

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL

LARISSA SILVA DE JESUS RIBEIRO

Manejo agroecológico de doenças fúngicas em roseiras (*Rosa* spp): revisão

Maringá

2019

LARISSA SILVA DE JESUS RIBEIRO

Manejo agroecológico de doenças fúngicas em roseiras (*Rosa* spp): revisão

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Mestrado Profissional, do Departamento de Agronomia, da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia, na área de concentração: Agroecologia

Orientadora: Profa. Dra. Kátia Regina Freitas Schwan-Estrada

Co-orientador: Prof^o Dr. Arney Eduardo do Amaral Ecker

Maringá

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

R484m Ribeiro, Larissa Silva de Jesus
Manejo agroecológico de doenças fúngicas em
roseiras (*Rosa* spp): revisão / Larissa Silva de
Jesus Ribeiro. -- Maringá, 2019.
69 f. : il. color., figs.

Orientador: Profa. Dra. Kátia Regina Freitas
Schwan-Estrada.
Coorientador: Prof. Dr. Arney Eduardo do Amaral
Ecker.
Dissertação (Mestrado Profissional) -
Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências
Agrárias, Departamento de Agronomia, Programa de
Pós-Graduação em Agroecologia - Mestrado
Profissional, 2019.

1. Roseiras - Doenças fúngicas - Controle
ecológico. 2. Roseiras - Manejo agroecológico. 3.
Roseiras orgânicas. 4. Plantas ornamentais. I.
Schwan-Estrada, Kátia Regina Freitas, orient. II.
Ecker, Arney Eduardo do Amaral, coorient. III.
Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências
Agrárias. Departamento de Agronomia. Programa de
Pós-Graduação em Agroecologia - Mestrado
Profissional. IV. Título.

CDD 23.ed. 635.9

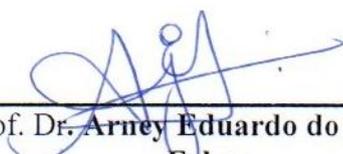
Elaine Cristina Soares Lira - CRB-9/1202

LARISSA SILVA DE JESUS RIBEIRO

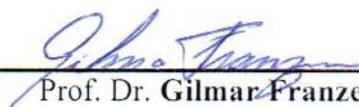
**Manejo Agroecológico de Doenças Fúngicas em Rosas (*Rosa* spp):
Revisão**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, para obtenção do título de mestre.

APROVADO em 16 de agosto de 2018.



Prof. Dr. Arney Eduardo do Amaral
Ecker



Prof. Dr. Gilmar Franzener



Prof. Dr. Marcelo Gonçalves Balan



Prof.^a Dr.^a Kátia Regina Freitas Schwan-
Estrada
(Orientadora)

DEDICATÓRIA

À Jesus Cristo ofereço.

*À minha mãe Inês, à minha irmã
Gabriela, ao meu esposo Fabrício e ao
meu filho Samuel, dedico.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me sustentado, guiado e abençoado em todos os momentos.

A minha família por todo o amor e sustento.

À Universidade Estadual de Maringá, por me permitir ser a profissional que me tornei.

A minha querida orientadora Profa. Dra. Kátia Regina F. Schwan-Estrada, pela oportunidade, paciência, imenso apoio, dedicação e valorosa orientação. Professora, você foi como a brisa em meio à tempestade.

Ao Prof. Dr. Arney Eduardo do Amaral Ecker, pelo incentivo profissional, por estar sempre disponível e por levar a beleza das flores à nossa turma.

Ao Programa de Pós-graduação em Agroecologia - Mestrado Profissional (PROFAGROEC) por toda a estrutura e apoio oferecidos durante o curso.

Aos demais professores e funcionários do Programa de Agroecologia da UEM. Vocês contribuíram muito com cada um de nós.

Aos colegas da minha primeira e segunda turma do mestrado, pelos momentos de descontração, suporte e amizades que permaneceram.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos.

“Quanto mais eu estudo a natureza, mais me maravilho com a obra do Criador.” Louis Pasteur

“Eu sei que o conceito de Deus me ajudou a lidar com muitas questões na vida, me guiou em situações críticas e o vejo confirmado em muitas ideias profundas sobre a beleza do funcionamento do mundo”. Werner Arber

Manejo agroecológico de doenças fúngicas em Roseiras (*Rosa* spp): revisão

RESUMO

Dos itens de expressivo crescimento agrícola nacional nos últimos anos, a produção de flores toma importante posição tanto em produção, quanto em valor de venda no cenário brasileiro. Pertencente a este grupo, as rosas ocupam o segundo lugar das flores mais vendidas no Brasil, perdendo apenas para as orquídeas, o que a eleva economicamente ao patamar de commodities como a soja, crescendo acima de 10% ao ano. Visto esta importância e a emergente necessidade de buscar meios sustentáveis à produção agrícola, este trabalho tem o objetivo de fazer uma revisão sobre importantes doenças fúngicas que ocorrem na roseira e os possíveis manejos agroecológicos para o controle dessas doenças. Esta revisão não tem a pretensão de exaurir o assunto, mas apenas de abordar possíveis ferramentas que, se adotadas de forma articulada, considerando o agrossistema de forma holística, poderão resultar em maneiras seguras de cultivo, que contribuirão para a preservação e recuperação dos recursos naturais, além de agregarem valor ao produto final e reduzirem os riscos à saúde de produtores e consumidores. As doenças fúngicas tratadas nesta revisão serão: Oídio, Míldio, Pinta Preta, Mofo Cinzento e Cercosporiose.

Palavras-chave: Planta ornamental. Oídio. Mofo cinzento.

Agroecological management of fungal diseases in Roses (*Rosa* spp): review

ABSTRACT

Of the items of expressive national agricultural growth in recent years, the production of flowers takes an important position both in production and sales value in the Brazilian scenario. It belongs to this group, the roses, occupy second place of the most sold flowers in Brazil, losing only to the orchids, which raises it economically to the level of commodities like soy, growing both above 10% per year. Given this importance and the emerging need to seek sustainable means for agricultural production, this work reviewed the important fungal diseases that occur in the rose bush and possible agroecological management for the control of these diseases. This review does not pretend to exhaust the subject, but only to address possible tools that, if adopted in an articulated way, considering the agrosystem in a holistic way, could result in safe cultivation ways that will contribute to the preservation and recovery of natural resources, in addition to adding value to the final product and reducing the health risks to producers and consumers. The fungal diseases treated in this review will be: Powdery Mildew; Mildew; Black Speck, Gray Mold and Cercosporiosis.

Keywords: Ornamental plant. Powdery mildew. Gray mold.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sintomas de oídio em roseira.	14
Figura 2. Ciclo do Oídio. Fase teleomórfica (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>) e fase anamórfica (<i>Oidium leucoconium</i>).	15
Figura 3. Sintomas de míldio em roseira.	24
Figura 4. Ciclo de <i>Peronospora sparsa</i> Berk.	26
Figura 5. Sintomas de <i>Diplocarpon rosae</i> em roseira.	32
Figura 6. Ciclo de vida de um Ascomyceto.	33
Figura 7. Descolorações nas pétalas causadas por <i>Botrytis cinerea</i> e massa micelial de <i>B. cinerea</i> em haste de roseira.	37
Figura 8. Lesões em fase inicial causadas por <i>B. cinerea</i>	37
Figura 9. Ciclo da doença causada por <i>Botrytis cinerea</i>	38
Figura 10. <i>Cercospora rosicola</i> em folhas de roseira.	47
Figura 11. <i>Cercospora rosicola</i> em folhas de roseira.	48
Figura 12. Ciclo de <i>Cercospora</i> sp.	49

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
1. Agroecologia e produção orgânica de rosas no Brasil	8
2. Flores e plantas ornamentais no Brasil	9
3. Roseira	9
3.1 Cultivares e híbridos de rosas	11
3.2 Doenças em roseiras	12
3.2.1 Oídio (<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>)	13
3.2.2 Míldio (<i>Peronospora sparsa</i> Berk.)	24
3.2.3 Pinta preta (<i>Diplocarpon rosae</i>)	32
3.2.4 Mofo-cinzento (<i>Botrytis cinerea</i>)	36
3.2.5 Cercosporiose (<i>Cercospora rosicola</i>)	46
4. CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS	51

INTRODUÇÃO

A floricultura brasileira tem se constituído um dos mais crescentes e promissores setores do agronegócio desde a década de 80. Sob a gestão da Cooperativa Veiling Holambra (SEBRAE, 2018), novas vias de escoamento da produção foram estabelecidas, somando números significativos na geração de empregos, crescimento em área cultivada e exportação.

Esse crescimento ganhou maior impulso na década de 90 decorrente da implantação do Plano Real e consequente a estabilização da inflação, quando então as cidades interioranas também apresentaram progressos a partir do aumento da distribuição de renda e evolução da logística, tanto em termos de infraestrutura viária, quanto em meios de transporte, o que permitiu o atendimento de uma nova demanda, anteriormente inexistente e inacessível (TSUBOI e TSURUSHIMA, 2009).

Outrossim, o mercado interno de flores é bastante favorecido, retendo 97% do volume financeiro e as estimativas apontam um crescimento médio anual de 8,0% desde 2014, continuando este comércio aquecido e em expansão (JUNQUEIRA e PEETZ, 2014; NEVES e PINTO, 2015).

Na temática deste trabalho será abordado o grupo das rosas. Esse compreende flores de corte de clima temperado que compõe o maior grupo de produção e exportação, apresentando ampla diversidade genética, além de serem tradicionais e de ampla aceitação (CAIRNS et. al., 2000), com alta produção anual, em torno de 25 milhões de dúzias (TAKANE, SIQUEIRA e CASARINI, 2007).

Na perspectiva de crescimento constante associada a emergente necessidade de recuperação e conservação dos recursos naturais, surge a necessidade de aliar o modo de produção à responsabilidade socioambiental. Para tanto, o sistema orgânico de produção começa a ser difundido também aos produtores de rosas.

Visto que a agroecologia considera e articula a coevolução de processos agrícolas e sociais na busca pela sustentabilidade ambiental. Este trabalho somará na construção da base científica para que obtenhamos avanços na produção sustentável.

Por este motivo, pretende-se abordar importantes doenças fúngicas que ocorrem na cultura das rosas e os possíveis controles que poderão ser adotados dentro de um manejo agroecológico.

1. Agroecologia e produção orgânica de rosas no Brasil

A agroecologia estabelece a base científica para que haja baixa dependência de insumos externos à unidade de produção, além de preconizar a conservação de recursos naturais, estabelecer o equilíbrio entre plantas, solo, nutrientes, luz solar, umidade e demais organismos coexistentes, tornando a atividade sustentável, produtiva e saudável (ALTIERI, 1998).

Deste modo, sistemas de produção agroecológicos, também chamados de produção em base ecológica, caracterizam-se principalmente pelo respeito a natureza, mantendo os recursos e alterando mínimo possível, o equilíbrio ambiental durante o processo produtivo (AQUINO e ASSIS, 2007).

Baseadas nos princípios agroecológicos, foram desenvolvidas diferentes correntes que se contrapõem à produção agrícola convencional ou industrial, sendo a agricultura orgânica uma das mais difundidas e, geralmente, reconhecida como sinônimo das demais. (ASSIS e ROMEIRO, 2002).

No entanto, uma vez que este trabalho pontua a produção agroecológica de rosas, é importante a elucidação desta corrente, que consiste em um conjunto de processos que articule a planta, o ambiente e demais organismos, de modo a atender às expectativas do mercado em quantidade e qualidade, excluindo o uso de fertilizantes sintéticos, agrotóxicos, reguladores de crescimento e qualquer outro aditivo proveniente de processos industriais (ASSIS e ROMEIRO, 2002; PENTEADO, 2000).

Na data deste trabalho não há registro no cadastro nacional de produtores orgânicos qualquer propriedade agrícola ativa na atividade de roseicultura orgânica (MAPA, 2016). Conquanto, o Estado de Minas Gerais tem grande força no setor, produzindo espécies que estão ganhando o mercado nacional e internacional, o que demonstra iniciativa brasileira e possibilidade de escoamento destes produtos (ARAÚJO, 2018).

Baseado na emergente necessidade de alteração dos modos de produção de rosas e na importância da floricultura no cenário brasileiro, como será visto na sequência, há importante lacuna na agroecologia, que necessita ser preenchida.

2. Flores e plantas ornamentais no Brasil

O mercado de flores é uma importante engrenagem à economia brasileira sendo que em 2016 movimentou R\$ 6,7 bilhões (0,8%) do PIB agrícola do Brasil, com 8 mil produtores, gerando, aproximadamente, 190 mil empregos diretos e indiretos em toda a cadeia produtiva (IBRAFLOR, 2014).

Quanto à empregabilidade no campo, a atividade é intensiva em mão de obra (BUAINAIN e BATALHA, 2007), estimando-se 5,0 empregos por hectare (IBRAFLOR, 2014). A geração destes trabalhos proporciona a produção de 350 espécies, com cerca de 3 mil variedades, produzidas em mais de 13 mil hectares (NEVES e PINTO, 2015).

Do total desta área, o Sudeste fica em primeiro lugar, com 65,9% destinada à floricultura, seguido pelo Sul com 21,6% e em terceiro lugar, o Nordeste com 7,6% (JUNQUEIRA e PEETZ, 2014).

O Paraná, por sua vez, ocupa o terceiro lugar no *ranking* da região Sul, tendo 420 hectares (3,1%) de sua área destinada ao cultivo de espécies floríferas e ornamentais, do qual participam 160 produtores. Em 2013, segundo levantamentos do Departamento de Economia Rural (DERAL) da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB), o setor gerou um Valor Bruto da Produção (VBP) de R\$ 34.689.000,00 e, dentre as principais espécies cultivadas no Estado, as rosas destacam-se, somando 6,51% de toda a atividade (SEBRAE, 2018).

3. Roseira

As rosas pertencem à Classe das Angiospermas, Subclasse Dicotiledônea, Ordem Rosales, Família Rosaceae e gênero *Rosa* sp, nas quais incluem-se variedades, cultivares e híbridos, compondo um vasto grupo que se distingue pela variedade de cores, porte (arbustivas ou trepadeiras), forma do botão, comprimento, presença ou não de acúleos e com flores no ápice das hastas (JOLY, 2002; BARBIERI e STUMPF, 2005; POTTER et. al., 2007).

No Brasil, estima-se que a área destinada à produção de rosas esteja em torno de 450 hectares, com destaque para os Estados de Minas Gerais, na cidade de Barbacena e alguns municípios do Estado de São Paulo, como Atibaia e Holambra (SANTOS, 2005; LANDGRAF e PAIVA, 2009).

No que diz respeito à área, segundo o DERAL (2015), não há estatística que determine os números do Estado do Paraná. Contudo, sabe-se que a produção no Estado é responsável por 20% da produção nacional, tendo Marialva como o principal polo, o qual foi responsável por 84,9% (R\$ 1.907.646,00) do valor gerado pela produção no ano de 2015, seguida por Sarandi com 6,4% (R\$ 142.776,00) do valor no mesmo período.

Nestes locais, podem ser encontrados os cultivos em ambientes fechados, semifechados ou abertos, havendo vantagens em casas de vegetação, devido a maior proteção quanto a variações climáticas, proteção do solo contra a lixiviação e melhor controle de pragas e doenças, produzindo, com maior facilidade, materiais que atendam aos padrões de qualidade (SANTOS, 2005).

Salienta-se que, como características de qualidade, são observados: o comprimento e a espessura da haste, o comprimento e o ponto de abertura do botão floral e a ausência de defeitos graves, como danos causados por doenças, pragas e injúrias mecânicas (IBRAFLOR, 2014).

Em relação ao desenvolvimento da cultura, é necessário a somatória de alguns elementos, entre eles, a temperatura, considerada ideal entre 5°C à noite e 27°C durante o dia, sendo permitidas pequenas variações sem que haja prejuízos à lavoura (JUNQUEIRA e PEETZ, 2014).

Segundo Barbosa (2003), outro fator importante, tanto para o crescimento vegetativo quanto o reprodutivo, é a insolação, necessitando geralmente de 6-7h diárias de incidência solar direta. Contudo, o fotoperíodo não interfere diretamente na indução floral, embora os dias mais curtos do inverno aliados às baixas temperaturas, reduza ou suspenda a floração, o que gera uma florada pouco interessante nesta estação do ano. Portanto, o controle ambiental proporcionado por estufas, garante melhor rendimento e qualidade ao longo do ano (SEBRAE, 2018).

Quanto à exigência nutricional, há variação de acordo com o estágio de desenvolvimento das plantas, épocas do ano, diferenças climáticas e manejo (SANTOS, 2005), compreendendo o intervalo de agosto a junho o período de maior necessidade em reposição ao solo, posto que se trata do momento de retirada do material vegetativo e reprodutivo do campo, impossibilitando a ciclagem de nutrientes (BARBOSA, 2003).

Deve-se ressaltar que os prejuízos financeiros e os impactos ambientais gerados em decorrência de técnicas inadequadas, indicam a necessidade de novas alternativas que

contribuam para a melhoria dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo, cabendo a isto a adubação orgânica ou a utilização de adubos verdes (BARBOSA, 2013).

Outro elemento fundamental está relacionado ao fornecimento de água em qualidade, intensidade e frequência. A baixa eficiência em seu uso, tanto em excesso quanto em escassez, são limitantes a obtenção de qualidade e produtividade, podendo provocar senescência das folhas, descoloração, lignificação dos tecidos e desproporcionalidade entre os órgãos (WHITE e HOLCOMB, 1987 apud CASARINI, 2000; PIRES, et. al., 2007). Pesquisas indicam que a produtividade aumenta à medida que a tensão de água no solo se mantém próxima a capacidade de campo (ANDRADE e KLAR, 2003).

Para a obtenção de produtos de qualidade, é fundamental que a produção seja vista de forma holística (ANDRIGUETO, 2009), articulando os fatores citados, como também, o controle de plantas daninhas, a colheita e conservação pós-colheita e, de modo especial, o manejo integrado de pragas e doenças, sendo este o principal enfoque deste trabalho (OLIVEIRA, 2012).

3.1 Cultivares e híbridos de rosas

Petry (2008) descreve que existe diversas espécies, cultivares e híbridos de rosas e que podem chegar a cerca de 12 mil híbridos, com mais de duzentas espécies selvagens.

O gênero *Rosa* apresenta complexidade quanto à classificação taxonômica, devido a grande variedade morfológica, resultante das peculiaridades de sua reprodução, traduzidas pela hibridização, poliploidia e apomixia, as quais produzem grande número de espécies, chegando a 4.266, constatando assim a dificuldade de identificação (BARBIERI e STUMPF, 2005).

Em áreas de produção, facilmente são encontrados indivíduos com novas características (VILLAS BOAS et. al., 2008), reunindo aumento de 80 variedades ao ano, por todo o mundo (ESSELINK, SMULDERS e VOSMAN, 2002). Isto se deve ao fácil cruzamento por hibridações e introgressões em meio a espécies próximas, bem como a polinização de insetos, além da ocorrência de mutações espontâneas (MORALES-BRIONES, LISTON e TANK, 2018).

No gênero *Rosa*, há dois subgêneros: *Hultemia* e *Rosa*. Neste último, encontram-se mais de 14 espécies, destacando-se a *R. multiflora*, *R. indica*, *R. gallica*, *R. canina*, *R.*

pimpinellifolia, *R. microphylla*, *R. chinensis*, *R. maneti*, *R. laxa*, *R. moschata*, *R. odorata*, *R. arvensis*, *R. damascena* e *R. centifolia* (PETRY, 2008).

