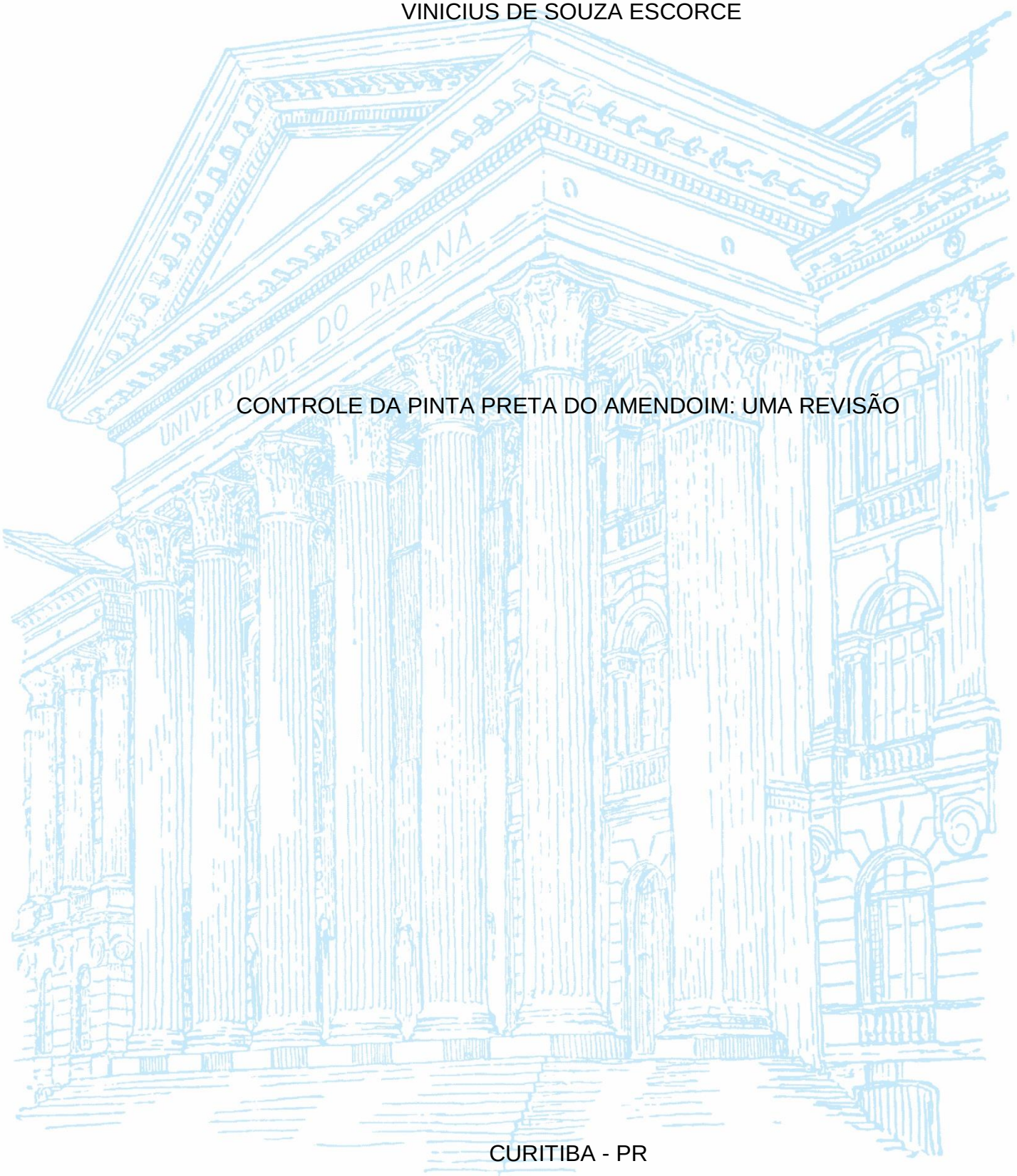
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

VINICIUS DE SOUZA ESCORCE



CONTROLE DA PINTA PRETA DO AMENDOIM: UMA REVISÃO

CURITIBA - PR

2024

VINICIUS DE SOUZA ESCORCE

CONTROLE DA PINTA PRETA DO AMENDOIM: UMA REVISÃO

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Fitossanidade, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fitossanidade.

Orientador: Prof. Dr. Henrique da Silva Silveira Duarte.

CURITIBA - PR

2024

Dedico esse trabalho a Deus, minha esposa, meu filho e meus pais, sem eles nada disso seria possível.

RESUMO

O objeto desse trabalho é trazer um referencial teórico sobre a cultura do amendoim, a qual é de grande importância econômica, especialmente em regiões tropicais e subtropicais, sendo cultivada para a produção de óleo, consumo humano e ração animal. A planta adapta-se bem a diferentes solos e climas, mas requer cuidados específicos para alta produtividade. Entre as principais pragas que afetam o amendoim estão a lagarta-do-cartucho, lagarta-rosca, tripes, percevejo-castanho, besouro-do-amendoim e pulgões. Entre as doenças, a pinta preta, causada pelo fungo *Cercosporidium personatum*, é uma das mais graves, reduzindo a área foliar e provocando queda prematura das folhas. Os sintomas incluem lesões escuras com halo amarelado e intensa esporulação na face inferior das folhas. O presente trabalho apresentou um detalhamento das principais medidas de controle da pinta preta, podendo ser por monitoramento, controle biológico, controle cultural, controle físico, uso de fungicidas e seleção de cultivares resistentes, sendo o manejo adequado da doença essencial para garantir a produtividade e qualidade da produção.

Palavras-chave: amendoim, pinta preta, doenças, manejo, controle.

ABSTRACT

The object of this work is to provide a theoretical framework on peanut cultivation, which is of great economic importance, especially in tropical and subtropical regions, being cultivated for the production of oil, human consumption and animal feed. The plant adapts well to different soils and climates, but requires specific care for high productivity. Among the main pests that affect peanuts are the armyworm, armyworm, thrips, brown stink bug, peanut beetle and aphids. Among the diseases, black spot, caused by the fungus Cercosporidium personatum, is one of the most serious, reducing leaf area and causing premature leaf fall. Symptoms include dark lesions with a yellowish halo and intense sporulation on the underside of the leaves. The present work presented a detail of the main control measures for early blight, which may be through monitoring, biological control, cultural control, physical control, use of fungicides and selection of resistant cultivars, with adequate management of the disease being essential to guarantee productivity and production quality.

