



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA EM VIDEIRA (*Vitis labrusca* L.)
NO MUNICÍPIO DE NATUBA, PARAÍBA: PRODUTIVIDADE
E PERFIL DE MATURAÇÃO**

Erbs Cintra de Souza Gomes

**AREIA, PB
2009**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ERBS CINTRA DE SOUZA GOMES

**INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA EM VIDEIRA (*Vitis labrusca* L.)
NO MUNICÍPIO DE NATUBA, PARAÍBA: PRODUTIVIDADE
E PERFIL DE MATURAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia - PPGA, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Mestre em Agronomia.

Orientadora

Luciana Cordeiro do Nascimento, D. Sc.

**AREIA, PB
2009**

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial de Areia-PB, CCA/UFPB.

G633i Gomes, Erbs Cintra de Souza

Indução de resistência em videira (*Vitis labrusca* L.) no município
de Natuba, Paraíba: produtividade e perfil de maturação./ Camila
Firmino Azevedo. - Areia - PB: UFPB/CCA, 2009.

100 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da
Paraíba- Centro de Ciências Agrárias, Areia, 2009.

Bibliografia

Orientadora: Luciana Cordeiro do Nascimento

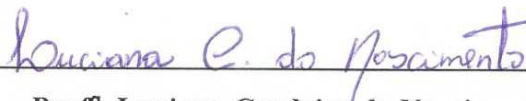
1. Videira - resistência induzida - Paraíba 2. Videira - cultura -
Paraíba 3. Videira - produtividade - Paraíba 4. Videira -
maturação - Paraíba 5. *Vitis labrusca* L.I. Nascimento, Luciana
Cordeiro do (Orientadora) II. Título.

CDU: 634.8(813.3) (043.3)

ERBS CINTRA DE SOUZA GOMES

INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA EM VIDEIRA (*Vitis labrusca* L.)
NO MUNICÍPIO DE NATUBA, PARAÍBA: PRODUTIVIDADE
E PERFIL DE MATURAÇÃO

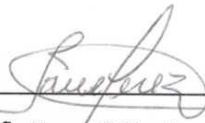
BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. Luciana Cordeiro do Nascimento, D. Sc.

- Orientadora -

PPGA/CCA/UFPB



Prof^ª. Jane Oliveira Perez, D. Sc.

- Examinador I -

IFSertão Pernambucano / Petrolina, PE



Prof^ª. Silvanda de Melo Silva, Ph. D.

- Examinador II -

PPGA/CCA/UFPB

AREIA, PB

2009

DEDICATÓRIA

Ao Deus eterno e todo poderoso, presença constante em minha caminhada...

Aos meus pais Carlos Cintra e Maria Yolanda, verdadeiros alicerces da minha vida e grandes responsáveis pela minha formação. A vocês todo o meu amor, carinho, admiração e reconhecimento por tudo o que sou.

Aos meus irmãos, Kelly, Eide, Antonio Carlos “Toninho” e Wellington, com quem divido cada etapa deste e de tantos outros sonhos... Somos vencedores!

A minha esposa Jacyara “minha Lila”, meu carinho e reconhecimento por todos os anos de dedicação e paciência. A você, o meu amor.

Ao meu filho, José Henrique Cintra, embora tenha pouca idade, só você me fazia sorrir quando eu só conseguia chorar... Por você aprendi a lutar pelos meus sonhos...

Ao meu tio José Antonio de Souza, (*In memoriam*) Jamais esquecerei a grande lição de vida que você me ensinou. Saudades...

Aos meus sobrinhos Maria Thaynná “Tatá” (minha princesinha), José Antonio, Davy, Waddington, Welleson, Líris, Lara e Amanda... Jamais quis ser exemplo. Mas, aprendi que somos exatamente aquilo que queremos ser...

Aos meus cunhados Tato, Ronilton, Lidiara e Marijane, o meu carinho e reconhecimento pelo apoio constante e mais ainda, pela presença marcante em cada momento desta jornada.

A minha sogra, Jacyra Barros, meu reconhecimento e minha gratidão.

Às Professoras Dra. Jane Perez e Dra. Luciana Cordeiro, pelos desafios lançados, pela confiança e acima de tudo, por me ensinarem a trilhar pelos caminhos da ciência, lapidando cuidadosamente a minha estrada. Suas palavras e seus ensinamentos jamais serão esquecidos.

A vocês, Co-autores desta caminhada,

DEDICO

**Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano,
antigo CEFET Petrolina,**

“Acreditar nos sonhos e buscá-los incessantemente.”

Meu sincero reconhecimento a todos que fizeram e ainda fazem parte desta história.

A todos vocês,

A MINHA ETERNA ADMIRAÇÃO

Aos Professores,

Dra. Flávia Cartaxo Ramalho Villar e Dr. Cícero Antonio de Souza Araújo
(IFSertão Pernambucano) e Dra. Silvanda de Melo Silva (CCA/UFPB).

“Exemplos de profissionalismo e amor pela profissão”. Todo o meu reconhecimento pela forma carinhosa com que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste sonho.

“NENHUM DEVER É MAIS IMPORTANTE AO HOMEM DO QUE A GRATIDÃO”.

Henry Ford

A vocês, grandes mestres,

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor do universo, Jesus Cristo, pelas chuvas de bênçãos que tem derramado em minha vida.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela Bolsa de Mestrado.

À Prof^a. Dra. Riselane Bandeira Bruno, Coordenadora do PPGA/CCA/UFPB, pelo apoio incondicional em todos os momentos.

Ao Sr. João Pisa (QUINABRA) pelo apoio durante estes quase 4 anos de pesquisa com Ecolife®.

A AGRODANTAS Produtos Agropecuários, grande parceira ao longo desta e de tantas outras jornadas. Esta vitória, também é fruto da confiança em nossas relações.

Aos colegas e amigos dos Laboratórios de Fitopatologia e Fisiologia e Biologia Pós-Colheita: Ricardo, Alexandra, Taciano, Ovídio, Graça, George, Josilene, Jandira, Antonia, Tarsila, Isabela, Fabiano, Francisca Maria (Francisca), José de Aquino (Tomás).

Aos amigos Barbosa (Motorista), Eliane (Secretária PPGA), Sr. Francisco e Nino Entomologia, pela colaboração para o desenvolvimento deste e de outros trabalhos que desenvolvemos.

Aos amigos Rodrigo, Fábio Júnior e Rosana, incansáveis sonhadores que dividiram comigo a responsabilidade desta caminhada e merecem todo o meu reconhecimento e admiração.

Aos amigos Tecnólogos Marcos Alexandre “Cabeludo”, José Mendes e Jéssica Lima, colaboradores desta jornada.

Aos produtores de uvas do município de Natuba, PB, em especial aos Srs. Severino “Xiliu”, Abraão e Francisco José “Franzé” (sítio Fervedouro), minha gratidão pela confiança e atenção com que “nos trataram” (toda a equipe) em todos os momentos.

Ao Sr. Edvaldo (EMATER), grande responsável pela implantação deste projeto em Natuba, e ao Prefeito Sr. Dinoá, pelo apoio.

Aos amigos de Mestrado e Doutorado, Joseane Maia (P.D.F.), Juliana Caruaru “City”, Perla “Gondim”, Mary Amapá “Carapanã & Ósga” e Wiara “Índia”, pelo carinho de sempre,

A amiga “Cida”, presente em todos os momentos...

Aos amigos Tiago e Lucínio, pela paciência com que prontamente me atendiam para sanar as minhas dúvidas.

A Emmanuelle e Juliana, pelo apoio e carinho com que nos ajudaram no início desta caminhada.

Aos amigos “Tecnólogos” que mesmo distantes, acompanharam e ainda acompanham e torcem pelo meu sucesso profissional,

E a todos que de alguma forma participaram da realização desta obra.

“É melhor tentar e falhar, que preocupar-se e ver a vida passar.

É melhor tentar, ainda que em vão, que sentar-se fazendo nada até o final.

Eu prefiro na chuva caminhar, que em dias tristes me esconder.

Prefiro ser feliz, embora louco, que em conformidade viver.”

Martin Luther King

SUMÁRIO

RESUMO.....	XIII
ABSTRACT.....	XIV
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUÇÃO.....	2
2. OBJETIVOS.....	5
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	6
3.1. Importância da cultura da videira (<i>Vitis</i> spp.).....	6
4. DOENÇAS FÚNGICAS DA VIDEIRA.....	8
4.1. Míldio.....	8
4.2. Ferrugem.....	10
5. RESISTÊNCIA INDUZIDA.....	13
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
CAPÍTULO II - OCORRÊNCIA DE <i>Phakopsora euvitis</i> ONO EM PARREIRAIS DO MUNICÍPIO DE NA TUBA, PARAÍBA.....	27
CAPÍTULO III - MÉTODOS DE INOCULAÇÃO DE <i>P. euvitis</i> EM <i>V. labrusca</i>	31
RESUMO.....	32
ABSTRACT.....	33
1. NOTA CIENTÍFICA.....	34
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
CAPÍTULO IV – INDUTORES DE RESISTENCIA NO MANEJO DE <i>P.</i> <i>viticola</i> e <i>P. euvitis</i>.....	40
RESUMO.....	41
ABSTRACT.....	42
1. INTRODUÇÃO.....	43

2. MATERIAL E MÉTODOS.....	45
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
4. CONCLUSÕES.....	53
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
CAPÍTULO V - MATURAÇÃO NA PLANTA E PÓS-COLHEITA DE UVAS	
‘ISABEL’ TRATADAS COM ELICITORES.....	60
RESUMO.....	61
ABSTRACT.....	62
1. INTRODUÇÃO.....	63
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	65
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	67
3.1. Análises físicas.....	67
3.2. Rendimento de polpa e percentuais de casca, sementes e engaçó durante a maturação de uvas ‘Isabel’.....	68
3.3. Percentual de casca.....	69
3.4. Rendimento de polpa.....	70
3.5. Percentual de sementes de uva por baga.....	72
3.6. Percentual de engaçó por cacho na planta e pós-colheita.....	74
3.7. Perda de massa (%).....	76
3.8. Sólidos solúveis (%).....	77
3.9. Acidez titulável (% ácido tartárico).....	79
3.10. Relaçó SS/AT.....	81
3.11. pH.....	83
4. CONCLUSÕES.....	86

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
ANEXOS.....	95

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Sintomatologia de *P. euvitis* Ono em folhas de videira (A) no município de Natuba, PB. Urediniósporos de *P. euvitis* visualizado em microscópio óptico (B) Fotos: Erbs C. S. Gomes (2008)..... 30
- Figura 2.** Evolução dos sintomas de *P. euvitis* em mudas de videira ‘Isabel’ submetidas a métodos de inoculação. T1 - Pincelamento de esporos; T2 – Suspensão de esporos; T3 – Discos de folhas com esporos e T4 - Testemunha. CV = 21,26%. Médias de AACPD seguidas de mesma letra são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Os resultados apresentaram nível de significância a 0,1% pelo teste F..... 36
- Figura 3.** Eficácia de A. Ecolife® (1,5 L.ha⁻¹); B.Ecolife® (1,5 L.ha⁻¹) + Fosfito de K⁺ (130 g.100L⁻¹); C. Fosfito de K⁺ (130 g.100L⁻¹); D. Fungicidas (metiran + pyraclostrobin 2 kg.ha⁻¹ / mancozeb + metalaxyl-M 250 g.ha⁻¹); E. Rocksil® (1%) e F. Agro-Mos® (1,5 L.ha⁻¹) na redução da área abaixo da curva de progresso (AACPD) de *Plasmopara viticola* em videira ‘Isabel’. CV = 6,27%. Médias de AACPD seguidas de mesmas letras são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). *** significativo a 0,1% pelo teste F..... 49
- Figura 4.** Eficácia de A. Ecolife® (1,5 L.ha⁻¹); B.Ecolife® (1,5 L.ha⁻¹) + Fosfito de K⁺ (130 g.100L⁻¹); C. Fosfito de K⁺ (130 g.100L⁻¹); D. Fungicidas (metiran + pyraclostrobin 2 kg.ha⁻¹ / mancozeb + metalaxyl-M 250 g.ha⁻¹); E. Rocksil® (1%) e F. Agro-Mos® (1,5 L.ha⁻¹) na redução da área abaixo da curva de progresso (AACPD) de *Phakopsora euvitis* em videira ‘Isabel’. CV = 23,14%. Médias de AACPD transformadas pela Raiz quadrada – SQRT. Médias de AACPD seguidas de mesma letra são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). * e ^{ns} – significativo a 5% e não significativo respectivamente, pelo teste F..... 51
- Figura 5.** Proporção de casca por cacho de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de potássio; FOS – Fosfito de potássio; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB..... 69
- Figura 6.** Evolução de casca por cacho durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de potássio; C - Fosfito de potássio; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. 70 Safra 2008. Natuba, PB.....

- Figura 7.** Rendimento de polpa por cacho de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB..... 71
- Figura 8.** Evolução do rendimento em polpa por cacho durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑- ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K⁺; C - Fosfito de K⁺; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB..... 72
- Figura 9.** Percentual de sementes por baga de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB..... 73
- Figura 10.** Evolução do percentual de sementes por cacho durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑- ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K⁺; C - Fosfito de K⁺; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB..... 74
- Figura 11.** Percentual de engaçó por cacho de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB..... 75

- Figura 12.** Proporção de engajo por cacho durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K⁺; C - Fosfito de K⁺; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB..... 76
- Figura 13.** Perda de massa (%) por cacho na pós-colheita de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. (◇ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K⁺; C - Fosfito de K⁺; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB..... 77
- Figura 14.** Sólidos Solúveis (%) uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB..... 78
- Figura 15.** Sólidos Solúveis (%) por cacho durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K⁺; C - Fosfito de K⁺; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB..... 79
- Figura 16.** Acidez titulável (% ácido tartárico) de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB..... 80

- Figura 17.** Acidez titulável (% de ácido tartárico) por cacho durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K⁺; C - Fosfito de K⁺; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB..... 81
- Figura 18.** Relação Sólidos Solúveis /Acidez titulável (% ácido tartárico) de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB..... 82
- Figura 19.** Relação Sólidos Solúveis /Acidez titulável (% ácido tartárico) por cacho durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K⁺; C - Fosfito de K⁺; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB..... 83
- Figura 20.** pH de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB..... 84
- Figura 21.** pH durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K⁺; C - Fosfito de K⁺; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB..... 85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Elicitores e dosagens utilizados no experimento de campo. Safra 2008. Natuba, PB.....	46
Tabela 2.	Efeito de indutores de resistência na incidência de <i>P. viticola</i> e <i>P. euvitis</i> durante o ciclo da videira cv. 'Isabel', no município de Natuba, PB, 2008.....	47
Tabela 3.	Efeito de indutores de resistência na produtividade de plantas de videira 'Isabel', no município de Natuba, PB, 2008.....	52
Tabela 4.	Elicitores e dosagens utilizados no experimento de campo. Safra 2008. Natuba, PB.....	66
Tabela 5.	Peso (g) e comprimento dos cachos (cm), Peso (g) e diâmetro das bagas (mm) da videira cv. 'Isabel', submetidas a diferentes tratamentos com elicitores aos 116 Dias após a poda (DAP). Safra 2008. Natuba, PB.....	68

LISTA DE ANEXOS

Tabela 1A.	Efeito de indutores de resistência na incidência de <i>P. viticola</i> e <i>P. euvitis</i> durante o ciclo da videira cv. 'Isabel', no município de Natuba, PB, 2008.....	95
Tabela 2A.	Eficiência de indutores de resistência na redução da área abaixo da curva de progresso (AACPD) do míldio causado por <i>Plasmopora viticola</i> durante o ciclo da videira 'Isabel', no município de Natuba, PB, 2008.....	95
Tabela 3A.	Eficiência de indutores de resistência na redução da área abaixo da curva de progresso (AACPD) do míldio causado por <i>P. euvitis</i> durante o ciclo da videira 'Isabel', no município de Natuba, PB, 2008.....	95
Tabela 4A.	Efeito de indutores de resistência na produtividade de plantas de videira 'Isabel', no município de Natuba, PB, 2008.....	96
Tabela 5A.	Peso (g) e comprimento (cm) dos cachos, Peso (g) e diâmetro das bagas (mm) da videira cv. 'Isabel', submetidas a diferentes tratamentos com elicitores aos 116 dias após a poda (DAP). Natuba, PB. Safra 2008.....	96
Tabela 6A.	Evolução dos sintomas de <i>Phakopsora euvitis</i> em mudas de videira cv 'Isabel' submetidas a diferentes métodos de inoculação. T1 – Pincelamento de esporos, T2 – Solução de esporos e T3 – Discos de esporos.....	96

- Tabela 7A.** Proporção de casca por cacho de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de potássio; FOS – Fosfito de potássio; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Safra 2008. Natuba, PB..... 97
- Tabela 8A.** Rendimento de polpa por cacho de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Safra 2008. Natuba, PB..... 97
- Tabela 9A.** Percentual de sementes por baga de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Safra 2008. Natuba, PB..... 97

- Tabela 10A.** Proporção de engaçó por cacho de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife[®]; EC+FOS – Ecolife[®] + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil[®]; AM – Agro-Mos[®]. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB..... 98
- Tabela 11A.** Sólidos Solúveis (%) uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife[®]; EC+FOS – Ecolife[®] + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil[®]; AM – Agro-Mos[®]. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB..... 98
- Tabela 12A.** Acidez titulável (% ácido tartárico) de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife[®]; EC+FOS – Ecolife[®] + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil[®]; AM – Agro-Mos[®]. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB..... 98

- Tabela 13A.** Relação Sólidos Solúveis /Acidez titulável (% ácido tartárico) de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife[®]; EC+FOS – Ecolife[®] + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil[®]; AM – Agro-Mos[®]. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB. 99
- Tabela 14A.** pH de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife[®]; EC+FOS – Ecolife[®] + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil[®]; AM – Agro-Mos[®]. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB..... 99
- Tabela 15A.** Vitamina C (mg/100g) de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife[®]; EC+FOS – Ecolife[®] + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil[®]; AM – Agro-Mos[®]. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB..... 99

RESUMO

GOMES, Erbs Cintra de Souza. **INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA NO MANEJO DE DOENÇAS DA VIDEIRA (*Vitis labrusca* L.) NO MUNICÍPIO DE NATUBA, PARAÍBA: PRODUTIVIDADE E PERFIL DE MATURAÇÃO.** 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia), PPGA/CCA/UFPB, Areia, Paraíba, Brasil.

A agricultura sustentável envolve o manejo adequado dos recursos naturais, evitando a degradação do ambiente de forma a permitir a satisfação das necessidades humanas das gerações atuais e futuras. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de indutores de resistência bióticos e químicos para a definição de estratégias de manejo sustentável de doenças na cultura da videira 'Isabel' (*Vitis labrusca* L.), verificando possíveis alterações nas características fisiológicas dos frutos, correlacionando-as com os aspectos de produção e qualidade dos frutos em uma área experimental com alto índice de pressão de seleção pelos agentes patogênicos *Plasmopara viticola* (Berk & Curtis) Berl. & de Toni e *Phakopsora euvitidis* Ono. O trabalho foi dividido em três experimentos. O primeiro experimento teve por objetivo identificar o método de inoculação de *P. euvitidis* que possibilite a confirmação da patogenicidade em menor período de latência. De acordo com os resultados obtidos, o método do pincelamento de esporos foi o mais eficiente com período de latência de cinco dias após a inoculação e 100% de infecção das folhas no décimo terceiro dia. No experimento II avaliou-se a eficácia da utilização de indutores de resistência visando o controle de *P. viticola* e *P. euvitidis* em plantas de videira 'Isabel' e a determinação de variáveis de produtividade das áreas. Os resultados obtidos demonstram diferentes níveis de ação dos compostos testados, destacando-se o Agro-Mos[®] com 87,62% de controle do míldio (AACPD). Quanto à produtividade, plantas tratadas com Fosfito de potássio (3,87 megagramas.ha⁻¹), Ecolife[®] + Fosfito de potássio (3,12 megagramas.ha⁻¹) e Fungicidas (3,59 megagramas.ha⁻¹) apresentaram a maior produtividade média, não diferindo estatisticamente. Não houve efeito significativo da utilização de indutores de resistência no patossistema *V. labrusca* x *P. euvitidis*. No terceiro experimento, estudou-se a influência da utilização de elicitores sobre a maturação e qualidade de uvas 'Isabel' (*V. labrusca*.) visando determinar o estágio de maturação da máxima expressão do seu potencial de qualidade. Foram realizadas 7 colheitas iniciadas a partir do 'véraison' (95 dias após a poda – DAP) até a completa maturação dos frutos, aos 129 (DAP). Os resultados obtidos indicam que o uso de elicitores promoveu significativas alterações nas variáveis físicas: peso dos cachos, peso e diâmetro das bagas, aos 116 (DAP), demonstrando a existência de custo fisiológico associado, gerado pela produção de compostos diversos. O emprego dos elicitores Ecolife[®], Ecolife[®] + Fosfito de potássio, Rocksil[®] e Agro-Mos[®], aumentou o rendimento de polpa por baga. Independente do elicitor empregado o período ideal de colheita foi aos 116 (DAP) e a sobrematuração das uvas aos 129 (DAP).

Palavras-chave: Videira, Ferrugem da videira, míldio da videira, infecção

Orientadora: Luciana Cordeiro do Nascimento - PPGA/CCA/UFPB

ABSTRACT

GOMES, Erbs Cintra de Souza. **RESISTANCE INDUCED IN THE MANAGEMENT OF DISEASE GRAPEVINE (*Vitis labrusca* L.) IN NATUBA, PARAÍBA: PRODUCTIVITY AND MATURATION.** 2009. Thesis (Master in Agronomy), PPGA/CCA/UFPB, Areia, Paraíba, Brasil.

The objective of this study was to evaluate the efficiency of resistance induced to biotic's agents and chemical's in the definition of strategies for sustainable management of diseases in the culture of the grapevine "Isabel" (*Vitis labrusca* L.), checking possible physiological changes in fruits and correlating them with the aspects of production and fruit quality in an experimental area with a high rate of selection pressure by pathogens *Plasmopara viticola* (Berk & Curtis) Berl. & De Toni and *Phakopsora euvitidis* Ono. The first experiment had as objective to identify inoculation method of *P. euvitidis* allowing confirmation of pathogenicity in a shorter period of latency. According to the results, the method of paint of spores was more efficient with latency period of five days after inoculation and 100% of infection of leaves in the thirteenth day. In experiment II was evaluated the effectiveness of the use of inducers of resistance to the control of *P. euvitidis* and *P. viticola* on plants of grapevine "Isabel" and determination of areas of varying productivity. The results showed different levels of action of the compounds tested, detached Agro-Mos[®] with 87.62% control of downy mildew (AACPD). For productivity, plants treated with potassium phosphite (3.87 megagramas.ha⁻¹), Ecolife[®] + potassium phosphite (3.12 megagramas.ha⁻¹) and fungicides (3.59 megagramas.ha⁻¹) showed the highest yield and did not differ. There was no significant effect of use of resistance inducers in pathosystem *V. labrusca* x *P. euvitidis*. In the experiment III, it was studied the influence of the use of elicitors on the maturation and quality of grapes "Isabel" to determine maturation stage of the maximum expression of its potential for quality. Seven samples were taken from "véraison" (95 days after pruning - DAP) until the complete maturation of the fruit, the 129 (DAP). The results indicate that the use of elicitors promoted significant changes on physical characteristics: bunches weight, weight and diameter of berries, at 116 (DAP), demonstrating the existence of physiological cost associated, generated by production of various compounds. The use of Ecolife[®], Ecolife[®] + potassium phosphite, Rocksil[®] and Agro-Mos[®], increased the yield of pulp per berry. The optimal period to harvest was 116 (DAP) and upermaturation of grapes to 129 (DAP) independently of elicitor used.

Keywords: grapevine, rust, downy of grapevine, infection.

Advisor: Luciana Cordeiro do Nascimento - PPGA/CCA/UFPB

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

A agricultura convencional centra-se em dois pilares correlatos: a maximização da produção e do lucro. Na busca dos seus objetivos, agricultores passaram a adotar um conjunto de práticas sem mensurar os riscos ao homem e ao meio ambiente no médio e longo prazo. Também foram esquecidos os riscos em longo prazo sobre as transformações por que passaria a dinâmica ecológica dos agrossistemas e os impactos a eles submetidos.

Segundo Delen & Tosun (2004) dentre as práticas básicas consideradas no manejo convencional das culturas, o controle químico de pragas tem se constituído no principal ponto de comando da agricultura moderna, uma vez que a utilização de produtos químicos é relativamente fácil em comparação a outros métodos e, geralmente, fornece resultados rápidos e efetivos. Vale salientar, que este método de controle além de elevar significativamente os custos de produção tem um efeito profundo no meio ambiente, e deletério à saúde humana.

A agricultura sustentável envolve o manejo adequado dos recursos naturais, evitando a degradação do ambiente de forma a permitir a satisfação das necessidades humanas das gerações atuais e futuras (BIRD et al., 1990). Esse enfoque altera as primícias da agricultura convencional em relação à exploração dos recursos naturais e muda significativamente a visão sobre os níveis adequados do balanço entre produção de alimentos em escala comercial e preservação do meio ambiente.

