

Monitoramento de Doenças Fúngicas do Cajueiro em Consórcio com Abacaxi, com Feijão-Caupi e com Mandioca no Estado do Maranhão



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
139**

**Monitoramento de Doenças Fúngicas
do Cajueiro em Consórcio com
Abacaxi, com Feijão-Caupi e com
Mandioca no Estado do Maranhão**

*Candido Athayde Sobrinho
Paulo Henrique Soares da Silva
Humberto Umbelino de Sousa
Francisco José de Seixas Santos
Braz Henrique Nunes Rodrigues*

**Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2021**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte
Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires
Caixa Postal 01
CEP 64008-480, Teresina, PI
Fone: (86) 3198-0500
Fax: (86) 3198-0530
www.embrapa.br/meio-norte]
Serviço de Atendimento ao Cidadão(SAC)
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara

Secretário-Executivo
Jeudys Araújo de Oliveira

Membros
Ligia Maria Rolim Bandeira, Edvaldo Sagrilo, Orlane da Silva Maia, Luciana Pereira dos Santos Fernandes, Francisco Jose de Seixas Santos, Paulo Henrique Soares da Silva, João Avelar Magalhães, Paulo Fernando de Melo Jorge Vieira, Alexandre Kementes, Ueliton Messias, Marcos Emanuel da Costa Veloso, Jose Alves da Silva Câmara

Supervisão editorial
Ligia Maria Rolim Bandeira

Revisão de texto
Francisco de Assis David da Silva

Normalização bibliográfica
Orlane da Silva Maia

Tratamento das ilustrações
Jorimá Marques Ferreira

Editoração eletrônica
Jorimá Marques Ferreira

Foto da capa
Candido Athayde Sobrinho

1ª edição
1ª impressão (2021): formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

Monitoramento de doenças fúngicas do cajueiro em consórcio com abacaxi, com feijão-caupi e com mandioca no Estado do Maranhão / Candido Athayde Sobrinho ... [et al.]. – Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2021.

PDF (16 p.) : il. ; 16 cm x 22 cm. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Meio-Norte, ISSN 1413-1455 ; 139).

1. Caju. 2. Epidemia. 3. Consorciação de cultura. 4. Anacardium occidentale. I. Athayde Sobrinho, Cândido. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série.

CDD 634.573 (21. ed.)

Orlane da Silva Maia (CRB 3/915)

© Embrapa, 2021

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução.....	8
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	9
Conclusões.....	16
Referências	16

Monitoramento de Doenças Fúngicas do Cajueiro em Consórcio com Abacaxi, com Feijão-Caupi e com Mandioca no Estado do Maranhão*

Candido Athayde Sobrinho¹
Paulo Henrique Soares da Silva²
Humberto Umbelino de Sousa³
Francisco José de Seixas Santos⁴
Braz Henrique Nunes Rodrigues⁵

Resumo - O cultivo do cajueiro em todo o Nordeste brasileiro é afetado por importantes doenças fúngicas que, ao longo dos últimos 20 anos, vêm determinando perdas significativas. As principais doenças do cajueiro na região são: a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), a resinose (*Lasiodiplodia theobromae*), o oídio (*Oidium anacardii*) e o mofo-preto (*Pilgeriella anacardii*). Essas doenças vêm ocorrendo em epidemias frequentes, causando, em maior ou menor escala, prejuízos à cajucultura. O cultivo em consórcio, prática bastante comum na região, alinha-se aos atuais preceitos da agroecologia e pode constituir-se em uma estratégia cultural para minimizar o impacto das doenças. Este trabalho teve como objetivo

*Trabalho subvencionado com recursos do projeto SEG: 12.14.03.010.00.06.005

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador Embrapa Meio-Norte, Teresina, Piauí

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, Piauí

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, Piauí

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, Piauí

⁵Engenheiro agrícola, doutor em Engenharia Agrícola, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, Piauí

monitorar a ocorrência das doenças e avaliar o efeito dos consórcios do cajueiro com mandioca, com feijão-caupi e com abacaxi sobre a expressão da incidência e da severidade das doenças do cajueiro. As avaliações foram realizadas em áreas experimentais de propriedade de parceiros, situadas no povoado Bacuri, município de Magalhães de Almeida, MA (3°16'12"S e 42°14'20"W). As amostragens foram realizadas anualmente, entre os anos de 2017 e 2020, durante a floração do cajueiro. A parcela experimental foi constituída por três fileiras de cajueiro no espaçamento 8 m x 7 m, com cinco plantas por linha, avaliadas para efeito da incidência e da severidade todas as plantas da parcela. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, cujos os consórcios (cajueiro x feijão-caupi, cajueiro x abacaxi, cajueiro x mandioca e cajueiro solteiro) foram as parcelas e os anos de avaliação, as subparcelas. Os dados de severidade (IS) foram submetidos à análise de variância, cuja média das severidades nos consórcios foi comparada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados revelam que a prática do consórcio não afeta a expressão das doenças fúngicas do cajueiro.

Termos para indexação: *Anacardium occidentale*; consórcio de plantas; epidemia.