Keywords: peanut, early blight, diseases, management, control.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9
1.1 JUSTIFICATIVA 10
1.2 OBJETIVOS 10
1.2.1 Objetivo geral 10
1.2.2 Objetivos específicos 10
2 REVISÃO DE LITERATURA 11
2.1 O AMENDOIM 11
2.2 PINTA PRETA 12
2.3 CONTROLE 15
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS 21
3.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS 21
4 REFERÊNCIAS 22

1 INTRODUÇÃO

O amendoim (Arachis hypogaea L.) é nativo das Américas, especificamente da região que hoje abrange o Brasil, Paraguai, Argentina e Bolívia. Há evidências arqueológicas de que os povos indígenas das Américas cultivavam e consumiam amendoim há milhares de anos e que foi distribuído em várias partes do mundo através dos portugueses durante o período colonial (LIMA, 2011).

A produção de amendoim no Brasil e no mundo desempenha um papel importante na economia agrícola global, fornecendo alimentos nutritivos e gerando empregos e renda para milhões de pessoas em todo o mundo. Plantas de amendoim produzem sementes que contém 25% de proteínas, além da sua alta lucratividade, oferecendo benefícios econômicos e de saúde (GREMILLION, 2007).

A compreensão da biologia do amendoim é fundamental para maximizar sua produção e qualidade, pertencente à família das leguminosas, conhecida por sua capacidade de fixar nitrogênio no solo, enriquecendo-o naturalmente, e por sua alta concentração de proteínas, fibras e gorduras saudáveis. Seu ciclo de vida inclui uma fase de crescimento vegetativo, seguida pela formação de flores e frutos, com a peculiaridade de que os frutos amadurecem abaixo do solo (SUASSUNA, 2009).

A produtividade é influenciada por fatores genéticos, ambientais e de manejo. Assim, materiais com a mesma origem genética podem apresentar variações no desempenho e na produtividade devido ao ambiente de cultivo. No caso do amendoim, essa variação foi demonstrada em estudos realizados por BAZANELLA *et al.* (2021), ZOZ *et al*. (2021) e XAVIER, HEUERT e SUASSUNA (2022).

No entanto, apesar de sua importância como cultura agrícola, o amendoim é suscetível a uma série de doenças, principalmente as causadas por fungos. Em condições favoráveis, como alta umidade e temperaturas amenas a quentes, o fungo prospera e se espalha rapidamente, infectando as folhas do amendoim e causando lesões necróticas, reduzindo a capacidade fotossintética da planta e prejudicando seu desenvolvimento. (JENSEN & BOYLE, 1966; PEDRO Jr. *et al*., 1994).

A pinta preta é causada pelo fungo *Cercosporidium personatum* (sin *Cercospora arachidicola*) e é uma das doenças mais graves e prevalentes que afetam o amendoim em todo o mundo. Condições climáticas favoráveis, como temperaturas acima de 20 ºC e umidade relativa de 90% ou mais, promovem seu desenvolvimento (BARRETO, 2016; MARCH *et al*., 1993).

A compreensão epidemiológica da pinta preta é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de manejo e controle. Isso inclui o monitoramento regular das plantações, o uso de variedades de amendoim resistentes, o manejo adequado da irrigação e a aplicação criteriosa de fungicidas quando necessário (SUASSUNA, 2009).

1.1 JUSTIFICATIVA

Tendo em vista o aumento da incidência da pinta preta do amendoim e a dificuldade do seu controle, o conhecimento técnico as principais medidas de controle da pinta preta para evitar perdas e danos à produção são de grande importância.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Esse trabalho objetiva levantar dados sobre o cultivo do amendoim, formas de manejo e meios e condições climáticas e ambientais que favorecem a pinta preta. Visa instruir produtores a investigar e compreender profundamente a doença fúngica e aplicar medidas de controle mais eficazes para a doença.

1.2.2 Objetivos específicos

- Investigar os fatores ambientais e agronômicos que favorecem o desenvolvimento da pinta preta no cultivo de amendoim.
- Revisar e sintetizar as medidas de controle atualmente utilizadas para controlar a pinta preta do amendoim, incluindo práticas culturais, tratamentos químicos e biológicos e uso de cultivares resistentes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O AMENDOIM

O amendoim desempenha um papel vital na agricultura e na economia global. Originário da América do Sul, ele foi cultivado por civilizações antigas e, com a colonização, espalhou-se para outras partes do mundo, tornando-se uma cultura essencial em várias regiões. Tem suas raízes nas antigas civilizações da América do Sul, especialmente nas regiões do Brasil e do Peru (EMBRAPA, 2009)

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária – EMBRAPA 2009, os Incas já cultivavam e utilizavam o amendoim em sua dieta há milhares de anos, com a chegada dos europeus, essa cultura se disseminou para a África, Ásia e América do Norte, adaptando-se a diferentes condições climáticas e práticas agrícolas.

Devido a sua disseminação, o amendoim passou a ser consumido em diferentes lugares, cada qual com suas práticas de cultivo, métodos de plantio, de irrigação, formas de consumo e técnicas para o melhoramento, com o decorrer dos anos e a partir de novas tecnologias, podemos determinar práticas comumente executadas ao que se tange ao plantio, controle de pragas, consumo e venda do amendoim (EMBRAPA, 2009).

O cultivo do amendoim exige um clima quente o solo deve apresentar além de uma boa drenagem, uma boa aeração, beneficiando no desenvolvimento de raízes e também de frutos. A planta tem natureza hipógea, ou seja, os frutos desenvolvem-se debaixo do solo (AQUINO *et al*., 2013).

As recomendações de espaçamento para cultivares com hábito de crescimento rasteiro varia de 0,8 a 0,9 m entre linhas, com densidade de semeadura de 12 a 15 sementes por metro, enquanto para as cultivares eretas, o espaçamento mais recomendado é 0,5 x 0,2 m, com duas sementes por cova (EMBRAPA, 2009).