Atualmente, grande parte dos estudos sobre controle de doenças de plantas centra-se nos pilares da indução de resistência sistêmica adquirida – SAR (KUHN et al., 2006). SAR foi descrita pela primeira vez por Chester (1933) após revisão de 231

relatos sobre a questão da imunidade fisiológica adquirida em plantas, o que fez possibilitou ao autor, levantar a hipótese de que as plantas teriam um sistema imunológico similar ao dos mamíferos. Ross (1961), estudando o fenômeno em fumo (*Nicotiana tabacum* L.) foi o primeiro a caracterizar em detalhes a ocorrência de SAR, demonstrando que as lesões locais que ocorrem após a inoculação desafiante com o vírus do mosaico do fumo (TMV), foram restringidas pela inoculação prévia com o mesmo vírus. Esta restrição, não foi somente efetiva contra TMV, mas também contra outros patógenos incluindo vírus, bactérias e fungos.

Segundo Kuc (1982), SAR foi estudada em detalhes em pepino (*Cucumis sativus* L.) onde se observou que a proteção contra doenças causadas por *Colletotrichum lagenarium* (Pass.) Ellis & Halst, *Cladosporium cucumerinum* Ellis & Arth., *Pseudomonas seryngae* pv. *lachrymans* (Smith % Brian), e o vírus da necrose do fumo (TNV) seria induzida pela inoculação com qualquer um desses patógenos. O período de proteção foi primeiramente observado 7 dias após a inoculação inicial e durou diversas semanas. Uma segunda inoculação (reforço) estendeu a proteção até o amadurecimento dos frutos. Já em fumo, a inoculação com esporos de *Peronospora hyoscyami* de Bari f.sp. *tabaciana* induziu SAR contra o mesmo fungo somente entre 2 a 3 semanas após a inoculação inicial (COHEN & KUC, 1981).

Em diversas outras espécies, SAR tem demonstrado um nível de proteção significativa contra patógenos. Entre estas estão culturas importantes como *Phaseolus vulgaris* L. (feijão), inoculado com *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magnus) e protegido contra o mesmo patógeno (CLOUD & DEVERALL, 1987), *Solanum tuberosum* L. (batata) e *Lycopersicum esculentum* Mill. (tomate), inoculados com

Phytophthora infestans (Mont.) de Bary e protegidos contra o mesmo fungo (STROEMBERG & BRISHAMAR, 1993).

Neste sentido, é verdadeiramente promissora a possibilidade de induzir o sistema latente de defesas de plantas a ativar rotas metabólicas que resultem na ativação de defesas sistêmicas de plantas contra o ataque de fitopatógenos. No entanto, a elucidação de questões relacionadas a custo fisiológico e ativação de rotas metabólicas que dão suporte a estes mecanismos de defesa ainda necessitam de maiores esclarecimentos.

2. OBJETIVOS

Avaliar a eficiência de indutores de resistência bióticos e químicos para a definição de estratégias de manejo sustentável de doenças na cultura da videira 'Isabel' (*Vitis labrusca* L.), verificando possíveis alterações fisiológicas nos frutos, correlacionando-as com os aspectos de produção e qualidade.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Importância da cultura da videira (*Vitis* spp.)

A videira é uma planta perene, lenhosa, caducifolia e sarmentosa, provida de órgãos de sustentação chamado gavinha. Pertence à família Vitaceae e ao gênero *Vitis*. Entre as espécies de maior interesse econômico, pertencentes a este gênero, têm-se as videiras americanas (*Vitis labrusca* e outras espécies), européias (*Vitis vinifera*), híbridas e seus mutantes. Dentro de cada espécie e híbrido existem cultivares, podendo também ter, dentro destas, clones com características agronômicas e/ou comerciais mais interessantes. Os híbridos de *V. berlandieri*, *V. caribaea*, *V. cinerea*, *V. cordifolia*, *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. smalliana* e *V. tiliifolia* têm importância como porta-enxertos (KISHINO, 2007).

A videira representa cerca de 16% do total de frutas frescas produzidas no mundo (52% na Europa), sendo a Itália e a França os principais produtores. Nesses países a produção anual é de aproximadamente 10 milhões de toneladas (KREUZ et al., 2005).

No Brasil, a produção de uvas em 2007 atingiu cerca de 1,35 milhões de toneladas (MELLO, 2007). Esta produção pode ser dividida em dois grandes grupos: um formado pelas uvas finas de mesa (*Vitis vinifera* L.), representado principalmente por cultivares do grupo 'Itália' e suas mutações 'Rubi', 'Benitaka' e 'Brasil', 'Reg Globe', 'Red Meire' e as uvas apirêncas 'Centennial', 'Superior' ou 'Festival', 'Thompson', 'Perlette', 'Catalunha' e 'Crimson'; e outro formado pelas uvas rústicas de

mesa (*Vitis labrusca* L.), cuja representante principal é a ‘Niágara Rosada’, além de outras como: ‘Concord’, ‘Isabel’, ‘Bordô’, ‘Vênus’ e ‘Patricia’ (POMMER, 2003).

As videiras de origem americana, principalmente as cultivares de *V. labrusca*, formaram a base para o desenvolvimento da vitivinicultura brasileira. Destacaram-se as cultivares Isabel, como uva para a elaboração de vinho, Niágara Branca e Niágara Rosada, como uvas para consumo *in natura* (PROTAS et al., 2006).

A uva Isabel surgiu nos Estados Unidos, antes de 1800 (CAMARGO, 1994). Para Kishino (2007) alguns consideram a uva Isabel como uma cultivar de *V. labrusca* e outros como um híbrido natural de *V. labrusca* e *V. vinifera*. Na década de 1850, despertou interesse dos viticultores europeus devido à resistência ao oídio (*Uncinula necator* Schw.) Burril, doença que naquela época causava enorme prejuízo à viticultura mundial (GRIGOLETTI Jr; SÔNEGO, 1993). Para Rizzon et al. (2000) os principais destinos da uva Isabel são a produção de vinho tinto comum, suco de uva, vinagre, geléias e a comercialização como fruta *in natura*.

A expansão do cultivo da uva ‘Isabel’ deu-se devido à sua fácil adaptação à variabilidade de condições edafoclimáticas, à elevada produtividade, à longevidade e à relativa rusticidade (Zanuz, 1991), motivo pelo qual produtores do Vale do Sirijí (PE/PB) optaram pela implantação e cultivo desta variedade.

O município de Natuba, Mesorregião do Agreste Paraibano, destaca-se como único produtor de uvas do estado com uma produção de 680 toneladas em 2005 e predomínio da variedade ‘Isabel’. A base de exploração da viticultura local constitui-se de agricultores familiares (75,9%), sendo a produtividade média de acordo com a faixa de produtividade em estudo de 2,9 ton/ha (SOUZA et al., 2007).

4. DOENÇAS FÚNGICAS DA VIDEIRA

4.1 Míldio (*Plasmopara viticola*) (Berk & Curtis) Berl. & de Toni

Plasmopara viticola é o agente causal do míldio da videira (*Vitis spp.*) que afeta grande parte das áreas produtoras de todo o mundo, provocando diminuição da quantidade e da qualidade dos frutos e consideráveis perdas de produção, devido a infecção que ocorre nos ramos e flores antes, durante e depois do florescimento (PEARSON & GOHEEN, 1988). É também, a principal doença da videira no Brasil, causando sérios prejuízos em regiões com alta precipitação, principalmente ao final da primavera e verão. Essa doença é originária da América do Norte onde sempre ocorreu em videiras selvagens (SÔNEGO et al., 2003).

A primeira constatação do míldio no Brasil foi em 1891, nas parreiras existentes no Instituto Agrônomo de Campinas - IAC (Ribeiro, 2003), quando da introdução das videiras americanas em São Paulo (SÔNEGO et al., 2003).

O patógeno afeta todas as partes verdes e em desenvolvimento da videira. Nas folhas o primeiro sintoma se caracteriza pelo aparecimento da mancha de óleo na face superior de coloração verde-clara (Sônego et al., 2003), que sob condições de umidade, determinará o aparecimento de um mofo branco que é a frutificação do patógeno na face inferior. Entretanto, a esporulação somente ocorre sob condições de alta umidade (TESSMANN et al., 2007). Além de perdas de rendimento, a ocorrência de míldio causa perdas indiretas reduzindo a atividade fotossintética das folhas afetadas e provocando a desfolha precoce. A doença só pode ser efetivamente controlada em tempo apropriado e com o uso de fungicidas efetivos. Normalmente, programas de

controle enfocam o controle primário das infecções, visando limitar a expansão secundária da doença durante o verão (BRUNELLI & CORTESI, 1990).

O ciclo de vida do patógeno é dimórfico. Esporos sexuais (oósporos) são formados nos vinhedos logo nas primeiras chuvas, germinando dentro de um macrosporângio (Galbiati & Longhin, 1984) que, quando germinados, dão origem a formação de zoósporos que podem localizar-se ativamente nos estômatos (Kortekamp et al. 2003) dando início ao processo de infecção do hospedeiro. A colonização envolve o crescimento micelial intercelular e a diferenciação do haustório que penetra as células do parênquima celular através de invaginações sem promover o rompimento do protoplasma da membrana (PERFECT & GREEN, 2001).

A temperatura ótima para o desenvolvimento do patógeno é de 20°C a 25 °C, e a umidade ótima acima de 95%. É necessário que ocorra condensação da água (água livre) para haver novas infecções. Em condições adversas o fungo forma estruturas globulares no interior das folhas e muitas vezes no interior de ramos e bagas denominadas oósporos (esporos formados por processo sexuado). Em regiões onde a videira permanece vegetando o ano todo, o fungo permanece ativo sobre a planta, não havendo interrupção do ciclo (SÔNEGO et al., 2003).

O controle efetivo do míldio da videira depende de uma série de práticas conjuntas que compõem um adequado manejo das áreas. A queima de restos de poda visando eliminar fontes de inoculo e dificultar o início das infecções primárias é outra prática que apresenta bons resultados. Entre as práticas preventivas destacam-se a escolha de áreas não sujeitas ao encharcamento, plantio de cultivares menos suscetíveis, o uso de solos que apresentem boa drenagem e o plantio de mudas livres da doença (TESSMANN et al., 2007; RIBEIRO 2003; SÔNEGO et al., 2003). Para Ribeiro

(2003), qualquer medida de controle para o míldio deve ser complementada com a aplicação de fungicidas, porém, atentando para o uso alternado de princípios (i.a.) registrados, para que não haja redução na eficiência da ação fungicida do produto. Isso é justificado, devido ao míldio estar incluído na lista de patógenos de plantas que demonstram um elevado risco de desenvolvimento de resistência a fungicidas (EPPO/OEPP, 1999).

4.2 Ferrugem (*Phakopsora euvitis*) Ono

Phakopsora euvitis, agente causal da ferrugem da videira, é considerado de recente introdução (CHATASIRI & ONO, 2008). É um parasita obrigatório dependente de um hospedeiro para se desenvolver e reproduzir (BAYER & COSTA, 2006). Há relatos de sua ocorrência desde o Sri Lanka e Índia até o Norte da Ásia, incluindo Japão e Coréia (TESSMANN et al., 2007).

As ferrugens são doenças conhecidas pela capacidade de dispersão por longas distâncias através do vento (TESSMANN et al., 2007). No Brasil, o primeiro relato foi registrado por Tessmann et al. (2007) no estado do Paraná, em 2001, em um vinhedo comercial da variedade Itália no município de Jandaia do Sul. Recentemente, vários relatos de ocorrência de *P. euvitis* já foram confirmados no país: Mato Grosso do Sul e São Paulo em 2003 (Tessmann et al. 2004), Rio Grande do Sul (Bayer & Costa, 2006) e Mato Grosso (SOUZA, 2004). Não há relatos de sua ocorrência na Europa (TESSMANN et al., 2007).

A ferrugem da videira é particularmente severa na pré-colheita em regiões de clima temperado, mas sua severidade é considerável durante todo o ano em regiões de clima subtropical. O ciclo de vida da espécie não é totalmente conhecido (ONO, 2000).

A doença geralmente ocorre com maior intensidade no final do ciclo de produção, causando desfolha antecipada das plantas e dependendo da intensidade com que ocorre pode prejudicar a maturação de frutos e, comprometer a maturação de ramos para as próximas safras. No Paraná, em cultivos tardios, a ocorrência de epidemias da doença é favorecida devido ao acúmulo de inoculo, em consequência do aumento da presença de urediniosporos no ambiente, uma vez que a maioria dos parreirais já foram colhidos e o patógeno se encontra multiplicando livremente nessas plantas. Nesses casos, em decorrência da desfolha precoce, os frutos ficam expostos ao sol, tomando a aparência de queimados. Com a desfolha, a produção de açúcares é interrompida e os frutos não conseguem atingir a maturação adequada para a comercialização e consumo. As cultivares americanas, Isabel, Bordô e Rúbea também são bastante afetadas pela doença, assim como as cultivares de origem japonesa (TESSMANN et al., 2007).

A ferrugem provoca o aparecimento de pústulas amareladas com urediniosporos na superfície inferior da folha e na superfície superior, nas áreas correspondentes às pústulas, ocorre necrose do tecido. Em caso de infecção severa, causa desfolha precoce, o que leva a reduções da produção e do vigor da planta. As folhas maduras são as mais afetadas, mas ocasionalmente lesões também podem ocorrer nos pecíolos, nas brotações novas e nas ráquis (PEARSON & GOHEEN, 1988).

As condições favoráveis ao progresso da doença ainda não estão totalmente determinadas no Brasil. No Paraná, a doença ocorre em maior intensidade nos meses mais quentes e úmidos (dezembro a março), nos quais são registradas temperaturas

mínimas noturnas superiores a 18°C, associadas com períodos prolongados de molhamento foliar (TESSMANN et al., 2007).

De acordo com Pearson & Goheen (1988), as pústulas são formadas em cinco a seis dias após a inoculação em temperaturas de 16°C a 30°C. O período de incubação é mais longo, de 15 a 20 dias, em temperaturas inferiores a 16°C. As temperaturas mínimas, ótimas e máximas para a germinação dos urediniósporos são 8°C, 24°C e 32°C, respectivamente.

Como principais medidas de controle estão a busca por materiais que apresentem elevado nível de resistência, a exemplo das cultivares derivadas do grupo tropical (*V. tiliaefolia*, *V. simpsoni*, etc.) e os porta-enxertos IAC 766 (Campinas) e IAC 313 (Tropical). As cultivares do grupo 'Itália' têm-se mostrado mais resistentes que as cultivares americanas e japonesas em condições de campo. Embora não haja ainda produtos registrados para o controle da doença, em ensaios conduzidos na região de Marialva, os produtos registrados para outras doenças tais como, Tebuconazol, Tetraconazol, Ciproconazol, Azoxystrobina e Piraclostrobina apresentaram controle complementar a ferrugem. Sob condições climáticas altamente favoráveis, fungicidas cúpricos, incluindo a calda bordalesa, são pouco eficientes no controle da doença (TESSMANN et al., 2007).

5. RESISTÊNCIA INDUZIDA

Toda planta na natureza se desenvolve sob constante ameaça de seus inimigos, sejam eles herbívoros ou patógenos. Todavia, as plantas não aceitam passivamente a agressão por parte de seus inimigos, mas apresentam barreiras já existentes antes do ataque, que visam conter essa agressão. Estas barreiras são denominadas de defesas constitutivas e são representadas por estruturas, como: ceras, cutículas, parede celular espessas, tricomas, adaptações em estômatos e fibras vasculares, bem como substâncias químicas pré-formadas como fenóis, alcalóides, lactonas insaturadas, glicosídeos fenólicos, glicosídeos cianogênicos, fototoxinas, inibidores protéicos e enzimas hidrolíticas (PASCHOLATI & LEITE, 1995; AGRIOS, 2005). Por outro lado, existem mecanismos de defesa que se manifestam somente quando a planta é desafiada por um agressor (PASCHOLATI & LEITE, 1995).

A indução de resistência pode ser definida como um aumento na expressão dos mecanismos naturais de plantas contra diferentes patógenos (EDREVA, 2004). Uma das características essenciais da indução de resistência é que esta se baseia na expressão de informações genéticas latentes e não na alteração de informações genéticas das plantas, mediada por alterações genômicas (KUC, 2001).

O fenômeno da indução de resistência pode ser desencadeado utilizando-se tanto eliciadores bióticos quanto abióticos (HEIL, 2001) e produtos químicos como os benzothiadiazole (BHT), ácido β -aminobutyrico (BABA), ácido salicílico, etc. (COHEN, 2001).

Em função da rota de sinalização que leva a expressão das defesas, a indução de resistência pode ser dividida em resistência induzida por microrganismos patogênicos

que tem o ácido salicílico (AS) como principal sinalizador, levando a expressão principalmente de proteínas-RP, sendo designada de resistência sistêmica adquirida (Mauch-Mani & Métraux, 1998) e resistência induzida por rizobactérias promotoras de crescimento, que é conhecida como resistência sistêmica induzida, cujos principais sinalizadores são ácido jasmônico e etileno (BOSTOCK, 2005). Por já ter sido comprovada a existência de comunicação cruzada entre as diferentes rotas, como já demonstrado por Pieterse et al. (2005) alguns autores preferem o uso do termo geral indução de resistência (HAMMERSCHMIDT et al., 2001).

O processo de sinalização desenvolvido por células vegetais para perceber e responder a estímulos intrínsecos e/ou extrínsecos apresenta certa analogia com o dos animais, embora possua características estruturais e funcionais particulares e pode ser dividido em três etapas básicas: **1) a percepção do sinal**, ou reconhecimento, realizada por receptores celulares específicos ou inespecíficos que reconhecem um determinado sinal; **2) a transdução do sinal**, que consiste na transmissão do mesmo para seu sítio de ação dentro da célula, podendo ser feita de forma direta ou indireta (via mensageiros secundários, alterações na fosforilação de proteínas e através da proteína-G e **3) a tradução do sinal**, que consiste na conversão do sinal em respostas celulares específicas (Côté et al. 1995), como exemplo, a ativação de genes que induzem a síntese de proteínas relacionadas à patogênese.

Em todos os processos de preparo das respostas de defesa, os mensageiros secundários têm um papel fundamental. Os fitohormônios ácido salicílico, ácido jasmônico e etileno estão envolvidos em uma rede de defesa refinada, eventualmente, levando a um ótimo portfólio de respostas contra invasores (RESENDE et al., 2007).

Dentre os produtos comerciais utilizados na indução de resistência, destaca-se o Agro-Mos[®], um composto à base de mananoligossacarídeo fosforilado proveniente da parede celular de *Saccharomyces cerevisiae*. Trata-se de um indutor sistêmico de resistência (Resende et al. 2006), cujos resultados iniciais já apontam para um controle significativo observado nos patossistemas oídio vs meloeiro (Mesquita et al. 2005), tangerina murcote vs macha de *Alternária* (Johnston et al. 2005) e uvas ‘Cabernet Sauvignon’ vs oídio e ‘Itália’ vs míldio no Vale do São Francisco (GOMES et al., 2007).

O uso de formulações à base de fosfito de potássio tem sido alvo de constantes estudos no Brasil. Há relatos da utilização de fosfitos como indutores de resistência em uva, nectarina, manga, rosas e pepino (IRVING & KUC, 1990; MUCHARROMAH & KUC, 1991; REUVENI et al., 1996). Bécot et al. (2000) utilizando Phytogard[®], uma solução líquida contendo 58% de fosfito de potássio (K_2HPO_3), observou alto nível de proteção contra oídio em crucíferas, de maneira dependente da dose utilizada. Outra observação importante é que a proteção restringiu-se apenas aos tecidos tratados, não havendo resposta sistêmica.

No sul do Brasil, fosfitos foram testados para controle do míldio da videira e também nas podridões pós-colheita em maçãs (BRACKMANN et al., 2004). Segundo o autor, frutos de maçã tratados com fosfito de potássio ($250 \text{ mL} \cdot 100\text{L}^{-1}$) + CaCl_2 (2%) apresentaram menor incidência de podridões e menor diâmetro de lesões.

As explicações para a indução de resistência por fosfito são pouco conhecidas e na maioria dos resultados, parece não ter havido uma ação direta (curativa) do íon fosfito contra patógenos. Contudo, alguns autores acreditam que o fosfito também teria uma ação indireta (preventiva), induzindo resposta de defesa na planta

(CAVALCANTE et al., 2004). Smillie et al. (1989) sugerem que plantas tratadas com fosfito seriam capazes de produzir compostos antimicrobianos de forma mais efetiva que as não-tratadas.

Atualmente, observa-se uma tendência de aproveitamento de resíduos da indústria de processamento de alimentos e/ou resíduos naturais com objetivos de controle, ou mesmo redução das doenças de plantas. Neste sentido, o Ecolife[®], uma formulação comercial constituída de diversos compostos orgânicos surge com potencial de indução de resistência em plantas a patógenos. Gasparotto et al. (2000) comprovaram a eficácia da formulação no patossistema bananeira x Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), sendo que o produto apresentou níveis de eficácia semelhantes ao fungicida padrão utilizado. Para Bernardo et al. (2001), o Ecolife[®] apresenta mecanismos de ação multiforme, dos quais a indução de resistência via o aumento da síntese de fitoalexinas, parece ser um dos mais importantes. Segundo Piza (2004), cada 100 ml do produto contém: Bioflavonóides + fitoalexinas + polifenóis = 1,66g; Ácido ascórbico = 1,65g; Ácido láctico = 0,95g; Ácido cítrico = 1,30g e Glicerina vegetal = 6,60g.

Entre as novas formulações comercializadas no mercado brasileiro, o Rocksil[®], um produto em pó fino, balanceado e preparado através de moagens, micronização e estandardização de argilas vem sendo utilizado em plantios reduzindo o uso de fungicidas no manejo convencional, promovendo inclusive um melhor desenvolvimento vegetativo da planta e aumentando o teor de sólidos solúveis e açúcares no produto final, conferindo ainda, aumento significativo na vitalidade e resistência à doenças e a algumas pragas (LIA AGRO LTDA, 2009). Ainda, segundo o fabricante, Rocksil[®] contém os seguintes minerais: Al₂O₃ – 20,56%; SiO₂ – 17,43%; S – 9,82%; CaO – 1,31%; TiO₂ – 0,34%; MgO – 0,18%; Fe₂O₃ – 0,16% e P₂O₅ – 0,10%.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**. 5ed. San Diego, California: Elsevier Academic Press, 2005. 948p.

BAYER, T.M.; COSTA, I.F.D. Ocorrência de *Phakopsora euvitis* Ono em Santa Maria, Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.36, p.1307–1308, 2006.

BÉCOT, S.; PAJOT, E.; LE CORRE, D.; MONOT, C.; SILUÉ, D. Phytogard (K_2HPO_3) induces localized resistance in cauliflower to downy mildew of crucifers. **Crop Protection**, v.19, p.417-425, 2000.

BERNARDO, R.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; FIORI, A.C.G. Efeito de extratos cítricos na indução de resistência e no crescimento micelial de fungos fitopatogênicos. **Fitopatologia Brasileira**, v.26, p.313 (res.), 2001.

BIRD, G.W.; EDENS, T.; DRUMMOND, F.; GRODEN, E.; Design of pest management systems for sustainable agriculture. In: FRANCIS, C.A.; FLORA, C.B.; KING, L.D. (Eds.) **Sustainable agriculture in temperate zones**. New York: John Wiley & Sons, 1990. p.55-110.

BOSTOCK, R.M. **Signal crosstalk and induced resistance: straddling the line between cost and benefit**. Annual Review of Phytopathology, Palo alto, v.42, p.545-580, 2005.

BRACKMAN, A.; GIEHL, R.F.H.; SESTARI, I.; STEFFENS, C.A. Fosfito para o controle de podridões pós-colheita em maçãs 'Fuji' durante o armazenamento refrigerado. **Ciência Rural**, v.34, p.1039-1042, 2004.

BRUNELLI, A.; CORTESI, P. I modelli previsionali nella difesa anticrittogamica della vite. **La Difesa delle Piante**, v.13, p.131-150, 1990.

CAMARGO, U.A. **Uvas do Brasil**. EMBRAPA-SPI, 1994. 90p. (EMBRAPA-CNPUV. Documento, 9).

CAVALCANTE, L.S.; RESENDE, M.L.V.; NOJOSA, G.B.A.; SANTOS, F.S.; COSTA, J.C.B.; FERREIRA, J.B.; ARAÚJO, D.V.; MUNIZ, M.F.S.; DEUNER, C.C.; MIRANDA, J.C. Ativadores de resistência disponíveis comercialmente. In: RESENDE, M.L.V. (Ed.) **Reunião Brasileira sobre Indução de Resistência em Plantas**, Lavras, v.2, p.82-97, 2004.

CHATASIRI, S.; ONO, Y. Phylogeny and taxonomy of the Asian grapevine leaf rust fungus *Phakopsora euvitis*, and its allies (Uredinales). **Mycoscience**, v.49, p.66-74, 2008.

CHESTER, K.S. The problem of acquired physiological immunity in plants. **Q. Rev. Biol**, v.8, p.275-324, 1933.

CLOUD, A.M.E.; DEVERALL, B.J. Induction and expression of systemic resistance to the anthracnose disease in bean. **Plant Pathology**, v.36, p.551-557, 1987.

COHEN, Y. The BABA story of induced resistance. **Phytoparasitica**. v.29, p.375-378, 2001.

