma época foram reveladas outras fontes de resistência em espécies de *Vitis* asiáticas, tais como *V. amurensis*, *V. piasezkii*, *V. coignetiae*, *V. thunbergii* e a *V. romanetti* (Rousseau et al., 2013). Na Figura 5, encontram-se representadas as diversas fontes de resistências ao míldio e oídio.



**Figura 5** - Origem das diversas fontes de resistência existentes (fonte: Adaptado de <https://observatoire-cepages-resistants.fr/documentation/obtention-cepages-resistants/>)

### 3.6.1. Mecanismos de Defesa e sua Durabilidade

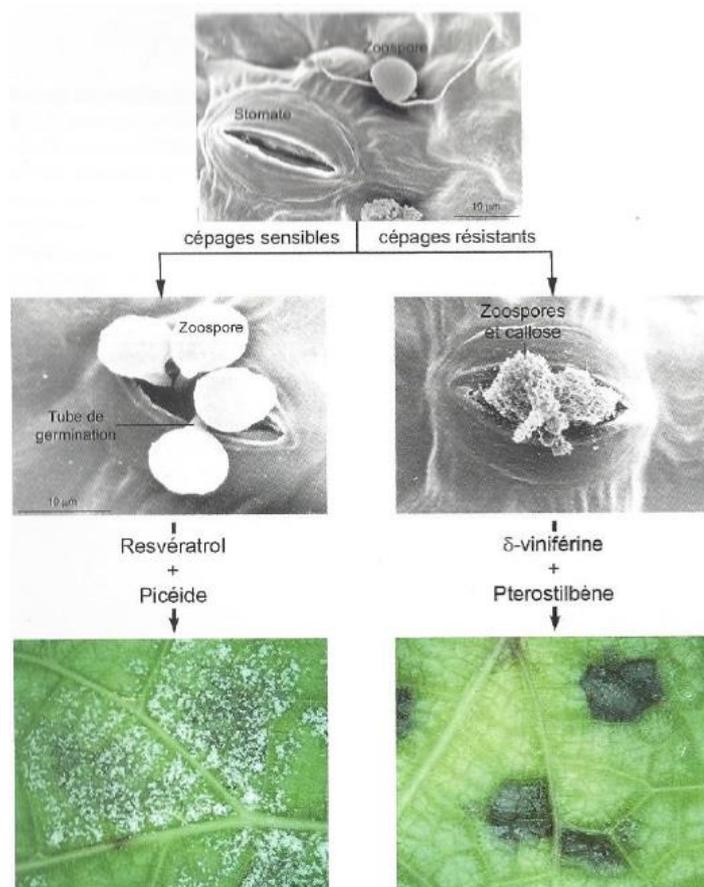
O míldio e o oídio são as principais doenças causadoras de danos na videira. As cultivares *V. vinifera* apresentam sensibilidade a estas doenças, sendo a única forma de controlar estes agentes patogénicos causadores de doença, de modo a garantir o rendimento e a produção de qualidade com a aplicação de sucessivos tratamentos fitossanitários (Rousseau et al., 2013).

A resistência de uma planta a um patógeno pode ser descrita por vários critérios, como o número de genes, a eficiência da resposta face à infeção e o seu espectro de ação (Rousseau et al., 2013). Quanto ao número de genes a resistência pode ser classificada

como monogénica se controlada apenas por um gene, ou poligénica se controlada por vários genes. Relativamente à eficiência da resposta da planta à infeção, esta pode estar associada à resistência total caso o(s) gene(s) envolvido(s) permitam controlar totalmente a infeção, ou parcial quando apenas controla parcialmente a infeção. Em relação ao espetro de ação pode ser uma resistência específica/vertical quando a ação do gene de resistência é limitada a um número de estirpes do agente patogénico, ou geral/horizontal quando se estende à maioria das estirpes conhecidas (Merdinoglu et al., 2018).

No género *Vitis*, a resistência ao *P. viticola* e *U. necator* é controlada por dois tipos de mecanismos. Os mecanismos constitutivos, relacionados com características morfológicas da planta, sendo exemplo a espessura e composição da cutícula (cutícula mais espessa e com presença de ceras diminui a suscetibilidade aos patogéneos), a densidade de estomas nas folhas (quanto menor a densidade menor a suscetibilidade por redução do número de potenciais locais de entrada do agente patogénico) e a compactação dos cachos (cachos com frutos mais soltos apresentam menos suscetibilidade para serem infetados), e os mecanismos induzidos, relacionados com a ativação de genes de resistência após deteção do agente agressor (Rousseau et al., 2013).

Os mecanismos induzidos associados à resistência ao míldio baseiam-se na ativação de genes responsáveis pela síntese de calose nos estomas das folhas e bagos e à síntese de estilbenos. A calose é um polímero de açúcar que ao ser depositado nos estomas impede a penetração do míldio e conseqüentemente a progressão da infeção. Quanto maior for o nível de resistência mais rapidamente a planta sintetiza calose e controla a progressão do agente patogénico. A síntese de estilbenos nos locais de infeção (folhas e cachos), mais precisamente de resveratrol e seus derivados oxidados, ocorre após a infeção em cultivares resistentes. Cultivares resistentes podem sintetizar níveis elevados de pterostilbeno e  $\delta$ -viniferina, os dois compostos mais tóxicos, e desta forma limitar rapidamente a progressão do agente patogénico através de morte celular induzida, provocando pequenas necroses localizadas nas zonas de infeção limitando assim a progressão da infeção, como podemos verificar através da Figura 7 (Rousseau et al., 2013).



**Figura 6** - Desenvolvimento geral do míldio nas videiras suscetíveis (à esquerda) e resistentes (à direita), sendo vivível o desenvolvimento do micélio associado à suscetibilidade e de pequenas necroses que limitam a progressão do agente patogénico no caso da resistência (Fonte: Gindro et al., 2016)

Os mecanismos de defesa ao oídio assemelham-se aos mecanismos apresentados em resposta ao míldio. A síntese de estilbenos está também associada à resposta a este agente patogénico, no entanto, sendo este ectoparasita, permanecendo na superfície dos órgãos verdes da planta, a primeira barreira que a planta apresenta à infeção está associada à presença de ceras epicuticulares na superfície dos órgãos verdes. Estudos desenvolvidos com o objetivo de caracterizar essas ceras revelaram que quanto mais complexos forem os padrões de cristalização e mais irregulares forem as suas superfícies, maior o nível de resistência da planta (Rousseau et al., 2013).

Segundo Thompson (1994), os agentes patogénicos evoluem para encontrar forma de sobreviver, causando infeção nos hospedeiros, ao passo que os hospedeiros evoluem com o objetivo de desenvolverem resistência aos agentes agressores, ocorrendo assim uma coevolução (Delmotte et al., 2014). Os agentes patogénicos do míldio e oídio pertencem

ao Reino Chromista e Fungi respetivamente, com grande potencial evolutivo, conseguindo-se adaptar rapidamente a novas condições, possibilitado pelos seus ciclos de vida curtos (Rousseau et al., 2013).

O desenvolvimento de novas cultivar integrando genes de resistência ao *P. viticola* e *U. necator* (introgressão de genes de resistência) permite limitar a infeção provocada por esses agentes patogénicos, apresentando-se como uma estratégia eficaz para a proteção da cultura. Contudo, o controlo da doença através da introgressão de genes de resistência poderá perder eficácia ao longo do tempo provocada pelo aparecimento de novas estirpes capazes de ultrapassar essa resistência e causar infeção, fenómeno conhecido como “desvio da resistência” ou “erosão”. Devido à introgressão de genes de resistência ser um processo longo por envolver vários cruzamento e retrocruzamentos, associado a uma planta de ciclo de vida longo, é fundamental garantir a durabilidade da resistência. De acordo com Johnson (1979), a resistência é considerada durável quando uma cultivar é cultivada em grandes áreas na presença do patogénico e consegue inibir a progressão desse (Merdinoglu et al., 2018; Rousseau et al., 2013).

A quebra de resistência tem vindo a ser observada ao longo dos anos em algumas cultivar consideradas resistentes, é exemplo a cultivar ‘Bianca’ em que o principal *locus* de resistência é o *Rpv3*, conferindo resistência parcial ao míldio, em que foi detetada suscetibilidade à estirpe *L* de *P. viticola* (Bellin et al., 2009). Mais recentemente, as cultivares com o *locus Run1* de *M. rotundifolia*, conferindo resistência total ao oídio, manifestaram também suscetibilidade à estirpe *Musc4*. A durabilidade da resistência também depende das condições ambientais e das práticas culturais realizadas nas vinhas, afetando o desenvolvimento das populações dos agentes patogénicos (Merdinoglu et al., 2018).

Pelo facto dos *loci* resistência conhecidos pertencerem a recursos genéticos limitados, a procura de novas fontes de resistência torna-se cada vez um processo mais complexo (Caranta et al., 2016; Merdinoglu et al., 2018). De forma a aumentar a durabilidade da resistência, evitando que esta seja contornada pelo agente patogénico, é necessário combinar vários genes de resistência (piramidização de genes), com largo espectro e associados a diferentes mecanismos de defesa (Merdinoglu et al., 2018; Rousseau et al., 2013).

### 3.6.1. Identificação dos *Loci* Associados à Resistência ao Oídio e ao Míldio

No início do séc. XXI desenvolveram-se vários estudos com o intuito de compreender os mecanismos moleculares associado à resistência aos patógenos *P. viticola* e *U. necator*, incluindo a identificação dos genes envolvidos, o seu posicionamento no genoma (*locus*), os mecanismos associados à sua regulação e o nível de resistência associado a cada um desses genes (Merdinoglu et al., 2003; Rousseau et al., 2013).

Até ao momento foi já identificado um grande número de *locus* associados à resistência ao *P. viticola* e *U. necator*, com 14 *loci* de resistência para o míldio e 11 *loci* para o oídio (Tabela 1). Os *loci* de resistência para o míldio são denominados de *Rpv* (derivado do seu agente causal *P. viticola*) e para o oídio têm a denominação de *Run/Ren* (associado ao seu agente causal *U. necator/E. necator*, utilizam-se os dois nomes devido a uma atualização na classificação taxonômica desse fungo ao longo do tempo), sendo a origem da resistência/tolerância bastante diversa (Merdinoglu et al., 2003; Rousseau et al., 2013; Schneider et al., 2019).

Na Tabela 1 é possível observar-se os diferentes *loci* de resistência ao míldio e oídio, em espécies *Vitis spp.*.

**Tabela 1** - *Locus* de resistência ao Míldio e Oídio identificados nas diferentes espécies *Vitis spp.*

<i>Locus</i>	Agente causal	Origem da Resistência	Cromossoma	Nível de Resistência	Referência
Rpv1	<i>P. viticola</i>	<i>M. rotundifolia</i>	12	Alto	Merdinoglu et al., 2003
Rpv2	<i>P. viticola</i>	<i>M. rotundifolia</i>	18	Total	Wiedemann-Merdinoglu et al., 2006
Rpv3	<i>P. viticola</i>	<i>V. rupestris</i>	18	Parcial	Bellin et al., 2009; Welter et al., 2007
Rpv4	<i>P. viticola</i>	<i>V. americana</i>	4	Fraco	Welter et al., 2007
Rpv5	<i>P. viticola</i>	<i>V. riparia</i>	9	Fraco	Marguerit et al., 2009
Rpv6	<i>P. viticola</i>	<i>V. riparia</i>	12	Fraco	Marguerit et al., 2009
Rpv7	<i>P. viticola</i>	<i>V. americana</i>	7	Fraco	Bellin et al., 2009
Rpv8	<i>P. viticola</i>	<i>V. amurensis</i>	14	Alto	Blasi et al., 2011
Rpv9	<i>P. viticola</i>	<i>V. riparia</i>	7	Fraco	Moreira et al., 2011
Rpv10	<i>P. viticola</i>	<i>V. amurensis</i>	9	Alto	Schwander et al., 2012
Rpv11	<i>P. viticola</i>	<i>V. americana</i>	5	Fraco	Fischer et al., 2004
Rpv12	<i>P. viticola</i>	<i>V. amurensis</i>	14	Alto	Venuti et al., 2013

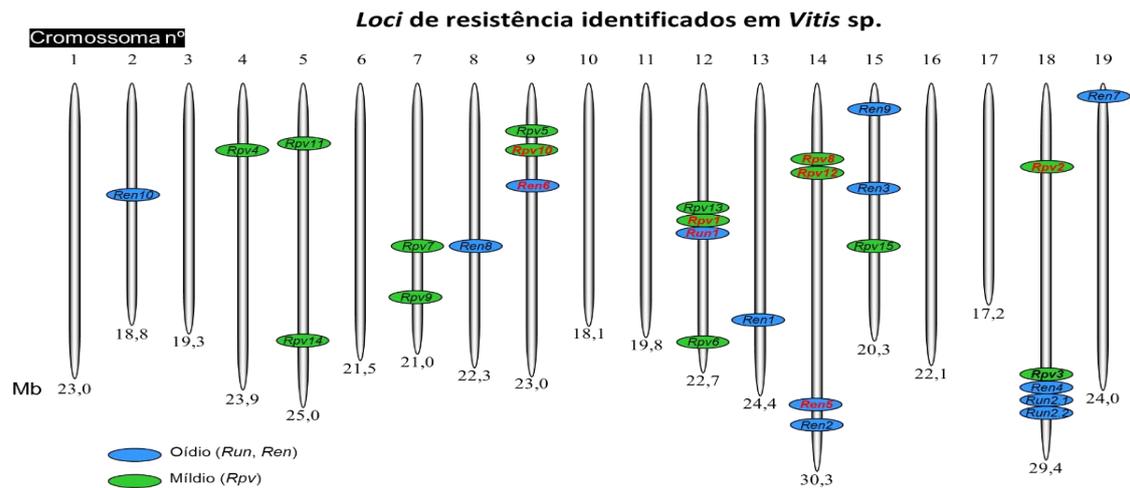
Rpv13	<i>P. viticola</i>	<i>V. riparia</i>	12	Fraco	Moreira et al., 2011
Rpv14	<i>P. viticola</i>	<i>V. cinerea</i>	5	-	Ochssner et al., 2016
Run1	<i>U. necator</i>	<i>M. rotundifolia</i>	12	Total	Pauquet et al., 2001
Run2.1	<i>U. necator</i>	<i>M. rotundifolia</i>	18	Parcial	Riaz et al., 2011
Run2.2	<i>U. necator</i>	<i>M. rotundifolia</i>	18	Parcial	Riaz et al., 2011
Ren1	<i>E. necator</i>	<i>V. vinifera</i>	13	Parcial	Hoffmann et al., 2008
Ren2	<i>E. necator</i>	<i>V. cinerea</i>	14	Parcial	Dalbó et al., 2000
Ren3	<i>E. necator</i>	<i>V. americana</i>	15	Parcial	Welter et al., 2007
Ren4	<i>E. necator</i>	<i>V. romanetti</i>	18	Parcial	Riaz et al., 2011
Ren5	<i>E. necator</i>	<i>V. rotundifolia</i>	14	Total	Blanc et al., 2012
Ren6	<i>E. necator</i>	<i>V. piasezkii</i>	9	Total	Pap et al., 2016
Ren9	<i>E. necator</i>	<i>V. piasezkii</i>	19	Parcial	Pap et al., 2016
Ren8	<i>E. necator</i>	<i>V. americana</i>	18	Parcial	Zyprian et al., 2016

Dos *loci* associados à resistência ao *P. viticola*, a maioria confere à planta uma resistência parcial, quatro estão associados a um nível de resistência elevada (*locus Rpv1*, *Rpv8*, *Rpv10* e *Rpv12*) e apenas um *locus* confere resistência total (*Rpv2*). Os *loci* de resistência estão associados a genótipos pertencentes à espécie Asiática *V. amurensis* e a quatro espécies Americanas, a *M. rotundifolia*, a *V. rupestris*, a *V. riparia* e a *V. cinerea*.

No caso dos *loci* de resistência identificados para o *U. necator*, são e provenientes das espécies Americanas *M. rotundifolia*, *V. cinerea* e *V. romanetti*, da espécie Asiática *V. piasezkii* e da espécie *V. vinifera*, estando a maioria associados a resistência parcial. Apenas alguns dos *loci* conferem resistência total ao oídio, como é o caso do Run1 e do Ren5 identificados em *M. rotundifolia* e o Ren6 identificado em *V. piasezkii* (Merdinoglu et al., 2003; Rousseau et al., 2013).

A distribuição dos *loci* de resistência para cada um dos patógenos não é uniforme. Relativamente à distribuição dos *loci* de resistência ao *P. viticola*, visível na Figura 7 e na tabela 1, o cromossoma 12 apresenta três *loci* (*Rpv1*, *Rpv6*, *Rpv13*) e o cromossoma 18 dois *loci* (*Rpv2* e *Rpv3*). O cromossoma 14 também apresenta dois *loci* de elevada resistência, no entanto, devido à similaridade das suas sequências pensa-se tratar-se de uma duplicação do mesmo *locus*.

No caso dos *loci* de resistência ao *U. necator*, o cromossoma que apresenta maior densidade de *loci* de resistência é o cromossoma 18, com os *loci* *Run2.1*, *Run2.2*, *Ren4* e *Ren8*, para verificar mais detalhes consultar a Figura 7 e a Tabela 1.



**Figura 7** - Loci de resistência a míldio e oídio identificados até ao momento em *Vitis* spp. e sua localização nos respectivos cromossomas. (Adaptado de Eibach, R., 2018)

A sequenciação do genoma da videira permitiu adquirir informação relativa à composição dos *loci* de resistência. A maioria destes *loci*, independentemente do grau de resistência que conferem à planta, integram seqüências de genes de resistência do tipo NBS-LRR, conhecidos como genes R (Di Gaspero et al., 2005). A caracterização dos *loci* *Rpv1* e *Run1* confirmou pertencerem à família *Muscadinea* (Merdinoglu et al., 2018).

Apesar de identificados vários *loci* de resistência e a sua origem, os genótipos comumente utilizados em programas de melhoramento são detentores de um número reduzido de *loci*. Nos programas de melhoramento a decorrer na Europa apenas são conhecidos quatro *loci* de resistência associados ao míldio (*Rpv1*, *Rpv3*, *Rpv10* e *Rpv12*) e três *loci* de resistência associados ao oídio (*Run1*, *Ren3* e *Ren9*) (Rousseau et al., 2013; Schneider et al., 2019). Atualmente, estão identificados 35 *loci* de resistência ao míldio e 13 *loci* de resistência ao oídio (Ricciardi et al., 2024; Sargolzaei et al., 2020b).

### 3.6.2. Piramidização de Genes

A piramidização de *loci* de resistência consiste em agrupar vários genes de resistência na mesma cultivar, permitindo aumentar o nível de resistência e a durabilidade da mesma, independentemente do agente patogénico (Rousseau et al., 2013).

Em 1974 foi estabelecido um importante programa de melhoramento em França (INRA) com o objetivo de introduzir genes de resistência de *M. rotundifolia*, na videira europeia (*Vitis vinifera*), genes associados a um nível de resistência elevado, quase total ao míldio e ao oídio. Deste trabalho foram obtidos vários genótipos, designados de

material “Bouquet”. No início do séc. XX, Bouquet, realizou sucessivos cruzamentos com cultivares *V. vinifera* e o híbrido F1 (NC 6 15, obtido nos Estados Unidos), obtendo genótipos com a resistência e as características das uvas *V. vinifera*. Este trabalho permitiu concluir que são necessários cinco retrocruzamentos para limitar o genoma selvagem em menos de 2% do genoma total da planta (Schneider et al., 2019).

A partir de análises genéticas desenvolvidas pelo INRA, concluiu-se que o material obtido possuía um *locus* de resistência ao míldio (*Rpv1*) e um *locus* para o oídio (*Run1*) e verificaram que estes *locus* se localizam a uma distância muito curta no mesmo segmento cromossômico (Schneider et al., 2019).

Em 2000, foi iniciado no INRA um programa de piramidização de genes a partir do material “Bouquet” com espécies americanas, que no seu habitat natural coabitam com os agentes patogênicos causadores do míldio e oídio, tendo como objetivo aumentar a durabilidade da resistência. Este trabalho deu origem a material genético designado de “RESDUR” (Schneider et al., 2019).

O material genético “RESDUR” utilizados na piramidização de genes de resistência dos genótipos “Bouquet” mais evoluídos, o BC\$ e BC5, e tem vindo a ser utilizado em três linhas de cruzamento com o objetivo de criar novos genótipos com dois, e mais tarde, três genes de resistência para o míldio e para o oídio, como apresentado na Figura 9, (Rousseau et al., 2013). Os genótipos utilizados nestes cruzamentos são cultivares resistentes já homologadas na Alemanha, o ‘Regent’ (em colaboração com a Julius Kuhn Institut) como forma de introgressão de genes *Vitis* americanas, o ‘Bornner’ (em colaboração com Staatliches Weinbauinstitut) com a introgressão de genes das *Vitis* asiáticas e ‘Divivo’ (em colaboração com Agroscope) (Merdinoglu et al., 2018; Rousseau et al., 2013).



**Figura 8** - Linhas de cruzamentos com o material "RESDUR" (fonte: Adaptado de Merdinoglu (2017) <https://observatoire-cepages-resistants.fr/documentation/obtention-cepages-resistants/>).

### 3.7. Marcadores Moleculares no Apoio ao Melhoramento

O mapeamento genético tem permitido localizar no genoma da videira *loci* de resistência ao míldio e ao oídio. Este conhecimento permitiu desenvolver marcadores moleculares associados a cada um desse *locus*, tornando assim possível acompanhar a sua transmissão, de progenitores resistentes para a descendência, em programas de melhoramento convencional (Rousseau et al., 2013).

A utilização de marcadores moleculares, integrados nos programas de melhoramento com o objetivo de obtenção de novas cultivares resistentes a doenças criptogâmicas, permite a seleção de híbridos integrando a combinação desejada de *loci* de resistência. A seleção assistida por marcadores moleculares resulta assim da integração de dados fenotípicos com os resultados da análise por aplicação de marcadores moleculares. Esta abordagem permite selecionar plantas resistentes com introgressão dos *loci* de interesse, contribuindo para um potencial elevado de durabilidade da resistência (Merdinoglu et al., 2018). Assim, com o auxílio de marcadores moleculares, o processo de seleção de potenciais candidatos a novas cultivares resistentes/tolerantes a doenças criptogâmicas, torna-se mais eficaz e rápido, podendo poupar-se entre três a cinco anos no processo de seleção. Também permite uma identificação mais precisa dos resultados, visto que não são afetados por fatores ambientais (Tomic et al., 2013).

Vários têm sido os marcadores moleculares utilizados no melhoramento da videira. Os *Restriction Fragment Length Polymorphism* (RFLP) que se baseiam na utilização de uma enzima de restrição que digere o DNA genômico em locais específicos (zona de restrição) resultando em fragmentos de diversos tamanhos que ao hibridarem com sondas específicas permite detetar o fragmento conhecido. As principais vantagens destes marcadores são a sua codominância e a alta reprodutibilidade, no entanto, a elevada quantidade de DNA necessária e a mão-de-obra especializada tornam esta técnica de difícil execução. Estes marcadores têm sido utilizados para diferenciar genótipos e identificar cultivares e porta-enxertos (Reisch, 2000; Tomic et al., 2013).

Os *Random Amplified Polymorphic DNA* (RAPD) baseiam-se na amplificação por PCR (reação em cadeia da polimerase, do inglês *Polymerase Chain Reaction*) de uma região do DNA utilizando oligonucleótidos iniciadores (*primers*) sendo o padrão de amplificação analisado por eletroforese. A PCR baseia-se na amplificação de um

fragmento de DNA específico (definido pela complementaridade dos *primers* – oligonucleótidos iniciadores), num processo cíclico que resulta num aumento exponencial do fragmento amplificado. A reação de amplificação de um fragmento de DNA inicia-se com a desnaturação da cadeia de DNA dando origem a duas cadeias simples (fase de desnaturação). A cada uma das cadeias simples irá ligar-se, à região complementar, um *primer* (conhecida como a fase de *annealing*) que permitirá à enzima DNA polimerase iniciar a síntese da nova cadeia (fase de polimerização ou extensão) (Reisch, 2000).

As vantagens dos marcadores RAPDs comparativamente a outros marcadores moleculares, são a sua simplicidade e o facto de não necessitar do conhecimento prévio da sequência de DNA, consequentemente as desvantagens são a reprodutibilidade entre laboratórios, gerar marcadores dominantes, ou seja, não distingue cultivares homozigotos e heterozigotos, o que limita a informação genética, baixa resolução e a exigência em condições experimentais estritas. As aplicações da técnica de RAPD nos estudos de melhoramento da videira, têm sido na caracterização de cultivares de videira e outras espécies do género *Vitis*, na identificação de marcadores associados a resistência de doenças da videira. Reisch et al. (1993) demonstrou no seu trabalho de mapear *locus* de resistência ao oídio em *V. vinifera*, ajudando no desenvolvimento de novas cultivares resistentes. Também foi das primeiras técnicas moleculares a ser utilizada para a identificação de cultivares e na verificação de cruzamentos em programas de melhoramento (Grando et al., 2003; Reisch, 2000; Tomic et al., 2013; Williams et al., 1990).

Os *Amplified Fragment Length Polymorphism* (AFLP) é uma técnica molecular utilizada para detetar polimorfismo em fragmentos de DNA, determinadas pelas seguintes etapas: A digestão enzimática do DNA, onde o gDNA é extraído da amostra e cortado com recurso a enzimas de restrição, que cortam o DNA em locais específicos, originando fragmentos de diferentes comprimentos. De seguida, ocorre a ligação de adaptadores, em que os fragmentos de DNA resultantes da digestão enzimática são ligados a pequenos fragmentos sintéticos (adaptadores), ligando-se às extremidades dos fragmentos cortados e servindo como locais de ligação para os primers utilizados na amplificação PCR. A seguir ocorre a amplificação seletiva por PCR, que consiste na ligação dos primers aos adaptadores e às sequências adjacentes, os primers possuem sequencias complementares às regiões dos adaptadores o que permite a amplificação seletiva de apenas uma parte do fragmento de DNA. A PCR é

realizada para amplificar apenas os fragmentos com a sequência do primers seletivos, amplificando apenas os fragmentos de interesse. Por fim, realiza-se a separação dos fragmentos amplificados, de acordo com seu tamanho por eletroforese, gerando um padrão de bandas que representa os diferentes fragmentos de DNA amplificado (Meudt & Clarke, 2007; Vos et al., 1995). A utilização destes marcadores permite a análise simultânea de vários *loci*, numa única amostra (Reisch, 2000; Tomic et al., 2013).

As vantagens da AFLP relativamente às outras técnicas moleculares são o grande polimorfismo ao longo de genoma, a alta sensibilidade que permite distinguir cultivares geneticamente próximas, alta reprodutibilidade com os padrões de fragmentos consistirem entre diferentes laboratórios e sob diferentes condições experimentais. Por fim, com uma ampla aplicabilidade, como em diferentes cultivares, espécies *Vitis*, incluindo híbridos e espécies selvagens. As desvantagens são a complexidade técnica, requerendo maior infraestrutura laboratorial e mais técnicas, comparativamente ao RAPD ou SSR, e a sua dominância dos marcadores. As aplicações da AFLP no melhoramento da videira têm sido amplamente utilizadas na caracterização da diversidade genética e identificação de cultivares e outras espécies *Vitis* e híbridos, no auxílio do controlo da autenticidade de cultivares comerciais. Na utilização do mapeamento genómico da *V. vinifera*, como desmonstra o estudo de Riaz *et al.* (2004) que utilizou o AFLP para mapear QTLs associados à resistência ao míldio e oídio, permitindo a identificação de regiões genómicas associadas à resistência, facilitando a seleção de novas cultivares mais resistentes nos programas de melhoramento. Deste modo, também empregues para mapear características agronómicas, como o rendimento e a qualidade das uvas. Na seleção assistida por marcadores (MAS), onde são selecionadas cultivares com características desejáveis, como resistência a doenças, tolerância ao stress hídrico, são selecionados com base em marcadores genéticos associados a essas características, acelerando o processo de seleção. Por fim, também tem sido utilizado para explorar a origem e evolução das cultivares (*V. vinifera*) e a relação entre as especies selvagens (Grando et al., 2003; Reisch, 2000; Riaz et al., 2004; Tomic et al., 2013).

Os marcadores SSRs (sequências simples repetidas, do inglês *Simple Sequence Repeats*) ou microssatélites são sequências curtas de 1 a 5 pares de bases que se repetem na sequência de um genoma. Estes marcadores são os mais utilizado nos programas de melhoramento da videira porque oferecem como vantagens a sua

transferência para a descendência, a sua natureza codominante, o seu elevado nível de variabilidade e uma vez estabelecida a metodologia a sua fácil utilização. Os microssatélites são amplamente utilizados para a identificação de cultivares de videira, avaliação da sua origem e diversidade genética em coleções de germoplasma, análise de parentesco e mapeamento genético (Reisch, 2000; Tomic et al., 2013). Estes marcadores são também utilizados em programas de melhoramento de videira para seleção de híbridos que tenham segregado *loci* de interesse, como exemplo os *loci* associados à resistência aos agentes patogénicos *U. necator* e o *P. viticola*, implicando o conhecimento destes *loci* nos progenitores.

### **3.7.1. Marcadores Associados aos *Loci* de Resistência ao Míldio e Oídio**

O foco principal dos programas de melhoramento assistido por marcadores moleculares na videira são na identificação de *loci* de resistência ao míldio e oídio, na seleção de cultivares resistentes contribuindo para o desenvolvimento de cultivares mais resistentes/tolerantes às doenças criptogâmicas. De seguida, apresento alguns dos marcadores utilizados e associados aos *loci* de resistência ao míldio e oídio:

Os *loci* associados à resistência do míldio são o *locus* Rpv1 com os marcadores SSR: UDV020 (Merdinoglu et al., 2002), VMC4f3.1 (Welter et al., 2007) e o UDV093, para o *locus* Rpv3 os marcadores SSR: VMC1b11 e o VVIb53 (Bellin et al., 2009), o *locus* Rpv10 os marcadores SSR: UDV108, UDV24 e para o *locus* Rpv12 temos os marcadores SSR: UDV 401 e o UDV 370 (Schwander et al., 2012).

Os *loci* associados à resistência do oídio são o *locus* Run1 tem associado os marcadores SSR: VMCNge10 ((Barker et al., 2005), VVIP31 (Donald et al., 2002) e para o *locus* Ren3 tem o marcador SSR: VMC4f3.1 e o VVIP10 e para o *locus* Ren9 existe o marcador SSR: VVIN16 (Zendler et al., 2017). Sendo estes os *loci* mais utilizados nos programas de melhoramento da videira para a obtenção de novas cultivares resistentes às doenças criptogâmicas.

## 4. Materiais e Métodos

### 4.1. Materiais

#### 4.1.1. Material vegetal

Os materiais utilizados para o âmbito do trabalho, tiveram origem em cruzamentos controlados realizados durante o projeto Agro2 “Introdução de castas de *Vitis vinifera* resistentes ao oídio em Portugal”, em 2002. Os híbridos obtidos permaneceram conservados em pé franco num vaso numa estufa da Universidade de Évora durante anos, até 2015. Posteriormente, quando recuperados pelos Viveiros Plansel, foi recolhido material vegetal para proceder a enxertia dos materiais. Assim, os genótipos foram enxertados sob o porta-enxerto 1103P e plantados na Viveiros Plansel, em 2016, para a recuperação desses cruzamentos e instalação dos mesmo em campo de ensaios com estas novas cultivares resistentes/tolerantes a doenças criptogâmicas, com a intenção de se candidatar a um novo projeto de I&D.

O material vegetal utilizado para efeitos deste trabalho está plantado na Quinta de São Jorge em Montemor-o-Novo, na empresa Viveiros Plansel Lda, na primeira linha de uma parcela denominada Germoplasma 5 (Ex. Olival). Nessa linha encontram-se 65 genótipos de plantas híbridas obtidos por cruzamentos controlados, com as seguintes combinações: - ‘Regent’ × ‘Touriga Nacional’; - ‘Regent’ × ‘Trincadeira’; - ‘Regent’ × ‘Aragonez’; ‘Antão Vaz’ × ‘Defensor’ e ‘Gouveio’ × ‘Defensor’. Destes 65 genótipos, foram pré-selecionados para este trabalho 16 genótipos que demonstraram ser mais interessantes para se realizar um estudo mais aprofundado, sendo estes genótipos as plantas números 2, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 40, 44, 45, 46, 48, 54, 55, 60 e 64, cujos progenitores se apresentam na Tabela 2.

**Tabela 2** – Genótipos considerados no âmbito do presente estudo e progenitores utilizados nos cruzamentos controlados que conduziram à sua obtenção.

Genótipo nº	Progenitor Feminino	Progenitor Masculino
2, 7, 8, 9, 12 e 13	‘Touriga Nacional’	‘Regent’
14	‘Aragonez’	‘Regent’
40, 44, 45, 46, 48, 54, 55, 60, 64	‘Antão Vaz’	‘Defensor’

A ‘Regent’ foi uma cultivar obtida na Alemanha em 1967 pelo JKI (Julius Kühn-Institut) e foi a primeira cultivar interespecífica reconhecida como *Vitis vinifera* na UE

apenas em 1996, que atualmente representa 5% do encepamento de cultivares tintas na Alemanha (Bhöm *et al.*, 2020). A cultivar ‘Defensor’ é uma cultivar branca, que em 6 de março de 2020 foi inscrita no Catálogo Nacional de Cultivares de Videira (Decreto-lei 3040-2020) como a primeira cultivar portuguesa com elevada tolerância a doenças criptogâmicas (Bhöm *et al.*, 2020). Utilizado de referência nacional para conferir qualidade, como a ‘Touriga Nacional’, ‘Aragonez’ e ‘Antão Vaz’, contribuindo para a tipicidade das cultivares portuguesas aliadas à resistência a doenças criptogâmicas, nestas novas obtenções.

#### **4.1.2. Caracterização Ampelográfica**

A caracterização ampelográfica de cada genótipo foi feita seguindo a ficha normalizada da UPOV, onde estão descritas todas características necessárias para caracterizar uma cultivar ou genótipo de videira e como observar cada característica.

Para além do caderno de UPOV foram utilizados outros materiais de apoio à observação de determinadas características, como a lupa manual para o auxílio na observação de determinadas características e microscópio OLYMPUS SZX9 utilizado para a medição da espessura da película.

#### **4.1.3. Caracterização Molecular**

##### **4.1.3.1. Recolha do Material Vegetal e Homogeneização**

Na recolha do material vegetal para as análises moleculares utilizaram-se os seguintes materiais:

- Folhas jovens recolhidas das plantas estabelecidas em campo;
- Sacos de papel e etiquetas de identificação;
- Caixa térmica e termoacumuladores refrigerados (para o transporte do material vegetal);
- Congelador (-80°C);
- Almofariz e pilão previamente esterilizados (para a homogeneização do material vegetal), ambos previamente esterilizados;
- Azoto líquido (utilizado para homogeneização do material vegetal);
- Microtubos de 1.5 mL devidamente identificados.

#### 4.1.3.2. Extração de DNA

Para a extração de DNA foram utilizados materiais recorrentes de uso de laboratório e os seguintes equipamento:

- Vórtex;
- Centrifuga de bancada;
- Incubadora;
- Estufa;

Foram necessárias as seguintes soluções;

- Tampão de extração;
- Etanol vol. 76%.

#### 4.1.3.3. Determinação da concentração e avaliação da pureza do gDNA

Para determinar a concentração das amostras obtidas de gDNA foram utilizados vários materiais de uso recorrente de laboratório e os seguintes equipamentos:

- NanoDrop 2000c Spectrophotometer Thermo scientific, representado na Figura 9 (utilizado para a determinação da concentração de gDNA das amostras após a extração e avaliação da pureza através da análise dos rácios da absorvância a 260/230 e 260/280);

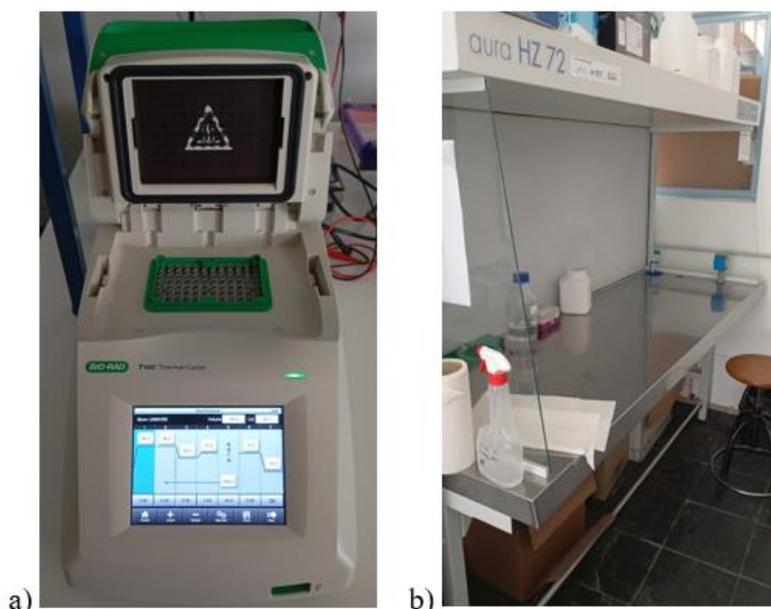


**Figura 9** - NanoDrop 2000c Spectrophotometer Thermo scientific.

#### 4.1.3.4. Amplificação dos SSRs para identificação das cultivares e avaliação da eficiência do PCR

Os materiais utilizados para a amplificação de SSR foram necessários materiais de uso corrente de laboratório e os materiais mais específicos abaixo indicadas:

- Termoacumulador e placas de gelo;
- Câmara de fluxo laminar AURA HZ 72, representado na Figura 10, para não ocorrer nenhuma contaminação da reação PCR;
- Termociclador BIORAD T100 Thermal Cycler, representado na Figura 10.
- Reagentes de PCR: enzima DNA polimerase e tampão correspondente, dNTPs e primers.



**Figura 10** – a) Termociclador BIORAD T100™ Thermal Cycler; b) Câmara de fluxo laminar AURA HZ

72

Os primers utilizados para a caracterização molecular realizada para cada genótipo, no âmbito deste trabalho, recaiu sobre a utilização de 9 MAS (VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD25, VVMD27, VVMD28, VVMD32, VrZAG62 e VrZAG79), recomendados pela UPOV/OIV para a caracterização e identificação de uma cultivar, mas também para verificar a paternidade de cada genótipo para perceber se o genótipo obtido foi proveniente do cruzamento pretendido ou de uma autofecundação. Este primers estão descritos através da Tabela 3.

**Tabela 3** - Descrição do primers utilizados para amplificação dos 9 SSRs recomendados pelo OIV (fonte: descritores do OIV; Bowers *et al.*, 1996).