A semeadura deve ser feita em profundidade de 5 cm, tanto para o plantio manual ou em sistema mecanizado, pois em semeadura rasa, a germinação pode ser comprometida, devido à rápida secagem da camada superficial do solo (EMBRAPA, 2009).

O fator climático mais crucial para o crescimento e desenvolvimento do amendoim é a temperatura. O amendoim possui um metabolismo fotossintético do tipo

C3, com uma taxa fotossintética líquida máxima a 30°C. A máxima taxa de produção de matéria seca, ou produtividade, é de 19,6 g/m² por dia. A velocidade de germinação atinge seu pico entre 32°C e 34°C. No entanto, a germinação é significativamente reduzida em temperaturas abaixo de 18°C, e a velocidade do processo diminui proporcionalmente com a queda da temperatura (SILVA *et al*.,2021).

A fase vegetativa do amendoim se prolonga em temperaturas abaixo do ideal, atrasando o início da floração. O período entre germinação e florescimento depende tanto da temperatura quanto do genótipo. A demanda de água ao longo do ciclo varia, sendo maior na fase de enchimento das vagens, com uma variação de 665 mm para variedades de ciclo longo a 490 mm para variedades de ciclo curto, 90 a 100 dias (EMBRAPA, 2009).

A colheita inicia quando 70% das vagens atingem a maturação completa, entre 120 a 150 dias após o plantio, quando as folhas começam a amarelar, e os pés de amendoim são arrancados do solo, secos ao sol e depois os grãos são retirados. (EMBRAPA, 2010).

O amendoim é altamente valorizado por seu conteúdo nutricional. Ele é rico em proteínas, gorduras saudáveis (mono e poli-insaturadas), fibras, vitaminas (como a vitamina E e vitaminas do complexo B) e minerais (como magnésio, fósforo e zinco). A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO, 2017) destaca que devido ao seu alto teor calórico e nutritivo, o amendoim é uma excelente opção para complementar a dieta, especialmente em regiões com insegurança alimentar, em países como Sudão do Sul, Somália, Nigéria e Etiópia.

Vale salientar que a produção de amendoim não só sustenta a economia agrícola em muitas regiões, mas também tem um papel cultural significativo, estando presente em festividades e tradições culinárias, o amendoim é uma cultura multifacetada com um impacto significativo na nutrição, economia e cultura global. Sua adaptabilidade e valor nutricional fazem dele uma planta indispensável em muitas partes do mundo (FAO, 2017).

2.2 PINTA PRETA

A pinta preta é causada pelo fungo *Cercosporidium personatum,* tal espécie é exclusivamente patogênica ao *Arachis* e causa a mais grave doença foliar do amendoim (MORAES, *et al*., 1994; BUTLER, *et al*., 1994; NOBILE, *et al*., 2008).

A forma sexuada é um ascomiceto, apresentando ascomas periteciais espalhados dentro do tecido do hospedeiro, amplamente globoso e ovado, atingindo até 230um de diâmetro com ostíolo levemente papilado, formando trevos, de cor preta. (JENKIS, 1938; MCDONALD, *et al*., 1985; PRETOURIS, 2006; FREIRE & BRAUN, 2009; LEAL-BERTIOLI, *et al*., 2010).

Os primeiros sintomas podem ser detectados em 10 a 14 dias, onde são favorecidas por prolongados períodos de molhamento foliar (10 horas ou mais) e temperatura de 20º a 26ºC (MORAES & GODOY, 1997). Começam nas folhas mais velhas e avançam gradativamente para as mais novas (ALMEIDA, 2001).

A pinta preta geralmente aparece com maior intensidade na parte final do ciclo, com um halo amarelado na face superior das folhas, no momento em que a planta está na fase enchimento dos grãos, causando redução da área foliar (Figura 1), intensa esporulação do patógeno na face inferior da folha, queda prematura das folhas e consequentemente diminuindo a produtividade (RIBEIRO, *et al.,* 2018).

Figura 1: Redução da área foliar

Fonte: O autor (2023).

Os sintomas incluem machas pardas irregulares de 1 a 7 mm, inicialmente pequenas de cor marrom escuro na face adaxial e preta na face abaxial do limbo foliar, com ou sem halo, evoluindo para a aparência de salpicos de barro, em manchas mais maduras desenvolve um halo amarelo (BARRETO, 1997), (Figura 2) podendo ainda aparecer nos pecíolos, haste lateral e central.

Figura 2: Halo amarelo, preta na face abaxial do limbo foliar.

Fonte: O autor (2023).

A doença reduz a produtividade em até 70% (Suassuna, 2008) devido ao fato de enfraquecer as hastes, reduzir a área folicular e provocar a queda prematura das folhas. Após serem afetadas começa a desfolha da parte mais baixa para a mais acima, até que todas sejam perdidas. (HAGAN, 1998).

As perdas estimadas são em torno de 50 % se cultivares suscetíveis não forem protegidas com produtos químicos (KHEDIKAR, *et al*., 2010). A doença é favorecida por alta umidade do ar e temperaturas entre 20°C e 24°C (SUASSUNA, 2009).

2.3 CONTROLE

O controle da pinta pode ser feito de várias maneiras, visando a redução do inóculo inicial, assim adiando o início das manifestações bem como visando reduzir a taxa de progresso da doença. É de suma importância incluir métodos de controle culturais, físicos, químicos, biológicos e genéticos. Além disso, é importante o monitoramento através de visitas periódicas as lavouras para identificar e apontar a presença da doença em seu estágio inicial (EMBRAPA, 2009).