COHEN, Y.; KUC, J. Evaluation of systemic resistance to blue mold induced in tobacco leaves by prior stem inoculation with *Peronospora tabacina* f.sp. *tabacina*. **Phytopatologia**, v.71, p.783-787, 1981.

CÔTÉ, F.; CHEOG, J.J.; ALBA, R.; HAHN, M.G. Characterization of binding proteins that recognize oligoglucoside elicitors of phytoalexins in soybean. **Physiologia Plantarum**, v.93, p.401-410, 1995.

DELEN, N.; TOSUN, N. Fungicidas: Modos de ação e resistência. Parte 2: Fungicidas com modos de ação específicos. In: Luz, W.C. (Ed) **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. Berthier, 2004. v.12, cap.2, p.27-90.

EDREVA, A. A novel strategy for plant protection: Induced resistance. **Journal of Cell and Molecular Biology**, v.3, p.61-69, 2004.

EPPO/OPPE. EPPO standard PP 1/213(1) resistance risk analysis. **EPPO Bulletin**, v.29, p.325-347, 1999.

GALBIATI C, LONGHIN G, 1984. Indagini sulla formazione e sulla germinazione delle oospore di *Plasmopara viticola*. **Rivista Italiana di Patologia Vegetale**, v.20, p. 66–80, 1984.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J.C.R.; PEREIRA, M.C.N.; COSTA, M.M. Efeito de Ecolife-40® no controle de Sigatoka negra da banana. In: Congresso Brasileiro de Defensivos Agrícolas Naturais, I. Fortaleza, CE, **Anais...** Fortaleza: Academia Cearense de Ciências, p.52.

GOMES, E.C.S; PEREZ, J.O.; BARBOSA, J.; NASCIMENTO, E.F.; AGUIAR, I.F. Efeito de indutores de resistência na proteção de uva “Itália” e uva de vinho “Cabernet Sauvignon” contra o oídio e o míldio no Vale do São Francisco. In: **II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica**. João Pessoa, PB. 2007. Capturado em 05 de junho de 2008. Online. Disponível na Internet http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20071220_151502_AGRO-022.pdf.

GRIGOLETTI Jr., A.; SÔNEGO, O.R. **Principais doenças fúngicas da videira no Brasil**. Bento Gonçalves. EMBRAPA-CNPUV, 1993. 36p.

HAMMERSCHMIDT, R.; MÉTRAUX, J.P.; VAN LOON, L.C. Inducing resistance: a summary of papers presented at the first international symposium on induced resistance to plant diseases, Corfu, May 2000. **European Journal of Plant Pathology**, v.107, p.1-6, 2001.

HEIL, M. The ecological concept of costs of induced systemic resistance (ISR). **European Journal of Plant Pathology**, v.107, p.137-146, 2001.

IRVING, H.R.; KUC, J. Local and Systemic induction of peroxidase, chitinase and resistance in cucumber plants by K_2HPO_4 . **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v.37, p.355-366, 1990.

JOHNSTON, T.; RESIS, R.F.; TIMMER, L.W. Evaluation of products for control of Alternária Brown Spot on Murcott Tangor, **Boletim técnico**, IFAS, 3p, 2005.

KISHINO, A.Y. Características da Planta: Classificação Botânica. In: KISHINO, A.S.; CARVALHO, S.L.C.; ROBERTO, S.R. (Ed.). **Viticultura Tropical: O sistema de produção do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2007. p.87-140.

KREUZ, C.L.; SOUZA, A.; SCHUCK, Ê.; PETRI, J.L. Avaliação econômica de alternativas de investimento no agronegócio da uva no meio Oeste Catarinense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.2, p.230-237, 2005.

KORTEKAMP, A. Leaf surface topography does not mediate tactic response of *Plasmopara* zoospores to stomata. **J Appl Bot**, v.77, p.41-46, 2003.

KUC, J. Induced immunity to plant disease. **BioScience**, v.32, p.854-860, 1982.

KUC, J. Concepts and direction of induced systemic resistance in plants and its application. **European Journal of Plant Pathology**, v.107, p.7-12, 2001.

KUHN, O.J.; PASCHOLATI, S.F.; CARDOSO FILHO, J.A.; PORTZ, R.L.; OSWALD, W. Indução de resistência sistêmica em plantas: Aspectos gerais, efeitos na produção e sobre microorganismos não-alvo. In: Luz, W.C. (Ed) **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. Berthier, 2006. v.14, cap.7, p.251-302.

LIA AGRO LTDA. (Brasil). **Rocksil: Insumo orgânico para todas as culturas**. Reforçador natural para vegetais. Disponível em: <http://www.lia-ulmasud.com.br/pt_br/nossos-produtos/rocksil.html?Itemid=4>. Acesso em: 22 jan. 2009.

MAUCH-MANI, B.; MÉTRAUX, J.P. Salicylic acid and systemic acquired resistance to pathogen attack. **Annals of Botany**, Oxford, v.82, p.535-540, 1998.

MELLO, L.M.R. **Vinicultura brasileira: Panorama 2007**. Disponível em: <<http://www.agrosoft.org.br>> Acessado em: 15 de jun. 2008.

MESQUITA, L.X.; SALES-JÚNIOR, R.; NASCIMENTO, M.T.; CORREIA, K.C.; FREITAS, L.S.; FERREIRA, H.A. Efeito de diferentes elicitores no controle do oídio do meloeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.30, p.103, 2005.

MUCHARROMAH, E.; KUC, J. Oxalatos and phosphatoes induce systemic resistance against diseases caused by fungi, bactéria and viruses in cucumber. **Crop Protection**, v.10, p.265-270, 1991.

ONO, Y. Taxonomy of the *Phakopsora ampelopsidis* species complex on vitaceous hosts in Ásia including a new species, *P. euvitis*. **Mycologia**, v.92, p.154-173, 2000.

PASCHOLATI, S.F. & LEITE, B. Hospedeiro: mecanismos de resistência. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H. & AMORIN, L. (Ed.) **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres. p.193-217, 1995.

PEARSON, R.C.; GOHEEN, A.C. **Compendium of grapes disease**. St. Paul: APS Press, 1988. 93p.

PERFECT, S.E.; GREEN, J.R. Infection structures of biotrophic and hemibiotrophic fungal plant pathogens. **Mol Plant Pathol**, v.2, p.101-108, 2001.

PIETERSE, C.M.J.; VAN PELT, J.A.; VAN WEES, S.C.M.; TON, J.; VERHAGEM, B.W.M.; LEÓN-KLOOTERZIEL, K.; HASE, S.; DE VOS, M.; VAN OOSTEN, V.; POZO, M.; SOPEL, S.; VAN DERENT, S.; KOORNNEEF, A.; CHALFUN-JÚNIOR, A.; RESENDE, M.L.V.; VAN LOON, L.L. Indução de resistência sistêmica por rizobactérias e comunicação na rota de sinalização para uma defesa refinada. In: LUZ, W.C. (Ed.). **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v.13, p.277-295, 2005.

PIZA, J.L. A experiência de uma indústria nacional no mercado agrícola e a indução de resistência. In: **Reunião Brasileira sobre Indução de Resistência em Plantas**. Lavras, MG, Palestras expandidas, p.8-10, 2004.

POMMER, C.V. **Uva: Tecnologia de produção, pós-colheita e mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. 777p.

PROTAS, J.F.S.; CAMARGO, U.A.; MELLO, L.M.R. Vitivinicultura brasileira: regiões tradicionais e pólos emergentes. **Informe agropecuário**. v.27, n.234, p.7-15, 2006.

RESENDE, M.L.V.; ARAÚJO, D.V.; COSTA, J.C.B.; DEUNER, C.C.; FERREIRA, J.B.; MUNIZ, M.F.S.; RESIS, S.N.; MIRANDA, J.C.; SANTOS, F.S. Produtos comerciais à base de bioindutores de resistência. In: LUZ, W.C. (Ed.) **Revisão Anual de Patologia de Plantas, Passo Fundo**, v.14, p.363-382, 2006.

RESENDE, M.L.V.; BARRETI, P.B.; MEDEIROS, F.C.L.; SILVA, D.D.; PEREIRA, R.B.; LINS, S.R.O.; PEREIRA, L.M.; CAMPOS, M.A. Percepção e transdução de sinais para a ativação de respostas de defesa em plantas contra patógenos. In: LUZ, W.C. (Ed.) **Revisão Anual de Patologia de Plantas, Passo Fundo**, v.15, p.173-242, 2007.

REUVENI, R.; REUVENI, M.; AGAPOV, V. Foliar sprays of NPK fertilizer induce systemic protection against *Puccinia sorghi* and *Exserohilum turcicum* and growth response in maize. **European Journal of Plant Pathology**, v.102, p.339-348, 1996.

RIBEIRO, I.J.A. Doenças e pragas. In: POMMER, C.V.(Ed.). **Uva: Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco continentes, 2003. p.635-724.

RIZZON, L.A.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J. Avaliação da uva cv. Isabel para a elaboração de vinho tinto. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.20, n.1, p.115-121, 2000.

ROSS, A.F. Systemic acquired resistance induced by localized virus infections in plants. **Virology**, v.14, p.340-358, 1961.

SMILLIE, R.; GRANT, B.R.; GUEST, D. The mode of action of phosphate: evidence for both direct and indirect modes of action on three *Phytophthora* spp. in plants. **Phytopatology**, v.79, p.921-926, 1989.

SÔNEGO, O.R.; GARRIDO, L.R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. **Doenças fúngicas**. In: FAJARDO, T.V.M. (Ed.). Uva para processamento. Fitossanidade. Brasília: Embrapa Informação tecnológica, 2003. p. 11-44.

SOUZA, N.S. Ocorrência de ferrugem em videira em Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, p.226, 2004.

SOUZA, E.G.; OLIVEIRA, C.P.; GOMES, F.S.L. Diagnóstico sócio-econômico das atividades de uva e banana de Natuba, Paraíba. **BNB**, 2007. (Documento restrito – Banco do Nordeste do Brasil).

STROEMBERG, A.; BRISHAMMAR, S. A histological evaluation of induced resistance to **Phytophthora infestans** (Mont.) de Bary in potato leaves. **J. Phytopatology**, v.137, p.15-25, 1993.

TESSMANN, D.J.; DIANESE, J.C.; GENTA, W.; VIDA, J.B.; MAY-DE-MIO, L.L. Grape rust caused by *Phakopsora euvitis*, a new disease for Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, p.338 2004.

TESSMANN, DJ.; VIDA, JB.; GENTA, W.; KISHINO, AY. Doenças e seu manejo. In: KISHINO, A.S.; CARVALHO, S.L.C.; ROBERTO, S.R. (Ed.). **Viticultura Tropical: O sistema de produção do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2007. p.255-304.

ZANUZ, M.C. Efeito da maturação sobre a composição do mosto e qualidade do suco de uva. 1991. 177f. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1991.

CAPÍTULO 2

¹OCORRÊNCIA DE *Phakopsora euvitis* ONO EM PARREIRAIS DO MUNICÍPIO DE NATUBA, PARAÍBA

¹Comunicação científica enviada à Revista Summa Phytopatologica em Novembro de 2008.

GOMES, Erbs Cintra de Souza. **OCORRÊNCIA DE *Phakopsora euvitidis* ONO EM PARREIRAIS DE NATUBA, PARAÍBA.** 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia), PPGA/CCA/UFPB, Areia, Paraíba, Brasil.

1. COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

A cultura da videira ‘Isabel’ (*Vitis labrusca* L.) representa um dos pilares para composição da renda familiar dos pequenos produtores do município de Natuba, Paraíba, Brasil, cujas coordenadas geográficas compreendem latitude 7° 38’ S, longitude 35° 33’ W, e altitudes que variam de 180 a 400 m, trazendo benefícios diretos tanto aos produtores como ao município, que se destaca no cenário regional como único produtor de uvas do Estado.

Não obstante à realidade das principais regiões produtoras de uvas no mundo, a região de Natuba, PB, enfrenta sérios problemas fitossanitários que acometem diretamente a cultura, influenciando negativamente na produção final.

Em visitas realizadas às áreas de produção da porção ocidental do município, denominada Brejo de Jussaral, tornou-se perceptível a ocorrência de sintomas característicos da “ferrugem da videira”, causada pelo agente *Phakopsora euvitidis* Ono, parasita obrigatório que necessita de hospedeiro para se desenvolver e reproduzir (Ono, Mycologia, 92:154-173, 2000) .

No Brasil, a ocorrência de *P. euvitidis* foi constatada pela primeira vez em 2001, no Estado do Paraná, no município de Jandaia do Sul, em um vinhedo comercial da variedade Itália (Tessmann et al., Fitopatologia Brasileira, 28:232, 2003). Posteriormente a doença foi relatada nos estados do Mato Grosso do Sul e São Paulo (Papa et al., Fitopatologia Brasileira, 28: 320, 2003).

Em todos os campos visitados na região do Brejo de Jussaral (Natuba, PB) foram observados sintomas em folhas (Fig. 1A). Na parte abaxial das folhas foram observadas estruturas de frutificação do fungo, denominadas urédias, de coloração amarelada, que são as pústulas formadas por massas de urediniósporos. Na parte adaxial, oposto às pústulas, observou-se o desenvolvimento de lesões castanho-avermelhadas, de tamanhos e formatos variáveis. As pústulas encontradas nas folhas maduras cobriam parte da extensão do limbo foliar, causando senescência e posterior queda prematura das folhas.

O material coletado foi levado ao laboratório de fitopatologia do CCA/UFPB para análise em microscopia óptica através da visualização de lâminas. Observou-se a presença dos urediniósporos (Fig. 1B), semelhantes àqueles apresentados por Agrios (2005) (Agrios, Plant Pathology, 5:83, 2005).

A patogenicidade do urediniósporos da ferrugem foi comprovada em 10 plantas de videira 'Isabel', submetidas à pincelamento de esporos oriundos de folhas de videira em estágio de repouso vegetativo. As plantas inoculadas e a testemunha foram mantidas em câmara úmida por 24 h, à temperatura 25 ± 4 °C e umidade relativa do ar $85\% \pm 10$ durante 13 dias. As plantas inoculadas apresentaram sintomas e sinais a partir do quinto dia após a inoculação.

Desse modo, o presente trabalho comprovou a presença do patógeno e toda a sintomatologia relatada confirmam a existência de um foco da ferrugem da videira no Brejo de Jussaral, constituindo-se este o primeiro relato da existência do *P. euvtis* Ono no município de Natuba, PB.

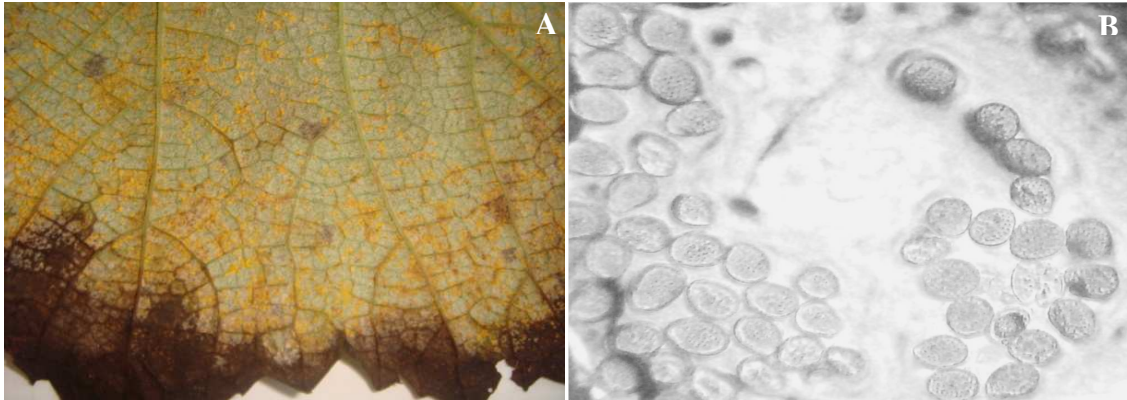


Figura 1. Sintomatologia de *Phakopsora euvtis* Ono em folhas de videira (A) no município de Natuba, PB. Urediniósporos de *P. euvtis* visualizado em microscópio óptico (B) Fotos: Erbs C. S. Gomes (2008).

CAPÍTULO 3

MÉTODOS DE INOCULAÇÃO DE *Phakopsora euvitis* ONO EM *Vitis labrusca* L.

RESUMO

GOMES, Erbs Cintra de Souza. **MÉTODOS DE INOCULAÇÃO DE *Phakopsora euvitis* ONO EM *Vitis labrusca* L.** 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia), PPGA/CCA/UFPB, Areia, Paraíba, Brasil.

Neste trabalho foram avaliados três métodos de inoculação de *Phakopsora euvitis* Ono em mudas de videira cv. 'Isabel' com o objetivo de selecionar o método de inoculação que possibilite a confirmação da patogenicidade em menor período de latência do patógeno. Mudas oriundas de bacelos de videira foram mantidas sob temperatura entre $25\pm 4^{\circ}\text{C}$ e UR $85\%\pm 10$ durante 13 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por quatro tratamentos: T1 - pincelamento de esporos; T2 - pulverização com suspensão de esporos com $2,7 \times 10^3$ esporos /mL; T3 - discos de folhas de videira com sintomas afixados em cinco folhas por planta e T4 - Testemunha. Cada tratamento foi composto por 10 repetições. As mudas foram mantidas em câmara úmida por 24h. O método do pincelamento de esporos foi o mais eficiente com período de latência de cinco dias após a inoculação e 100% de infecção das folhas no décimo terceiro dia.

Palavras-chave: Videira, Ferrugem da videira, infecção

Orientação: Luciana Cordeiro do Nascimento - PPGA/CCA/UFPB

ABSTRACT

GOMES, Erbs Cintra de Souza. **INOCULATIONS METHODS OF *Phakopsora euvitis* ONO IN *Vitis labrusca* L.** 2009. Thesis (Master in Agronomy), PPGA/CCA/UFPB, Areia, Paraíba, Brazil.

In this work it was evaluated three methods of inoculation of *Phakopsora euvitis* Ono on grapevine plants cv. 'Isabel' with the objective to select inoculation method that it makes possible confirmation of fungus pathogenicity in less time for latency period. Grapevine plants were maintained under conditions of 25 ± 4 °C and UR $85\%\pm 10$ for 13 days. The experimental design was entirely randomized, composed by four treatments: T1 - paint of pathogen spores; T2 - pulverization with spores suspension ($2,7\times 10^3$ spores / mL); T3 - disks of grapevine leaves with symptoms stuck in five leaves by plant and T4 - control. Each treatment was composed of 10 replications. The plants were maintained in humid chamber by 24h. The method of paint of pathogen spores was the most efficient with period of latency of five days after inoculation and 100% of infection on leaves in the thirteenth day.

Key words: Grapevine, rust, infection

Advisor: Luciana Cordeiro do Nascimento - PPGA/CCA/UFPB

1. NOTA CIENTÍFICA

A ferrugem da videira (*Vitis labrusca* L.) causada por *Phakopsora euvitidis* Ono é uma doença foliar, de grande expressão econômica evidenciada pelos constantes prejuízos causados nas regiões onde já foram identificados registros do patógeno (TESSMANN et al., 2004; BAYER & COSTA, 2006). Os primeiros relatos de ocorrência do patógeno foram na Ásia, América Central e América do Norte (PEARSON & GOHENN, 1988), em Darwin, Território do Norte da Austrália (WEINERT et al., 2003) e no Brasil (TESSMANN et al., 2004). Porém, existem controvérsias sobre sua recente introdução na Austrália e no Brasil, devido a evidências de que o fungo já estaria nestas regiões bem antes da sua descoberta, sobrevivendo em espécies de vitáceas e causando infecção latente (CHATASIRI & ONO, 2008).

No Brasil, há relatos da ocorrência de ferrugem da videira em alguns municípios dos Estados do Paraná e de São Paulo (TESSMANN et al., 2004), Rio Grande do Sul (BAYER & COSTA, 2006) e Mato Grosso (SOUZA, 2004). É provável que *P. euvitidis* não seja o agente causal da doença, detectada no Brasil em 2001 no Estado do Paraná (CHATASIRI & ONO, 2008). Para os autores supracitados, no continente americano a ocorrência da doença seria causada por *P. uva* ou *P. muscadinae*, ou ainda, por ambos.

Os principais sintomas provocados pela ferrugem são o aparecimento de pústulas amareladas com uredinósporos nas superfícies inferior e superior da folha. Nas áreas correspondentes às pústulas, ocorre necrose do tecido (PEARSON & GOHEEN, 1988). Em caso de infecções severas, ocorre desfolha precoce, queda da produção e comprometimento dos ciclos seguintes. Folhas maduras são as mais afetadas, apresentando sintomas e sinais poucos dias após a infecção (NARUZAWA et al., 2006).

O desenvolvimento de metodologias de inoculação que visem uma avaliação precoce da resistência de materiais vegetais a patógenos consiste numa importante etapa na seleção de genótipos superiores em programas de melhoramento (SIVIERO et al., 2002). Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo selecionar os melhores métodos de inoculação de *P. euvitis* em mudas de videira que possibilite a confirmação da patogenicidade com menor período de latência do agente.

O experimento foi realizado em casa de vegetação no Setor de Fitossanidade do CCA, Campus II, UFPB. Bacos de videira cv 'Isabel', provenientes do manejo de poda mista foram plantados em sacos plásticos contendo mistura de terra, areia e esterco bovino na proporção 2:1:1. As mudas foram mantidas sob temperatura entre 25 ± 4 °C e umidade relativa do ar $85\% \pm 10$ durante 13 dias. As plantas foram inoculadas três horas após a coleta do material em campo. O inóculo foi obtido de plantios de videira localizados no município de Natuba, Paraíba, cujas coordenadas geográficas compreendem latitude $7^{\circ} 38' S$, longitude $35^{\circ} 33' W$, e altitudes que variam de 180 a 400 m.

Foram utilizados quatro tratamentos e três diferentes métodos de inoculação: T1 - mudas borrifadas com água destilada e as folhas expandidas pinceladas com esporos da ferrugem; T2 - suspensão de esporos com $2,7 \times 10^3$ esporos/mL; T3 - mudas borrifadas com água destilada e discos de folhas de videira (10 mm) com sintomas de ferrugem afixados em cinco folhas por planta, três discos por folha (dois na parte abaxial e um na parte adaxial de cada folha) e T4 – Testemunha.

A inoculação foi realizada quando as mudas atingiram 50 cm de altura e apresentaram um número mínimo de cinco folhas expandidas. Após a inoculação, as mudas foram mantidas em câmara úmida, constituída por sacos de polietileno

transparentes, por 24 horas, avaliando-se o período de latência (aparecimento dos primeiros sintomas e sinais da doença) e o número de folhas positivas (com sintomas). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por quatro tratamentos e 10 repetições, sendo considerada uma planta por repetição.

No tratamento T1 observou-se o aparecimento dos sintomas tanto nas folhas jovens como nas folhas maduras aos oito e cinco dias após a inoculação, compreendendo 8% e 6% de infecção, respectivamente (Figura 2). Nos tratamentos T2 e T3, observaram-se o surgimento dos sintomas a partir dos 10 dias somente nas folhas maduras, com formação de pústulas amarelas, características da sintomatologia de ferrugem. O mesmo período para o aparecimento dos primeiros sintomas e sinais foi relatado por BAYER & COSTA (2006). As plantas borrifadas apenas com água destilada (T4) não apresentaram sinais e sintomas ao longo do experimento.

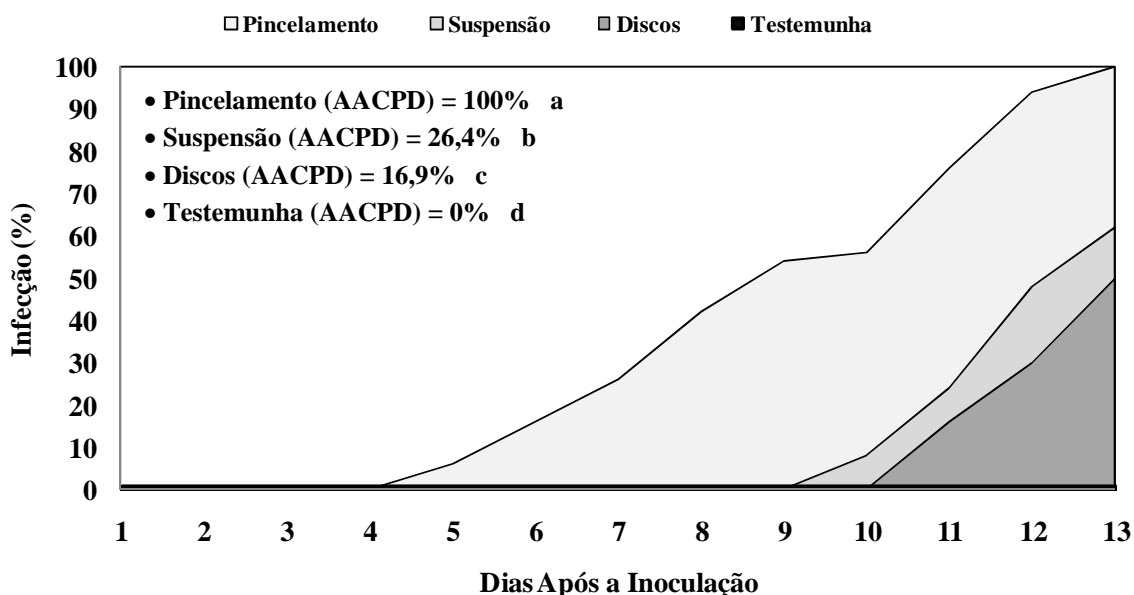


Figura 2. Evolução dos sintomas de *P. euvitidis* em mudas de videira 'Isabel' submetidas a métodos de inoculação. T1 - Pincelamento de esporos; T2 - Suspensão de esporos; T3 - Discos de folhas com esporos e T4 - Testemunha. CV = 21,26%. Médias de AACP seguidas de mesma letra são iguais entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Os resultados apresentaram nível de significância a 0,1% pelo teste F.