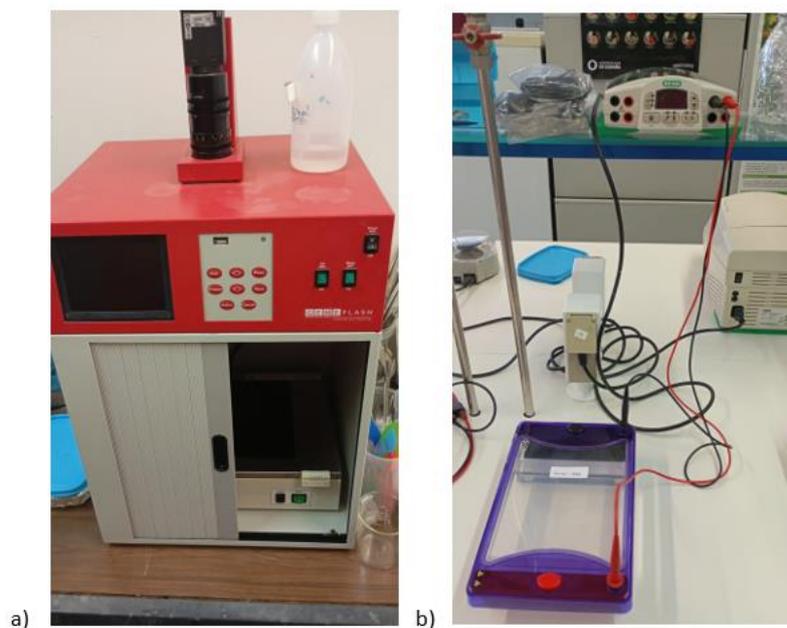
Marcador SSR:	Sequência do Primer (5'-3')	Intervalo da escala (pb)*
VVS 2	Fw: CAG CCC GTA AAT GTA TCC ATC Rev: AAA TT C AAA ATT CTA ATT CAA CTG G	123/124 - 161/162
VVMD 5	Fw: CTA GAG CTA CGC CAA TCC AA Rev: TAT ACC AAA AAT CAT ATT CCT AAA	222 - 268
VVMD 7	Fw: AGA GTT GCG GAG AAC AGG AT Rev: CGA ACC TTC ACA CGC TTG AT	231 - 265
VVMD 27	Fw: GTA CCA GAT CTG AAT ACA TCC GTA AGT Rev: ACG GGT ATA GAG CAA ACG GTG T	171 - 219
VrZAG 62	Fw: GGT GAA ATG GGC ACC GAA CAC ACG C Rev: CCA TGT CTC TCC TCA GCT TCT CAG C	174 - 220
VrZAG 79	Fw: AGA TTG TGG AGG AGG GAA CAA ACC Rev: TGC CCC CAT TTT CAA ACT CCC TTC C	235/236 - 261/262
VVMD 28	Fw: GAA CAC AAA GGA AAT CAT TTT GGT Rev: TCA GAG GAA AAG GCA AAC CTT T	150 - 250
VVMD 25	Fw: AGC CGC ATA CCA AAA ATA CA Rev: TAA CAC GTT GGC TGT TGA GG	140 - 260
VVMD 32	Fw: CTT CAT TGG GCA TTT GTA GAT T Rev: AAG TAT GAC ACC AGA CAT TAG AGA	150 - 250

\*Fw: primer forward; Rev: primer reverse; diferentes métodos de análise podem dar origem a pequenos desvios (1-2 pb) no tamanho do alelo.

**Para avaliação da eficiência da reação de PCR foi realizada uma eletroforese em gel de agarose.**

Os materiais necessários à sua realização foi o material de uso corrente num laboratório e o seguinte material mais específico:

- Sistema de eletroforese em gel de agarose (Geaver);
- Tampão TAE 1%;
- Agarose Ultrapure grade (NZYtech);
- GreenSafe Premium (NZYtech Batch yo101);
- Fonte de alimentação (Biorad, PowerPac™ Basic Power Supply);
- Transiluminador (GENEFLASH, Syngene Bio Imaging).



**Figura 11** - a) Transiluminador (GENEFLASH, Syngene Bio Imaging); b) Sistema de eletroforese em gel de agarose (Geaver) e fonte de alimentação (Biorad, PowerPac™ Basic Power Supply);

#### **4.1.4. Caracterização Agronômica**

##### **4.1.4.1. Vigor**

Os materiais utilizados para a avaliação do vigor nos diferentes genótipos foram os seguintes:

- Tesoura de poda;
- Balança digital, com um erro de aproximadamente 3g;
- Corda para atar as varas resultantes da poda.

##### **4.1.4.2. Comportamento da Produção**

O material necessário para o estudo do comportamento da produção são os seguintes:

- Planta de cada genótipo em estudo;
- Baldes, com a capacidade de 10 litros;
- Balança digital, com um erro de aproximadamente 3g;
- Tesoura de vindima.

#### **4.1.4.3. Comportamento Enológico**

##### **4.1.4.3.1. Determinação do Álcool Provável**

Os materiais utilizados para a determinação do álcool provável de cada genótipo em estudo foram os seguintes:

- Mosto;
- Densímetro;
- Termómetro;
- Proveta de 250mL;
- Tabelas de ajuste da densidade, consoante a temperatura do mosto.

##### **4.1.4.3.2. Determinação da Acidez Total**

O material necessário para determinar a acidez total de cada genótipo em estudo foi o seguinte:

- Água destilada;
- Solução de Hidróxido de sódio a 0.05N - Hidróxido de sódio (Na OH) 1 N (rigorosamente aferida) 50 cm<sup>3</sup> e Água q. b. para 1000 cm<sup>3</sup>;
- Solução de azul de bromotimol (Indicador) - Em balão de capacidade conveniente dissolvem-se 0,4 g de azul de bromotimol em 20 cm<sup>3</sup> de álcool etílico a 95% (Etanol - C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH). Adicionam-se 7,4 cm<sup>3</sup> de solução de hidróxido de sódio (Na OH) 0,1 N para se obter a coloração característica azul - esverdeada (pH 7), e em seguida, juntam-se 100 cm<sup>3</sup> de água;
- Solução tampão a pH 7 - Em balão de 1 dm<sup>3</sup> dissolvem-se 107,3 g de fosfato monopotássico (KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) em 500 cm<sup>3</sup> de solução de hidróxido de sódio (Na OH) 1 N e completa-se o volume com água;
- Balão de Erlenmeyer 250mL;
- Pipeta graduada de 5mL;
- Pipeta graduada 1mL;
- Pipeta volumétrica 30mL;
- Bureta de 50mL.

#### **4.1.4.4. Avaliação do Nível de Resistência/Tolerância por Inoculação do Patogéneo**

Os materiais utilizados para a elaboração da suspensão de esporângios foram os abaixo indicados:

- Goblé de 250 mL;
- Pipeta de Pasteur;
- Água destilada;
- Lâmina de poços para contagem dos esporângios da suspensão;
- Microscópio OLYMPUS SZX9

Os materiais necessários para a realização da avaliação da resistência em laboratório, foram:

- Suspensão de *P. viticola* previamente preparada, com uma concentração de  $1 \times 10^6$  esporos por mL;
- Caixa de plástico com as seguintes dimensões, 20x20x10, papel absorvente, micropipeta, disco de corte e fitotrão nas condições ideais para o desenvolvimento do *P. viticola* (25°C e 80% humidade relativa).

Enquanto, o material necessário para a avaliação da resistência em campo foram:

- Suspensão de *P. viticola* previamente preparada, com uma concentração de  $1 \times 10^6$  esporos por ml;
- Pulverizador de 1000 mL para aplicação a suspensão pelos diferentes génotipos.

## **4.2. Métodos**

### **4.2.1. Caracterização Ampelográfica**

A caracterização ampelográfica dos 16 génotipos, baseou-se na aplicação do método normalizado de UPOV, através da observação de 71 caracteres descritos ao longo do ciclo da videira em diferentes épocas de observação, como se pode verificar na Tabela 4:

**Tabela 4** – Caracteres e época a serem observados, para a caracterização ampelográfica de UPOV.

<b>Caracter</b>	<b>Código UPOV</b>
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	02
<b>Extremidade do Ramo Jovem (floração):</b> - Forma da parte terminal - Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa - Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa - Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa - Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	03 04 05 06 07
<b>Pâmpano (floração):</b> - Porte (antes 1´palissage´ou no pintor para as vinhas não ´palissees´ (videira Fig. 12). - Cor da fase dorsal dos entrenós - Cor da fase ventral dos entrenós - Cor da face dorsal dos nós - Cor da fase ventral dos nós - Pigmentação antociânica dos olhos	08 09 10 11 12 15
<b>Sarmento (final do ciclo):</b> - Secção transversal - Superfície (ver Fig. nº 13) - Cor geral - Lentículas - Densidade de pelos eretos nos nós - Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	16 17 18 19 20 21
<b>Gavinhas (floração):</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhas ou uma inflorescência, na floração) - Comprimento na floração	22 23
<b>Folhas Jovem (floração):</b> - Cor da pág. Superior - Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração) - Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade) - Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade) - Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade) - Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	24 25 26 27 28 29
<b>Folha Adulta (entre a formação do bago e o pintor):</b> - Tamanho do limbo	30

- Forma geral do limbo	31
- Nº de lobos	32
- Cor da página superior do limbo	33
- Perfil em secção transversal	34
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35
- Enrugamento do limbo	36
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37
- Comprimento dos dentes	38
- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. 15)	39
- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41
- Forma da base do seio peciolar	42
- Particularidade do seio peciolar	43
- Forma dos seios peciolar laterais superiores	44
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55
<b>Flor (floração):</b>	
- Sexo	56
<b>Cacho (maturação):</b>	
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58
- Compacidade	59
- Comprimento do pedúnculo	60
- Lenhificação do pedúnculo	61
<b>Bago (maturação):</b>	
- Tamanho	62
- Uniformidade do tamanho	63
- Forma	64
- Secção de transversal	65
- Cor da epiderme	66
- Uniformidade da cor da epiderme	67
- Presença de pruína	68

- Espessura da película	69
- Hilo	70
- Cor da polpa	71
- Firmeza da polpa	72
- Suculência da polpa	73
- Sabores particulares	74
- Comprimento do pedicelo	75
- Separação do pedicelo	76
<b>Grainhas (final do ciclo):</b>	
- Presença	7778
- Grau de firmeza do tegumento	

## **4.2.2. Caracterização Molecular**

### **4.2.2.1. Obtenção de DNA genómico a utilizar nos testes de paternidade por SSR**

#### **4.2.2.1.1. Recolha de material vegetal e homogeneização**

Para iniciar o trabalho de caracterização molecular precedeu-se à recolha do material vegetal das plantas potencialmente híbridas (3ª ou 4ª folha expandida localizada no ápice caulinar dos pâmpanos). As folhas recolhidas foram colocadas em sacos de papel devidamente identificados, sendo de seguida transportadas para o Lab. em frio para se manter a sua integridade física. O seu transporte para o laboratório, onde foram posteriormente armazenadas a -20°C até processamento, foi feito numa caixa térmica com termoacumuladores congelados para que a temperatura no interior da caixa fosse baixa diminuindo assim o risco de degradação do material vegetal

O material vegetal foi homogeneizado num almofariz com a ajuda de um pilão (previamente esterilizados e refrigerados) e azoto líquido. O material macerado foi armazenado em microtubos de 1.5 mL devidamente identificados. O material vegetal não deverá descongelar durante o processo de maceração. Durante a homogeneização as folhas devem ser completamente esmagadas antes de adicionar o tampão de extração, no entanto, é importante não triturar as folhas demasiado pois poderá resultar na degradação do DNA.

#### 4.2.2.1.2. Procedimento de extração de DNA

Para a extração do DNA foram utilizadas 500 mg de material vegetal previamente homogeneizado seguindo o protocolo baseado em Doyle (1990) com algumas adaptações introduzidas por Muhammad et al. (n.d), nomeadamente o uso de NaCl para remover polissacarídeos e de PVP para eliminar polifenóis.

O protocolo baseou-se no procedimento abaixo descrito:

Ao material macerado (500 mg) colocado em tubos de 50 mL foram adicionados 5 mL do tampão de extração (20 mM de EDTA, 100 mM de tris-HCl; 1.4 M NaCl, 2.0 % (w/v) CATB e 0.2% de  $\beta$ -mercaptoethanol ajustado a pH 8.0 com HCl) sendo de seguida misturado vigorosamente em vórtex. A esta mistura foi de seguida adicionado 100 mg/g de tecido foliar de polyvinylpolypyrrolidone (PVP) sendo de seguida misturado vigorosamente. A mistura foi incubada a 60°C por 25 minutos e de seguida incubada à temperatura ambiente até descer a temperatura até à temperatura ambiente. Após esta incubação foram adicionados 6 mL de uma solução de clorofórmio-álcool-isomilico 24:1 (v/v) sendo de seguida misturado suavemente por inversão (20 a 25 vezes até formar uma emulsão). De seguida a mistura foi centrifugada a 6000 rpm por 15 minutos. O sobrenadante foi de seguida transferido para um novo tubo de 50 mL. Para obter uma solução de DNA mais pura procedeu-se a uma segunda extração com clorofórmio-álcool-isomilico 24:1 (v/v) seguindo o protocolo acima descrito. O sobrenadante aquoso foi recolhido para novo tubo e a esta solução foram adicionados 0,5 volumes de NaCl (5 M) sendo de seguida misturados vigorosamente. De seguinte foram adicionados 2 volumes de etanol (95%) frio (armazenado a -20 °C) seguindo-se uma incubação de 15-20 minutos a 4/6°C) ou até que os filamentos de DNA comecem a ser visíveis (a solução pode ficar a incubar por uma hora ou mais). Após a incubação a solução deverá ser centrifugada a 13000 rpm durante 10 mm a 4° C. O sobrenadante deverá ser descartado e o pellet lavado com 1 mL de álcool (76%) frio (armazenado a 4°), sendo de seguida centrifugado a 1300 rpm durante 5 minutos. Após a lavagem o etanol vol. 70% deverá ser descartado e o DNA seco a 37 °C por 20 a 30 minutos. Para a deluição do DNA foram adicionados 300  $\mu$ L de tampão TE (10 mM Tris-HCl e 1 mM EDTA, ajustado a pH 8.0 com HCl) e RNase A (1  $\mu$ L/100  $\mu$ L de solução de DNA) sendo de seguida incubados a 37°C por 15 minutos. A solução obtida foi armazenada a -20 °C até análise da concentração e pureza.

#### 4.2.2.1.3. Avaliação dos parâmetros de qualidade e integridade do gDNA

##### Determinação da concentração das amostras obtidas

O DNA obtido foi quantificado utilizando o NanoDrop 2000/2000c (Thermo scientific). A presença de contaminantes (possíveis inibidores da reação de PCR) foi avaliada por análise dos rácios das absorvâncias obtidas a 280 e 230nm (A260/230 e A260/280) sendo considerada uma solução pura quando obtidos valores de  $A_{260}/280 \geq 1,8$  (Desjardins *et al.*, 2010). Após determinação da concentração das amostras foram feitas soluções de trabalho, para posteriormente utilizar na PCR, a uma concentração de 10 ng/ $\mu$ L. As soluções foram armazenadas a  $-20^{\circ}\text{C}$ .

##### Amplificação e análise dos SSR

Cada reação de PCR foi realizada para um volume de 25 $\mu$ l considerando 5 $\mu$ l de DNA (50 ng) 5.32 $\mu$ l de  $\text{MgCl}_2$ , 3.55 $\mu$ l de Taq polimerase, 3.55 $\mu$ l de dNTPs, 35.5 $\mu$ l de Taq buffer, 2.84 $\mu$ l de cada primer e 88.4 $\mu$ l de  $\text{H}_2\text{O}$  milli-Q. Todo este procedimento foi realizado na bancada da camara de fluxo laminar de modo a minimizar o risco de contaminações. O programa de amplificação utilizado encontra-se descrito Tabela 5.

**Tabela 5** - Condições consideradas na amplificação dos diferentes SSRs.

Fases PCR	Duração	Temperatura ° C	Ciclos
Desnaturação inicial	15 min	94	1
Desnaturação	30 s	94	39
Emparelhamento	90 s	57	
Extensão	60 s	72	
Extensão final	30 min	72	1

Para avaliação da eficiência de amplificação foi realizada uma eletroforese em gel de agarose (1.2%) em tampão TAE (9:1  $\text{H}_2\text{O}/\text{TAE}$ ) que decorreu a voltagem constante (80V) durante 60 minutos.

Para posterior visualização em luz UV foi adicionado à solução de agarose o corante Green Safe Premium (NZYtech) (2  $\mu$ l/100 mL de agarose). Após a eletroforese o gel foi analisado sob luz UV num Transiluminador (GENEFLASH, Syngene Bio

Imaging). As amostras positivas foram posteriormente analisadas por eletroforese capilar para identificação do tamanho dos alelos.

### **Análise de fragmentos por eletroforese capilar**

Para análise dos dados obtidos por eletroforese capilar, fornecidos pela empresa Macrogen, foi utilizado o software GenMarker. A presença dos alelos do progenitor resistente (cultivar ‘Defensor’ e cultivar ‘Regent’) foi avaliada por comparação com o perfil alélico obtido por análise de cada um dos progenitores.

### **4.2.3. Caracterização Agronômica**

#### **4.2.3.1. Fenologia**

O estudo da avaliação fenológica de cada genótipo decorreu entre o mês de março e setembro, durante um ciclo completo da videira. Durante este período os genótipos foram observados 3 vezes por semana, de forma a minimizar o risco da ocorrência de erros.

- a) Abrolhamento: A data de abrolhamento foi registada quando 50% dos gomos deixados à carga se apresentam na “ponta verde”, ou seja, na fase D da definição de Baggiolini (Araújo, 1982).
- b) Floração: A data da floração foi registada quando 50% das flores das inflorescências apresentavam as anteras expostas, ou seja, a fase I da definição de Baggiolini.
- c) Pintor: A data do pintor foi registada quando aproximadamente 50% dos bagos apresentavam uma mudança da cor da película, ou seja, a fase M da definição de Baggiolini (Araújo, 1982).
- d) Maturação: A data da maturação foi considerada a data da colheita das uvas.

#### **4.2.3.2. Vigor**

A metodologia utilizada para a classificação do vigor baseou-se na descrição do OIV. As observações do vigor realizaram-se durante a floração e após a queda completa das

folhas. A avaliação realizou-se através da observação do comprimento e do diâmetro dos sarmentos.

O Índice de RAVAZ avalia o equilíbrio entre o vigor vegetativo e a produção. Sendo a razão entre a produção e a peso de lenha de poda. Se a relação for entre 5 e 10, a planta encontra-se em equilíbrio (Kurtural, 2012).

$$\text{Índice de RAVAZ} = \frac{\text{Produção (kg/pl.)}}{\text{Peso de lenha de poda (kg/pl.)}}$$

Caso, os valores estejam acima de 10 a videira tem excesso de produção e se for inferior a 5 a videira apresenta excesso de vigor.

Para obter estes valores foi necessário seguir o seguinte procedimento:

- Vindimar cada planta para dentro de um balde;
- Pesar a produção com uma balança;
- Registrar os valores de produção de cada genótipo;
- Podar e recolher toda a lenha de poda de cada genótipo;
- Pesar a lenha de poda de cada genótipo;
- Registrar os valores do peso da lenha de poda.
- Por fim, calcular o Índice de RAVAZ.

#### **4.2.3.3. Fertilidade dos Gomos**

Para realizar o estudo da fertilidade dos diferentes genótipos em estudo, foi preparado um campo de ensaio (meados de dezembro) onde se realizou a poda de inverno da forma mais homogénea possível. Todas as plantas foram podadas à vara mantendo oito gomos à carga.

A taxa de abrolhamento, determinada através da razão entre o número de gomos abrolhados e o número de gomos deixados na poda de inverno, é um parâmetro utilizado para avaliar se a carga deixada na poda de inverno é a adequada. Se a taxa de abrolhamento for baixa quer dizer que o número de gomos deixados à carga no ano anterior pode ser excessivo.

Para determinar a taxa de abrolhamento foi realizada a contagem dos gomos abrolhados e aplicada a seguinte fórmula:

$$\text{Taxa de Abrolhamento} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de Gomos Abrolhados}}{\text{n}^\circ \text{ de Gomos à carga}} \times 100$$

Para determinar o Índice de Fertilidade foram utilizadas as fórmulas abaixo seguindo os conceitos de Bessis (1965) e Barroso (1986).

$$\text{Índice de Fertilidade Prática} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de inflorescencias}}{\text{n}^\circ \text{ de gomos à carga}}$$

$$\text{Índice de Fertilidade Potencial} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de inflorescencias}}{\text{n}^\circ \text{ de gomos abrolhados}}$$

As inflorescências foram contabilizadas antes da floração quando todas as inflorescências estavam ainda bem visíveis. Na Tabela 6 encontram-se resumidos os níveis de fertilidade que podem ser identificados.

**Tabela 6** - Classificação da Fertilidade dos Gomos da Videira

Fertilidade dos gomos	Expressão	Nível de expressão
Muito pouco fértil	Menos de 1 inflorescência	1
Moderadamente fértil	De 1.1 a 2 inflorescências	2
Fértil	2.1 a 3 inflorescências	3
Muito fértil	Mais de 3.1 inflorescências	4

#### 4.2.3.4. Comportamento da Produção

O método utilizado para controlar o comportamento da produção de cada genótipo em estudo realizou-se através da pesagem dos frutos na época da vindima. As pesagens foram realizadas individualmente recolhendo os frutos para um balde, sendo de seguida obtido o peso total da produção/planta.

Aos resultados de cada pesagem correspondeu um nível de expressão de produção, encontra-se na Tabela 7 que nos permite ter uma ideia geral da produção de cada genótipo,

**Tabela 7 - Quantificação do comportamento da produção.**

Carater	Expressão	Nível de expressão
Produção	Pouco produtivo (0 – 0.5 kg/pl.)	1
	Moderadamente produtivo (0.5 – 1.5 kg/pl.)	2
	Produtividade média (1.5 – 2.5 kg/pl.)	3
	Muito produtivo (2.5 – 3.5 kg/pl.)	4
	Extremamente produtivo (> 3.5 kg/pl.)	5

#### **4.2.3.5. Comportamento Enológico**

No estudo do comportamento enológico de cada genótipo determinaram-se o álcool provável e a acidez total do mosto. Para realização destas duas análises foram recolhidos de cada genótipo, de forma aleatória considerando todos os cachos de uma mesma planta, 100 frutos que foram colocados em sacos de plásticos devidamente identificados.

##### **4.2.3.5.1. Determinação do álcool provável do mosto**

A metodologia utilizada para a determinação do álcool provável do mosto foi a seguinte:

- Esmagou-se e prensa-se as uvas de cada amostra de 100 bagos;
- Coloca-se o mosto representativo de cada amostra numa proveta com capacidade de 250 mL, até cerca de 10 mL do topo;

Coloca-se cuidadosamente o densímetro e empurra-se suavemente de forma a não molhar a parte da haste que emerge do líquido – não o deixar simplesmente cair.

- Roda-se o densímetro entre os dedos (para remover as bolhas de ar aderentes), à medida que o insere no mosto. Coloca-se também o termómetro dentro do mosto. Após estabilização (~1 minuto) procede-se à leitura da densidade e da temperatura do mosto.

- Faz-se a leitura pela parte superior do menisco e com o valor da temperatura, caso seja diferente de 20 °C, faz-se uma correção da densidade em tabelas. O álcool provável expresso em função da densidade a 20 °C é determinado a partir das tabelas.

- Por vezes, faz-se esta determinação através do refratómetro, uma vez que é mais simples.

#### 4.2.3.5.2. Determinação da acidez total do mosto

A acidez total de um mosto é a acidez titulável a pH 7, excluindo-se ácido carbónico. A base da determinação do valor da acidez total dos mostos é uma operação de titulação.

A determinação do teor de acidez total é feita de acordo com a norma portuguesa 2139 (NP 2139), Método Oficial Português e simultaneamente método comunitário.

A metodologia utilizada para a determinação da acidez total do mosto foi a seguinte:

- Homogeneizou-se a amostra por agitação;
- Para estabelecer o padrão de coloração seguiu-se o seguinte procedimento: - Adiciona-se 25 cm<sup>3</sup> de água destilada e 1 cm<sup>3</sup> de indicador azul de bromotimol a 5 cm<sup>3</sup> de mosto e neutraliza-se com solução de hidróxido de sódio a 0.05N até atingir o ponto de viragem (coloração azul-esverdeado). Junta-se 5 cm<sup>3</sup> de solução tampão.
- Para a determinação é então a titulação do mosto, o procedimento é idêntico ao anterior exceto na titulação com hidróxido de sódio a 0.05 N, de modo que se atinja a coloração do ensaio anterior.
- A acidez total é então função do volume, em centímetros cúbicos, da solução de hidróxido de sódio 0.05 N gasto na titulação. E calcula-se através da fórmula.

$$\text{Acidez Total (g Ác. Tartárico/dm}^3) = 0.75 \times \text{Volume Na (OH)}_2$$

#### 4.2.3.6. Avaliação da Tolerância/Resistência ao Míldio

O míldio é uma das doenças da videira mais disseminadas pelo mundo, sendo o seu agente causal o *Plasmopara viticola* (Berk & M.A. Curtis) Berl & De Toni in Sacc., cuja incidência tem vindo a aumentar na Europa. Esta tendência tem conduzido ao aumento do número de tratamentos para a proteção da vinha e com impactos ambientais. A procura de novos híbridos resistentes a míldio tem vindo a crescer como forma de reduzir o número de tratamentos contribuindo para uma viticultura mais sustentável (Boso *et al.*, 2014). Deste modo, o conhecimento da suscetibilidade de cada genótipo ao míldio é essencial para seleccionar os mais tolerantes ou resistentes à doença.

#### **4.2.3.6.1. Recolha, Cultura e preparação do inóculo**

Para obtenção do inóculo de *Plasmopara viticola* foram recolhidas folhas infetadas de diversas videiras naturalmente infetadas de modo a incluir diferentes estirpes do patógeno.

Essas folhas hospedeiras foram colocadas em caixas de plástico com as páginas inferiores voltadas para cima e incubadas durante 2 dias a 24 °C e humidade relativa superior a 96% de modo a induzir nova esporulação e germinação do micélio.

Para preparação da suspensão de inóculo foi seguido o procedimento descrito por Boso *et al.*, (2014). De forma resumida, os esporângios desenvolvidos nas lesões das folhas incubadas foram recolhidos com o auxílio de um pincel e colocado num microtubo de 1.5 mL contendo água destilada estéril.

De seguida foi feita a contagem dos esporângios em suspensão utilizando um microscópio OLYMPUS SZX9 e uma lâmina apropriada. Para ajustar a concentração a 40 000 esporângios por mililitro foi adicionada água ao inóculo inicial.

#### **4.2.3.6.2. Ensaio de Resistência/Tolerância ao Míldio em Laboratório**

Para avaliar a resistência/tolerância ao míldio foi realizado um ensaio com discos foliares. Para realização deste teste foram recolhidas as folhas da 5<sup>o</sup> e 6<sup>o</sup> posição relativamente ao ápice

O procedimento para o teste dos discos foliares para avaliar a resistência de cada genótipo ao míldio foi o seguinte:

- Identificar as caixas e as tampas para cada genótipo;
- Colocar um papel de filtro húmido no fundo de cada caixa;
- De seguida, as folhas foram esterilizadas em etanol a 70% (v/v), depois enxaguadas em água desionizada e secas com papel de filtro;
- Foram cortar 25 discos foliares nas folhas de cada genótipo, com aproximadamente 16 mm com uma rolha broca;
- Colocar os discos de cada genótipo na caixa correspondente;
- Os discos devem estar voltados com a página inferior para cima, para facilitar a penetração dos zoósporos pelos estomas das folhas;
- Inoculação: para a inoculação devem ser pipetados 50 mL da suspensão de esporos (25 000 esporângios/mL) para cada disco foliar;

- Período de incubação: numa câmara ambiental durante 5 dias a uma temperatura de 25°C, uma humidade relativa superior a 95% e condições de dias longos (luz branca a 400 – 700 nm, 16 horas de luz e 8 h de escuro);

- Caso, após 24 horas da inoculação a suspensão de esporos permanecer sobre o disco foliar, deve ser removido o excesso com um papel de filtro;

- Ao fim dos 5 dias de incubação os discos foliares foram observados e registar os resultados. Os sintomas observados da incidência da doença foram a presença de micélio e necroses nos discos foliares. A incidência da doença foi determinada da percentagem através do número de discos foliares com micélio ou necroses pelo número total de discos foliares.

Para uma mais fácil avaliação da incidência da doença, procedeu-se a criação da Tabela 8.

**Tabela 8** - Percentagem da incidência da doença, por diversos níveis de expressão.

Nível de infeção	Expressão	Percentagem de incidência da doença
1	Muito sensível	> 80%
3	Sensível	Entre 80% e 60%
5	Pouco tolerante	Entre 59% e 50%
7	Tolerante	Entre 49% e 20%
9	Resistente	<20%

Nota: Caso o inóculo permanecer demasiado tempo sobre o disco foliar, ocorrerá uma lesão no disco foliar e perturbar os resultados.

A metodologia utilizada foi retirada e adaptada dos procedimentos dos Descritores do OIV, no código nº 452-1 e da metodologia de Boso *et al.*, (2014).

#### **4.2.3.6.3. Ensaio de Resistência/Tolerância ao Míldio em Condições de Campo**

O ensaio de campo foi realizado na Quinta de São Jorge, na parcela Germoplasma 5 (Ex. Olival). Este ensaio foi realizado para ter uma noção do comportamento de cada genótipo na presença de elevada carga de inóculo de *Plasmopara viticola*, nas condições de campo, mais semelhante possível das condições normais de produção. O procedimento seguido foi o seguinte:

- No início do ciclo as plantas foram pulverizadas com a preparação de inóculo de 40 000 esporângios por mililitro de água destilada;

- Durante o ciclo da vegetativo foram realizadas várias observações visuais dos sintomas, ao nível das folhas e dos cachos;

Para efeitos de avaliação da resistência/tolerância nas folhas de cada genótipo ao míldio, foram realizadas observações aproximadamente três semanas depois do início da floração. As observações sobre as manchas de míldio sobre as folhas foram registadas consoante a Tabela 9.

**Tabela 9** - Auxílio de observações para a avaliação da resistência/tolerância nas folhas dos genótipos ao míldio (Descritores OIV: Código 452)

Nível de infecção	Expressão	Observações
1	Muito sensível	manchas muito extensas nas folhas e não demarcadas ou completamente parasitadas - frutificação abundante do fungo – necroses muito demarcadas - queda de folhas muito precoce
3	Sensível	manchas densas e indistintas – frutificação (micélio) abundante - numerosas manchas necróticas - queda das folhas menos precoce do que no nível de expressão 1.
5	Pouco tolerante	manchas delimitadas, de 1 a 2 cm de diâmetro - frutificação mais ou menos abundante do fungo - formação irregular de manchas necróticas.
7	Tolerante	manchas necróticas reduzidas - frutificações raras
9	Resistente	manchas necróticas ou ausência de sintomas - praticamente sem frutificação.

A avaliação da resistência/tolerância dos cachos de cada genótipo ao míldio, foram realizadas observações aproximadamente três semanas depois do início da floração e ante do início do pintor. As observações sobre as manchas de míldio sobre as folhas foram registadas consoante a Tabela 10.

**Tabela 10** - Auxílio de observações para a avaliação da resistência/tolerância nos cachos dos genótipos ao míldio (Descritores OIV: Código 453)

Nível de expressão	Expressão	Observações
1 a 3	Sensível	muitos cachos atacados - mesmo todos eles - fortemente atacados ou destruídos, com consequências importantes para a colheita.
5	Pouco tolerante	a proporção de cachos atacados (20 a 30% do total), com consequências óbvias para a colheita.
7 a 9	Tolerante ou resistente	não há cachos atacados, ou alguns, mas apenas ligeiramente atacados, sem consequências para a cultura

## 5. Resultados e Discussão

Este trabalho consiste no estudo e na seleção de 16 genótipos, pré-selecionados de uma população de 65 genótipos obtidos pelo projeto “Agro 2- Introdução de castas de *Vitis vinifera* resistentes ao oídio em Portugal” realizado em 2002. O estudo e a seleção foram realizados no ano de 2018 e recaíram sobre a caracterização ampelográfica, morfológica e avaliação do potencial produtivo, com o estudo mais detalhado da fenologia, vigor, fertilidade dos gomos, produção, potencial enológico e avaliação da resistência a doenças criptogâmicas. Visto que, trata-se de novas obtensões entre uma cultivar resistente e uma cultivar autóctone nacional, é importante recorrer a este estudo de seleção de possíveis candidatos a novas cultivares. Os genótipos selecionados durante este estudo de seleção tem como objetivo selecionar os candidatos com melhor potencial produtivo, para prosseguirem na linha de melhoramento, para um ensaio de DHE (Ensaio de Distinção, Homogeneidade e Estabilidade), ou seja, melhor adaptados aos desafios impostos pelas alterações climáticas, comportamento agronómico, qualidade enológica e boa resistência ao míldio e oídio, de forma a diminuir as aplicações de produtos fitofarmacêuticos na viticultura.

De forma, a iniciar a seleção dos 16 genótipos começou-se pelo estudo da caracterização ampelográfica, pela metodologia de UPOV cientificamente aceite e confiável para descrever e determinar a identidade taxonómica dos genótipos em estudo pertençam à espécie *V. vinifera*, estabelecendo um conjunto de critérios morfológicos, fisiológicos e agronómicos, baseados em 71 descritores. A caracterização ampelográfica é uma etapa fundamental para garantir que uma nova cultivar de videira seja distintiva, uniforme e estável, requisitos essenciais para que uma nova cultivar seja protegida (*Publication of the 3rd edition of «OIV Descriptor list of grape vine varieties and Vitis species» / OIV, sem data; This et al., 2006*).

Os resultados obtidos pela caracterização ampelográfica dos 16 genótipos, verificou-se que todos os genótipos correspondem à espécie *V. vinifera*, porque como podemos observar pelo Anexo II ao longo dos 71 descritores da UPOV, os genótipos corresponderam positivamente à espécie *V. vinifera*. Os resultados revelam que os genótipos nº 7, 8, 9, 12 e 13 apresentam a mesma caracterização ampelográfica, insinuando que podem ser clones do mesmo genótipo. O mesmo acontece com os genótipos nº 44 e 45, reforçando a hipótese de que também podem ser clones, ou seja,

compartilharem o mesmo material genético. Ou a planta originária da grainha ter sido multiplicada vegetativamente para a obtenção de mais plantas iguais a si. Por outro lado, os restantes genótipos nº 2, 14, 40, 46, 48, 54, 55, 60 e 64 mostram-se ampelograficamente distintos entre si, ou seja, possuem variações morfológicas significativas, o que os classifica como genótipos únicos.

De seguida, procedeu-se à caracterização molecular de cada genótipo, de forma a assegurar a origem genética de cada genótipo. Isso é particularmente importante nos trabalhos de melhoramento de obtenção de novas cultivares, através de cruzamentos controlados, onde a autenticidade dos progenitores deve ser comprovada. Assim, esta análise garante que a nova cultivar tenha as características desejadas do cruzamento, ou seja, as características de resistência provenientes do “pai” e características qualitativas da “mãe”, e não sejam resultado de uma polinização acidental, autofecundação ou de outro genótipo não intencional. Por outro lado, os novos genótipos precisam de ser distintos, homogeneidade e estabilidade, conforme os descritores da UPOV, onde recomenda para a caracterização e identificação de uma cultivar a utilização de 9 MAS (VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD25, VVMD27, VVMD28, VVMD32, VrZAG62 E VrZAG79) para a proteção de cultivares vegetais. A caracterização molecular fornece evidências objetivas e cientificamente validadas que ajudam a estabelecer essas características, auxiliando no processo de proteção legal e no registo de uma nova cultivar (UPOV, 2002; This et al., 2006; OIV, 2013)(*Publication of the 3rd edition of «OIV Descriptor list of grape vine varieties and Vitis species»* | OIV, sem data; This et al., 2006).

Os resultados obtidos pela caracterização molecular estão apresentados no Anexo III, verificou-se que os genótipos nº 7, 8, 9, 12 e 13 são clones originários de uma mesma planta proveniente de uma grainha, conforme ilustrado na Figura 12. Esta conclusão baseia-se nos resultados obtidos a partir dos 9 marcadores moleculares. Em cada um dos marcadores avaliados, os valores dos alelos 1 e 2 foram idênticos para todos os cinco genótipos, mostrando que são geneticamente iguais, o que é consistente com o significado de clone. O mesmo acontece quando observamos os genótipos nº 44 e 45, conforme evidenciado na Figura 13.

Progenitor	Cultivar	Mix3	Mix2	Mix2	Mix3	Mix1	Mix1	Mix3	Mix1	Mix2										
MAS		VVS2	VMD5	VMD7	VMD25	VMD27	VMD28	VMD32	VZAG62	VZAG79										
Mãe	'T. Nacional'	143	151	228	238	239	239	249	255	182	190	234	268	240	272	188	194	245	245	
Pai	'Regent'	133	151	228	240	247	251	241	241	186	190	234	258	240	272	194	204	251	259	
Descendência																				
Genótipo nº 7		133	151	228	228	239	251	241	249	182	186	258	268	240	272	188	194	245	259	
Genótipo nº 8		133	151	228	228	239	251	241	249	182	186	258	268	240	272	188	194	245	259	
Genótipo nº 9		133	151	228	228	239	251	241	249	182	186	258	268	240	272	188	194	245	259	
Genótipo nº 12		133	151	228	228	239	251	241	249	182	186	258	268	240	272	188	194	245	259	
Genótipo nº 13		133	151	228	228	239	251	241	249	182	186	258	268	240	272	188	194	245	259	

Figura 12 - Caracterização molecular dos genótipos nº 7, 8, 9, 12 e 13.

Progenitor	Cultivar	Mix3	Mix2	Mix2	Mix3	Mix1	Mix1	Mix3	Mix1	Mix2										
MAS		VVS2	VMD5	VMD7	VMD25	VMD27	VMD28	VMD32	VZAG62	VZAG79										
Mãe	'Antão Vaz'	145	151	236	238	249	263	241	257	182	184	234	254	240	256	204	204	247	247	
Pai	'Defensor'	142	149	220	224	241	245	254	254	179	187	242	244	238	269	186	192	242	250	
Descendência																				
Genótipo nº 44		142	145	224	238	245	263	241	254	179	182	242	254	256	269	192	204	247	250	
Genótipo nº 45		142	145	224	238	245	263	241	254	179	182	242	254	256	269	192	204	247	250	

Figura 13 - Caracterização molecular dos genótipos nº 44 e 45.

Visto que, ao longo do desenvolvimento do trabalho de caracterização molecular verificou-se que havia genótipos iguais entre si, a partir daqui no decorrer do trabalho vamos apenas considerar o genótipo nº 7 e o genótipo nº 44.

Em contraste, os genótipos nº 2, 14, 40, 46, 48, 54, 55, 60 e 64 apresentaram diferenças nos valores dos alelos analisados, o que confirma que são genótipos distintos, cada um proveniente de uma grainha diferente. A Figura 14 demonstra claramente esta diversidade molecular entre os genótipos mencionados.

