

Prémio Inovação

Integrating metabolomics and targeted gene expression to uncover potential biomarkers of fungal/oomycetes-associated disease susceptibility in grapevine

Marisa Maia

António Ferreira, Rui Nascimento, Filipa Monteiro, Francisco Traquete, Ana Marques, Jorge Cunha, José E. Eiras-Dias, Carlos Cordeiro, **Andreia Figueiredo***, Marta Sousa Silva* (co-shared senior authorship)



INSTITUTO DA VINHA
E DO VINHO®



Ciências
ULisboa
Faculdade
de Ciências
da Universidade
de Lisboa



GPS Lab



Doenças da vinha - fungos e oomicetes



Plasmopara viticola



Míldio

Erysiphe necator



Oídio

Botrytis cinerea



Podridão cinzenta

Épocas de Tratamento em Videira (uva de vinho)



Fases da Vinha														
Problemas	Reposo vegetativo	Ponta verde	Saída das folhas	Folhas soltas	Cachos visíveis	Cachos separados	Botões florais separados	Floração	Alimpa	Bago de chumbo	Bago de ervilha	Fecho dos cachos	Pintor	Antes vindima
Míldio					Rhodax® Flash (1,5-3 kg/ha) ou Profiler® (1,25-2,5 kg/ha) ou Melody® Super (1,5-3 kg/ha) ou Melody® (0,65-1,3 kg/ha)				Melody Cobre (1,5 kg/ha) ⁽²⁾					
Oídio			Prosper® (0,6 L/ha) ⁽³⁾		Luna® Experience ⁽⁴⁾ (0,1-0,4 L/ha)		Flint® (0,15 kg/ha) ou Flint® Max (0,16 kg/ha) ⁽³⁾		Luna® Experience ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ (0,1-0,4 L/ha)		Prosper® (0,6 L/ha) ⁽³⁾			
Podridão cinzenta								Teldor® (1,5 kg/ha) Serenade® Max (2,5-4 Kg/ha)				Teldor® (1,5 kg/ha) Serenade® Max (2,5-4 Kg/ha)		





- Videira Europeia (*V. vinifera* L.)
- **Suscetível a fungos e oomicetes**



Características economicamente desejáveis

- Uva de mesa
- Uva para produção de vinho



- Videiras Americanas
- **Tolerantes a fungos e oomicetes**



Loci de resistência identificados

- RPV - *Resistance to Plasmopara viticola*
- RUN e REN – *Resistance to Erysiphe (Uncinula) necator*