Todas as folhas jovens pinceladas com esporos da ferrugem apresentaram pústulas (parte abaxial), seguido da necrose dos tecidos infectados (parte adaxial), entre oito e onze dias após a inoculação. Segundo TESSMANN et al. (2007), embora mais rara de ser observada no campo, em condições controladas, o patógeno infecta também folhas jovens. No que se refere ao método de inoculação com suspensão de esporos (T2) e discos de folhas com esporos (T3), CLAYTON & RIDINGS (1970), também constataram o aparecimento de lesões de ferrugem de 10 a 14 dias após a inoculação. Após a diagnose visual, confirmou-se a presença de uredinósporos provenientes do material infectado (T1, T2 e T3). Através da visualização de lâminas em microscopia óptica e comparando com a literatura específica (AGRIOS, 2005) confirmou-se a presença de *P. euvitis*, agente causal da ferrugem da videira no Brasil.

Com base na análise dos resultados obtidos, o método do pincelamento de esporos foi o mais eficiente na inoculação de *P. euvitis* em mudas de videira, ocasionando o aparecimento dos primeiros sintomas a partir do quinto dia de inoculação, o qual pode ser utilizado de forma eficiente em testes de patogenicidade e em programas de melhoramento de plantas visando resistência no patossistema *P. euvitis* x *V. labrusca*.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**. 5ed. San Diego, California: Elsevier Academic Press, 2005. 948p.

BAYER, T.M.; COSTA, I.F.D. Ocorrência de *Phakopsora euvitis* Ono em Santa Maria, Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 36, n. 4, p.1307-1308, 2006.

CHATASIRI, S.; ONO, Y. Phylogeny and taxonomy of the Asian grapevine leaf rust fungus *Phakopsora euvitis*, and its allies (Uredinales). **Mycoscience**, v. 49, p.66-74, 2008.

CLAYTON, C.N.; RIDINGS, W.H. Grape rust, *Physopella ampelopsidis*, on *Vitis rotundifolia* in North Carolina. **Phytopathology**, v. 60, p.1022-1023, 1970.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000. São Carlos. **Anais...** UFSCar, 2000. p.255-258.

NARUZAWA, E.S. et al. Estudos epidemiológicos e controle químico de *Phakopsora euvitis*. **Fitopatologia brasileira**, v. 31, n 1, p.41-45, 2006.

PEARSON, R.G.; GOHEEN, A.C. **Compendium of grape diseases**. APS, 1988. 93p.

SIVIERO, A. et al. Avaliação de métodos de inoculação de *Phytophthora parasitica* em plântulas e plantas jovens de citros. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, n. 6, p.574-580, 2002.

SOUZA, N.S. Ocorrência de ferrugem em videira em Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 3, p.226, 2004.

TESSMANN, D.J. et al. Grape rust caused by *Phakopsora euvitidis*, a new disease for Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 3, p.338, 2004.

TESSMANN, D.J. et al. Doenças e seu manejo. In: KISHINO, A.S. et al. (Ed.) **Viticultura Tropical: O sistema de produção do Paraná**. IAPAR, 2007. cap.10, p.255-304.

WEINERT, M.P. et al. First Record of grapevine leaf rust in the Northern Territory, Australia. **Australian Plant Pathology**, v. 32, p.117-118, 2003.

CAPÍTULO 4

INDUTORES DE RESISTÊNCIA NO MANEJO DE *Plasmopara viticola* E

Phakopsora euvitis

RESUMO

GOMES, Erbs Cintra de Souza. **INDUTORES DE RESISTÊNCIA NO MANEJO DE *Plasmopara viticola* E *Phakopsora euvitis***. 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia), PPGA/CCA/UFPB, Areia, Paraíba, Brasil.

O míldio (*Plasmopara viticola*) Berk. & Curt. e a ferrugem da videira (*Phakopsora euvitis*) Ono, são as principais doenças dos parreirais no município de Natuba, Paraíba. Dentre as medidas de controle adotadas pelos produtores destaca-se o uso incessante de fungicidas, elevando o custo de produção e aumentando os riscos de contaminação do homem e do meio ambiente. Dentro desse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia da utilização de indutores de resistência visando o controle de *P. viticola* e *P. euvitis* em plantas de videira 'Isabel' (*Vitis labrusca* L.) e a determinação do custo fisiológico, através das variáveis de produtividade das áreas. O delineamento foi em blocos ao acaso, composto por sete tratamentos: T1 - Ecolife® (1,5L.ha⁻¹); T2 - Ecolife® (1,5L.ha⁻¹) + Fosfito de K⁺ (130g.100L⁻¹); T3 - Fosfito de K⁺ (130g.100L⁻¹); T4 - Testemunha; T5 - Fungicidas; T6 - Rocksil® (1%) e T7 - Agro-Mos® (1,5L.ha⁻¹) e quatro repetições (5 plantas por repetição). Foram realizadas 13 pulverizações ao longo do ciclo. Os resultados obtidos demonstram diferentes níveis de ação dos compostos testados na promoção de respostas de defesas das plantas. Plantas tratadas com Agro-Mos® (87,62%) e fungicidas (85,88%) apresentaram os maiores percentuais de controle. Plantas tratadas com Fosfito de K⁺, Ecolife® + Fosfito K⁺ e fungicidas apresentaram as maiores produtividades: 3,87; 3,12 e 3,59 megagramas.ha⁻¹, respectivamente. Não houve efeito significativo da utilização de indutores de resistência no patossistema *V. labrusca* L. x *P. euvitis*.

Palavras-chave adicionais: *Vitis labrusca* L, indução de resistência, míldio da videira, ferrugem da videira

Orientação: Luciana Cordeiro do Nascimento - PPGA/CCA/UFPB

ABSTRACT

GOMES, Erbs Cintra de Souza. **RESISTANCE INDUCERS ON *Plasmopara viticola* AND *Phakopsora euvtis* MANAGEMENT.** 2009. Thesis (Master in Agronomy), PPGA/CCA/UFPB, Areia, Paraíba, Brazil.

Grapevine mildew (*Plasmopara viticola*) Berk. & Curt. and rust (*Phakopsora euvtis*) Ono, are the main diseases of culture in Natuba, Paraíba, Brazil. Among the control measures adopted by producers there is the major use of fungicides, increasing production costs and risks of contamination of man and environment. Within this context, the objective of this study was to evaluate the effectiveness of the use of resistance inducers for control of *P. viticola* and *P. euvtis* on grapevine plants 'Isabel' and determination of physiological cost, through of productivity variables of areas. The design was in randomized blocks of seven treatments: T1 - Ecolife[®] (1,5L.ha⁻¹); T2 - Ecolife[®] (1,5L.ha⁻¹) + phosphite K⁺ (130g.100L⁻¹); T3 - phosphite K⁺ (130g.100L⁻¹); T4 - control; T5 - Fungicides; T6 - Rocksil[®] (1%) and T7 - Agro-Mos[®] (1.5 L.ha⁻¹) and four replications (5 plants). Thirteen pulverizations were done over the cycle. The results showed different levels of action of the compounds tested in the promotion of plants defense responses. Plants treated with Agro-Mos[®] (87.62%) and fungicides (85.88%) showed the highest percentage of control. Plants treated with phosphite K⁺, Ecolife[®] + phosphate K⁺ and fungicides had the highest yield: 3.87, 3.12 and 3.59 megagramas.ha⁻¹, respectively. There was no significant effect of the use of resistance inducers on pathosystem *V. labrusca* x *P. euvtis*.

Additional Keywords: *Vitis labrusca* L, induced resistance, mildew of grapevine, rust

Advisor: Luciana Cordeiro do Nascimento - PPGA/CCA/UFPB

1. INTRODUÇÃO

O fungo *Plasmopara viticola* (Berk. & Curt.) Berl. & de Toni, agente causal do míldio, é considerado um dos mais importantes patógenos da videira (*Vitis* spp.) (MATASCI et al., 2008). É um parasita obrigatório (Baldauf et al. 2000), que afeta folhas e frutos, causando a morte dos tecidos infectados, resultando em perda de produtividade (Aziz, et al. 2006) e um significativo dano ambiental pelas repetitivas aplicações de fungicidas (POLESANI et al., 2008).

O ciclo de vida do patógeno é dimórfico. Esporos sexuais (oósporos) são formados nos vinhedos logo nas primeiras chuvas (Galbiati & Longhin, 1984) que, dão origem a formação de zoósporos podendo localizar-se ativamente nos estômatos (KORTEKAMP, 2003). A colonização envolve o crescimento micelial intercelular e a diferenciação do haustório (PERFECT & GREEN, 2001).

Phakopsora euvitis Ono, agente causal da ferrugem da videira, é considerado de recente introdução, em 2001 (TESMANN et al., 2004; CHATASIRI & ONO, 2008). É um parasita obrigatório (Bayer & Costa, 2006) de ocorrência registrada desde o Sri Lanka e Índia até o Norte da Ásia, incluindo Japão e Coreia (TESSMANN et al., 2007). No Brasil, o primeiro relato foi registrado no estado do Paraná, em 2001, sendo relatado posteriormente, em 2003, nos estados Mato Grosso do Sul e São Paulo (Tessmann et al., 2004), Rio Grande do Sul (Bayer & Costa, 2006) e Mato Grosso (SOUZA, 2004).

A ferrugem da videira é consideravelmente severa durante todo o ano em regiões de clima subtropical (ONO, 2000). Os principais sintomas são o aparecimento de pústulas amareladas com uredinósporos na superfície inferior da folha e na superfície

superior, nas áreas correspondentes às pústulas, ocorre necrose do tecido (PEARSON & GOHEEN, 1988).

Nas últimas décadas, enormes esforços têm sido realizados na tentativa de se utilizar métodos alternativos, visando a redução do uso do controle químico tradicional, pois este além de causar prejuízos aos ecossistemas naturais vem causando danos diretos à saúde humana (CAMPANHOLA & BETTIOL, 2003).

Vários trabalhos apontam para a eficiência da utilização de indutores bióticos em diversos patossistemas. Um composto à base de mananoligossacarídeo fosforilado proveniente da parede celular de *Saccharomyces cerevisiae* mostrou-se eficiente no controle e/ou redução da incidência de doenças nos patossistemas oídio vs meloeiro (Mesquita et al. 2005), tangerina murcote vs macha de *Alternária* (Johnston et al. 2005), uvas ‘Cabernet Sauvignon’ vs oídio e ‘Itália’ vs míldio no Vale do São Francisco (GOMES et al., 2007).

Há relatos da utilização de fosfitos como indutores de resistência em várias culturas (MUCHARROMAH & KUC, 1991; REUVENI et al., 1996). Segundo Bécot et al. (2000) a utilização de uma solução comercial líquida contendo 58% de fosfito de potássio (K_2HPO_3), resultou em variações no nível de proteção contra oídio em crucíferas de maneira dependente da dose utilizada. Outra observação importante é que a proteção restringiu-se apenas aos tecidos tratados, não havendo resposta sistêmica. No sul do Brasil, fosfitos foram utilizados com diferentes respostas de controle contra o míldio da videira e as podridões pós-colheita em maçãs (BRACKMANN et al., 2004).

Neste sentido, o presente estudo teve por objetivos avaliar a eficácia da utilização de compostos com potencial de indução de resistência, visando o controle de *P. viticola* em plantas de videira ‘Isabel’ (*Vitis labrusca* L.), estabelecer um controle no

aparecimento dos primeiros sintomas e sinais de e *P. euvitis*, além de determinar o custo fisiológico da utilização de indutores de resistência nas características produtivas da área.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Natuba, Paraíba, Brasil, cujas coordenadas geográficas compreendem latitude 7° 38' S, longitude 35° 33' W, e altitudes que variam de 180 a 400 m, nos meses de julho a dezembro de 2008, em pomar comercial com 11 anos de idade. Foram utilizadas plantas de videira cv. 'Isabel', plantadas em pé-franco com espaçamento 2,5 x 2,5m. As análises físicas foram realizadas no Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita, no CCA/UFPB, Areia, PB.

2.1 Efeito de indutores na proteção de uvas 'Isabel' em condições de campo

No pomar, realizou-se a poda de produção em formato de poda mista. O delineamento experimental em campo foi em blocos casualizados, composto por sete tratamentos (Tabela 1), com quatro repetições e cinco plantas por repetição. As pulverizações foram realizadas utilizando-se pulverizador costal manual (Jacto modelo PJH) com 20L de capacidade máxima, pressão variada com a máxima de 6kgf/cm³, bico de jato de cone, perfazendo um total de 13 pulverizações, iniciadas 17 dias após a poda.

TABELA 1 - Elicitores e dosagens utilizados no experimento de campo. Safra 2008. Natuba, PB.

Elicitores	Dosagem
T 1 - Ecolife®	1,5 L.ha ⁻¹
T 2 - Ecolife® + Fosfito de K ⁺	1,5 L.ha ⁻¹ + 130 g.100L ⁻¹
T 3 - Fosfito de K ⁺	130 g.100L ⁻¹
T 4 - Testemunha	Não pulverizada
T 5 - Fungicidas ¹	2 kg.ha ⁻¹ + 250 g.ha ⁻¹
T 6 - Rocksil®	1%
T 7 - Agro-Mos®	1,5 L.ha ⁻¹

¹ Fungicidas Metyran + Pyraclostrobin (2kg.ha⁻¹) / mancozeb + metalaxyl-M (250g.ha⁻¹)

Durante o experimento foram registrados picos de incidência de *P. viticola* na área de teste, fazendo-se necessária a intervenção com a aplicação do fungicida mancozeb + metalaxyl-M (250g. ha⁻¹).

2.2 Monitoramento e determinação do custo fisiológico

As avaliações foram realizadas utilizando-se o método de amostragem de doenças da videira definidas pela Produção Integrada de Frutas - PIF de Uvas (4), ou seja, nas folhas foram avaliadas nove folhas por planta, sendo três folhas da posição apical, mediana e posição basal em três ramos por planta. Nos ramos foram avaliados três por planta (posições apical, mediana e basal), sendo os dados transformados em % de doença através do Índice de Doença (ID) de McKinney (1923). Posteriormente, foi realizada a análise da área abaixo da curva de progresso da doença - AACPD. Para as determinações das características físicas de produção foram colhidos 16 cachos por parcela no estágio de maturação comercial, aos 116 dias após a poda, avaliando-se o número de cachos por planta, número de cachos por hectare, produção (kg/Planta) e produtividade (kg/ha). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05), SISVAR (7).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o controle de *P. viticola* ao longo do ciclo da videira, observou-se que plantas tratadas com Agro-Mos[®] apresentaram comportamento semelhante às plantas tratadas com fungicidas. Os primeiros sintomas e sinais de *P. euvitis* foram observados 109 dias após a poda, não havendo diferenças significativas entre os tratamentos. Com relação ao efeito dos tratamentos no controle de *P. viticola*, plantas tratadas com Fosfito de K⁺, fungicidas e Agro-Mos[®] apresentaram diferenças significativas em relação à testemunha durante os primeiros 42 dias de avaliação (Tabela 2).

Tabela 2 – Efeito de indutores de resistência na incidência de *Plasmopara viticola* e *Phakopsora euvitis* durante o ciclo da videira cv. ‘Isabel’, no município de Natuba, PB, 2008.

Tratamentos	<i>P. viticola</i>				<i>P. euvitis</i>			
	0-42*	43-77*	78-129*	0-129*	0-42*	43-77*	78-129*	0-129*
Ecolife [®]	17,84 c	25,78 d	11,57 b	17,97 d	-	-	2,78 a	2,78 a
Ecolife [®] + Fos ²	12,48 bc	17,65 b	8,15 ab	12,47 bc	-	-	2,75 a	2,75 a
Fosfito de K ⁺	6,16 a	18,12 bc	10,35 ab	11,47 bc	-	-	2,85 a	2,85 a
Testemunha	18,41 c	79,22 e	100 c	68,01 e	-	-	4,00 a	4,00 a
Fungicidas ³	5,21 a	14,02 a	9,25 ab	9,48 ab	-	-	2,81 a	2,81 a
Rocksil [®]	12,47 bc	20,9 c	9,55 ab	14 c	-	-	2,80 a	2,80 a
Agro-Mos [®]	6,86 ab	12,37 a	6,20 a	8,32 a	-	-	2,92 a	2,92 a
CV (%)	22,86	5,04	8,18	6,32	-	-	18,25	18,25
DMS	6,064	3,166	4,237	2,989	-	-	1,27	1,27

* Dias após a poda. ¹Dados transformados pela Raiz quadrada - SQRT. ²Fosfito de K⁺. ³Metyran + pyraclostrobin (2kg.ha⁻¹) / mancozeb + metalaxyl-M (250g.ha⁻¹). (-) Não observou-se a incidência da doença. Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

A partir da quinta avaliação (43 dias após a poda - DAP), observou-se um aumento significativo do inóculo (*P. viticola*) em todas as parcelas, o que motivou a intervenção na área com a utilização do fungicida mancozeb + metalaxyl-M (250g.ha⁻¹) com o objetivo de redução do inóculo. A intervenção com fungicidas em experimentos

de indução de resistência é vista por Walters & Boyle (2005) como necessária para evitar que o patógeno passe a ter relações parasitárias estáveis e cause conseqüente dano ao tecido das plantas, prejudicando a determinação real dos custos.

Após a intervenção e conseqüente redução do inóculo (*P. viticola*), foram realizadas seis pulverizações com os elicitores (78 - 129 DAP). Com base nos resultados observados, houve uma redução significativa da incidência do patógeno para todos os tratamentos, mantendo-se o índice médio de infestação inferior a 10% por parcela, com diferença significativa em relação à testemunha (Tabela 2. 78 - 129 DAP).

De acordo com a análise de todo o período de avaliação (Tabela 2. 0 - 129 DAP), todos os tratamentos indutores apresentaram variações significativas na incidência do míldio da videira, diferindo da testemunha não pulverizada. O uso de Agro-Mos[®], apesar de não diferir de plantas tratadas com fungicidas, apresentaram a menor incidência da doença. Para Dantas et al. (2004), o uso de Agro-Mos[®] resultou em níveis de controle significativos em frutos de mamão contra podridões causadas por antracnose, podridões de *Lasiodiplodia* e de *Fusarium*.

A análise dos dados com base na AACPD indica que plantas tratadas com Agro-Mos[®] apresentaram os maiores índices de controle de *P. viticola*, 87,62%, não diferindo de plantas tratadas com fungicida. (Figura 3). Resultados expressivos também foram observados por Gomes et al. (2007) com o uso de Agro-Mos[®] no controle de Oídio (*Uncinula necator*) em videiras 'Itália' e 'Cabernet Sauvignon' no Vale dos São Francisco.

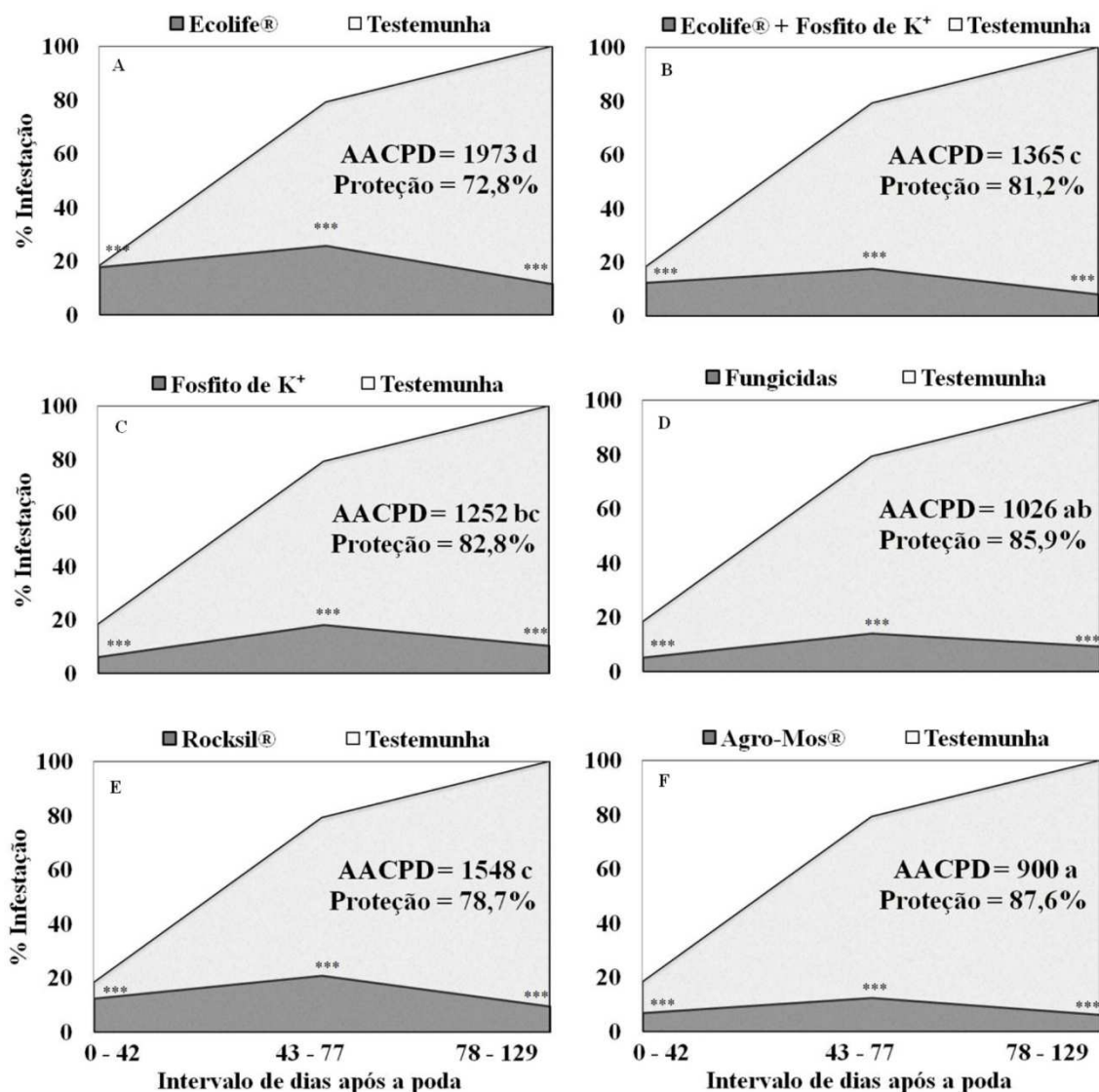


Figura 3. Eficácia de A. Ecolife® (1,5 L.ha⁻¹); B. Ecolife® (1,5 L.ha⁻¹) + Fosfito de K⁺ (130 g.100L⁻¹); C. Fosfito de K⁺ (130 g.100L⁻¹); D. Fungicidas (metiran + pyraclostrobin 2 kg.ha⁻¹ / mancozeb + metalaxyl-M 250 g.ha⁻¹); E. Rocksil® (1%) e F. Agro-Mos® (1,5 L.ha⁻¹) na redução da área abaixo da curva de progresso (AACPD) de *Plasmopara viticola* em videira 'Isabel'. CV = 6,27%. Médias de AACPD seguidas de mesmas letras são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). *** significativo a 0,1% pelo teste F.

Ainda de acordo com a figura 3, todos os tratamentos alternativos apresentaram níveis de controle significativos contra *P. viticola*. O uso de Ecolife® isolado resultou em percentuais de controle superiores a 70%, indicando a ação dos bioflavonóides cítricos e fitoalexinas cítricas (base da composição do produto) na ativação de respostas de defesa sistêmica das plantas. Quando o Ecolife® foi utilizado associado ao Fosfito de potássio, houve um incremento significativo nos percentuais de controle, porém não

diferindo de plantas tratadas apenas com Fosfito de potássio. Isso provavelmente se deu em função da dosagem utilizada e do número de aplicação dos produtos. Para Barguil et al. (2005), o uso de Ecolife® isolado tem-se mostrado eficiente em reduzir a AACPD (*Phoma costarricensis*). Com relação ao uso de Fosfito de potássio vários estudos comprovam a sua eficiência no controle de *P. viticola* (DALBÓ & SCHUCK, 2003; GOMES et al., 2007). Quanto ao emprego de Rocksil®, apesar de ter sido a menor dosagem recomendada pelo fabricante (1%), observaram-se níveis de controle intermediários entre os melhores tratamentos e aqueles que apresentaram os menores índices de controle. Segundo FAWE et al. (1998) o uso de silício, um dos principais componentes do produto (17,42%), atuaria como estimulador dos mecanismos naturais de defesa das plantas, como por exemplo a produção de compostos fenólicos, quitinases, peroxidases e acúmulo de lignina.