Progenitor	Cultivar	Mix3	Mix2	Mix2	Mix3	Mix1	Mix1	Mix3	Mix1	Mix2										
MAS		VVS2	VMD5	VMD7	VMD25	VMD27	VMD28	VMD32	VZAG62	VZAG79										
Mãe	'T. Nacional'	143	151	228	238	239	239	249	255	182	190	234	268	240	272	188	194	245	245	
Pai	'Regent'	133	153	228	240	247	251	241	241	186	190	234	258	240	272	194	204	251	259	
Descendência																				
Genótipo nº 2		151	153	228	228	239	251	241	249	190	190	234	268	240	240	194	194	245	251	
Descendência																				
Mãe	'Aragonez'	143	145	238	238	239	253	241	255	182	182	258	258	250	252	195	199	244.7	251	
Pai	'Regent'	133	153	228	240	247	251	241	241	186	190	234	258	240	272	194	204	251	259	
Descendência																				
Genótipo nº 14		133	143	228	238	239	247	241	255	182	190	258	258	250	272	194	204	245	251	
Descendência																				
Mãe	'Antão Vaz'	145	151	236	238	249	263	241	257	182	184	234	254	240	256	204	204	247	247	
Pai	'Defensor'	142	149	220	224	241	245	254	254	179	187	242	244	238	269	186	192	242	250	
Descendência																				
Genótipo nº 40		145	149	236	238	245	263	241	254	182	187	234	244	256	269	192	204	247	250	
Genótipo nº 46		149	151	220	236	241	263	241	254	184	187	234	242	256	269	186	204	247	250	
Genótipo nº 48		142	145	224	238	245	263	241	254	182	187	242	254	240	269	192	204	247	250	
Genótipo nº 54		142	151	224	238	245	249	254	257	182	187	234	242	256	269	192	204	247	250	
Genótipo nº 55		149	151	224	238	245	249	254	257	184	187	244	254	238	240	192	204	242	247	
Genótipo nº 60		142	145	224	236	241	249	241	254	182	187	234	244	256	269	186	204	247	250	
Genótipo nº 64		142	151	224	236	241	263	254	257	182	187	234	242	238	240	186	204	247	250	

Figura 14 - Caracterização molecular dos genótipos nº 2, 14, 40, 46, 49, 54, 55, 60 e 64.

Por fim, com os resultados da caracterização molecular, foi possível confirmar que todos os genótipos estudados provêm de um cruzamento controlado entre as duas cultivares (progenitores). Isto é corroborado pela presença, em cada MAS, de um alelo proveniente do progenitor feminino (mãe) e outro do progenitor masculino (pai), como apresentado na Figura 15. Este padrão de herança confirma que o cruzamento controlado foi bem-sucedido e que não houve autofecundação ou pólen de outra cultivar não pretendida, o que teria comprometido o objetivo principal do trabalho de melhoramento de introgressão de resistência nas cultivares nacionais.

No caso tivessem ocorrido autofecundações ou introdução de pólen de uma cultivar não pretendida, teríamos que observar alelos iguais aos de um único progenitor ou valores dos alelos que não pertencessem às cultivares em causa ('T. Nacional', 'Aragonez' e 'Antão Vaz'), o que implicaria a eliminação desses genótipos da linha de melhoramento, pois não apresentariam as características de resistência pretendidas. A distinção clara entre os alelos dos progenitores confirma a hibridação pretendida, crucial para o desenvolvimento de genótipos resistentes a doenças criptogâmicas.

Progenitor	Cultivar	Mix3	Mix2	Mix2	Mix3	Mix1	Mix1	Mix3	Mix1	Mix2									
MAS		VVS2	VVMD5	VVMD7	VVMD25	VVMD27	VVMD28	VVMD32	VrZAG62	VrZAG70									
Mãe	'T. Nacional'	143	151	228	238	239	239	249	255	182	190	234	268	240	272	188	194	245	245
Pai	'Regent'	133	153	228	240	247	251	241	241	186	190	234	258	240	272	194	204	251	259
		Descendência																	
Genótipo nº 2		151	153	228	228	239	251	241	249	190	190	234	268	240	240	194	194	245	251
Genótipo nº 7		133	151	228	228	239	251	241	249	182	186	258	268	240	272	188	194	245	259
Genótipo nº 8		133	151	228	228	239	251	241	249	182	186	258	268	240	272	188	194	245	259

**Figura 15** - Demonstração que os genótipos provêm de um cruzamento artificial, onde podemos verificar que um dos alelos provêm da mãe e o outro alelo provêm do pai.

Após a comprovação da distinção e a identificação de cada genótipo, procedemos ao estudo do potencial produtivo de cada genótipo pela sua caracterização agronômica apresentada nos Anexos IV a VIII. Este estudo inclui diversos parâmetros como os estados fenológicos, vigor, fertilidade dos gomos, produção, potencial enológico (álcool provável e acidez) e nível de resistência ao míldio. A conjugação destas informações permite selecionar os genótipos que, além de apresentarem resistência às doenças criptogâmicas, possuem características agronomia favoráveis e adequadas à sua plantação.

O estudo da fenologia de cada genótipo é essencial para a sua caracterização e seleção porque nos permite entender como cada genótipo corresponde às condições ambientais,

ao longo das diferentes fases do ciclo vegetativo, como o abrolhamento, floração e maturação. Esta informação é importante para avaliar o comportamento dos diferentes genótipos em diferentes condições climáticas e geográficas, que por sua vez, afeta diretamente a seleção de genótipos mais adequados para a região.

Na seleção dos novos genótipos pretende-se selecionar genótipos com um ciclo vegetativo mais longo, pois com a subida da temperatura verifica-se uma diminuição do ciclo vegetativo das cultivares e antecipação dos vários estados fenológicos, incluindo o abrolhamento e a maturação (Leeuwen & Destrac-Irvine, 2017; PARKER et al., 2011; Sadras & Moran, 2012). A seleção de genótipos com um ciclo vegetativo mais longo é vista como uma estratégia de mitigação das alterações climáticas, que tendem a acelerar o desenvolvimento da planta.

Pelos resultados obtidos pretende-se selecionar os genótipos com o abrolhamento mais tardio, entre médio a tardio, visto que genótipos com um abrolhamento precoce e com antecipação dos estados fenológicos provocado pelo aumento da temperatura, no futuro estes genótipos podem ficar mais vulneráveis às geadas tardias que ocorrem na altura do abrolhamento, podendo comprometer a sua produção (Sadras & Moran, 2012).

Através dos resultados obtidos na Tabela 11, podemos verificar que os genótipos de maior interesse do ponto de vista fenológico são os genótipos nº 14, 40, 44, 46, 48, 54, 55 e 60, apresentam um abrolhamento de médio a tardio relativamente às cultivares de referência, que é o pretendido selecionar. Apesar de os genótipos nº 7 e 64 apresentarem um abrolhamento precoce, encontram-se muito próximo da época de abrolhamento das cultivares de referência. Pela observação dos resultados da Tabela 11, o genótipo que não se adequa aos critérios de seleção é o genótipo nº 2, que demonstrou-se ser muito precoce relativamente à cultivar de referência.

**Tabela 11** - Data do estado fenológico (C - Abrolhamento).

<b>Genótipo nº</b>	<b>Data</b>	<b>Época</b>
<b>2</b>	07/03	Precoce, 18 dias antes do Castelão
<b>7</b>	21/03	Precoce, 4 dias antes do Castelão
<b>14</b>	01/04	Médio, 6 dias após o Castelão
<b>40</b>	14/03	Médio, 2 dias após o F. Pires
<b>44</b>	18/03	Média, 6 dias após o F. Pires
<b>46</b>	14/03	Média, 2 dias após o F. Pires
<b>48</b>	14/03	Médio, 2 dias após o F. Pires
<b>54</b>	14/03	Médio, 2 dias após o F. Pires
<b>55</b>	23/03	Tardio, 11 dias após o F. Pires
<b>60</b>	21/03	Médio, 9 dias após o F. Pires
<b>64</b>	12/03	Precoce, igual ao F. Pires
<b>Castelão</b>	25/03	Precoce
<b>Fernão Pires</b>	12/03	Precoce

Relativamente à seleção dos genótipos pela época de maturação pretende-se genótipos com a época de maturação mais tardia, ou seja, de época média a tardia. Visto que, com o aumento da temperatura e a antecipação dos estados fenológicos, e consequentemente a maturação. Ao nível da maturação essa antecipação pode ter um impacto direto na qualidade das uvas, comprometendo a qualidade dos compostos fenólicos e aromáticos das uvas (PARKER et al., 2011).

Através da observação dos resultados da Tabela 12, podemos verificar que os genótipos que correspondem a estas exigências expostas são os genótipos nº 2, 7, 14, 44, 46 com maturação de média a tardia, mas não esquecendo os genótipos nº 60 e 64 com uma época de maturação igual a cultivar de referência, o ‘Fernão Pires’ e os genótipos nº 40, 48, 54 e 55 têm uma maturação precoce, dois dias após o ‘Fernão Pires’. Todos os outros genótipos apresentam épocas de maturação mais precoces do que as cultivares de referência vão ser inicialmente excluídos do processo de seleção.

**Tabela 12** - Data do estado fenológico (N - Maturação).

<b>Genótipo n°</b>	<b>Data</b>	<b>Época</b>
<b>2</b>	25/09	Tardia, 20 dias após o Castelão
<b>7</b>	17/09	Tardia, 12 dias após o Castelão
<b>14</b>	02/09	Média, 3 dias antes o Castelão
<b>40</b>	05/09	Precoce, 2 dias após o F. Pires
<b>44</b>	12/09	Média, 9 dias após o F. Pires
<b>46</b>	12/09	Média, 9 dias após o F. Pires
<b>48</b>	05/09	Precoce, 2 dias após o F. Pires
<b>54</b>	05/09	Precoce, 2 dias após o F. Pires
<b>55</b>	05/09	Precoce, 2 dias após o F. Pires
<b>60</b>	03/09	Precoce, igual ao F. Pires
<b>64</b>	03/09	Precoce, igual ao F. Pires
<b>Castelão</b>	05/09	Média
<b>Fernão Pires</b>	03/09	Precoce

O estudo do vigor, no processo de caracterização e seleção de novos genótipos é fundamental porque influencia diretamente o crescimento da planta, a produção e a qualidade da uva. O vigor é um indicador da capacidade da planta em produzir sarmentos e folhas. De uma forma geral, o vigor influencia a exposição solar que está relacionado com a fotossíntese e a qualidade das uvas, e o arejamento do interior da copa que está relacionado com a probabilidade de ocorrência de doenças criptogâmicas (PARKER et al., 2011; Sadras & Moran, 2012).

Relativamente ao estudo do vigor foram realizados dois diferentes métodos de avaliação, o primeiro método por observação visual do vigor durante a época de floração de cada genótipo. Enquanto, a avaliação do vigor dos diferentes genótipos por observação visual, podemos verificar que o genótipo n° 2, 7, 48 e 64 apresentam um vigor fraco, o genótipo n° 14, 44, 46, 54 e 55 apresentam um vigor médio, por fim o genótipo n° 7 e 60 apresentam um vigor forte, observando a Tabela 13.

Os genótipos com um vigor fraco podem trazer alguns problemas de escaldão pela exposição solar sob os cachos, por outro lado beneficia no nível de resistência, por terem uma copa menos compacta o que favorece o arejamento no interior da copa, e conseqüentemente levar à diminuição da humidade no interior da copa e diminuir a probabilidade da ocorrência de infeção por míldio ou oídio (Greer, 2013; Smart & Robinson, 1991). O contrário acontece com os genótipos que apresentam um vigor forte. O segundo método adotou-se pela avaliação pelo índice de RAVAZ, que avalia o vigor

pela relação entre o peso da produção e o peso da lenha de poda, avaliando o equilíbrio dos genótipos entre o vigor e a produção, verificando se os genótipos estão em equilíbrio, excesso de vigor ou falta de vigor. Assim, pretende-se selecionar genótipos com o índice de RAVAZ equilibrado, que corresponde a valores entre 5 e 10. Valores abaixo de 5 indicam excesso de vigor (mais crescimento vegetativo em relação à produção), enquanto valores acima de 10 indicam falta de vigor (excesso de produção em relação ao crescimento vegetativo) (Bravdo et al., 1985; Keller, 2015). Os genótipos que se encontram entre os valores pretendidos são os genótipos nº 2, 7, 44, 46 e 64, apesar de o genótipo nº 14 se encontrar com 10,38, ligeiramente acima do valor inicial de 10, no que o seu equilíbrio pode ser facilmente controlado através da poda de inverno, com a redução do número de gomos à carga, de forma a diminuir a sua capacidade produtiva e aumentar o vigor, ver na Tabela 13. Os genótipos que estão com um índice de RAVAZ abaixo de 5 são os genótipos nº 40, 48, 54, 55 e 60, encontrando-se com um excesso de vigor em relação à sua produção, podendo levar a planta a um esgotamento mais precoce. Uma das formas de tentar reduzir o excesso de vigor da planta é aumentar o número de gomos à carga na altura de poda, levando a planta a aumentar o número de lançamentos e diminuir o seu vigor, verificar na Tabela 13.

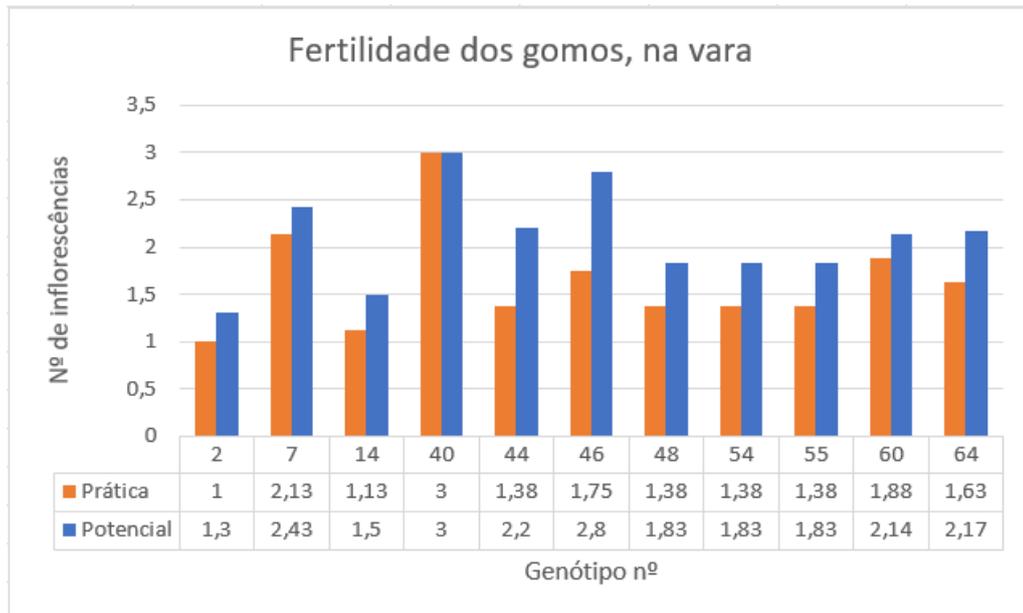
**Tabela 13** - Dados da observação visual do vigor e calculo do Índice de RAVAZ.

Genótipo nº	Vigor	Peso da Lenha (kg)	Produção (kg/pl.)	Índice de RAVAZ
2	Fraco	0.240	1.370	5.7
7	Fraco	0.165	1.550	9.39
14	Médio	0.105	1.090	10.38
40	Forte	0.650	1.410	2.17
44	Médio	0.325	2.300	7.08
46	Médio	0.390	2.940	7.54
48	Fraco	0.960	0.980	1.02
54	Médio	0.385	1.400	3.64
55	Médio	0.385	0.650	1.69
60	Forte	0.705	1.650	2.34
64	Fraco	0.570	3.250	5.70

O estudo da fertilidade dos gomos é fundamental para a caracterização e seleção de novos genótipos porque esta afeta diretamente a produtividade e o rendimento de cada

genótipo. A fertilidade dos gomos refere-se à capacidade de cada gomo tem para desenvolver inflorescências e, conseqüentemente cachos. Este estudo baseou-se nos cálculos da fertilidade ao longo da vara e da fertilidade no talão, o talão utilizado para os cálculos da fertilidade do talão foi o talão deixado à espera. Do ponto de vista, científico não é a forma mais correta de avaliar a fertilidade do talão, mas pelo menos dá-nos uma ideia do seu comportamento, visto que a recolha dos dados para a elaboração desta dissertação só ocorreu durante um ciclo vegetativo da videira.

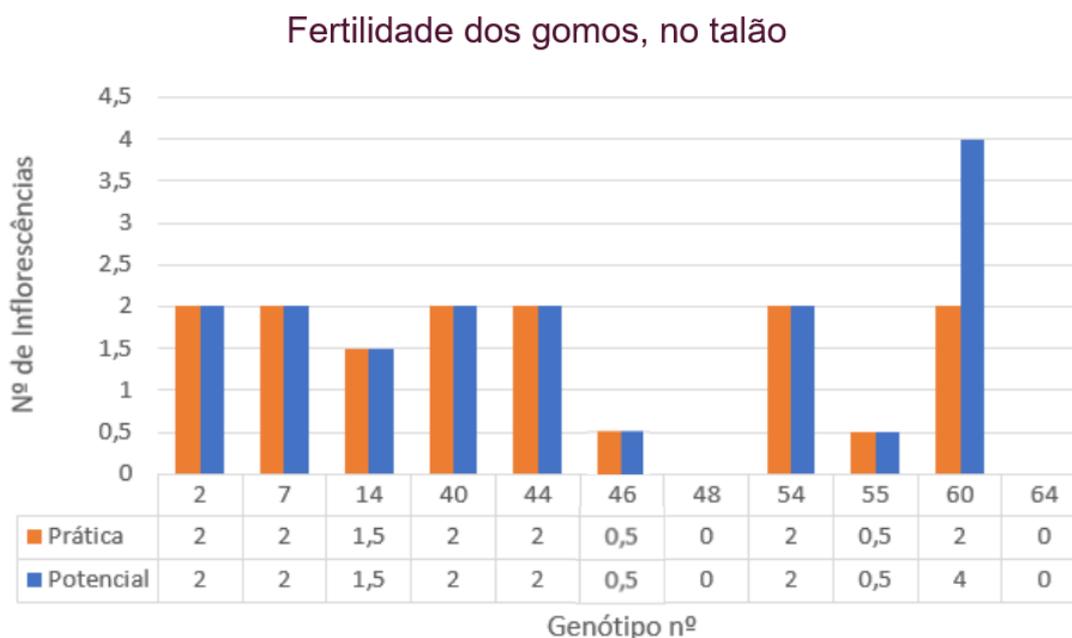
Na fertilidade ao longo da vara, foram calculadas a fertilidade prática e potencial para cada genótipo, pode ser verificada a partir do Gráfico 1. Na fertilidade prática os genótipos classificados com uma fertilidade, muito pouco fértil (menos de uma inflorescência) é apenas o genótipo nº 2, por moderadamente fértil (de 1.1 a 2 inflorescências) são os genótipos nº 14, 44, 46, 48, 54, 55, 60 e 64, os genótipos considerados férteis (de 2.1 a 3 inflorescências) são o genótipo nº 7 e 40, pode-se observar no Gráfico 1. Enquanto na fertilidade potencial os genótipos classificados com uma fertilidade moderadamente fértil são o genótipo nº 2, 14, 48, 54 e 55, os genótipos considerados férteis são o genótipo nº 7, 40, 44, 46, 60, 64, verificar no Gráfico 1.



**Gráfico 1** - Avaliação da fertilidade dos gomos, na vara.

O mesmo acontece para a fertilidade dos gomos no talão foram calculadas a fertilidade prática e potencial para cada genótipo, pode ser verificada a partir do Gráfico 2. Na fertilidade prática os genótipos classificados com uma fertilidade, muito pouco fértil

(menos de uma inflorescência) são os genótipo nº 48, 55 e 64, por moderadamente fértil (de 1.1 a 2 inflorescências) são os genótipos nº 2, 7, 14, 40, 44, 54 e 60 e os genótipos considerados férteis (de 2.1 a 3 inflorescências), observa-se no Gráfico 2. Enquanto na fertilidade potencial os genótipos classificados com uma fertilidade muito pouco fértil são os genótipos nº 55, moderadamente fértil são o genótipo nº 2, 7, 14, 40, 44, 54, os genótipos considerados muito férteis são o genótipo nº 60, verificar no Gráfico 2.



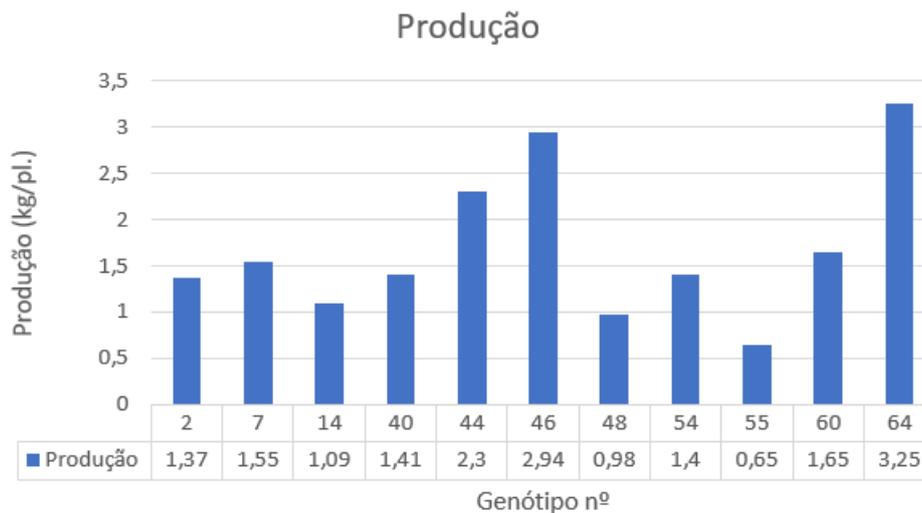
**Gráfico 2** - Avaliação da fertilidade dos gomos, no talão.

Na análise dos Gráficos 1 e 2, pode-se observar que na maioria dos casos houve uma diminuição da fertilidade dos gomos, sendo que a fertilidade na vara geralmente apresenta uma fertilidade superior do que a fertilidade no talão, porque na vara estão presentes os gomos do terço médio da vara que são os mais férteis, enquanto os gomos da base são geralmente menos férteis (Botelho et al., 2006; Zandler et al., 2017). Os valores da fertilidade potencial, tanto na vara como no talão, são influenciados pelo valor da taxa de abrolhamento, ou seja, quanto menor for a taxa de abrolhamento maior vai ser o erro na quantidade de inflorescência nos gomos (Barroso, 1986). Posto isto, os valores de fertilidade potencial no talão do genótipo nº 46 não são viáveis porque a sua taxa de abrolhamento é de zero, podendo haver um erro grosseiro nos valores da quantidade de inflorescências nos gomos, não correspondendo ao valor real da fertilidade.

A fertilidade dos gomos é a característica mais adequada para decidir qual o melhor sistema de condução a adotar em cada genótipo (Ferrer et al., 2004). Os genótipos com os gomos da base muito pouco férteis são os genótipos nº 48, 55, e 64, que em alguns casos a fertilidade dos gomos da base é mesmo nula e com uma taxa de abrolhamento de 100%, isto indica que os valores em causa correspondem à realidade. Nestes casos os genótipos devem ser podados à vara, para que consigam ter uma rentabilidade satisfatória como podemos verificar na sua fertilidade na vara. Enquanto, os genótipos com os gomos da base moderadamente férteis, sendo este o genótipo nº 2, 7, 14, 40, 44, 54 e 60, podem adaptar-se a um sistema de condução com uma poda mais curta e não vão perder a sua capacidade produtiva.

Assim, os genótipos a serem selecionados têm de ter os gomos da base moderadamente férteis para se adaptarem, tanto a uma poda mais longa como a uma poda mais curta. Desta forma os genótipos nº 2, 7, 14, 40, 44, 54 e 60 adaptam-se a vários tipos de sistemas de condução e possivelmente os genótipos nº 46 necessitam da confirmação da fertilidade dos gomos da base.

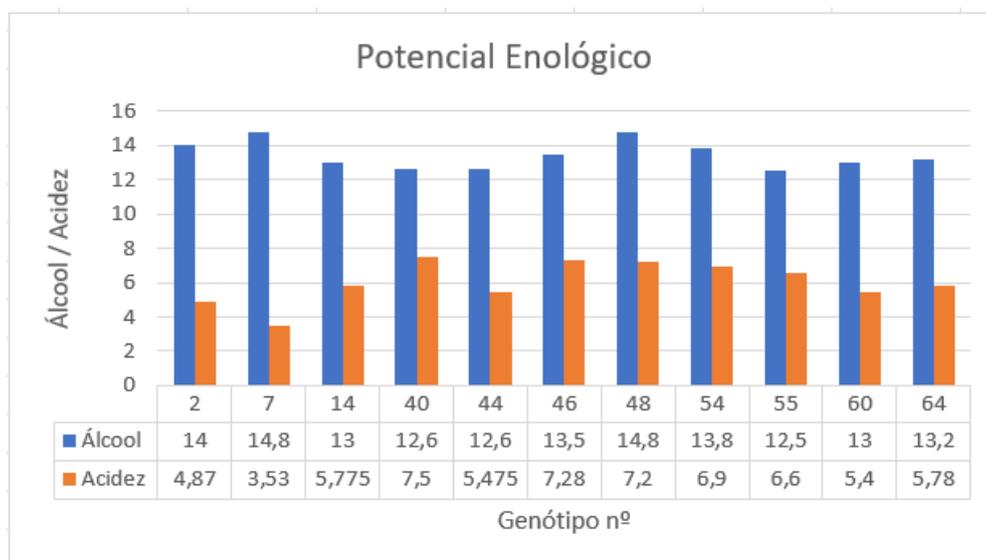
A produção refere-se com a quantidade de uvas que um genótipo pode gerar numa determinada área, e está relacionada a diversos fatores genéticos e ambientais. Em termos de produção, vamos selecionar os genótipos considerados com produtividade média pelo Gráfico 3, que correspondem a genótipos uma produção superior a 1,5 kg/pl., com o objetivo de oferecerem bons rendimentos ao viticultor. Através do Gráfico 3, podemos verificar que os genótipos considerados com uma produtividade média são os genótipos nº 7, 44, 46 e 64, sendo o genótipo mais produtivo o genótipo nº 64 com uma produção de 3.25 kg/pl. e o genótipo menos produtivo o genótipo nº 55 apenas com 0.65 kg/pl. o que não traria a rentabilidade necessária para o viticultor.



**Gráfico 3** - Avaliação da produção de cada genótipo.

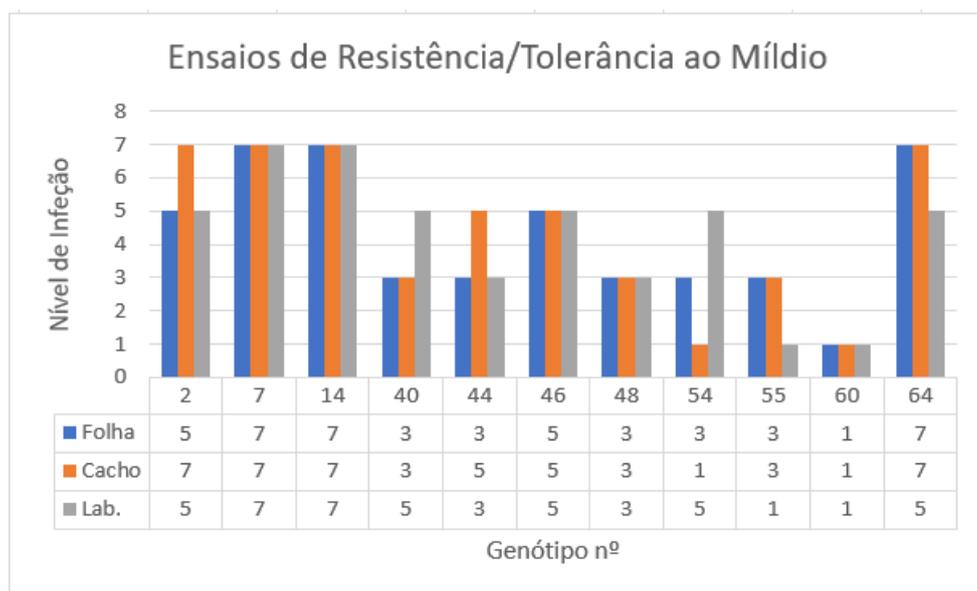
A seleção de novos genótipos baseados na produção, dever-se-ia ter realizado uma avaliação mais detalhada da produção, como a quantidade de cachos, peso das uvas, regularidade da produção e qualidade das uvas, mas para isso era necessário mais tempo para além do desta dissertação.

Do ponto de vista enológico, pretende-se ter genótipos com boa performance em teor de álcool provável e com acidez total elevada, potenciais candidatos a vinhos de qualidade. Considerando o aumento da temperatura e a conseqüente degradação da acidez relativamente às alterações climáticas, é importante selecionar genótipos com elevada acidez total, de forma que possam mitigar essas adversidades e manter a frescura nos vinhos. Posto isto, selecionando genótipos com álcool provável acima dos 13,5% e acidez total superior a 4,5 g/dm<sup>3</sup> de ácido tartárico nos tintos, e álcool provável acima dos 12% e acidez total superior a 5,5 g/dm<sup>3</sup> de ácido tartárico nos brancos, pelo Gráfico 4, considera-se os genótipos n° 2, 14, 40, 46, 48, 54, 55 e 64.



**Gráfico 4** - Potencial enológico dos diferentes genótipos.

Uma das características mais importantes para a seleção destes genótipos é o seu nível de resistência ao míldio, visto que é um dos objetivos dos cruzamentos obtidos era a introgressão de resistência nas cultivares nacionais portuguesas. Para isso selecionam-se os genótipos que sejam considerados pouco tolerantes nas folhas, mas tolerantes no cacho contra o míldio. De acordo com o Gráfico 5, verifica-se que os genótipos que correspondem a esta exigência são os genótipos nº 2, 7, 14 e 64. Apesar do genótipo nº 46 ser considerado tanto ao nível das folhas como dos cachos pouco tolerante, pode entrar na seleção porque de entre as restantes seleções rejeitadas é o que tem maior resistência bem como outras características de interesse. Com a seleção destes genótipos mais tolerantes ao míldio e oídio, será possível reduzir a pegada ecológica na vinha, e consequentemente reduzir os tratamentos fitofarmacêuticos nas vinhas para controlar estas doenças.



**Gráfico 5** - Resultados do ensaio de campo da resistência/tolerância ao míldio nos diferentes genótipos.

Ao longo desta dissertação ocorreram vários erros do ponto de vista científico, no estudo de seleção dos 16 genótipos obtidos através de cruzamentos artificiais entre duas cultivares, uma que possui resistência ao míldio e oídio e outra autóctone, com o objetivo de obter novas cultivares resistentes ou tolerantes de “sangue” português. Estes erros ocorreram durante a preparação do ensaio e a recolha dos dados para a avaliação de cada genótipo. Na preparação do ensaio, na poda dos genótipos à vara com 8 gomos à carga, nem sempre foi possível, colocar os genótipos com o mesmo número de gomos à carga, o que tem influência no estudo da fertilidade dos gomos ao longo da vara.

Na caracterização ampelográfica de UPOV, a caracterização devia ser feita a uma população de 10 plantas de cada genótipo e não apenas a uma só planta por genótipo, mas visto que cada planta foi resultante de uma grainha não houve hipótese de recolher material vegetativo suficiente para propagar mais clones de cada genótipo. Também os dados recolhidos deviam ter sido recolhidos ao longo de 3 anos.

De modo, a facilitar a interpretação dos resultados obtidos ao longo desta dissertação. Decidiu-se elaborar fichas de caracterização para cada genótipo, que mostra de forma sucinta aspetos relacionados com os dados recolhidos e mais detalhados no Anexo II. Cada ficha apresenta dados relativamente à caracterização ampelográfica, caracterização molecular, estados fenológicos, vigor, fertilidade dos gomos, produção, parâmetros enológicos, e por fim a avaliação da tolerância/resistência de cada genótipo.

## 6. Conclusão

Ao longo desta dissertação foram caracterizados dezasseis novos genótipos obtidos por cruzamentos artificiais entre cultivares autóctones portuguesas e cultivares resistentes/ tolerantes a doenças criptogâmicas. A caracterização dos genótipos baseou-se no estudo da descrição ampelográfica e molecular, testes de paternidade, vigor, fertilidade dos gomos, fenologia, produção, parâmetros enológicos e nível de resistência nas folhas e no cacho.

Através da caracterização ampelográfica e molecular, pode-se concluir que dos dezasseis genótipos em estudo, apenas onze genótipos são distintos. Já que dos sete genótipos tintos apenas três destes genótipos foram considerados distintos, uma vez que os genótipos nº 7, 8, 9, 12 e 13 correspondem ao mesmo genótipo, isto é, são iguais. Quanto aos genótipos brancos dos nove apenas oito genótipos são distintos, sendo o genótipo nº 44 e 45 o mesmo. Podemos concluir que nem todos os genótipos são indivíduos distintos e não resultaram todos de uma grainha, ou seja, à genótipos considerados como clones. Pelos testes de paternidade, pode-se concluir que todos os genótipos resultaram de um cruzamento, ou seja, não ocorreram autofecundações durante o processo de cruzamento, por cada genótipo tem um alelo correspondente de cada um dos progenitores.

Em termos da sua caracterização agronómica pretendeu-se seleccionar apenas os genótipos que apresentaram uma fenologia média tardia a tardia, índice de RAVAZ entre 5 a 10, pelo menos com uma fertilidade dos gomos moderada, com uma produção média superior a 1.5 kg/pl., equilibrado enologicamente e principalmente com um nível de resistência de tolerante a muito tolerante. Posto isto, podemos concluir que de entre os onze genótipos distintos em estudo nesta dissertação, podemos definir o genótipo nº 7, 14, 46, 64 como os mais interessantes para prosseguir no processo de seleção, para a instalação de ensaios de DHE.

## 7. Referências Bibliográficas

- Adam-Blondon, A.-F., Roux, C., Claux, D., Butterlin, G., Merdinoglu, D., & This, P. (2004). Mapping 245 SSR markers on the *Vitis vinifera* genome: A tool for grape genetics. *Theoretical and Applied Genetics*, *109*(5), 1017–1027.  
<https://doi.org/10.1007/s00122-004-1704-y>
- Ambiaud, E. (2012). Pratiques phytosanitaires dans la viticulture en 2010. Fortes disparités de protection contre l'oïdium et le mildiou. *Agreste Primeur*, 8 pp.
- Araújo, J. A. (1982). *Contributo para a caracterização ampelográfica das castas de vinho cultivadas no Alentejo* [doctoralThesis, Universidade de Évora].  
<https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/9458>
- Arroyo-García, R., & Martínez-Zapater, J. (2004). Development and characterization of new microsatellite markers for grape. *Vitis -Geilweilerhof-*, *43*.
- Barker, C. L., Donald, T., Pauquet, J., Ratnaparkhe, M. B., Bouquet, A., Adam-Blondon, A.-F., Thomas, M. R., & Dry, I. (2005). Genetic and physical mapping of the grapevine powdery mildew resistance gene, Run1, using a bacterial artificial chromosome library. *TAG. Theoretical and Applied Genetics. Theoretische Und Angewandte Genetik*, *111*(2), 370–377.  
<https://doi.org/10.1007/s00122-005-2030-8>
- Barrias, S., Pereira, L., Rocha, S., De Sousa, T. A., Ibáñez, J., & Martins-Lopes, P. (2023). Identification of Portuguese traditional grapevines using molecular marker-based strategies. *Scientia Horticulturae*, *311*, 111826.  
<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2023.111826>
- Barroso, J. M. (1986). *A Fertilidade nos Gomos da Videira (Vitis vinifera L.)* [Prova de aptidão pedagógica e capacidade científica]. Évora.

- Bellin, D., Peressotti, E., Merdinoglu, D., Wiedemann, S.-M., Adam, A.-B., Cipriani, G., Morgante, M., Testolin, R., & Di Gaspero, G. (2009). Resistance to *Plasmopara viticola* in grapevine «Bianca» is controlled by a major dominant gene causing localised necrosis at the infection site. *TAG. Theoretical and Applied Genetics. Theoretische Und Angewandte Genetik*, 120(1).  
<https://doi.org/10.1007/s00122-009-1167-2>
- Bessis, R. (1965). *Recherches sur la fertilité et les correlations de croissance entre bourgeons chez la vigne (Vitis vinifera L.)* [Tese]. Dijon.
- Blonde, P., Barbier, J.-M., Hochereau, F., & Touzard, J.-M. (2016). Cépages résistants à l'oïdium et au mildiou en Languedoc-Roussillon: Une piste prometteuse pour une viticulture durable encore entourée de controverses et d'incertitudes. *Progrès Agricole et Viticole*, 1, 21–31.
- Böhm, J. (Ed.). (2007). *Portugal vitícola: O grande livro das castas*. C. Ferreira.
- Botelho, R., Pires, E., & Terra, M. (2006). Fertilidade de gemas em videiras: Fisiologia e fatores envolvidos. *Ambiência*, 2.
- Bowers, J. E., Dangl, G. S., & Meredith, C. P. (1999). Development and Characterization of Additional Microsatellite DNA Markers for Grape. *American Journal of Enology and Viticulture*, 50(3), 243–246.  
<https://doi.org/10.5344/ajev.1999.50.3.243>
- Bowers, J. E., Dangl, G. S., Vignani, R., & Meredith, C. P. (1996). Isolation and characterization of new polymorphic simple sequence repeat loci in grape (*Vitis vinifera* L.). *Genome*, 39(4), 628–633. <https://doi.org/10.1139/g96-080>
- Bravdo, B., Hepner, Y., Loinger, C., Cohen, S., & Tabacman, H. (1985). Effect of Irrigation and Crop Level on Growth, Yield and Wine Quality of Cabernet

- Sauvignon. *American Journal of Enology and Viticulture*, 36(2), 132–139.  
<https://doi.org/10.5344/ajev.1985.36.2.132>
- Butiuc-Keul, A., & Coste, A. (2023). Biotechnologies and Strategies for Grapevine Improvement. *Horticulturae*, 9(1), 62.  
<https://doi.org/10.3390/horticulturae9010062>
- Chauvet, M., & Reynier, A. (1979). *Manuel de viticulture* (3e éd). Éditions J.-B. Ballière.
- Cho, K. H., Noh, J. H., Park, S. J., Kim, S. H., Kim, D.-H., & Chun, J. A. (2015). Development of Sequence-characterized Amplified Region Markers for the Identification of Grapevine Cultivars. *HortScience*, 50(12), 1744–1750.  
<https://doi.org/10.21273/HORTSCI.50.12.1744>
- Delmotte, F., Mestre, P., Schneider, C., Kassemeyer, H.-H., Kozma, P., Richart-Cervera, S., Rouxel, M., & Delière, L. (2014). Rapid and multiregional adaptation to host partial resistance in a plant pathogenic oomycete: Evidence from European populations of *Plasmopara viticola*, the causal agent of grapevine downy mildew. *Infection, Genetics and Evolution*, 27, 500–508.  
<https://doi.org/10.1016/j.meegid.2013.10.017>
- Di Gaspero, G., Cipriani, G., Marrazzo, M. T., Andreetta, D., Castro, M. J. P., Peterlunger, E., & Testolin, R. (2005). Isolation of (AC)<sub>n</sub>-microsatellites in *Vitis vinifera* L. and analysis of genetic background in grapevines under marker assisted selection. *Molecular Breeding*, 15(1), 11–20.  
<https://doi.org/10.1007/s11032-004-1362-4>
- Donald, T. M., Pellerone, F., Adam-Blondon, A.-F., Bouquet, A., Thomas, M. R., & Dry, I. B. (2002). Identification of resistance gene analogs linked to a powdery mildew resistance locus in grapevine. *TAG. Theoretical and Applied Genetics*.