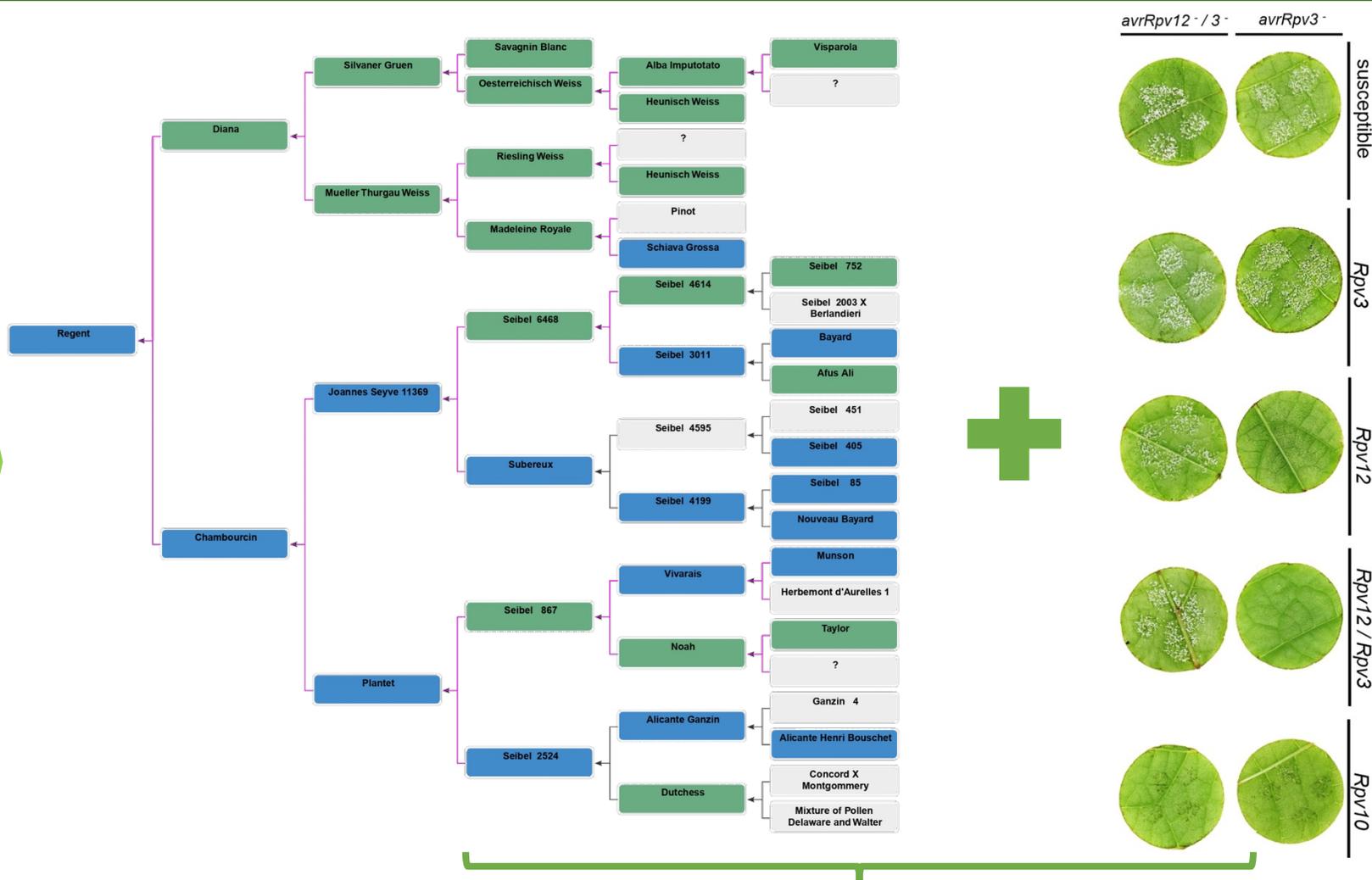
Programas de melhoramento



Videiras Americanas
Resistentes ao míldio



Videiras Europeias
Susceptíveis ao míldio



Seleção assistida por marcadores moleculares (MAS)
aliada à seleção por fenótipo



Videiras Americanas
Resistentes ao míldio

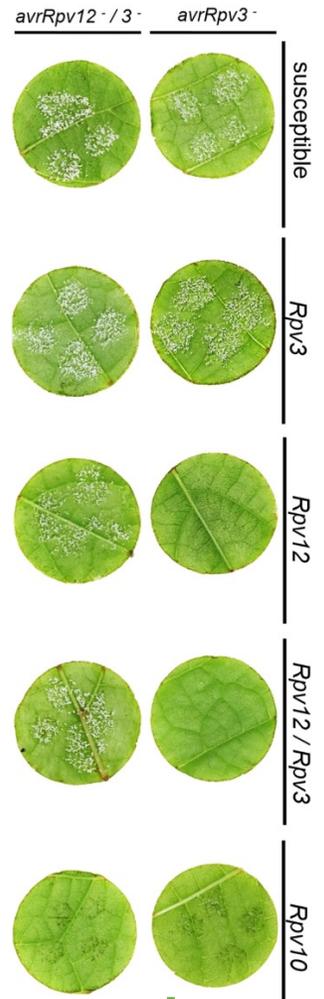


Videiras Europeias
Susceptíveis ao míldio

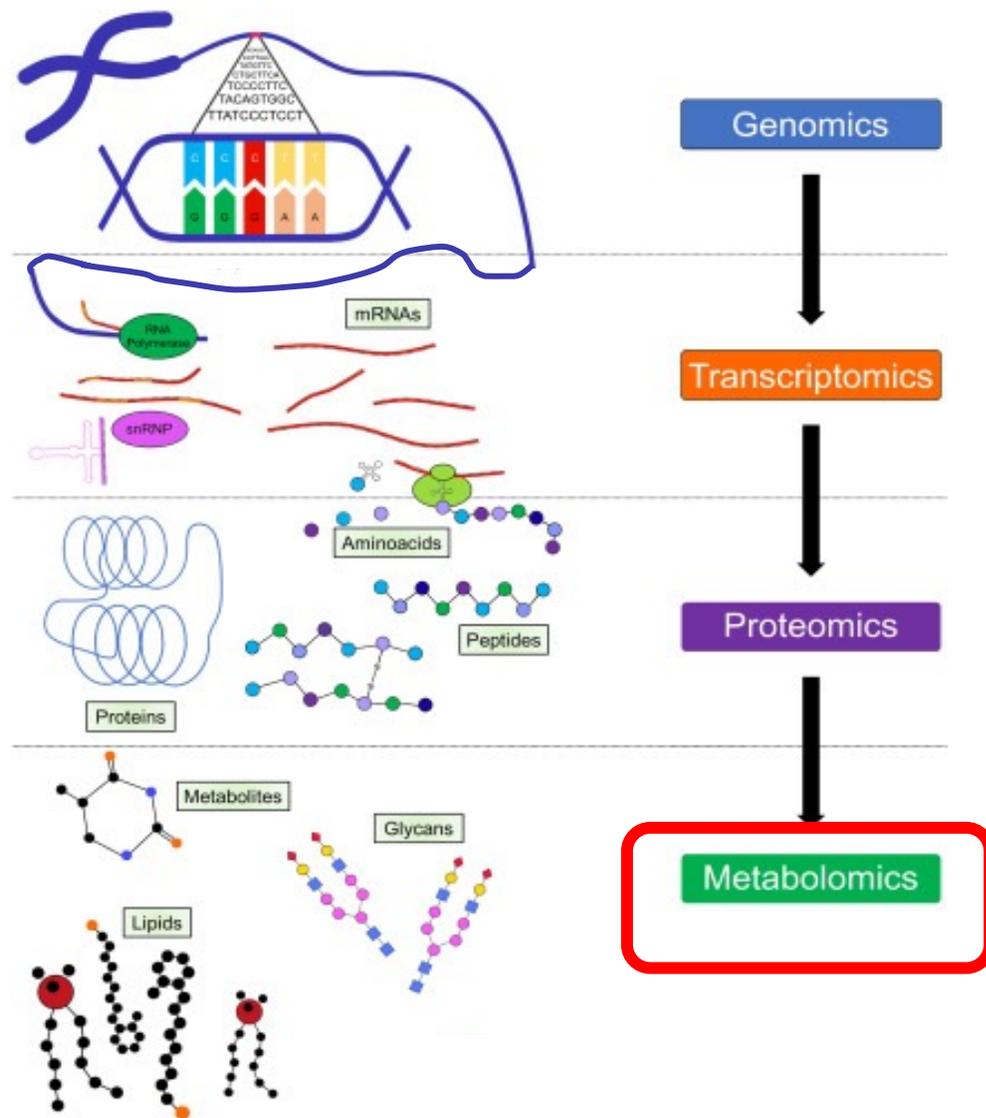


Loci de resistência identificados

- RPV - *Resistance to Plasmopara viticola*
- RUN e REN – *Resistance to Erysiphe (Uncinula) necator*



Seleção assistida por marcadores moleculares (MAS)
aliada à seleção por fenótipo



Proteínas - enzimas ativadas e desativadas num determinado contexto



Produção de pequenas moléculas



Metabolitos

- Importantes em diferentes processos essenciais da planta
- Etapa final do metabolismo

Ação!

