

RESPOSTAS DE DEFESA DE VIDEIRA ‘ISABEL’ (*Vitis labrusca* L.) NO MANEJO DE *Plasmopara viticola*

Erbs Cintra de Souza GOMES (1); Rodrigo Pereira LEITE (2); Fábio Júnior Araújo SILVA (3); Carmem Valdenia da Silva SANTANA (4); Leonardo Dantas Marques MAIA (5); Luciana Cordeiro do NASCIMENTO (6)

- (1) IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural, BR 235, km 22, PISNC - N4, CEP: 56.302-910, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: erbs.cintra@ifsertao-pe.edu.br
- (2) Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Caixa postal: 66, CEP: 58.397-000, Areia, PB, Brasil, e-mail: leiterp@hotmail.com
- (3) Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II, Caixa postal: 66, CEP: 58.397-000, Areia, PB, Brasil, e-mail: fabiojr-@hotmail.com
- (4) Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Caixa postal: 66, CEP: 58.397-000, Areia, PB, Brasil, e-mail: carmemfitotecnica@gmail.com
- (5) IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural, BR 235, km 22, PISNC - N4, CEP: 56.302-910, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: ldtecnologo@hotmail.com
- (6) Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Caixa postal: 66, CEP: 58.397-000, Areia, PB, Brasil, e-mail: luciana.cordeiro@ufpb.edu.br

RESUMO

O míldio (*Plasmopara viticola*) Berk. & Curt., é umas das 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, objetivou-se com este trabalho avaliar a eficácia da utilização de indutores de resistência no controle de *P. viticola* em plantas de videira ‘Isabel’ (*Vitis labrusca* L.) 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 demonstraram 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.

Palavras-chave: *Vitis* sp, indução de resistência, míldio da videira, controle alternativo

INTRODUÇÃO

A videira é uma planta perene, lenhosa, caducifólia e sarmentosa, provida de órgãos de sustentação chamado gavinha. Pertence à família Vitaceae e ao gênero *Vitis*. É acometida por diversas doenças em praticamente todas as áreas de produção no mundo, resultando em perdas significativas de produção e ainda, comprometendo a qualidade final do produto comercializado.

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).

Tendo em vista os baixos níveis de produtividade observados nos pomares do município de Natuba, PB, e ainda, os constantes prejuízos causados pela utilização indiscriminada de pesticidas no campo, comprometendo a segurança alimentar e aumentando os riscos de contaminação do meio ambiente, o presente estudo teve por objetivo 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.) no município de Natuba, PB.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

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).

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 mancha 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).

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 ‘Isabel’, plantadas em pé-franco com espaçamento 2,5 x 2,5m.

No pomar, realizou-se a poda de produção em formato de poda mista. O delineamento experimental utilizado 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 Metryan + Pyraclostrobin (2kg.ha⁻¹) / Mancozeb + Metalaxyl-M (250g.ha⁻¹).

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

As avaliações foram realizadas utilizando-se o método de amostragem de doenças da videira definidas pela Produção Integrada de Frutas - PIF de Uvas (Brasil, 2008), ou seja, nas folhas foram avaliadas nove folhas por planta, sendo três folhas das posições apical, mediana e 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.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05), utilizando o Software SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do ciclo da videira, observou-se que as plantas tratadas com Agro-Mos[®] apresentaram comportamento semelhante às plantas tratadas com fungicidas, no controle de *P. viticola*. 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).

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).

Tabela 2 - Efeito de indutores de resistência na incidência de *Plasmopara viticola* durante o ciclo da videira cv. 'Isabel', no município de Natuba, PB, 2008.

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

* Dias após a poda. ¹Dados transformados pela Raiz quadrada - SQRT. ²Fosfito de K⁺. ³Metyran + Pyraclostrobin (2kg.ha⁻¹) / Mancozeb + Metalaxyl-M (250g.ha⁻¹). Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

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 1).