Para monitorar as manchas foliares no amendoim, a chuva pode ser utilizada como uma alternativa simplificada ao uso da temperatura e umidade relativa (Johnson *et al*., 1986; Davis *et al*., 1993). Nos processos de epidemias em plantas, a chuva atua como um indicador indireto das condições necessárias para a infecção, especialmente o molhamento foliar. Além disso, a chuva contribui para a disseminação dos esporos produzidos nas lesões iniciais, levando à ocorrência de ciclos secundários de infecção (Eversmeyer & Burleigh, 1970). Pezzopane *et al.* (1996) estabeleceram uma correlação entre os valores de severidade da pinta preta (variável dependente) e a precipitação pluvial em diferentes limites mínimos diários (variável independente), utilizando diversos modelos de regressão. Entre essas variáveis, a quantidade de dias com chuva acima do limite mínimo de 2,5 mm, consecutivos ou não, foi a que proporcionou a melhor estimativa de severidade da pinta preta, sugerindo que essa variável pode ser eficaz em um sistema de previsão para o controle dessa doença (PEZZOPANE *et al*.,1996). A avaliação do efeito de cinco lâminas de irrigação e da incidência da pinta preta, mostrou que o déficit hídrico causado é inferior ao necessário para o desenvolvimento da cultura, causando severidade a doença devido ao estresse. Portanto, o uso de irrigação pode ser uma alternativa de manejo para a doença em situações de baixa pluviosidade durante o ciclo (FRANÇA, 2018).

O controle da pinta preta no amendoim pode ser realizado através de diversas medidas de controle dentro dos métodos descritos abaixo:

- CULTURAL:

O manejo envolve rotação de culturas, época de plantio, tipo de manejo, destruição de plantas voluntárias, limpeza dos equipamentos (MORAES & GODOY, 1997), incorporação de resíduos culturais através da aração profunda, manejar a irrigação para evitar o excesso de umidade no solo e na planta (PENSUK, *et al*., 2003).

Coberturas plásticas ou barreiras físicas sobre o solo podem ser utilizadas para reduzir a dispersão de esporos do solo para as folhas, limitando assim o início da infecção, além de que remoção ou incorporação adequada dos restos culturais após a colheita pode diminuir a quantidade de esporos no campo, visto que os resíduos são uma importante fonte de inóculo para a próxima safra (EMBRAPA, 2008).

- FÍSICO:

Um exemplo simples de medida física é a refrigeração das sementes de amendoim, conforme recomendado por Suassuna *et al.* (2009), para controlar patógenos presentes nas sementes. A implementação dessa estratégia pode promover um controle eficaz no cultivo de amendoim, tornando a agricultura mais sustentável e reduzindo a dependência de pesticidas químicos (KIMATI, 1997).

- QUÍMICO:

Embora as medidas culturais de controle possam reduzir a severidade da pinta preta na cultura do amendoim, o controle químico é necessário. Dependendo da sobrevivência do patógeno no ambiente, deve-se fazer as aplicações múltiplas em intervalos regulares, de 3-4 vezes durante o ciclo ou através de métodos de previsão de ocorrência da doença (PENSUK, *et al.,* 2003). Por mais que existem outras técnicas de controle da pinta preta, a aplicação de fungicidas durante o ciclo da cultura, ainda é o meio de controle mais utilizado (MORAES & GODOY, 1997). Clorotalonil e alguns triazóis foram os mais eficientes no controle das manchas preta e castanha (LEITE *et al*., 1994), além de apresentarem controle sobre outras manchas foliares, as inúmeras publicações de experimentos apresentam resultados significativos.

Michelotto et al., 2017 avaliou o efeito das estratégias de pulverização de fungicidas no controle da pinta preta em diferentes genótipos de amendoim, fora aplicado quatro tratamentos com fungicidas nas cultivares IAC OL3, IAC OL5, IAC 503

e L.322, na qual o aumento de pulverizações de clorotalonil e do produto em mistura de piraclostrobina e epoxiconazol que foram realizadas em 5, 7 e 9 vezes durante o ciclo nas cultivares IAC OL5 e IAC503 e na linhagem L.322 na estratégia 35DAS + 10D, houve menor incidência da mancha-preta. Junior *et al*., 2017 determinou a eficiência de diferentes fungicidas, bem como as combinações das formulações e os princípios ativos no controle de mancha preta do amendoim IAC OL3, avaliando 7 tratamentos, sendo eles: Piraclostrobina + Epoxiconazol; Chlorothalonil WG; Chlorothalonil SC; Chlorothalonil WG; Piraclostrobina + Epoxiconazol + Chlorothalonil SC; Piraclostrobina + Epoxiconazol + Chlorothalonil WG e Testemunha. A combinação entre Piraclostrobina + Epoxiconazol + Chlorothalonil SC, teve um resultado positivo no controle da pinta preta ao longo de todo o desenvolvimento da cultura.

Estudos sobre o controle da pinta preta em amendoim indicam que o oxicloreto de cobre, na formulação SC, é eficaz apenas como medida complementar quando associado a outros fungicidas como clorotalonil, piraclostrobina e epoxiconazol. Quando utilizado isoladamente, o oxicloreto de cobre não apresentou controle satisfatório da doença em campo. No entanto, em testes in vitro, o oxicloreto de cobre demonstrou eficiência na inibição da germinação de conídios de *Cercosporidium personatum*, com eficácia semelhante à do clorotalonil (SOUZA, 2018). Em outro estudo experimental foi utilizado o cultivar de amendoim Granoleico, uma variedade de porte rasteiro cultivada em São Paulo, mas suscetível à mancha preta (RIBEIRO, *et al.,*2018). Os tratamentos para cercosporioses e para insetos vetores de mancha anelar apresentaram menor severidade da doença confirmam que o uso de oxicloreto de cobre reduz a severidade da pinta preta, como observado por Scaloppi *et al*. (2016), que associaram a diminuição da severidade à capacidade do oxicloreto de cobre de inibir a germinação de conídios de *Cercosporidium personatum*, conforme demonstrado em ensaio in vitro por Souza (2018).

Santos *et al.,* 2018 avaliou diferentes fungicidas e formulações para avaliar o melhor tratamento contra a pinta preta, avaliando 7 tratamentos: Chlorothalonil WG; Chlorothalonil WG; Chlorothalonil SC; Piraclostrobina+Epoxiconazol; Piraclostrobina+Epoxiconazol + Chlorothalonil SC; Piraclostrobina+Epoxiconazol + Chlorothalonil WG; Testemunha (sem aplicação de fungicida). Após todas as aplicações e comparações de tratamentos a combinação de Piraclostrobina+ Poxiconazol+ Chlorothalonil SC e o uso isolado de Chlorothalonil SC são os mais eficientes no controle da pinta preta ao longo de todo o ciclo do amendoim.