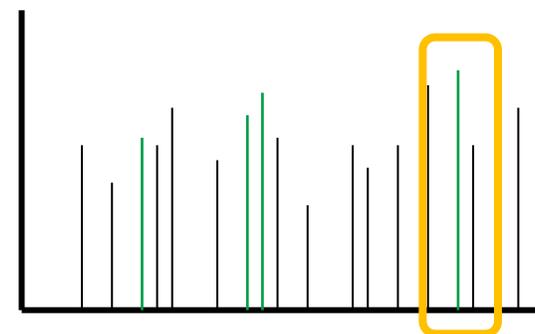


Produto final!

Hipótese: os metabolomas constitutivos são diferentes



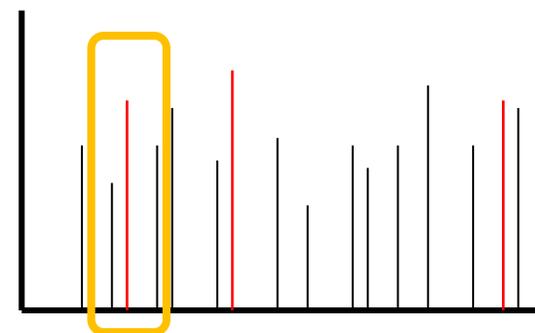
- Videira Europeia (*V. vinifera* L.)
- **Suscetível a fungos e oomicetes**



Alguns metabolitos podem ser marcadores - desenvolvimento de sensores para detecção precoce de suscetibilidade/resistência