Considerando a ampla gama de espécies, deve-se ponderar as particularidades de cada uma, seja em relação a resistência ou susceptibilidade na presença de amplitudes térmicas, disponibilidade hídrica, condições químicas do solo e ataque de pragas e doenças (BARBIERI e CARVALHO, 2001), o que demanda conhecimento técnico de manejo em relação às especificidades do material com que se trabalha (ALMEIDA et. al., 2012).

3.2 Doenças em roseiras

Na mesma complexidade em que se dá a classificação de tal grupo, há o número de organismos fitopatogênicos e diversas doenças nas roseiras, em especial, relacionadas a fungos (BARBIERI e STUMPF, 2005). Segundo Barbieri e Carvalho (2001), os patógenos coevoluem com a cultura e são dispersados à diversos lugares, a medida que novas espécies ou variedades são introduzidas em habitats diferentes. Contudo, não se pode desprezar a importante definição de que o resultado de indivíduos doentes parte do desequilíbrio da interação de patógenos, na população de hospedeiros que estão sob a influência do desbalanço ambiental e interferência humana, além da influência do aquecimento global, que pode aumentar a severidade da doença (AGRIOS, 2005; CHAPPELKA e GRULKE, 2016).

É fundamental considerar que quase a totalidade de áreas destinadas às roseiras, se dá sob o sistema de produção convencional, as quais se utilizam da monocultura (BARBIERI e STUMPF, 2005) e o estabelecimento de uma única espécie em grande área e em escala comercial, gera alta pressão na seleção de patógenos (ZIMMERMANN, 2009), dificultando o equilíbrio natural do sistema (BRAGA, 2017).

Desta forma, o produtor opta pela utilização de agrotóxicos, como meio de reduzir impactos à produção (MELO, RODRIGUES e SOUZA, 2013) e, em decorrência do mesmo, há grandes custos financeiros, especialmente, em determinadas épocas do ano, quando há maiores chances de epidemias das doenças (BARBOSA, 2003).

As pesquisas na área ainda são incipientes, mas já dão indícios de que o cultivo em sistema agroecológico é bastante relevante quando se trata do controle de doenças, visto a visão holística do sistema, a articulação de técnicas e a diversidade de indivíduos favorecem o equilíbrio, reduzindo a incidência de pragas e doenças (CARVALHO, 2012; RIBEIRO, 2012).

Almeida et. al. (2012) destacam como importantes doenças fúngicas em roseiras: o oídio ou branco-da-roseira (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*/*Oidium leucoconium*), o míldio (*Peronospora sparsa* Berk), a pinta preta (*Diplocarpon rosae*/*Marssonina rosae*), o mofo-cinzento ou botritis (*Botrytis cinerea*) e a cercosporiose (*Cercospora rosicola*). Essas provocam doenças foliares mesmo com a utilização de agrotóxicos, exigindo várias aplicações por ciclo (BARGUIL, VIANA e MOSCA, 2010).

3.2.1 Oídio (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*)

Segundo Ribeiro et. al. (2012), a maioria das variedades de rosa apresenta susceptibilidade ao oídio, que é causado pelo fungo *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* (fase teleomórfica) - *Oidium leucoconium* (fase anamórfica). A importância desta doença deve-se, principalmente ao ciclo, por sua rápida dispersão, por comprometer toda a parte aérea da planta, por sua presença permanente ao longo do ano e, em especial, pelo ataque aos botões e as folhas jovens (MUÑOZ e DÁVILA, 2016).

Suzuki, Zambolim e Liberato (2007) relatam que a doença é favorecida por alta umidade relativa do ar (de 60 a 70%) e temperaturas amenas (entre 15°C e 20°C), sendo facilitada a disseminação do patógeno com a presença de grandes amplitudes térmicas em um mesmo dia. Logo, consiste em um grande problema ao cultivo em estufas, onde as condições tornam-se adequadas. Não se faz necessária à presença de água livre (chuva ou irrigação) para a dispersão do patógeno, visto que os esporos produzidos se desenvolvem apenas com a umidade do ar (SHARON, 2003).

No início da doença, as folhas enrolam-se e, em seguida, são recobertas por formações miceliais branca-acinzentadas e pulverulentas que, com o tempo, tornam-se cinzentas e compactas (Figura 1), podendo cobrir todo o limbo foliar. Em estádios mais avançados, ocasiona a morte e a desfolha de toda a planta (SHARON, 2003; ROSA et. al., 2014). Quanto aos botões florais infectados, há descoloração das pétalas, queda na produção e baixo desenvolvimento, habitualmente, não havendo possibilidade de abertura floral (ALMEIDA et. al., 2012).



Figura 1. Sintomas de oídio em roseira.
Fonte: ALMEIDA et. al. (2012).

A fim de melhor compreender a importância desta doença, é fundamental a análise do comportamento da relação patógeno-hospedeiro (Figura 2), observando o fungo tanto na fase teleomórfica (sexuada) quanto na anamórfica (assexuada). Desta forma, torna-se possível a elaboração de alternativas que interrompam sua ação.

Na primavera, quando condições de temperatura e umidade se tornam favoráveis, o fungo perde seu estágio de hibernação e penetra no hospedeiro, começando a produzir em cadeia, um elevado número de conídios (microesporos), facilmente transportados pelo vento, água e insetos, infectando plantas saudáveis. Após a deposição no tecido hospedeiro, os conídios germinam rapidamente. (DOMÍNGUEZ-SERRANO et. al., 2016).

Na fase anamórfica, quando as condições ambientais chegam próximo a 100% de umidade relativa e temperatura em torno de 20°C, a germinação leva de 2 a 4 horas para formar um curto tubo germinativo, que penetram diretamente a cutícula e atingem as células epidérmicas, formando haustórios. Estes têm um núcleo, são delimitados por uma membrana e, após 20 a 24 horas o haustório é introduzido no citoplasma da célula epidérmica, a qual não é danificada, embora o citoplasma seja empurrado e deformado por esta estrutura (AGRIOS, 2005).

O haustório tem a função de absorver substâncias solúveis da célula hospedeira, as quais são translocadas para o desenvolvimento de micélio e cadeias de conídios que se formarão na superfície das folhas, dando o aspecto branco pulverulento após 48h da infecção (AGRIOS, 2005; HORST E CLOYD, 2007; WHITAKER E HOKANSON, 2009).

Os conidióforos iniciais formam-se como pequenas dilatações de hifas acima do núcleo, estes conidióforos se alongam e núcleos são divididos, em seguida, os septos que

separam os conidióforos de hifas são formados. Na maioria dos casos, os conidióforos geram um conídio por dia, mas sob condições ótimas de temperatura (21 ° C) e umidade (97 a 99%) podem formar uma cadeia de conídios em 24 horas (LEE et. al., 2011).

No inverno, o fungo reproduz-se de modo sexual (fase teleomórfica), produzindo estruturas capazes de suportar a adversidade climática, os chamados cleistotécios, que ficam imersos em camadas miceliais, têm formatos poligonais arredondados de 80 a 120µm de diâmetro, com apêndices miceloides na parte inferior, em geral não numerosos, sinuosos, contorcidos e entrelaçados uns com os outros e com o micélio em que está inserido (HORST E CLOYD, 2007).

Quando o fungo sobrevive na forma de cleistotécios, os ascósporos maduros que são disseminados a partir deles também funcionam como inóculo primário. O tubo germinativo continua a se desenvolver e ramifica-se na superfície dos tecidos da planta, produzindo uma rede de micélio superficial. Como o micélio se espalha na planta, continua enviando haustórios às células epidérmicas para a absorção de nutrientes das células hospedeiras, esgotando suas reservas, enfraquecendo-as e causando a morte da planta (AGRIOS, 2005).

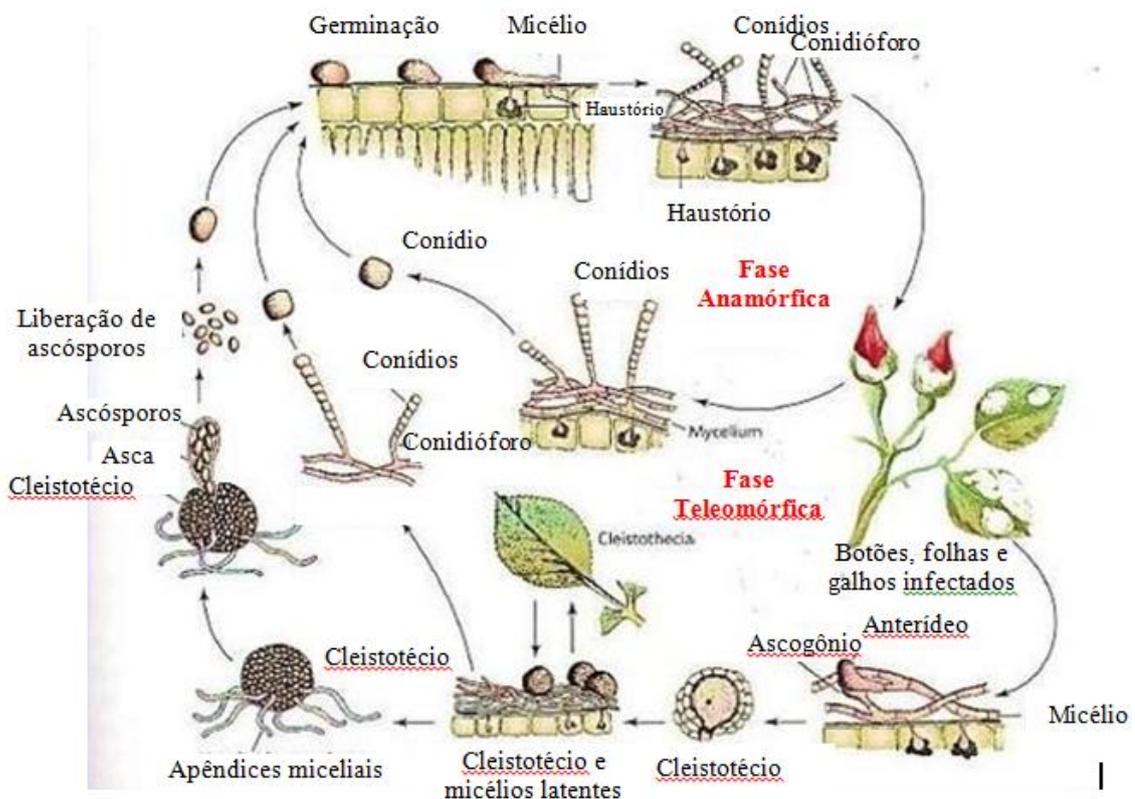


Figura 2. Ciclo do Oídio. Fase teleomórfica (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) e fase anamórfica (*Oidium leucoconium*). Fonte: Calle (2014).

Assim sendo, como o patógeno se reproduz de modo sexuado e assexuado, o controle da doença é complexo, já que os produtos disponíveis controlam as fases separadamente. O recomendado seria a elaboração de dois ingredientes ativos com mecanismos de ação diferentes (MUÑOZ e DÁVILA, 2016).

Tendo posse dessas informações, considera-se que em campo, onde não há controle ambiental, a doença se expressa na forma de micélio em botões ou em cleistotécios (estruturas de frutificação) nos ramos e caules, enquanto que em ambientes protegidos, o patógeno persiste apenas em forma de micélio e conídios, logo, tendo apenas a fase anamórfica (AGRIOS, 2005).

Para o controle do oídio, podem ser adotadas medidas protetivas ou curativas ao se monitorar a doença, avaliando a ocorrência das condições ambientais ao patógeno, além de considerar o nível de incidência (VIANA et. al., 2001). Assim, pode-se adotar medidas ampliadas ao sistema, o que é proposto pela agroecologia (NODARI e GUERRA, 2015).

A medida protetiva, também chamada de preventiva, se dá com a aplicação de determinado produto ou forma de manejo da área, antes da deposição do patógeno, de modo a proteger a cultura (CAMPANHOLA e BETIOL, 2003). A medida curativa consiste em uma ação dirigida contra o patógeno, após seu contato com o hospedeiro, objetivando-se atenuar ou reparar os danos causados por ele (GODOY e CANTERI, 2004).

I. Medidas para o controle do oídio em Roseiras:

a) Uso de variedades resistentes.

Em sistema de cultivo convencional, não há registro de variedades que permitam o controle satisfatório de oídio. No entanto, observa-se que, quando em sistema agroecológico, em áreas com histórico de alto índice da doença, algumas variedades acabam por inexpressar qualquer sintoma ou sinal da doença. Neste grupo temos as variedades Tropicana, Double Delight, Sonia, Carolla e Queen Elizabeth. (SHARON, 2003; RIBEIRO et. al, 2012). Pode-se afirmar, portanto, que o controle de oídio em algumas variedades pode ser de até 100% em sistema agroecológico, se comparado ao convencional.

b) Espaçamento.

O espaçamento recomendado a cada variedade deve ser respeitado, pois favorece a circulação de ar na lavoura, o que reduz o nível de umidade (SHARON, 2003). Além disso, o adensamento tende a aumentar a competição das plantas pelos fatores de produção, como luz, água e nutrientes, comprometendo o vigor do dossel. Assim, é importante saber como as plantas devem ser posicionadas em relação a sua densidade de plantio, uma vez que o espaçamento influencia na arquitetura da planta (HOOG et al., 2001; SÁ, 2008). Ao cultivar Carolla sob o espaçamento de 1,20 metro entre linhas e 0,20 metro entre plantas, em condição de produção agroecológica, favoreceu a ocorrência de 5 vezes mais inimigos naturais, se comparada ao sistema convencional (CARVALHO, 2012).

c) Adubação.

É fundamental a realização de análises de solo periodicamente, a fim de evitar desequilíbrio nutricional, visto que o excesso ou a deficiência de determinados nutrientes acarretam prejuízos à planta, por exemplo, adubações desbalanceadas de nitrogênio, alteram a produção de compostos fenólicos, precursores da formação de ligninas, importante na formação de parede celular, por exemplo, quando há alta concentração de nitrogênio ocorre redução da produção de compostos fenólicos, que são fungistáticos e de lignina nas folhas, diminuindo a resistência aos patógenos obrigatórios mas não aos facultativos (YAMADA, 2004). Pode também provocar mudanças morfológicas, podendo tornar certos materiais genéticos mais suscetíveis à infecção (SANTOS, 2004).

No contexto da agricultura em base ecológica, pode-se incorporar matéria orgânica ao solo (esterco de curral, cama de aviário, esterco de suíno estabilizado, adubação verde, bagaço de cana-de-açúcar e muitos outros), favorecendo a dinâmica populacional de microrganismos, bem como utilizar adubos de diferentes origens, como fosfatos de rochas, esterco de animais, tortas de diversos subprodutos. No entanto, é necessário o desenvolvimento de pesquisas que comprovem a eficácia na cultura da roseira (MICHEREFF, 2001; REIS, CASA e HOFFMANN, 2001).

d) Podas e limpeza da área.

A fim de reduzir o inóculo, as podas devem ser realizadas sempre que forem observadas partes afetadas e retirá-las da área colocando-as em sacos plásticos imediatamente,

para impedir a dispersão dos esporos a outras plantas (ALMEIDA et. al., 2012). Além disso, a área deve ser mantida livre de material vegetal caído espontaneamente e de plantas daninhas. Este material recolhido pode ser incorporado em compostagem onde ocorrer a morte dos conídios (SHARON, 2003; REIS, 2007).

e) Bicarbonato de sódio.

Em condições de temperatura e umidade favoráveis ao desenvolvimento do patógeno, deve-se aplicar semanalmente uma solução de bicarbonato de sódio a 0,1%, permitido pela Instrução Normativa nº 46 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), como consta no ANEXO I. Este produto inibe a germinação de conídios, provoca rupturas da parede celular dos mesmos, causando anomalias e reduzindo a quantidade nos conidióforos, bem como controla a elongação de hifas dos fungos responsáveis pela doença. O bicarbonato de sódio é biocompatível com óleo para o controle de oídio, e a mistura dos produtos é mais efetiva no controle da doença do que a sua aplicação individual. Isto se deve tanto à maior fixação do bicarbonato pelo óleo, quanto pelo efeito de cada um isoladamente. (BETTIOL, GUINNI e MORANDI, 2003).

Salamone et. al. (2009) constataram em casa de vegetação que, em uma densidade de 4,5 roseiras por m², em concentração de 4g/L, após o surgimento dos primeiros sintomas da doença, a pulverização semanal resultou em baixa severidade da doença, não passando de 1%. Resultado igualmente obtido com produtos químicos usualmente empregados.

Horst et. al. (2007) também confirmaram a eficácia deste produto em casa de vegetação, em solução aquosa, na concentração de 1% de bicarbonato de sódio, obtendo 100% de controle na cultivar Gold Rush.

Deliopoulos, Kettlewell e Hare (2010) relataram que sais orgânicos como o bicarbonato de sódio, apresentam propriedades antifúngicas, as quais agem pelo contato e tendem a suprimir as infecções existentes na superfície da planta, até mesmo após o desenvolvimento dos sintomas. Segundo os autores, as pulverizações foliares com bicarbonato são inibidoras da germinação do esporo do fungo, além de reduzir sua formação devido a vários mecanismos envolvidos, como a elevação do pH na superfície foliar e o colapso da parede celular do fungo provocado pelo desbalanço de K⁺ (potássio) ou pela desidratação do esporo do fungo.

f) Enxofre.

Exerce atividade antifúngica e, em viveiros, o oídio pode ser controlado com a aplicação de enxofre molhável, enquanto que nos cultivos em estufas totalmente vedadas, pode-se utilizar da instalação de sublimadores na altura da brotação, onde há a transformação do enxofre, (substância permitida pela Instrução Normativa nº 46 do MAPA - ANEXO II) em estado sólido para o estado gasoso, por meio do aquecimento. O aquecimento é importante porque abaixo de 20°C o enxofre perde suas propriedades abaixo de 20°C (STADNIK e TALAMINI, 2004).

As perdas por oídio podem alcançar até 50% de queda na produtividade e, com o uso de queimadores de enxofre em substituição a agrotóxicos, e as perdas reduzem-se a 2%, proporcionando o acréscimo de 8,5 dúzias/m²/ano para 14 dúzias, logo, aumento de 65% em produtividade (MATSUNAGA, OKUYAMA e JUNIOR, 1995).

g) Leite cru.

Ao observar os primeiros sintomas da doença pode-se aplicar leite cru semanalmente na concentração de 10 – 20% (ALMEIDA et. al., 2012). Em concordância com esta afirmação, Carvalho et. al. (2012) obtiveram controle da doença sob a condição de aplicação semanal em casa de vegetação, no estado de Minas Gerais, com a cultivar Carolla no espaçamento de 1,20m x 0,20m. Porém, ressalta-se que o resultado foi obtido em sistema agroecológico, onde houve monitoramento e controle alternativo de pragas e doenças, com aplicação de produtos liberados à produção orgânica e liberação de inimigos naturais.

Bettioli e Guini (2001) obteve que o controle do oídio pode ser superior ao de fungicidas padrões em concentração acima de 10%. No entanto, o estudo foi realizado na cultura da abobrinha, havendo necessidade de pesquisas em outras concentrações na roseicultura.

h) Extrato de nim.

Na concentração de 0,5% em aplicações semanais, a partir dos primeiros sintomas da doença, o resultado é satisfatório em roseiras em ambiente protegido, apresentando efeito similar a fungicidas sistêmicos convencionais (PASINI et. al., 1997). Isto porque, em especial, a azadiractina, um composto do nim, proporciona o controle de fitopatógenos, além de possuir efeito inseticida, por inibir a reprodução, alimentação e desenvolvimento de larvas.