Quanto ao controle de *P. euvitis*, não houve diferenças significativas entre os efeitos dos tratamentos comparados ao fungicida (Figura 4). O aparecimento dos primeiros sintomas, que segundo Pearson & Goheen (1988) são pústulas amareladas com uredinósporos na superfície inferior da folha, ocorreu no mesmo período para todos os tratamentos, porém, com índices variados e focos isolados por parcela.

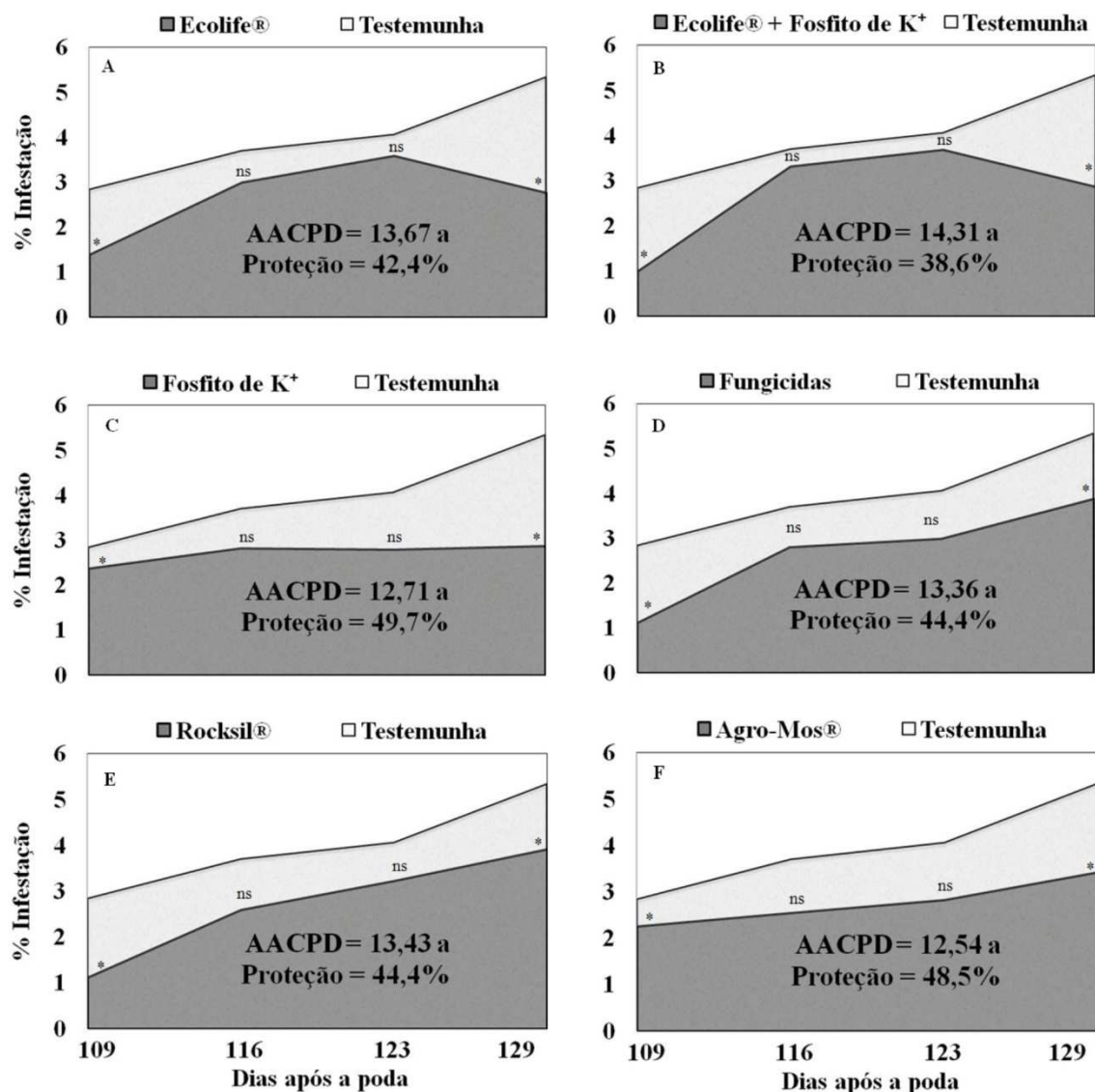


Figura 4. Eficácia de A. Ecolife® (1,5 L.ha⁻¹); B. Ecolife® (1,5 L.ha⁻¹) + Fosfito de K⁺ (130 g.100L⁻¹); C. Fosfito de K⁺ (130 g.100L⁻¹); D. Fungicidas (metiran + pyraclostrobin 2 kg.ha⁻¹ / mancozeb + metalaxyl-M 250 g.ha⁻¹); E. Rocksil® (1%) e F. Agro-Mos® (1,5 L.ha⁻¹) na redução da área abaixo da curva de progresso (AACPD) de *Phakopsora euvitis* em videira 'Isabel'. CV = 23,14%. Médias de AACPD transformadas pela Raiz quadrada – SQRT. Médias de AACPD seguidas de mesma letra são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). * e ns – significativo a 5% e não significativo respectivamente, pelo teste F.

Apesar do elevado percentual de controle observado em todos os tratamentos efetivos (Figura 3), ocorreram diferentes reflexos sobre as características de produtividade das áreas. Penalidades produtivas em diferentes níveis foram observadas em plantas tratadas com Agro-Mos®, Rocksil®, Ecolife® e Ecolife® + Fosfito de potássio, quando comparadas às plantas tratadas com Fungicidas e Fosfito de potássio

(Tabela 3), sendo este, um indicativo de que, possivelmente, as plantas investiram seus recursos para se defenderem, gerando um estado de pré-condicionamento que resultou em um custo adaptativo associado, o qual, para Iriti & Faoro (2003) pode pesar mais do que o benefício.

Em estudos recentes, Souza et al. (2007) encontraram produtividade média de 2,9 megagramas.ha⁻¹ para o período/área. Com base nesses dados, é possível inferir que a produtividade média obtida com o uso dos tratamentos indutores, ou esteve próxima dos níveis de produtividade da área, ou foram superiores, a exemplo de plantas tratadas com Fosfito de potássio, que apresentaram índices de produtividade 25% superior à média observada.

Tabela 3 – Efeito de indutores de resistência na produtividade de plantas de videira ‘Isabel’, no município de Natuba, PB, 2008.

Tratamentos	Variáveis			
	Número de cachos / Planta	Número de cachos / ha	Produção (kg/planta)	Produtividade estimada (kg)
Ecolife®	19,6 b	31.360 b	1,65 b	2654,78 b
Ecolife® + Fosfito	23,2 ab	37.120 ab	1,95 ab	3123,38 ab
Fosfito de K ⁺	28 a	44.800 a	2,39 a	3837,86 a
Testemunha ²	-	-	-	-
Fungicidas ¹	22,4 ab	35.840 ab	2,24 a	3590,82 a
Rocksil®	18,8 b	30.080 b	1,60 b	2571,46 b
Agro-Mos®	18,6 b	29.760 b	1,03 c	2441,32 b
CV (%)	15,59	15,59	13,89	14,75
DMS	6,74	10797	0,52	890,63
QMR	64,83**	165973333**	1,22****	1673208***

****, ***, e **, respectivamente, significativo 0,001%, 0,01 %, 0,1% pelo teste F. Médias seguidas das mesmas letras nas colunas são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). ¹ Metyran + piraclostrobin (2kg.ha⁻¹) / mancozeb + metalaxyl-M (250g.ha⁻¹). ² Não houve produção nas áreas de testemunha devido à alta incidência de míldio durante todo o período do experimento, o que resultou em aborto das flores, queda de bagas e desfolha precoce nas áreas.

O uso de indutores de resistência no controle de doenças traz como benefícios, além do alto percentual de controle, impactos negativos de poluição e contaminação do

ambiente. Kuhn et al. (2006) afirmam que as penalidades produtivas estão associados ao número excessivo de aplicações do agente indutor, ou ainda, à dosagem utilizada.

Em geral, os resultados observados evidenciam a existência de uma variação nas características produtivas entre os tratamentos, sinalizando para a existência de um custo adaptativo ou perda relativa de produtividade, incitado possivelmente, pelo tipo de agente e relações parasitárias, concentração do indutor ou ainda, pelo número de pulverizações e/ou intervalo entre aplicações.

4. CONCLUSÕES

Plantas tratadas com Ecolife[®], Ecolife[®] + Fosfito de K⁺, Fosfito de K⁺, Rocksil[®] e Agro-Mos[®] induziram respostas de defesa em plantas contra *Plasmopara viticola*. No entanto, plantas tratadas com Agro-Mos[®] apresentaram os maiores percentuais de controle (87,62%), não diferindo do tratamento convencional com fungicidas (85,88%).

O uso de Fosfito de potássio, fungicidas e Ecolife[®] + Fosfito de K⁺ aumentou a produtividade média das áreas em 32,31%, 23,82% e 7,7%, respectivamente.

Plantas tratadas com Agro-Mos[®], Rocksil[®] e Ecolife[®] reduziram a produtividade das áreas em 15,8%, 11,3% e 8,5%, respectivamente, quando comparado à média de produtividade local (2,9 megagramas.ha⁻¹).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aziz, A.; Trotel-Aziz, P.; Dhuicq, L.; Jeandet, P.; Couderchet, M.; & Vernet, G. Chitosan oligomers and copper sulfate induce grapevine defense reactions and resistance to gray mold and downy mildew. **Phytopathology**, v.96, p.1188–1194, 2006.

Baldauf, S.L.; Roger, A.J.; Wenk-Siefert, I.; Doolittle, W.F. **A kingdom-level phylogeny of eukaryotes based on combined protein data.** *Science*, v.290 p.972-977, 2000.

Barguil, B.M.; Resende, M.L.V.; Resende, R.S.; Beserra Jr., J.E.A.; Salgado, S.M.L. Effect of extracts from citric biomass, rusted coffee leaves and coffee berry husks on *Phoma costarricensis* of coffee plants. **Fitopatologia Brasileira**, v. 30, p.535-537, 2005.

Bayer, T. M.; Costa, I.F.D. Ocorrência de *Phakopsora euvitis* Ono em Santa Maria, Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.36, p.1307–1308, 2006.

Bécot, S.; Pajot, E.L.E.; Corre, D.; Monot, C.; Silué, D. Phytogard (K₂HPO₃) induces localized resistance in cauliflower to downy mildew of crucifers. **Crop Protection**, v.19, p.417-425, 2000.

Brackmann, A.; Giehl, R.F.H.; Sestari, I.; Steffens, C.A. Fosfito para o controle de podridões pós-colheita em maçãs 'Fuji' durante o armazenamento refrigerado. **Ciência Rural**, v.34, p.1039-1042, 2004.

Brasil. Embrapa. Produção Integrada de Frutas. Normas técnicas específicas para a produção integrada de uvas finas de mesa. In: **Manual de Monitoramento de doenças**. Disponível em: http://www.cpatsa.embrapa.br/pif/uva/kit_Uva_Doencas_edicao2.pdf
Acesso em: 15 jun. 2008.

Campanhola, C. & Bettioli, W. **Métodos alternativos de controle fitossanitário**. Embrapa Meio Ambiente, 2003, p.79-96.

Chatasiri, S.; Ono, Y. Phylogeny and taxonomy of the Asian grapevine leaf rust fungus *Phakopsora euvitis*, and its allies (Uredinales). **Mycoscience**, v.49, p.66-74, 2008.

Dalbó, M.A.; Schuck, E. Avaliação do uso de fosfitos para o controle do míldio da videira. **Agropecuária Catarinense**, v.16, p.33-35, 2003.

Dantas, S.A.F.; Oliveira, S.M.A.; Bezerra Neto, E.; Coelho, R.S.B.; Silva, R.L.X. Indutores de resistência na proteção do mamão contra podridões pós-colheita. **Summa Phytopathologica**, v.30, p.314-39, 2004.

Fawe, A.; Abou, Z.M.; Menezies, J.G.; Bélanger, R.R. Silicon-mediated accumulation of flavonoid phytoalexins in cucumber. **Phytopathology**, v.5, p.396-401, 1998.

Ferreira, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Sociedade Internacional de Biometria, 45., 2000. São Carlos. **Anais...** UFSCar, 2000. p.255-258.

Galbiati, C.; Longhin, G. Indagini sulla formazione e sulla germinazione delle oospore di *Plasmopara viticola*. **Rivista Italiana di Patologia Vegetale**, v.20, p.66–80, 1984.

Gomes, E.C.S; Perez, J.O.; Barbosa, J.; Nascimento, E.F.; Aguiar, I.F. Efeito de indutores de resistência na proteção de uva “Itália” e uva de vinho “Cabernet Sauvignon” contra o oídio e o míldio no Vale do São Francisco. In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 2., 2007. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: CEFET-PB, 2007. 1 CD-ROM.

Iriti, M.; Faoro, F. Does benzothiadiazole –induced resistance increase fitness cost in bean? **Journal of Plant Pathology**, v.85, n.4 (special issue), p.265-270, 2003.

Johnston, T.; Resis, R.F.; Timmer, L.W. Evaluation of products for control of Alternária Brown Spot on Murcott Tangor, **Boletim técnico**, IFAS, 3p, 2005.

Kortekamp, A. **Leaf surface topography does not mediate tactic response of *Plasmopara zoospores* to stomata.** *J Appl Bot*, v.77, p.41-46, 2003.

Kuhn, O.J.; Pascholati, S.F.; Cardoso Filho, J.A.; Portz, R.L.; Osswald, W. Indução de resistência sistêmica em plantas: Aspectos gerais, efeitos na produção e sobre microorganismos não-alvo. In: Luz, W.C. (Ed) **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. Berthier, 2006. v.14, cap.7, p.251-302.

Matasci, C.L.; Gobbin, D.; Scharer, H-J.; Tamm, L.; Gessler, C. Selection for fungicide resistance throughout a growing season in populations of *Plasmopara viticola*. **Eur J Plant Pathol**, v.120, p.79-83, 2008.

McKinney, H.H. Influence of soil, temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. **Journal of Agricultural Research**, v.26, p.195-217, 1923.

Mesquita, L.X.; Sales Jr., R.; Nascimento, M.T.; Correia, K.C.; Freitas, L.S.; Ferreira, H.A. Efeito de diferentes elicitores no controle do oídio do meloeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.30, p.103, 2005.

Mucharromah, E.; Kuc, J. Oxalatos and phosphatoes induce systemic resistance against diseases caused by fungi, bactéria and viruses in cucumber. **Crop Protection**, v.10, p.265-270, 1991.

Ono, Y. Taxonomy of the *Phakopsora ampelopsidis* species complex on vitaceous hosts in Ásia including a new species, *P. euvitidis*. **Mycologia**, v.92, p.154-173, 2000.

Pearson, R.G.; Goheen, A.C. **Compendium of grape diseases**. Minnesota: APS, 1988. 93p.

Perfect, S.E.; Green, J.R. **Infection structures of biotrophic and hemibiotrophic fungal plant pathogens**. *Mol Plant Pathol*, v.2, p.101-108, 2001.

Polesani, M.; Desario, F.; Ferrarini, A.; Zamboni, A.; Pezzotti, M.; Koetekamp, A. cDNA-AFLP analysis of plant and pathogen genes expressed in grapevine infected with *Plasmopara viticola*. *BMC Genomics*, v.9, p.142, 2008.

Resende, M.L.V.; Araújo, D.V.; Costa, J.C.B.; Deuner, C.C.; Ferreira, J.B.; Muniz, M.F.S.; Reis, S.N.; Miranda, J.C.; Santos, F.S. Produtos comerciais à base de bioindutores de resistência em plantas. In: Luz, W.C. (Ed) **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. Berthier, 2006. v.14, cap.9, p.363-382.

Reuveni, R.; Reuveni, M.; Agapov, V. Foliar sprays of NPK fertilizer induce systemic protection against *Puccinia sorghi* and *Exserohilum turcicum* and growth response in maize. **European Journal of Plant Pathology**, v.102, p.339-348, 1996.

Sonego, O.R.; Garrido, L. da R.; Gava, R. Ferrugem da videira no Brasil. **Comunicado Técnico**, 62. Embrapa Uva e Vinho, 2005. 4p.

Souza, E.G.; Oliveira, C.P.; Gomes, F.S.L. Diagnóstico sócio-econômico das atividades de uva e banana de Natuba, Paraíba. **BNB**, 2007. (Documento restrito – Banco do Nordeste do Brasil).

Souza, N.S. Ocorrência de ferrugem em videira em Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, p.226, 2004.

Tessmann, D.J.; Dianese, J.C.; Genta, W.; Vida, J.B.; MAY-DE-MIO, L.L. Grape rust caused by *Phakopsora euvitis*, a new disease for Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, p.338 2004.

Tessmann, D.J.; Vida, J.B.; Genta, W.; Kishino, A.Y. Doenças e seu manejo. In: Kishino, A.S.; Carvalho, S.L.C.; Roberto, S.R. (Eds). **Viticultura Tropical: O sistema de produção do Paraná**. IAPAR, 2007. cap.10, p.255-304.

Walters, D.R.; Boyle, C. Induced resistance and allocation cost: what is the impact of pathogen challenge? **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v.66, p.40-44, 2005.

CAPÍTULO 5

MATURAÇÃO NA PLANTA E PÓS-COLHEITA DE UVAS 'ISABEL'

TRATADAS COM ELICITORES

RESUMO

GOMES, Erbs Cintra de Souza. **MATURAÇÃO NA PLANTA E PÓS-COLHEITA DE UVAS 'ISABEL' TRATADAS COM ELICITORES.** 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia), PPGA/CCA/UFPB, Areia, Paraíba, Brasil.

Estudou-se a influência da utilização de elicitores sobre a maturação e qualidade de uvas 'Isabel' (*Vitis labrusca* L.) visando determinar o estágio de maturação da máxima expressão do seu potencial de qualidade. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso composto por 6 tratamentos: Ecolife[®], Ecolife[®] + Fosfite de potássio, Fosfite de potássio, Fungicidas (metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxil-M), Rocksil[®] e Agro-Mos[®]), 4 repetições e cinco plantas/repetição. Para o monitoramento da maturação o experimento foi dividido em duas partes, avaliando-se a maturação dos frutos ligados à planta e a maturação dos frutos colhidos. Foram realizadas 7 colheitas iniciadas a partir do 'véraison' (95 dias após a poda – DAP) até a completa maturação dos frutos, aos 129 (DAP). A cada período de colheita amostras de cada tratamento eram compostas por 12 cachos. Para a avaliação de maturação de frutos na planta, os cachos correspondentes a cada tratamento foram avaliados em 3 repetições de 1 cacho, realizadas após a chegada dos frutos ao laboratório. Para a avaliação de frutos colhidos, 9 cachos foram colocados separados por tratamento e armazenados sob condições ambientes, sendo colhidos 3 cachos em 3 períodos de avaliação: P1, P2 e P3, com intervalos de 4 a partir da colheita. Foram realizadas avaliações de comprimento dos cachos (cm), diâmetro de bagas (mm) e peso de bagas (g), perda de massa e o rendimento da polpa (proporções de ráquis, casca, polpa e semente por cacho), sólidos solúveis SS (%), pH, acidez titulável (% ácido tartárico) e a relação SST/ATT. Os resultados obtidos indicam que o uso de elicitores promoveu significativas alterações nas variáveis físicas: peso dos cachos, peso e diâmetro das bagas, aos 116 (DAP), demonstrando a existência de custo fisiológico associado, gerado pela produção de compostos diversos. O emprego dos elicitores Ecolife[®], Ecolife[®] + Fosfite de potássio, Rocksil[®] e Agro-Mos[®], aumentou o rendimento de polpa por baga. Independente do elicitor empregado o período ideal de colheita foi aos 116 (DAP) e a sobrematuração das uvas aos 129 (DAP).

Palavras-chave adicionais: *Vitis labrusca* L, maturação na planta, maturação pós-colheita

Orientação: Luciana Cordeiro do Nascimento - PPGA/CCA/UFPB (Orientador)

ABSTRACT

GOMES, Erbs Cintra de Souza. **MATURATION IN PLANT AND POST-HARVEST GRAPEVINE 'ISABEL' TREATED WITH ELICITORS.** 2009. Thesis (Master in Agronomy), PPGA/CCA/UFPB, Areia, Paraíba, Brazil.

It was studied influence of elicitors on maturation and quality of grapevine 'Isabel' with the objective to determinate maturation stage of maximum expression of quality potential. The experimental design was randomized blocks composed by six treatments: Ecolife[®], Ecolife[®] + Potassium fosfite, Potassium fosfite and fungicides (metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxil-M), Rocksil[®] and Agro-Mos[®]), four replications and five plants/replications. For maturation monitoring the experiment was divided in two parts, evaluating fruits maturation linked at plant and maturation of harvested fruits. It was done seven harvests started in 'véraion' (95 days after pruning - DAP) until complete fruits maturation, at 129 DAP. In each period of harvest samples of each treatment it was composed by 12 bunches. For maturation evaluation of fruits per plant, bunches corresponding at each treatment were evaluated in three replications of one bunch. For harvested fruits evaluation nine bunches were separated by treatment and incubated at room temperature, being harvested three bunches in three evaluation periods: P1, P2 and P3, with intervals of four hours after harvest. It was realized evaluations of bunches length (cm), berry diameter (mm) and berry weight (g), bark, pulp and seed by bunch, soluble solids SS (%), pH, titulable acidity (% tartaric acid) and relation SST/ATT. Results showed that elicitors promoted significative alterations on physical parameters: bunch weight and diameter of berry at 116 days (DAP), demonstrating existence of physiological costs associated, originated by different composts production. The use of Ecolife[®], Ecolife[®] + Potassium phosphite, Rocksil[®] and Agro-Mos[®], increased pulp production per bark. Independently of elicitor used, the ideal period of harvest was at 116 DAP and grapevines uppermaturation at 129 DAP.

Additional Keywords: *Vitis labrusca* L, plant maturation, postharvest maturation

Advisor: Luciana Cordeiro do Nascimento - PPGA/CCA/UFPB

1. INTRODUÇÃO

Uva é um fruto de importância mundial cujos registros de consumo datam desde a antiguidade (WINKLER et al., 1997). No estado da Paraíba, Brasil, o município de Natuba, situado no Vale do Siriji, latitude 7° 38' S, longitude 35° 33' W, e altitudes que variam de 180 a 400 m, destaca-se como único produtor de uvas (*Vitis labrusca* L.) (ROSA et al., 2008).

A uva (*Vitis* spp.) é um fruto com baixa taxa respiratória, não evoluindo em maturação após a colheita (Manica & Pommer, 2006), no entanto, possui vida útil pós-colheita relativamente longa, quando armazenada sob condições apropriadas de temperatura (0°C a 2°C) e umidade relativa (90°C a 95°C) (NETTO et al., 1993).

A fase de maturação de uvas abrange o período que se inicia desde a mudança da cor até a colheita, podendo esta fase se prolongar por um período de 30 a 70 dias, dependendo da cultivar e da região de cultivo. A sobrematuração se inicia a partir do momento em que não há mais síntese significativa de açúcares nem decréscimo apreciável de acidez. As flutuações nos teores de açúcares e ácidos nessa fase devem-se a fenômenos de diluição e dessecação das bagas, ocasionados por ocorrências de chuvas ou por períodos de seca, respectivamente (MOTA et al., 2006). O estabelecimento da maturidade fisiológica de um fruto se dá pela avaliação criteriosa das mudanças dos parâmetros de qualidade ao longo do desenvolvimento do fruto, visando estabelecer o ponto mais adequado de colheita. Estudos dessa natureza são realizados através da definição do perfil de maturação dos frutos avaliados na planta e na pós-colheita.

Segundo Amerine & Ough (1976) a avaliação dos sólidos solúveis proporciona uma medida da maturação das uvas indicando o tempo da vindima, servindo de guia para a utilização da uva na produção do tipo de vinho mais adequado.

Vários são os fatores capazes de afetar diretamente a qualidade da uva e, por conseguinte, do vinho. O efeito do clima, sobretudo do microclima do vinhedo, exerce grande influência sobre a qualidade das uvas e dos vinhos, pelo fato de interferir diretamente na incidência de doenças (Agrios, 2005) e nas respostas fisiológicas das plantas (MULLINS et al., 1992). As infecções provocadas por fungos prejudicam a eficiência das culturas reduzindo a área fotossintética e inibindo a translocação de assimilados desde sua fonte de produção até as áreas de crescimento e deposição de material de rendimento - grãos, frutos, etc. O ataque de fitopatógenos apresenta, dessa forma, um forte impacto sobre diversos processos fisiológicos da planta (VENÂNCIO et al., 2004).

Segundo Forbes-Smith (1999), frutos e hortaliças possuem vários mecanismos de defesa altamente coordenados que as protegem contra a invasão de microorganismos. Na pós-colheita, a resistência sistêmica induzida tem sido ressaltada como tecnologia alternativa ao uso de fungicidas no controle de doenças, sendo constatada, entre outros, pelo uso de elicitores químicos e bióticos (WILSON et al., 1994; BARKAI-GOLAN, 2001; TERRY & JOYCE, 2004). Para Yao & Tian (2005), a aplicação pré-colheita de ácido salicílico a 2 mM foi mais eficiente na redução do diâmetro de lesões causadas por *Monilinia fructicola* em cerejas, do que a aplicação na pós-colheita. Dantas et al. (2004), constataram que a aplicação de acibenzolar-S-metil em campo, seguida pelo tratamento pós-colheita de frutos de mamoeiro, resultou em cerca de 70% da incidência da antracnose.