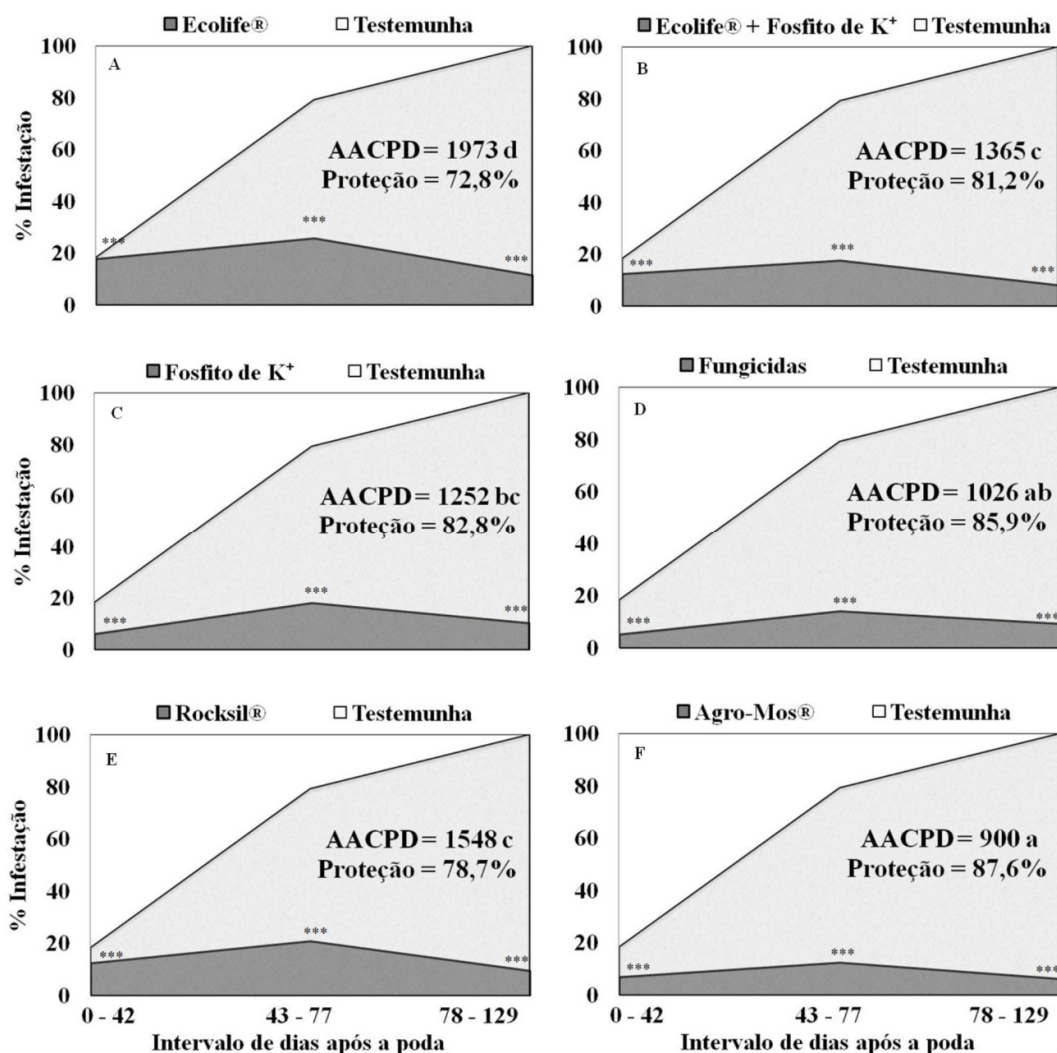


Figura 1 - Eficácia de indutores no controle de *Plasmopara viticola*. A. Ecolife® (1,5 L.ha⁻¹); B. Ecolife® (1,5 L.ha⁻¹) + Fosfito de K⁺ (130 g.100L⁻¹); C. Fosfito de K⁺ (130 g.100L⁻¹); D. Fungicidas (metiran + pyraclostrobin 2 kg.ha⁻¹ / mancozeb + metalaxyl-M 250 g.ha⁻¹); E. Rocksil® (1%) e F. Agro-Mos® (1,5 L.ha⁻¹) na redução da área abaixo da curva de progresso (AACPD) de *P. 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.**

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. 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 costaricensis*). 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 FAWC et al. (1998) o uso de silício, um dos principais componentes do produto (17,42%), atua como estimulador dos mecanismos naturais de defesa das plantas, como por exemplo a produção de compostos fenólicos, quitinases, peroxidases e acúmulo de lignina.

CONCLUSÕES

Plantas tratadas com Ecolife®, Ecolife® + Fosfito de K⁺, Fosfito de K⁺, Rocksil® e Agro-Mos® induzem respostas de defesa em plantas contra *Plasmopara viticola*.

As plantas tratadas com Agro-Mos® apresentaram 87,62% de controle de *P. viticola*, não diferindo do tratamento convencional com fungicidas (85,88%).

REFERÊNCIAS

- 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 costaricensis* of coffee plants**. Fitopatologia Brasileira, v. 30, p.535-537, 2005.
- BÉCOT, S.; PAJOT, E.; LE 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.cpatas.embrapa.br/pif/uva/kit_Uva_Doencas_edicao2.pdf> Acesso em: 15 jun 2008.
- CAMPANHOLA, C. & BETTIOL, W. **Métodos alternativos de controle fitossanitário**. Embrapa Meio Ambiente, 2003, p.79-96.
- 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 Phytopatologica, v.30, n. 3, p.314-319, 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 ANNUAL 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: II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. João Pessoa, PB. 2007. Disponível em: <http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20071220_151502_AGRO-022.pdf> Acesso em: 12 jul 2010.

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

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.

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.

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.

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.

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 analisys of plant and pathogen genes expressed in grapevine infected with *Plasmopara viticola*.** BMC Genomics, v.9, p.142, 2008.

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.

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).

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.