Logo, este produto é interessante por realizar controle simultâneo de pragas e doenças em plantas (CARNEIRO, 2003).

II. Medidas para o controle do oídio em outras culturas.

Alguns produtos e técnicas de manejo foram empregados no controle de oídio em diferentes culturas, devendo ser testadas para verificação da eficácia em roseiras, como:

a) Consórcio.

Estratégia de manejo em que se misturam culturas com susceptibilidades diferentes, a fim de reduzir o inóculo da área (BETTIOL e GUINI, 2001). Este método mostrou-se eficiente ao controle de oídio (*Oidium* sp) em crotalária (*Crotalaria juncea*), reduzindo a severidade em 52% na associação com centeio e 62% na associação com aveia em relação à testemunha (cultivo solteiro de crotalária). Isto se deve a alteração do microclima, que pode afetar a taxa de desenvolvimento do patógeno, além do consórcio de plantas de diferentes famílias reduzirem a probabilidade de ambas serem hospedeiras do mesmo patógeno (PENHA et. al., 2011).

b) Bicarbonato de potássio.

Produto de baixo custo, utilizado na indústria alimentícia e como componente de produtos destinados à saúde. Portanto, não apresentam problemas de contaminação, podendo ser usado sem restrições em diversas culturas. Oliveira et. al. (2002) obtiveram controle de *Sphaerotheca fuliginea*, responsável por oídio em moranga híbrida, por meio da aplicação de bicarbonato de potássio a 4%, em condições de campo, no estado de Minas Gerais, com aplicações iniciadas logo após o surgimento da primeira folha em intervalos de 7 dias, totalizando 14 aplicações ao longo do ciclo da cultura.

Medice (2011) avaliou o produto Kalegreen®, produto comercial a base de bicarbonato de potássio e constatou que este produto é capaz de controlar o oídio da soja cultivar MGBR-46 (Conquista) por efeito direto sobre o patógeno, causando atrofia e impedindo a germinação dos conídios. Entretanto, afirmou ser um produto que necessita cautela quanto a dose e intervalos de aplicação por apresentar fitotoxicidade, em doses acima de 0,5%. Santos (2009) também verificou o efeito do Kalegreen® na cultura da abobrinha para o

controle de *Podosphaera fusca* obtendo as melhores respostas quando utilizou a concentração de 1,5%, em comparação à testemunha, tratada com o fungicida padrão utilizado (fenarimol). Entretanto, em doses maiores, houve fitotoxidez, confirmando o observado por Medice (2011).

Considerado um produto com alto potencial em reduzir o número de conídios produzidos nos conidióforos, capaz de inibir a germinação, causar rupturas e anomalias nas estruturas dos patógenos, bem como inibir o alongamento de hifas fúngica, é considerado um grande aliado ao controle de oídio (BETTIOL, GHINI e MORANDI, 2003).

c) Urina de vaca.

Devido a sua composição, que contém nutrientes (potássio, cloro, enxofre, nitrogênio, sódio), compostos antimicrobianos (fenóis) e substâncias indutoras de resistência (ácido indolacético e pirocatecol), tem sido recomendada, tanto para a nutrição quanto ao controle de doenças fúngicas (BETTIOL, GUINI E MORANDI, 2006).

Belan et al. (2010) avaliaram o efeito da urina de vaca no controle de oídio do pepino, em cultivo protegido, com aplicação iniciada ao observar-se os primeiros sintomas da doença até o ponto de escorrimento em intervalos a cada 15 dias. Comparando com aplicações de fungicidas e verificaram que a urina de vaca na concentração de 30%, proporcionou controle de 74% da doença. Este produto foi tão eficiente quanto os fungicidas convencionais testados (Tebuconazole, Oxicloreto de cobre, Enxofre inorgânico, Fosfito de Cobre, Acibenzolar-S-metil, Silicato de potássio), proporcionando maior número de frutos e maior crescimento dos mesmos.

Broek et. al. (2002) obtiveram satisfatório controle de oídio em quiabeiro produzido em campo no estado de São Paulo, com a aplicação semanal de urina a 30%, totalizando 15 aplicações ao ciclo da cultura, o que manteve a doença abaixo do nível de dano econômico. Este mesmo produto também controlou de modo eficiente o oídio na cultura do tomateiro, reduzindo em 97,4% a severidade da doença, além de incrementar a produtividade. Os autores afirmam que o aumento no número de frutos se deu devido a composição de macro e micronutrientes, que correspondem a 10% do total da composição da urina, sendo os outros 90% constituído de água (BUCKER et. al., 2011).

d) Extratos e Óleos vegetais.

Extratos vegetais e óleos vegetais podem ter a mesma viscosidade, mas o método de extração é distinto. Enquanto os extratos são obtidos por meio de maceração ou prensagem, os óleos são produtos de destilação a vapor, prensagem a frio, hidrodestilação, enfleurage, extração por solventes ou fluídos supercríticos (ANDREO e JORGE, 2006).

Ambos podem ser utilizados no controle de fitopatógenos, pois demonstram ação fungitóxica direta, inibindo o crescimento micelial e a germinação de esporos em diversos patossistemas ou ativando mecanismos latentes de defesa nas plantas óleo (SCHWAN-ESTRADA, STANGARLIN e CRUZ, 2003).

Como exemplo desses defensivos naturais temos os óleos essenciais de sálvia, canela e capim-limão, testados por Ribeiro et. al. (2012) em pimentão, dando indicativos ao controle de oídio na cultura. Respectivamente, esses óleos reduziram a severidade da doença em 70,57%, 68,07% e 63,86%. Não obstante, se faz necessária a realização de novas pesquisas, a fim de constatar se o efeito produzido é fungitóxico, de indução de resistência ou ambos.

Pinto (2009) sugere que extratos de plantas daninhas também podem ser eficientes, como é o caso do extrato de *Reynoutria sachalinensis* que na dose de 2mg mL⁻¹ controlou *Sphaerotheca fuliginea* em pepineiro, mostrando-se tão eficiente quanto o fungicida empregado no teste (Benomyl). Este mesmo extrato também teve sua eficiência comprovada na cultura do tomateiro por Konstantinidou-Doutsinis (2006).

Griza (2003) relatou a eficiência do extrato aquoso de cavalinha (*Equisetum hyemale* L.), aplicado semanalmente em tomateiro, nas concentrações de 5, 20 e 50 g.L⁻¹, no controle do oídio. O extrato de canola obtido por maceração mostrou potencial para redução da severidade e controle do oídio (*S. fuliginea*) em pepino, mesmo com a contínua pressão de inóculo (PIVA, 2013). Uma das hipóteses para a eficácia seria a resposta conjunta da indução de resistência e efeito direto sobre o patógeno. O resultado obtido indicou redução de 90% da severidade da doença na concentração de 12% do extrato.

Vários outros óleos essenciais foram testados em diferentes culturas e na cultura da soja, o óleo de citronela, capim limão, eucalipto, canela e melaleuca em suspensão de leite reduziram a incidência do oídio em 86,1%, 72,1%, 68,7%, 67,1%, 57,3%, 44,9 e 74,2%, respectivamente (PERINA, 2011).

e) Biomassa cítrica.

É subproduto da indústria de frutas cítricas (CYPRIANO et. al., 2017), sendo considerado como agente elicitor que possui a capacidade de induzir mecanismos de defesa de plantas (KUHN, PORTZ e STANGARLIN, 2009) devido sua constituição de flavonoides, fitoalexinas e ácido ascórbico (BETTIOL, GUINI e MORANDI, 2006). Este produto possui selo de certificação orgânica (IBD) e é registrado como fertilizante (Ecolife®40) pelo Ministério da Agricultura (GRAZIANO, 2007), embora pesquisadores afirmem sua eficiência também ao controle de doenças.

Jayme et. al. (1999 apud KUHN, PORTZ e STANGARLIN, 2009) constataram redução de 92,5% da severidade de oídio em feijoeiro (*Erysiphe polygoni*), por meio da aplicação de Ecolife®40 na dose de 100 mL 100L⁻¹. A eficácia no controle desta doença também foi verificada na cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.), onde a redução foi de 93,6% da severidade da doença (ARAÚJO, et. al, 2013).

A manipueira é um subproduto industrial proveniente do escoamento das raízes tuberosas de mandioca, por ocasião da prensagem, resulta em pó ou em suspensão aquosa, contendo vários compostos, como micronutrientes. A manipueira atua como nematicida, bactericida, fungicida, inseticida, herbicida e também como fertilizante (FREIRE, 2001). Este mesmo autor verificou a ação plasmolítica da manipueira sobre conídios e conidióforos em cerigueleira, provavelmente causada por ação do enxofre, um dos constituintes do mesmo. Ponte (2006) obteve 100% de controle de oídio em cajueiro (*Pseudoidium anacardii*), devido a composição da manipueira que é rica em enxofre e cianetos.

f) Controle biológico/Antagonistas.

Corresponde a interação entre organismos, em que a liberação de metabólitos por um inibe a germinação e crescimento do outro, inativando-o (SANTOS, 2009). Neste grupo, destaca-se bactérias *Bacillus subtilis* (produto comercial Serenade®), *Bacillus pumilus* (Sonata®), *B. subtilis* + *B. licheniformis* (Nemix®), *Lecanicillium longisporum* (Vertirril®) que podem produzir vários antibióticos como bulbiformina, micosubtilina, bacilomicina, bacilizina, funginicina (SILVEIRA, 2000).

Pesquisa realizada por Nogueira et al. (2011) mostrou que os produtos Serenade® e Sonata® foram eficientes para o controle do oídio do meloeiro (*Podosphaera xanthii*) quando

aplicados semanalmente, durante cinco semanas e comparados aos produtos padrões Amistar® e Score®

3.2.2 Míldio (*Peronospora sparsa* Berk.)

O míldio é considerado uma das doenças de maior importância na cultura da roseira por provocar significativos prejuízos econômicos em rosas de corte, arbustivas, minirosas e rosas rasteiras (CHASE e DOUGHTREY, 2013.), podendo causar perdas de até 100% quando não controlada em tempo hábil (GARCÍA et al., 2011; ÁLVAREZ, 2014).

Sua presença é facilmente identificada (Figura 3). Os primeiros sintomas manifestam-se como manchas cloróticas nos folíolos mais jovens e, tempo depois, na maioria das folhas, estas manchas tomam forma angular e coloração parda a violácea na face adaxial, além de formações miceliais branca-acinzentadas na face abaxial (ALMEIDA et. al., 2012).

Depois que os sintomas aparecem nas folhas, eles se manifestam nas hastes por meio de inchaços na cor branca, podendo ser acompanhadas de marrom claro mosqueado, mais tarde, correspondendo a manchas roxas seguidas de lesões longitudinais dos tecidos das hastes. Simultaneamente os botões florais passam por processo de mumificação e/ou apresentam manchas roxas nas sépalas da flor (MILLÁN, 2017).



Figura 3. Sintomas de míldio em roseira.

Fonte: A. FORESTRY IMAGES, 2011. B. CHASE e DOUGHTREY, 2013.

Fotos: A. Jean L. Williams-Woodward. B. Margery L. Daughtrey.

Segundo Sharon (2003), Hagan e Mullen (2007), a doença é favorecida por baixas temperaturas (menores que 18°C), elevada umidade relativa do ar (acima de 85%) e é agravada por alta densidade de plantio, onde a circulação de ar é dificultada. Chase e Doughtrey (2013) consideram que 6 horas de umidade são suficientes para a germinação dos esporos e infecção das folhas.

A doença pode ocorrer tanto em cultivos abertos quanto em protegidos e ter sua disseminação favorecida pelo vento, respingos de água da irrigação ou chuva (ALMEIDA et. al., 2012). Segundo Chase e Doughtrey (2013), um importante sinal de distinção entre o míldio e o oídio se dá no local onde ocorre a esporulação. O míldio esporula apenas na superfície abaxial da folha, enquanto o oídio pode ser encontrado esporulando em ambas as superfícies da folha.

Estes mesmos pesquisadores afirmam que a melhor forma de iniciar o controle do míldio é por meio do monitoramento da doença a cada 2 ou 3 dias, caso contrário, ao se instalar a doença e as condições ambientais permanecerem favoráveis, seu rápido progresso poderá ocasionar significativos prejuízos.

A fim de entender melhor a relação do *Peronospora sparsa* Berk com roseiras é importante verificar seu desenvolvimento durante o processo de infecção (Figura 4). Míldios se reproduzem através de estruturas especiais chamadas de esporângios, que se desenvolvem na parte inferior das folhas. Ventos e gotas de água desalojam estes esporângios e espalham estes agentes patogênicos para plantas saudáveis do entorno. O período entre a infecção e o desenvolvimento dos sintomas pode variar de dias a semanas, dependendo das condições ambientais.

Alguns míldios produzem longos e duradouros esporos de sobrevivência, chamados de oósporos, que podem persistir no solo por tempo indeterminado. Portanto, esta característica classifica este organismo como um falso fungo ou Oomicetes (AGRIOS, 2008). Considerados parasitas obrigatórios, têm a capacidade de absorver nutrientes diretamente do hospedeiro e, como o oídio, reproduzem-se sexuada quanto assexuadamente (CASTRO, FERNÁNDEZ e OSUNA, 2012). Segundo este mesmo autor, o ciclo sexual gera oósporos de parede celular espessa, adaptada para sobreviver sob condições ambientais adversas, enquanto o ciclo assexuado é caracterizado pela produção de esporângios.

Sob condições de umidade (maior que 85%), os zoósporos (estruturas flageladas produzidas pelos oósporos) se diferenciam em esporângios, formando os esporangióforos

erectos com cerca de 350 µm de comprimento na superfície inferior da folha, os quais são ramificados dicotomicamente, formando haustórios por penetração intercelular nas aberturas estomatais do hospedeiro, e apresentam esporângios de forma elíptica nas extremidades (LÓPEZ-CARDONA e CASTAÑO, 2011).

A presença de água livre nas folhas, clima ameno e umidade relativa elevada, são extremamente favoráveis ao desenvolvimento da doença (ÁLVAREZ, 2014).

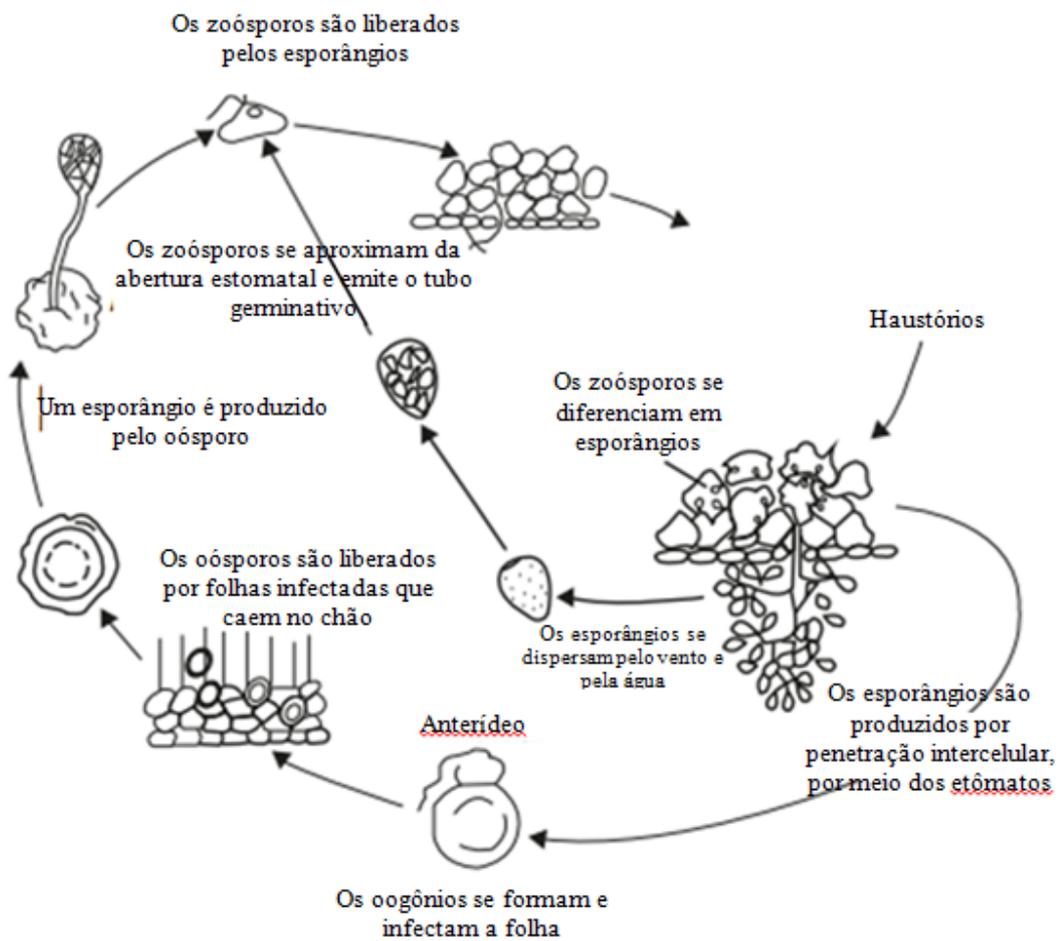


Figura 4. Ciclo de *Peronospora sparsa* Berk.
 Fonte: traduzido de VOS. Inovacion e Tecnologia Agrícola, 2018.

I. Medidas para o controle do míldio em Roseiras:

Ao observar os primeiros sinais da presença do patógeno, algumas estratégias deverão ser adotadas como meios de redução de danos.

a) Local.

É fundamental evitar o plantio em locais onde as temperaturas sejam tradicionalmente baixas e a umidade seja elevada, como em vales, para evitar prejuízos econômicos com a atividade. Caso a roseicultura seja realizada em ambientes protegidos, é importante monitorar a umidade interna, para que ela se mantenha abaixo de 85% (ALMEIDA, et. al., 2012). O uso de ventiladores e abertura de estufas ou casas de vegetação, no final da tarde, podem ser importantes em determinadas épocas do ano (CHASE e DOUGHTREY, 2013). Em locais abertos, realizar a irrigação no início da manhã ou por gotejamento (SILVA et al., 2012).

b) Fitossanidade da cultura.

Segundo Sharon (2003), Chase e Doughtrey (2013), Hagan e Mullen (2007), empregar o espaçamento recomendado a cada cultivar; efetuar podas de arejamento, livrando a área central da muda; eliminar restos culturais e realizar rotação de culturas (intercalando as roseiras com espécies não susceptíveis) são imprescindíveis para a manutenção da sanidade da cultura, uma vez que o ambiente se tornará desfavorável ao desenvolvimento do patógeno.

c) Programa de fertilidade.

A identificação da exigência nutricional de cada cultivar deve ser considerada a fim de que o ambiente proporcione a expressão máxima da planta, já que é constatado que plantas que produzem hastes com maior comprimento e diâmetro apresentaram também maiores quantidades de nutrientes extraídos, principalmente em se tratando de N (nitrogênio) e K (potássio), que tem funções distintas ao longo do ciclo da cultura (VILLAS BÔAS et. al., 2008).

Alem disso, manter a nutrição balanceada é fundamental para que as plantas estejam pouco atrativas e resistentes ao ataque dos patógenos. (BLISKA, 2013; CHASE e DOUGHTREY, 2013).

A título de exemplo, a adubação silicatada fornecida em equilíbrio à roseiras Versília, incrementou os teores de clorofila, aumentando a produtividade e a qualidade dos botões florais na colheita e pós-colheita, além de aumentar a tolerância ao estresse hídrico, a capacidade fotossintética, reduzir o acamamento, reduzir a transpiração e aumento na resistência ao ataque de pragas e doenças (LOCARNO, FOCHI E PAIVA, 2011).

d) Resistência varietal.