Neste sentido, este trabalho avaliou a influência da utilização de elicitores sobre a maturação e qualidade de uvas (*Vitis labrusca* L.) ‘Isabel’ visando determinar o estágio de maturação da máxima expressão do seu potencial de qualidade e estabelecer o ponto adequado de colheita no município de Natuba, Paraíba.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Natuba, Paraíba, Brasil, latitude 7° 38’ S, longitude 35° 33’ W, e altitudes que variam de 180 a 400 m, nos meses de julho a dezembro de 2008, em pomar comercial. As avaliações de qualidade foram realizadas no Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita do CCA/UFPB, Areia, PB. O parreiral ‘Isabel’ (*Vitis labrusca* L.) estava no décimo primeiro ano de produção, plantado em pé-franco, conduzido em sistema de latada com espaçamento 2,5 x 2,5m. A poda de produção foi realizada em 30 de julho, em formato de poda mista.

O delineamento experimental em campo foi em blocos ao acaso composto por seis tratamentos (Tabela 4), quatro repetições e cinco plantas por repetição. As pulverizações foram realizadas utilizando-se pulverizador costal manual (Jacto modelo PJH) com 20L de capacidade máxima, pressão variada com a máxima de 6kgf/cm³, bico de jato de cone, perfazendo um total de 13 pulverizações, iniciadas 17 dias após a poda.

TABELA 4 – Elicitores e dosagens utilizados no experimento de campo. Safra 2008. Natuba, PB.

Elicitores	Dosagem
T 1 - Ecolife®	1,5 L.ha ⁻¹
T 2 – Ecolife® + Fosfito de K ⁺	1,5 L.ha ⁻¹ + 130 g/100L
T 3 – Fosfito de K ⁺	130 g/100L
T 4 - Fungicidas ¹	200 g.ha ⁻¹ + 250 g.ha ⁻¹
T 5 - Rocksil®	1%
T 6 – Agro-Mos®	1,5 L.ha ⁻¹

¹ Fungicidas Metyran + Pyraclostrobin (2kg.ha⁻¹) / mancozeb + metalaxyl-M (250g.ha⁻¹)

Para o monitoramento da maturação, o experimento foi dividido em duas partes: (1) Maturação de frutos ligados à planta e (2) Maturação de frutos colhidos. Foram realizadas colheitas em períodos regulares, iniciados a partir do *véraison* até atingirem a completa maturação na planta, o que correspondeu aos períodos 95, 102, 109, 116, 123, 126 e 129 dias após a poda (DAP). A cada período de colheita amostras de cada tratamento eram compostas por 12 cachos (três por repetição/planta, no interior de cada parcela), colhidos nas primeiras horas da manhã. Após a colheita, os cachos correspondentes a cada tratamento foram colocados em sacos de polietileno de baixa densidade, acondicionados em caixas isotérmicas e transportados ao laboratório. Para a avaliação da maturação de frutos na planta, os cachos correspondentes a cada tratamento foram avaliados em três repetições de um cacho, realizadas imediatamente após a chegada dos frutos ao laboratório. Para a avaliação de frutos colhidos, nove cachos de cada tratamento foram colocados em bandejas de poliestireno expandido, separadas e armazenados sob condições ambientes (25 °C ±2 e UR 75% ±5), sendo avaliados três cachos em três períodos de avaliação a cada quatro dias a partir da colheita.

Foram realizadas avaliações de comprimento dos cachos (cm), diâmetro de bagas (mm), peso dos cachos e de bagas (g). Avaliou-se a perda de massa e o rendimento da polpa através da pesagem individual dos cachos: proporções de ráquis, casca, polpa e semente. As análises físico-químicas foram determinadas a partir do mosto obtido através do desengace e esmagamento das bagas, para sólidos solúveis SS (%) e pH (AOAC, 1992), acidez titulável (% ácido tartárico) (Adolfo Lutz, 1985) e relação SST/ATT. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, SISVAR (FERREIRA, 2000).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análises físicas

De acordo com os dados obtidos (Tabela 5), o peso médio dos cachos, o peso e diâmetro das bagas foram significativamente influenciados pela utilização dos elicitores aos 116 (DAP). Plantas tratadas com Fosfito de potássio e Rocksil[®] não diferiram de plantas tratadas com Fungicidas para as variáveis peso dos cachos, peso e diâmetro das bagas. Quanto ao diâmetro das bagas, plantas tratadas com fungicidas apresentaram diferenças significativas em relação aos elicitores utilizados. Isso pode ser decorrente da ação fungicida do tratamento convencional de plantas contra patógenos, resultando em cacho com menor índice de aborto de flores, maior número de bagas/cacho e, conseqüentemente, menor peso de bagas, característica importante para obtenção de uma maior concentração de compostos naturais que elevam a qualidade da uva para vinificação. Em relação ao comprimento de cachos (cm), não houve diferença significativa entre tratamentos.

TABELA 5 – Peso (g) e comprimento dos cachos (cm), Peso (g) e diâmetro das bagas (mm) da videira cv. ‘Isabel’, submetidas a diferentes tratamentos com elicitores aos 116 dias após a poda (DAP). Natuba, PB. Safra 2008.

Variáveis	Elicitores						CV (%)
	Ecolife®	Ecolife® +Fos ¹	Fosfito ¹	Fungicidas ²	Rocksil®	AgroMos®	
Peso do cacho (g)	84,65 b	84,14 b	85,66 ab	100,19 a	85,48 ab	82,03 b	16,76
Comprimento do cacho (cm)	8,6 a	8,85 a	8,62 a	8,67 a	8,52 a	8,2 a	8,83
Peso da baga (g)	3,42 bc	3,64 ab	4,09 a	3,19 c	3,76 ab	3,89 a	16,43
Diâmetro da baga (mm)	16,73 bc	17,56 ab	17,86 a	16,4 c	17,56 ab	17,66 ab	7,68

¹Fosfito de potássio (00.58.38). ²Fungicidas Metyran + Pyraclostrobin (2kg.ha⁻¹) / mancozeb + metalaxyl-M (250g.ha⁻¹).
*Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Para Delen & Tosun (2004), o controle químico de pragas tem se constituído no principal ponto de comando da agricultura moderna principalmente porque a utilização de produtos químicos é relativamente fácil em comparação a outros métodos e, geralmente, fornece resultados rápidos e efetivos.

3.2 Rendimento de polpa e percentuais de casca, sementes e engajo durante a maturação de uvas ‘Isabel’

De maneira geral, avaliando-se o rendimento (Figuras 5, 7, 9 e 11) e correlacionando os resultados aos obtidos na Tabela 5, observa-se que ocorreram diferentes níveis de indução que se refletiram diretamente nas características produtivas e de qualidade de frutos das áreas, uma vez que o emprego de elicitores, para as variáveis peso do cacho, peso e diâmetro das bagas apresentaram penalidades produtivas provavelmente em função da dose utilizada e da quantidade de aplicações. Di Piero et al. (2005) afirmaram que o número de aplicações dos elicitores e as dosagens precisam ser otimizadas para que não haja penalidades produtivas.

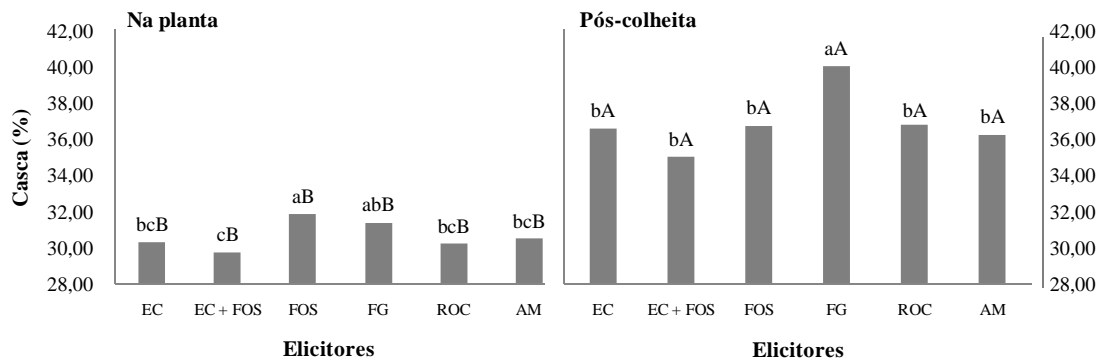


FIGURA 5 – Proporção de casca por cacho de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de potássio; FOS – Fosfito de potássio; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Safra 2008. Natuba, PB.

A colheita resultou em aumento do percentual de casca, certamente em decorrência da perda de turgidez do fruto. O percentual de casca dos tratamentos foram em geral, inversamente proporcionais às da polpa (Figuras 6 e 8), respectivamente. Independente do elicitor empregado o percentual de casca aumentou após a colheita (Figura 5). Plantas tratadas com fungicidas diferiram dos demais tratamentos na pós-colheita, apresentando os maiores percentuais de casca, 40,01%. Os resultados observados diferem consideravelmente daqueles encontrados por Aquarone et al. (2001) que descrevem que a baga de uva é formada em geral por 6 a 12% de casca.

3.3 – Percentual de casca – A colheita em período anterior a 102 DAP resultou em aumento brusco do percentual de casca para os elicitores Ecolife® e Ecolife® + Fosfito de potássio. Possivelmente, isso ocorreu em função da utilização do elicitor Ecolife®, um composto à base de bioflavonóides cítricos e fitoalexinas cítricas, reconhecidamente com potencial de ativação de rotas metabólicas de lignificação (RESENDE et al., 2006).

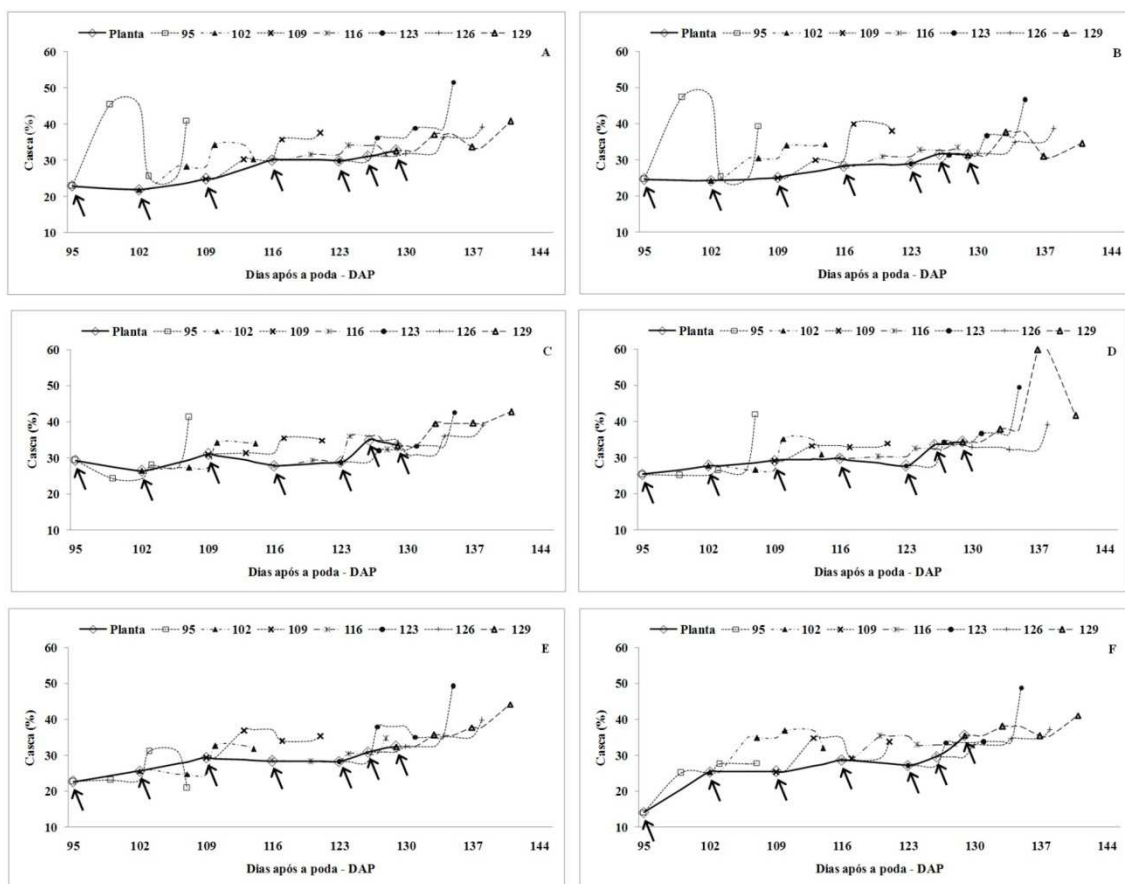


FIGURA 6 – Evolução de casca por cacho durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de potássio; C - Fosfito de potássio; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB.

3.4 - Rendimento de polpa por cacho - De forma geral houve uma redução significativa do rendimento de polpa de uvas ‘Isabel’ na pós-colheita (Figura 7). Plantas de videira tratadas com Ecolife®, Ecolife® + Fosfito de potássio, Rocksil® e Agro-Mos® apresentaram os maiores proporções de polpa por cacho (na planta), diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Os rendimentos máximos de polpa obtidos para cada tratamento foram 72,31% - Ecolife® - aos 95 DAP; 69,39% - Ecolife® +

Fosfito de potássio - aos 102 DAP; 63,43% - Fosfito de potássio - aos 102 DAP; 66,67 - Fungicidas - aos 95 DAP; 70,84% - Rocksil[®] - aos 95 DAP e 81,31% - Agro-Mos[®] - aos 95 DAP. Na pós-colheita, plantas tratadas com Fungicidas apresentaram as menores proporções de rendimento de polpa, diferindo dos demais tratamentos.

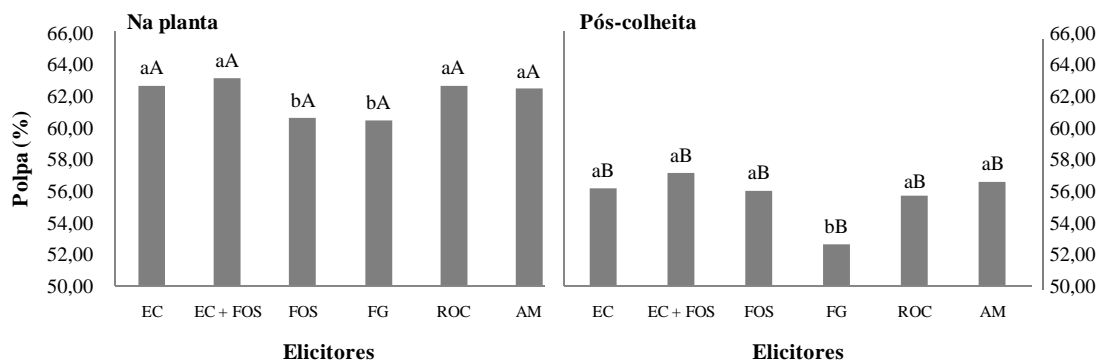


FIGURA 7 – Rendimento de polpa por cacho de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife[®]; EC+FOS – Ecolife[®] + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil[®]; AM – Agro-Mos[®]. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

De maneira geral, observou-se uma perda brusca de rendimento de polpa para plantas dos tratamentos Ecolife[®], Ecolife[®] + Fosfito de potássio e Fosfito de potássio até os 109 DAP, indicando que esses frutos ainda não haviam atingido a maturidade fisiológica (Figura 8).

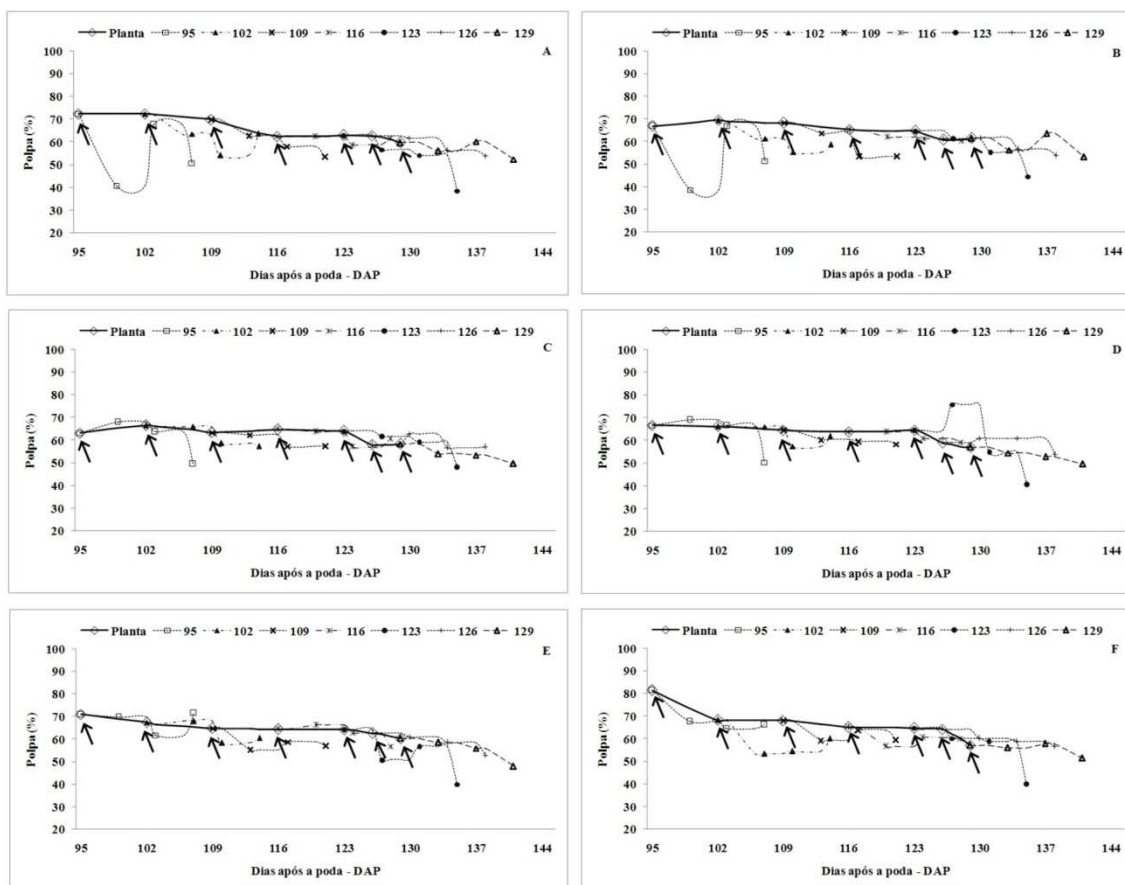


FIGURA 8 – Evolução do rendimento em polpa por cacho durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K⁺; C - Fosfito de K⁺; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB.

As perdas de rendimento de polpa a partir de 130 DAP pode ser decorrente da maturação avançada e da perda de turgescência.

3.5 - Percentual de sementes de uva por baga - Em geral, avaliando-se o percentual de sementes nas bagas, observa-se comportamentos diferentes na planta e fora da planta (Figura 9). Plantas tratadas com Fungicidas, Fosfito de potássio, Rocksil® e Agro-Mos® apresentaram os maiores percentuais de sementes por baga na planta.

Após a colheita, a exceção de plantas tratadas com Fungicidas, todos os tratamentos apresentam aumentos no percentual de sementes por bagas.

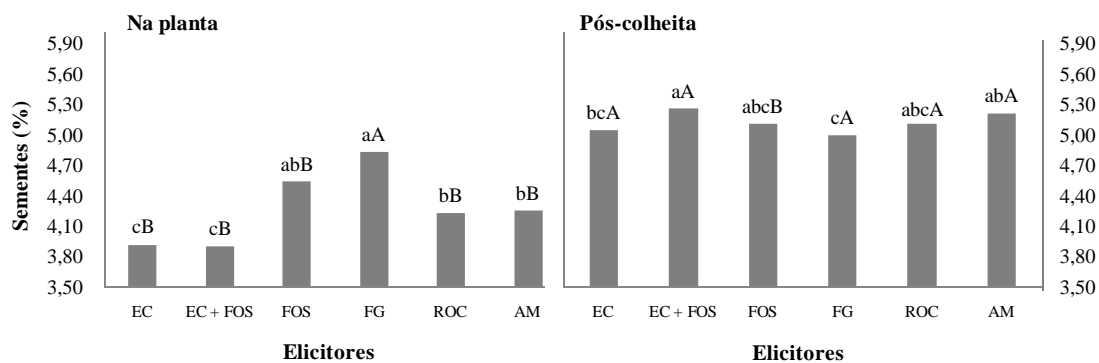


FIGURA 9 – Percentual de sementes por baga de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

De forma geral, apenas as plantas tratadas com fungicidas não apresentaram aumento no percentual de sementes por bagas fora da planta aos 95 – DAP (Figura 10 D). Para Aquarone et al. (2001), o peso de sementes por baga de uvas apresentam variação de 2 a 5%. Resultado semelhante ao encontrado neste trabalho.

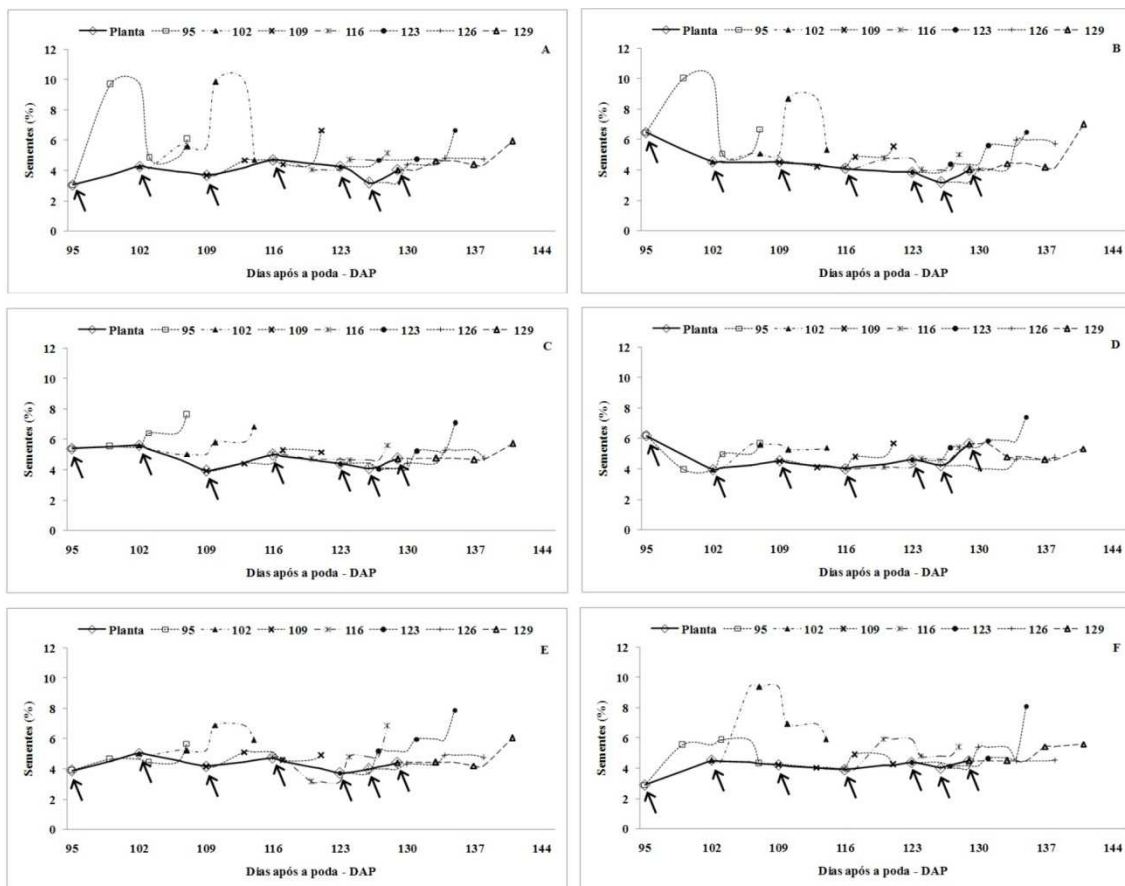


FIGURA 10 – Evolução do percentual de sementes por cacho durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K⁺; C - Fosfito de K⁺; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB.

3.6 - Percentual de engaçó por cacho - Na figura 11 observou-se um aumento do percentual de engaçó por cacho com os frutos ligados à planta. Plantas tratadas com Ecolife® + Fosfito de potássio apresentaram um aumento significativo no percentual de engaçó por cacho, diferindo estatisticamente dos tratamentos Fungicidas, Rocksil® e Agro-Mos®. O percentual de engaçó diminuiu com a colheita para todos os elicitores avaliados.