- Theoretische Und Angewandte Genetik*, 104(4), 610–618.  
<https://doi.org/10.1007/s00122-001-0768-1>
- Dry, P. R. (2000). Canopy management for fruitfulness. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 6(2), 109–115. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2000.tb00168.x>
- Eiras-Dias, J., Brasão, J., Cunha, J., Oliveira, H., Rodrigo, I., Carlos, C., & Almeida, F. (2018). *Livro Branco sobre variedades resistentes*. Vinovera.
- Ferrer, M., Abella, J. M., Sibille, I., Camussi, G., & Gonzales-Neves, G. (2004). Determination of bud fertility as a simple method for the determination of harvesting volume in *Vitis vinifera* L. cv Tannat, using two pruning systems. *OENO One*, 38(1), 49. <https://doi.org/10.20870/oenone.2004.38.1.934>
- Fregoni, M. (2013). *Viticultura di qualità: Trattato dell'eccellenza da terroir* (3<sup>a</sup> ed.). Tecniche nuove.
- García-Pereda, I. (2020). *Jardins e laboratórios de vinho: Coleções Ampelográficas em Portugal (1873-1974)*.
- González-Centeno, M. R., Chira, K., Miramont, C., Escudier, J.-L., Samson, A., Salmon, J.-M., Ojeda, H., & Teissedre, P.-L. (2019). Disease Resistant Bouquet Vine Varieties: Assessment of the Phenolic, Aromatic, and Sensory Potential of Their Wines. *Biomolecules*, 9(12), 793. <https://doi.org/10.3390/biom9120793>
- Goto-Yamamoto, N., Mouri, H., Azumi, M., & Edwards, K. (2006). Development of Grape Microsatellite Markers and Microsatellite Analysis Including Oriental Cultivars. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57, 105–108.  
<https://doi.org/10.5344/ajev.2006.57.1.105>
- Grando, M., Bellin, D., Edwards, K., Pozzi, C., Stefanini, K., & Velasco, R. (2003). Molecular linkage maps of *Vitis vinifera* L. and *Vitis riparia* Mchx. *TAG*.

- Theoretical and Applied Genetics. Theoretische Und Angewandte Genetik*, 106(7). <https://doi.org/10.1007/s00122-002-1170-3>
- Greer, D. H. (2013). The impact of high temperatures on *Vitis vinifera* cv. Semillon grapevine performance and berry ripening. *Frontiers in Plant Science*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00491>
- Huglin, P. (1958). Recherches sur les bourgenos de la vigne: Initiation florale et développement végétatif. *Ann Amélior Plant*, 8, 113–272.
- Huglin, P. (1986). *Biologie et écologie de la vigne* (Payot Lausanne).
- Keller, M. (2015). The Science of Grapevines: Anatomy and Physiology: Second Edition. Em *The Science of Grapevines: Anatomy and Physiology: Second Edition* (p. 509).
- Le Cunff, L., Audeguin, L., Lacombe, T., Farnos, M., Schneider, C., Merdinoglu, D., This, P., & Boursiquor, J.-M. (2018). *Le Point sur la création de variétés résistantes aux maladies cryptogamiques de la vigne*.
- Leeuwen, C. van, & Destrac-Irvine, A. (2017). Modified grape composition under climate change conditions requires adaptations in the vineyard. *OENO One*, 51(2), Artigo 2. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2017.51.2.1647>
- Magalhães, N. (2015). *Tratado de Viticultura A Videira a Vinha e o Terroir* (2.<sup>a</sup> ed.). Esfera Poética.
- McGovern, P. E. (Ed.). (2006). *The origins and ancient history of wine*. Routledge.
- Merdinoglu, D., Butterlin, G., Bevilacqua, L., Chiquet, V., Adam-Blondon, A.-F., & Decroocq, S. (2005). Development and characterization of a large set of microsatellite markers in grapevine (*Vitis vinifera* L.) suitable for multiplex PCR. *Molecular Breeding*, 15(4), 349–366. <https://doi.org/10.1007/s11032-004-7651-0>

- Merdinoglu, D., Schneider, C., Prado, E., Wiedemann-Merdinoglu, S., & Mestre, P. (2018). Breeding for durable resistance to downy and powdery mildew in grapevine. *OENO One*, 52(3), 203–209. <https://doi.org/10.20870/oenone.2018.52.3.2116>
- Merdinoglu, D., Wiedeman-Merdinoglu, S., Coste, P., Dumas, V., Haetty, S., Butterlin, G., & Greif, C. (2003). GENETIC ANALYSIS OF DOWNY MILDEW RESISTANCE DERIVED FROM MUSCADINIA ROTUNDIFOLIA. *Acta Horticulturae*, 603, 451–456. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2003.603.57>
- Merdinoglu, D., Wiedemann-Merdinoglu, S., Coste, P., Vincent, D., Haetty, S., Butterlin, G., & Greif, C. (2002). *Genetic analysis of downy mildew resistance derived from Muscadinia rotundifolia*.
- Meudt, H. M., & Clarke, A. C. (2007). Almost forgotten or latest practice? AFLP applications, analyses and advances. *Trends in Plant Science*, 12(3), 106–117. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2007.02.001>
- Milišić, K., Sivčev, B., Štajner, N., Jakše, J., Matijašević, S., Nikolić, D., Popović, T., & Ranković-Vasić, Z. (2021). Ampelographic and molecular characterisation of grapevine varieties in the gene bank of the experimental vineyard ‘Radmilovac’ – Serbia. *OENO One*, 55(4), 129–144. <https://doi.org/10.20870/oenone.2021.55.4.4508>
- Monteiro, A. I., Malheiro, A. C., & Bacelar, E. A. (2021). Morphology, Physiology and Analysis Techniques of Grapevine Bud Fruitfulness: A Review. *Agriculture*, 11(2), 127. <https://doi.org/10.3390/agriculture11020127>
- Oliveira, M. (1981). *Método Normalizado U.P.O.V. de Caracterização Morfológica de Variedades de Videira—Tentativa de aplicação a algumas castas da região demarcada dos vinhos verdes* [Relatório de atividade de estágio]. ISA.

- Onofre, J. (2021). O setor vitivinícola europeu e os desafios da sustentabilidade. Em *Cultivar Cadernos de Análise e Prospetiva* (GPP, Vol. 24, pp. 15–22).
- PARKER, A. K., Garcia de Cortazar-Atauri, I., van Leeuwen, C., & Chuine, I. (2011). General phenological model to characterise the timing of flowering and veraison of *Vitis vinifera* L. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 17, 206–216. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2011.00140.x>
- Publication of the 3rd edition of «OIV Descriptor list of grape vine varieties and Vitis species» / OIV.* (sem data). Obtido 15 de outubro de 2024, de <https://www.oiv.int/node/3028>
- REGULAMENTO (UE) 2021/2117 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO.** (2021).
- Reisch, B. I. (2000). Molecular markers-the foundation for grapevine genetic mapping, dna fingerprinting and genomics. *Acta Horticulturae*, 528, 85–90. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2000.528.9>
- Riaz, S., Dangl, G., Edwards, K., & Meredith, C. (2004). A microsatellite marker based framework linkage map of *Vitis vinifera* L. *TAG. Theoretical and Applied Genetics. Theoretische Und Angewandte Genetik*, 108(5). <https://doi.org/10.1007/s00122-003-1488-5>
- Ricciardi, V., Crespan, M., Maddalena, G., Migliaro, D., Brancadoro, L., Maghradze, D., Failla, O., Toffolatti, S. L., & De Lorenzis, G. (2024). Novel loci associated with resistance to downy and powdery mildew in grapevine. *Frontiers in Plant Science*, 15, 1386225. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1386225>
- Rousseau, J., Chanfreau, S., & Bontemps, É. (2013). *Les cépages résistants aux maladies cryptogamiques: Panorama européen guide technique.* Groupe ICV.

- Sadras, V. o., & Moran, M. a. (2012). Elevated temperature decouples anthocyanins and sugars in berries of Shiraz and Cabernet Franc. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 18(2), 115–122. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2012.00180.x>
- Sargolzaei, M., Maddalena, G., Bitsadze, N., Maghradze, D., Bianco, P. A., Failla, O., Toffolatti, S. L., & De Lorenzis, G. (2020a). Rpv29, Rpv30 and Rpv31: Three Novel Genomic Loci Associated With Resistance to *Plasmopara viticola* in *Vitis vinifera*. *Frontiers in Plant Science*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.562432>
- Sargolzaei, M., Maddalena, G., Bitsadze, N., Maghradze, D., Bianco, P. A., Failla, O., Toffolatti, S. L., & De Lorenzis, G. (2020b). Rpv29, Rpv30 and Rpv31: Three Novel Genomic Loci Associated With Resistance to *Plasmopara viticola* in *Vitis vinifera*. *Frontiers in Plant Science*, 11, 562432. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.562432>
- Schneider, C., Onimus, C., Prado, E., Dumas, V., Wiedemann-Merdinoglu, S., Dorne, M. A., Lacombe, M. C., Piron, M. C., Umar-Faruk, A., Duchêne, E., Mestre, P., & Merdinoglu, D. (2019). INRA-ResDur: The French grapevine breeding programme for durable resistance to downy and powdery mildew. *Acta Horticulturae*, 1248, 207–214. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2019.1248.30>
- Schneider, C., Prado, E., Onimus, C., Ley, L., Forget, D., Barbeau, G., Audeguin, L., & Merdinoglu, D. (2014). ResDur, le programme Inra de création de variétés de vigne de cuve résistantes aux maladies cryptogamiques et de bonne qualité œnologique. *Union Girondine*, 1115, 62–68.

- Schwander, F., Eibach, R., Fechter, I., Hausmann, L., Zyprian, E., & Töpfer, R. (2012). Rpv10: A new locus from the Asian *Vitis* gene pool for pyramiding downy mildew resistance loci in grapevine. *TAG. Theoretical and Applied Genetics. Theoretische Und Angewandte Genetik*, *124*(1), 163–176.  
<https://doi.org/10.1007/s00122-011-1695-4>
- Sefc, K. M., Regner, F., Turetschek, E., Glössl, J., & Steinkellner, H. (1999). Identification of microsatellite sequences in *Vitis riparia* and their applicability for genotyping of different *Vitis* species. *Genome*, *42*(3), 367–373.  
<https://doi.org/10.1139/g98-168>
- Smart, R. E., & Robinson, M. (1991). *Sunlight Into Wine: A Handbook for Winegrape Canopy Management*. Winetitles.
- Teissedre, P.-L. (2018). Composition of grape and wine from resistant vines varieties. *OENO One*, *52*(3), 211–217. <https://doi.org/10.20870/oenone.2018.52.3.2223>
- Terral, J.-F., Tabard, E., Bouby, L., Ivorra, S., Pastor, T., Figueiral, I., Picq, S., Chevance, J.-B., Jung, C., Fabre, L., Tardy, C., Compan, M., Bacilieri, R., Lacombe, T., & This, P. (2010). Evolution and history of grapevine (*Vitis vinifera*) under domestication: New morphometric perspectives to understand seed domestication syndrome and reveal origins of ancient European cultivars. *Annals of Botany*, *105*(3), 443–455. <https://doi.org/10.1093/aob/mcp298>
- This, P., Lacombe, T., & Thomas, M. R. (2006). Historical origins and genetic diversity of wine grapes. *Trends in Genetics*, *22*(9), 511–519.  
<https://doi.org/10.1016/j.tig.2006.07.008>
- Toepfer, R., Hausmann, L., Harst, M., Maul, E., Zyprian, E., & Eibach, R. (2011). *New Horizons for Grapevine Breeding*. *5*, 79–100.

- Tomic, L., Stajner, N., & Javornik, B. (2013). Characterization of Grapevines by the Use of Genetic Markers. Em B. Sladonja (Ed.), *The Mediterranean Genetic Code—Grapevine and Olive* (Vol. 45, pp. 173–179). InTech.  
<https://doi.org/10.5772/52833>
- Vasconcelos, M. C., Greven, M., Winefield, C. S., Trought, M. C. T., & Raw, V. (2009). The Flowering Process of *Vitis vinifera*: A Review. *American Journal of Enology and Viticulture*, 60(4), 411–434.  
<https://doi.org/10.5344/ajev.2009.60.4.411>
- Vos, P., Hogers, R., Bleeker, M., Reijans, M., van de Lee, T., Hornes, M., Frijters, A., Pot, J., Peleman, J., & Kuiper, M. (1995). AFLP: A new technique for DNA fingerprinting. *Nucleic Acids Research*, 23(21), 4407–4414.  
<https://doi.org/10.1093/nar/23.21.4407>
- Welter, L., Göktürk-Baydar, N., Akkurt, M., Maul, E., Eibach, R., Toepfer, R., & Zyprian, E. (2007). Genetic mapping and localization of quantitative trait loci affecting fungal disease resistance and leaf morphology in grapevine (*Vitis vinifera* L). *Molecular Breeding*, 20, 359–374. <https://doi.org/10.1007/s11032-007-9097-7>
- Williams, J. G., Kubelik, A. R., Livak, K. J., Rafalski, J. A., & Tingey, S. V. (1990). DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Research*, 18(22), 6531–6535.  
<https://doi.org/10.1093/nar/18.22.6531>
- Zendler, D., Schneider, P., Töpfer, R., & Zyprian, E. (2017). Fine mapping of Ren3 reveals two loci mediating hypersensitive response against *Erysiphe necator* in grapevine. *Euphytica*, 213(3), 68. <https://doi.org/10.1007/s10681-017-1857-9>

## **8. Anexos**

### **8.1. Anexo I - Ficha Resumo de Caracterização de Cada Genótipo**

## Genótipo nº 2 (Touriga Nacional × Regent)

### 1. Caracterização Ampelográfica



Figura 1 - Principais órgãos de observação.

### 2. Caracterização molecular

Tabela 1 - Caracterização Molecular com os 9 MAS, recomendados pela UPOV para caracterizar uma variedade.

MAS	VVS2	VVMD3	VVMD7	VVMD25	VVMD27	VZAG23	VVMD31	VZAG62	VZAG79									
Mãe (T. Nacional)	143	151	228	238	239	239	249	255	182	190	234	268	240	272	188	194	245	245
Pai (Regent)	133	153	228	240	247	251	241	241	186	190	24	268	240	240	194	204	251	259
Planta nº 2	151	153	228	228	239	251	241	249	190	190	24	268	240	240	194	194	245	251

### 3. Caracterização Agronómica

#### 3.1 Fenologia:

Tabela 2 - Datas dos diferentes estados fenológicos ao longo do ciclo da videira.

Estado Fenológico	Data	Referência
Abrolhamento	07/03/2019	Precoce, 18 dias antes do Castêlão
Floração	15/05/2019	Precoce, 1 dia após o Castêlão
Pintor	06/07/2019	Precoce, 13 dias antes do Castêlão
Maturação	25/09/2019	Tardia, 20 dias após o Castêlão

#### 3.2. Vigor: 3 (Fraco)

$$\text{Índice de RAVAZ} = \frac{1,87}{0,240} = 5,70$$

#### 3.3. Fertilidade ao longo da Vara

Tabela 3 - Estudo da fertilidade ao longo da vara.

Fertilidade Prática	1
Taxa de Abrolhamento	75%
Fertilidade Potencial	1.3

#### 3.4. Fertilidade no talão

Tabela 4 - Estudo da fertilidade no talão.

Fertilidade Prática	2
Taxa de Abrolhamento	100 %
Fertilidade Potencial	2

#### 3.5. Produção

Tabela 5 - Estudo da produção.

Produção expressa em kg/pl.	Produção expressa em kg/ha*
1.37 kg/pl.	4932 kg/ha

\*para a produção expressa em kg/ha foi estimado com uma aproximação de 3600 pl./ha

#### 3.6. Potencial Enológico

Tabela 6 - Estudo enológico.

Alcool provável (vol. %)	Acidez (Ac. Tart. g/dm <sup>3</sup> )
14	4.87

#### 3.7. Tolerância/ resistência ao mildio

Tabela 7 - Estudo da tolerância/ resistência ao mildio, em dois ensaios distintos.

Local de observação	Nível de infeção (1 – 9)	Nível de expressão (muito sensível – resistente)
Laboratório	5	Pouco tolerante
Campo – Folha	5	Pouco tolerante
Campo – Cacho	7	Tolerante

Figura 16 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo nº2

## Planta n° 7 (Touriga Nacional × Regent)

### 1. Caracterização Ampelográfica



Figura 1 - Principais órgãos de observação.

### 2. Caracterização molecular

Tabela 1 - Caracterização Molecular com os 9 MAS, recomendados pela a UPOV para caracterizar uma variedade.

MAS	VVS2	VVM3	VVM7	VVM23	VVM27	VVM28	VVM42	VZAG62	VZAG79									
Mãe (T. Nacional)	143	151	228	238	239	239	249	255	182	190	234	268	240	272	188	194	245	245
Pai (Regent)	133	153	228	240	247	251	241	241	186	190	234	268	240	272	194	204	251	259
Planta n° 7	133	151	228	228	239	251	241	249	182	186	234	268	240	272	188	194	245	259

### 3. Caracterização Agronômica

#### 3.1 Fenologia:

Tabela 2 - Datas dos diferentes estados fenológicos ao longo do ciclo da videira.

Estado Fenológico	Data	Referência
Abrolhamento	21/03/2019	Precoce, 4 dias antes do Castelão
Floração	15/05/2019	Precoce, 1 dia após o Castelão
Pintor	11/07/2019	Precoce, 8 dias após o Castelão
Maturação	17/09/2019	Tardia, 12 dias após o Castelão

#### 3.2. Vigor: 3 (Fraco)

$$\text{Índice de RAVAZ} = \frac{1.55}{0.165} = 9.39$$

#### 3.3. Fertilidade ao longo da Vara

Tabela 3 - Estudo da fertilidade ao longo da vara.

Fertilidade Prática	2.125
Taxa de Abrolhamento	87.5%
Fertilidade Potencial	2.43

#### 3.4. Fertilidade no talão

Tabela 4 - Estudo da fertilidade no talão.

Fertilidade Prática	2
Taxa de Abrolhamento	100 %
Fertilidade Potencial	2

#### 3.5. Produção

Tabela 5 - Estudo da produção.

Produção expressa em kg/pl.	Produção expressa em kg/ha*
1.55 kg/pl.	5580 kg/ha

\*para a produção expressa em kg/ha foi estimado com uma aproximação de 3600 pl./ha

#### 3.6. Potencial Enológico

Tabela 6 - Estudo enológico.

Casta	Álcool provável (vol. %)	Acidez (Ác. Tart. g/dm3)
Planta n° 7	14.8	3.53

#### 3.7. Tolerância/ resistência ao mildio

Tabela 7 - Estudo da tolerância/ resistência ao mildio, em dois ensaios distintos.

Local de observação	Nível de infecção (1 – 9)	Nível de expressão (muito sensível – resistente)
Laboratório	7	Tolerante
Campo	7	Tolerante

Figura 17 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo n°7

## Planta n° 14 (Aragonez × Regent)

### 1. Caracterização Ampelográfica



Figura 1 - Principais órgãos de observação.

### 2. Caracterização molecular

Tabela 1 - Caracterização Molecular com os 9 MAS, recomendados pela UPOV para caracterizar uma variedade.

MAS	VVS2	VVMD5	VVMD7	VVMD25	VVMD27	VVMD34	VVMD35	VZAG62	VZAG79									
Mãe (Aragonez)	143	145	238	238	239	253	241	255	182	182	258	258	250	252	195	199	247	251
Pai (Regent)	133	133	228	240	247	251	241	241	186	190	234	238	240	232	194	204	251	259
Planta n° 14	133	143	228	238	239	247	241	255	182	190	234	238	250	232	194	204	245	251

### 3. Caracterização Agronômica

#### 3.1 Fenologia:

Tabela 2 - Datas dos diferentes estados fenológicos ao longo do ciclo da videira.

Estado Fenológico	Data	Referência
Abrolhamento	1/04/2019	Médio, 6 dias após o Castelhão
Floração	20/05/2019	Média, 6 dias após o Castelhão
Pintor	11/07/2019	Precoce, 8 dias após o Castelhão
Maturação	02/09/2019	Média, 3 dias antes do Castelhão

#### 3.2. Vigor: 5 (Médio)

$$\text{Índice de RAVAZ} = \frac{1,09}{0,105} = 10,38$$

#### 3.3. Fertilidade ao longo da Vara

Tabela 3 - Estudo da fertilidade ao longo da vara.

Fertilidade Prática	1.125
Taxa de Abrolhamento	75%
Fertilidade Potencial	1.5

#### 3.4. Fertilidade no talão

Tabela 4 - Estudo da fertilidade no talão.

Fertilidade Prática	1.5
Taxa de Abrolhamento	100 %
Fertilidade Potencial	1.5

#### 3.5. Produção

Tabela 5 - Estudo da produção.

Produção expressa em kg/pl.	Produção expressa em kg/ha*
1.09 kg/pl.	3 924 kg/ha

\*para a produção expressa em kg/ha foi estimado com uma aproximação de 3600 pl./ha

#### 3.6. Potencial Enológico

Tabela 6 - Estudo enológico.

Casta	Álcool provável (vol. %)	Acidez (Ác. Tart. g/dm <sup>3</sup> )
Planta n° 14	13	5,775

#### 3.7. Tolerância/ resistência ao mildio

Tabela 7 - Estudo da tolerância/ resistência ao mildio, em dois ensaios distintos.

Local de observação	Nível de infecção (1 - 9)	Nível de expressão (muito sensível - resistente)
Laboratório	7	Tolerante
Campo	7	Tolerante

Figura 18 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo n° 14.

## Planta n° 40 (Antão Vaz × Defensor)

### 1. Caracterização Ampelográfica

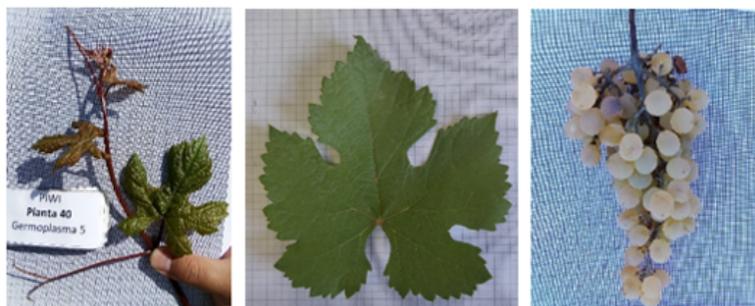


Figura 1 - Principais órgãos de observação.

### 2. Caracterização molecular

Tabela 1 - Caracterização Molecular com os 9 MAS, recomendados pela UPOV para caracterizar uma variedade.

MAS	VVS2	VVM5	VVM7	VVM25	VVM27	VVM28	VVM32	VzAG62	VzAG79									
Mão (A. Vaz)	145	151	236	238	249	263	241	257	182	184	234	254	240	256	204	204	247	247
Pai (Defensor)	142	149	220	224	241	245	254	254	179	187	232	244	248	259	186	192	242	250
Planta n° 40	145	149	236	238	245	263	241	254	182	187	234	244	256	259	192	204	247	250

### 3. Caracterização Agronômica

#### 3.1 Fenologia:

Tabela 2 - Datas dos diferentes estados fenológicos ao longo do ciclo da videira.

Estado Fenológico	Data	Referência
Abrolhamento	14/03/2019	Médio, 2 dias após o Fernão Pires
Floração	15/05/2019	Precoce, 2 dias após o Fernão Pires
Pintor	22/07/2019	Precoce, 5 dias após o Fernão Pires
Maturação	05/09/2019	Precoce, 2 dias após o Fernão Pires

#### 3.2. Vigor: 7 (Forte)

$$\text{Índice de RAVAZ} = \frac{1,41}{0,650} = 2,17$$

#### 3.3. Fertilidade ao longo da Vara

Tabela 3 - Estudo da fertilidade ao longo da vara.

Fertilidade Prática	3
Taxa de Abrolhamento	100%
Fertilidade Potencial	3

#### 3.4. Fertilidade no talão

Tabela 4 - Estudo da fertilidade no talão.

Fertilidade Prática	2
Taxa de Abrolhamento	100%
Fertilidade Potencial	2

#### 3.5. Produção

Tabela 5 - Estudo da produção.

Produção expressa em kg/pl.	Produção expressa em kg/ha*
1.41 kg/pl.	5 076 kg/ha

\*para a produção expressa em kg/ha foi estimado com uma aproximação de 3600 pl./ha

#### 3.6. Potencial Enológico

Tabela 6 - Estudo enológico.

Casta	Álcool provável (vol. %)	Acidez (Ác. Tart. g/dm3)
Planta n° 40	12.6	7.5

#### 3.7. Tolerância/ resistência ao mildio

Tabela 7 - Estudo da tolerância/ resistência ao mildio, em dois ensaios distintos.

Local de observação	Nível de infeção (1 – 9)	Nível de expressão (muito sensível – resistente)
Laboratório	5	Pouco tolerante
Campo	3	Sensível

Figura 19 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo n° 40.

## Planta n° 44 (Antão Vaz × Defensor)

### 1. Caracterização Ampelográfica

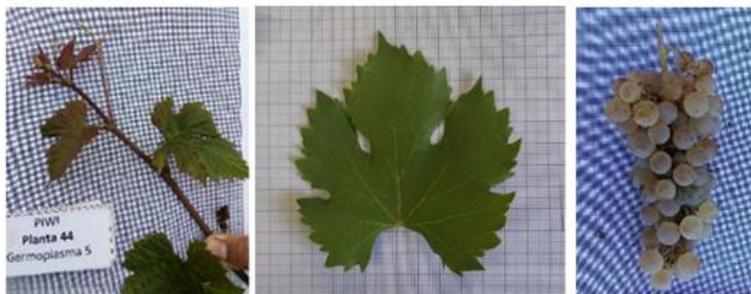


Figura 1 - Principais órgãos de observação.

### 2. Caracterização molecular

Tabela 1 - Caracterização Molecular com os 9 MAS, recomendados pela UPOV para caracterizar uma variedade.

MAS	VVS2	VVMD5	VVMD7	VVMD25	VVMD27	VVMD28	VVMD33	VZAG62	VZAG79									
Mãe (A. Vaz)	145	151	236	238	249	263	241	257	182	184	234	254	240	256	204	204	247	247
Pai (Defensor)	142	149	220	224	241	245	254	254	179	187	245	244	233	269	186	192	242	250
Planta n° 44	142	145	224	238	245	263	241	254	179	182	245	254	256	269	192	204	247	250

### 3. Caracterização Agronômica

#### 3.1 Fenologia:

Tabela 2 - Datas dos diferentes estados fenológicos ao longo do ciclo da videira.

Estado Fenológico	Data	Época
Abrolhamento	18/03/2019	Médio, 6 dias após o Fernão Pires
Floração	20/05/2019	Média, 7 dias após o Fernão Pires
Pintor	22/07/2019	Precoce, 5 dias após o Fernão Pires
Maturação	12/09/2019	Média, 9 dias após o Fernão Pires

#### 3.2. Vigor: 5 (Médio)

$$\text{Índice de RAVAZ} = \frac{2,30}{0,325} = 7,08$$

#### 3.3. Fertilidade ao longo da Vara

Tabela 3 - Estudo da fertilidade ao longo da vara.

Fertilidade Prática	1.375
Taxa de Abrolhamento	62,5%
Fertilidade Potencial	2,2

#### 3.4. Fertilidade no talão

Tabela 4 - Estudo da fertilidade no talão.

Fertilidade Prática	2
Taxa de Abrolhamento	100 %
Fertilidade Potencial	2

#### 3.5. Produção

Tabela 5 - Estudo da produção.

Produção expressa em kg/pl.	Produção expressa em kg/ha*
2,3 kg/pl.	8 280 kg/ha

\*para a produção expressa em kg/ha foi estimado com uma aproximação de 3600 pl./ha

#### 3.6. Potencial Enológico

Tabela 6 - Estudo enológico.

Casta	Álcool provável (vol. %)	Acidez (Ác. Tart. g/dm <sup>3</sup> )
Planta n° 44	12,6	5,475

#### 3.7. Tolerância/ resistência ao mildio

Tabela 7 - Estudo da tolerância/ resistência ao mildio, em dois ensaios distintos.

Local de observação	Nível de infeção (1 – 9)	Nível de expressão (muito sensível – resistente)
Laboratório	3/5	Sensível/pouco tolerante
Campo	3/5	Sensível/pouco tolerante

Figura 20 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo n° 44.

## Planta n° 46 (Antão Vaz × Defensor)

### 1. Caracterização Ampelográfica

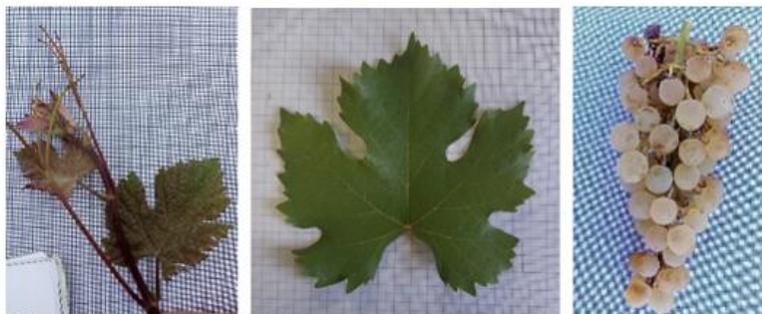


Figura 1 - Principais órgãos de observação.

### 2. Caracterização molecular

Tabela 1 - Caracterização Molecular com os 9 MAS, recomendados pela UPOV para caracterizar uma variedade.

MAS	VVS2	VVMD3	VVMD7	VVMD25	VVMD27	VVMD31	VVMD32	VzZAG2	VzZAG9									
Mãe (A. Vaz)	145	151	236	238	249	263	241	257	182	184	234	254	240	256	204	204	247	247
Pai (Defensor)	142	149	220	234	241	245	234	254	179	187	252	254	242	256	186	192	242	250
Planta n° 46	149	151	220	236	241	263	241	254	184	187	234	242	256	256	186	204	247	250

### 3. Caracterização Agronômica

#### 3.1 Fenologia:

Tabela 2 - Datas dos diferentes estados fenológicos ao longo do ciclo da videira.

Estado Fenológico	Data	Referência
Abrolhamento	14/03/2019	Precoce, 2 dias após o Fernão Pires
Floração	15/05/2019	Precoce, 2 dias após o Fernão Pires
Pintor	17/07/2019	Precoce, na mesma época do Fernão Pires
Maturação	12/09/2019	Média, 9 dias após o Fernão Pires

#### 3.2. Vigor: 5 (Médio)

$$\text{Índice de RAVAZ} = \frac{2,94}{0,390} = 7,54$$

#### 3.3. Fertilidade ao longo da Vara

Tabela 3 - Estudo da fertilidade ao longo da vara.

Fertilidade Prática	1,75
Taxa de Abrolhamento	62,5%
Fertilidade Potencial	2,8

#### 3.4. Fertilidade no talão

Tabela 4 - Estudo da fertilidade no talão.

#### 3.5. Produção

Tabela 5 - Estudo da produção.

Produção expressa em kg/pl.	Produção expressa em kg/ha*
2,94 kg/pl.	10 584 kg/ha

\*para a produção expressa em kg/ha foi estimado com uma aproximação de 3600 pl./ha

#### 3.6. Potencial Enológico

Tabela 6 - Estudo enológico.

Casta	Álcool provável (vol. %)	Acidez (Ac. Tart. g/dm <sup>3</sup> )
Planta n° 46	13,5	7,28

#### 3.7. Tolerância/ resistência ao mildio

Tabela 7 - Estudo da tolerância/ resistência ao mildio, em dois ensaios distintos.

Local de observação	Nível de infeção (1 - 9)	Nível de expressão (muito sensível - resistente)
Laboratório	5	Pouco tolerante
Campo	5	Pouco tolerante

Figura 21 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo n° 46.

## Planta n° 48 (Antão Vaz × Defensor)

### 1. Caracterização Ampelográfica

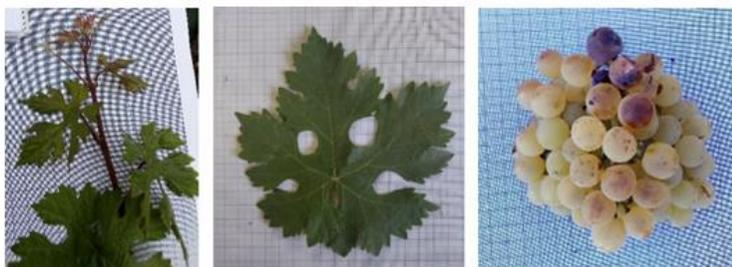


Figura 1 - Principais órgãos de observação.

### 2. Caracterização molecular

Tabela 1 - Caracterização Molecular com os 9 MAS, recomendados pela UPOV para caracterizar uma variedade.

MAS	VVS2	VVM25	VVM7	VVM25	VVM27	VVM28	VVM31	VZAG62	VZAG79
Mãe (A. Vaz)	145	151	236	238	249	263	241	257	182 184
Pai (Defensor)	142	149	220	224	241	245	254	254	179 187
Planta n° 48	142	145	224	238	245	263	241	254	182 187

### 3. Caracterização Agronômica

#### 3.1 Fenologia:

Tabela 2 - Datas dos diferentes estados fenológicos ao longo do ciclo da videira.

Estado Fenológico	Data	Referência
Abrolhamento	14/03/2019	Precoce, 2 dias após o Fernão Pires
Floração	15/05/2019	Precoce, 2 dias após o Fernão Pires
Pintor	17/07/2019	Precoce, na mesma época do Fernão Pires
Maturação	05/09/2019	Precoce, 2 dias após o Fernão Pires

#### 3.2. Vigor: 3 (Fraco)

$$\text{Índice de RAVAZ} = \frac{0,98}{0,960} = 1,02$$

#### 3.3. Fertilidade ao longo da Vara

Tabela 3 - Estudo da fertilidade ao longo da vara.

Fertilidade Prática	1.375
Taxa de Abrolhamento	75%
Fertilidade Potencial	1.83

#### 3.4. Fertilidade no talão

Tabela 4 - Estudo da fertilidade no talão.

Fertilidade Prática	0
Taxa de Abrolhamento	50 %
Fertilidade Potencial	0

#### 3.5. Produção

Tabela 5 - Estudo da produção.

Produção expressa em kg/pl.	Produção expressa em kg/ha*
0.98 kg/pl.	3 528 kg/ha

\*para a produção expressa em kg/ha foi estimado com uma aproximação de 3600 pl./ha

#### 3.6. Potencial Enológico

Tabela 6 - Estudo enológico.

Casta	Álcool provável (vol. %)	Acidez (Ác. Tart. g/dm3)
Planta n° 48	14.8	7.2

#### 3.7. Tolerância/ resistência ao mildio

Tabela 7 - Estudo da tolerância/ resistência ao mildio, em dois ensaios distintos.

Local de observação	Nível de infeção (1 – 9)	Nível de expressão (muito sensível – resistente)
Laboratório	3	Sensível
Campo	3	Sensível

Figura 22 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo n° 48.

## Planta n° 54 (Antão Vaz × Defensor)

### 1. Caracterização Ampelográfica

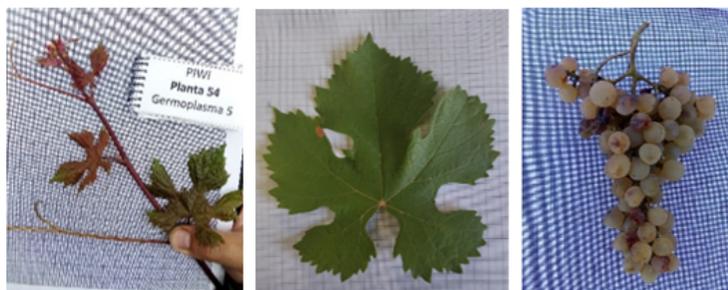


Figura 1 - Principais órgãos de observação.

### 2. Caracterização molecular

Tabela 1 - Caracterização Molecular com os 9 MAS, recomendados pela UPOV para caracterizar uma variedade.

MAS	VVS2	VVM25	VVM27	VVM28	VVM29	VVM30	VVM31	VVM32	VZAG62	VZAG79
Mãe (A. Vaz)	145	151	236	238	249	263	241	257	182	184
Pai (Defensor)	142	149	220	224	241	245	254	254	179	187
Planta n° 54	142	151	224	238	245	249	254	257	182	187

### 3. Caracterização Agronómica

#### 3.1 Fenologia:

Tabela 2 - Datas dos diferentes estados fenológicos ao longo do ciclo da videira.

Estado Fenológico	Data	Referência
Abrolhamento	14/03/2019	Precoce, 2 dias após o Farnão Pires
Floração	15/05/2019	Precoce, 2 dias após o Farnão Pires
Pintor	22/07/2019	Precoce, 5 dias após o Farnão Pires
Maturação	05/09/2019	Precoce, 2 dias após o Farnão Pires

#### 3.2. Vigor: 5 (Médio)

$$\text{Índice de RAVAZ} = \frac{0,385}{1,40} = 3,64$$

#### 3.3. Fertilidade ao longo da Vara

Tabela 3 - Estudo da fertilidade ao longo da vara.

Fertilidade Prática	1.375
Taxa de Abrolhamento	75%
Fertilidade Potencial	1.83

#### 3.4. Fertilidade no talão

Tabela 4 - Estudo da fertilidade no talão.

Fertilidade Prática	2
Taxa de Abrolhamento	100 %
Fertilidade Potencial	2

#### 3.5. Produção

Tabela 5 - Estudo da produção.

Produção expressa em kg/pl.	Produção expressa em kg/ha*
1.40 kg/pl.	5 040 kg/ha

\*para a produção expressa em kg/ha foi estimado com uma aproximação de 3600 pl./ha

#### 3.6. Potencial Enológico

Tabela 6 - Estudo enológico.

Casta	Álcool provável (vol. %)	Acidez (Ác. Tart. g/dm <sup>3</sup> )
Planta n° 54	13.8	6.9

#### 3.7. Tolerância/ resistência ao mildio

Tabela 7 - Estudo da tolerância/ resistência ao mildio, em dois ensaios distintos.

Local de observação	Nível de infeção (1 – 9)	Nível de expressão (muito sensível – resistente)
Laboratório	5	Pouco tolerante
Campo	3	Sensível

Figura 23 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo n° 54.



## Planta n° 60 (Antão Vaz × Defensor)

### 1. Caracterização Ampelográfica



Figura 1 - Principais órgãos de observação.

### 2. Caracterização molecular

Tabela 1 - Caracterização Molecular com os 9 MAS, recomendados pela UPOV para caracterizar uma variedade.

MAS	VVS2	VVMD5	VVMD7	VVMD15	VVMD27	VVMD34	VVMD31	VzAG62	VzAG79									
Mãe (A. Vaz)	145	151	236	238	249	263	241	257	182	184	234	254	240	256	204	204	247	247
Pai (Defensor)	142	149	220	224	241	245	254	254	179	187	242	244	238	269	186	192	242	250
Planta n° 60	142	145	224	236	241	249	241	254	182	187	244	244	256	269	186	204	247	250

### 3. Caracterização Agronômica

#### 3.1 Fenologia:

Tabela 2 - Datas dos diferentes estados fenológicos ao longo do ciclo da videira.

Estado Fenológico	Data	Referência
Abrolhamento	21/03/2019	Médio, 9 dias após o Fernão Pires
Floração	20/05/2019	Média, 7 dias após o Fernão Pires
Pintor	17/07/2022	Precoce, na mesma época do Fernão Pires
Maturação	03/09/2019	Precoce, na mesma época do Fernão Pires

#### 3.2. Vigor: 7 (Forte)

$$\text{Índice de RAVAZ} = \frac{1,65}{0,705} = 2,34$$

#### 3.3. Fertilidade ao longo da Vara

Tabela 3 - Estudo da fertilidade ao longo da vara.

Fertilidade Prática	1.875
Taxa de Abrolhamento	87.5%
Fertilidade Potencial	2.14

#### 3.4. Fertilidade no talão

Tabela 4 - Estudo da fertilidade no talão.

Fertilidade Prática	2
Taxa de Abrolhamento	50%
Fertilidade Potencial	4

#### 3.5. Produção

Tabela 5 - Estudo da produção.