- Videiras Americanas
- **Tolerantes a fungos e oomicetes**

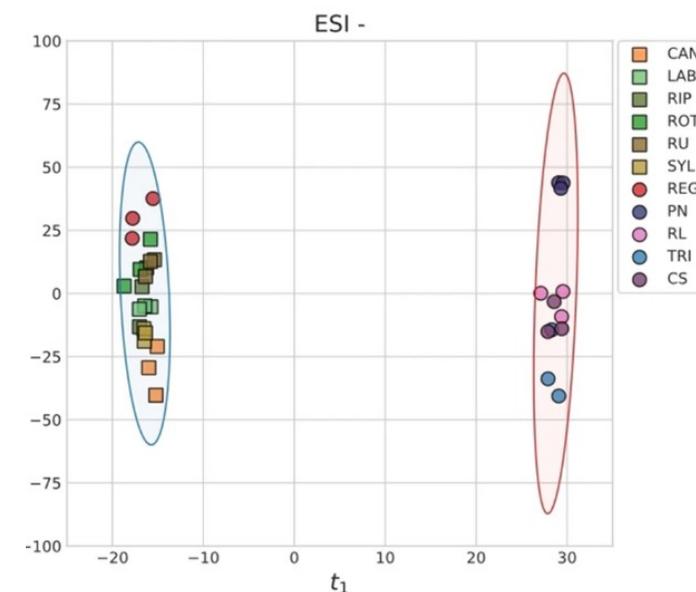


Identificação de moléculas diferentes entre suscetibilidade e resistência

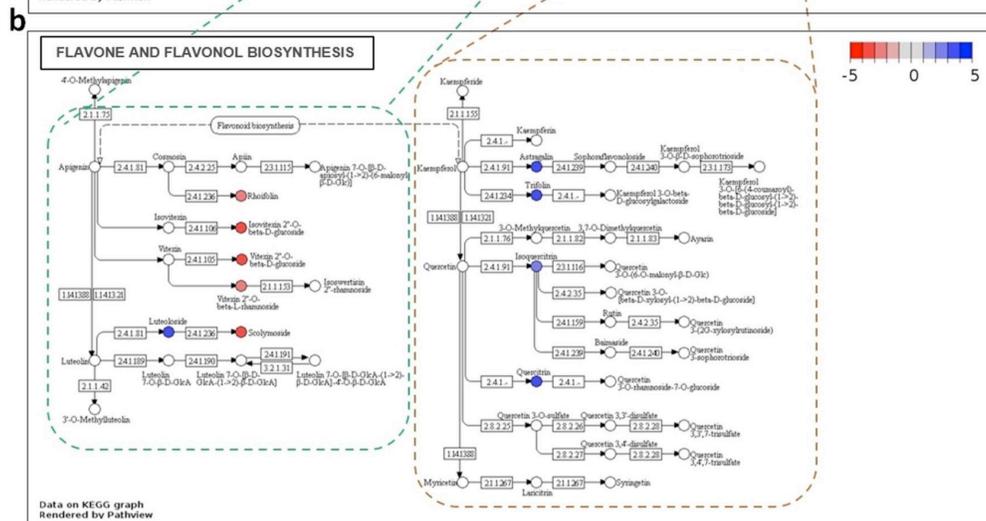
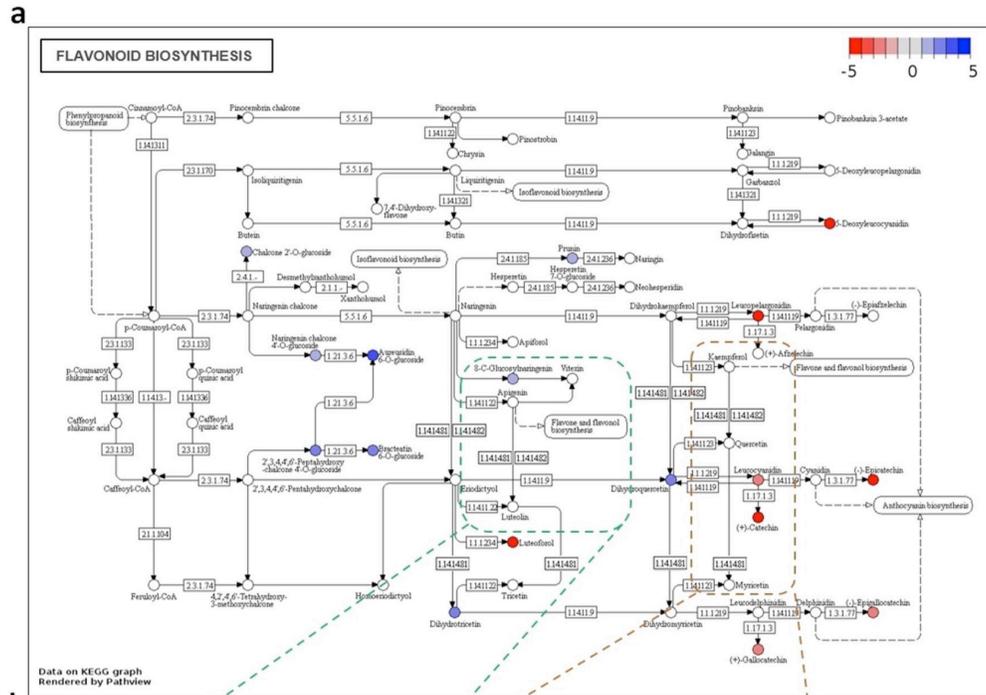
4 genótipos susceptíveis (OIV452: 1-5) + 7 genótipos resistentes/tolerantes (OIV452: 5-9)