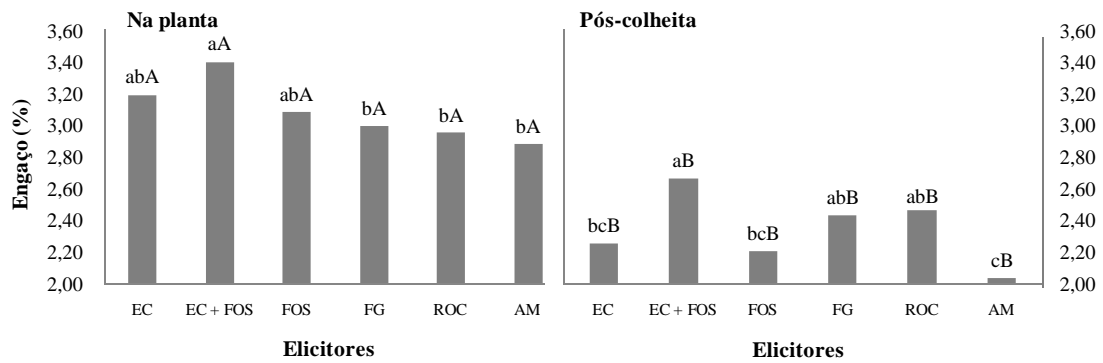


FIGURA 11 – Percentual de engaçamento por cacho de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

Em geral, observa-se o aumento do percentual de engaçamento por cacho com a proximidade da maturação comercial (Figura 19 – 116 DAP), em diferentes níveis para os elicitores testados (Figura 12): Ecolife® - 116 (DAP); Ecolife® + Fosfito de potássio, Fosfito de potássio, Fungicidas e Rocksil® – 109 (DAP); Agro-Mos® - 109 (DAP).

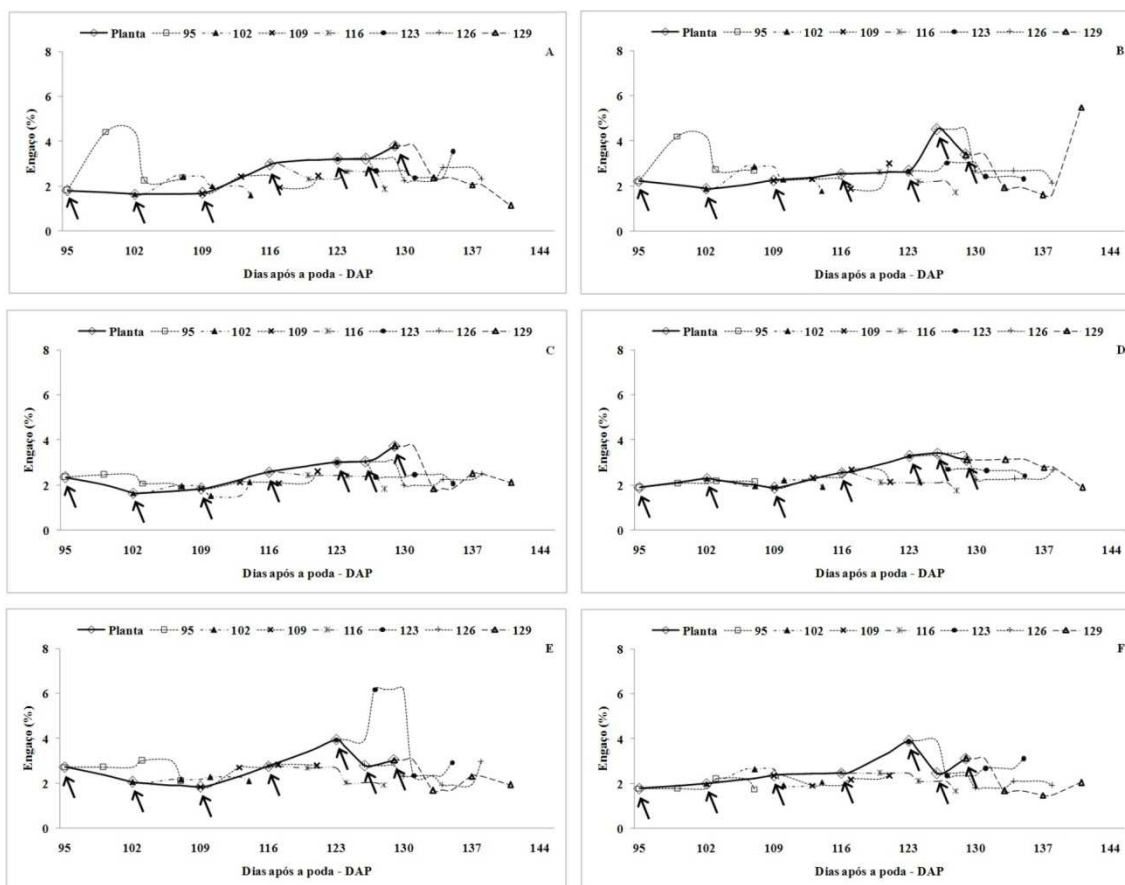


FIGURA 12 – Proporção de engajo por cacho durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K⁺; C - Fosfito de K⁺; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB.

3.7 - Perda de Massa (%) - A perda de massa para todos os elicitores aumentou bruscamente como resultado da colheita e tendeu a ser mais elevada para colheitas em estágio mais prematuro (Figura 13). Entretanto, os cachos de uva colhidos em estágio de maturação mais avançado (123 DAP) apresentaram perda de massa mais elevada.

A perda de massa excessiva deixa o fruto inadequado para o consumo e comercialização. Dependendo do produto, perdas iguais ou superiores a 5%, são capazes de provocar enrugamento com conseqüente diminuição da aceitação do produto pelo consumidor (PANTASTICO, 1975). As maiores perdas de massa foram

observadas em diferentes períodos em função do emprego do elicitor: Ecolife® apresentou as maiores perdas de massa aos 123 e 129 (DAP); Ecolife® + Fosfito de potássio – 95, 123 e 126 (DAP); Fosfito de potássio – 123 (DAP); Fungicidas – 123 (DAP); Rocksil® - 123 e 126 (DAP) e Agro-Mos® - 123 e 126 (DAP).

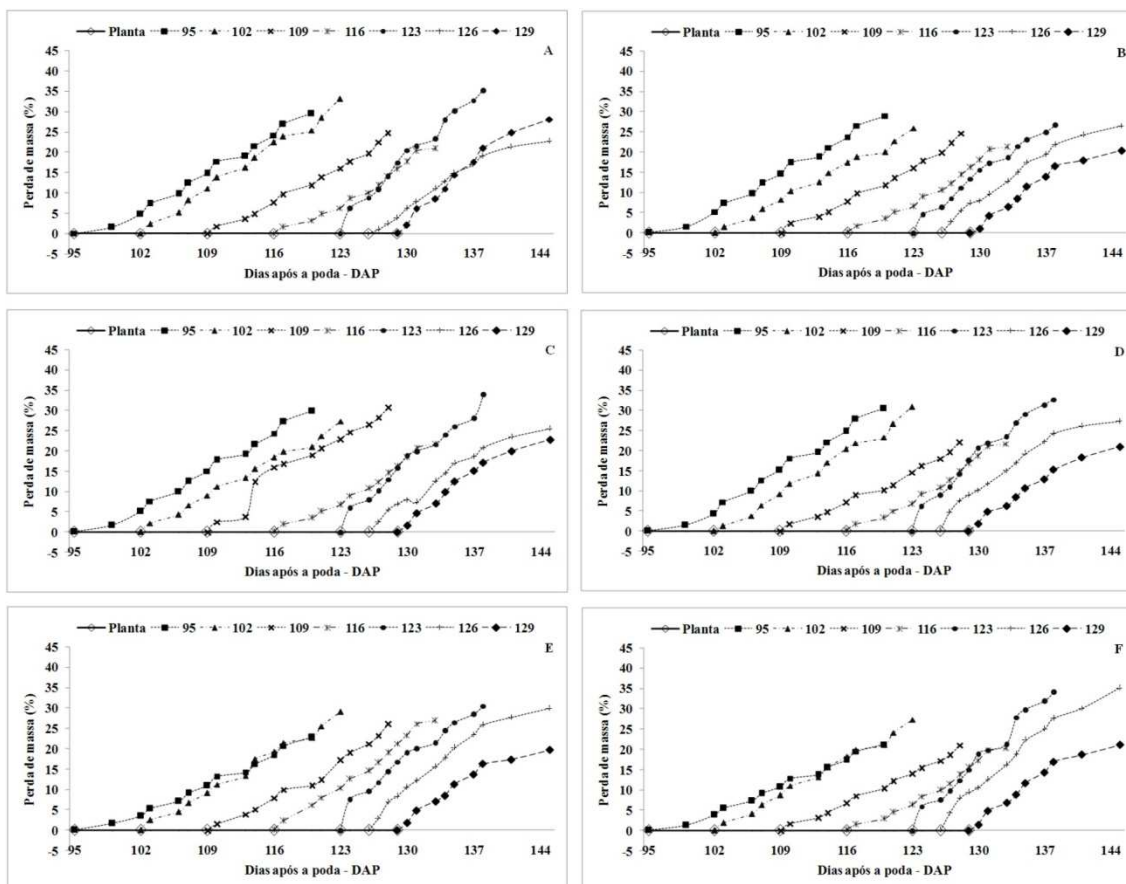


FIGURA 13 – Perda de massa (%) por cacho na pós-colheita de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. (◇ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K⁺; C - Fosfito de K⁺; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB.

3.8 - Sólidos Solúveis (%) - De acordo com a Figura 14, independente do elicitor empregado, o percentual de sólidos solúveis aumentou com a colheita em decorrência da concentração de sólidos solúveis proporcionados pela colheita. Plantas tratadas com Ecolife® apresentaram as maiores médias de sólidos solúveis nas bagas (na

planta). Comportamento semelhante foi observado na pós-colheita para frutos tratados com o elicitor Fosfito de Potássio.

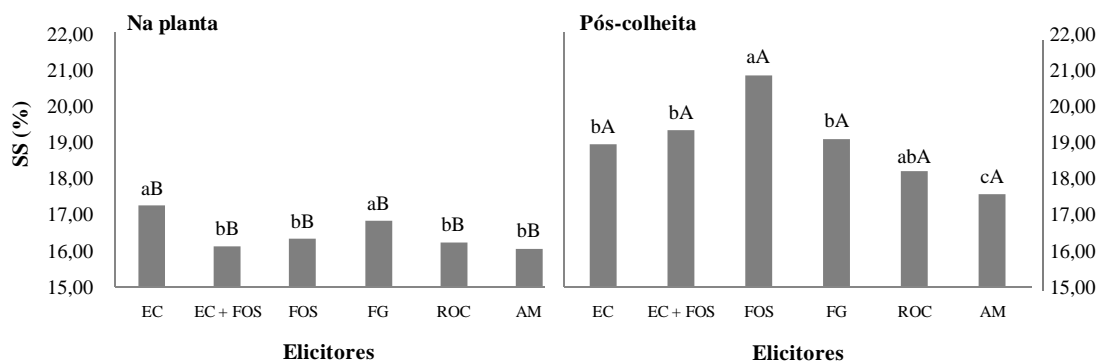


FIGURA 14 – Sólidos Solúveis (%) uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

Uvas colhidas até os 102 DAP apresentaram declínio nos sólidos solúveis, indicando que esses frutos apresentavam-se imaturos nesta fase do desenvolvimento e, portanto, inadequados para a colheita. De acordo com a Figura 15, durante a maturação, os sólidos solúveis evoluíram progressivamente na planta (linha cheia). A exceção do elicitor Agro-Mos®, o emprego dos demais, resultou na obtenção de níveis mínimos para comercialização definidos para o Brasil (2002) – 14% SS, 14 dias após o “véraison” (109 DAP). Os declínios nos sólidos solúveis em frutos colhidos em maturação mais avançada (a partir dos 123 DAP) é decorrente da senescência.

Segundo Chitarra & Chitarra (2005) os componentes da fração de sólidos solúveis, são os açúcares (frutose e glicose) e os ácidos tartárico e málico, fatores importantes do sabor da fruta, para a determinação do grau de maturação.

Os valores máximos de sólidos solúveis para cada tratamento com os frutos ainda apresentando características de comercialização foram observados aos 126 (DAP) para os frutos ligados à planta. Ecolife® - 20,36% SS; Rocksil® - 20,30% SS; Ecolife® + Fosfito de potássio - 20,22% SS; Fungicidas - 19,67% SS; Agro-Mos® - 19,21% SS e Fosfito de potássio – 18,98% SS.

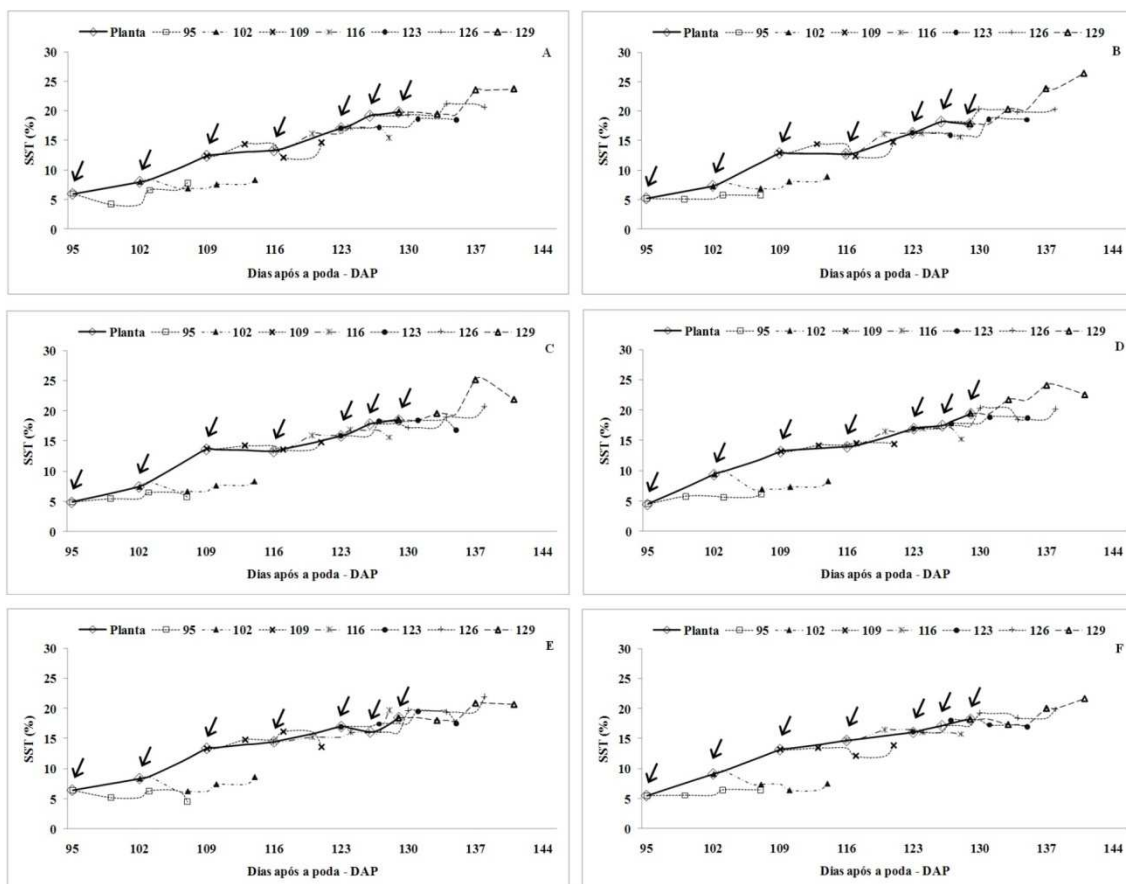


FIGURA 15 – Sólidos Solúveis (%) por cacho durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K⁺; C - Fosfito de K⁺; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB.

3.9 - Acidez titulável (% ácido tartárico) - De forma geral, a exceção de plantas tratadas com elicitador Agro-Mos® e os Fungicidas, não se observou diferenças

significativas em relação às análises de frutos na planta e pós-colheita (Figura 16). Em relação aos valores médios de acidez do mosto das uvas ‘Isabel’ tratadas com elicitores o emprego de Fosfito de potássio, Ecolife® + Fosfito de potássio e Agro-Mós® resultou em menores percentuais de ácido tartárico na planta. Na pós-colheita, houve variação do teor médio de ácido tartárico em função do elicitor utilizado.

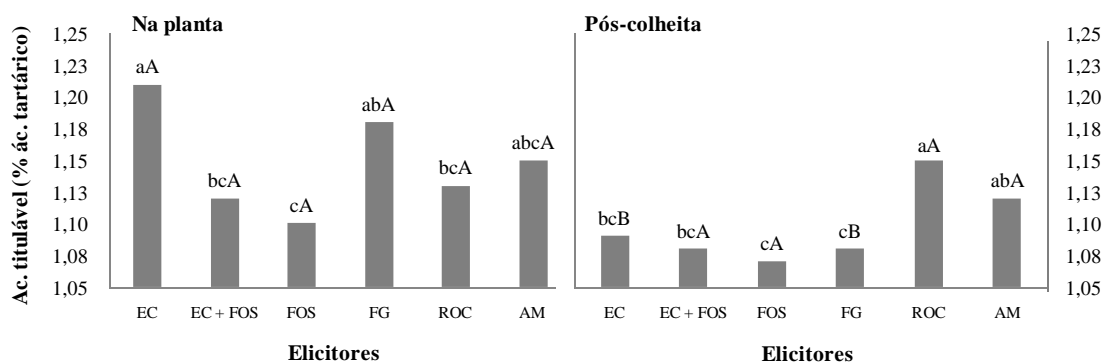


FIGURA 16 – Acidez titulável (% ácido tartárico) de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

Uvas de todos os tratamentos apresentaram um aumento na AT pós-colheita até 102 DAP, como resultado da imaturidade fisiológica. A partir desse período o metabolismo dos ácidos foi similar ao de frutos ligados à planta. No entanto, a acidez declinou a um nível palatável para uva de mesa a partir de 109 DAP. Plantas tratadas com fungicidas apresentaram um declínio de acidez mais uniforme, o que possivelmente é resultante de sua adaptação aos tratamentos culturais usuais (Figura 17).

Segundo Peynaud (1997) a acidez nas uvas origina-se a partir dos ácidos tartárico, málico e cítrico, variando em função das condições edafoclimáticas, da cultivar utilizada e dos métodos de cultivo adotados durante o desenvolvimento da

videira. Tradicionalmente, os indicadores do período ideal de colheita têm sido determinados utilizando-se de parâmetros como o peso da baga e a densidade do mosto (Combe, 1987), o conteúdo e a relação entre os teores de açúcares e o percentual de acidez (JUNQUEIRA et al., 1988).

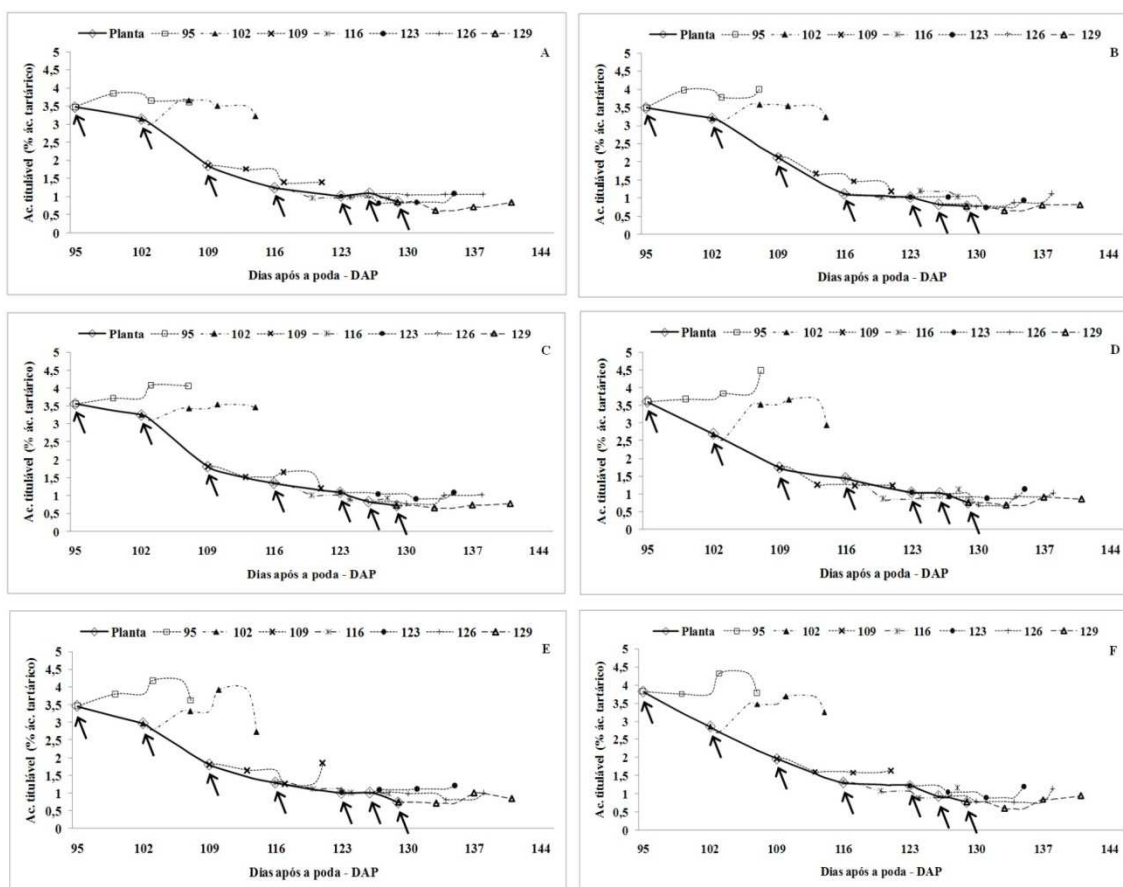


FIGURA 17 – Acidez titulável (% de ácido tartárico) por cacho durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K⁺; C - Fosfito de K⁺; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB.

3.10 - Relação SS/AT - Observou-se um aumento significativo dos valores médios da relação SS/AT na pós-colheita de uvas ‘Isabel’, independente dos elicitores

empregados (Figura 18 e 19). O acúmulo de açúcares (durante a maturação das bagas), água e outras substâncias de reserva (Peynaud, 1989), e o decréscimo da acidez (Robredo et al., 1991) são medidas precisas para a determinação do estágio de maturação de expressão da máxima qualidade dos frutos, sendo a relação SS/AT um índice de maturação representativo do equilíbrio entre o gosto doce e ácido do suco de uva (RIZZON & LINK, 2006).

Os valores máximos para a relação SS/AT, obtidos por elicitor no limite de colheita para comercialização (126 DAP) foram: Fungicidas - 23,58; Ecolife® + Fosfito de potássio - 23,32; Agro-Mos® - 22,77; Rocksil® - 22,39; Fosfito de potássio - 21,61 e Ecolife® - 19,44.

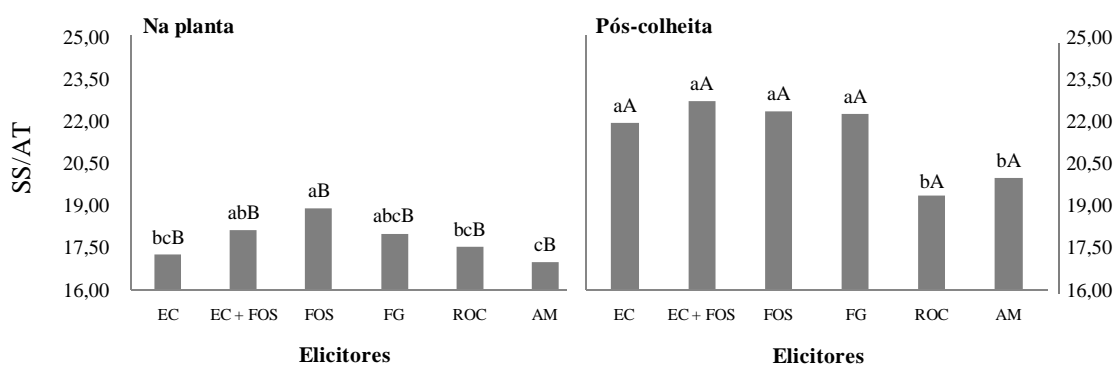


FIGURA 18 – Relação Sólidos Solúveis /Acidez titulável (% ácido tartárico) de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

As determinações dos sólidos solúveis evidenciam que houve uma progressiva maturação dos frutos ligados à planta (Figura 19). Os índices observados na relação SS/AT a partir dos 109 (DAP) para todos os tratamentos indicam a proximidade da

colheita tecnológica - momento ótimo de colheita da uva conforme o seu destino (MOTA et al., 2006).