Produção expressa em kg/pl.	Produção expressa em kg/ha*
1.65 kg/pl.	5 940 kg/ha

\*para a produção expressa em kg/ha foi estimado com uma aproximação de 3600 pl./ha

#### 3.6. Potencial Enológico

Tabela 6 - Estudo enológico.

Casta	Álcool provável (vol. %)	Acidez (Ác. Tart. g/dm <sup>3</sup> )
Planta n° 60	13	5.4

#### 3.7. Tolerância/ resistência ao mildio

Tabela 7 - Estudo da tolerância/ resistência ao mildio, em dois ensaios distintos.

Local de observação	Nível de infeção (1 – 9)	Nível de expressão (muito sensível – resistente)
Laboratório	1	Muito sensível
Campo	1	Muito sensível

Figura 25 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo n° 60.

## Planta nº 64 (Antão Vaz × Defensor)

### 1. Caracterização Ampelográfica



Figura 1 - Principais órgãos de observação.

### 2. Caracterização molecular

Tabela 1 - Caracterização Molecular com os 9 MAS, recomendados pela UPOV para caracterizar uma variedade.

MAS	VVS2	VVM5	VVM7	VVM25	VVM27	VVM28	VVM32	VZAG62	VZAG79									
Mãe (A. Vaz)	145	151	236	238	249	263	241	257	182	184	234	254	240	256	204	204	247	247
Pai (Defensor)	142	149	220	224	241	245	254	254	179	187	242	244	238	289	186	192	242	250
Planta nº 64	142	151	224	236	241	263	254	257	182	187	234	242	238	240	186	204	247	250

### 3. Caracterização Agronómica

#### 3.1 Fenologia:

Tabela 2 - Datas dos diferentes estados fenológicos ao longo do ciclo da videira.

Estado Fenológico	Data	Referência
Abrolhamento	12/03/2019	Precoce, no mesmo dia do Fernão Pires
Floração	20/05/2019	Média, 7 dias após o Fernão Pires
Pintor	17/07/2019	Precoce, na mesma época do Fernão Pires
Maturação	3/09/2019	Precoce, na mesma época do Fernão Pires

#### 3.2. Vigor: 3 (Fraco)

$$\text{Índice de RAVAZ} = \frac{3,25}{0,570} = 5,7$$

#### 3.3. Fertilidade ao longo da Vara

Tabela 3 - Estudo da fertilidade ao longo da vara.

Fertilidade Prática	1.625
Taxa de Abrolhamento	75%
Fertilidade Potencial	2.167

#### 3.4. Fertilidade no talão

Tabela 4 - Estudo da fertilidade no talão.

Fertilidade Prática	0
Taxa de Abrolhamento	100 %
Fertilidade Potencial	0

#### 3.5. Produção

Tabela 5 - Estudo da produção.

Produção expressa em kg/pl.	Produção expressa em kg/ha*
3.25 kg/pl.	11 700 kg/ha

\*para a produção expressa em kg/ha foi estimado com uma aproximação de 3600 pl./ha

#### 3.6. Potencial Enológico

Tabela 6 - Estudo enológico.

Casta	Álcool provável (vol. %)	Acidez (Ac. Tart. g/dm <sup>3</sup> )
Planta nº 64	13.2	5.78

#### 3.7. Tolerância/ resistência ao mildio

Tabela 7 - Estudo da tolerância/ resistência ao mildio, em dois ensaios distintos.

Local de observação	Nível de infeção (1 – 9)	Nível de expressão (muito sensível – resistente)
Laboratório	5	Pouco tolerante
Campo	7	Tolerante

Figura 26 - Resultados obtidos na caracterização do genótipo nº 64.

## 8.2. Anexo II - Caracterização Ampelográfica UPOV

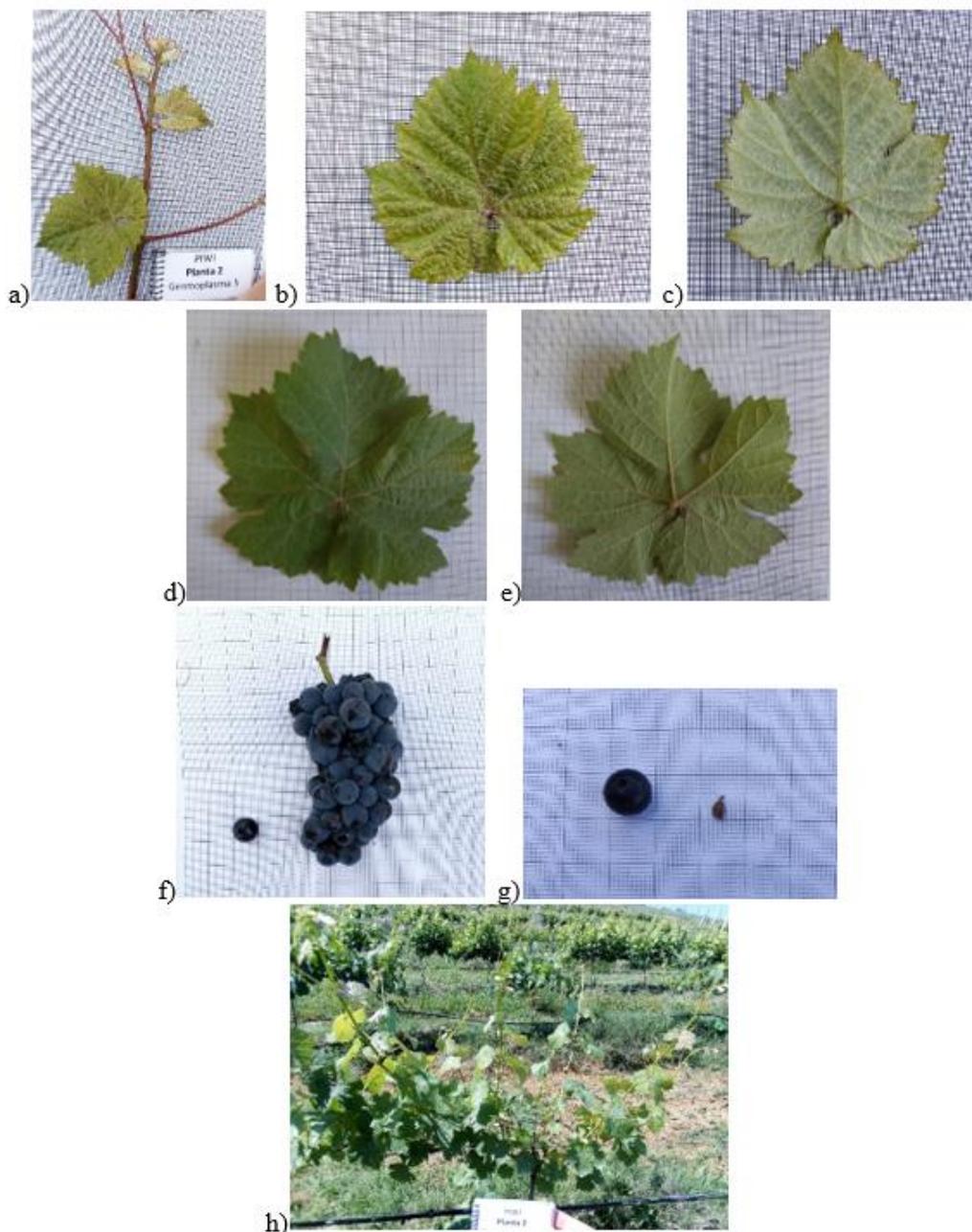
**Tabela 14** - Caracterização morfológica do genótipo nº 2 ('T. Nacional' x 'Regent').

Caracter	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	2	Fraco	3
<b>Extremidade do Ramo Jovem:</b> - Forma da parte terminal	3	Aberta	7
- Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	4	Ausente	1
- Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	5	Nula ou muito fraco	1
- Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa	6	Forte	7
- Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	7	Fraca	3
<b>Pâmpano:</b> - Porte porte (antes 1 'palissage' ou no pintor para as vinhas não 'palissees' (videira Fig. 12).	8	Erigido a semi-ereto	1
- Cor da fase dorsal dos entrenós	9	Verde	1
- Cor da fase ventral dos entrenós	10	Com traços vermelhos	2
- Cor da face dorsal dos nós	11	Verde	1
- Cor da fase ventral dos nós	12	Verde	1
- Pigmentação antociânica dos olhos	15	Média	5
<b>Sarmento:</b> - Secção transversal	16	Circular	1
- Superfície (ver Fig. nº 13)	17	Estriado	3
- Cor geral	18	Cultivar nho	1
- Lentículas	19	Ausente	1
- Densidade de pelos eretos nos nós	20	Ausente ou muito fraca	1
- Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	21	Ausente ou muito fraca	1
<b>Gavinhas:</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhas ou uma inflorescência, na floração)	22	2 ou menos	1
- Comprimento na floração	23	Muito compridas	9
<b>Folhas Jovem:</b> - Cor da pág. Superior	24	Verde com mancha de bronze	2
- Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração)	25	Média	5
- Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	26	Forte	7
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	27	Média	5
- Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	28	Forte	7
- Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	29	Forte	7
<b>Folha Adulta:</b> - Tamanho do limbo	30	Médio	5
- Forma geral do limbo	31	Pentagonal	3
- Nº de lobos	32	Cinco	3
- Cor da página superior do limbo	33	Verde claro	5
- Perfil em secção transversal	34	Irregular	5
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35	Fraco	3
- Enrugamento do limbo	36	Presente	1
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37	Generalizada	3

- Comprimento dos dentes	38	Médios	5
- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. Nº 15)	39	Médios	5
- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40	De lados retilíneos	2
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41	Ligeiramente sobrepostos	7
- Forma da base do seio peciolar	42	Em U	1
- Particularidade do seio peciolar	43	Nenhuma	1
- Forma dos seios peciulares laterais superiores	44	Fechado	2
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45	Em U	1
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46	Médio	5
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47	Fraca	3
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49	Fraca	3
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50	Ausente	1
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51	Médio	5
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52	Médio	5
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53	+ curto	3
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55	Nula ou muito fraca	1
<b>Flor:</b>			
- Sexo	56	Hermafrodita	3
<b>Cacho:</b>			
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58	Pequeno	3
- Compacidade	59	Compacto	7
- Comprimento do pedúnculo	60	Pequeno (pouco visível)	3
- Lenhificação do pedúnculo	61	Fraca	3
<b>Bago:</b>			
- Tamanho	62	Pequeno	3
- Uniformidade do tamanho	63	Não uniforme	1
- Forma	64	Arredondado	3
- Secção de transversal	65	Regular	1
- Cor da epiderme	66	Azul-preta	6
- Uniformidade da cor da epiderme	67	Uniforme	2
- Presença de pruína	68	Média	5
- Espessura da película	69	Média	5
- Hilo	70	Pouco visível	1
- Cor da polpa	71	Color	2
- Firmeza da polpa	72	Firme	2
- Suculência da polpa	73	Suculenta	2
- Sabores particulares	74	Nenhum	1
- Comprimento do pedicelo	75	Curto	3
- Separação do pedicelo	76	Difícil	1
<b>Grainhas:</b>			
- Presença	77	Com semente	3
- Grau de firmeza do tegumento	78	Forte	7

**Tabela 15** - Caracterização fisiológica do genótipo nº 2 ('T. Nacional' x 'Regent').

Fenómenos Vegetativos	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Época de Abrolhamento:</b>	1	Precoce	3
<b>Época de Floração:</b>		Precoce	3
<b>Época de Pintor</b>	57	Precoce	3
<b>Maturação:</b> - Época - Densidade ou título alcoométrico em potência do mosto - Acidez - Rendimento, expresso em Kg/planta		Tardia 1101 ou 14  4.87 1.37	7



**Figura 27** - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 2 ('T. Nacional' x 'Regent'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; Vista geral.

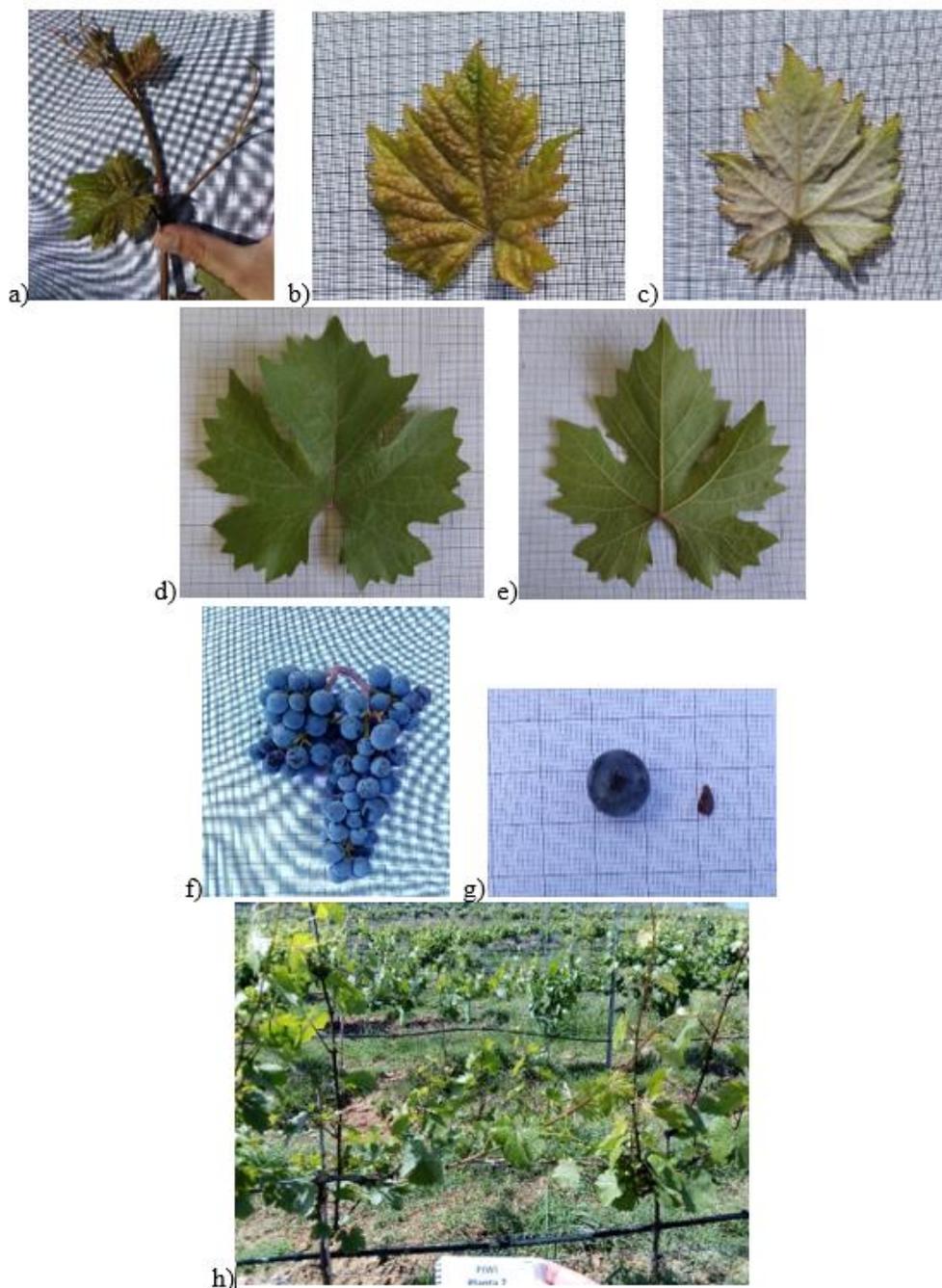
**Tabela 16** - Caracterização morfológica do genótipo nº 7 ('T. Nacional' x 'Regent').

Caracter	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	2	Fraco	3
<b>Extremidade do Ramo Jovem:</b> - Forma da parte terminal	3	Aberta	7
- Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	4	Ausente	1
- Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	5	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa	6	Média	5
- Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	7	Média	5
<b>Pânpano:</b> - Porte porte (antes 1 'palissage' ou no pintor para as vinhas não 'palissees' (videira Fig. 12).	8	Semi-erecto	2
- Cor da fase dorsal dos entrenós	9	Verde	1
- Cor da fase ventral dos entrenós	10	Com traços vermelhos	2
- Cor da face dorsal dos nós	11	Verde	1
- Cor da fase ventral dos nós	12	Com traços vermelhos	2
- Pigmentação antociânica dos olhos	15	Nula ou muito fraca	1
<b>Sarmento:</b> - Secção transversal	16	Circular	1
- Superfície (ver Fig. nº 13)	17	Estriada	3
- Cor geral	18	Cultivar nho	1
- Lentículas	19	Ausente	1
- Densidade de pelos eretos nos nós	20	Nula ou muito fraca	1
- Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	21	Nula ou muito fraca	1
<b>Gavinhãs:</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhãs ou uma inflorescência, na floração)	22	Dois ou menos	1
- Comprimento na floração	23	Médias	5
<b>Folhas Jovem:</b> - Cor da pág. Superior	24	Verde	1
- Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração)	25	Fraca	3
- Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	26	Média	5
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	27	Média	5
- Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	28	Média	5
- Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	29	Média	5
<b>Folha Adulta:</b> - Tamanho do limbo	30	Médio	5
- Forma geral do limbo	31	Pentagonal	3
- Nº de lobos	32	Cinco	3
- Cor da página superior do limbo	33	Verde médio	5
- Perfil em secção transversal	34	Irregular	5
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35	Ausente	1
- Enrugamento do limbo	36	Ausente	1
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37	Localizada no ponto peciolar	2
- Comprimento dos dentes	38	Compridos	7

- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. Nº 15)	39	Médio	5
- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40	De lados retilíneos	2
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41	Aberto	2
- Forma da base do seio peciolar	42	Em U	1
- Particularidade do seio peciolar	43	Nenhuma	1
- Forma dos seios peciulares laterais superiores	44	Abertos	1
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45	Em U	1
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46	Fraca	3
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47	Fraca	3
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48	Nula ou ausente	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49	Fraca	3
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50	Ausente	1
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51	Médio	5
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52	Médio	5
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53	+ curto	3
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55	Nula ou muito fraca	1
<b>Flor:</b>			
- Sexo	56	Hermafrodita	3
<b>Cacho:</b>			
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58	Muito pequeno	1
- Compacidade	59	Médio	5
- Comprimento do pedúnculo	60	Pequeno	3
- Lenhificação do pedúnculo	61	Média	5
<b>Bago:</b>			
- Tamanho	62	Pequeno	3
- Uniformidade do tamanho	63	Não Uniforme	1
- Forma	64	Arredondado	3
- Secção de transversal	65	Regular	1
- Cor da epiderme	66	Azul-preta	6
- Uniformidade da cor da epiderme	67	Uniforme	2
- Presença de pruína	68	Média	5
- Espessura da película	69	Grossa	7
- Hilo	70	Pouco visível	1
- Cor da polpa	71	Sem cor	1
- Firmeza da polpa	72	Firme	2
- Suculência da polpa	73	Suculento	2
- Sabores particulares	74	Nenhum sabor	1
- Comprimento do pedicelo	75	Curto	3
- Separação do pedicelo	76	Difícil	1
<b>Grainhas:</b>			
- Presença	77	Com Semente	3
- Grau de firmeza do tegumento	78	Firme	7

**Tabela 17** - Caracterização fisiológica do genótipo nº 7 ('T. Nacional' x 'Regent').

Fenómenos Vegetativos	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
Época de Abrolhamento:	1	Precoce	3
Época de Floração:		Precoce	3
Época de Pintor	57	Precoce	3
Maturação: - Época - Densidade ou título alcoométrico em potência do mosto - Acidez - Rendimento, expresso em Kg/planta		Tardia 1106 ou 14.8  3.53 1.55	7



**Figura 28** - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 7 ('T. Nacional' x 'Regent'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral.

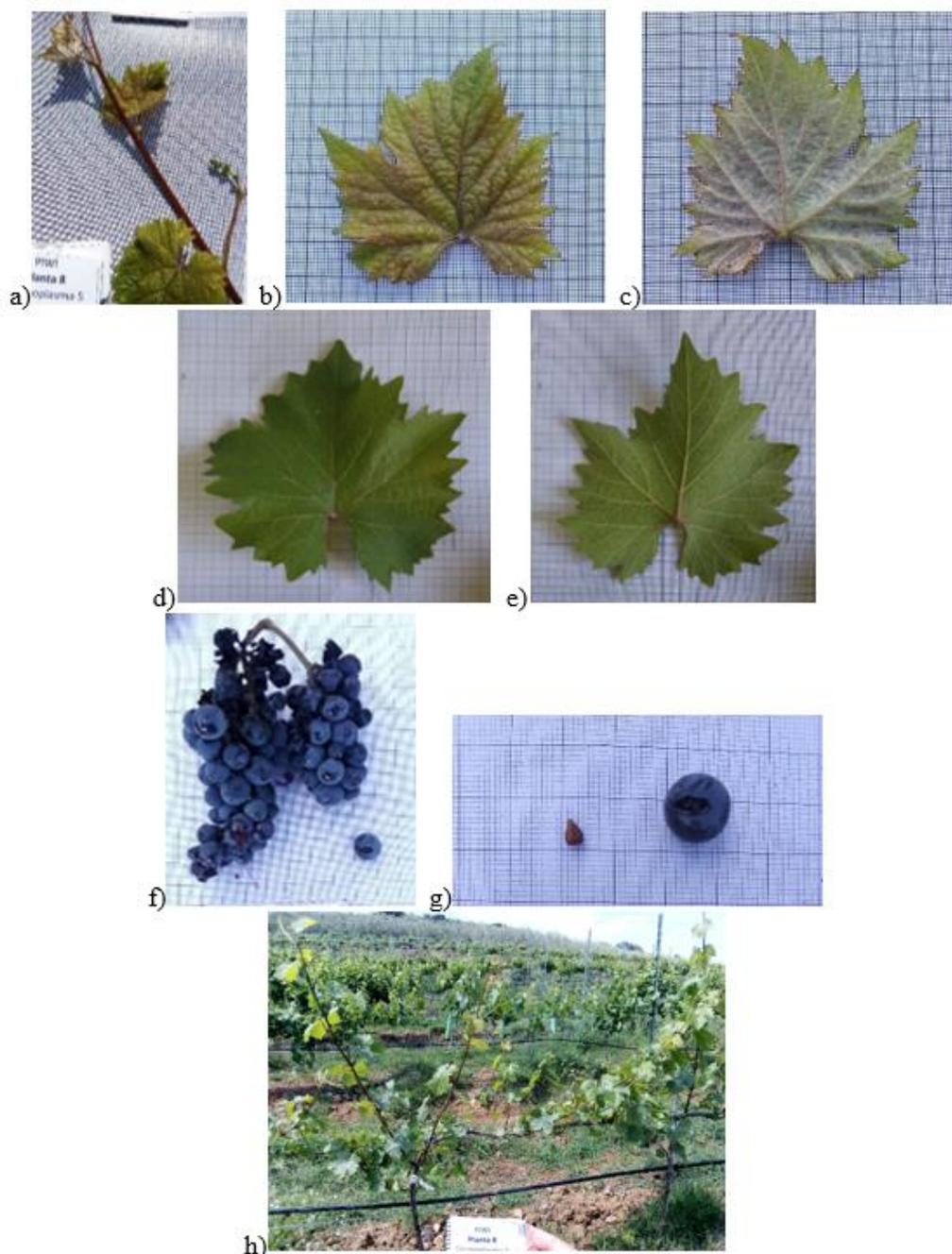
**Tabela 18** - Caracterização morfológica do genótipo nº 8 ('T. Nacional' x 'Regent').

Caracter	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	2	Fraco	3
<b>Extremidade do Ramo Jovem:</b> - Forma da parte terminal	3	Aberta	7
- Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	4	Ausente	1
- Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	5	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa	6	Média	5
- Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	7	Média	5
<b>Pâmpano:</b> - Porte porte (antes 1 'palissage' ou no pintor para as vinhas não 'palissees' (videira Fig. 12).	8	Semi-erecto	2
- Cor da fase dorsal dos entrenós	9	Verde	1
- Cor da fase ventral dos entrenós	10	Com traços vermelhos	2
- Cor da face dorsal dos nós	11	Verde	1
- Cor da fase ventral dos nós	12	Com traços vermelhos	2
- Pigmentação antociânica dos olhos	15	Nula ou muito fraca	1
<b>Sarmento:</b> - Secção transversal	16	Circular	1
- Superfície (ver Fig. nº 13)	17	Estriada	3
- Cor geral	18	Cultivar nho	1
- Lentículas	19	Ausente	1
- Densidade de pelos eretos nos nós	20	Nula ou muito fraca	1
- Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	21	Nula ou muito fraca	1
<b>Gavinhas:</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhas ou uma inflorescência, na floração)	22	Dois ou menos	1
- Comprimento na floração	23	Médias	5
<b>Folhas Jovem:</b> - Cor da pág. Superior	24	Verde	1
- Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração)	25	Fraca	1
- Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	26	Média	5
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	27	Média	5
- Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	28	Média	5
- Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	29	Média	5
<b>Folha Adulta:</b> - Tamanho do limbo	30	Médio	5
- Forma geral do limbo	31	Pentagonal	3
- Nº de lobos	32	Cinco	3
- Cor da página superior do limbo	33	Verde médio	5
- Perfil em secção transversal	34	Irregular	5
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35	Ausente	1
- Enrugamento do limbo	36	Ausente	1
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37	Localizada no ponto peciolar	2
- Comprimento dos dentes	38	Compridos	7
- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. Nº 15)	39	Médio	5

- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40	De lados retilíneos	2
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41	Aberto	2
- Forma da base do seio peciolar	42	Em U	1
- Particularidade do seio peciolar	43	Nenhuma	1
- Forma dos seios peciolar laterais superiores	44	Abertos	1
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45	Em U	1
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46	Fraca	3
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47	Fraca	3
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48	Nula ou ausente	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49	Fraca	3
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50	Ausente	1
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51	Médio	5
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52	Médio	5
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53	+ curto	3
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55	Nula ou muito fraca	1
<b>Flor:</b>			
- Sexo	56	Hermafrodita	3
<b>Cacho:</b>			
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58	Muito pequeno	1
- Compacidade	59	Médio	5
- Comprimento do pedúnculo	60	Pequeno	3
- Lenhificação do pedúnculo	61	Média	5
<b>Bago:</b>			
- Tamanho	62	Pequeno	3
- Uniformidade do tamanho	63	Não Uniforme	1
- Forma	64	Arredondado	3
- Secção de transversal	65	Regular	1
- Cor da epiderme	66	Azul-preta	6
- Uniformidade da cor da epiderme	67	Uniforme	2
- Presença de pruína	68	Média	5
- Espessura da película	69	Grossa	7
- Hilo	70	Pouco visível	1
- Cor da polpa	71	Sem cor	1
- Firmeza da polpa	72	Firme	2
- Suculência da polpa	73	Suculento	2
- Sabores particulares	74	Nenhum sabor	1
- Comprimento do pedicelo	75	Curto	3
- Separação do pedicelo	76	Difícil	1
<b>Grainhas:</b>			
- Presença	77	Com Semente	3
- Grau de firmeza do tegumento	78	Firme	7

**Tabela 19** - Caracterização fisiológica do genótipo nº 8 ('T. Nacional' x 'Regent').

Fenómenos Vegetativos	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
Época de Abrolhamento:	1	Precoce	3
Época de Floração:		Precoce	3
Época de Pintor	57	Precoce	3
Maturação: - Época - Densidade ou título alcoométrico em potência do mosto - Acidez - Rendimento, expresso em Kg/planta		Tardia 1099 ou 13.8  4.275 1.19	7



**Figura 29** - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 8 ('T. Nacional' x 'Regent'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral.

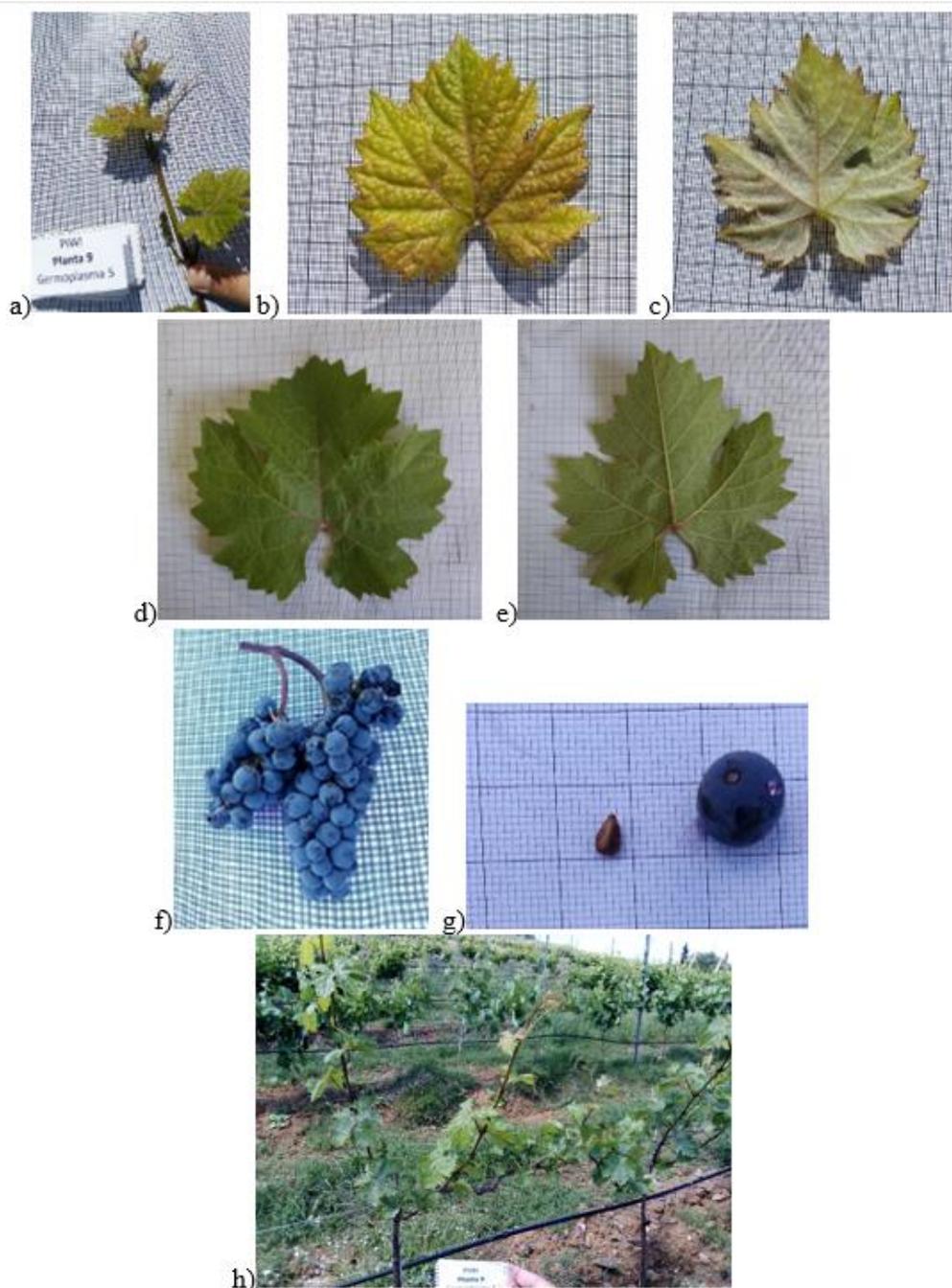
**Tabela 20** - Caracterização morfológica do genótipo nº 9 ('T. Nacional' x 'Regent').

Caracter	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	2	Fraco	3
<b>Extremidade do Ramo Jovem:</b> - Forma da parte terminal	3	Aberta	7
- Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	4	Ausente	1
- Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	5	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa	6	Média	5
- Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	7	Média	5
<b>Pâmpano:</b> - Porte porte (antes 1 'palissage' ou no pintor para as vinhas não 'palissees' (videira Fig. 12).	8	Semi-erecto	2
- Cor da fase dorsal dos entrenós	9	Verde	1
- Cor da fase ventral dos entrenós	10	Com traços vermelhos	2
- Cor da face dorsal dos nós	11	Verde	1
- Cor da fase ventral dos nós	12	Com traços vermelhos	2
- Pigmentação antociânica dos olhos	15	Nula ou muito fraca	1
<b>Sarmento:</b> - Secção transversal	16	Circular	1
- Superfície (ver Fig. nº 13)	17	Estriada	3
- Cor geral	18	Cultivar nho	1
- Lentículas	19	Ausente	1
- Densidade de pelos eretos nos nós	20	Nula ou muito fraca	1
- Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	21	Nula ou muito fraca	1
<b>Gavinhas:</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhas ou uma inflorescência, na floração)	22	Dois ou menos	1
- Comprimento na floração	23	Médias	5
<b>Folhas Jovem:</b> - Cor da pág. Superior	24	Verde	1
- Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração)	25	Fraca	3
- Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	26	Média	5
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	27	Média	5
- Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	28	Média	5
- Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	29	Média	5
<b>Folha Adulta:</b> - Tamanho do limbo	30	Médio	5
- Forma geral do limbo	31	Pentagonal	3
- Nº de lobos	32	Cinco	3
- Cor da página superior do limbo	33	Verde médio	5
- Perfil em secção transversal	34	Irregular	5
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35	Ausente	1
- Enrugamento do limbo	36	Ausente	1
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37	Localizada no ponto peciolar	2
- Comprimento dos dentes	38	Compridos	7
- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. Nº 15)	39	Médio	3

- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40	De lados retilíneos	2
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41	Aberto	2
- Forma da base do seio peciolar	42	Em U	1
- Particularidade do seio peciolar	43	Nenhuma	1
- Forma dos seios peciolar laterais superiores	44	Abertos	1
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45	Em U	1
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46	Fraca	3
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47	Fraca	3
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48	Nula ou ausente	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49	Fraca	3
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50	Ausente	1
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51	Médio	5
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52	Médio	5
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53	+ curto	3
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55	Nula ou muito fraca	1
<b>Flor:</b>			
- Sexo	56	Hermafrodita	3
<b>Cacho:</b>			
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58	Muito pequeno	1
- Compacidade	59	Médio	5
- Comprimento do pedúnculo	60	Pequeno	3
- Lenhificação do pedúnculo	61	Média	5
<b>Bago:</b>			
- Tamanho	62	Pequeno	3
- Uniformidade do tamanho	63	Não Uniforme	1
- Forma	64	Arredondado	3
- Secção de transversal	65	Regular	1
- Cor da epiderme	66	Azul-preta	6
- Uniformidade da cor da epiderme	67	Uniforme	2
- Presença de pruína	68	Média	5
- Espessura da película	69	Grossa	7
- Hilo	70	Pouco visível	1
- Cor da polpa	71	Sem cor	1
- Firmeza da polpa	72	Firme	2
- Suculência da polpa	73	Suculento	2
- Sabores particulares	74	Nenhum sabor	1
- Comprimento do pedicelo	75	Curto	3
- Separação do pedicelo	76	Difícil	1
<b>Grainhas:</b>			
- Presença	77	Com Semente	3
- Grau de firmeza do tegumento	78	Firme	7

**Tabela 21** - Caracterização morfológica do genótipo nº 9 ('T. Nacional' x 'Regent').

Fenómenos Vegetativos	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Época de Abrolhamento:</b>	1	Precoce	3
<b>Época de Floração:</b>		Precoce	3
<b>Época de Pintor</b>	57	Precoce	3
<b>Maturação:</b> - Época - Densidade ou título alcoométrico em potência do mosto - Acidez - Rendimento, expresso em Kg/planta		Tardia 1101 ou 14  4.125 0.685	7



**Figura 30** - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 9 ('T. Nacional' x 'Regent'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral.

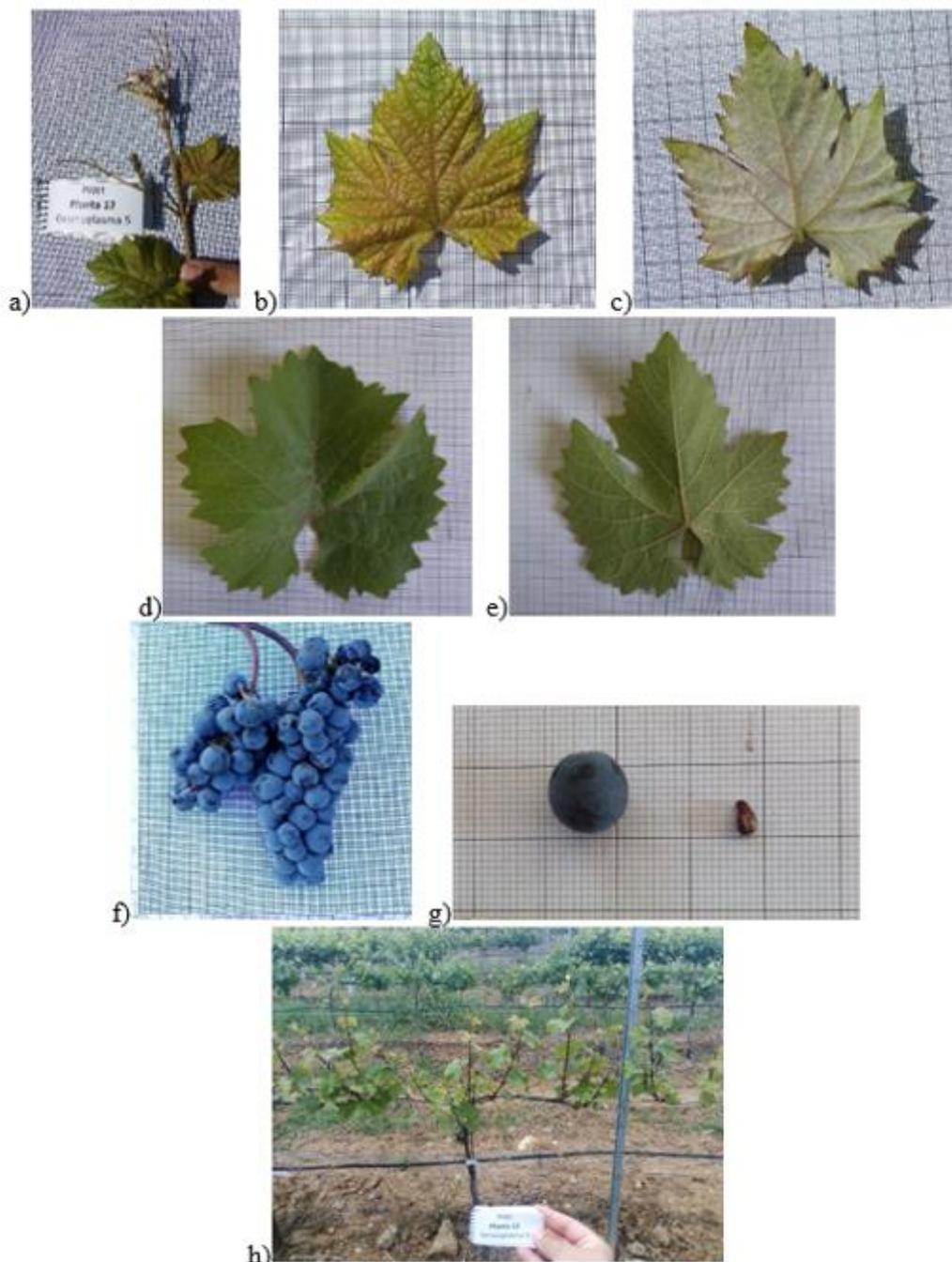
**Tabela 22** - Caracterização morfológica do genótipo nº 12 ('T. Nacional' x 'Regent').