Há variedades que apresentam maior resistência ao míldio, como é o caso das variedades Ambiance, Salmone e Tresor, que foram avaliadas no município de São Benedito/CE (BARGUIL, VIANA e MOSCA, 2010). Logo, se houver histórico de doenças na área, poderão ser escolhidas as variedades que tenham menores chances de expressar o problema.

As técnicas indicadas acima são as indicadas na produção agroecológica de rosas, ressaltando-se que são recomendadas a articulação de técnicas preventivas. Conquanto, ocorra uma explosão populacional de fungos causadores de míldio, novas pesquisas precisarão indicar alternativas eficientes que ajam de modo curativo, podendo-se aplicar os elementos abaixo, caso novas pesquisas comprovem sua eficiência na roseicultura.

II. Medidas para o controle do míldio em outras culturas.

a) Fosfitos de potássio.

Consistem em compostos derivados do ácido fosforoso ligado ao potássio, os quais tem a propriedade de estimular a produção de substâncias de autodefesa da planta, por meio do estímulo à produção de fitoalexinas, compostos fenólicos e proteínas relacionadas à patogênese, bem como agir diretamente sobre o patógeno (JACKSON et. al., 2000; DANIEL e GUEST, 2005).

Segundo Bettiol, Guini e Monrandi (2006) os fosfitos de potássio apresentam eficiência no controle de míldio em pimentão, bem como em outras hortaliças. Em Bento Gonçalves/RS, verificou-se redução da incidência e severidade desta doença em videiras, concluindo-se que a aplicação preventiva é altamente eficaz, tanto na folha quanto na raiz, apresentando resultados equivalentes aos fungicidas padrões (SÔNEGO, GARRIDO e CZERMAINSKI, 2003).

Esta informação foi validada por Pereira (2013), que na dose equivalente a 5 g de fosfito de potássio, obteve controle estatisticamente semelhante ao tratamento com fungicida em uvas Merlot. Em concordância com este estudo, Buffara et. al. (2013) confirmou o efeito deste produto em videiras, contribuindo ao manejo integrado de doenças em uma cultura na qual tanto se emprega a utilização de agrotóxicos.

Katsurayama e Boneti (2002) verificaram que este mesmo produto, aplicado semanalmente na dose de 1,4 L ha⁻¹, foi eficiente no controle do míldio da cebola (*Peronospora destructor*), com nível de controle semelhante ao alcançado por mancozeb e metalaxyl-M. Efeitos fungicidas também foram verificados em Ituporanga/SC, na cultura da cebola, onde se obteve redução em 23% da severidade da doença (WORDELL FILHO, MARTINS e STADNIK, 2007).

b) Calda Bordalesa.

É um dos fungicidas alternativos mais difundidos e de maior aplicação à agricultura orgânica possui baixo custo e toxidez ao homem e animais. Na videira foi possível obter controle de míldio na concentração de 0,4%, havendo redução em 98% da severidade da doença (PERUCH, 2007; PERUCH e BRUNA, 2008). Além do efeito antifúngico, possui função nutricional, fornecendo cálcio e cobre através da cal e do sulfato de cobre de sua composição (MAPA, 2018). No entanto, este tópico não abordará em detalhes este produto, pois a solução aplicada via foliar, se deposita na superfície da planta, deixando manchas, o que dificulta o escoamento de rosas por produtores, uma vez que se trata de produtos que necessitam acompanhar alto padrão de qualidade aos consumidores.

c) Calda Viçosa.

Desenvolvida pela Universidade Federal de Viçosa, com base na Calda Bordalesa, é recomendada para o controle de diversas doenças, incluindo-se o míldio (FERNANDES, RIBEIRO e AGUIAR-MENEZES, 2005). Em algodoeiro, sua eficácia foi comprovada por Aquino et. al. (2008), havendo redução em 96% da severidade da doença e incremento de 88% na produção.

Devido ao mesmo motivo da calda bordalesa em causar manchas em botões florais das rosas, este tópico não abordará com mais detalhes este produto, considerando outras ferramentas como mais adequadas às roseiras.

d) Extrato de Alho.

Apresenta importante atividade fungitóxica, inibindo comprovadamente, *in vitro*, a germinação de esporos de *Alternaria solani*, *A. tenuissima*, *A. triticina*, *Alternaria* sp.,

Colletotrichum sp., *Curvularia* sp., *Fusarium lini*, *F. oxysporum*, *F. semitectum* e *F. udum* (PENTEADO, 2001).

Apesar de não se ter trabalhos mostrando a eficiência do extrato de alho no controle do míldio da roseira, este extrato foi utilizado para o controle do míldio em videira na concentração de 20% e apresentou redução da severidade da doença em 98% (LEITE et. al., 2012), bem como no controle de míldio em pepineiro (ALMADA, 1998). Assim, o extrato de alho mostra-se com potencial para o controle do míldio.

e) Extrato de Cavalinha.

Como outros extratos vegetais, o extrato de cavalinha tem sua eficácia comprovada e sua utilização é amplamente difundida aos praticantes do sistema orgânico de produção (PENTEADO, 2001; FERNANDES, RIBEIRO E AGUIAR-MENEZES, 2005; MEIRA, LEITE E MOREIRA, 2014). É considerado um produto capaz de induzir diversos mecanismos de defesa na planta, pois cria um sistema com amplo espectro de ação contra fitopatógenos (CAVALCANTI et al., 2005).

Esses mecanismos podem ser de ordem estrutural, como a lignificação dos tecidos e formação de papilas ou de ordem bioquímica, como a produção de fitoalexinas e enzimas capazes de degradar proteínas do patógeno, como as quitinases, responsáveis pela degradação da parede celular de fungos (VIGO-SCHULTZ, 2008).

Segundo Schwan-Estrada e Stangarlin (2005) tanto a atividade antimicrobiana quanto a capacidade de ativação de mecanismos de resistência de hospedeiros, tornam diversas plantas medicinais, instrumentos fundamentais ao controle de doenças em plantas.

f) Bioestimulante.

Consiste em uma mistura de reguladores de crescimento, os quais são constituídos de hormônios vegetais ou sintéticos, aminoácidos, nutrientes, vitaminas, concentrado de algas marinhas ou ácido ascórbico (COBUCCI, 2008) que, embora tenha uso restrito na agricultura orgânica (IAPAR, 2018) tem conquistado seu reconhecimento devido a indução de resistências ao ataque de pragas e doenças, além de proporcionar incremento na produtividade (JAYARAJ, et. al., 2008).

Tsuzuki (2010) pontua uma série de benefícios oferecidos por bioestimulantes como: redução do excesso de nitrogênio, pois o mesmo é rapidamente transformado em proteína, o

que diminui o traço de sabor amargo causado pela concentração de nitrato; aumento da velocidade da formação radicular e incremento na massa de raízes; maior período de colheita, já que os bioestimulantes auxiliam na produção de citocinina, hormônio que reduz a velocidade do envelhecimento; estimula o brotamento; aumento, melhoria da coloração e arquitetura das folhas, aumenta a quantidade e o aroma de pólenes de flores de tomateiros, reduz a queda de frutos; melhor conservação pós-colheita; cores de frutas tornam-se mais marcantes; as colheitas podem se adiantar em 7 a 10 dias; há maior resistência a seca e baixas temperaturas; homogeneidade do crescimento de indivíduos e, por fim, reduz o surgimento de pragas e doenças.

Ferreira (2012) obteve redução de incidência e severidade de míldio em videiras em dois ciclos de ensaio, com a aplicação de bioestimulante (Eurofit max®) a 2,5%. No primeiro ciclo obteve-se a redução da severidade em 42% e no segundo ciclo de 75%, além de obter acúmulo de reservas (diâmetro de entrenós), aferindo que o produto se mostra eficiente.

g) Biomassa cítrica.

Como no controle de oídio, a biomassa cítrica também apresenta efeitos positivos ao controle do míldio. Na dose de 3 mL L⁻¹, a biomassa cítrica (Ecolife®40) reduziu a severidade do míldio em soja em 62% (KUHN, PORTZ e STANGARLIN, 2009).

Gomes et. al. (2010) utilizaram a dose de 1,5L ha⁻¹ e obtiveram controle acima de 70% de *Plasmopara viticola*, por meio da ação dos bioflavonoides cítricos e fitoalexinas, responsáveis pela indução das respostas de defesa das plantas. O fungo *P. viticola* também teve seu controle realizado por Ecolife®40 na cultura da videira, como confirmado por Carvalho et al. (2003).

h) Controle Biológico/Antagonistas.

Como empregado ao controle de oídio, também são recomendados produtos biológicos ao controle de míldio, embora o número de produtos alternativos registrados seja muito inferior aos químicos (BETTIOL, 2012).

Finger (2015) obteve por meio da utilização dos agentes biológicos *Trichoderma* spp. e *Bacillus subtilis*, incremento das atividades de proteínas relacionadas à patogênese, como quitinases, polifenoloxidasas e peroxidases de guaicol em videiras, no município de Bento Gonçalves. Além disso, houve redução da severidade da doença com a aplicação de *B.*

subtilis na concentração de 2mL L⁻¹, promovendo 44,7% de redução na severidade da doença, contra 25% do tratamento controle.

Na cultura do pepino também foi possível observar a redução da intensidade desta doença com aplicações foliares de *Trichoderma* sp. (Ecogreen), incluindo respostas de ganho em produtividade (BETTIOL, SILVA e REIS, 2008).

3.2.3 Pinta preta (*Diplocarpon rosae*)

De acordo com Sarango (2015), o agente causal *Diplocarpon rosae* é um ascomiceto e se manifesta com 5 a 10 dias após a infecção, tendo seu início caracterizado pelo surgimento de pequenas manchas escuras na face adaxial das folhas. Estas aumentam de tamanho até medirem cerca de 10 mm de diâmetro, com a característica peculiar de apresentarem bordas franjadas bem visíveis (Figura 5). Em estágio mais avançado, as manchas tomam uma proporção quase generalizada, provocando o amarelecimento de todo o limbo foliar e, conseqüentemente, a desfolha da planta.



Figura 5. Sintomas de *Diplocarpon rosae* em roseira.

Fonte: FORESTRY IMAGES, 2014.

Foto: Ward Upham.

No grupo das doenças de maior importância na cultura, é amplamente disseminada, podendo impedir a produção de rosas e, havendo produtividade, é capaz de reduzir as características quantitativas e qualitativas do roseiral, de acordo com a severidade (ISENBERG e NOZAKI, 2013; IMENES e ALEXANDRE, 2003).

Uma soma de fatores resulta no surgimento e na rápida evolução dessa patologia, como plantas que se encontram com deficiência nutricional, períodos de grandes amplitudes térmicas, alta umidade e incidência de ventos fortes. Logo, em condições de campo as plantas são mais acometidas (DILL, 2009).

Conquanto, a importância dessa doença é reduzida em área de cultivos protegidos, onde a utilização de sistemas de irrigação localizada e condições ambientais são mantidas desfavoráveis ao patógeno (RIBEIRO et. al., 2012).

O *D. rosae* produz ascósporos, estruturas reprodutivas dentro de ascos. O núcleo é haploide e, por fusão nuclear, são produzidos núcleos diplóides. Este núcleo sofre meiose dentro do asco, seguido por uma divisão mitótica e então sofrem diferenciação em oito ascósporos haploides. Quando os ascósporos amadurecem, os ascos sofrem ruptura e estes são liberados (CÉSAR, SEZAR e CALDINI, 2011).

No Brasil, o fungo *D. rosae* é geralmente encontrado em sua forma imperfeita *Marssonina rosae* e, para que os conídios possam germinar, basta que estejam 100% úmidos por 5 minutos e caso haja água livre no tecido foliar por 7 horas, a infecção acontecerá, produzindo milhões de conídios (Figura 6) (ALEXANDRE e BERGMANN, 1995; KIMATI et al., 2005).



Figura 6. Ciclo de vida de um Ascomyceto.
Fonte: César, Sezar e Caldini, 2011.

O micélio formado por esse patógeno constitui-se de hifas septadas haplóides, em que dois micélios diferentes encontram-se, fundem-se (plasmogamia) e dão origem a hifas dicarióticas. A partir dessas hifas formam-se os ascocarpos, cuja região central apresentará

muitos ascos alongados. Cada asco conterá, ao final, oito ascósporos haploides produzidos por meiose, somando milhares nas extremidades das hifas, sendo facilmente dispersados ao final da reprodução assexuada (CÉSAR, SEZAR e CALDINI, 2011).

Segundo Gachomo e Kotchoni (2010), no sistema agroecológico de produção, este problema é intenso, porque não se tem informações sobre produtos alternativos eficientes, o que impede produtores comerciais de abrirem mão do uso de agrotóxicos. Ribeiro et. al. (2012) confirmam esta informação, atestando que a produção de rosas em campo aberto, sob o sistema agroecológico, não é viável, devido à alta vulnerabilidade das roseiras.

No entanto, pesquisas da área dão indícios de que essa doença possa ser controlada de modo sustentável em um futuro próximo.

Um adequado manejo cultural é a melhor alternativa a fim de evitar grandes problemas com esta doença e, tanto no campo quanto nas estufas podem ser adotadas e articuladas as práticas em roseicultura

I. Medidas para o controle de pinta preta em Roseiras.

a) Podas.

Para que se mantenha a sanidade e o vigor da planta, deve-se podar os ramos ladrões, as brotações laterais em ramos vigorosos e retirar as estruturas infectadas, excluindo-as da área (PETRY, 2008; PEREIRA, 2013).

b) Eliminar restos culturais.

Estes materiais são potenciais fontes de infestação, uma vez que podem conter esporos patogênicos latentes, logo, devem ser retirados da lavoura. (COSTA, 2010; REIS, CASA e BOANCHIN, 2011).

c) Evitar adensamento populacional.

Populações de rosas superadensadas geram competição entre as plantas, dificultam os tratos culturais, o monitoramento da área, além de impedir a boa circulação de ar. O recomendado é que a população final de plantas varie entre 25 mil ha⁻¹ a campo e 44 mil ha⁻¹ em ambientes protegidos, adequando o espaçamento conforme a variedade escolhida (PETRY, 2008; BASTOS, 2014).

d) Irrigação.

O sistema de irrigação não deve permitir o molhamento das folhas por mais de 7 horas. Logo, em períodos de alta umidade e temperaturas amenas, os sistemas de irrigação por gotejamento é a melhor alternativa a campo e o microgotejamento e o gotejamento são adequados a ambientes protegidos (PETRY, 2008; BASTOS, 2014).

e) Controle de plantas daninhas.

Além de poderem exigir os mesmos fatores que a cultura da rosa, deixando-as mais propensas ao desenvolvimento de doenças, a alelopatia e a possibilidade de serem hospedeiras de fungos patógenos são elementos que as torna prejudiciais à atividade, devendo ser eliminadas constantemente da área (KARAM, MELHORANÇA e OLIVEIRA, 2007).

f) Procedência.

É importante adquirir mudas de boa procedência sanitária e, a esta doença, não há registros de variedades resistentes.

Os estudos relacionados ao controle de *Diplocarpon rosae* em roseirais sob o sistema agroecológico de produção, estão em fase inicial. Entretanto, algumas pesquisas já foram realizadas, atestando tratar-se de uma patologia com relativa dificuldade de controle. Quando observa-se a doença na cultura, técnicas de condução de plantas compreendendo a realização de podas e aplicações de bioformulados (RIBEIRO et. al., 2014) podem ser utilizados (RIBEIRO et. al., 2012).

No entanto, há alguns resultados promissores, como veremos no tópico seguinte, que indicam a necessidade de continuar as investigações, a fim de que a produção de rosas seja totalmente livre do uso de agrotóxicos.

II. Medidas para o controle de pinta preta em outras culturas.

a) Extratos e óleos vegetais.

Simon et. al. (2016) verificaram o potencial de controle dos extratos das plantas medicinais *Rosmarinus officinalis* L., *Equisetum arvense* L. e *Moringa oleifera* Lam, bem como a eficácia de produtos comerciais à base de óleo vegetal, de fosfitos de potássio e de

extratos vegetais, no controle *in vitro* de *Diplocarpon rosae*. Os pesquisadores observaram que o produto comercial à base de óleo vegetal, na concentração de 0,01% reduziu o crescimento do fungo; o extrato de *Equisetum arvense* e o produto comercial a base de extratos vegetais fermentados, provocaram efeito anti-esporulante; o extrato de *R. officinalis* e o produto comercial a base de fosfito de potássio podem ter causado danos à membrana plasmática do fungo, devido o aumento da atividade enzimática de peroxidase e catalase no micélio. Assim, estes produtos são promissores no controle de pinta-preta em rosas.

Isenberg e Nozaki (2013) estudaram, *in vitro*, o comportamento de *Diplocarpon rosae* em diferentes meios de cultura na presença de óleo essencial de alfavaca (*Ocimum basilicum*) e concluíram que em baixas concentrações do óleo essencial (2,5µL e 5µL) houve inibição do patógeno e, doses superiores a 10µL, inibiram o crescimento micelial e produção de esporos do fitopatógeno. Entretanto, não foram realizados experimentos a campo para averiguar a atuação no controle da doença.

3.2.4 Mofo-cinzento (*Botrytis cinerea*)

Mundialmente reconhecido como um dos principais problemas fitossanitários da roseira, o mofo-cinzento é uma doença causada pelo fungo *Botrytis cinerea*, patógeno de difícil controle devido a múltiplos fatores, como: ampla gama de hospedeiros (mais de 200 espécies), atividade saprofítica, produção enzimas e toxinas, formação de estruturas de resistência e por se manter ativo e em reprodução mesmo sob baixas temperaturas (MORANDI et. al., 2003; WILLIAMSON et. al., 2007; CUZZI, 2013).

Essa doença é responsável por perdas em pré e pós-colheita, causando prejuízos econômicos, devido ao reduzido valor ornamental decorrentes dos sintomas da doença. Isto porque o *Botrytis cinerea* é um fungo necrotrófico, responsável pela descoloração de pétalas, pelo desenvolvimento de lesões aquosas e por produzir grande massa de micélio cotonoso que cresce nos tecidos afetados (Figura 7), reduzindo as características qualitativas das roseiras (GOVRIN e LEVINE, 2000; DROBY e LICHTER, 2007).

Este fungo apresenta duas fases de desenvolvimento: na primeira, encontra-se quiescente, sendo despercebido por não expressar sintomas e sinais nas plantas; na segunda, torna-se agressivo, tem rápido desenvolvimento e provoca elevados danos econômicos (ELAD e STEWART, 2007).

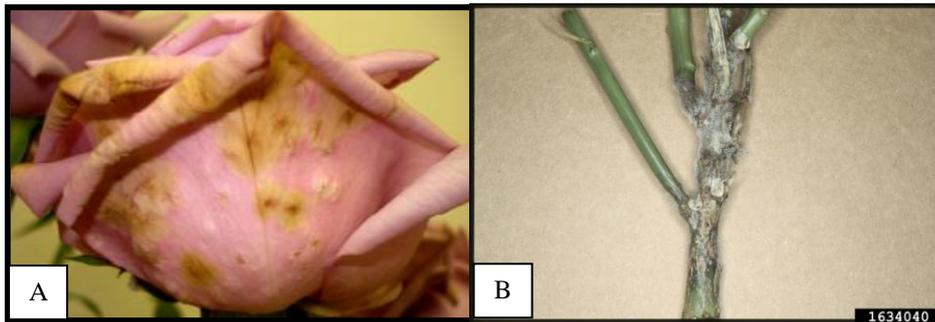


Figura 7. Descolorações nas pétalas causadas por *Botrytis cinerea* e massa micelial de *B. cinerea* em haste de roseira.