O Oxiativo é um produto utilizado no manejo agrícola como condicionador de calda de concentração, e tem o objetivo de melhorar a eficiência da exploração de defensivos agrícolas, fertilizantes foliares ou outros insumos. Diante disto Fonseca *et al.,* 2020 realizou um trabalho com cultivares IAC OL3, tipo Runner, realizando aplicações fungicidas de Oxicloreto de cobre, Clorotalonil, Piraclostrobina+ Epoxiconazole e Adjuvante condicionador de calda. Conclui-se que o tratamento Padrão (2x Oxicloreto de cobre + Clorotalonil+ Piraclostrobina +4x Clorotalonil) + Oxicloreto de cobre + condicionador de calda foi o que resultou em maior produtividade e a adição do produto Oxiativo ao programa de aplicação, foi eficiente no controle da mancha preta do amendoim.

- BIOLÓGICO:

O controle biológico constitui uma abordagem natural e ecológica, caracterizado pelo seu custo relativamente baixo, mitigando o impacto adverso das doenças, o que por sua vez leva a uma redução no uso de fungicidas sintéticos e seus efeitos nocivos ao meio ambiente (Krishna *et al*. 2015).

Segundo Hossain (2014) foram avaliadas três espécies botânicas, onde foram tratadas com preparação à base de *Trichoderma harzianum.* Constatou-se que a menor incidência de mancha foliares e maiores alturas da planta em tratamentos de semente ocorreram juntamente com o controle biológico, onde BAU-biofungicida (tratamento de sementes + pulverização) e extrato de folhas de Neem podem ser recomendados para controlar a pinta preta no amendoim. Devido aos altos índices de doenças de manchas foliares, Kumar (2017) verificou a necessidade de controle através de extratos vegetais e por meios de controle biológico, evitando a poluição global. Sendo assim, realizou estudos laboratoriais em uma grande área de campo, onde o tratamento mais eficaz, número de vagens, número de folhas por planta e a maior produtividade foram registrados pelo *Pseudomonas fluorescens* em comparação com o controle tratado e não tratado, e em segunda posição pelo *Trichoderma viride*. As aplicações poder ser usadas para um tratamento eficaz para desenvolver uma estratégia ecologicamente correta para o manejo da doença.

Isto resulta em um manejo mais sustentável e ecológico da pinta preta no cultivo de amendoim, promovendo a saúde do ecossistema agrícola e contribuindo para a segurança alimentar (EMBRAPA, 2020).

- GENÉTICO:

Através de estudos para o melhoramento do amendoim em todo o mundo, o desenvolvimento de cultivares resistentes ou tolerantes a doença é um dos meios mais eficazes para reduzir as perdas e os custos de produção (NOBILE, *et al*., 2008). Com base nisso, é necessário uma série de cruzamentos do material resistente com cultivares, visando um padrão nas vagens, arquitetura semelhante das plantas, objetivando a recuperação das caraterísticas agronômicas favoráveis (MICHELOTTO *et al.,* 2013). Diversos trabalhos foram feitos com o objetivo de avaliar a resistência de genótipos quanto a resistência da pinta preta, através de cultivares já existentes ou ainda de cruzamentos experimentais.

Segundo Pantolfi *et al*., 2021 os genótipos 3088 OL e 2673 OL apresentaram as menores notas de severidade da mancha-preta (1,3 e 2,4, respectivamente), sugerindo uma resistência promissora ao patógeno. Esses genótipos se destacam como potenciais candidatos para futuras hibridações visando o desenvolvimento de cultivares resistentes à pinta preta. Outro trabalho, utilizou vários cultivares de amendoim: IAC 503**,** IAC OL3**,** IAC OL5 e IAC Top Verde, cada uma com características distintas. As avaliações da severidade da pinta preta ocorreram aos 75, 90, 110 e 125 dias após a semeadura, os resultados indicaram que a cultivar IAC Top Verde apresentou a menor severidade da pinta preta em todos os tratamentos avaliados, evidenciando maior resistência à doença. Por outro lado, a IAC OL3 foi a mais suscetível, com as maiores notas de severidade (Pivaro, *et al*., 2019).

O trabalho de Godoy *et al.,* 99 demonstrou que em cultivares IAC-Caiapó o nível de resistência parcial a pinta preta é satisfatória, apresentando um bom desempenho produtivo em ambientes desfavoráveis. Já na presença de doenças, a cultivar Florunner mostra adaptabilidade específica aos ambientes mais favoráveis, no entanto a cultivar Tatu exibir maior produtividade com ou sem a presença de doenças. Em outro estudo, Godoy *et al*., 2001 realizou um experimento com onze linhagens e a cultivar IAC-Tatu-ST as quais foram avaliadas em seis etapas, onde os valores significativos, indicadores de tolerância, são observados na produção de vagens. As linhagens IAC 81-7 e IAC 88-1 apresentam os melhores desempenhos relativos entre a média dos ambientes com e sem controle de doenças.

No aspecto dos estudos de cruzamento, Santos 2013, relatou a avaliação de resistência de pinta preta obtidas através de retrocruzamentos de segregantes, onde

através do cruzamento do híbrido anfidiplóide (*A. ipaensis x A. duranensis*) e o genitor recorrente, cultivar Runner IAC 886, apresentasse ampla variabilidade para resistência à mancha preta.

Diante disso, pode-se verificar que o emprego de cultivares mais resistentes gera uma alta redução de custos no manejo da doença e de perdas em áreas propícias a manifestação da pinta preta.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se portanto que o conhecimento do manejo e prática de controle do cultivo do amendoim possibilita a exploração do máximo potencial produtivo da cultura, estabelecendo medidas de manejo integrado da pinta preta, por meio do acompanhamento da incidência e severidade, visando a eficiência no controle e a redução de perdas na produção.

Além de contribuir para a segurança ambiental e social por evitar o uso de pulverizações que por vezes são pouco eficientes para a cultura e ainda propicia a resistência das pragas, algo que não acontece facilmente nas práticas de cultivo e manejo atualmente.