Vitis species	Subspecies (subsp.) or cultivar (cv.)	VIVC variety number	Abbreviation	Type of accession	Origin	Degree of resistance according to OIV descriptor 452			Overall response to fungi/oomycete pathogens
						<i>Plasmopara viticola</i>	<i>Erysiphe necator</i>	<i>Botrytis cinerea</i>	
<i>V. labrusca</i>	Isabella	5560	LAB	Wild species	United States of America	7	9	Unknown	PR/R
<i>V. rotundifolia</i>	Muscadina Rotundifolia Michaux cv. Rotundifolia	13586	ROT	Wild species	United States of America	9	9	Unknown	PR/R
<i>V. riparia</i> Michaux	Riparia Gloire de Montpellier	4824	RIP	Wild species	United States of America	9	9	Unknown	PR/R
<i>V. candicans</i> Engelmann	Vitis Candicans Engelmann	13508	CAN	Wild species	United States of America	7	9	Unknown	PR/R
<i>V. rupestris</i> Scheele	Rupestris du lot	10389	RU	Wild species	United States of America	7	7	9	PR/R
<i>V. vinifera</i>	Subsp. <i>sylvestris</i>		SYL	Wild plant	Portugal	3	3	5	PR/R
	Subsp. <i>sativa</i> cv. Regent	4572	REG	Cultivated hybrid (crossing <i>V. vinifera</i> cv. Diana X cv. Chambourcin)	Germany	7	9	Unknown	PR/R
	Subsp. <i>sativa</i> cv. Riesling Weiss	10077	RL	Cultivated grapevine	Germany	3	3	1/3	S
	Subsp. <i>sativa</i> cv. Pinot Noir	9279	PN	Cultivated grapevine	France	3	3	1/3	S
	Subsp. <i>sativa</i> cv. Cabernet Sauvignon	1929	CS	Cultivated grapevine	France	1/3	1/3	5	S
	Subsp. <i>sativa</i> cv. Trincadeira	15685	TRI	Cultivated grapevine	Portugal	1/3	1/3	1/3	S

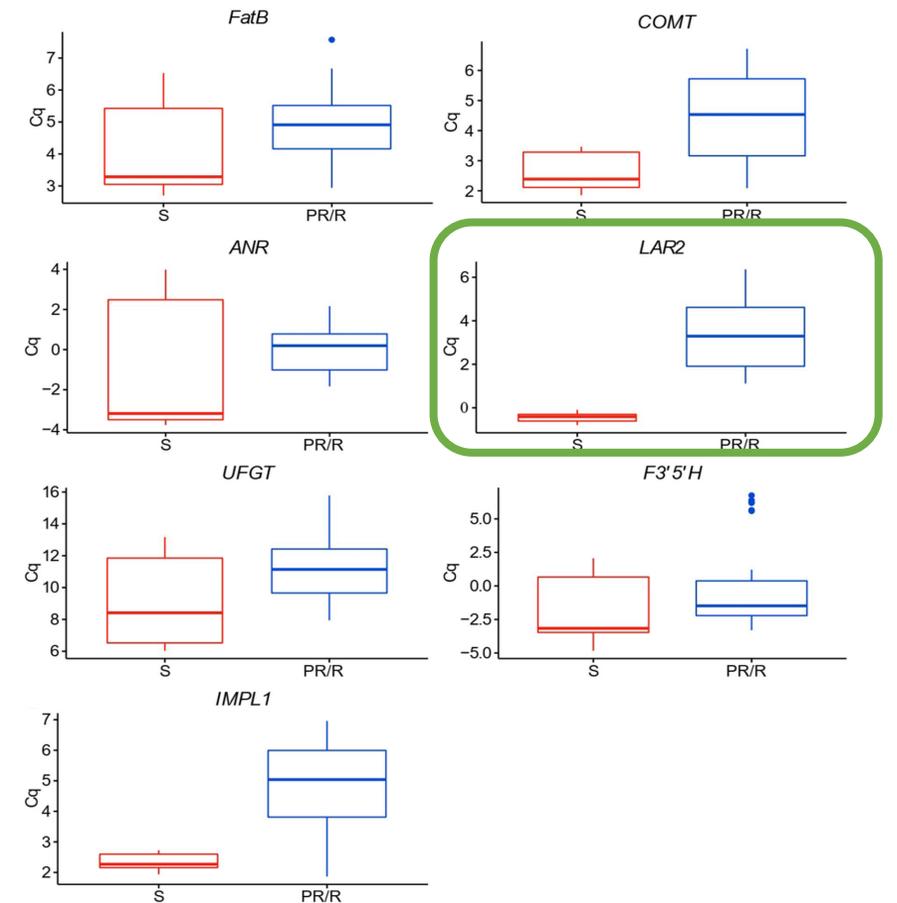
OPEN Integrating metabolomics and targeted gene expression to uncover potential biomarkers of fungal/oomycetes-associated disease susceptibility in grapevine