Fonte: A. FAVERO, 2010. B. FORESTRY IMAGES, 2016.

Foto: A. Bruno Trevenzoli Favero. B. Penn State Department of Plant Pathology.

No início da segunda fase, o fungo produz lesões bem definidas, assemelhadas a pequenas bolhas de coloração clara, as quais se tornarão necróticas à medida que a doença tomar alto índice de severidade. Em condições avançadas, é possível observar a esporulação nos tecidos vegetais que serão importantes fontes de inóculo para os próximos ciclos da doença (Figura 8) (DROBY e LICHTER, 2007).



Figura 8. Lesões em fase inicial causadas por *B. cinerea*.

Fonte: FAVERO, 2010.

Na presença de condições ambientais adequadas (umidade e incidência de ventos), este fungo, que é composto por hifas e conidióforos ramificados, libera conídios do ápice da sua estrutura, os quais são unicelulares, ovoides, incolores ou acinzentados, podendo penetrar diretamente na planta hospedeira (TÖFOLI, 2011). O fungo produz estruturas de resistência,

denominadas de escleródios e, após sua germinação, produz mais conídios que são dispersos para novos hospedeiros (OLIVEIRA, AUER e MIGUEL, 2015; TÖFOLI, 2011).

A germinação dos conídios é favorecida por temperaturas de 22 a 25 ° C e umidade relativa em torno de 90 a 100 %. Após a penetração o patógeno coloniza rapidamente os tecidos e apresenta ampla esporulação dando origem a outros ciclos da doença (Figura 9). Para que o fungo possa infectar seu hospedeiro são necessárias temperaturas que variem de 16 a 23°C, alta umidade e ventilação deficiente. Temperaturas superiores a 25°C retardam a infecção e o desenvolvimento da doença (KIMATI et. al., 2005).

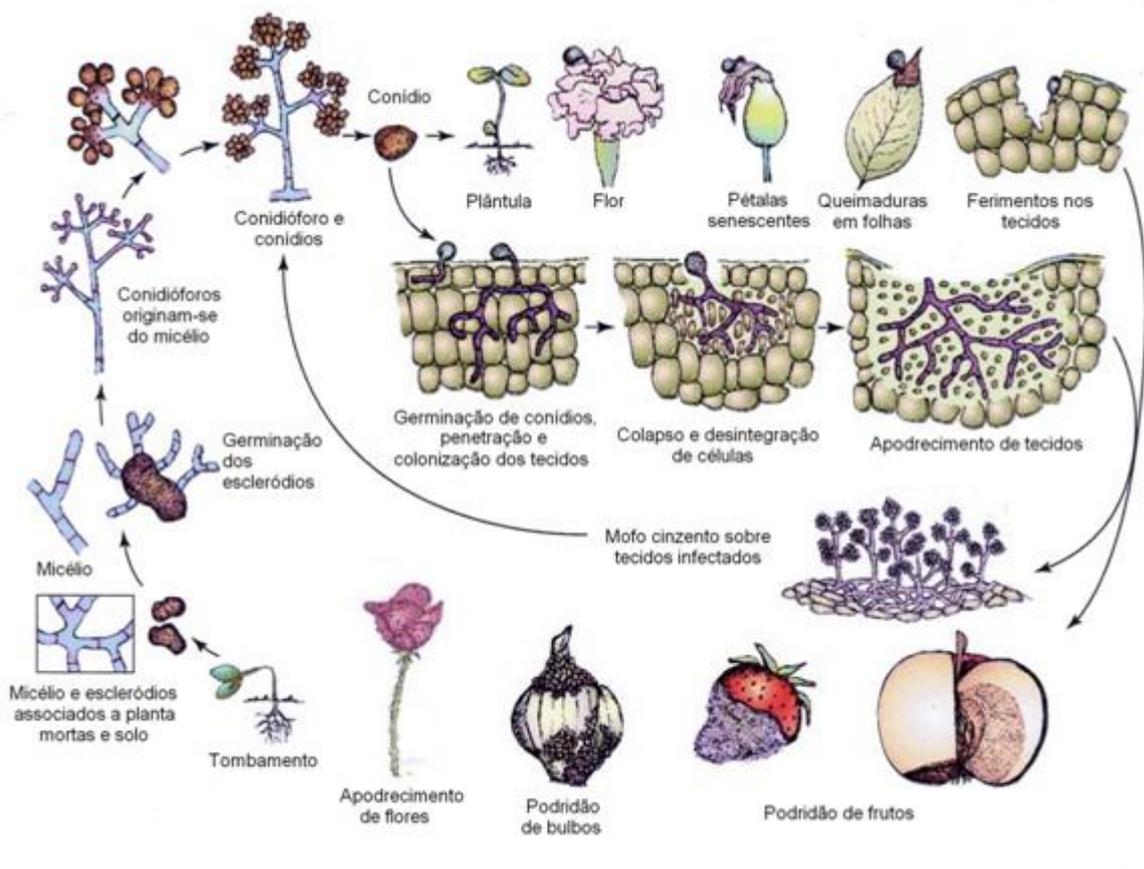


Figura 9. Ciclo da doença causada por *Botrytis cinerea*.
Fonte: KIMATI et. al., 2005.

O manejo desta doença é dificultado pelo fato de ser despercebida no início da infecção, o que permite a mistura de materiais saudáveis e contaminados desde o campo, passando pelo transporte, até a escoação do produto. Dessa forma, o *Botrytis cinerea* se dissemina livremente por todo o material vegetal, contaminando demais espécies susceptíveis

que estejam na mesma área de contato, já que possui grande facilidade de dispersão. Este fitopatógeno mantém-se ativo e tem esporulação abundante em baixas temperaturas (0°C), o que o torna importante durante o armazenamento, já que câmaras frias, que funcionam geralmente entre 2 e 5°C, não conseguem inativá-lo (MORANDI et. al., 2003; ELAD e STEWART, 2007).

O hábito necrotrófico do fungo torna os tecidos vegetais mais susceptíveis, porque ao iniciar o processo infeccioso há grande produção de enzimas e toxinas pelo patógeno, o que facilita a sua ocorrência. Ademais, ao iniciar o contato patógeno-planta, esta última eleva a produção de etileno, o que acelera o desenvolvimento da doença e a senescência dos tecidos, reduzindo a vida útil da rosa (GOVRIN e LEVINE, 2000; CZARNY, GRICHKO e GLICK, 2006).

No entanto, há alternativas de controle, que podem ser integradas como ferramentas importantes, tanto de modo preventivo quanto curativo. De modo geral, deve-se fazer com que o ambiente de produção, transporte e armazenamento das rosas sejam inadequados ao desenvolvimento do patógeno, como segue.

I. Medidas para o controle de mofo-cinzeno em Roseiras:

a) Uso de sementes e mudas sadias.

Analisar se há seguridade nas condições fitossanitárias das sementes, dando preferências às certificadas. Em caso de plantios de mudas, avaliar os aspectos morfológicos de todas as estruturas, descartando as que indicarem possíveis focos de infecção (TÖFOLI et.al., 2011).

b) Substratos adequados.

Tanto o cultivo em vaso quanto em campo, deve ser realizados em substratos leves, bem drenados, férteis e livres de patógenos. Solos pesados favorecem a retenção de umidade, o que é fator importante ao desenvolvimento de *Botrytis cinerea*. A desinfestação do substrato antes do plantio, com vapor de água à baixa pressão é recomendável, o que levará o material ao aquecimento a temperaturas pasteurizantes (SILVA, OLIVEIRA-NAPOLEÃO e FALCÃO, 2001; TÖFOLI et.al., 2011).

c) Adubação.

Plantas bem nutridas apresentam maior resistência ao ataque de patógenos, porque a nutrição determinará a conformação de suas estruturas histológicas e morfológicas, ou seja, os tecidos vegetais de plantas em condições nutricionalmente equilibradas são mais lignificados, pode haver formação de papilas, produção de proteínas relacionadas a patogênese, além de enzimas de degradação, como peroxidases e fenilalanina amônia-liase (TÖFOLI et.al., 2011). No entanto, excesso de adubações ou adubações desbalanceadas, como as que fornecem nitrogênio em excesso, fazem com que haja aumento no crescimento vegetativo, tornando os tecidos mais tenros, logo, mais vulneráveis ao ataque de fungos (DURRANT e DONG, 2004; CAVALCANTI et. al., 2005; TÖFOLI et.al., 2011).

d) Densidade de plantio.

O adensamento, tanto em campo quanto em ambientes protegidos, dificulta a circulação de correntes de ar entre as plantas, favorecendo o acúmulo de umidade nos tecidos foliares e no solo, reduzindo a luminosidade, o que acarreta maior crescimento vegetativo. Portanto, a semeadura deve ser realizada observando o espaçamento recomendado a cada variedade e, quanto aos vasos, deve haver uma disposição que permita a circulação de ar (VIDA et. al., 2001; TÖFOLI et.al., 2011).

e) Profilaxia nas operações culturais.

No plantio e desbrotas, o manuseio pode transmitir fitopatógenos mecanicamente de uma planta à outra. Portanto, se deve ter cautela ao realizar cada operação, evitando injúrias desnecessárias nos tecidos, visto que os ferimentos são portas de entrada ao patógeno. Além disso, realizar a desinfestação das lâminas de poda em hipoclorito de sódio, (na concentração de 2 a 5%), antes da retirada de cada broto, evitará a disseminação da doença (VIDA et. al., 2001; TÖFOLI et.al., 2011).

Em ambientes protegidos é importante realizar a limpeza completa de toda a estrutura entre um ciclo e outro, evitando a propagação da doença às novas plantas. Em campo, se deve eliminar restos vegetais após a colheita e retirar flores, folhas e hastes doentes. Além disso, tanto no transporte (caminhões refrigerados) quanto nas câmaras frias das revendas, a área de armazenamento deve ser limpa, fresca e sem umidade nas paredes, teto e piso (TÖFOLI et.al., 2011).

f) Irrigação.

A água da irrigação pode ser um importante introdutor de doenças se mal manejada, pois longos períodos de molhamento e a permanência de lâminas de água sobre tecidos foliares são favoráveis ao desenvolvimento do patógeno. Isto, pois a água serve como solvente, criando condições para que as enzimas sejam transportadas do fungo ao hospedeiro, e as moléculas resultantes da decomposição dos tecidos da planta, sejam absorvidas pelo patógeno. É recomendado que a irrigação seja localizada, realizada no período da manhã e suprimida em condições de baixas temperaturas (SILVEIRA, 2000; TÖFOLI et.al., 2011).

g) Manejo de ambientes protegidos.

O uso de plásticos de cobertura que refletem os raios UV diminui a esporulação do patógeno. Isto consiste em um tratamento de radiação ultravioleta que tem efeito microbiocida, auxiliando no controle do fungo. A abertura das estufas em condições de alta umidade e a constante limpeza da estrutura bem como a retirada de restos de materiais vegetais são indispensáveis ao controle preventivo de mofo-cinzeno em roseiras (TÖFOLI et.al., 2011).

h) Controle Biológico.

Trichoderma harzanium é fungo saprofítico, não patogênico, considerado antagonista de *B. cinerea*, devido à competição por nutrientes, pela interferência na produção de enzimas de lise da parede celular pelo patógeno, dificultando a penetração deste no hospedeiro e pelo atraso na germinação dos conídios (PAULITZ e BELANGER, 2001; YOHALEM, 2004). Este fungo retarda a morte dos tecidos vegetais, dificultando o desenvolvimento de fungos necrotróficos, como o *B. cinerea* (SWARTZBERG, 2008).

Guaña (2014) constatou a eficiência da atividade de *T. harzanium* no controle de *B. cinerea* e verificou controle de mofo-cinzeno em rosas da cultivar Aubade, tanto em aplicações preventivas quanto curativas, oferecendo esta alternativa ao cultivo agroecológico de rosas. Foram realizadas duas pulverizações, com intervalos de 7 dias, obtendo na concentração de 2%, a redução de 65% da severidade da doença.

Suspensões de *Bacillus amyloliquefaciens*, *Curtobacterium pusillum* e *Saccharomyces cerevisiae* (10^7 células por mL), foram pulverizadas em frutas de framboesas (*Rubus idaeus* L.) colhidas após 3, 7 e 14 dias da aplicação. Os atributos avaliados foram cor, teores de

sólidos solúveis, acidez titulável, pH, antocianinas, fenólicos totais e atividade antioxidante efetiva, concluiu-se que estes antagonistas apresentam potencial para controle do mofo cinzento e não interfere negativamente sobre os atributos de qualidade (ANTONIOLLI, 2011).

h) Óleos essenciais de plantas medicinais.

- Capim-limão (*Cymbopogon citratus*): o óleo de capim-limão foi testado quanto à atividade antifúngica contra *B. cinerea* variando de 25 à 500 ppm de concentração, dando boas perspectivas ao controle da doença. Na menor dosagem (25ppm) houve redução de 70% da produção de esporos e, na maior concentração (500ppm), a esporulação foi totalmente controlada. A 100ppm houve redução de 33% da colônia de *B. cinerea* a 500 ppm aplicado após 8 dias da inoculação, houve redução de 60% da colônia (TZORTZAKIS e ECONOMAKIS, 2007).

- Pachouli: planta medicinal originária da Índia, da qual é produzido um óleo essencial por destilação das folhas secas, identificado como um eficiente agente fungistático, devido a presença do princípio ativo patchoulol. Por meio da aplicação *in vitro*, na concentração de 80 e 100 ppm do óleo, houve inibição da atividade do patógeno por 4 dias e, acima de 140 ppm, houve inibição total do fungo por 6 dias. No entanto, o efeito regrediu após este período, indicando capacidade de desintoxicação do fungo (LEE et. al. 2001).

- Arruda, losna, alho e fumo: todos estes extratos apresentaram relevante ação fungitóxica e, integrando-os as técnicas de pós-colheita e as demais práticas de campo, podem minimizar a utilização de agrotóxicos (OLIVA et. al., 2003; ALMEIDA, CAMARGO e PAZZINI, 2009).

Morandi et. al. (2003) estudaram a associação de *Clonostachys rosea* (fungo antagonista), lodo de esgoto e composto orgânico a base de lodo e bagaço de cana, a fim de verificar o potencial de supressão da esporulação de *B. cinerea* em restos culturais de roseira. Segundo o autor, o lodo e o composto, utilizados na proporção que forneça cobertura homogênea em área total, auxiliam na reprodução do antagonista, de modo que lhe permite rápida colonização, logo, suprimindo o desenvolvimento do fitopatógeno. Este estudo foi conduzido *in vitro*, em casa de vegetação e em área de produção comercial, proporcionando resultados positivos em condições controladas, onde houve supressão de mais de 70% da esporulação de *B. cinerea*.

i) Soluções de “pulsing”.

O termo “*pulsing*” tem sido empregado para descrever uma técnica onde hastes florais são imersas em soluções químicas para levar aos tecidos, através do xilema, substâncias que podem reduzir a senescência e aumentar a vida útil das flores (CAPDEVILLE et. al., 2003).

Tratamentos com tiosulfato de prata (STS) e sulfato de cálcio mostram-se interessantes, uma vez que foram capazes de reduzir os valores de severidade máxima da doença em até 55 e 66%, respectivamente, e aumentaram a vida de rosas (cultivar Kiss) em 20 e 37%, na mesma ordem. Portanto, o *pulsing* nesses compostos apresenta-se potencialmente úteis para reduzir as perdas causadas por mofo-cinzeno e para aumentar a vida de vaso das flores (CAPDEVILLE et. al., 2003).

Entretanto, o STS deve ser avaliado com cautela, já que alguns autores citam que, por conter metal o pesado prata (Ag) podendo ser tóxico às plantas e contaminar o ambiente. Enquanto isso, a associação de cálcio aumenta a resistência do tecido vegetal, sem apresentar qualquer risco de danos ao ambiente e a seres vivos (FAVERO, 2010).

O *pulsing* realizado com a associação de sacarose, ácido cítrico, sulfato ou cloreto de cálcio, também podem ser promissores. Isto porque a sacarose fornece energia para os processos celulares fundamentais, como a manutenção da estrutura e função da mitocôndria e outras organelas, mantém o balanço hídrico, além de reduzir a produção de etileno. Já o ácido cítrico, atua na redução do pH da água e, conseqüentemente, reduz a proliferação de bactérias que bloqueiam os vasos do xilema na região do corte e interferem no fluxo normal de água através da haste (CAPDEVILLE et. al., 2003).

O cálcio influencia na permeabilidade da membrana celular, através da inibição da perda de íons, reduzindo, desta forma, o número de sítios de ligação de etileno. Pesquisas demonstraram que roseiras contendo maior teor de cálcio nos tecidos, produziram de 50 a 95% menos etileno que as plantas controle. O fungo *B. cinerea* produz oxalato, que contribui para a patogênese através do sequestro do cálcio (Ca) presente na parede celular e pela ligação com o Ca^{2+} presente no citoplasma, impedindo a sinalização devido ao ataque do patógeno e acelerando degradação dos tecidos vegetais (LYON, GOODMAN e WILLIAMSON, 2007; FAVERO, 2010). Ao incubar conídios de *B. cinerea* em meios enriquecidos com CaCl_2 houve decréscimo do comprimento do tubo germinativo e da germinação de esporos com o aumento da concentração deste sal (CHARDONNET et al., 2000).

j) Ácido Giberélico (GA₃).

Regulador de crescimento que apresentou bons resultados de supressão de *B. cinerea* em rosas (cultivar Mercedes). Isto, dado à menor permeabilidade da membrana celular do hospedeiro, reduzindo o extravasamento de nutrientes do tecido vegetal, havendo indícios de aumento na produção de compostos fenólicos, menor solubilidade da pectina e a redução da atividade da poligalacturonase dos patógenos. Com isso, a aplicação de GA₃ restringiu o desenvolvimento da doença (ZIESLIN, AGBARIA e ZAMSKI, 2007).

k) Armazenamento refrigerado.

Este elemento é fundamental ao prolongamento da vida útil e redução do índice do mofo-cinzento, sendo tão importante quanto os outros métodos. Ele consiste no processo mais barato e, embora o *B. cinerea* se desenvolva ainda que lentamente, a 0 °C, as baixas temperaturas da refrigeração reduzem a respiração, a produção de etileno e a perda de água dos tecidos vegetais, retardando a senescência, logo, diminuindo o desenvolvimento e a atividade de fungos necrotróficos (BENATO, CIA e SOUZA, 2001; DIAS-TAGLIACOZZO e MOSCA, 2007). É considerada a temperatura adequada para o armazenamento prolongado de rosas entre 0 a 1 °C (REID, 2004).

II. Medidas para o controle de mofo-cinzento em outras culturas.

a) Controle biológico.

Em outras culturas, as pesquisas apontam o controle do mofo cinzento utilizando o controle biológico com *Pseudomonas syringae*, *P. cepacia*, *Kloeckera apiculata*, os quais, apresentaram potencial de redução de mofo-cinzento (*B. cinerea*) em macieiras (CHARDONNET et. al., 2000).