Caracter	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	2	Fraco	3
<b>Extremidade do Ramo Jovem:</b> - Forma da parte terminal	3	Aberta	7
- Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	4	Ausente	1
- Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	5	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa	6	Média	5
- Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	7	Média	5
<b>Pâmpano:</b> - Porte porte (antes 1 'palissage' ou no pintor para as vinhas não 'palissees' (videira Fig. 12).	8	Semi-erecto	2
- Cor da fase dorsal dos entrenós	9	Verde	1
- Cor da fase ventral dos entrenós	10	Com traços vermelhos	2
- Cor da face dorsal dos nós	11	Verde	1
- Cor da fase ventral dos nós	12	Com traços vermelhos	2
- Pigmentação antociânica dos olhos	15	Nula ou muito fraca	1
<b>Sarmento:</b> - Secção transversal	16	Circular	1
- Superfície (ver Fig. nº 13)	17	Estriada	3
- Cor geral	18	Cultivar nho	1
- Lentículas	19	Ausente	1
- Densidade de pelos eretos nos nós	20	Nula ou muito fraca	1
- Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	21	Nula ou muito fraca	1
<b>Gavinhas:</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhas ou uma inflorescência, na floração)	22	Dois ou menos	1
- Comprimento na floração	23	Médias	5
<b>Folhas Jovem:</b> - Cor da pág. Superior	24	Verde	1
- Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração)	25	Fraca	1
- Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	26	Média	5
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	27	Média	5
- Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	28	Média	5
- Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	29	Média	5
<b>Folha Adulta:</b> - Tamanho do limbo	30	Médio	5
- Forma geral do limbo	31	Pentagonal	3
- Nº de lobos	32	Cinco	3
- Cor da página superior do limbo	33	Verde médio	5
- Perfil em secção transversal	34	Irregular	5
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35	Ausente	1
- Enrugamento do limbo	36	Ausente	1
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37	Localizada no ponto peciolar	2
- Comprimento dos dentes	38	Compridos	7
- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. 15)	39	Médio	5

- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40	De lados retilíneos	2
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41	Aberto	2
- Forma da base do seio peciolar	42	Em U	1
- Particularidade do seio peciolar	43	Nenhuma	1
- Forma dos seios peciolar laterais superiores	44	Abertos	1
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45	Em U	1
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46	Fraca	3
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47	Fraca	3
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48	Nula ou ausente	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49	Fraca	3
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50	Ausente	1
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51	Médio	5
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52	Médio	5
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53	+ curto	3
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55	Nula ou muito fraca	1
<b>Flor:</b>			
- Sexo	56	Hermafrodita	3
<b>Cacho:</b>			
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58	Muito pequeno	1
- Compacidade	59	Médio	5
- Comprimento do pedúnculo	60	Pequeno	3
- Lenhificação do pedúnculo	61	Média	5
<b>Bago:</b>			
- Tamanho	62	Pequeno	3
- Uniformidade do tamanho	63	Não Uniforme	1
- Forma	64	Arredondado	3
- Secção de transversal	65	Regular	1
- Cor da epiderme	66	Azul-preta	6
- Uniformidade da cor da epiderme	67	Uniforme	2
- Presença de pruína	68	Média	5
- Espessura da película	69	Grossa	7
- Hilo	70	Pouco visível	1
- Cor da polpa	71	Sem cor	1
- Firmeza da polpa	72	Firme	2
- Suculência da polpa	73	Suculento	2
- Sabores particulares	74	Nenhum sabor	1
- Comprimento do pedicelo	75	Curto	3
- Separação do pedicelo	76	Difícil	1
<b>Grainhas:</b>			
- Presença	77	Com Semente	3
- Grau de firmeza do tegumento	78	Firme	7

**Tabela 23** - Caracterização fisiológica do genótipo nº 12 ('T. Nacional' x 'Regent').

Fenómenos Vegetativos	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
Época de Abrolhamento:	1	Precoce	3
Época de Floração:		Precoce	3
Época de Pintor	57	Precoce	3
Maturação: - Época - Densidade ou título alcoométrico em potência do mosto - Acidez - Rendimento, expresso em Kg/planta		Tardia 1099 ou 13.8  3.975 0.78	7



**Figura 31** - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 12 ('T. Nacional' x 'Regent'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral.

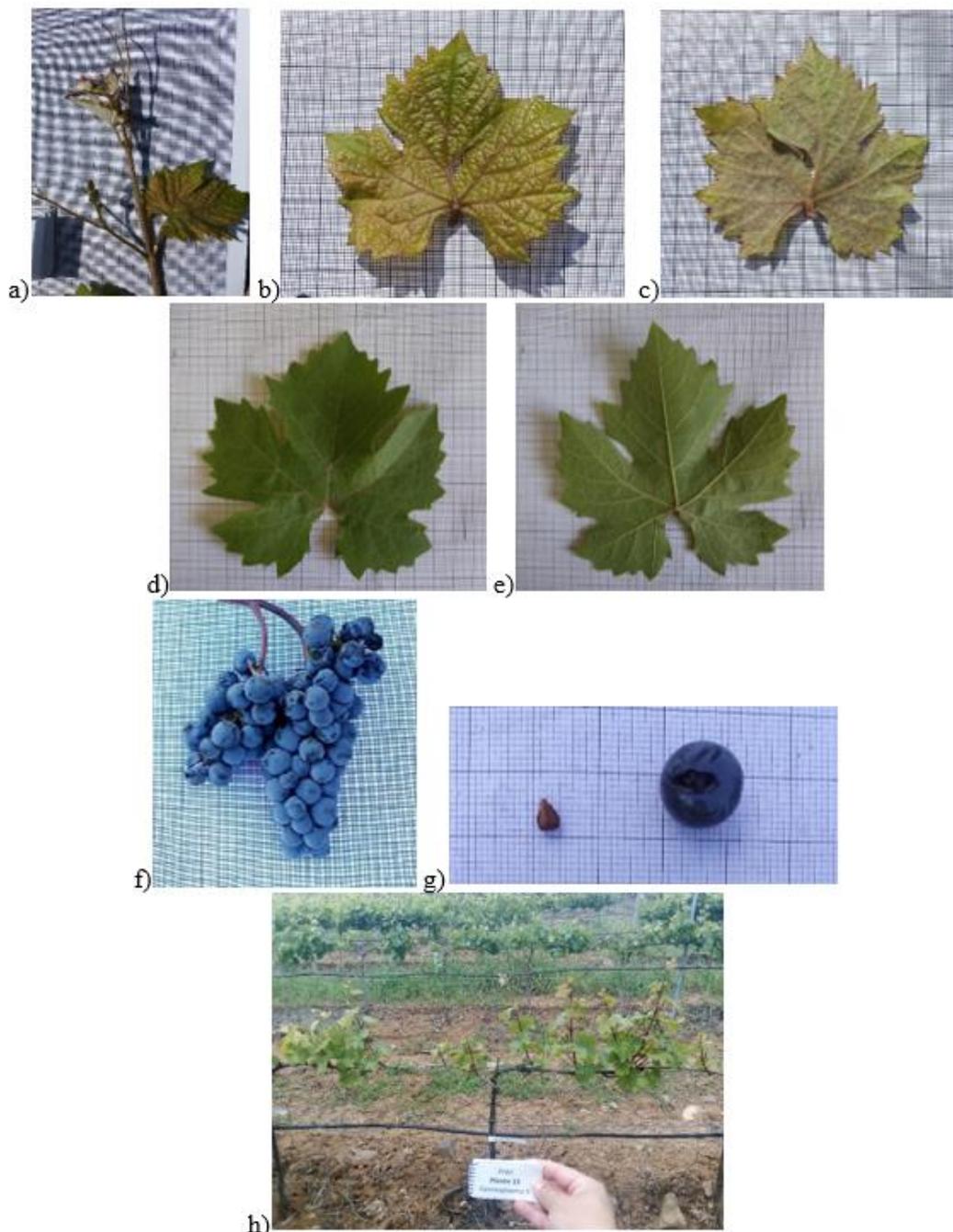
**Tabela 24** - Caracterização morfológica do genótipo nº 13 ('T. Nacional' x 'Regent').

Caracter	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	2	Médio	5
<b>Extremidade do Ramo Jovem:</b> - Forma da parte terminal	3	Aberta	7
- Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	4	Ausente	1
- Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	5	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa	6	Média	5
- Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	7	Média	5
<b>Pâmpano:</b> - Porte porte (antes 1 'palissage' ou no pintor para as vinhas não 'palissees' (videira Fig. 12).	8	Semi-erecto	2
- Cor da fase dorsal dos entrenós	9	Verde	1
- Cor da fase ventral dos entrenós	10	Com traços vermelhos	2
- Cor da face dorsal dos nós	11	Verde	1
- Cor da fase ventral dos nós	12	Com traços vermelhos	2
- Pigmentação antociânica dos olhos	15	Nula ou muito fraca	1
<b>Sarmento:</b> - Secção transversal	16	Circular	1
- Superfície (ver Fig. nº 13)	17	Estriada	3
- Cor geral	18	Cultivar nho	1
- Lentículas	19	Ausente	1
- Densidade de pelos eretos nos nós	20	Nula ou muito fraca	1
- Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	21	Nula ou muito fraca	1
<b>Gavinhãs:</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhãs ou uma inflorescência, na floração)	22	Dois ou menos	1
- Comprimento na floração	23	Média	5
<b>Folhas Jovem:</b> - Cor da pág. Superior	24	Verde	1
- Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração)	25	Fraca	1
- Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	26	Média	5
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	27	Média	5
- Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	28	Média	5
- Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	29	Média	5
<b>Folha Adulta:</b> - Tamanho do limbo	30	Médio	5
- Forma geral do limbo	31	Pentagonal	3
- Nº de lobos	32	Cinco	3
- Cor da página superior do limbo	33	Verde médio	5
- Perfil em secção transversal	34	Irregular	5
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35	Ausente	1
- Enrugamento do limbo	36	Ausente	1
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37	Localizada no ponto peciolar	2
- Comprimento dos dentes	38	Compridos	7
- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. Nº 15)	39	Médio	5

- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40	De lados retilíneos	2
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41	Aberto	2
- Forma da base do seio peciolar	42	Em U	1
- Particularidade do seio peciolar	43	Nenhuma	1
- Forma dos seios peciolar laterais superiores	44	Abertos	1
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45	Em U	1
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46	Fraca	3
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47	Fraca	3
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48	Nula ou ausente	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49	Fraca	3
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50	Ausente	1
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51	Médio	5
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52	Médio	5
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53	+ curto	3
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55	Nula ou muito fraca	1
<b>Flor:</b>			
- Sexo	56	Hermafrodita	3
<b>Cacho:</b>			
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58	Muito pequeno	1
- Compacidade	59	Médio	5
- Comprimento do pedúnculo	60	Pequeno	3
- Lenhificação do pedúnculo	61	Média	5
<b>Bago:</b>			
- Tamanho	62	Pequeno	3
- Uniformidade do tamanho	63	Não Uniforme	1
- Forma	64	Arredondado	3
- Secção de transversal	65	Regular	1
- Cor da epiderme	66	Azul-preta	6
- Uniformidade da cor da epiderme	67	Uniforme	2
- Presença de pruína	68	Média	5
- Espessura da película	69	Grossa	7
- Hilo	70	Pouco visível	1
- Cor da polpa	71	Sem cor	1
- Firmeza da polpa	72	Firme	2
- Suculência da polpa	73	Suculento	2
- Sabores particulares	74	Nenhum sabor	1
- Comprimento do pedicelo	75	Curto	3
- Separação do pedicelo	76	Difícil	1
<b>Grainhas:</b>			
- Presença	77	Com Semente	3
- Grau de firmeza do tegumento	78	Firme	7

**Tabela 25** - Caracterização fisiológica do genótipo nº 13 ('T. Nacional' x 'Regent').

Fenómenos Vegetativos	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
Época de Abrolhamento:	1	Precoce	3
Época de Floração:		Precoce	3
Época de Pintor	57	Precoce	3
Maturação: - Época - Densidade ou título alcoométrico em potência do mosto - Acidez - Rendimento, expresso em Kg/planta		Tardia 1102 ou 14.2  4.05 0.74	7



**Figura 32** - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 12 ('T. Nacional' x 'Regent'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral.

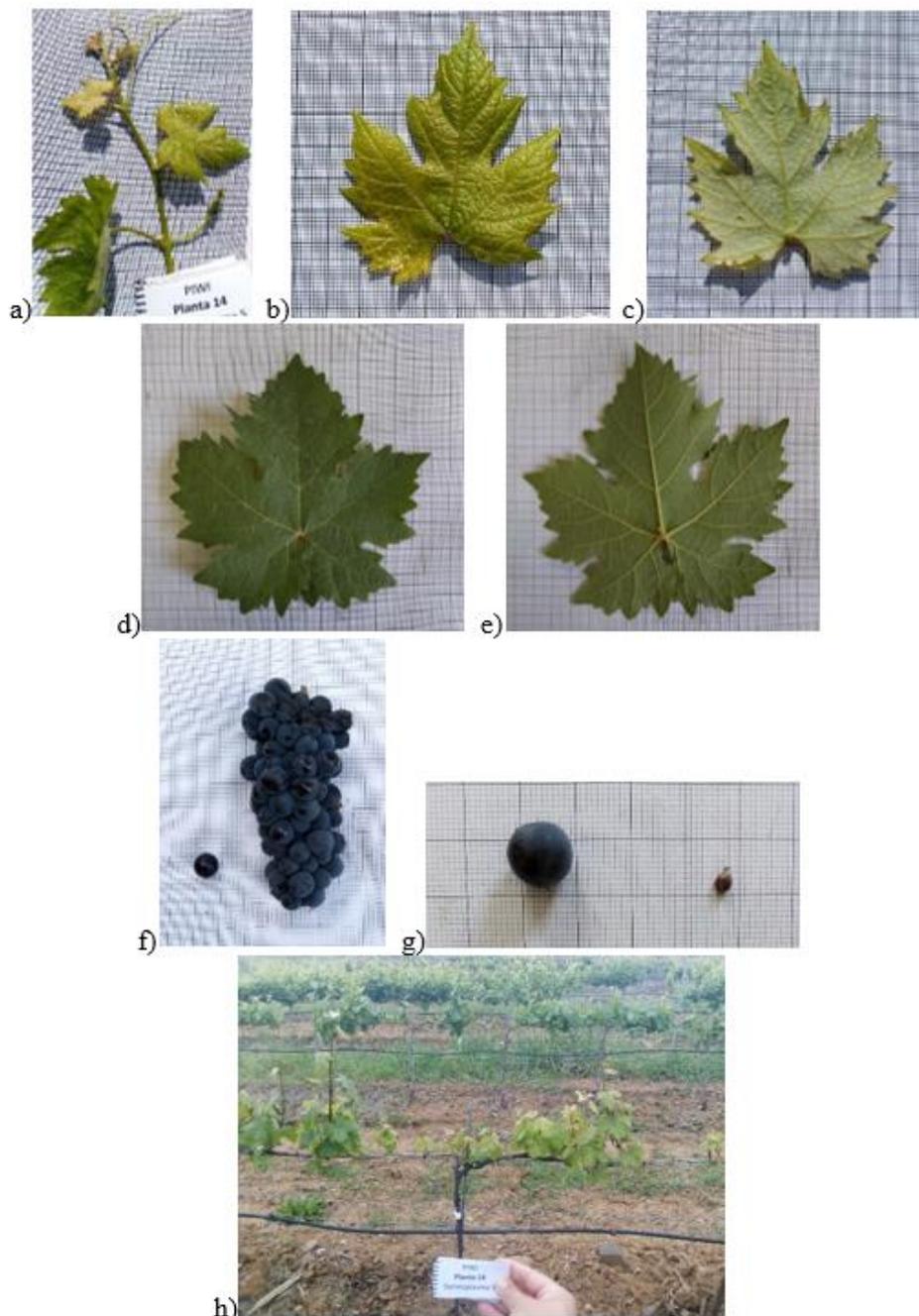
**Tabela 26** - Caracterização morfológica do genótipo nº 14 ('Aragonez' x 'Regent').

Caracter	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	2	Médio	5
<b>Extremidade do Ramo Jovem:</b> - Forma da parte terminal	3	Aberta	7
- Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	4	Ausente	1
- Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	5	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa	6	Forte	7
- Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	7	Média	5
<b>Pâmpano:</b> - Porte porte (antes 1 'palissage' ou no pintor para as vinhas não 'palissees' (videira Fig. 12).	8	Semi-erecto a horizontal	2
- Cor da fase dorsal dos entrenós	9	Verde	1
- Cor da fase ventral dos entrenós	10	Verde	1
- Cor da face dorsal dos nós	11	Verde	1
- Cor da fase ventral dos nós	12	Verde	1
- Pigmentação antociânica dos olhos	15	Nula ou muito fraca	1
<b>Sarmento:</b> - Secção transversal	16	Elíptica	2
- Superfície (ver Fig. nº 13)	17	Unida	1
- Cor geral	18	Cultivar nha	1
- Lentículas	19	Ausentes	1
- Densidade de pelos eretos nos nós	20	Ausência ou muito fraca	1
- Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	21	Ausência ou muito fraca	1
<b>Gavinhas:</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhas ou uma inflorescência, na floração)	22	Dois ou menos	1
- Comprimento na floração	23	Médias	5
<b>Folhas Jovem:</b> - Cor da pág. Superior	24	Verde	1
- Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração)	25	Fraca	3
- Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	26	Fraca	3
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	27	Fraca	3
- Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	28	Nula, ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	29	Nula ou muito fraca	1
<b>Folha Adulta:</b> - Tamanho do limbo	30	Média	5
- Forma geral do limbo	31	Pentagonal	3
- Nº de lobos	32	Cinco	3
- Cor da página superior do limbo	33	Verde escuro	7
- Perfil em secção transversal	34	Irregular	5
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35	Ausente	1
- Enrugamento do limbo	36	Ausente	1
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37	Localizado no ponto peciolar	2
- Comprimento dos dentes	38	Médios	5
- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. Nº 15)	39	Médios	5

- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40	Retilíneos	2
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41	De lóbulos ligeiramente sobrepostos	6
- Forma da base do seio peciolar	42	Em U	1
- Particularidade do seio peciolar	43	Nenhuma	1
- Forma dos seios peciulares laterais superiores	44	Ligeiramente sobrepostos	3
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45	Em U	1
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46	Fraca	3
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47	Média	5
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48	Fraca	3
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49	Fraca	3
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51	Fraca	3
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52	Fraca	3
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53	+ curto	3
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55	Nula ou muito fraca	1
<b>Flor:</b>			
- Sexo	56	Hermafrodita	3
<b>Cacho:</b>			
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58	Muito curto	1
- Compacidade	59	Compacto	7
- Comprimento do pedúnculo	60	Curto (pouco visível)	3
- Lenhificação do pedúnculo	61	Média	5
<b>Bago:</b>			
- Tamanho	62	Médio	5
- Uniformidade do tamanho	63	Uniforme	2
- Forma	64	Redondo	3
- Secção de transversal	65	Regular	2
- Cor da epiderme	66	Azul escuro	6
- Uniformidade da cor da epiderme	67	Uniforme	2
- Presença de pruína	68	Fraca	1
- Espessura da película	69	Média	5
- Hilo	70	Pouco visível	
- Cor da polpa	71	Sem cor	1
- Firmeza da polpa	72	Firme	2
- Suculência da polpa	73	Suculenta	2
- Sabores particulares	74	Nenhum	1
- Comprimento do pedicelo	75	Curto	3
- Separação do pedicelo	76	Difícil	1
<b>Grainhas:</b>			
- Presença	77	Com Semente	3
- Grau de firmeza do tegumento	78	Firme	7

**Tabela 27** - Caracterização fisiológica do genótipo nº 14 ('Aragonez' x 'Regent').

Fenómenos Vegetativos	Código U.P.O. V	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Época de Abrolhamento:</b>	1	Médio	3
<b>Época de Floração:</b>		Médio	3
<b>Época de Pintor</b>	57	Precoce	3
<b>Maturação:</b> - Época - Densidade ou título alcoométrico em potência do mosto - Acidez - Rendimento, expresso em Kg/planta		Médio 1095 ou 13  5.775 1.09	5



**Figura 33** - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 12 ('T. Nacional' x 'Regent'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral.

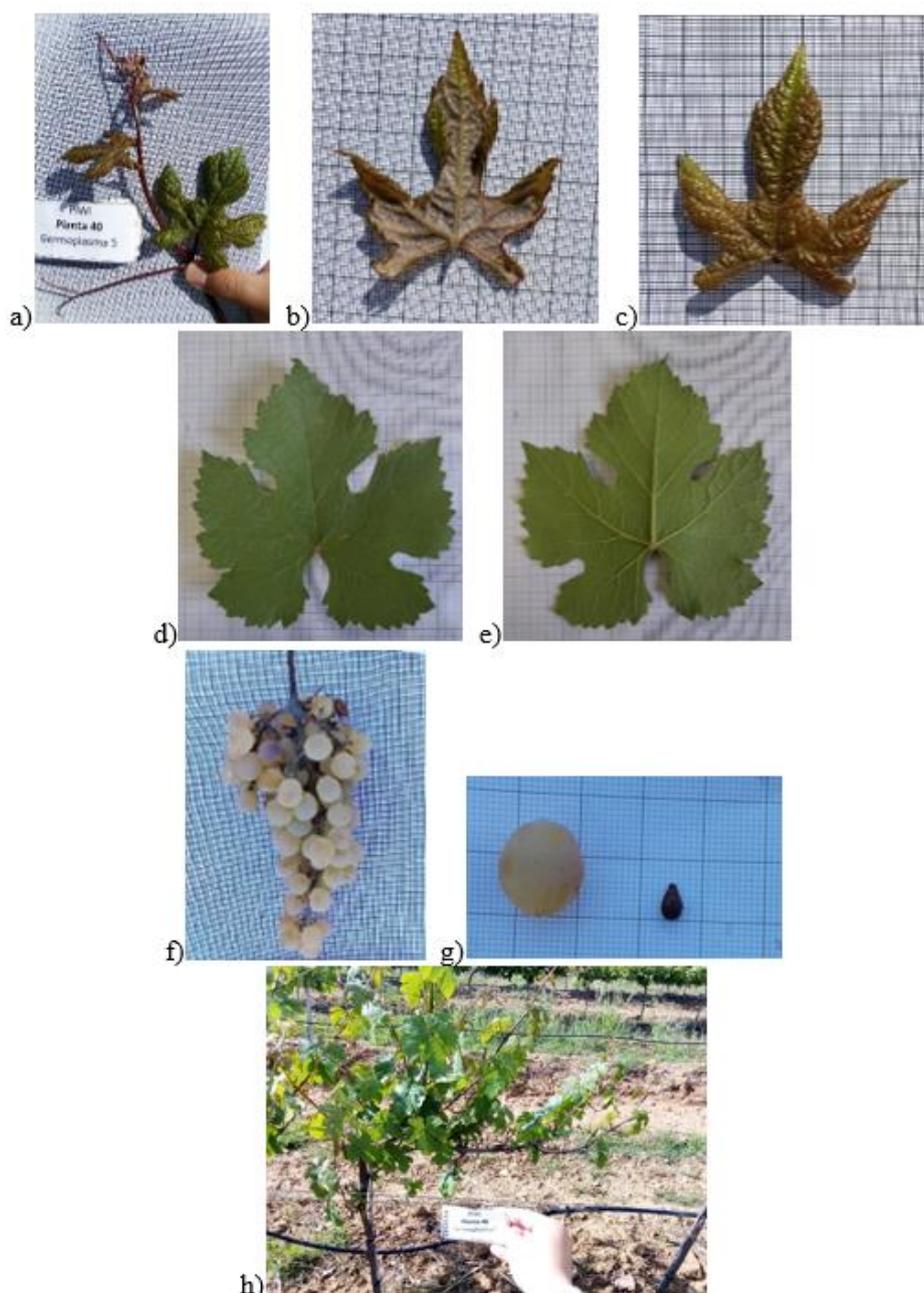
**Tabela 28** - Caracterização morfológica do genótipo nº 40 ('Antão Vaz' x 'Defensor').

Caracter	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	2	Forte	7
<b>Extremidade do Ramo Jovem:</b> - Forma da parte terminal	3	Aberto	7
- Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	4	Em bordadura	2
- Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	5	Média	5
- Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa	6	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	7	Nula ou muito fraca	1
<b>Pâmpano:</b> - Porte porte (antes 1 'palissage' ou no pintor para as vinhas não 'palissees' (videira Fig. 12).	8	Horizontal	3
- Cor da fase dorsal dos entrenós	9	Com traços vermelhos	2
- Cor da fase ventral dos entrenós	10	Com traços vermelhos	2
- Cor da face dorsal dos nós	11	Verde	1
- Cor da fase ventral dos nós	12	Com traços vermelhos	2
- Pigmentação antociânica dos olhos	15	Fraca	3
<b>Sarmento:</b> - Secção transversal	16	Elíptica	2
- Superfície (ver Fig. nº 13)	17	Estreada	3
- Cor geral	18	Cultivar nha	1
- Lentículas	19	Ausente	1
- Densidade de pelos eretos nos nós	20	Nula ou muito poucas	1
- Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	21	Nula ou muito poucas	1
<b>Gavinhas:</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhas ou uma inflorescência, na floração)	22	Dois ou menos	1
- Comprimento na floração	23	Comprida	7
<b>Folhas Jovem:</b> - Cor da pág. Superior	24	Verde com manchas bronze	2
- Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração)	25	Forte	7
- Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	26	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	27	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	28	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	29	Nula ou muito fraca	1
<b>Folha Adulta:</b> - Tamanho do limbo	30	Médio	5
- Forma geral do limbo	31	Cuneiforme	1
- Nº de lobos	32	Cinco	3
- Cor da página superior do limbo	33	Verde médio	5
- Perfil em secção transversal	34	Em goteira	2
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35	Ausente	1
- Enrugamento do limbo	36	Ausente	1
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37	Ausente	1
- Comprimento dos dentes	38	Médio	5

- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. Nº 15)	39	Médio	5
- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40	De lados convexos	3
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41	Aberto	2
- Forma da base do seio peciolar	42	Em V	2
- Particularidade do seio peciolar	43	Nenhuma	1
- Forma dos seios peciulares laterais superiores	44	Aberto	1
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45	Em V	2
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46	Nula ou muito fraca	1
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49	Fraca	3
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51	Média	5
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52	Média	5
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53	+ curto	3
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55	Nula ou muito fraca	1
<b>Flor:</b>			
- Sexo	56	Hermafrodita	3
<b>Cacho:</b>			
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58	Curto	3
- Compacidade	59	Solto	3
- Comprimento do pedúnculo	60	Curto	3
- Lenhificação do pedúnculo	61	Fraca	3
<b>Bago:</b>			
- Tamanho	62	Pequeno	3
- Uniformidade do tamanho	63	Uniforme	2
- Forma	64	Elíptica longa	4
- Secção de transversal	65	Regular	2
- Cor da epiderme	66	Verde amarelado	1
- Uniformidade da cor da epiderme	67	Uniforme	2
- Presença de pruína	68	Fraca	3
- Espessura da película	69	Média	5
- Hilo	70	Visível	2
- Cor da polpa	71	Sem cor	1
- Firmeza da polpa	72	Mole	1
- Suculência da polpa	73	Suculento	2
- Sabores particulares	74	Nenhum	1
- Comprimento do pedicelo	75	Curto	3
- Separação do pedicelo	76	Difícil	1
<b>Grainhas:</b>			
- Presença	77	Com Semente	3
- Grau de firmeza do tegumento	78	Firme	7

**Tabela 29** - Caracterização fisiológica do genótipo n° 40 ('Antão Vaz' x 'Defensor').

Fenómenos Vegetativos	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Época de Abrolhamento:</b>	1	Médio	5
<b>Época de Floração:</b>		Precoce	3
<b>Época de Pintor</b>	57	Precoce	3
<b>Maturação:</b> - Época - Densidade ou título alcoométrico em potência do mosto - Acidez - Rendimento, expresso em Kg/planta		Precoce  1091 ou 12.6 7.5 1.41	3



**Figura 34** - Caracterização ampelográfica do genótipo n° 40 ('Antão Vaz' x 'Defensor'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral.

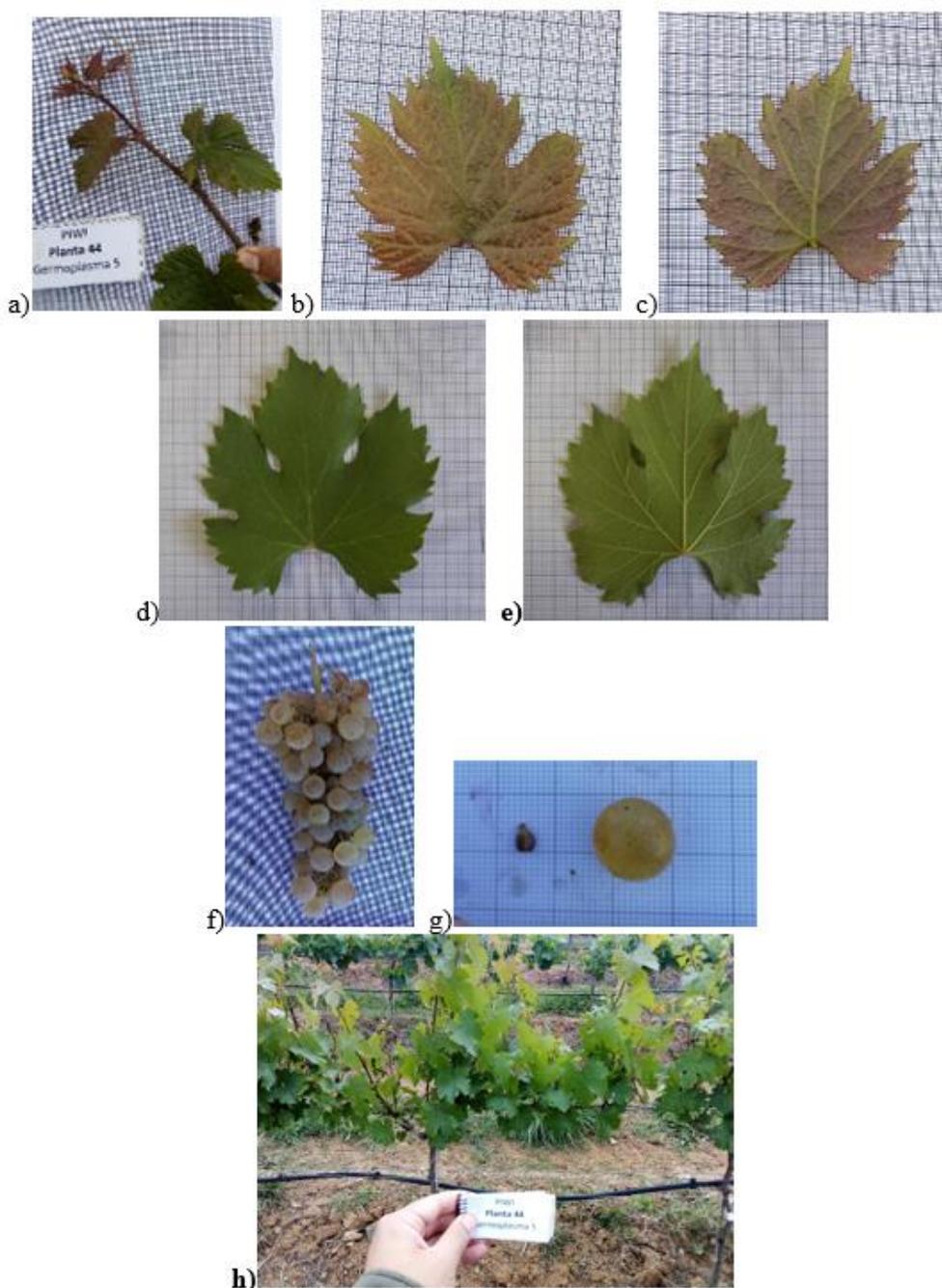
**Tabela 30** - Caracterização morfológica do genótipo nº 44 ('Antão Vaz' x 'Defensor').

Caracter	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	2	Médio	5
<b>Extremidade do Ramo Jovem:</b> - Forma da parte terminal	3	Aberto	7
- Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	4	Generalizada	3
- Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	5	Muito forte	9
- Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa	6	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	7	Nula ou muito fraca	1
<b>Pâmpano:</b> - Porte porte (antes 1 'palissage' ou no pintor para as vinhas não 'palissees' (videira Fig. 12).	8	Semi-erecto a horizontal	2
- Cor da fase dorsal dos entrenós	9	Verde	1
- Cor da fase ventral dos entrenós	10	Vermelho	3
- Cor da face dorsal dos nós	11	Verde	1
- Cor da fase ventral dos nós	12	Vermelho	3
- Pigmentação antociânica dos olhos	15	Forte	7
<b>Sarmento:</b> - Secção transversal	16	Circular	1
- Superfície (ver Fig. nº 13)	17	Estreada	3
- Cor geral	18	Cultivar nha	1
- Lentículas	19	Ausentes	1
- Densidade de pelos eretos nos nós	20	Nula ou muito fraca	1
- Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	21	Nula ou muito fraca	1
<b>Gavinhas:</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhas ou uma inflorescência, na floração)	22	Duas ou menos	1
- Comprimento na floração	23	Médias	5
<b>Folhas Jovem:</b> - Cor da pág. Superior	24	Acobreada	6
- Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração)	25	Média	5
- Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	26	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	27	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	28	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	29	Nula ou muito fraca	1
<b>Folha Adulta:</b> - Tamanho do limbo	30	Pequeno	3
- Forma geral do limbo	31	Cuneiforme	1
- Nº de lobos	32	Cinco	3
- Cor da página superior do limbo	33	Verde médio	5
- Perfil em secção transversal	34	Em goteira	2
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35	Ausente	1
- Enrugamento do limbo	36	Ausente	1
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37	Ausente	1
- Comprimento dos dentes	38	Compridos	7

- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. Nº 15)	39	Compridos	7
- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40	De lados convexos	3
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41	Aberto	2
- Forma da base do seio peciolar	42	Em U	1
- Particularidade do seio peciolar	43	Nenhuma	1
- Forma dos seios peciulares laterais superiores	44	De lóbulos ligeiramente sobrepostos	3
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45	Em U	1
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46	Fraca	3
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49	Nula ou muito fraca	1
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51	Fraca	3
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52	Fraca	3
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53	+ curto	3
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55	Nula ou muito fraca	1
<b>Flor:</b>			
- Sexo	56	Hermafrodita	3
<b>Cacho:</b>			
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58	Pequeno	3
- Compacidade	59	Média	5
- Comprimento do pedúnculo	60	Pequeno	3
- Lenhificação do pedúnculo	61	Fraca	3
<b>Bago:</b>			
- Tamanho	62	Pequeno	3
- Uniformidade do tamanho	63	Uniforme	2
- Forma	64	Arredondado	3
- Secção de transversal	65	Regular	1
- Cor da epiderme	66	Verde – amarela	1
- Uniformidade da cor da epiderme	67	Uniforme	2
- Presença de pruína	68	Fraca	3
- Espessura da pelicula	69	Grossa	7
- Hilo	70	Pouco visível	1
- Cor da polpa	71	Não color	1
- Firmeza da polpa	72	Mole	1
- Suculência da polpa	73	Suculenta	2
- Sabores particulares	74	Nenhuma	1
- Comprimento do pedicelo	75	Curto	3
- Separação do pedicelo	76	Fácil	2
<b>Grainhas:</b>			
- Presença	77	Com Semente	3
- Grau de firmeza do tegumento	78	Firme	7

**Tabela 31** - Caracterização fisiológica do genótipo nº 44 ('Antão Vaz' x 'Defensor').

Fenómenos Vegetativos	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
Época de Abrolhamento:	1	Médio	5
Época de Floração:		Médio	5
Época de Pintor	57	Precoce	3
Maturação: - Época - Densidade ou título alcoométrico em potência do mosto - Acidez - Rendimento, expresso em Kg/planta		Média 1091 ou 12.6  5.475 2.3	7



**Figura 35** - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 44 ('Antão Vaz' x 'Defensor'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral.

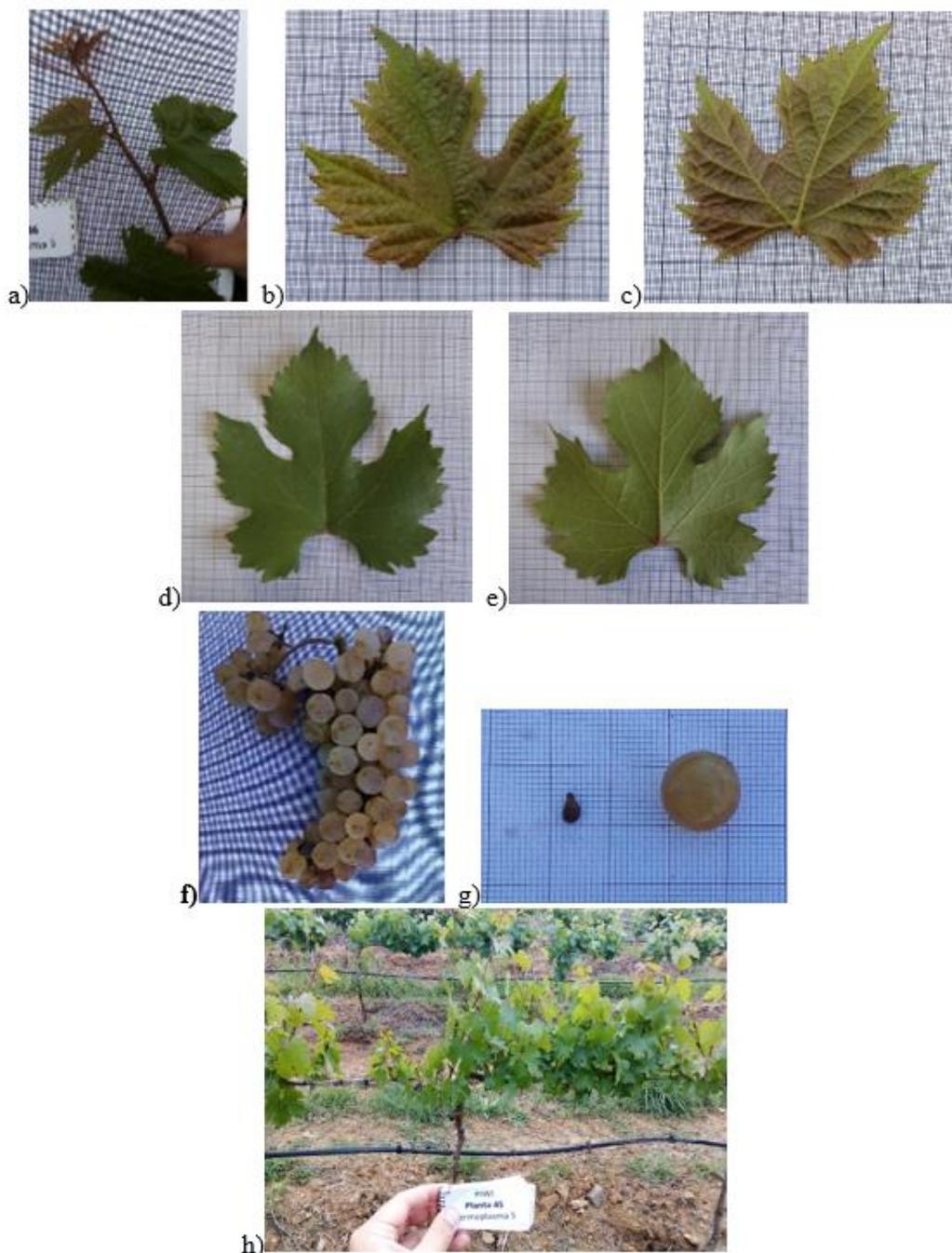
**Tabela 32** - Caracterização morfológica do genótipo nº 45 ('Antão Vaz' x 'Defensor').