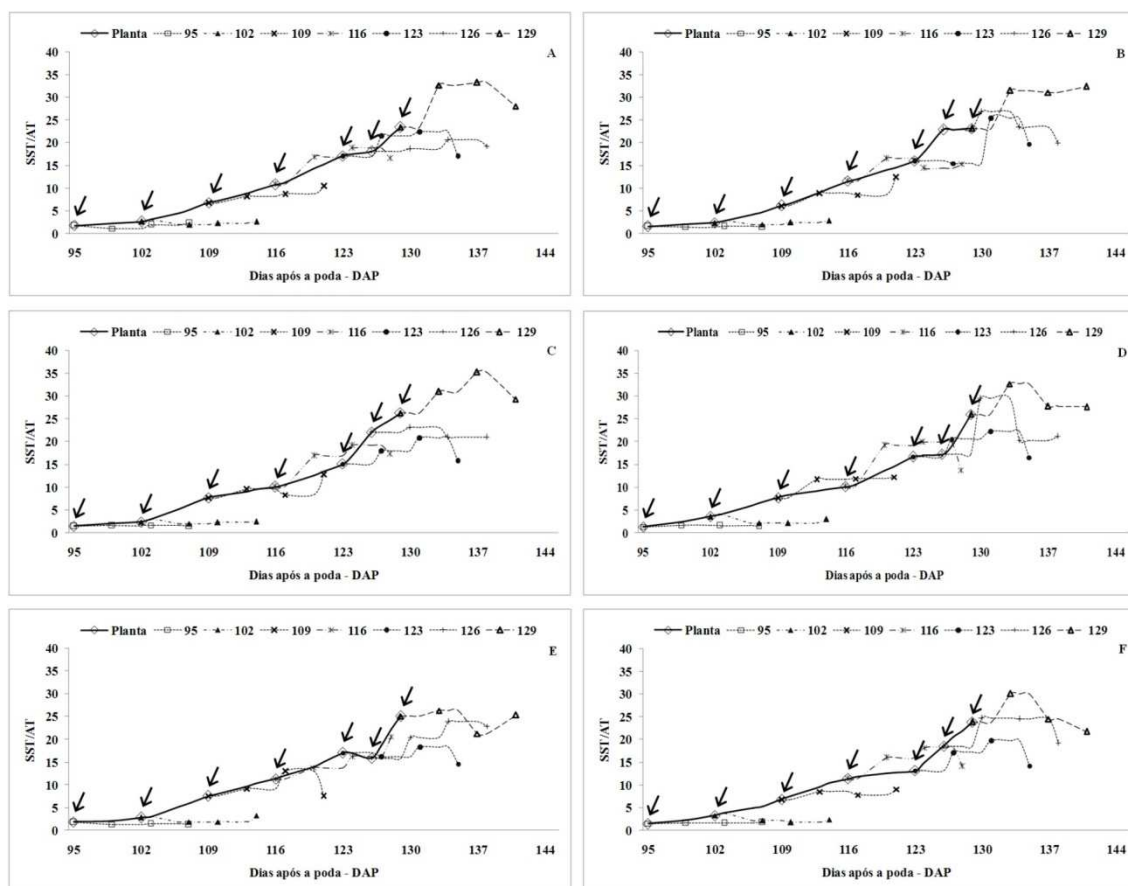


FIGURA 19 – Relação Sólidos Solúveis /Acidez titulável (% ácido tartárico) por cacho durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K⁺; C - Fosfito de K⁺; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB.

3.11 pH - De maneira geral, o pH apresentou variações em função do elicitador utilizado, aumentando significativamente na pós-colheita. O emprego do elicitador Ecolife® em pulverizações no campo promoveu uma significativa redução do pH das bagas tanto na planta como na pós-colheita (Figura 20).

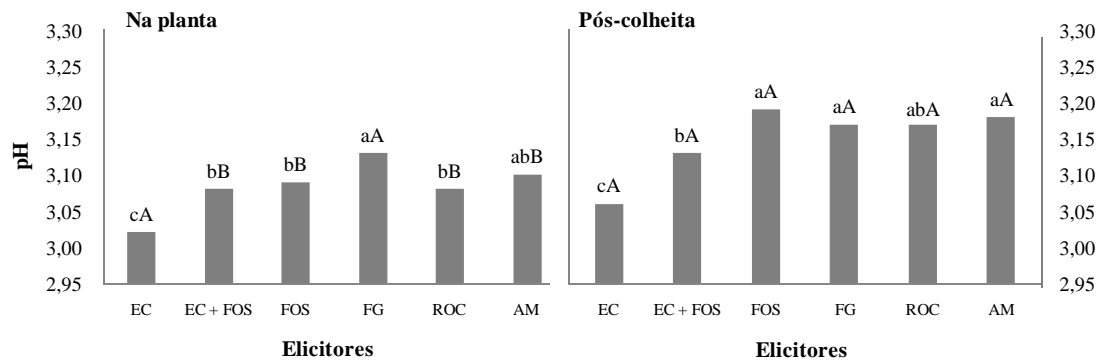


FIGURA 20 – pH de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

Durante a maturação ocorreu o aumento gradual do pH na planta (Figura 21). Segundo Mota et al. (2006) o aumento do pH durante a maturação reflete a formação de sais ácidos a partir dos ácidos livres. O aumento do pH foi inversamente proporcional à variável acidez (Figura 17).

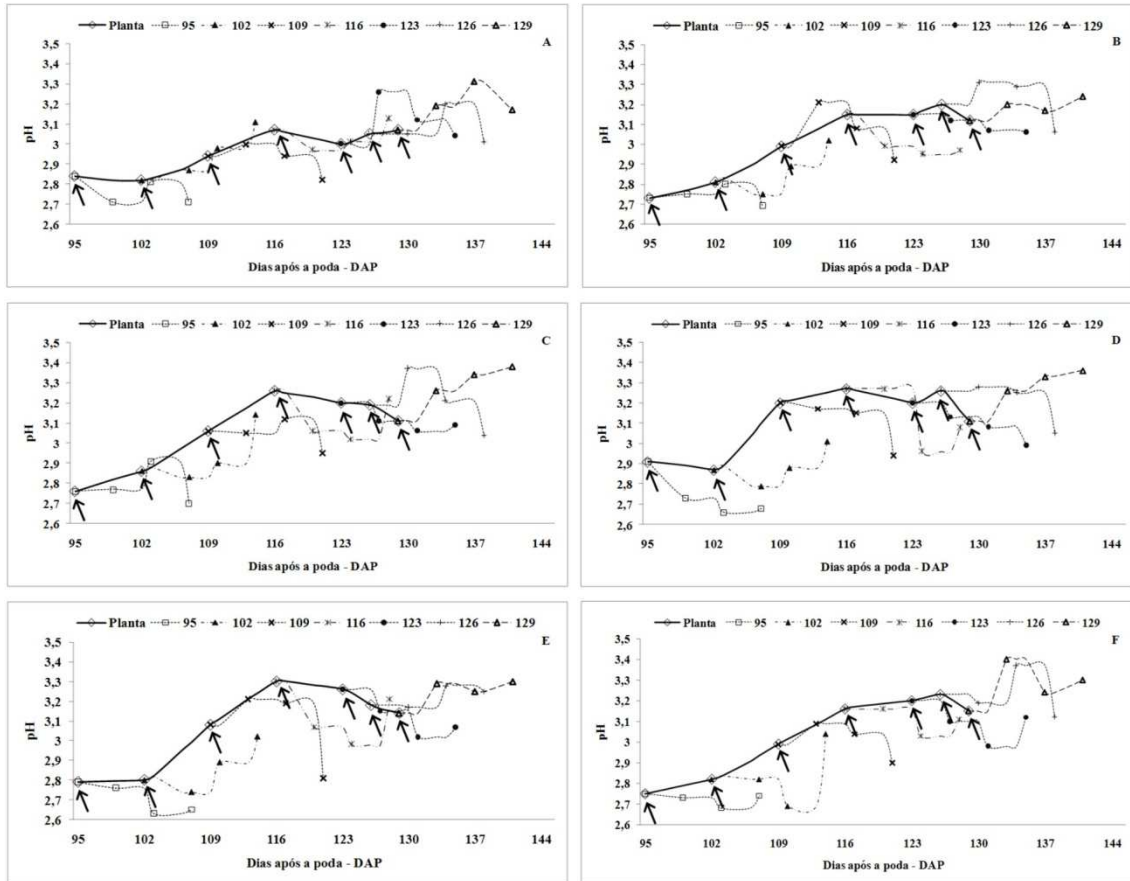


FIGURA 21 – pH durante a maturação de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. Cachos ligados à planta (linha cheia) e destacados da planta (linha pontilhada) correspondem aos dias após a poda (DAP). (↑ - ponto de colheita). A - Ecolife®; B - Ecolife® + Fosfito de K⁺; C - Fosfito de K⁺; D - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; E - Rocksil®; F - Agro-Mos®. Safra 2008. Natuba, PB.

4. CONCLUSÕES

- O emprego de elicitores na pulverização de plantas de videira (*Vitis labrusca* L.) ‘Isabel’ promoveu significativas alterações ao longo da maturação nas variáveis físicas peso dos cachos, peso e diâmetro das bagas;
- Em geral, frutos de uvas ‘Isabel’ apresentaram significativos aumentos no rendimento em função do elicitor empregado. O uso de fungicidas resultou no aumento do percentual de casca, enquanto que o emprego dos elicitores Ecolife[®], Ecolife[®] + Fosfito de potássio, Rocksil[®] e Agro-Mos[®] aumentaram os percentuais de polpa por baga;
- O peso das sementes de uvas ‘Isabel’ aumentou na pós-colheita;
- A exceção do elicitor Agro-Mos[®], o emprego dos demais elicitores resultou em percentuais de Sólidos Solúveis aceitáveis para comercialização (maturidade tecnológica) atingido aos 109 dias. No entanto, o elevado percentual de ácido tartárico inviabiliza a colheita;
- De forma geral, frutos de uva ‘Isabel’ podem ser destacados da planta apenas a partir dos 109 (DAP);
- Com base nos sólidos solúveis e na acidez titulável o período de colheita de uvas ‘Isabel’ correspondente ao intervalo entre 109 e 116 (DAP) é o mais indicado visando à comercialização para mercados distantes;
- As mudanças durante a maturação de uvas ligadas e destacadas da planta são influenciadas diretamente pelo emprego de elicitores;
- Com base no declínio de substratos, a sobrematuração das uvas ‘Isabel’ teve início aos 129 (DAP), nas condições em que foi realizado o experimento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**. 5ed. San Diego, California: Elsevier Academic Press, 2005. 948p.

AMERINE, M.A.; OUGH, C.S. **Análisis de vinos y mostos**. Zaragoza: Acribia, 1976. 158p.

AQUARONE, E. BORZANI, W. SCHIMIDELL, W.; LIMA, U.A. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgar Blucher, v.4, 2001. 523p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15ed. Arlington, 1992.

BARKAY-GOLAN, R. **Phostharvest disease s of fruits and vegetables: development and control**. Amnsterdã: Elsevier Science, 2001. 418p.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 1 de 1º de fevereiro de 2002. Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação de uva rústica. **Diário Oficial da república Federativa do Brasil**, 4 fev. 2002, Seção I.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

COOMBE, B.G. Distribution of solutes within the developing grape berry in relation to its morphology. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.38, p.120–127, 1987.

DANTAS, S.A.F.; OLIVEIRA, S.M.A.; BEZERRA NETO, E.; COELHO, R.S.B.; SILVA, R.L.X. Indutores de resistência na proteção do mamão contra podridões pós-colheita. **Summa Phytopatologica**, v.30, n. 3, p.314-319, 2004.

DELEN, N.; TOSUN, N. Fungicidas: Modos de ação e resistência. Parte 2: Fungicidas com modos de ação específicos. In: LUZ, W.C. (Ed) **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. Berthier, 2004. v.12, cap.2, p.27-90.

DI PIERO, R.M.; KUHN, O.J.; PASCHOLATI, S.F. Indução de resistência e a produtividade das culturas. In: CAVALCANTI, L.S.; DI PIERO, R.M.; CIA, P.; PASCHOLATI, S.F.; RESENDE, M.L.V.; ROMEIRO, R.S. **Indução de resistência em plantas a patógenos**. Piracicaba: FEALQ, 2005, p.239-255.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000. São Carlos. **Anais...** UFSCar, 2000. p.255-258.

FORBES-SMITH, M. Induced resistance for the biological control of postharvest diseases of fruit and vegetables. **Foods Australia**, v.51, p.382-385, 1999.

JUNQUERA, B.; ROBREDO, L.M.; DIEZ, C. Influencia de La procedencia geográfica y varietal en el comportamiento de ácidos y azúcares de la uva a lo largo de la maduración. **Anales de Edafología y Agrobiología**, v.47, p.1619–1634. 1988.

MANICA, I.; POMMER, C.V. **Uva: do plantio a produção, pós-colheita e mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006. 185p.

MOTA, R.V.; REGINA, M.A.; AMORIM, D.A.; FÁVERO, A.C. Fatores que afetam a maturação e a qualidade de da uva para vinificação. **Informe Agropecuário**, v.27, n.234, p.56-64, 2006.

MULLINS, M.G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L.E. **Biology of the grapevine**. New York: University of Cambridge, 1994. 239p.

NETTO, A.G.; GAYET, J.P.; BLEINROTH, E.W.; MATALLO, M.; GARCIA, E.; ARDITO, E.F.G.; BORDIN, M. **Uvas para exportação: procedimento de colheita e pós-colheita**. Brasília: Série publicações Técnicas FRUTEX, v.2, 1993. 40p.

PANTÁSTICO, E.B. Postharvest Physiology, Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and vegetables. **Westport**: AVI, 1975, 560p.

PEYNAUD, E. **Enología Práctica. Conocimiento y elaboracion Del vino**. Trad. Alfredo González Salgueiro. Madrid: Mundi-Prensa, 1984. 405p.

RESENDE, M.L.V.; ARAÚJO, D.V.; COSTA, J.C.B.; DEUNER, C.C.; FERREIRA, J.B.; MUNIZ, M.F.S.; REIS, S.N.; MIRANDA, J.C.; SANTOS, F.S. CAVALCANTE, L.S.; NOJOSA, G.B.A. In: LUZ, W.C. (Ed) Produtos comerciais à base de bioindutores de resistência em plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v.14, cap.9, p.363-382, 2006.

RIZZON, L.A.; LINK, M. Composição do suco de uva caseiro de diferentes cultivares. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.26, n.2, p.689-692, 2006.

ROSA, R.C.T.; CAVALVANTI, V.A.L.B.; COELHO, R.S.B.; PAIVA, J.E. Efeito de produtos alternativos e de fungicida no controle do míldio da videira. **Summa Phytopathologica**, v.34, n.3, p.256-258, 2008.

ROBREDO, L.M.; JUNQUERA, B.; GONZALEZ-SANJOSE, M.L.; BARRÓN, L.J. Biochemical events during ripening of grape berries. **Italian Journal of Food Science**, v.3, p.173–180, 1991.

TERRY, L.A.; JOYCE, D.C. Elicitors of induced disease resistance in postharvest horticultural crops: a brief review. **Postharvest Biology and Technology**, v.32, p.1-13, 2004.

VENANCIO, W.S.; RODRIGUES, M.A.T.; BEGLIOMINI, E. SOUZA, N.L. Efeitos fisiológicos de fungicidas sobre plantas: Efeito fisiológico do fungicida pyraclostrobin.

In: LUZ, W.C. (Ed) **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. Berthier, 2004. v.12, cap.9, p.317-341.

WINKLER, A. J., COOK, J. A., KLIEWER, W. M., & LIDER, L. A. **General viticulture**. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1997. 710p.

WILSON, C.I.; EL HQOUTH, A.; CHALUTZ, E.; DROBY, S.; STEVENS, C.; LU. J.Y.; KHAN, V.; ARUL, J. Potential of induced resistance to control postharvest diseases of fruits and vegetables. **Plant Disease**, v.78, p.837-844, 1994.

YAO, H.; TIAN, S. Effects of pre and postharvest application of salicylic acid or methyl jasmonate on inducing disease resistance of sweet cherry fruit in storage. **Postharvest Biology and Technology**, v.35, p.253-262, 2005.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A análise da sintomatologia da ferrugem da videira nos parreirais do município de Natuba, Paraíba, confirma a existência do patógeno, constituindo-se este o primeiro relato de *Phakopsora euvitidis* Ono em Natuba, PB.
- O método do pincelamento de esporos foi o mais eficiente na inoculação de *P. euvitidis* em mudas de videira, ocasionando o aparecimento dos primeiros sintomas a partir do quinto dia de inoculação, o qual pode ser utilizado de forma eficiente em testes de patogenicidade e melhoramento de plantas visando resistência no patossistema *P. euvitidis* x *Vitis labrusca* L.
- Os resultados obtidos apontam para a eficiência dos indutores Ecolife[®], Ecolife[®] + Fosfito de K⁺, Fosfito de K⁺, Rocksil[®] e Agro-Mos[®] na indução de respostas de defesa das plantas contra *Plasmopara viticola*, podendo estes produtos, compor um adequado manejo integrado de doenças da cultura da videira. No entanto, não houve controle efetivo de *P. euvitidis*.
- Em relação ao custo associado, houve diferentes níveis de respostas à aplicação dos indutores de resistência, resultando em diferenças significativas entre tratamentos nas características produtivas de cada parcela. Estas perdas de produtividade foram mais representativas com a utilização dos indutores Agro-Mos[®], Rocksil[®], e Ecolife[®], no entanto, Agro-Mos[®] obteve índices de controle do míldio semelhantes ao tratamento com fungicidas.
- Novas pesquisas devem ser conduzidas no intuito de elucidar as questões relacionadas ao custo associado da resistência induzida no controle de doenças de plantas e seus efeitos nas características produtivas das áreas.

- O emprego de elicitores na pulverização de plantas de videira (*Vitis labrusca* L.) ‘Isabel’ promoveu significativas alterações ao longo da maturação nas variáveis físicas peso dos cachos, peso e diâmetro das bagas;
- Em geral, frutos de uvas ‘Isabel’ apresentaram significativos aumentos no rendimento em função do elicitor empregado. O uso de fungicidas resultou no aumento do percentual de casca, enquanto que o emprego dos elicitores Ecolife®, Ecolife® + Fosfito de potássio, Rocksil® e Agro-Mos® aumentaram os percentuais de polpa por baga;
- O peso das sementes de uvas ‘Isabel’ aumentou durante a pós-colheita;
- A exceção do elicitor Agro-Mos®, o emprego dos demais elicitores resultou em percentuais de Sólidos Solúveis aceitáveis para comercialização (maturidade tecnológica) aos 109 dias. No entanto, o elevado percentual de ácido tartárico inviabiliza a colheita;
- De forma geral, frutos de uva destacados da planta a partir dos 109 dias após a poda - DAP, apresentaram aumentos significativos do percentual de sólidos solúveis;
- Independente do elicitor empregado, o período de colheita aos 116 (DAP) é o mais indicado, visando à comercialização para mercados distantes;
- As mudanças durante a maturação de uvas ligadas e destacadas da planta são influenciadas diretamente pelo emprego de elicitores;
- A sobrematuração das uvas teve início aos 129 (DAP).

ANEXOS

Tabela 1A. Efeito de indutores de resistência na incidência de *P. viticola* e *P. euvitis* durante o ciclo da videira cv. ‘Isabel’, no município de Natuba, PB, 2008.

FV	GL	QM
Trat ¹ x <i>P. viticola</i>	6	119.507***
Trat ² x <i>P. viticola</i>	6	2209.63***
Trat ³ x <i>P. viticola</i>	6	4724.44***
Trat ⁴ x <i>P. viticola</i>	6	1813.04***
Trat ⁴ x <i>P. euvitis</i>	6	0.028444 ^{ns}

“ns” – Não significativo;

*, **, *** - Significativo a 5, 1 e 0,1% pelo teste de Tukey.

¹ Média de incidência das 4 repetições de cada tratamento nas 5 primeiras avaliações, antes da intervenção com a aplicação do fungicida nas áreas de teste.

² Média de incidência das 4 repetições de cada tratamento no período de intervenção com fungicida nas áreas de teste.

³ Média de incidência das 4 repetições de cada tratamento após o período total de intervenção com fungicida nas áreas de teste.

⁴ Média de incidência das 4 repetições de cada tratamento nas 16 avaliações.

Tabela 2A. Eficiência de indutores de resistência na redução da área abaixo da curva de progresso (AACPD) do míldio causado por *Plasmopora viticola* durante o ciclo da videira ‘Isabel’, no município de Natuba, PB, 2008.

FV	GL	QM
Trat %C ¹ x <i>P. viticola</i>	6	85962***
Trat %C ² x <i>P. viticola</i>	6	1773456***
Trat %C ³ x <i>P. viticola</i>	6	5817019***
Trat %C ⁴ x <i>P. viticola</i>	6	1088107***

“ns” – Não significativo;

*, **, *** - Significativo a 5, 1 e 0,1% pelo teste de Tukey.

¹ Avaliação da AACPD de cada tratamento nas cinco primeiras avaliações, antes da intervenção com a aplicação do fungicida nas áreas de teste.

² Avaliação da AACPD de cada tratamento no período de intervenção com fungicida nas áreas de teste.

³ Avaliação da AACPD de cada tratamento após o período total de intervenção com fungicida nas áreas de teste.

Tabela 3A. Eficiência de indutores de resistência na redução da área abaixo da curva de progresso (AACPD) do míldio causado por *P. euvitis* durante o ciclo da videira ‘Isabel’, no município de Natuba, PB, 2008.

FV	GL	QM
Trat %C ⁴ x <i>P. viticola</i>	6	2.46482232 ^{ns}

“ns” – Não significativo;

*, **, *** - Significativo a 5, 1 e 0,1% pelo teste de Tukey.

Tabela 4A. Efeito de indutores de resistência na produtividade de plantas de videira ‘Isabel’, no município de Natuba, PB, 2008.

FV	GL	QM
Número de cacho x planta	5	64.833**
Número de cachos x hectare	5	165973333**
Produção (kg/planta)	5	1221779***
Produtividade estimada	5	1673208***

“ns” – Não significativo;

*, **, *** - Significativo a 5, 1 e 0,1% pelo teste de Tukey.

Tabela 5A. Peso (g) e comprimento (cm) dos cachos, Peso (g) e diâmetro das bagas (mm) da videira cv. ‘Isabel’, submetidas a diferentes tratamentos com elicitores aos 116 dias após a poda (DAP). Natuba, PB. Safra 2008.

FV	GL	QM
Peso dos cachos	5	96778 ^{ns}
Comprimento dos cachos	5	0,7535 ^{ns}
Peso das bagas	5	3.14***
Diâmetro de bagas	5	10.37***

“ns” – Não significativo;

*, **, *** - Significativo a 5, 1 e 0,1% pelo teste de Tukey.

Tabela 6A. Evolução dos sintomas de *Phakopsora euvitis* em mudas de videira cv ‘Isabel’ submetidas a diferentes métodos de inoculação. T1 – Pincelamento de esporos, T2 – Solução de esporos e T3 – Discos de esporos.

FV	GL	QM
Trat	2	2918***
Trat x Tempo	24	219.034 ^{ns}

“ns” – Não significativo;

*, **, *** - Significativo a 5, 1 e 0,1% pelo teste de Tukey.

Tabela 7A. Proporção de casca por cacho de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de potássio; FOS – Fosfito de potássio; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

FV	GL	QM ^{planta}	GL	QM ^{pós-colheita}
Trat	5	4.32***	5	7.64***

“ns” – Não significativo;

*, **, *** - Significativo a 5, 1 e 0,1% pelo teste de Tukey.

Tabela 8A. Rendimento de polpa por cacho de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

FV	GL	QM ^{planta}	GL	QM ^{pós-colheita}
Trat	5	9.31***	5	76.33***

“ns” – Não significativo;

*, **, *** - Significativo a 5, 1 e 0,1% pelo teste de Tukey.

Tabela 9A. Percentual de sementes por baga de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

FV	GL	QM ^{planta}	GL	QM ^{pós-colheita}
Trat	5	0.91***	5	0.071***

“ns” – Não significativo;

*, **, *** - Significativo a 5, 1 e 0,1% pelo teste de Tukey.

Tabela 10. Proporção de engaçó por cacho de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

FV	GL	QM ^{planta}	GL	QM ^{pós-colheita}
Trat	5	0.253**	5	1.78***

“ns” – Não significativo;

*, **, *** - Significativo a 5, 1 e 0,1% pelo teste de Tukey.

Tabela 11A. Sólidos Solúveis (%) uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

FV	GL	QM ^{planta}	GL	QM ^{pós-colheita}
Trat	5	1.56***	5	8.89***

“ns” – Não significativo;

*, **, *** - Significativo a 5, 1 e 0,1% pelo teste de Tukey.

Tabela 12A. Acidez titulável (% ácido tartárico) de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

FV	GL	QM ^{planta}	GL	QM ^{pós-colheita}
Trat	5	0.011**	5	0.007***

“ns” – Não significativo;

*, **, *** - Significativo a 5, 1 e 0,1% pelo teste de Tukey.

Tabela 13A. Relação Sólidos Solúveis /Acidez titulável (% ácido tartárico) de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

FV	GL	QM ^{planta}	GL	QM ^{pós-colheita}
Trat	5	3,27***	5	13.74***

“ns” – Não significativo;

*, **, *** - Significativo a 5, 1 e 0,1% pelo teste de Tukey.

Tabela 14A. pH de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

FV	GL	QM ^{planta}	GL	QM ^{pós-colheita}
Trat	5	0.009***	5	0.015***

“ns” – Não significativo;

*, **, *** - Significativo a 5, 1 e 0,1% pelo teste de Tukey.

Tabela 15A. Vitamina C (mg/100g) de uvas ‘Isabel’ submetidas a tratamentos com elicitores. EC – Ecolife®; EC+FOS – Ecolife® + Fosfito de K⁺; FOS – Fosfito de K⁺; FG - Fungicidas metiran + pyraclostrobin / mancozeb + metalaxyl-M; ROC – Rocksil®; AM – Agro-Mos®. *Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas (planta e pós-colheita) e maiúsculas entre o mesmo elicitor (planta vs pós-colheita) são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Safra 2008. Natuba, PB.

FV	GL	QM ^{planta}	GL	QM ^{pós-colheita}
Trat	5	0.178***	5	0.053**

“ns” – Não significativo;

*, **, *** - Significativo a 5, 1 e 0,1% pelo teste de Tukey.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)