Chardonnet et. al. (2000) relataram que a associação do cálcio aos agentes antagonistas, na forma de CaCl₂, foi eficiente na inibição do crescimento do patógeno, na inativação da atividade da poligalacturonase e no aumento da resistência do tecido do hospedeiro. Além disso, o cálcio contribuiu com o aumento da eficiência antagonista de *Candida sp.*, *P. syringae* e *K. apiculata*, empregados no controle de *B. cinerea* em macieiras

Na cultura da videira observou-se que a inoculação de *Pseudomonas* sp. estirpe PsJN dois dias antes da entrada do fungo, inibiu o crescimento do patógeno, possivelmente por interromper as membranas celulares deste, provocando a morte celular do fungo (BARKA et.al., 2002).

Diversos estudos na cultura do tomate, morango e eucalipto (DARRYL et. al., 2008; SBRAVATTI et. al., 2013; WANG, MIN e YANG, 2015; ZHANG et. al., 2015; SHI e SUN, 2017) validam a utilização de agentes antagonistas ao controle do mofo-cinzento, sendo possíveis alternativas à redução desta doença em rosas.

Produtos comerciais de controle biológico como Bio-Save 10LP, Bio-Save 110® (bactérias *Pseudomonas syringae*) e Trichodex 25 WP (fungo *T. harzianum*) podem ser testados em roseiras a fim de averiguar sua eficácia.

b) Manejo da temperatura e ventilação em ambientes protegidos.

A incidência de *B. cinerea* foi avaliada sob diferentes temperaturas e ventilação no período da noite, na cultura do tomate. Obteve-se que, em temperaturas noturnas de 16°C com ventilação, houve significativa redução da umidade, portanto, redução no desenvolvimento do fitopatógeno (SILVEIRA-PÉREZ, 2006; BAPTISTA, BAILEY e MENESES, 2012).

c) Ozônio.

Molécula de ozônio (O₃) degrada o etileno presente no ambiente e reduz o efeito desencadeador da senescência, como descrito por Favero (2010), que aplicou 2,7 ppm de O₃ continuamente, em plantas de pelargônio inoculadas com *B. cinerea* e observou uma redução de 14 vezes da esporulação deste fitopatógeno em relação a haste controle. Outros estudos reforçaram a informação dos benefícios deste gás na cultura do morango e da cenoura. (NICOUE, 2004; HILDEBRAND, 2008).

Logo, este produto pode ser eficiente durante o transporte e armazenamento de espécies sensíveis ao etileno, como é o caso das rosas (SMILANICK, 2003).

d) Extratos vegetais.

Os extratos vegetais tem sido utilizados no controle de diferentes doenças em plantas. Alguns utilizados são:

- Canola: a canola (*Brassica napus*) tem sido amplamente estudada por consistir em uma planta que possui compostos biocidas, com potencial de controle de diversas doenças.

Assim, Cuzzi (2013) avaliou o efeito de diferentes extratos de canola (alcoólico, macerado, aquoso sem tempo de reserva e infusão) no controle de *B. cinerea in vitro* e em pós-colheita de morangos e concluiu que houve redução do crescimento micelial e da germinação de conídios em todos os extratos, havendo menor índice de germinação em maiores concentrações, além de redução das podridões em pós-colheita.

- Eucaliptos: a atividade fungitóxica de óleos essenciais de eucaliptos, nas concentrações de 500 mg Kg⁻¹, foram significativas no crescimento micelial, após período de 7 dias da inoculação e incubação do patógeno. Isto foi atribuído à presença do composto denominado globulol, presente em *Eucalyptus urophylla* (SALGADO, 2003).

- Palmarosa (*Cymbopogon martini*), canela (*Cinnamomum zeilanicum*) e menta (*Mentha pipertita*): extratos a partir dessas espécies mostram-se eficientes ao controle de *B. cinerea*, devido aos princípios fungistáticos de que são constituídos (LORENZETTI et. al., 2011), mostrando-se possíveis alternativas ao controle de mofo-cinzeno em rosas, sendo, portanto, necessárias novas pesquisas para validar este efeito na cultura.

- Quitosana: nos últimos anos, esta substância tem chamado a atenção de pesquisadores da agroecologia, pois trata-se de um composto natural bioativo, encontrado na parte exterior do corpo de animais artrópodes, que interfere tanto no desenvolvimento do patógeno quanto na ativação de várias respostas de defesa da planta (AGRAWAL, 2002). Baseado nos resultados de estudos *in vitro* e *in vivo* em cachos de uva, a inoculação seguida de tratamento com quitosana a 1,5 e 2,0%, promove a inibição do mofo-cinzeno, como função da propriedade fungistática, mas segundo Camili et. al (2007), são necessárias outras pesquisas a fim de confirmar a ação elicitora deste composto.

3.2.5 Cercosporiose (*Cercospora rosicola*)

Não se enquadra no grupo de doenças mais preocupantes da cultura das roseiras, no entanto, seus sintomas reduzem o valor comercial do produto, já que ocasiona manchas foliares, principalmente, nas folhas mais velhas, prejudicando a atividade fotossintética e, conseqüentemente, a qualidade do botão floral (HERNÁNDEZ e MENDES, 2018).

Esta patogenia é identificada pela presença de manchas arredondadas, com até 10mm de diâmetro, de coloração marrom com centro pardo-acinzentado, podendo estar inseridas em áreas cloróticas do limbo foliar (Figura 10) (MANGANDI e PERES, 2012).



Figura 10. *Cercospora rosicola* em folhas de roseira.
Fonte: FORESTRY IMAGES, 2008.
Fotos: Paul Brachi.

O surgimento da doença é favorecida por temperaturas superiores a 25 °C e umidade acima de 90% e, inicialmente, acomete as folhas da base e, em condições de alta severidade, pode provocar a queda precoce e a desfolha total da planta (BENCHIMOL et. al., 2005).

Isto ocorre porque o fungo produz enzimas celulasas e pectinases durante o processo de colonização, que auxiliam no processo infeccioso, destruindo o protoplasma e as membranas celulares do hospedeiro. Desta maneira, o patógeno tem acesso aos nutrientes que estavam dentro das células da planta (DAUB e EHRENSHAFT, 2000; AGRIOS, 2005).

Em lesões avançadas, observam-se pontos escuros sobre as áreas necróticas, os quais correspondem aos conidióforos (Figura 11), que consistem nas estruturas de reprodução dos fungos, podendo se desprender da planta e serem dispersos no ambiente, disseminando a doença. Essa dispersão ocorre principalmente pelo vento e pela água da chuva e/ou da irrigação (WEILAND e KOCH, 2004; MANGANDI e PERES, 2012).



Figura 11. *Cercospora rosicola* em folhas de roseira.
Fonte: FORESTRY IMAGES, 2008.
Fotos: Paul Brachi.

Em condições favoráveis, ao se depositarem sobre a planta, os conídios emitem tubo germinativo que penetra no tecido por meio da abertura estomatal da epiderme foliar (Figura 12), sendo assintomático em fase inicial de colonização (WEILAND e KOCH, 2004; HENZ, LOPES e REIS, 2018).

Após penetrarem, as hifas crescem e se ramificam intercelularmente no mesófilo foliar, com auxílios de enzimas celulases e pectinases. Toxinas como a cercosporinia e beticolina são produzidas pelo patógeno, de modo a necrosar o tecido vegetal no entorno das hifas para a obtenção de nutrientes (DUARTE, MARCUZZO E HILLESHEIM, 2012).

Segundo este autor, o processo de infecção ocorre, principalmente, sobre a face abaxial da folha, onde se torna o local de reprodução dos novos conidióforos e conídios. Novos ciclos são iniciados pela dispersão dos novos conídios.

Weiland e Koch (2004) confirmam este comportamento do fungo durante a colonização, visto que em microscopia, foi possível observar a degradação do protoplasma após a infecção, uma semana depois da inoculação. Com isso, sabe-se que as lesões da cercosporiose são resultantes do colapso simultâneo de células do hospedeiro, formando lesões necróticas tanto pela ação de enzimas capazes de destruírem a membrana plasmática, quanto pela penetração nos estômatos. Além disso, o aumento do número de lesões, juntamente com o acúmulo de fitotoxinas induzem à completa senescência da folha.

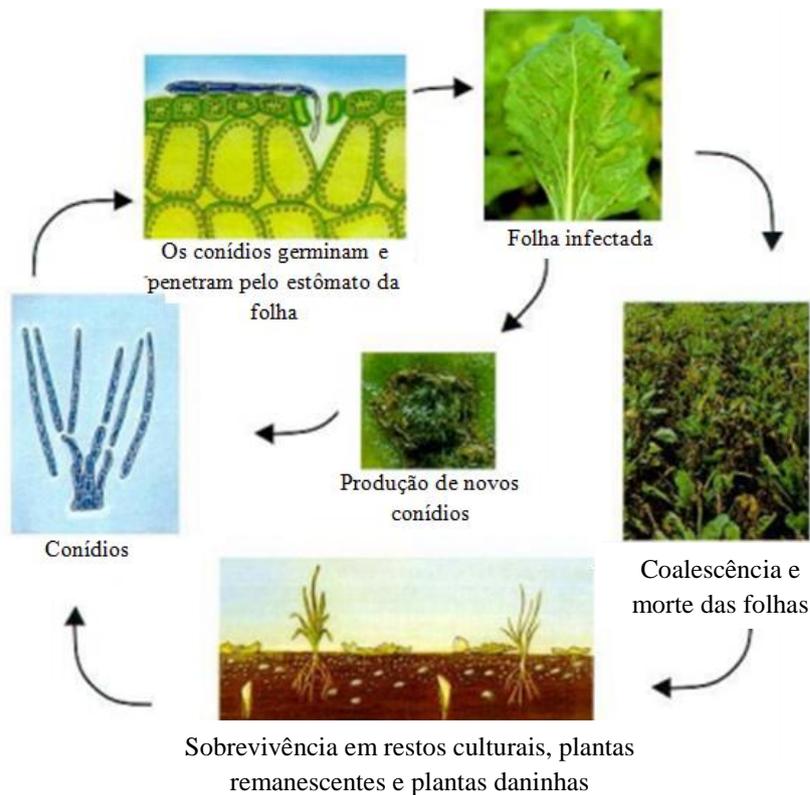


Figura 12. Ciclo de *Cercospora* sp.

Fonte: Adaptado de Duarte, Marcuzzo e Hilleshein, 2012 e Junta de Andalucía, s.d.

Até o momento, têm-se poucas informações sobre a cercosporiose da roseira, porque seu impacto econômico é reduzido, não tendo significativa relevância quando comparada a doenças como míldio e oídio (BENCHIMOL et. al., 2005; MANGANDI e PERES, 2012).

I. Medidas para o controle de cercosporiose:

As medidas de controle são basicamente a articulação de técnicas já relatadas para as demais doenças, que incluem: evitar os roseirais adensados; reduzir as fontes de inóculo por meio de podas e a retirada de restos culturais da área de cultivo. Além disso, é viável a utilização de sementes de boa qualidade, comprovadamente sadias, uma vez que estas apresentarão características de sanidade a uma série de outras patologias; um bom programa de adubação; adequado manejo da irrigação, são técnicas que devem ser observadas, a fim de prevenir a lavoura do surto de cercosporiose (BENCHIMOL et. al., 2005; HENZ, LOPES e REIS, 2018).

De forma concomitante, ao se iniciar novos plantios, evitar plantios em épocas com alto índice pluviométrico, especialmente quando a temperatura for alta e realizar rotação de culturas por, pelo menos, um ano (BENCHIMOL et. al., 2005).

Embora possam reduzir o padrão qualidade da flor, devido ao surgimento de manchas azuladas nas pétalas das rosas, Benchimol et. al. (2005) cita que a calda bordalesa e calda viçosa, aplicadas na concentração de 1 a 1,5%, com intervalos de aplicação de 15 dias, são interessantes na prevenção da doença.

Devido à pouca importância dada à cercosporiose em roseiras, não há informações sobre cultivares resistentes, além de não constarem registros de estudos sobre métodos de controle alternativos a esta doença.

Os tratamentos consistem em técnicas de prevenção e uso de fungicidas, sendo esses últimos os mesmos empregados ao controle de doenças de maior importância, como a pinta-preta (*D. rosae*).

4. CONCLUSÃO

A identificação de técnicas agroecológicas eficientes à diversas culturas que sofram com as mesmas doenças encontradas em roseiras, como visto no decorrer deste trabalho, acelera a possibilidade da prática da roseicultura em base ecológica, uma vez que estas poderão ser aplicadas em roseiras e, verificando-se a eficácia, novos subsídios ao manejo alternativo de doenças serão oferecidos a produtores.

Este trabalho compilou técnicas e reforçou a importância do desenvolvimento de novas pesquisas agroecológicas, a fim de que roseicultores possam realizar suas atividades em base ecológica, dispensando o emprego de qualquer agrotóxico, atendendo a demanda de consumidores exigentes, agregando valor ao produto final e contribuindo significativamente para a prática agrícola ambientalmente responsável.

Para tanto, o conjunto de informações abordadas, não teve como objetivo esgotar o assunto e, sim, apontar várias técnicas, que se despontam como práticas promissoras ao controle das doenças abordadas, indicando promissoras formas de controle de doenças em roseiras.

REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, G. K. et al. Chitosan activates defense/stress response(s) in the leaves of *Oryza sativa* seedlings. **Plant Physiology and Biochemistry**, v.40, n.12, p. 1061-1069, 2002.
- AGRIOS, G. N. **Fitopatología**. Limusa, 856 p., 2008.
- AGRIOS, G. N. **Plant Patology**. 5 ed., Amsterdam: *Elsevier Academic Press*, 922p., 2005.
- ALEXANDRE, M. A. V.; BERGMANN, E. C. (coord.). Aspectos fitossanitários da roseira. **Boletim Técnico, Instituto Biológico, São Paulo**, n.2, 51p., 1995.
- ALMADA, J. B. C. **Avaliação de métodos de inoculação, controle químico e alternativo de *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. e Curt.), agente causal do míldio do pepino (*Cucumis sativos* L.)**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, 61p., 1998.
- ALMEIDA, E. F. A. et. al. Green manure affects cut flower yield and quality of ‘Vegas’ rose bushes. **Ornamental Horticulture**, Campinas, v.23, n.1, p. 38-44, 2012.
- ALMEIDA, T. F.; CAMARGO, M.; PAZZINI, R. C. Efeito de extratos de plantas medicinais no controle de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da flor preta do morangueiro. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.35, n.3, p.196-201, 2009.
- ÁLVAREZ, R. P. I. **Respuestas de defensa inducidas a *Peronospora sparsa* Berkeley mediante la aplicación de fosfitos, elicitores y moléculas señalizadoras en el cultivo de rosa (*Rosa* spp.)**. Tesis de Maestría. Centro Universitario Tenancingo (UAEMéx), Tenancingo, 107 p., 2014.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 110 p., 1998
- ANDRADE, J. A. S.; KLAR, A. E. Produtividade de alface em função do potencial matricial de água no solo e níveis de irrigação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.14, n.1, p. 27-31, 2003.
- ANDREO, D.; JORGE, N. Antioxidantes naturais: técnicas de extração. **Boletim do Centro de Pesquisas de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v.24, n.2, p. 319-336, 2006.
- ANDRIGUETO, J. R. et. al. **Produção integrada de frutas e sistema agropecuário de produção integrada no Brasil: agropecuária sustentável alimentos seguros**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Produção integrada no Brasil: agropecuária sustentável alimentos seguros, Brasília, 1008 p., 2009.
- ANTONIOLLI, L. R. et. al. Controle alternativo de podridões pós-colheita de framboesas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.9, p. 979-984, 2011.

AQUINO, L. A. et. al. Controle alternativo da mancha de Ramularia do algodoeiro. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.34, n.2, p. 131-136, 2008.

ARAÚJO, L. F. C. et. al. Fungicidas alternativos para o controle do oídio (*Oidium* sp.) em feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.). **Anais**, 65ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Recife, 2013.

ARAÚJO, W. M. F. **Flores orgânicas produzidas em Minas ganham o mercado internacional**. Disponível em: <<https://www.hojeemdia.com.br/horizontes/flores-org%C3%A2nicas-produzidas-em-minas-ganham-o-mercado-internacional-1.593920>>. Acesso em 02 jun 2018.

ASSIS, R. L. de; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e Agricultura Orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v.6, p. 67-80, 2002.

BAPTISTA, F. J.; BAILEY, B. J.; MENESES, J. F. Effect of nocturnal ventilation on the occurrence of *Botrytis cinerea* in Mediterranean unheated tomato greenhouses. **Crop Protection**, v.32, p. 144-149, 2012.

BARBIERI, R. L., CARVALHO, F. I. F. Coevolução de plantas e fungos patogênicos. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.7, n.2, p. 79-83, 2001.

BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. Origem, evolução e história das rosas cultivadas. **Revista Brasileira de Agrociência**. Pelotas, v.11, n.3, p. 267-271, 2005.

BARBOSA, J. C. V. **Manejo do solo em sistema de produção integrada de rosas**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, 80p., 2013.

BARBOSA, J. G. **Produção Comercial de Rosas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 200p., 2003.

BARGUIL, B. M.; VIANA, F. M. P.; MOSCA, J. L. Características morfológicas e fitossanitárias de variedades de roseira na etapa de classificação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.7, jul, 2010.

BARKA, E. A. et. al. Efeito inibitório de bactérias endófitas em *Botrytis cinerea* e sua influência na promoção do crescimento da videira. **Controle Biológico**, v.24, n.2, p. 135-142, 2002.

BASTOS, F. E. A. **Produção e qualidade de rosas em três densidades de plantio e uso de soluções conservantes com sacarose na colheita de rosas**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lajes, 85p., 2014.

BELAN, L. L.; et. al. **Avaliação da eficiência de controles alternativos para oídio (*Oidium* sp.) na cultura do pepino**. XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, 2010.

BENATO, E. A.; CIA, P.; SOUZA, N. L. Manejo de doenças de frutas pós-colheita. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v.9, p. 403-440, 2001.

BENCHIMOL, R. L. et. al. **Mancha foliar da roseira no Nordeste Paranaense**. Comunicado Técnico 154, Belém, 2005.

BETTIOL, W. Biopesticides use and research in Brasil. **Outlooks on Pest Management**, p. 280-283, 2012.

BETTIOL, W. **Produtos biocompatíveis para o controle de doenças de plantas**. Workshop Insumos para Agricultura Sustentável. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003.

BETTIOL, W.; GHINI, R.; MORANDI, M. A. B. Alguns métodos alternativos para o controle de doenças de plantas disponíveis no Brasil. In: VENZON, M.; PAULA JUNIOR, T. J.; PALLINI, A. (Ed.). **Controle alternativo de pragas e doenças**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, p. 163-183, 2005.

BETTIOL, W.; GUINI, R.; MORANDI, M. A. B. **Métodos alternativos para o controle de doenças de plantas disponíveis no Brasil**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006.

BETTIOL, W.; GUINI, R. Proteção de plantas em sistemas agrícolas alternativos. In: MICHEREFF, S. J.; BARROS, R. (Ed.). **Proteção de plantas na agricultura sustentável**. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco, p. 1-13, 2001.

BETTIOL, W. **Leite de Vaca Cru para o Controle de Oídio**. Comunicado Técnico, n.13, Jaguariúna, 2004.

BETTIOL, W.; SILVA, H. S. A.; REIS, R. C. Effectiveness of whey against zucchini squash and cucumber powdery mildew. **Scientia Horticulturae**, v.117, n.1, p. 82-84, 2008.

BLISKA, A. (ed.). Plasticultura. **Ciência agrícola para o produtor rural**. ano VI, n.28, 36p., 2013.

BRAGA, A. C. R. **Entre a monocultura e a diversidade: alternativas para o desenvolvimento rural da região de Tomé-açu, Pará**. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade). Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 208p., 2017.