3.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros deve-se avaliar estudar a viabilidade da aplicação de tecnologias de sensoriamento remoto, novos fungicidas e agentes de controle biológico que possam ser eficazes no controle da pinta preta e investimento em programas de melhoramento genético para desenvolver cultivares mais resistentes.

4 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. M. (2001). Principais doenças fúngicas do amendoim e controle. In: J. R. Scarpellini, Z. A. Ramiro, A. S. Santos, G. A. Paula e Silva, M. Bergamashi, *Anais da* ***IV Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico e do V encontro sobre pragas e doenças do cafeeiro*** *(*pp; 83-93). Ribeirão Preto – SP: Instituto Biológico.

ALMEIDA, L.F.Z., Junior, J.P., Fonseca, A.E., Ramos, M.F.T., Lopes, M.V. 2019. **Doenças Foliares da Cultura do Amendoim Controladas por Fungicidas Protetores de Contato e Sistêmicos.** XVI Encontro Sobre a Cultura do Amendoim 15 a 17 de agosto de 2019 na Estação de Eventos Cora Coralina e FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP.

AQUINO, E. L., Santos, A., Souza, G., & Silva, P. C. C. (2017). **Plantas de amendoim (Arachis hypogeae l.) submetidas à diferentes doses de alumínio em solução nutritiva**. Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer-Goiânia, 9(16), 1698.

BARRETO, M. Doenças do Amendoim. In: AMORIM, L. et al. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: Volume 2 – Doenças das Plantas Cultivadas**. 5ª ed. Ouro Fino: Ceres, 2016. p. 75-81.

BARRETO, M. Doenças do amendoim (Arachis hypogaea L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de Fitopatologia: Doenças de Plantas Cultivadas**, 3. ed., São Paulo: Ceres, 1997. p. 65-77.

BAZANELLA, M. R.; Heuert, J.; Xavier, M. F. N.; Suassuna, N. D.; Suassuna, T. D. M. F. **Avaliação agronômica de genótipos de amendoim na região oeste do estado de São Paulo**. South American Sciences, v. 2, n.1, e21141, 2021. DOI: https://doi.org/10.52755/sas.v2iedesp1.141

BELTRÃO, N. E. M., Sousa Junior, S. P., Oliveira, M., Fideles Filho, J., & Silva, M. (2011). **Ecofisiologia do amendoim. Ecofisiologia das culturas de algodão, amendoim, gergelim, mamona, pinhão-manso e sisal**. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 125-162.

BRIGHENTI, A. M. OLIVEIRA, M. F. **Controle de Plantas Daninhas: Métodos físico, mecânico, cultural, biológico e alelopatia**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

BUTLER, D. R., Wadia, K. D., Jadhav, D. R. (1994). **Effects of leaf wetness and temperature on late leaf-spot infection on groundnut**. *Plant Pathology*, 43, 112-120.

Cultivo do Amendoim: Práticas e Doenças – Embrapa. Disponível em: https://www.embrapa.br/. Acesso em 08 de maio de 2024.

DAVIS, D.P.; JACOBI, J.C. & BACKMAN, P.A. **Twenty-four-hour rainfall, a simple environmental variable for predicting peanut leaf spot epidemics.** *Phytopathology***,** St. Paul, **77**:722-725, 1993.

EVERSMEYER, M.G. & BURLEIGH, J.R. **A method of predicting epidemic development of wheat leaf rust**. *Phytopathology*, St. Paul, 60:805-811, 1970.

EMBRAPA. **Amendoim: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Coleção 500 perguntas, 500 respostas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

EMBRAPA. **Manual de Boas Práticas Agrícolas para a Produção do Amendoim no Nordeste do Brasil.** Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimentos. ISSN 0103-0205. Dezembro, 2008.

EMBRAPA. **Controle biológico de pragas da agricultura.** Eliana Maria Gouveia Fontes, Maria Cleria Valadares-Inglis, editoras técnicas. – Brasília, DF: Embrapa, 2020.

EMBRAPA. **Sistema de Produção Amendoim**. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column1&p_p_col_count=1&p_r_p_76293187_sistemaProducaoId=3803&p_r_p_ 996514994_topicoId=3448#>. Acesso em: 13 jun. 2024.

FAO. **Pesticides use**. 2017b. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RP>. Acesso em: 20 jun. 2024.

FONSENCA, A.E., Almeida, L.F.Z., RAMOS, M.F., Júnior, J.P., Silva, T.M.R. 2020. **Programas de aplicação associados ou não ao adjuvante Oxiativo® no controle de mancha preta na cultura do amendoim.** Anais do XVII Encontro Sobre a Cultura do Amendoim. South American Sciences.

FRANÇA, P.N.O, Carrega, W.C., Faria, R.T., Coelho, A.P. **Incidência de Cercosporidium personatum em Amendoim Submetido a Irrigação Plena e Deficitária**. XV Encontro Sobre a Cultura do Amendoim 16 e 17 de agosto de 2018, centro de convenções da FCAV/UNESP – Câmpus de Jaboticabal, SP.

FREIRE, F. C., & Braun, U. (2009). **Hifomicetos Cercosporoides Associados a Plantas do Estado do Ceará**. *Revista Ciência Agronômica,* 40 (1), pp. 150-156.

GERLAGH, M.; Bokdam, M. **La production de l'arachide en fonction de la réduction de la photosynthèse par la cercosporiose ou ses simulations**. Oléagineux, v.28, n.7, p.347-350, 1973.

GODOY, I.J. de; Moraes, S.A.; Siqueira, W.J., Pereira, J.C.V.N.A., Martins, A.L.M., Paulo, E.D. **Produtividade, estabilidade e adaptabilidade de cultivares de amendoim em três níveis de controle de doenças foliares.** Pesq. agropec. bras., Brasília, v.34, n.7, p.1183-1191, jul. 1999.

GODOY, I.J. de; Moraes, S.A.; Moraes, A.R.A., Kasai, F.S., Martins, A.L.M., Pereira, J.C.V.N.A. **Potencial produtivo de linhagens de amendoim do grupo ereto precoce com e sem controle de doenças foliares.** Bragantia, Campinas, 60(2), 101-110, 2001.