Caracter	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	2	Médio	5
<b>Extremidade do Ramo Jovem:</b> - Forma da parte terminal	3	Aberto	7
- Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	4	Generalizada	3
- Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	5	Muito forte	9
- Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa	6	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	7	Nula ou muito fraca	1
<b>Pâmpano:</b> - Porte porte (antes 1´palissage´ou no pintor para as vinhas não ´palissees´ (videira Fig. 12).	8	Semi-erecto a horizontal	2
- Cor da fase dorsal dos entrenós	9	Verde	1
- Cor da fase ventral dos entrenós	10	Vermelho	3
- Cor da face dorsal dos nós	11	Verde	1
- Cor da fase ventral dos nós	12	Vermelho	3
- Pigmentação antociânica dos olhos	15	Forte	7
<b>Sarmento:</b> - Secção transversal	16	Circular	1
- Superfície (ver Fig. nº 13)	17	Estreada	3
- Cor geral	18	Cultivar nha	1
- Lentículas	19	Ausentes	1
- Densidade de pelos eretos nos nós	20	Nula ou muito fraca	1
- Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	21	Nula ou muito fraca	1
<b>Gavinhas:</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhas ou uma inflorescência, na floração)	22	Duas ou menos	1
- Comprimento na floração	23	Médias	5
<b>Folhas Jovem:</b> - Cor da pág. Superior	24	Acobreada	6
- Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração)	25	Média	5
- Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	26	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	27	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	28	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	29	Nula ou muito fraca	1
<b>Folha Adulta:</b> - Tamanho do limbo	30	Pequeno	3
- Forma geral do limbo	31	Cuneiforme	1
- Nº de lobos	32	Cinco	3
- Cor da página superior do limbo	33	Verde médio	5
- Perfil em secção transversal	34	Em goteira	2
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35	Ausente	1
- Enrugamento do limbo	36	Ausente	1
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37	Ausente	1
- Comprimento dos dentes	38	Compridos	7

- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. Nº 15)	39	Compridos	7
- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40	De lados convexos	3
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41	Aberto	2
- Forma da base do seio peciolar	42	Em U	1
- Particularidade do seio peciolar	43	Nenhuma	1
- Forma dos seios peciulares laterais superiores	44	De lóbulos ligeiramente sobrepostos	3
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45	Em U	1
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46	Fraca	3
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49	Nula ou muito fraca	1
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51	Fraca	3
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52	Fraca	3
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53	+ curto	3
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55	Nula ou muito fraca	1
<b>Flor:</b>			
- Sexo	56	Hermafrodita	3
<b>Cacho:</b>			
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58	Pequeno	3
- Compacidade	59	Média	5
- Comprimento do pedúnculo	60	Pequeno	3
- Lenhificação do pedúnculo	61	Fraca	3
<b>Bago:</b>			
- Tamanho	62	Pequeno	3
- Uniformidade do tamanho	63	Uniforme	2
- Forma	64	Arredondado	3
- Secção de transversal	65	Regular	1
- Cor da epiderme	66	Verde – amarela	1
- Uniformidade da cor da epiderme	67	Uniforme	2
- Presença de pruína	68	Fraca	3
- Espessura da pelicula	69	Grossa	7
- Hilo	70	Pouco visível	1
- Cor da polpa	71	Não color	1
- Firmeza da polpa	72	Mole	1
- Suculência da polpa	73	Suculenta	2
- Sabores particulares	74	Nenhuma	1
- Comprimento do pedicelo	75	Curto	3
- Separação do pedicelo	76	Fácil	2
<b>Grainhas:</b>			
- Presença	77	Com Semente	3
- Grau de firmeza do tegumento	78	Firme	7

**Tabela 33** - Caracterização fisiológica do genótipo nº 45 ('Antão Vaz' x 'Defensor').

Fenómenos Vegetativos	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Época de Abrolhamento:</b>	1	Médio	5
<b>Época de Floração:</b>		Médio	5
<b>Época de Pintor</b>	57	Precoce	3
<b>Maturação:</b> - Época - Densidade ou título alcoométrico em potência do mosto - Acidez - Rendimento, expresso em Kg/planta		Média 1093 ou 12.8  5.25 2.56	5



**Figura 36** - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 45 ('Antão Vaz' x 'Defensor'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral.

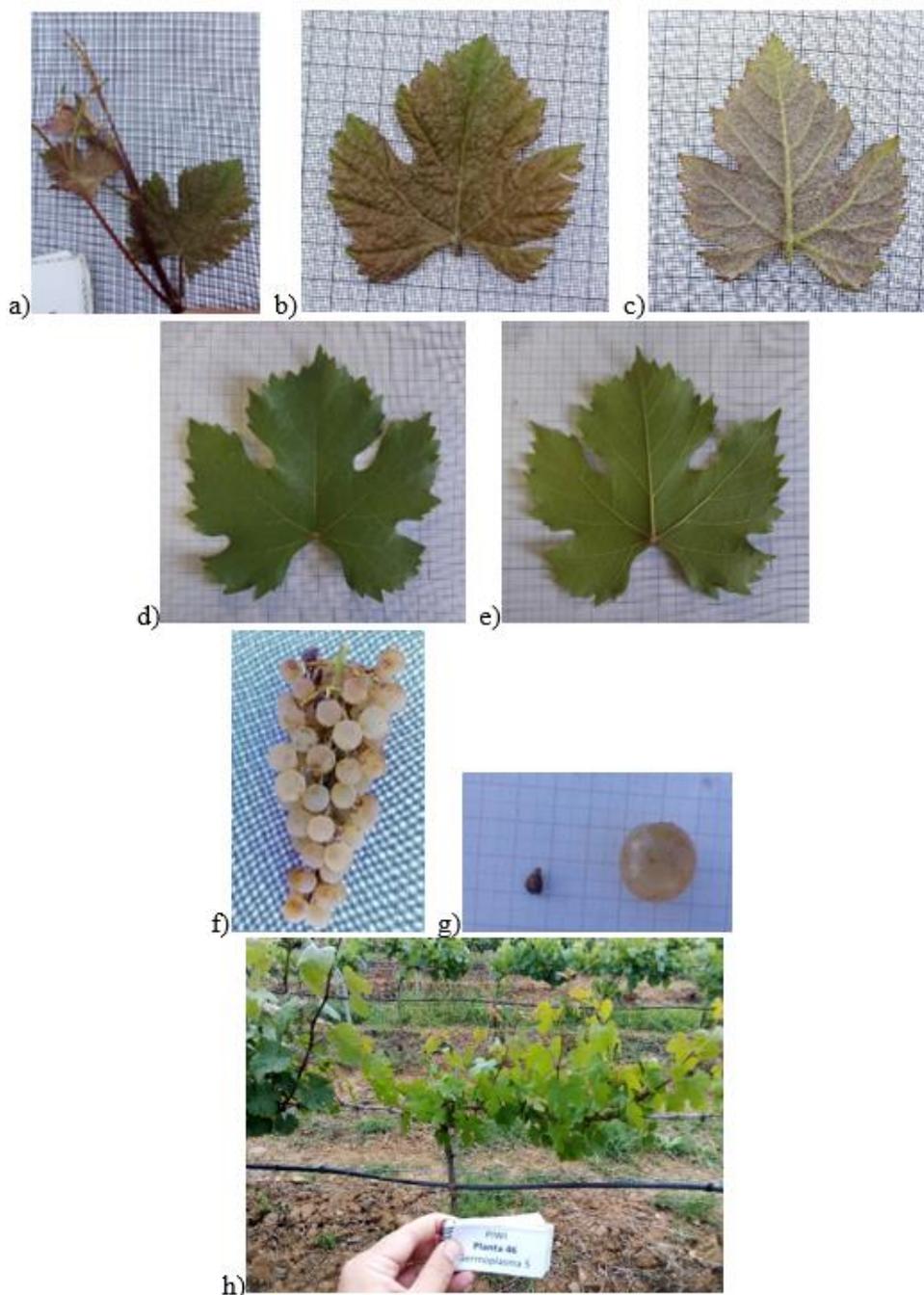
**Tabela 34** - Caracterização morfológica do genótipo nº 46 ('Antão Vaz' x 'Defensor').

Caracter	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	2	Médio	5
<b>Extremidade do Ramo Jovem:</b> - Forma da parte terminal	3	Aberta	7
- Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	4	Generalizada	3
- Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	5	Média	5
- Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa	6	Fraca	3
- Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	7	Fraca	3
<b>Pâmpano:</b> - Porte porte (antes 1 'palissage' ou no pintor para as vinhas não 'palissees' (videira Fig. 12).	8	Erigido a semi-ereto	1
- Cor da fase dorsal dos entrenós	9	Verde	1
- Cor da fase ventral dos entrenós	10	Vermelho	3
- Cor da face dorsal dos nós	11	Verde	1
- Cor da fase ventral dos nós	12	Vermelho	3
- Pigmentação antociânica dos olhos	15	Forte	7
<b>Sarmento:</b> - Secção transversal	16	Circular	1
- Superfície (ver Fig. nº 13)	17	Estreada	3
- Cor geral	18	Cultivar nha	1
- Lentículas	19	Ausente	1
- Densidade de pelos eretos nos nós	20	Nula ou muito fraca	1
- Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	21	Nula ou muito fraca	1
<b>Gavinhas:</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhas ou uma inflorescência, na floração)	22	Dois ou menos	1
- Comprimento na floração	23	Médias	5
<b>Folhas Jovem:</b> - Cor da pág. Superior	24	Acobreada	6
- Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração)	25	Média	5
- Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	26	Média	5
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	27	Média	5
- Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	28	Média	5
- Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	29	Média	5
<b>Folha Adulta:</b> - Tamanho do limbo	30	Pequena	3
- Forma geral do limbo	31	Cuneiforme	1
- Nº de lobos	32	Cinco	3
- Cor da página superior do limbo	33	Verde médio	3
- Perfil em secção transversal	34	Irregular	5
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35	Ausente	1
- Enrugamento do limbo	36	Fraca	3
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37	Generalizada	3
- Comprimento dos dentes	38	Médio	5
- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. Nº 15)	39	Médio	5

- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40	De lados rectilíneos	2
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41	Aberto	2
- Forma da base do seio peciolar	42	Em V	2
- Particularidade do seio peciolar	43	Nenhuma	1
- Forma dos seios peciulares laterais superiores	44	Aberto	1
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45	Em U	1
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46	Fraca	2
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47	Média	5
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49	Fraca	3
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51	Fraca	3
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52	Fraca	3
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53	+ curta	3
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55	Nula ou muito fraca	1
<b>Flor:</b>			
- Sexo	56	Hermafrodita	3
<b>Cacho:</b>			
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58	Médio	5
- Compacidade	59	Média	5
- Comprimento do pedúnculo	60	Pouco visível	3
- Lenhificação do pedúnculo	61	Fraca	3
<b>Bago:</b>			
- Tamanho	62	Pequeno	3
- Uniformidade do tamanho	63	Uniforme	2
- Forma	64	Arredondado	3
- Secção de transversal	65	Regular	1
- Cor da epiderme	66	Verde-amarela	1
- Uniformidade da cor da epiderme	67	Uniforme	2
- Presença de pruína	68	Média	5
- Espessura da película	69	Média	5
- Hilo	70	Visível	2
- Cor da polpa	71	Não color	1
- Firmeza da polpa	72	Mole	1
- Suculência da polpa	73	Suculenta	2
- Sabores particulares	74	Nenhum	1
- Comprimento do pedicelo	75	Curto	3
- Separação do pedicelo	76	Fácil	2
<b>Grainhas:</b>			
- Presença	77	Com Semente	3
- Grau de firmeza do tegumento	78	Firme	7

**Tabela 35** - Caracterização fisiológica do genótipo nº 46 ('Antão Vaz' x 'Defensor').

Fenómenos Vegetativos	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Época de Abrolhamento:</b>	1	Precoce	3
<b>Época de Floração:</b>		Precoce	3
<b>Época de Pintor</b>	57	Precoce	3
<b>Maturação:</b> - Época - Densidade ou título alcoométrico em potência do mosto - Acidez - Rendimento, expresso em Kg/planta		Média 1097 ou 13.5  7.28 2.94	5



**Figura 37** - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 46 (Antão Vaz' x 'Defensor'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral.

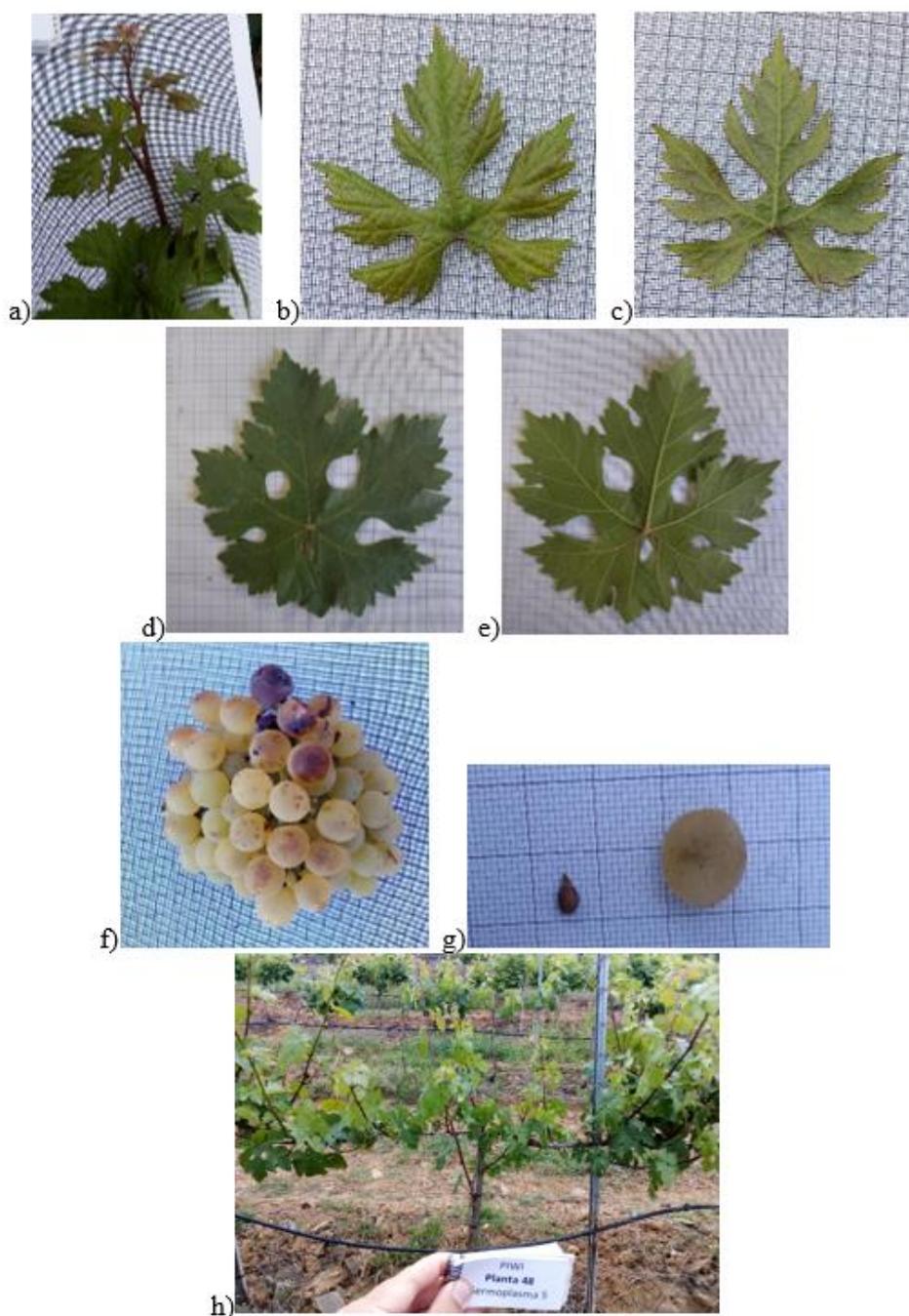
**Tabela 36** - Caracterização morfológica do genótipo nº 48 ('Antão Vaz' x 'Defensor').

Caracter	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	2	Fraco	3
<b>Extremidade do Ramo Jovem:</b> - Forma da parte terminal	3	Aberta	7
- Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	4	Em bordadura	2
- Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	5	Fraca	3
- Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa	6	Média	5
- Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	7	Média	5
<b>Pâmpano:</b> - Porte porte (antes 1 'palissage' ou no pintor para as vinhas não 'palissees' (videira Fig. 12).	8	Semi-erecto a horizontal	2
- Cor da fase dorsal dos entrenós	9	Com traços vermelhos	2
- Cor da fase ventral dos entrenós	10	Vermelhos	3
- Cor da face dorsal dos nós	11	Com traços vermelhos	2
- Cor da fase ventral dos nós	12	Vermelhos	3
- Pigmentação antociânica dos olhos	15	Média	5
<b>Sarmento:</b> - Secção transversal	16	Circular	1
- Superfície (ver Fig. nº 13)	17	Estreada	3
- Cor geral	18	Cultivar nha	1
- Lentículas	19	Ausente	1
- Densidade de pelos eretos nos nós	20	Nula ou muito fraca	1
- Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	21	Nula ou muito fraca	1
<b>Gavinhas:</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhas ou uma inflorescência, na floração)	22	Duas ou menos	1
- Comprimento na floração	23	Compridas	7
<b>Folhas Jovem:</b> - Cor da pág. Superior	24	Amarela com mancha bronze	4
- Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração)	25	Fraca	3
- Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	26	Fraca	3
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	27	Fraca	3
- Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	28	Fraca	3
- Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	29	Fraca	3
<b>Folha Adulta:</b> - Tamanho do limbo	30	Média	5
- Forma geral do limbo	31	Cordiforme	2
- Nº de lobos	32	Cinco	3
- Cor da página superior do limbo	33	Verde Escuro	7
- Perfil em secção transversal	34	Irregular	5
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35	Ausente	1
- Enrugamento do limbo	36	Ausente	1
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37	Localizada no ponto peciolar	2
- Comprimento dos dentes	38	Médios	5
- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. Nº 15)	39	Médios	5

- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40	De lados convexos	3
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41	de lóbulos sobrepostos	6
- Forma da base do seio peciolar	42	Em U	1
- Particularidade do seio peciolar	43	Nenhuma	1
- Forma dos seios peciolar laterais superiores	44	Fechado	2
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45	Em U	1
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46	Fraca	3
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47	Fraca	3
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48	Fraca	3
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49	Média	5
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50	Ausente	1
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51	Média	5
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52	Média	5
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53	Igual	5
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55	Nula ou muito fraca	1
<b>Flor:</b>			
- Sexo	56	Hermafrodita	3
<b>Cacho:</b>			
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58	Médio	5
- Compacidade	59	Solto	3
- Comprimento do pedúnculo	60	Médio	5
- Lenhificação do pedúnculo	61	Fraca	3
<b>Bago:</b>			
- Tamanho	62	Pequeno	3
- Uniformidade do tamanho	63	Uniforme	2
- Forma	64	Longo-elíptico	9
- Secção de transversal	65	Regular	1
- Cor da epiderme	66	Verde-amarela	1
- Uniformidade da cor da epiderme	67	Uniforme	2
- Presença de pruína	68	Fraca	3
- Espessura da película	69	Fina	3
- Hilo	70	Pouco visível	1
- Cor da polpa	71	Não color	1
- Firmeza da polpa	72	Mole	1
- Suculência da polpa	73	Suculenta	2
- Sabores particulares	74	Nenhum	1
- Comprimento do pedicelo	75	Médio	5
- Separação do pedicelo	76	Fácil	2
<b>Grainhas:</b>			
- Presença	77	Com Semente	3
- Grau de firmeza do tegumento	78	Firme	7

**Tabela 37** - Caracterização fisiológica do genótipo nº 48 ('Antão Vaz' x 'Defensor').

Fenómenos Vegetativos	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Época de Abrolhamento:</b>	1	Precoce	3
<b>Época de Floração:</b>		Precoce	3
<b>Época de Pintor</b>	57	Precoce	3
<b>Maturação:</b> - Época - Densidade ou título alcoométrico em potência do mosto - Acidez - Rendimento, expresso em Kg/planta		Precoce 1106 ou 14.8  7.2 0.98	3



**Figura 38** - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 48 (Antão Vaz' x 'Defensor'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral.

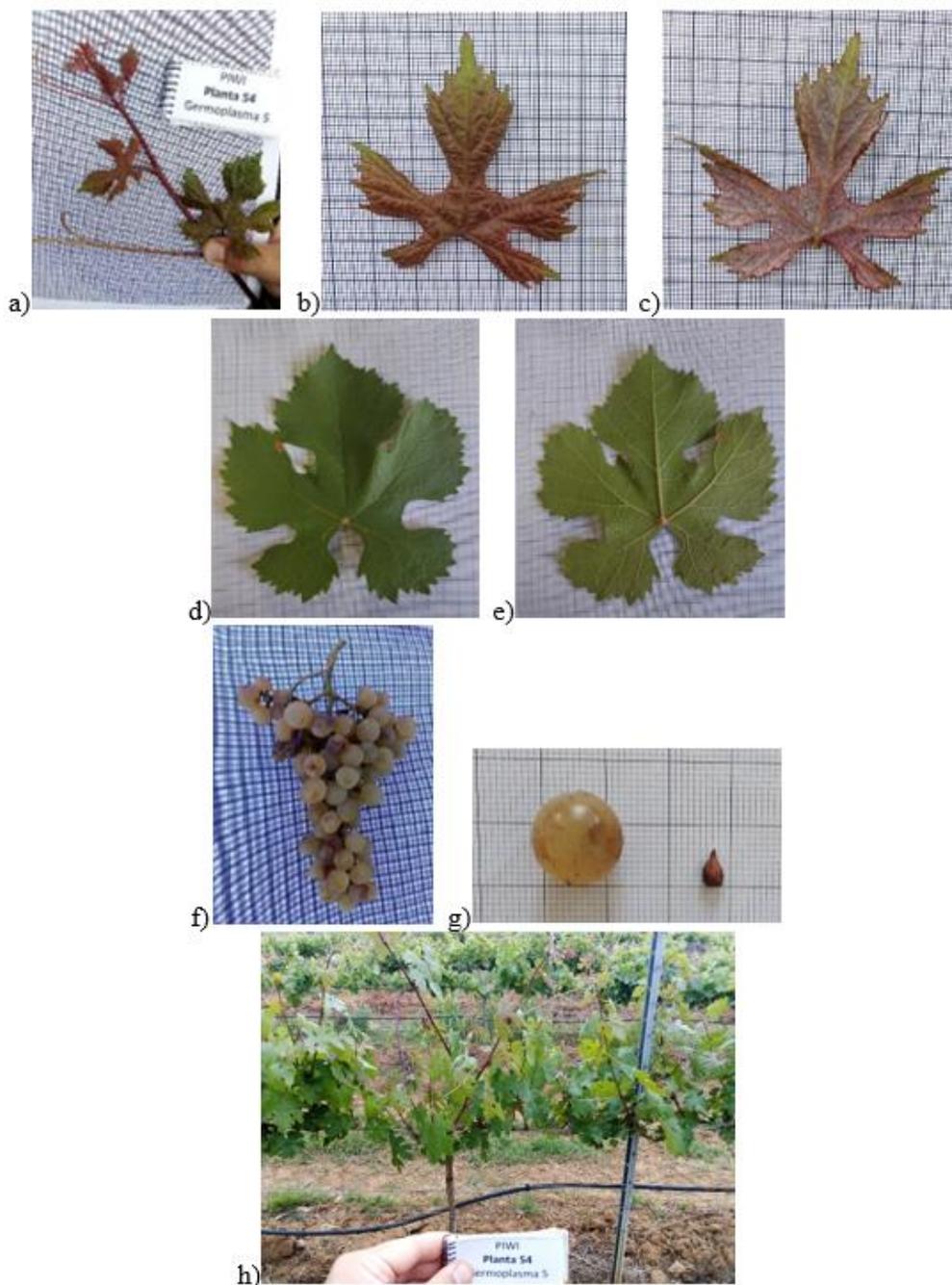
**Tabela 38** - Caracterização morfológica do genótipo nº 54 ('Antão Vaz' x 'Defensor').

Caracter	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	2	Médio	5
<b>Extremidade do Ramo Jovem:</b> - Forma da parte terminal	3	Completamente aberto	7
- Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	4	Generalizada	3
- Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	5	Muito forte	9
- Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa	6	Nulo ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	7	Nulo ou muito fraca	1
<b>Pâmpano:</b> - Porte porte (antes 1 'palissage' ou no pintor para as vinhas não 'palissees' (videira Fig. 12).	8	Erguido a semi-ereto	1
- Cor da fase dorsal dos entrenós	9	Com traços vermelhos	2
- Cor da fase ventral dos entrenós	10	Vermelho	3
- Cor da face dorsal dos nós	11	Com traços vermelhos	2
- Cor da fase ventral dos nós	12	Vermelhos	3
- Pigmentação antociânica dos olhos	15	Média	5
<b>Sarmento:</b> - Secção transversal	16	Circular	1
- Superfície (ver Fig. nº 13)	17	Estreada	3
- Cor geral	18	Cultivar nha	1
- Lentículas	19	Ausente	1
- Densidade de pelos eretos nos nós	20	Nula ou muito fraca	1
- Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	21	Nula ou muito fraca	1
<b>Gavinhas:</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhas ou uma inflorescência, na floração)	22	Dois ou menos	1
- Comprimento na floração	23	Compridas	7
<b>Folhas Jovem:</b> - Cor da pág. Superior	24	Avermelhada	7
- Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração)	25	Forte	7
- Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	26	Média	5
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	27	Média	5
- Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	28	Média	5
- Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	29	Média	5
<b>Folha Adulta:</b> - Tamanho do limbo	30	Média	5
- Forma geral do limbo	31	Cuneiforme	1
- Nº de lobos	32	Cinco	3
- Cor da página superior do limbo	33	Verde escuro	7
- Perfil em secção transversal	34	Involuto	3
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35	Fraco	3
- Enrugamento do limbo	36	Ausente	1
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37	Generalizada	3
- Comprimento dos dentes	38	Curto	3
- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. Nº 15)	39	Médios	5

- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40	De lados retilíneos	2
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41	Aberto	2
- Forma da base do seio peciolar	42	Em V	2
- Particularidade do seio peciolar	43	Nenhuma	1
- Forma dos seios peciolar laterais superiores	44	Aberto	1
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45	Em U	1
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46	Nula ou muito fraca	1
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47	Fraca	3
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49	Fraca	3
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51	Fraca	3
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52	Fraca	3
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53	Mais curto	3
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55	Nula ou muito fraca	1
<b>Flor:</b>			
- Sexo	56	Hermafrodita	3
<b>Cacho:</b>			
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58	Pequeno	3
- Compacidade	59	Solto	3
- Comprimento do pedúnculo	60	Longo	7
- Lenhificação do pedúnculo	61	Fraca	3
<b>Bago:</b>			
- Tamanho	62	Pequeno	3
- Uniformidade do tamanho	63	Uniforme	2
- Forma	64	Elíptico curto	4
- Secção de transversal	65	Regular	1
- Cor da epiderme	66	Verde-amarelo	1
- Uniformidade da cor da epiderme	67	Uniforme	2
- Presença de pruína	68	Fraca	3
- Espessura da película	69	Grossa	7
- Hilo	70	Pouco visível	1
- Cor da polpa	71	Não color	1
- Firmeza da polpa	72	Mole	1
- Suculência da polpa	73	Suculenta	2
- Sabores particulares	74	Nenhum	1
- Comprimento do pedicelo	75	Curto	3
- Separação do pedicelo	76	Difícil	1
<b>Grainhas:</b>			
- Presença	77	Com Semente	3
- Grau de firmeza do tegumento	78	Firme	7

**Tabela 39** - Caracterização fisiológica do genótipo nº 54 ('Antão Vaz' x 'Defensor').

Fenómenos Vegetativos	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Época de Abrolhamento:</b>	1	Precoce	3
<b>Época de Floração:</b>		Precoce	3
<b>Época de Pintor</b>	57	Precoce	3
<b>Maturação:</b> - Época - Densidade ou título alcoométrico em potência do mosto - Acidez - Rendimento, expresso em Kg/planta		Precoce 1099 ou 13.8  6.9 1.40	3



**Figura 39** - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 54 (Antão Vaz' x 'Defensor'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral.

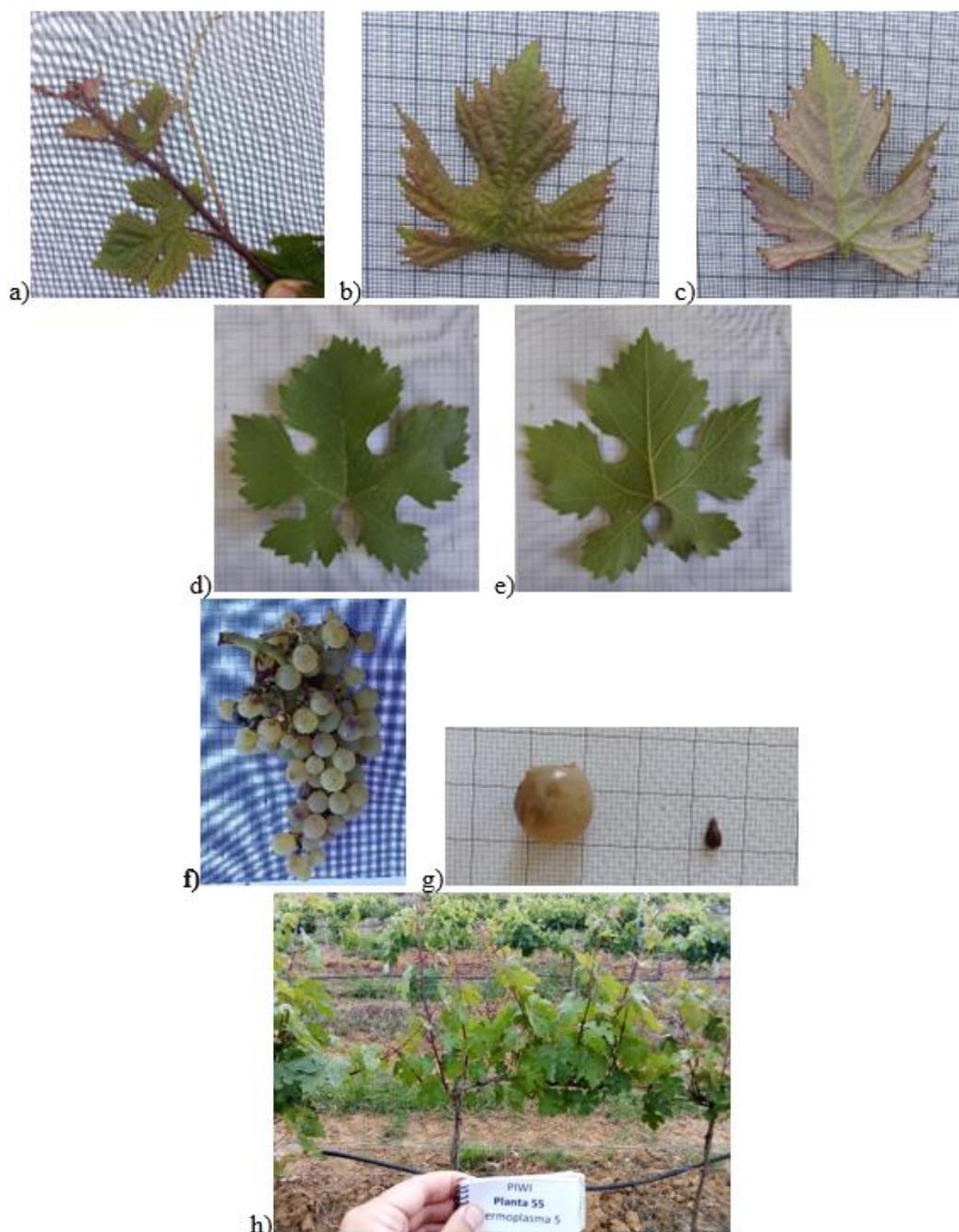
**Tabela 40** - Caracterização morfológica do genótipo nº 55 ('Antão Vaz' x 'Defensor').

Caracter	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	2	Médio	5
<b>Extremidade do Ramo Jovem:</b> - Forma da parte terminal	3	Completamente aberto	7
- Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	4	Em bordadura	5
- Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	5	Média	5
- Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa	6	Média	5
- Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	7	Fraca	3
<b>Pâmpano:</b> - Porte (antes 1 'palissage' ou no pintor para as vinhas não 'palisseees' (videira Fig. 12).	8	Ereto a semi-ereto	1
- Cor da fase dorsal dos entrenós	9	Com traços vermelhos	2
- Cor da fase ventral dos entrenós	10	Vermelhos	3
- Cor da face dorsal dos nós	11	Com traços vermelhos	2
- Cor da fase ventral dos nós	12	Vermelhos	3
- Pigmentação antociânica dos gomos	15	Média	5
<b>Sarmento:</b> - Secção transversal	16	Circular	1
- Superfície (ver Fig. nº 13)	17	Estreada	3
- Cor geral	18	Cultivar nha	1
- Lentículas	19	Ausente	1
- Densidade de pelos eretos nos nós	20	Nulo ou muito fraca	1
- Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	21	Nulo ou muito fraca	1
<b>Gavinhas:</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhas ou uma inflorescência, na floração)	22	dois ou menos	1
- Comprimento na floração	23	Compridas	7
<b>Folhas Jovem:</b> - Cor da pág. Superior	24	Verde com mancha bronze	2
- Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração)	25	Fraca	3
- Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	26	Forte	7
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	27	Forte	7
- Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	28	Forte	7
- Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	29	Forte	7
<b>Folha Adulta:</b> - Tamanho do limbo	30	Média	3
- Forma geral do limbo	31	Cuneiforme	2
- Nº de lobos	32	Cinco	3
- Cor da página superior do limbo	33	Verde médio	5
- Perfil em secção transversal	34	Involuto	2
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35	Ausente	1
- Enrugamento do limbo	36	Ausente	1
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37	Generalizado	3
- Comprimento dos dentes	38	Médios	5
- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. Nº 15)	39	Médios	5

- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40	De lados convexos	3
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41	Aberto	2
- Forma da base do seio peciolar	42	Em V	2
- Particularidade do seio peciolar	43	Nenhuma	1
- Forma dos seios peciulares laterais superiores	44	De lóbulos ligeiramente sobrepostos	3
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45	Em V	2
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46	Fraca	3
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47	Média	5
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49	Fraca	3
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52	Nula ou muito fraca	1
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53	Mais curto	3
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55	Nula ou muito fraca	1
<b>Flor:</b>			
- Sexo	56	Hermafrodita	3
<b>Cacho:</b>			
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58	Médio	5
- Compacidade	59	Médio	5
- Comprimento do pedúnculo	60	Médio (Visível)	5
- Lenhificação do pedúnculo	61	Fraca	3
<b>Bago:</b>			
- Tamanho	62	Pequeno	3
- Uniformidade do tamanho	63	Uniforme	3
- Forma	64	Elíptico curto	4
- Secção de transversal	65	Regular	1
- Cor da epiderme	66	Verde-amarelo	1
- Uniformidade da cor da epiderme	67	Uniforme	2
- Presença de pruína	68	Fraca	3
- Espessura da película	69	Grossa	7
- Hilo	70	Pouco visível	1
- Cor da polpa	71	Não color	1
- Firmeza da polpa	72	Mole	1
- Suculência da polpa	73	Suculenta	2
- Sabores particulares	74	Nenhum	1
- Comprimento do pedicelo	75	Curto	3
- Separação do pedicelo	76	Difícil	1
<b>Grainhas:</b>			
- Presença	77	Com Semente	3
- Grau de firmeza do tegumento	78	Firme	7

**Tabela 41** - Caracterização fisiológica do genótipo nº 55 ('Antão Vaz' x Defensor').

Fenómenos Vegetativos	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
Época de Abrolhamento:	1	Tardio	7
Época de Floração:		Médio	5
Época de Pintor	57	Precoce	3
Maturação: - Época - Densidade ou título alcoométrico em potência do mosto - Acidez - Rendimento, expresso em Kg/planta		Precoce 1092 ou 12.5  6.6 0.65	3



**Figura 40** - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 55 (Antão Vaz' x 'Defensor'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral.

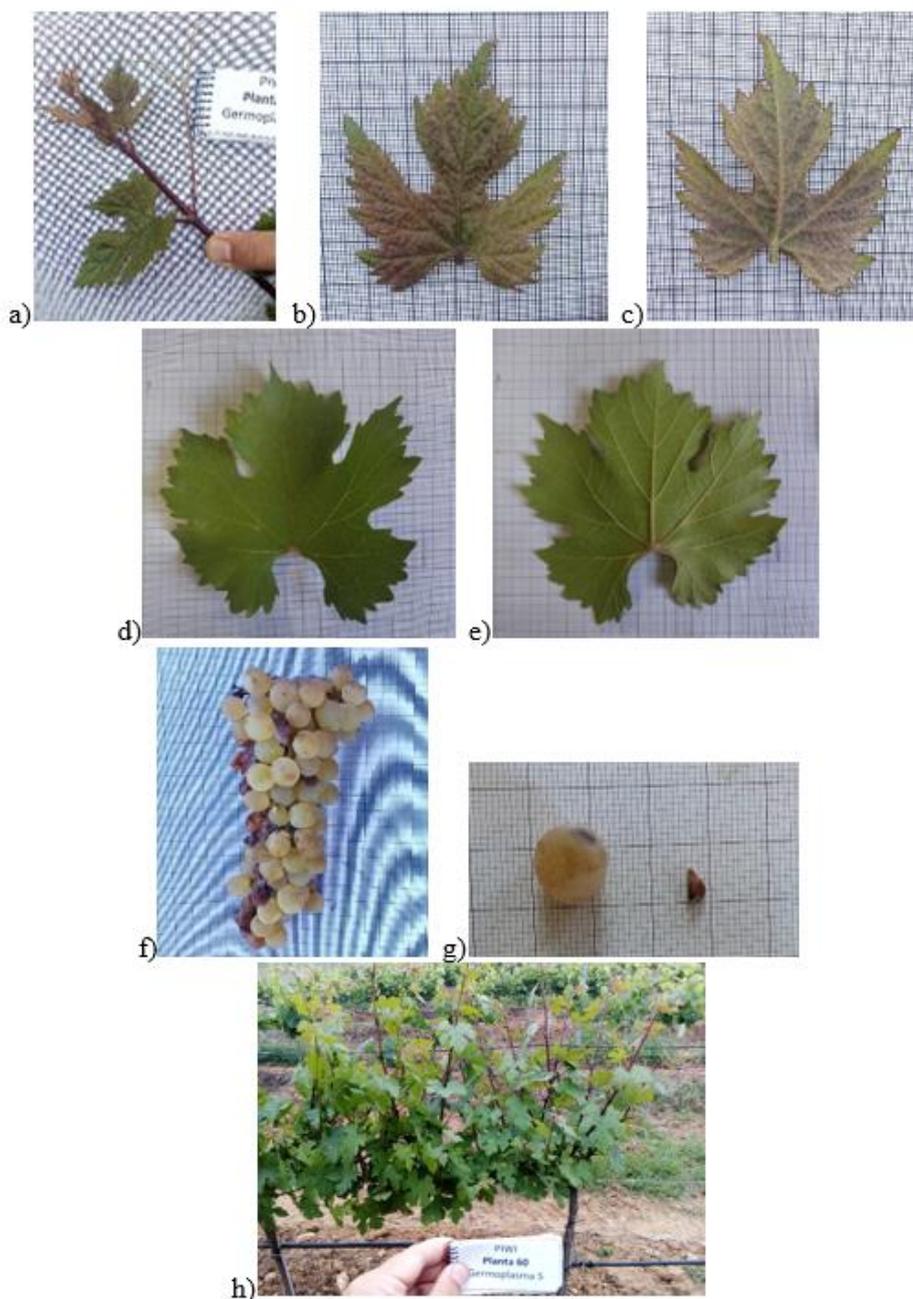
**Tabela 42** - Caracterização morfológica do genótipo nº 60 ('Antão Vaz' x 'Defensor').