BROEK, R. V. D., et. al. Controle alternativo de oídio (*Erysiphe cichoraceum*) em quiabeiro (*Hibiscus esculentum*). **Ecosistema**, v.2, n.1, p. 23-26, 2002.

BUAINAIN, A. M; BATALHA, M.O. **Cadeias produtivas de flores e mel**. Brasília: IICA: MAPA/SPA, 2007.

BUCKER, M. W. et. al. Aplicação foliar de fungicidas e produtos alternativos reduz a severidade do oídio do tomateiro. **Nucleus**, v.8, n.2, p. 57-68, 2011.

BUFFARA, C. R. S. et. al. Atividade de fosfito de potássio na pré e pós-infecção de *Phakopsora euvtitis* em folhas de videira. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.6, suplemento 1, p. 3333-3340, 2013.

CAIRNS, T. et al. **Moderns roses XI: the world encyclopedia of roses**. San Diego: Academic Press, 642 p., 2000.

CALLE, Y. H. C. **Las Oidiosis**. Universidad San Pedro. Disponível em: <http://directorio.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/VerDatosInvestigador.do;jsessionid=2451773e908b1c27e4e00536ae86?id_investigador=74537>. Acesso em 02 jun 2018.

CAMILI, E. C. et. al. Avaliação de quitosana, aplicada em pós-colheita, na proteção de uva 'Itália' contra *Botrytis cinerea*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.33, n.3, p. 215-221, 2007.

CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. Situação e principais entraves ao uso de métodos alternativos aos agrotóxicos no controle de pragas e doenças na agricultura. **Métodos Alternativos de Controle Fitossanitário**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, p. 267-279, 2003.

CAPDEVILLE, G.; et. al. Gray mold severity and vase life of rose buds after pulsing with citric acid, salicylic acid, calcium sulfate, sucrose and silver tiosulfate. **Fitopatologia Brasileira**, v.28, n.4, p. 380-385, 2003.

CARNEIRO, S. M. T. P. G. Efeito de extratos de folhas e do óleo de nim sobre o oídio do tomateiro. **Summa Phytopathologica**, v.29, n.3, p. 262-265, 2003.

CARVALHO, R.A et al. **Controle agroecológico da fusariose do abacaxi com plantas antibióticas**. 2006. Artigo em Hipertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/abacaxi/Index.htm>. Acesso em 01 jun 2018.

CARVALHO, L. M. et. al. Manejo de pragas em cultivo de roseira de sistema de produção integrada e sistema convencional. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.28, n.6, p. 938-944, 2012.

CASARINI, E. **Manejo da irrigação na cultura da roseira cultivada em ambiente protegido**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Piracicaba, 2000.

CASTRO, C.E.F. Armazenamento de flores de corte. **O Agrônomo**, v.36, n.2, p. 193-211, 1984.

CASTRO, R. A.; FERNÁNDEZ, P. S. P.; OSUNA, Á. P. Mecanismos de defensa del chile en el patosistema *Capsicum annum-Phytophthora capsici*. **Revista Mexicana de Fitopatología**, v. 30, p. 49-65, 2012.

CAVALCANTI, L. S. et. al. **Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos**. Piracicaba: FEALQ, 2005.

CÉSAR DA SILVA-JÚNIOR, C.; SASSON, S.; CALDINI, N. **Biologia**. v.2, Ed. Saraiva, 576p., 2011.

CHAPPELKA, A. H.; GRULKE, N. E. Disruption of the ‘disease triangle’ by chemical and physical environmental change. **Plant Biology**, v.18, n.S1special edition, p.5-12, 2016.

CHARDONNET, C.O. et. al. Variability of three isolates of *Botrytis cinerea* affects the inhibitory effects of calcium on this fungus. **Phytopathology**, v.90, n.7, p. 769-774, 2000.

CHASE, A. R., DOUGHTREY, M. L. Rose downy mildew review. **Disease Management**. GPN, p. 32-36, 2013.

COBUCCI, T. et. al. **Efeitos de reguladores vegetais aplicados em diferentes estágios de desenvolvimento do feijoeiro comum**. Documentos, IAC, Campinas: Instituto Agronômico, 2008, p. 1368-1371.

COSTA, M. **Espaços verdes e jardins sustentáveis**. Edição: Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve, 18p., 2010.

CUZZI, C. **Extratos de canola no controle de *Botrytis cinerea* in vitro e do mofo cinzento em pós-colheita de morangos**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, 2013.

CYPRIANO, D. Z.; et. al. A Biomassa da Laranja e seus Subprodutos. **Revista Virtual Química**, v.9, n.1, p. 176-191, 2017.

CZARNY, J. C.; GRICHKO, V. P.; GLICK, B. R. Genetic modulation of ethylene biosynthesis and signaling in plants. **Biotechnology Advances**, v.24, n.4, p. 410-9, 2006.

DANIEL, R.; GUEST, D. Defence responses induced by potassium phosphonate in *Phytophthora palmivora*-challenged *Arabidopsis thaliana*. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v.67, p. 194-201, 2005.

DARRYL, W. M.; et. al. Attachment microbes antagonistic against *Botrytis cinerea*—biological control and scanning electron microscope studies in vivo. **Annals of Applied Biology**, 2008. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1744-7348.1997.tb05177.x>>. Acesso em 02 jun 2018.

DAUB, M. E.; EHRENSHAFT, M. The photoactivated *Cercospora* toxin cercosporin: contributions to plant disease and fundamental biology. **Annual Review Phytopathology**, v.38, p. 461–490, 2000.

DELIOPOULOS, T.; KETTLEWELL, P. S.; HARE, M. C. Fungal disease suppression by inorganic salts: A review. **Crop Protection**, v.29, n.10, p. 1059-1075, 2010.

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL – DERAL. SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARANÁ - SEAB. **Valor da Produção da Agropecuária Paranaense, 2013**. Curitiba, 2015.

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL – DERAL. SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARANÁ - SEAB. **Análise da conjuntura agropecuária: Safra 2015/16 – Floricultura**, Curitiba, 2016.

DIAS-TAGLIACOZZO, G. M.; MOSCA, J. L. Pós-colheita de flores e Folhagem. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.13, p. 209-219, 2007.

DILL, A. M. **Extratos vegetais no controle da pinta preta (*Alternaria solani*) em tomateiro**. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, 52p., 2009.

DOMÍNGUEZ-SERRANO, D. et. al. La cenicilla del rosal (*Podosphaera pannosa*). **Agrociencia**, v.50, n.7, p. 901-917, 2016

DROBY, S.; LICHTER, A. Post-harvest Botrytis infection: etiology, development and management. In: ELAD, Y.; WILLIAMSON, B.; TUDZYNSKI, P.; DELEN, N. **Botrytis: biology, pathology and control**. 1.ed. Dordrecht: Springer, p. 349-68, 2007.

DUARTE, T. S.; PEIL, R. M. N.; BACCHI, S. Effect of saline concentration on growth of melon cultivated under protected environment. **Acta Horticulturae**, n.952, p. 673-678, 2012.

DURRANT, W. E.; DONG X. Systemic Acquired Resistance. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.42, p. 185-209, 2004.

ELAD, Y.; STEWART, A. Microbial control of *Botrytis* spp. In: ELAD, Y. et. al. **Botrytis: biology, pathology and control**. 1.ed. Dordrecht: Springer, p. 223-41, 2007.

ESSELINK, G.; SMULDERS, M.; VOSMAN, B. Identification of cut rose (*Rosa hybrida*) and rootstock varieties using robust sequence tagged microsatellite site markers. **Theor Appl Genet**, n.106, p. 277-286, 2002.

FAVERO, B. T. **Métodos alternativos no controle do mofo cinzento em rosas ‘avant garde’**. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical). Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, 47p., 2010.

FERNANDES, M. C. A.; RIBEIRO, R. L. D.; AGUIAR-MENEZES, E. L. Manejo Ecológico de Fitoparasitas. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Embrapa Informação Tecnológica Brasília, Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005.

FERREIRA, S. G. M. **Desenvolvimento e fitossanidade de videiras e ameixeiras tratadas com silício em sistema orgânico**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, 68p., 2012.

FERREIRA, G. M. **Progresso e controle alternativo de mancha das folhas (*Pseudocercospora vitis*) e míldio (*Plasmopara viticola*) em videiras rústicas na região metropolitana de Curitiba**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, 84p., 2012.

FINGER, G. **Resistência induzida por elicitores e proteção de videira contra míldio**. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, 75p., 2015.

FORESTRY IMAGES. ***Cercospora rosicola* em folhas de roseira**. Disponível em: <<https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5368336>>. Acesso em 01 jun 2018.

FORESTRY IMAGES. **Sintomas de *Diplocarpon rosae* em roseira**. Disponível em: <<https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5511595>>. Acesso em 01 jun de 2018.

FORESTRY IMAGES. **Sintomas de míldio em Knock-out rose, *Rosa* spp.** Disponível em: <<https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5439440>>. Acesso em 16 maio 2018.

FREIRE, F. C. O. **Uso da manipeira no controle do oídio da cerigueleira: resultados preliminares**. Comunicado Técnico, Fortaleza, EMBRAPA, 3p., 2001.

GACHOMO, E. W.; KOTCHONI, S. O. Microscopic and biochemical evidence of differentially virulent field isolates of *Diplocarpon rosae* causing black spot disease of roses. **Plant physiology and biochemistry**, v.48, n.2/3, p. 167-175, 2010.

GARCÍA, V. R.; et. al. Incidencia y severidad de *Peronospora sparsa* en cinco variedades de rosa. **En resúmenes del XIII Congreso Internacional/ XXVIII Congreso Nacional de Fitopatología**, Tlaxcala, 2011.

GODOY, C. V.; CANTERI, M. G. Efeitos Protetor, Curativo e Erradicante de Fungicidas no Controle da Ferrugem da Soja Causada por *Phakopsora pachyrhizi*, em Casa de Vegetação. **Fitopatologia brasileira**, n.29, p. 97-101, 2004.

GOMES, E. C. S. et. al. Respostas de defesa de videira 'Isabel' (*Vitis labrusca* L.) no manejo de *Plasmopara viticola*. Anais, V CONNEPI, Maceió, 2010.

GOVRIN, E. M.; LEVINE, A. The hypersensitive response facilitates plant infection by the necrotrophic pathogen *Botrytis cinerea*. **Current Biology**, v.10, n.13, p. 751-757, 2000.

GRAZIANO, G. O. **Ficha catalográfica**. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) . Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), Piracicaba, 2007.

GRIZA, I. M. **Controle alternativo da requeima (*Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary) e do oídio (*Oidium lycopersici*) na cultura do tomate em cultivo protegido: avaliação de efeito fitoprotetor de extratos aquosos de cavalinha (*Equisetum hyemale* L.) e de cinzas de**

casca de arroz. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 116p., 2003.

GUAÑA, A. M. J. **Evaluación de *Trichoderma harzianum* como propuesta alternativa al uso de sustancias químicas sintéticas para el control de *Botrytis* sp. en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.) variedad Aubade en la finca Florícola Valle Verde.** Monografía (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Cayambe, 2014.

HAGAN, A.; MULLEN, J. **Diseases of Roses and Their Control.** Alabama Cooperative Extension System. ANR-505, 8 p., 2007,

HENZ, G. P.; LOPES, C. A.; REIS, A. **Mancha de cercospora.** Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/pimenta/arvore/CONT000gn7c346w02wx5ok0liq1mqmv49umn.html>>. Acesso em 01 jun 2018.

HERNÁNDEZ, A. G.; MENDES, M. A. S. **Relatório de Pragas e Doenças.** Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, p. 56, 2018.

HILDEBRAND, P. D.; et. al. Effect of continuous low ozone exposure (50 n L⁻¹) on decay and quality of stored carrots. **Postharvest Biology and Technology**, v.49, n.3, p. 307-402, 2008.

HOOG, J., et al. Effects of plant density, harvest methods and bending of branches on the production and quality of roses. **Acta Horticultural**, v.547, p. 311-317, 2001.

HORST, R. K.; CLOYD, R. A. **Compendium of Rose Diseases and Pests.** The American Phytopathological Society. 2nd ed., St. Paul: APS Press, 96 p., 2007.

IMENES, S.L.; ALEXANDRE, M. A. V. **Aspectos fitossanitários da roseira.** Instituto Biológico, Boletim Técnico, São Paulo, 56p., 2003.

IAPAR. Agricultura Orgânica. **Conheça os principais procedimentos para uma produção sustentável.** Disponível em: < http://www.iapar.br/arquivos/File/agricultura_organica.pdf>. Acesso em 24 mai 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA-IBRAFLOR. **Números do setor, mercado interno.** Holambra, 2014. Disponível em: <http://www.ibraflor.com/ns_mer_interno.php>. Acesso em: 03 mai 2018.

ISENBERG, M.; NOZAKI, M. H. Caracterização e controle alternativo de *Diplocarpon rosae*. **Revista Varia Scientia Agrárias**, Toledo, v.3, n.2, p. 135-145, 2013.

JACKSON, T.J.; et. al. Action of the fungicide phosphite on *Eucalyptus marginata* inoculated with *Phytophthora cinnamomi*. **Plant Pathology**, v.49, p. 147-154, 2000.

JAYARAJ, J. et. al. Seaweed extract reduces foliar fungal diseases on carrot. **Crop Protection**, v.10, p. 1360–1366, 2008.

JOLY, A.B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 3 ed. São Paulo: Ed. Nacional, 777 p., 2002.

AMORIM, L.; FILHO, A. B.; REZENDE, J. A. M. (Org). **Manual de fitopatologia**. v.1. São Paulo: Agronômica Ceres, 273p., 2018.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M.S. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. v.20, n2, p. 115-120, 2014.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. da S. **Sistema integrado de produção de rosas: inovação e sustentabilidade na floricultura brasileira**. Agriannual 2015 – Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira, São Paulo: Informa Economics FNP, p. 120-123, 2014.

KARAM, D.; MELHORANÇA, A. L.; OLIVEIRA, M. F. Plantas daninhas na cultura do milho. In: Semana Agronômica do Oeste Baiano - SEAGRO, 4 ed., curso sobre sistema de integração lavoura-pecuária, 2 ed., 2007. **Anais...** Luís Eduardo Magalhães: Agroleim; Fundação BA, 2007.

KATSURAYAMA, K; BONETI J. I. S. Avaliação da eficiência do Fitofos-K plus no controle do míldio (*Peronospora destructor*) da cebola. **Relatório Técnico**, São Joaquim: Epagri. 7p., 2002.

KIMATI, H.; et. al **Manual de Fitopatologia. Doenças das plantas cultivadas**. 4 ed., v.2, cap.60, 535p., São Paulo: Agronômicas Ceres, 2005.

KONSTANTINIDOU-DOUTSINIS, et. al. Efficacy of Milsana®, a formulated plant extract from *Reynoutria sachalinensis*, against powdery mildew of tomato (*Leveillula taurica*). **Biocontrol**, v.51, p. 375–392, 2006.

KUHN, R. A.; PORTZ, R. L.; STANGARLIN, J. R. Uso da biomassa cítrica no controle de doenças da soja. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.8, n.1-2, p. 85-98, 2009.

LANDGRAF, P. R. C.; PAIVA, P. D. O. Agronegócio da floricultura brasileira. **Magistra**, Cruz das Almas, v.21, n.4, p. 253-261, 2009.

LEE, B-H.; et. al. Fumigant toxicity of essential oils and their constituent compounds towards the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L.). **Crop Protection**, v.20, n.4, p. 317-320, 2001.

LEE, S. H.; et. al. Occurrence of *Podosphaera pannosa* teleomorph on *Rosa rugosa* from Korea. **Plant Pathology**, v.27, p. 398, 2011.

LEITE, C. D. et. al. Extrato de alho no controle in vitro e in vivo da antracnose da videira. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.14, n.3, p. 556-562, 2012.

LOCARNO, M.; FOCHI, C. G.; PAIVA, P. D. O. Influência da adubação silicatada no teor de clorofila em folhas de roseira. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.2, p. 287-290, 2011.

LÓPEZ-CARDONA, N.; CASTAÑO, Z. J. Manejo integrado del mildew veloso (*Peronospora sparsa* Berkeley) de la rosa. **Fitopatología Colombiana**, v.35, n.1, p. 27-32, 2011.

LORENZETTI, E. R. et. al. Bioatividade de óleos essenciais no controle de *Botrytis cinerea* isolado de morangueiro. **Revista Brasileira Plantas Medicinai**s, Botucatu, v.13, especial, p. 619-627, 2011.

LYON, G.D.; GOODMAN, B.A.; WILLIAMSON, B. *Botrytis cinerea* perturbs redox processes as an attack strategy in plants. In: ELAD, Y.; WILLIAMSON, B.; TUDZYNSKI, P.; DELEN, N. **Botrytis: biology, pathology and control**. 1.ed. Dordrecht: Springer, p. 119-41, 2007

MANGANDI, J.; PERES, N. A. **Cercospora Leaf Spot of Rose**. University of Florida, Plant Pathology Department, Florida, 4p., 2012.

MAPA–MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Fichas Agroecológicas**. Tecnologias Apropriadas para a Agricultura Orgânica. Coordenação de Agroecologia. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-sanidade-vegetal/2-aplicacao-de-calda-bordalesa-em-frutiferas.pdf>> Acesso em 31 mai 2018.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Relatório de produtor orgânico**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/arquivos-organicos/CNPOMAPA01_12_2016_2.xls/view>. Acesso em 02 jun 2018.

MATSUNAGA, M.; OKYUAMA, M. H.; JUNIOR, A. A. B. Cultivo em estufa de rosa cortada: custos e rentabilidade. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.25, n.8, p. 49-58, 1995.

MEDEIROS, M.B.; LOPES, J.S. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. **Bahia Agrícola**, v.7, 24-26 p., 2006.

MEDICE, R. **Efeito de produtos alternativos no controle de oídio e Bacillus spp. como promotores de crescimento da soja**. Tese (Doutorado em Agronomia – Proteção de Plantas). Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Botucatu, 90p., 2011.

MEIRA, A. L.; LEITE, C. D; MOREIRA, V. R. R. **Uso de cavalinha no controle de doenças e insetos nocivos**. 2014. Fichas Agroecológicas. Tecnologias Apropriadas para a Agricultura Orgânica. MAPA. Disponível em: <<http://www.agroecologia.gov.br/sites/default/files/publicacoes/10-uso-de-cavalinha-no-controle-de-doenca-e-insetos-nocivos.pdf>>. Acesso em 23 jun 2018.

MELO, G. G. S.; RODRIGUES, T. B. S.; SOUZA, M. M. O. O uso de agrotóxicos não é uma escolha do produtor, mas sim uma imposição do agronegócio. **Anais...** Goiás: UEG, v.1, n.1, p. 103-107, 2013.

MILLÁN, M. G. Fosfitos de potasio en el manejo de *Peronospora sparsa* Berkeley en el cultivo de Rosa L. variedad. Samourai bajo invernadero. TESIS, Universidad Autónoma del Estado De México (UAEM), 82p., 2017.

MORALES-BRIONES, D. F.; LISTON, A.; TANK D. C. Phylogenomic analyses reveal a deep history of hybridization and polyploidy in the Neotropical genus *Lachemilla* (Rosaceae). **New Phytologist**, v.4, n.218, p. 1668-1684, 2018.

MORANDI, M. A. B. et. al. Supression of *Botrytis cinerea* sporulation by *Clonostachys rosea* on rose debris: a valuable component in Botrytis blight management in commercial greenhouses. **Biological Control**, v.26, p. 311-317, 2003.