GREMILLION, S. K. (2007). **Contributions to management of diseases of peanut (arachis hypogaea) through bolivian-derived host resistance, integrated disease management and knowledge of pathogen variability.**

HAGAN, A. (1998). **Foliar diseases of peanuts**. *Alabama Cooperative Extension System – ANR-369,* p. 4.

HOSSAIN, M.H., Hossain, I. (2014). **Evaluation of Three Botanicals, Bavistin and BAU-Biofungicide for Controlling Leaf Spot of Groundnut Caused by Cercospora arachidicola and Cercosporidium personatum**. Hossain & Hossain /The Agriculturists 12(1): 41-49 (2014).

História e Origem: O amendoim, 2023. Disponível em: https://www.embrapa.br. Acesso em 18 de maio de 2024.

JENKIS, W. A. (1938). **Two fungi causing leaf spot of peanut.** *Journal of Agricultural Research,* 56, pp. 317-322.

JOHNSON, C.S.; PHIPPS, P.M. & BEUTE, M.K. **Cercospora leaf spot management decisions: uses of a correlation between rainfall and disease severity**

to evaluate the Virginia leafspot adivisory. *Phytopathology***,** St. Paul, **76**(9):860-863, 1986.

JUNIOR, P. S. C., Finoto, E.L., Martins, M.H., Souza, T.M., Lamana, L.E.P. 2017. **Eficiência de Fungicidas no Controle de Mancha Preta *Cercosporidium personatum* do Amendoim na Safra 2016/2017.** Conference Paper.

KHEDIKAR, Y. P., Gowda, M. V., Sarvamangala, C., Patgar, K.V., Upadhyaya, H. D., Varshney, R. K., et al. (2010). **A QTL study on late leaf spot and rust revealed one major QTL for molecular breeding for rust resistance in groundnut** (*Arachis hypogaea L.). Theoretical and Applied Geneticas, 121(5), pp. 971-987.*

KRISHNA, G., Singh, K., Kim, K., Morya, K., & Ramteke, W. 2015. **Progress in genetic engineering of peanut (Arachis hypogaea L.) —A review**. Plant biotechnology journal, 13(2), 147-162. Disponible en https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/pbi.12339.

KUMAR, K. R., & Kirti, P. B. (2011). Differential gene expression. **In *Arachis diogoi* upon interaction with peanut late leaf spot pathogen**, *Phaeoisariopsis personata* and characterization of a pathogen induced cyclophilin. *Plant Molecular Biology,* 75, pp. 497-513.

KUMAR, S., Jaiswal, S., Abhilasha A. L., Kumar, A., Verma A. 2017. **Influenced of natural products and bio-fungicide against tikka disease of groundnut caused by Cercospora.** The Pharma Innovation Journal 2017; 6(3): 213-216.

KIMATI, H. & Galli, F. Doenças da videira. In: Galli, F. (ed.). **Manual de Fitopatologia – Doenças das Plantas Cultivadas. Vol. II**. São Paulo, Editora Agronômica Ceres. 1997. p.65-79.

LEAL-BERTIOLI, S. C., Guimarães, P. M., Fávero, A. P., Moretzsohn, M.C., Proite, K., Bertioli, D. J., et al. (2003). **Amendoim Selvagem – Uma fonte de resistência a pragas**. *Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento* (31), 116-119.

LEITE, O.M.C., DE VICENZO, M.C.V. & BALTIERI, E.M. **Avaliação da eficiência do difenoconazole no controle de fungos que atacam a parte aérea do amendoim**. Fitopatologia Brasileira 19:274-275. 1994. (Resumo)

LIMA, T. M. D. (2011). **Cultivo do amendoim submetido a diferentes níveis de adubação e condições edafoclimáticas no sudoeste de Goiás**.

LIMA, L.M. 2020. **O uso de rizobactérias promotoras de crescimento na fixação biológica de nitrogênio na cultura do amendoim.** Trabalho de Conclusão de Curso Centro Universitários de Anápolis – UniEvangélica.

MARCH, G. J. et al. **Efecto de las temperaturas, humedad relativa y precipitaciones sobre el desarrollo de la viruela, causada por Cercospora arachidicola Hori y Cercosporidium personatum** (Berk. & Curt.) (Deighton) en maní (Arachis hypogea L.) Bol. San. Veg. Plagas, v. 19, p. 227-235, 1993.

MCDONALD, D., Subrahmanyam, P., Gibbons, R. W., Smith, D. H. (1985). ***Early and Late Leaf Spots of Groundnut*** – *Information Bulletin* nº 21. Andhra Pradesh, Patancheru P. O., Índia: ICRISAT.

MEENA, B., Marimuthu, T. 2012. **Effect of application methods of Pseudomonas fluorescens for the late leaf spot of groundnut management.** JBiopest. 5(1): 14-17.

MICHELOTTO, M. D.; GODOY, I. J., FÁVERO, A. P. **Espécies silvestres como fontes de resistência a pragas e doenças do amendoim**. Pesquisa & Tecnologia, v. 10, n. 2, p. 1-7, 2013.

MICHELOTTO, M. D. *et al*. **Identification of fungus resistant wild accessions and interspecific hybrids of the genus Arachis**. PLoS ONE, v. 10, n. 6, p. e0128811, 2015.

MICHELOTTO, M. D., Lamana, L. E. P.,Ferraz, M., Pivaro, R.S.,Souza, T.M., Godoy, I.J. 2017. **Estratégias de Pulverização de Fungicidas no Controle da Mancha-Preta em Genótipos de Amendoim.** XI Workshop Agroenergia, Centro de Convenções da Cana – IAC. Ribeirão Preto.

MILLER, D. E., & Bergquist, R. R. (1983). **Residue management for reducing Cercospora leaf spot in peanuts**. *Journal of the American Peanut Research and Education Society*, 15(2), 127-130.

MORAES, S. A.; GODOY, I. J. Amendoim (Arachis hypogaea L.) - Controle de doenças. In: Vale, F. X. R.; Zambolim, L. **Controle de Doenças de Plantas: grandes culturas**, Viçosa: UFV, 1997. p.1-49.

MORAES, S. A., Godoy, I. J., Martins, A. L., Pereira, J. C., Pedro Júnior, M. J. (1994). **Epidemiologia da macha preta (*Cercosporidium personatum)* em amendoim: resistência, controle químico e progresso da doença**. *Fitopatologia Brasileira,* 19, pp. 523-540.