Caracter	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	2	Forte	7
<b>Extremidade do Ramo Jovem:</b> - Forma da parte terminal	3	Completamente aberta	5
- Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	4	Em bordadora	2
- Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	5	Médias	5
- Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa	6	Fraca	3
- Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	7	Fraca	3
<b>Pâmpano:</b> - Porte (antes 1 'palissage' ou no pintor para as vinhas não 'palisseees' (videira Fig. 12).	8	Semi-ereto a horizontal	2
- Cor da fase dorsal dos entrenós	9	Vermelhos	3
- Cor da fase ventral dos entrenós	10	Vermelhos	3
- Cor da face dorsal dos nós	11	Vermelhos	3
- Cor da fase ventral dos nós	12	Vermelhos	3
- Pigmentação antociânica dos olhos	15	Média	5
<b>Sarmento:</b> - Secção transversal	16	Circular	1
- Superfície (ver Fig. nº 13)	17	Estreada	3
- Cor geral	18	Cultivar nha	1
- Lentículas	19	Ausente	1
- Densidade de pelos eretos nos nós	20	Nula ou muito fraca	1
- Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	21	Nula ou muito fraca	1
<b>Gavinhas:</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhas ou uma inflorescência, na floração)	22	Três ou mais	2
- Comprimento na floração	23	Médias	5
<b>Folhas Jovem:</b> - Cor da pág. Superior	24	Avermelhado	7
- Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração)	25	Média	5
- Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	26	Média	5
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	27	Média	5
- Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	28	Forte	7
- Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	29	Forte	7
<b>Folha Adulta:</b> - Tamanho do limbo	30	Média	5
- Forma geral do limbo	31	Cuneiforme	2
- Nº de lobos	32	Cinco	3
- Cor da página superior do limbo	33	Verde médio	5
- Perfil em secção transversal	34	Involuto	3
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35	Ausente	1
- Enrugamento do limbo	36	Ausente	1
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37	Localizada no ponto peciolar	2
- Comprimento dos dentes	38	Médios	5
- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. Nº 15)	39	Curtos	3

- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40	De lados convexos	3
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41	Aberto	2
- Forma da base do seio peciolar	42	Em U	1
- Particularidade do seio peciolar	43	Nenhum	1
- Forma dos seios peciolar laterais superiores	44	Abertos	1
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45	Em U	1
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46	Média	5
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47	Média	5
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49	Nula ou muito fraca	1
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50	Ausente	1
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51	Fraca	3
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52	Fraca	3
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53	Mais curto	3
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55	Nula ou muito fraca	1
<b>Flor:</b>			
- Sexo	56	Hermafrodita	3
<b>Cacho:</b>			
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58	Pequeno	3
- Compacidade	59	Média	5
- Comprimento do pedúnculo	60	Pequeno (Pouco visível)	3
- Lenhificação do pedúnculo	61	Fraca	3
<b>Bago:</b>			
- Tamanho	62	Pequeno	3
- Uniformidade do tamanho	63	Não uniforme	2
- Forma	64	Elíptico curto	4
- Secção de transversal	65	Regular	1
- Cor da epiderme	66	Verde-amarelada	1
- Uniformidade da cor da epiderme	67	Uniforme	2
- Presença de pruína	68	Fraca	3
- Espessura da película	69	Grossa	7
- Hilo	70	Pouco visível	1
- Cor da polpa	71	Não color	1
- Firmeza da polpa	72	Mole	1
- Suculência da polpa	73	Suculenta	2
- Sabores particulares	74	Nenhum	1
- Comprimento do pedicelo	75	Curto	3
- Separação do pedicelo	76	Difícil	1
<b>Grainhas:</b>			
- Presença	77	Com Semente	3
- Grau de firmeza do tegumento	78	Firme	7

**Tabela 43** - Caracterização fisiológica do genótipo nº 60 ('Antão Vaz' x 'Defensor').

Fenómenos Vegetativos	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
Época de Abrolhamento:	1	Médio	5
Época de Floração:		Médio	5
Época de Pintor	57	Precoce	3
<b>Maturação:</b> - Época - Densidade ou título alcoométrico em potência do mosto - Acidez - Rendimento, expresso em Kg/planta		Precoce 1094 ou 13  5.4 1.65	3



**Figura 41** - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 60 (Antão Vaz' x 'Defensor'); a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral.

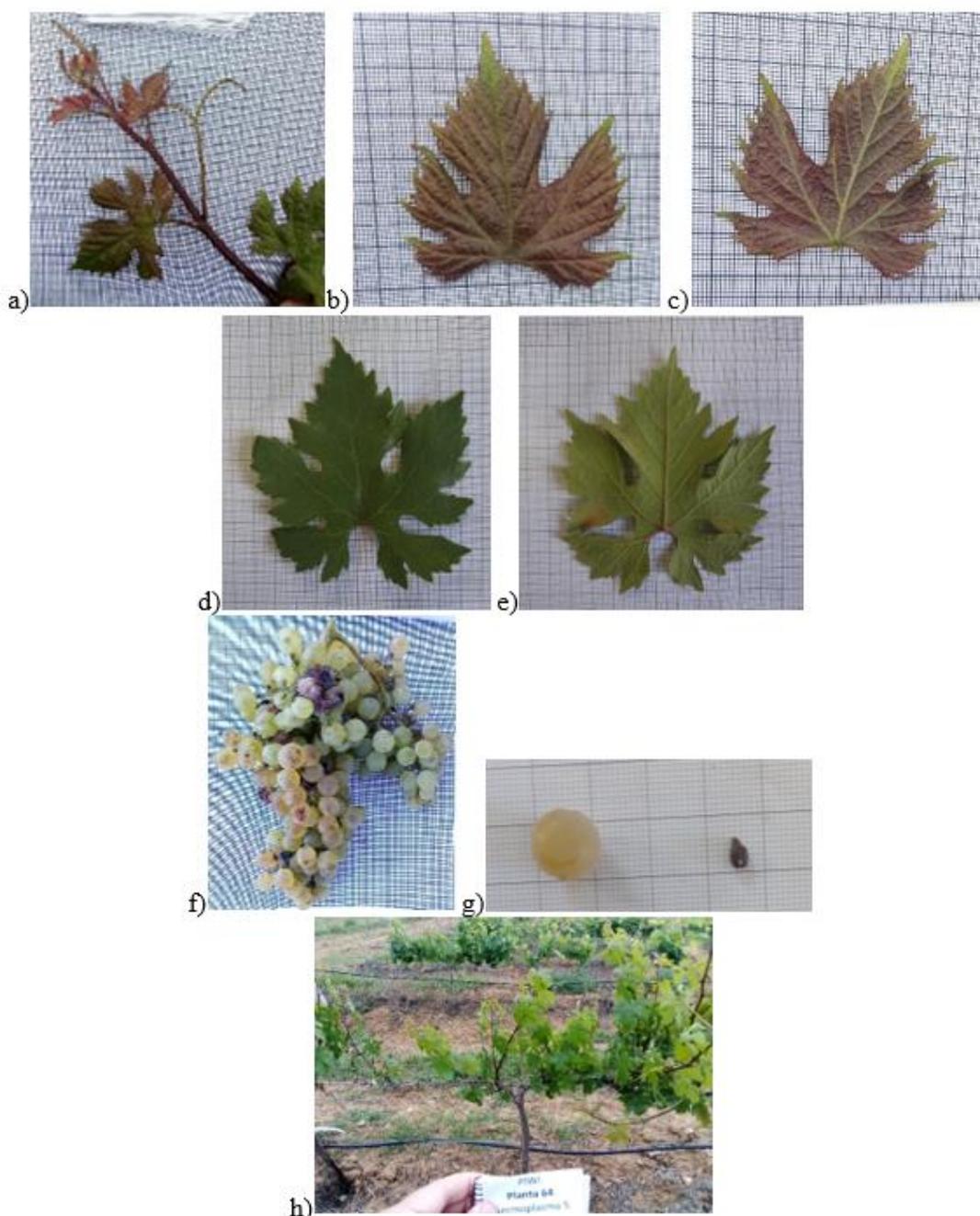
**Tabela 44** - Caracterização morfológica do genótipo nº 64 ('Antão Vaz' x 'Defensor').

Caracter	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
<b>Planta:</b> - Vigor (no final da floração)	2	Fraco	3
<b>Extremidade do Ramo Jovem:</b> - Forma da parte terminal	3	Completamente aberta	7
- Distribuição da pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	4	Generalizada	3
- Intensidade de pigmentação antociânica da parte terminal folhosa	5	Média	5
- Densidade de pelos aplicados na parte terminal folhosa	6	Fraca	3
- Densidade de pelos eretos na parte terminal folhosa	7	Fraca	3
<b>Pâmpano:</b> - Porte porte (antes 1'palissage'ou no pintor para as vinhas não 'palisseees' (videira Fig. 12).	8	Horizontal	5
- Cor da fase dorsal dos entrenós	9	Com traços vermelhos	2
- Cor da fase ventral dos entrenós	10	Vermelhos	3
- Cor da face dorsal dos nós	11	Com traços vermelhos	2
- Cor da fase ventral dos nós	12	Vermelhos	3
- Pigmentação antociânica dos olhos	15	Média	5
<b>Sarmento:</b> - Secção transversal	16	Circular	1
- Superfície (ver Fig. nº 13)	17	Estreada	3
- Cor geral	18	Cultivar nha	1
- Lentículas	19	Ausente	1
- Densidade de pelos eretos nos nós	20	Nulo ou muito fraca	1
- Extensão da pilosidade ereta nos entrenós	21	Nulo ou muito fraca	1
<b>Gavinhas:</b> - Distribuição (nº máximo de nós sucessivos de gavinhas ou uma inflorescência, na floração)	22	Dois ou menos	1
- Comprimento na floração	23	Médias	5
<b>Folhas Jovem:</b> - Cor da pág. Superior	24	Acobreada	6
- Intensidade média da pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas (antes de floração)	25	Média	5
- Densidade de pelos aplicados entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	26	Média	5
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	27	Média	5
- Densidade dos pelos aplicados sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	28	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos sobre as nervuras principais (pág. Inferior: 4 folha a partir da extremidade)	29	Nula ou muito fraca	1
<b>Folha Adulta:</b> - Tamanho do limbo	30	Pequena	1
- Forma geral do limbo	31	Pentagonal	3
- Nº de lobos	32	Cinco	3
- Cor da página superior do limbo	33	Verde escuro	7
- Perfil em secção transversal	34	Revoluto	4
- Empolamento da pág. Superior do limbo	35	Ausente	1
- Enrugamento do limbo	36	Ausente	1
- Ondulação do limbo entre as nervuras principais	37	Generalizado	3
- Comprimento dos dentes	38	Médios	5

- Comprimento dos dentes em relação à largura da base (tal como em 38). (ver Fig. Nº 15)	39	Médios	5
- Forma dos dentes (ver Fig. 15)	40	De lados convexos	3
- Forma geral do seio peciolar (ver Fig. 16)	41	Aberto	2
- Forma da base do seio peciolar	42	Em U	1
- Particularidade do seio peciolar	43	Nenhuma	1
- Forma dos seios peciulares laterais superiores	44	De lóbulos ligeiramente sobrepostos	3
- Forma da base dos seios laterais inferiores	45	Em	1
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. superior	46	Fraca	3
- Pigmentação antociânica das nervuras principais da pág. Inferior	47	Média	5
- Densidade de pelo aplicados entre as nervuras (pág. Superior)	48	Nula ou muito fraca	1
- Densidade de pelos eretos entre as nervuras (pág. Inferior)	49	Fraca	3
- Pilosidade ereta das nervuras principais (pág. Superior)	50	Ausente	1
- Densidade de pelos aplicados das nervuras principais (pág. Inferior)	51	Médio	5
- Densidade de pelos eretos das nervuras principais (pág. Inferior)	52	Forte	7
- Comprimento relativo do pedicelo em relação à nervura mediana	53	Mais curto	3
- Densidade dos pelos aplicados do pecíolo	54	Nula ou muito fraca	1
- Densidade dos pelos eretos do pecíolo	55	Nula ou muito fraca	1
<b>Flor:</b>			
- Sexo	56	Hermafrodita	3
<b>Cacho:</b>			
- Tamanho (excluindo o pedúnculo)	58	Médio	5
- Compacidade	59	Média	5
- Comprimento do pedúnculo	60	Médio	5
- Lenhificação do pedúnculo	61	Fraca	3
<b>Bago:</b>			
- Tamanho	62	Pequeno	3
- Uniformidade do tamanho	63	Uniforme	2
- Forma	64	Arredondado	3
- Secção de transversal	65	Regular	1
- Cor da epiderme	66	Verde-amarelado	1
- Uniformidade da cor da epiderme	67	Uniforme	2
- Presença de pruína	68	Fraca	3
- Espessura da película	69	Grossa	7
- Hilo	70	Pouco visível	1
- Cor da polpa	71	Não colar	1
- Firmeza da polpa	72	Mole	1
- Suculência da polpa	73	Suculenta	2
- Sabores particulares	74	Nenhum	1
- Comprimento do pedicelo	75	Médio	5
- Separação do pedicelo	76	Difícil	1
<b>Grainhas:</b>			
- Presença	77	Com Semente	3
- Grau de firmeza do tegumento	78	Firme	7

**Tabela 45 - Caracterização fisiológica do genótipo nº 64 ('Antão Vaz' x 'Defensor').**

Fenómenos Vegetativos	Código UPOV	Nível de Expressão do Caracter	Nota
Época de Abrolhamento:	1	Precoce	3
Época de Floração:		Médio	5
Época de Pintor	57	Precoce	3
Maturação: - Época - Densidade ou título alcoométrico em potência do mosto - Acidez - Rendimento, expresso em Kg/planta		Precoce 1096 ou 13.2  5.78 3.25	3



**Figura 42 - Caracterização ampelográfica do genótipo nº 64 (Antão Vaz' x 'Defensor');** a) Extremidade do pâmpano; b) Pág. superior da folha jovem; c) Pág. inferior da folha jovem; d) Pág. superior da folha adulta; e) Pág. inferior da folha adulta; f) Cacho e bago; g) Bago e grainha; h) Vista geral.

### 8.3. Anexo III – Caracterização Molecular

		Mix3		Mix2		Mix2		Mix 1				Mix3		Mix1		Mix2			
		VVS2		VVMD5		VVMD7		VVMD25		VVMD27		VVMD28		VVMD32		VrZAG62		VrZAG79	
Mãe	Touriga Nacional	143	151	228	238	239	239	249	255	182	190	234	268	240	272	188	194	245	245
	Touriga Nacional_Macrogen	143	151	228	238			249	255	182	190	234	268	240		188	194		
		140.7	148.7	223.5	233.5	*	*	247.8	253.8	179.1	187.1	234.2	268.2	240.5	*	187.3	193.1	*	*
Pai	Regent	133	153	228	240	247	251	241	241	186	190	234	258	240	272	194	204	251	259
	Regent_Macrogen	133	153	228	240	247	251	241	241	186	190	234	258	240	272	194	204	251	259
		130.5	150.5	223.5	235.5	245.5	249.5	239.8		183.1	187.1	234.2	268.2	240	272	193.1	203.1	248.5	256.5
Descendência																			
	2	151	153	228	228	239	251	241	249	190	190	234	268	240	240	194	194	245	251
	7	133	151	228	228	239	251	241	249	182	186	258	268	240	272	188	194	245	259
	8	133	151	228	228	239	251	241	249	182	186	258	268	240	272	188	194	245	259
	9	133	151	228	228	239	251	241	249	182	186	258	268	240	272	188	194	245	259
	12	133	151	228	228	239	251	241	249	182	186	258	268	240	272	188	194	245	259
	13	133	151	228	228	239	251	241	249	182	186	258	268	240	272	188	194	245	259

Figura 43 - Resultados da caracterização molecular dos genótipos de 'Touriga Nacional' x 'Regent'.

		VVS2		VVMD5		VVMD7		VVMD25		VVMD27		VVMD28		VVMD32		VrZAG62		VrZAG79	
Mãe	Aragonês	143	145	238	238	239	253	241	255	184	184	258	258	250	252	195	199	247	251
	Aragonês_Macrogen	143	145	238	238	239	253	241	255	184	184	258	258	250	252	195	199	247	251
		141.5	143.5	233.5		237.5	251.5	240	254	182		258.5		248.2	250.2	195	199	244.7	248.7
Pai	Regent	133	153	228	240	247	251	241	241	186	190	234	258	240	272	194	204	251	259
	Regent_Macrogen	133	153	228	240	247	251	241	241	186	190	234	258	240	272	194	204	251	259
		130.5	150.5	223.5	235.5	245.5	249.5	239.8		183.1	187.1	234.2	268.2	240	272	193.1	203.1	248.5	256.5
Descendência																			
	14	133	143	228	238	239	247	241	255	182	190	258	258	250	272	194	204	245	251

Figura 44 - Resultados da caracterização molecular do genótipo de 'Aragonez' x 'Regent'.

		Mix3		Mix2		Mix2		Mix1						Mix3		Mix1		Mix2	
		VVS2		VVMD5		VVMD7		VVMD25		VVMD27		VVMD28		VVMD32		VrZAG62		VrZAG79	
<b>Mãe</b>	<b>Antão Vaz</b>	145	151	236	238	249	263	241	257	182	184	234	254	240	256	204	204	247	247
	<b>Antão Vaz_Macrogen</b>	145	151	236	238	249	263	241	257	182	184	234	254	240	256	204	204	247	247
		143.8	149.8	231.5	233.5	247.5	261.5	239.9	255.9	179.1	181.1	235	255	240.5	256.5	*	*	245	245
<b>Pai</b>	<b>Defensor</b>	142	149	220	224	241	245	254	254	179	187	242	244	238	269	186	192	242	250
	<b>Defensor_Macrogen</b>	142	149	220	224	241	245	254	254	179	187	242	244	238	269	186	192	242	250
		141.2	148.2	219.5	223.5	241.5	245.5	254	254	179	187	242.9	244.9	239	270	187.3	193.3	240.8	248.8
<b>Descendência</b>																			
	<b>40</b>	145	149	236	238	245	263	241	254	182	187	234	244	256	269	192	204	247	250
*TN- Não existiam picos nessa região do suposto alelo.	<b>44</b>	142	145	224	238	245	263	241	254	179	182	242	254	256	269	192	204	247	250
	<b>45</b>	142	145	224	238	245	263	241	254	179	182	242	254	256	269	192	204	247	250
	<b>46</b>	149	151	220	236	241	263	241	254	184	187	234	242	256	269	186	204	247	250
*AV- Havia dois picos e era suposto haver um a 204 (202.8);	<b>48</b>	142	145	224	238	245	263	241	254	182	187	242	254	240	269	192	204	247	250
	<b>53</b>	142	145	224	236	241	249	241	254	182	182	234	242	240	269	186	204	247	247
O 250 no V14 é porque aparece um pico exatamente nessa posição e não pertence a nenhum dos pais.	<b>54</b>	142	151	224	238	245	249	254	257	182	187	234	242	256	269	192	204	247	250
	<b>55</b>	149	151	224	238	245	249	254	257	184	187	244	254	238	240	192	204	242	247
	<b>60</b>	142	145	224	236	241	249	241	254	182	187	234	244	256	269	186	204	247	250
	<b>64</b>	142	151	224	236	241	263	254	257	182	187	234	242	238	240	186	204	247	250

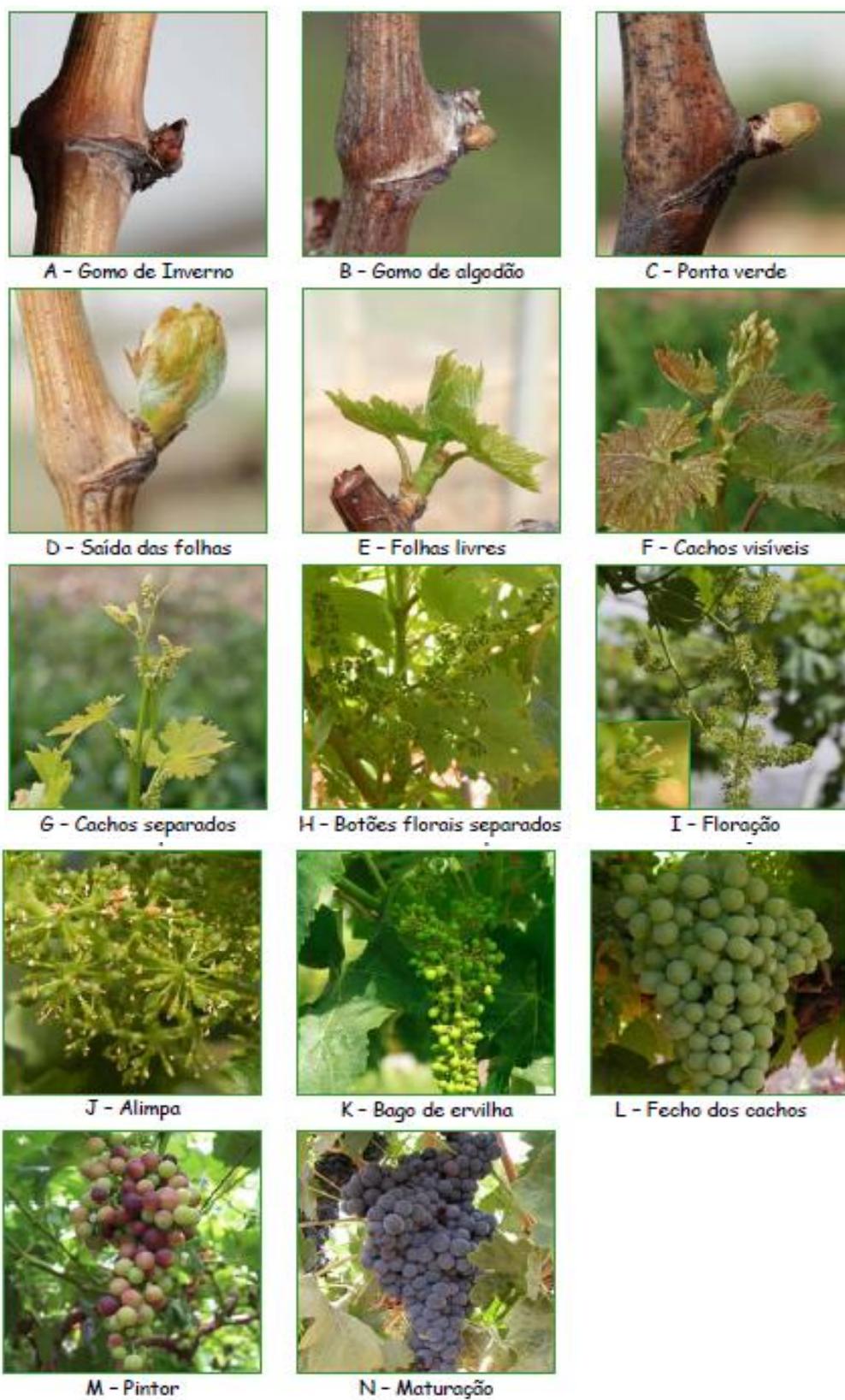
**Figura 45** - Resultados da caracterização molecular dos genótipos 'Antão Vaz' x 'Defensor'.

#### **8.4. Anexo IV – Estados Fenológicos da Vinha**

O estudo da fenologia baseia-se na observação de eventos biológicos que são periódicos entre os diferentes estados fenológicos, em que de alguma forma são influenciados por condições edafoclimáticas, tais como, a temperatura, humidade, radiação e também a disponibilidade de água no solo, nutrientes. Sendo estes fatores preponderante para os diferentes estados fenológicos (Schwartz, 2003; Buttrose 1969; Mullins *et al.*, 1992; Mariani *et al.*, 2013).

O interesse em relação à fenologia da vinha é a relação ou resposta da vinha ao meio ambiente envolvente, tendo particular importância do ponto de vista da produção ao explicar alguns fenómenos responsáveis pela variabilidade da cultura ao longo dos anos. Permitindo adquirir diferentes estratégias em termos de fertilização, controlo sanitário e produção, tornando um sistema de produção mais sustentável (RumL and Vulic 2005).

No caso da videira, existem vários tipos de escalas fenológicas que foram desenvolvidos de forma a caracterizar os diferentes estados fenológicos, durante o ciclo vegetativo da videira. Para o estudo dos diferentes estados fenológicos vamos utilizar a escala fenológica segundo Baggiolini (1952), sendo o mais utilizado para a videira, esta escala consiste em 16 fenofases entre o abrolhamento e a queda da folha, facilmente observados a olho nu.



Fotos: Eugénia Neto

Figura 46 - Estados fenológicos, segundo Baggiolini

## Fenológico das Cultivares PIWI - 2019

**Tabela 46** – Data do estado fenológico (A - Gomos de inverno).

Genótipo n°	2	7	14	40	44
Data	01/03	04/03	14/03	11/03	14/03
Genótipo n°	46	48	54	55	60
Data	07/03	07/03	11/03	14/03	14/03
Genótipo n°	64	Castelão	F. Pires		
Data	07/03	14/03	01/03		

**Tabela 47** – Data do estado fenológico (B - Gomo algodão).

Genótipo n°	2	7	14	40	44
Data	04/03	14/03	25/03	14/03	20/03
Genótipo n°	46	48	54	55	60
Data	12/03	11/03	14/03	20/03	18/03
Genótipo n°	64	Castelão	F. Pires		
Data	07/03	20/03	07/3		

**Tabela 48** – Data do estado fenológico (C - Ponto verde).

Genótipo n°	2	7	14	40	44
Data	07/03	21/03	01/04	14/03	18/3
Genótipo n°	46	48	54	55	60
Data	14/03	14/03	14/03	23/03	21/03
Genótipo n°	64	Castelão	F. Pires		
Data	12/03	25/03	12/03		

**Tabela 49** - Data do estado fenológico (D - Saída das folhas).

Genótipo n°	2	7	14	40	44
Data	14/03	25/03	09/4	18/03	25/03
Genótipo n°	46	48	54	55	60
Data	18/03	18/03	18/03	25/03	25/03
Genótipo n°	64	Castelão	F. Pires		
Data	18/03	28/03	18/03		

**Tabela 50** - Data do estado fenológico (E - Folhas livres).

Genótipo n°	2	7	14	40	44
Data	18/03	28/03	12/04	25/03	01/04
Genótipo n°	46	48	54	55	60
Data	25/03	25/03	25/03	28/03	04/04
Genótipo n°	64	Castelão	F. Pires		
Data	25/03	04/04	25/03		

**Tabela 51** - Data do estado fenológico (F - Cachos visíveis).

Genótipo n°	2	7	14	40	44
Data	21/03	01/04	16/04	27/03	04/04
Genótipo n°	46	48	54	55	60
Data	27/03	27/03	27/03	01/04	09/04
Genótipo n°	64	Castelão	F. Pires		
Data	27/03	09/04	28/03		

**Tabela 52 - Data do estado fenológico (G - Cachos separados).**

Genótipo n°	2	7	14	40	44
Data	25/03	04/04	29/04	01/04	09/04
Genótipo n°	46	48	54	55	60
Data	04/04	04/04	09/04	16/04	12/04
Genótipo n°	64	Castelão	F. Pires		
Data	01/04	29/04	01/04		

**Tabela 53 - Data do estado fenológico (H - Botões Florais Separados).**

Genótipo n°	2	7	14	40	44
Data	29/04	29/04	08/05	29/04	29/04
Genótipo n°	46	48	54	55	60
Data	29/04	06/05	29/04	29/04	06/05
Genótipo n°	64	Castelão	F. Pires		
Data	29/04	08/05	29/04		

**Tabela 54 - Data do estado fenológico (I - Floração).**

Genótipo n°	2	7	14	40	44
Data	15/05	15/05	20/05	15/05	20/05
Genótipo n°	46	48	54	55	60
Data	15/05	15/05	15/05	20/05	20/5
Genótipo n°	64	Castelão	F. Pires		
Data	20/05	14/05	13/5		

**Tabela 55 - Data do estado fenológico (J - Alimpa).**

Genótipo n°	2	7	14	40	44
Data	20/05	20/05	27/05	20/05	20/05
Genótipo n°	46	48	54	55	60
Data	20/5	20/05	20/05	27/05	27/05
Genótipo n°	64	Castelão	F. Pires		
Data	23/05	20/5	20/05		

**Tabela 56 - Data do estado fenológico (K - Bagos Ervilha).**

Genótipo n°	2	7	14	40	44
Data	27/05	27/05	03/06	27/05	27/05
Genótipo n°	46	48	54	55	60
Data	27/05	27/05	27/05	03/06	03/06
Genótipo n°	64	Castelão	F. Pires		
Data	27/05	03/06	27/05		

**Tabela 57 - Data do estado fenológico (L - Fecho dos cachos).**

Genótipo n°	2	7	14	40	44
Data	11/6	18/06	21/06	21/06	18/06
Genótipo n°	46	48	54	55	60
Data	18/06	21/06	18/06	18/06	21/06
Genótipo n°	64	Castelão	F. Pires		
Data	18/06	22/06	18/6		

**Tabela 58** - Data do estado fenológico (M - Pintor).

Genótipo n°	2	7	14	40	44
Data	06/07	11/07	11/07	22/07	22/07
Genótipo n°	46	48	54	55	60
Data	17/07	17/07	22/07	22/07	17/07
Genótipo n°	64	Castelão	F. Pires		
Data	17/07	19/07	17/07		

## N – Maturação

**Tabela 59** - Data do estado fenológico (N - Maturação).

Genótipo n°	2	7	14	40	44
Data	25/09	17/09	02/09	05/09	12/09
Genótipo n°	46	48	54	55	60
Data	12/09	05/09	05/09	05/09	03/09
Genótipo n°	64	Castelão	F. Pires		
Data	03/09	5/09	03/09		

## 8.5. Anexo V – Avaliação do Vigor

**Tabela 60** - Dados da observação visual do vigor e calculo do Índice de RAVAZ.

Genótipo n°	Vigor	Peso da Lenha (kg)	Produção (kg/pl.)	Índice de RAVAZ
2	Fraco	0.240	1.370	5.7
7	Fraco	0.165	1.550	9.39
14	Médio	0.105	1.090	10.38
40	Forte	0.650	1.410	2.17
44	Médio	0.325	2.300	7.08
46	Médio	0.390	2.940	7.54
48	Fraco	0.960	0.980	1.02
54	Médio	0.385	1.400	3.64
55	Médio	0.385	0.650	1.69
60	Forte	0.705	1.650	2.34
64	Fraco	0.570	3.250	5.70

## 8.6. Anexo VI - Cálculos da Fertilidade dos Gomos

### 8.6.1. Cálculos da Fertilidade Prática e Potencial, na Vara

**Tabela 61** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 2, na vara.

Genótipo nº 2	1º Gomo	2º Gomo	3º Gomo	4º Gomo	5º Gomo	6º Gomo	7º Gomo	8º Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
Nº de Cachos	-	-	1	0	1	2	2	2	8	1,333333	1	75
Abrolhamento	x	x	v	v	v	v	v	v	6			

**Tabela 62** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 7, na vara.

Genótipo nº 7	1º Gomo	2º Gomo	3º Gomo	4º Gomo	5º Gomo	6º Gomo	7º Gomo	8º Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
Nº de Cachos	2	2	-	3	3	2	2	3	17	2,428571	2,125	87,5
Abrolhamento	v	v	x	v	v	v	v	v	7			

**Tabela 63** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 14, na vara.

Genótipo nº 14	1º Gomo	2º Gomo	3º Gomo	4º Gomo	5º Gomo	6º Gomo	7º Gomo	8º Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
Nº de Cachos	1	2	-	2	-	1	2	1	9	1,5	1,125	75
Abrolhamento	v	v	x	v	x	v	v	v	6			

**Tabela 64** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 40, na vara.

Genótipo nº 40	1º Gomo	2º Gomo	3º Gomo	4º Gomo	5º Gomo	6º Gomo	7º Gomo	8º Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
Nº de Cachos	3	4	3	3	3	2			18	3	2,25	100
Abrolhamento	v	v	v	v	v	v			6			

**Tabela 65** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 44, na vara.

Genótipo nº 44	1º Gomo	2º Gomo	3º Gomo	4º Gomo	5º Gomo	6º Gomo	7º Gomo	8º Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
Nº de Cachos	2	-	-	3	-	2	2	2	11	2,2	1,375	100
Abrolhamento	v	x	x	v	x	v	v	v	5			

**Tabela 66** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo n° 46, na vara.

Genótipo n° 46	1° Gomo	2° Gomo	3° Gomo	4° Gomo	5° Gomo	6° Gomo	7° Gomo	8° Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
N° de Cachos	2	-	3	1*	3	-	3	3	15	3	1,875	62,5
Abrolhamento	v	x	v	x	v	x	v	v	5			

**Tabela 67** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo n° 48, na vara.

Genótipo n° 48	1° Gomo	2° Gomo	3° Gomo	4° Gomo	5° Gomo	6° Gomo	7° Gomo	8° Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
N° de Cachos	0	3	0	3	2	3			11	1,833333	1,375	75
Abrolhamento	v	v	v	v	v	v			6			

**Tabela 68** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo n° 54, na vara.

Genótipo n° 54	1° Gomo	2° Gomo	3° Gomo	4° Gomo	5° Gomo	6° Gomo	7° Gomo	8° Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
N° de Cachos	2	2	2	2*	1	2	2		11	1,833333	1,375	75
Abrolhamento	v	v	v	x	v	v	v		6			

**Tabela 69** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo n° 55, na vara.

Genótipo n° 55	1° Gomo	2° Gomo	3° Gomo	4° Gomo	5° Gomo	6° Gomo	7° Gomo	8° Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
N° de Cachos	2	2	2	2	1	2			11	1,833333	1,375	75
Abrolhamento	v	v	v	v	v	v			6			

**Tabela 70** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo n° 60, na vara.

Genótipo n° 60	1° Gomo	2° Gomo	3° Gomo	4° Gomo	5° Gomo	6° Gomo	7° Gomo	8° Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
N° de Cachos	2	2	3	1	3	2*	1	3	15	2,142857	1,875	87,5
Abrolhamento	v	v	v	v	v	x	v	v	7			

**Tabela 71** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo n° 64, na vara.

Genótipo n° 64	1° Gomo	2° Gomo	3° Gomo	4° Gomo	5° Gomo	6° Gomo	7° Gomo	8° Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
N° de Cachos	1	-	-	2	2	3	2	3	13	2,166667	1,625	75
Abrolhamento	v	x	x	v	v	v	v	v	6			

### 8.6.2. Cálculos da Fertilidade Prática e Potencial, no Talão

**Tabela 72** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo n° 2, no talão.

Genótipo n° 2	1° Gomo	2° Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
N° de Cacho	2	2	4	2	2	100
Abrolhamento	v	v	2			

**Tabela 73** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo n° 7, no talão.

Genótipo n° 7	1° Gomo	2° Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
N° de Cacho	2	2	4	2	2	100
Abrolhamento	v	v	2			

**Tabela 74** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo n° 14, no talão.

Genótipo n° 14	1° Gomo	2° Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
N° de Cacho	2	1	3	1,5	1,5	100
Abrolhamento	v	v	2			

**Tabela 75** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo n° 40, no talão.

Genótipo n° 40	1° Gomo	2° Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
N° de Cacho	1	3	4	2	2	100
Abrolhamento	v	v	2			

**Tabela 76** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 44, no talão.

Genótipo nº 44	1º Gomo	2º Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
Nº de Cacho	1	2	3	1,5	1,5	100
Abrolhamento	v	v	2			

**Tabela 77** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 46, no talão.

Genótipo nº 46	1º Gomo	2º Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
Nº de Cacho	1	0	1	0,5	0,5	100
Abrolhamento	v	v	2			

**Tabela 78** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 48, no talão.

Genótipo nº 48	1º Gomo	2º Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
Nº de Cacho	0		0	0	0	50
Abrolhamento	v		1			

**Tabela 79** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 54, no talão.

Genótipo nº 54	1º Gomo	2º Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
Nº de Cacho	2	2	2	1	1	100
Abrolhamento	v	v	2			

**Tabela 80** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 55, no talão.

Genótipo nº 55	1º Gomo	2º Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
Nº de Cacho	0	1	1	0,5	0,5	100
Abrolhamento	v	v	2			

**Tabela 81** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo nº 60, no talão.

Genótipo nº 60	1º Gomo	2º Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
Nº de Cacho	4		4	4	2	50
Abrolhamento	v		1			

**Tabela 82** - Cálculos da fertilidade dos gomos do genótipo n° 64, no talão.

Genótipo n° 64	1° Gomo	2° Gomo	Totais	Fert. Potencial	Fert. Prática	% Abrolhamento
N° de Cacho	0	0	0	0	0	100
Abrolhamento	v	v	2			

## 8.7. Anexo VII – Resultados da Produção e Parâmetros Enológicos

**Tabela 83** - Resultados da produção e parâmetros enológicos de cada genótipo.

Genótipo n°	Produção (kg/pl.)	Produção (kg/ha)	Densidade do mosto	Álcool provável (vol%)	Acidez (Ác. Tart. g.dm <sup>-3</sup> )
2	1.370	4 932	1 101	14.0	4.870
7	1.550	5 580	1 106	14.8	3.530
14	1.090	3 924	1 095	13.0	5.775
40	1.410	5 076	1 091	12.6	7.500
44	2.300	8 280	1 091	12.6	5.475
46	2.940	10 584	1 097	13.5	7.280
48	0.980	3 528	1 106	14.8	7.200
54	1.400	5 040	1 099	13.8	6.900
55	0.650	2 340	1 092	12.5	6.600
60	1.650	5 940	1 094	13.0	5.400
64	3.250	11 700	1 096	13.2	5.780

## 8.8. Anexo VIII - Resultados da Tolerância/Resistência ao Míldio

**Tabela 84** - Resultados do teste dos discos para verificar a tolerância/resistência ao míldio, em laboratório.

Genótipo nº	Nº de discos infetados	% Incidência da doença	Nível de infecção	Expressão
2	10	40	5	Pouco tolerante
7	8	32	7	Tolerante
14	1	5	9	Resistente
40	18	72	3	Sensível
44	16	64	3	Sensível
46	14	56	5	Pouco tolerante
48	19	76	3	Sensível
54	12	48	5	Pouco tolerante
55	21	84	3	Sensível
60	22	88	1	Muito sensível
64	7	28	7	Tolerante

**Tabela 85** - Resultados das observações de campo ao longo do ciclo para o míldio.

Genótipo nº	Folha		Cacho	
	Nível de infecção	Expressão	Nível de infecção	Expressão
2	5	Pouco tolerante	7	Tolerante
7	7	Tolerante	7	Tolerante
14	7	Tolerante	7	Tolerante
40	3	Sensível	3	Sensível
44	3	Sensível	5	Pouco tolerante
46	5	Pouco tolerante	5	Pouco tolerante
48	3	Sensível	3	Sensível
54	3	Sensível	1	Muito sensível
55	3	Sensível	3	Sensível
60	1	Muito sensível	1	Muito sensível
64	7	Tolerante	7	Tolerante