MUÑOZ, D. A. P.; DÁVILA, E. A. M. **Evaluacion de la eficacia de los fungicidas pare royale, timorex y adn fun para el control y prevencion de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa*) en dos variedades de rosa.** Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA) - Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), Bogotá, 55p., 2016.

NEVES, M. F.; PINTO, M. J. A. (Org.). **Mapeamento e quantificação da cadeia de flores e plantas ornamentais do Brasil.** São Paulo: OCESP, 2015.

NICOUE, E. E.; et. al. Destruction of *Rhizopus stolonifer* and *Botrytis cinerea* by ozone/ions treatment. **Phytoprotection**, v.85, n.2, p. 81-87, 2004.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. A agroecologia: estratégias de pesquisa e valores. Estudos avançados, v.29, n.83, p. 183-207, 2015.

NOGUEIRA, D. R. S. et. al. Eficiência de *Bacillus subtilis* e *B. pumilus* no controle de *Podosphaera xanthii* em meloeiro. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.3, p. 125, 2011.

OLIVA, A.; et. al. Natural fungicides from *Ruta graveolens* L. leaves, including a new quinolone alkaloid. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.51, p. 890-896, 2003.

OLIVEIRA, E. C. **Irrigação da roseira cultivada em sistema de produção integrada: viabilidade técnica e econômica.** Tese (Doutorado em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas) - Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, 186p., 2012.

OLIVEIRA, M.; AUER, C. G.; MIGUEL, M. D. Ensaio histoquímico aplicados à *Botrytis cinerea*. XIV Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas. **Anais...** Documento 278, Colombo, p. 58-59, 2015.

OLIVEIRA, V. R. et. al. Controle de oídio em moranga híbrida. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, p. 1-5, 2002.

PASINI, C. et. al. Effectiveness of antifungal compounds against rose powdery mildew (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) in glasshouses. **Crop Protection**, v.16, p. 251-256, 1997.

PAULITZ, T. C.; BELANGER, R. R. Biological control in greenhouse systems. **Annual Review of Phytopathology**, v.39, p. 103-33, 2001.

PENHA, L. A. O. et. al. Consórcios de plantas de inverno reduzem a severidade de doenças em crotalária. Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia, 12 a 16 de dezembro de 2011. Fortaleza. **Cadernos de Agroecologia**, v.6, n.2, dez 2011.

PENTEADO, S. R. **Agricultura Orgânica**. Série Produtor Rural. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Piracicaba, 41 p., 2001.

PEREIRA, J. F. M. Árvore do conhecimento: Pêssego. **Agência Embrapa de Informação Tecnológica**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/pessego/arvore/CONTAG01_37_1972007162810.html>. Acesso em 01 jun 2018.

PEREIRA, V. F. **Fosfitos no manejo do míldio (*Plasmopara vitícola*) e Indução de resistência em videira cv. Merlot Noir**. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitopatologia). Universidade Federal De Lavras (UFLA), Lavras, 136p., 2013.

PERINA, F. J. **Controle de *Erysiphe diffusa* com óleos essenciais e leite: estudo ultraestrutural e do modo de ação**. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitopatologia), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, 100p., 2011.

PERUCH, L. A.; BRUNA, E. D. Relação entre doses de calda bordalesa e de fosfito potássico na intensidade do míldio e na produtividade da videira cv. ‘Goethe’. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.9, p. 2413-2418, dez, 2008.

PERUCH, L. A. M. et. al. Biomassa cítrica, extrato de algas, calda bordalesa e fosfitos no controle do míldio da videira, cv. Niágara Branca. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.6, n.2, p. 143-148, 2007.

PETRY, C. **Plantas Ornamentais**. Aspectos para a produção. Passo Fundo: UFPR, p. 150-165, 2008.

PINTO, J. M. A. **Extratos vegetais no controle da antracnose do feijoeiro**. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, 57p., 2009.

PIRES, R. C. M. et. al. Produção do morangueiro em diferentes níveis de água, cobertura do solo e ambientes de cultivo. **Irriga**, Botucatu, v.12, n.3, p. 338-353, 2007.

PIVA, C. A. G. **Extratos de canola e própolis no controle de oídio em pepineiro**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, 91p., 2013.

PONTE, J. J. **Cartilha da Manipueira**. Uso do composto como insumo agrícola. 3ed., Fortaleza, 66p, 2006.

POTTER D. et. al. Phylogeny and classification of Rosaceae. **Plants Systematics and Evolution**. vol. I, p. 5–43, 2007.

REID, M. S. Rose, spray rose, sweetheart rose: recommendations for maintaining postharvest quality. **Postharvest Technology Research & Information Center**, 2 p., 2004.

REIS, A. **Oídio das Cucurbitáceas**. Embrapa Hortaliças, Comunicado Técnico, n.42, Distrito Federal, 5p., 2007.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; HOFFMANN, L. L. **Controle cultural de patógenos radiculares**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2001.

REIS, M. R.; CASA, R. T.; BOANCHIN, V. Revisão: Controle de doenças de plantas pela rotação de culturas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.37, n.3, p. 85-91, 2011.

RIBEIRO, M. N. O. et. al. Effects of plant conduction systems and organic fertilizer management on disease incidence and severity in ‘Osiana’ and ‘Carola’ roses. **Ornamental Horticulture**, v.21, n.1, p. 85-92, 2014.

_____. Incidência e severidade de míldio, oídio e pinta preta em roseiras cultivadas em sistema agroecológico. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 18, n.2, p. 171-175, 2012.

ROSA, et. al. Doenças fúngicas em cultivos de plantas ornamentais temperadas da região Agreste do Estado de Pernambuco, Brasil. Nota Científica, Fitopatologia. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v.19, n.1, p. 44-52, 2014.

ROUT, G.L.; SAMANTARAY, S.; MOTTLEY, J.; DAS, P. Biotechnology of the rose: a review of recent progress. **Scientia Horticulturae**, v.81, p. 201-228, 1999.

SALAMONE, A. et. al. Control of Powdery Mildew in Cut Roses using Natural Products in the Greenhouse. **Floriculture and Ornamental Biotechnology**, v.3 (Special Issue 1), p. 121-125, 2009.

SALGADO, A. P. S. Avaliação da atividade fungitóxica de óleos essenciais de folhas de *Eucalyptus* sobre *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea* e *Bipolaris sorokiniana*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.2, p. 249-254, 2003.

SANTOS, A. P. **Controle do oídio da abobrinha com antagonistas e produtos biocompatíveis**. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, 55p., 2009.

SANTOS, D. M. M. **Nutrição Mineral**. Apostila de Fisiologia Vegetal. Jaboticabal: UNESP, 13p., 2004.

SANTOS, J. M. **Produção e qualidade de rosas, em função de diferentes doses de Potássio**. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, 54p., 2005.

SÁ, P. G. **Produtividade e qualidade de inflorescências de tango (*Solidago canadensis* L.) em função de densidades populacionais e do número de hastes por planta**. Dissertação. (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, 60p., 2008.

SARANGO, J. A. V. **Evaluar cuatro sustratos para el enraizamiento de patrones de rosas de la variedad natal brier en la zona de el quinche, provincia de Pichincha**. Tesis (Tesis in Ingeniería en Administracion y Produccion Agropecuaria), Universidad Nacional de Loja (UNL), Loja, 38p. 2015.

SBRAVATTI, J. A. S. et. al. Seleção *in vitro* de fungos endofíticos para o controle biológico de *Botrytis cinerea* em *Eucalyptus benthamii*. **Floresta**, Curitiba, PR, v.43, n.1, p. 145 - 152, 2013.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Flores e plantas ornamentais do Brasil**. Série Estudos mercadológicos. v.1. Disponível em: <http://www.hortica.com.br/artigos/2015/FPO_BR_Estudos_Mercadologicos_2015_Vol1.pdf>. Acesso em: 05 mai 2018.

SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R. Extratos e óleos essenciais de plantas medicinais na indução de resistência. In: CAVALCANTI, L. S.; DI PIERO, R. M.; CIA, P.; PASCHOLATI, S. F.; RESENDE, M. L. V.; ROMEIRO, R. S. (Ed.). **Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos**. Piracicaba: FEALQ, 2005.

SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M.E.S. Uso de plantas medicinais no controle de doenças de plantas. **Fitopatologia Brasileira**, v.28, p. 54-56, 2003.

SHARON, D. M. Common diseases of rose. **Bolétim Técnico**. Estação Experimental Agrícola de Connecticut, New Haven, 2003. Disponível em:< http://www.ct.gov/caes/lib/caes/documents/publications/fact_sheets/plant_pathology_and_ecology/common_diseases_of_bedding_plants.pdf. Acesso em: 21 mai 2018.

SHI, F. F.; SUN, C. Q. Isolation, identification, and biocontrol of antagonistic bacterium against *Botrytis cinerea* after tomato harvest. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.4, n.8, p. 706-714, 2017.

SILVA, C. M. et. al. Controle alternativo do míldio e da antracnose da videira com extrato aquoso de cinamomo e óleo vegetal. **Arquivos do Instituto de Biologia**, São Paulo, v.79, n.4, p. 587-594, 2012.

SILVA, J. B. C.; OLIVEIRA-NAPOLEÃO, I. T.; FALCÃO, L. L. Desinfestação de substratos para produção de mudas, utilizando vapor de água. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p. 155-158, 2001.

SILVEIRA, A. P. Indicadores biológicos e bioquímicos da qualidade do solo. **Manual Técnico 61**, Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, p. 61-76, 2000.

SILVEIRA, E. B. Bactérias promotoras de crescimento de plantas e biocontrole de doenças. In: MICHEREFF, S. J.; BARROS, F. (Edit.). **Proteção de plantas na agricultura sustentável**. Recife: URFPE, 368 p., 2001.

SILVEIRA-PÉREZ, A. E. **Controle biológico do mofo cinzento (*Botrytis cinerea*) com *Clonostachys rosea* em cultivos experimental e comercial de mudas de fúcsia**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande Do Sul (UFRS). Porto Alegre, 92p., 2006.

SIMON, J. M. et. al. Atividade fungitóxica de extratos vegetais e produtos comerciais contra *Diplocarpon rosae*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.42, n.4, p. 351-356, 2016.

SMILANICK, J. L. Use of ozone in storage and packing facilities. In: **Proceedings Washington Tree Fruit Postharvest Conference**. WSU - TFREC Postharvest Information Network. 10 p. 2003. Disponível em: <<http://www.ozomax.com/pdf/ozone-in-food-packaging.pdf>>. Acesso em 02 jun 2018.

SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. R.; CZERMAINSKI, A. B. C. **Avaliação de Fosfitos no Controle do Míldio da Videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 18 p., 2003.

STADNIK, M. J.; TALAMINI, V. Legislação e uso de produtos naturais em países do Cone Sul. **Manejo ecológico de doenças de plantas**. Florianópolis: UFSC, p. 63-82, 2004.

SUZUKI, M. S.; ZAMBOLIM, L.; LIBERATO, J. R. Progresso de doenças fúngicas e correlação com variáveis climáticas em mamoeiro. **Summa Phytopathologica**, v.33, n.2, p. 167-177, 2007.

SWARTZBERG, D.; et. al. *Botrytis cinerea* induces senescence and is inhibited by autoregulated expression of IPT gene. **European Journal of Plant Pathology**, v.120, n.3, p. 289-97, 2008.

TAKANE, R. J.; SIQUEIRA, P. T. V.; CASARINI, E. **Cultivo de rosas**. Brasília: LK Editora, 172 p., 2007.

TÖFOLI, J. G. et. al. **Mofo cinzento em plantas oleráceas, frutíferas e ornamentais**. 2011. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2011_2/MofoCinzento/index.htm>. Acesso em 02 jun 2018.

TSUBOI, N.; TSURUSHIMA, H. **Introdução à história da indústria de flores e plantas ornamentais no Brasil**. São Paulo: Comissão Editorial da História da Indústria de Flores e Plantas Ornamentais no Brasil, 276 p., 2009.

TZORTZAKIS, N. G.; ECONOMAKIS, C. D. Antifungal activity of lemongrass (*Cymbopogon citratus* L.) essential oil against key postharvest pathogens. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v.8, n.2, p. 253–258, 2007.

TSUZUKI, Y. Nova Técnica. **Defesa Fisiológica Contra Doenças e Pragas**. Editora: Gráfica Paulo's, São Paulo, 97 p., 2010.

VIANA, F. M. P. et. al. **Recomendações para o Controle das Principais Doenças que Afetam a Cultura do Melão na Região Nordeste**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, Circular Técnica, n.12, 22p., 2001

VIDA, J. B., et. al. Manejo de doenças me cultivos protegidos. In: Zambolim, L. (Ed.). **Manejo integrado, fitossanidade, cultivo protegido, pivô central e plantio direto**. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora Ltda, p. 53-118, 2001.

VIGO-SCHULTZ, S. C. **Avaliação da indução de resistência no controle do cretamento bacteriano comum do feijão vagem**. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp). Botucatu, 78p., 2008.

VILLAS BOAS, R.L.; et. al. Exportação de nutrientes e qualidade de cultivares de rosas em campo e em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.4, p. 515-519, 2008.

VOS. **Inovacion e Tecnologia Agrícola**. Mildeo Velloso. Disponível em: <http://www.grupoempresarialvos.com/wp-content/uploads/2016/10/PORTAFOLIO-MILDEO-VELLOSO_1.pdf>. Acesso em 17 Jun 2018.

WANG, X. J.; MIN, C. L.; YANG, Y. Isolation of Actinomycete DF02 from Composting and Its Application in Biological Control of *Botrytis cinerea*. **Journal of Chinese Medicinal Materials**, 2015. Disponível em: <http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotol-ZYCA201508002.htm>. Acesso em 02 jun 2018.

WEILAND, J.; KOCH, G. Sugarbeet leaf spot disease (*Cercospora beticola* Sacc.). **Molecular Plant Pathology**, v.5, n.3, p. 157–166, 2004.

WHITAKER, V. M., AND S. C. HOKANSON. Breeding roses for disease resistance. **Plant Breeding Reviews**, v.31, New York, p. 277-324, 2009.

WILLIAMSON, B. et. al. **Botrytis: biology, pathology and control**. 1.ed. Dordrecht: Springer, p. 319-33, 2007.

WORDELL FILHO, J. A.; MARTINS, D. A.; STADNIK, M. J. Aplicação foliar de tratamentos para o controle do míldio e da podridão-de-escamas de bulbos de cebola. **Revista de Horticultura Brasileira**, v.25, n.4, p. 544-549, 2007.

YAMADA, T. Resistencia de plantas a pragas e doenças: pode ser afetada pelo manejo da cultura? **Informações Agronômicas**, n.108, dez, 2004. Disponível em: <[http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/44F05CF57F94E09483257AA200597351/\\$FILE/Page1-7-108.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/44F05CF57F94E09483257AA200597351/$FILE/Page1-7-108.pdf)>. Acesso em 04 jul 2019.

YOHALEM, D. S. Evaluation of fungal antagonists for grey mould management in early growth of pot roses. **Annals of Applied Biology**, v. 144, p. 9-15, 2004.

ZHANG, Y. A.; et. al. Control Effect and Possible Mechanism of the Natural Compound Phenazine-1-Carboxamide against *Botrytis cinerea*. **Plos One**, 2015. Disponível em: <<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0140380>>. Acesso em 02 jun 2018.

ZIESLIN, N.; AGBARIA, H.; ZAMSKI, E. Involvement of gibberellins in development and senescence of rose flowers. **Acta Horticulturae**, v.751, p. 44-54, 2007.

ZIMMERMANN, C. L. Monocultura e transgenia: impactos ambientais e insegurança alimentar. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v.6 n.12 p. 79-100, 2009.

4. ANEXO

Referente ao ANEXO III da Instrução Normativa nº 46, de 6 de Outubro de 2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

SUBSTÂNCIAS E PRÁTICAS PARA MANEJO, CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS NOS VEGETAIS E TRATAMENTOS PÓS-COLHEITA NOS SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO.

Substâncias e práticas	Descrição, requisitos de composição e condições de uso
1. Agentes de controle biológico de pragas e doenças	O uso de preparados viróticos, fúngicos ou bacteriológicos deverá ser autorizado pelo OAC ou pela OCS; É proibida a utilização de organismos geneticamente modificados
2. Armadilhas de insetos, repelentes mecânicos e materiais repelentes	O uso de materiais com substância de ação inseticida deverá ser autorizado pelo OAC ou pela OCS.
3. Semioquímicos (feromônio e aleloquímicos)	Quando só existirem no mercado produtos associados a substâncias com uso proibido para agricultura orgânica, estes só poderão ser utilizados em armadilhas ou sua aplicação deverá ser realizada em estacas ou em plantas não comestíveis, sendo proibida a aplicação por pulverização.
4. Enxofre	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
5. Caldas bordalesa e sulfocálcica	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
6. Sulfato de Alumínio	Solução em concentração máxima de 1%. Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
7. Pó de Rocha	Respeitados os limites máximos de metais pesados constantes no Anexo VI
8. Própolis	
9. Cal hidratada	
10. Extratos de insetos	
11. Extratos de plantas e outros preparados fitoterápicos	Poderão ser utilizados livremente em partes comestíveis os extratos e preparados de plantas utilizadas na alimentação humana; O uso do extrato de fumo, piretro, rotenona e Azadiractina naturais, para uso em qualquer parte da planta, deverá ser autorizado pelo OAC ou pela OCS sendo proibido o uso de nicotina pura; Extratos de plantas e outros preparados fitoterápicos de plantas não utilizadas na alimentação humana poderão ser aplicados nas partes comestíveis desde que existam estudos e pesquisas que comprovem que não causam danos à saúde humana, aprovados pelo OAC ou OCS.
12. Sabão e detergente neutros e biodegradáveis	
13. Gelatina	
14. Terras diatomáceas	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS
15. Álcool etílico	Necessidade de autorização OAC ou pela OCS
16. Alimentos de origem animal e vegetal	Desde que isentos de componentes não autorizados por este Regulamento Técnico
17. Ceras naturais	
18. Óleos vegetais e derivados	Desde que autorizado pelo OAC ou pela OCS; Desde que isentos de componentes não autorizados por este Regulamento Técnico
19. Óleos essenciais	
20. Solventes (álcool e amoníaco)	Uso proibido em pós-colheita Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
21. Ácidos naturais	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.

22.Caseína	
23.Silicatos de cálcio e magnésio	Respeitados os limites máximos de metais pesados constantes no anexo VI
24.Bicarbonato de sódio	
25.Permanganato de potássio	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS. Uso proibido em pós-colheita
26.Preparados homeopáticos e biodinâmicos	
27.Carbureto de cálcio	Agente de maturação de frutas Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
28.Dióxido de carbono, gás de nitrogênio (atmosfera modificada) e tratamento térmico	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
29.Bentonita	
30.Algas marinhas, farinhas e extratos de algas	Desde que proveniente de extração legal. Desde que sem tratamento químico.
31.Cobre nas formas de hidróxido, oxiclureto, sulfato, óxido e octanoato.	Uso proibido em pós-colheita Uso como fungicida. Necessidade de autorização pela OAC ou pela OCS, de forma a minimizar o acúmulo de cobre no solo. Quantidade máxima a ser aplicada: 6 kg de cobre/ha/ano.
32.Bicarbonato de potássio	Necessidade de autorização pela OAC ou pela OCS.
33.Óleo mineral	Uso proibido em pós-colheita Necessidade de autorização pela OAC ou pela OCS.
34.Etileno	Agente de maturação de frutas.
35.Fosfato de ferro	Uso proibido em pós-colheita Uso como moluscicida.
36.Termoterapia	
37.Dióxido de Cloro	

D.O.U., 07/10/2011 - Seção 1