NOBILE, P. M., Lopes, C. R., Barsalobres-Cavallari, C., Quecini, V., Coutinho, L. L., Hoshino, A. A., et al. (2008). **Peanut genes identified during initial phase of *Cercosporidium personatum* infection**. *Plant Science*. 174, p. 78-87.

PANTOLFI, N., Uchelli, A., Heuert, J., Xavieri, M., Paio, R., Suassuna, T. (2021). **Avaliação de severidade de mancha preta (*Cercosporidium personatum)* em genótipos de amendoim.** *South American Sciences.* 9, p. 3-5.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; Moraes, S. A.; Godoy, I. J. **Agrometeorological forecasting method for Cercospora leafspot in peanuts**. Fitopatologia Brasileira, v. 19, n. 1, p. 69-73, 1994.

PENSUK, V., Patanothai, A., Jogloy, S., Wonglkaew, S., Akkasaeng, C., Vorasoot, N., et al. (2003). **Reaction of peanut cultivars to late leafspot and rust**. *Songklanakarin Journal od Sciense and Technology,* 25 (3), p. 289-295.

PEZZOPANE, J.R.M., Pedro Júnior., M.J, Moraes, S.A., Godoy, I.J., Pereira, J.C.V.N.A. & Silveira, L.C.P. **Chuva e previsão de épocas de pulverização para controle das manchas foliares do amendoim**. Bragantia 57:285-295. 1998.

PEZZOPANE, J.R.M.; Pedro Júnior, M.J.; Sentelhas, P.C.; Moraes, S.A. & Godoy, I.J. **Precipitação pluviométrica e intensidade da mancha preta no amendoim***. Fitopatologia Brasileira*, Brasília, **21**(4): 426-430, 1996.

PITELLI, R. A.; Gavioli, V. D.; Gravena, R.; Rossi, C. A. **Efeito de período de controle de plantas daninhas na cultura de amendoim**. Planta Daninha, v. 20, p. 389-397, 2002.

PIVARO, R. S.; Michelotto, M. D.; Ferrari, S.; Ferraz, M.; Antonio, G. L.; Godoy, I. J. **Estratégias de controle da mancha-preta em cultivares de amendoim na região da Alta Paulista**. In: **XVI Encontro Sobre a Cultura do Amendoim**, 15 a 17 de agosto de 2019, Estação de Eventos Cora Coralina e FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP. Anais [...]. Jaboticabal: UNESP, 2019.

PRETORIUS, A., E. (2006). **Evaluation of groundnut (*Arachis hypogaea L.*) germoplasm for resistance to leaf diseases and related cytoplasmic factors, testa colour and cup leaf**. *Dissertação apresentada ao Departamento de Ciências Vegetais (Melhoramento Vegetal), na Faculdade de Ciências Naturais e Agronômicas da Universidade de Free State, Bloemfontein, África do Sul*, p. 216.

RIBEIRO, R. P.; HEUERT, J. **Controle da mancha preta do amendoim utilizando diferentes formulações de clorotalonil associadas com triazóis e**

estrobirulina. In: Encontro Sobre a Cultura do Amendoim, 15., 2018, Jaboticabal. Anais eletrônicos... Campinas: GALOÁ, 2018.

RIBEIRO, R. P.; HEUERT, J. **Controle da mancha preta do amendoim utilizando diferentes estratégias**. In: XVI Encontro Sobre a Cultura do Amendoim, 15 a 17 de agosto, 2019.

RIBEIRO, R.P.; Heuert, J.; Suassuna, N. D. e Suassuna, T. M. F; **Desempenho de Linhagens de Amendoim sob alta severidade de doenças**. In: ANAIS DO ENCONTRO SOBRE A CULTURA DO AMENDOIM, 2017. Digital proceedings... Campinas, GALOÁ, 2018. Disponível em: Acesso em: 27 agosto de 2024.

SANTOS, J.F., Godoy, I.J., Michelatto, M.D., FÁvero, A.P. **Resistência à mancha preta e qualidade agronômica de plantas RC_1F_2 de cruzamentos do híbrido anfidiplóide (Arachis ipaensis x A. duranensis) COM O AMENDOIM CULTIVADO (A. hypogaea).** Biosci. J., Uberlândia, v. 29, n. 2, p. 280-287, Mar./Apr. 2013.

SANTOS, G.X.L., Martins, M.H., Junior, P.S.C., Finoto, E.L. 2018. **Eficiência de Fungicidas no Controle da Mancha Preta em Amendoim Rasteiro**. XV Encontro Sobre a Cultura do Amendoim 16 e 17 de agosto de 2018, centro de convenções da FCAV/UNESP – Câmpus de Jaboticabal, SP.

SCALOPPI, E. A. G.; Barreto, L. F.; Barreto, K. F.; Barreto, L. F. **Alternativas de controle de mancha-castanha (Cercosporaarachidicola) e mancha-preta (Cercosporidium personatum) na cultura do amendoim. In: X Workshop Agroenegia: Matérias Primas**, 2016, Ribeirão Preto. ANAIS DO X WORKSHOP AGROENERGIA. Matérias Primas, 2016. v. 10. Disponível em: Acesso em: 27 agosto de 2024.

SOUZA, M. B. 2018. **Eficácia de fungicida cúprico no controle das cercosporioses na cultura do amendoim.** Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal.

SUASSUNA N.D., (2009) Doenças. In: Santos RC, Freire R.M.M, Suassuna T.M.F, (Eds.) **Amendoim: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa, p. 28-68.

SUASSUNA, T., Santos, R., & Gondim, T. (2006). **Cultivo do amendoim: importância econômica**. Campina Grande: Embrapa Algodão. Vieira, R. F., Vieira, R. F., Vieira, C., & Vieira, R. F. (2001). Leguminosas graníferas. Viçosa: UFV.

SUBRAHMANYAM, P.; Mcdonald, D.; Gibbons, R. W.; Nigam, S. N.; Nevill, D.J. **Resistance to rust and late leaf spot diseases in some genotypes of Arachis hypogaea**. Peanut Science, v.9, p.9-14, 1982.