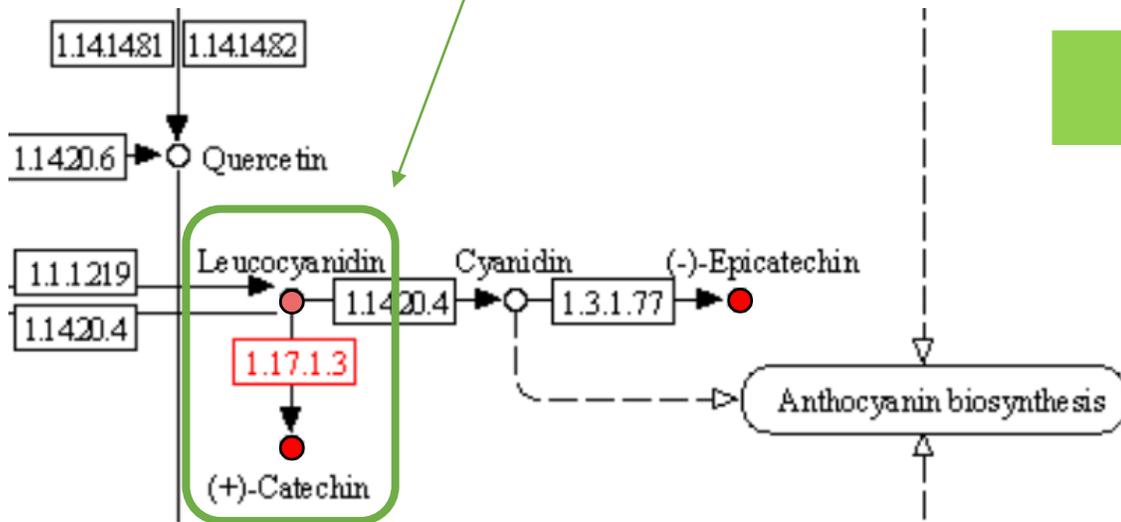
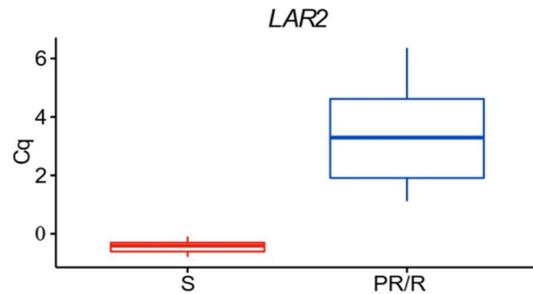
Identificação de moléculas diferentes entre suscetibilidade e resistência



- ✓ Mapeamento dos metabolitos discriminatórios em vias metabólicas
- ✓ Selecção de genes envolvidos na síntese/degradação destes metabolitos



Identificação de moléculas diferentes entre susceptibilidade e resistência



Catequina é apenas identificada nas plantas sensíveis

LAR2 codifica para o enzima leucoantocinidina redutase 2 - via biossíntese das catequinas

Marcador metabólico de susceptibilidade

Marcadores de susceptibilidade e resistência



Viticultura mais sustentável

1

Em programas de melhoramento: usar os marcadores metabólicos para selecção rápida de videiras com tolerância aos patógenos

2

Desenvolver marcadores para deteção de infeção precocemente (sem sintomas) - reduzir tratamentos preventivos

3

Diminuir a utilização de fitoquímicos na viticultura

Prémio Inovação

Agradecimentos



Marisa Maia



<http://grapevinesyslab.rd.ciencias.ulisboa.pt/>



Bolsa de Doutoramento: SFRH/BD/116900/2016
Projeto: PTDC/BAA-MOL/28675/2017