Monitoring of Cashew Fungal Disease Intercropped with Pineapple, Cowpea and Cassava, in The State of Maranhão

Abstract - The cultivation of cashew trees throughout the Northeast of Brazil is affected by important fungal diseases that over the past 20 years have been causing significant losses. The main diseases of cashew tree in the region are: anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), resinose (*Lasiodiplodia theobromae*), powdery mildew (*Oidium anacardii*) and black mold (*Pilgeriella anacardii*). These diseases have been occurring in frequent epidemics, causing, to a greater or lesser extent, damage to cajuculture. Consortium cultivation, being a very common practice in the region, is in line with the current precepts of agroecology and can constitute a cultural strategy to minimize the impact of diseases. This study aimed to monitor the occurrence and evaluate the effect of cashew consortia with cassava, cowpea, pineapple and cassava on the expression of the incidence and severity of cashew diseases. The evaluations were carried out in experimental areas owned by partners, located in the village of Bacuri, municipality of Magalhães de Almeida, MA (3° 16 '12" S and 42° 14 '20" W). Sampling was carried out annually, between the years 2017 and 2020, during the cashew flowering. The experimental plot consisted of three rows of cashew trees at 8 x 7 m spacing, with five plants per row, and all plants in the plot were evaluated for the effect of incidence and severity. The experimental design was in completely randomized blocks, in subdivided plots, with the consortia (cashew x cowpea, cashew x pineapple, cashew x manioc and single cashew) being the plots and the years of assessment were subplots. The severity data (SI) were subjected to analysis of variance, with the mean of the severities in the consortia compared by the Tukey Test at 5% probability. The results reveal that the consortium does not affect the expression of fungal diseases of the cashew tree.

Index terms: *Anacardium occidentale*, intercropping, epidemic.

Introdução

O cultivo do cajueiro em todo o Nordeste brasileiro é afetado por importantes doenças fúngicas que, ao longo dos últimos 20 anos, vêm determinando perdas significativas. Segundo Cardoso (2019), constituem-se nas principais doenças do cajueiro a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), a resinose (*Lasiodiplodia theobromae*), o oídio (*Oidium anacardii*) e o mofo-preto (*Pilgeriella anacardii*). Essas doenças vêm ocorrendo em epidemias frequentes, causando, em maior ou menor escala, prejuízos à cajucultura. As plantas de cajueiro são vulneráveis ao ataque de doenças em todas as fases de seu desenvolvimento, fato que tem requerido, algumas vezes, intervenções fitossanitárias intensivas, como a aplicação de defensivos químicos (Cardoso et al., 2013). Por outro lado, avaliar o efeito do policultivo de cajueiro com outras espécies em relação à expressão da incidência e da severidade das doenças fúngicas pode mitigar tais intervenções.

De acordo com Bergamin Filho e Amorim (1996), a intercalação em um cultivo com espécies distintas, formando um mosaico de plantas, define um padrão que garante a conhecida descontinuidade espacial entre hospedeiros susceptíveis, contribuindo para a redução da disseminação do patógeno e, conseqüentemente, das epidemias. Tal padrão, conforme esse autor, busca importar para o ecossistema agrícola o padrão espacial multiespecífico, comum no ecossistema natural, e dessa forma dificultar a disseminação das doenças na área.

Para a região do leste maranhense, onde o cajueiro vem sendo cultivado, as informações são escassas e os baixos rendimentos são uma realidade.

Este trabalho objetivou realizar o monitoramento e avaliar a expressão das doenças fúngicas do cajueiro, quando as plantas são submetidas às condições de cultivo solteiro ou em consórcio.

Material e Métodos

O monitoramento das doenças foi conduzido conforme a metodologia proposta por Cardoso et al. (2002). Todas as avaliações foram realizadas em áreas experimentais, em propriedade de parceiros, situadas no povoado Bacuri, município de Magalhães de Almeida, MA (3°16'12"S e 42°14'20"W). As amostragens foram realizadas anualmente, entre os anos de 2017 e 2020, durante a floração das plantas de cajueiro. A parcela experimental foi constituída por três fileiras de cajueiro no espaçamento 8 m x 7 m, com cinco plantas por linha, avaliadas para efeito da incidência e da severidade todas as plantas da parcela. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, cujos consórcios (cajueiro x feijão-caupi, cajueiro x abacaxi, cajueiro x mandioca e cajueiro solteiro) foram as parcelas e os anos de avaliação, as subparcelas. Os dados de severidade (IS) foram submetidos à análise de variância, cuja média das severidades nos consórcios foi comparada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As médias das severidades ao longo do tempo foram submetidas à análise de variância da regressão polinomial, para melhor definir uma possível relação entre a dinâmica das doenças nos diferentes consórcios e o lapso de tempo decorrido. Para a realização das análises estatísticas, utilizou-se o software Sisvar (Ferreira, 2011).

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que as doenças antracnose, resinose, oídio e mofo-preto foram as que se manifestaram ao longo do experimento, corroborando com Cardoso (2019).

Na Figura 1, estão reunidos os principais sintomas diagnósticos de cada uma delas.

Fotos: Candido Athayde Sobrinho

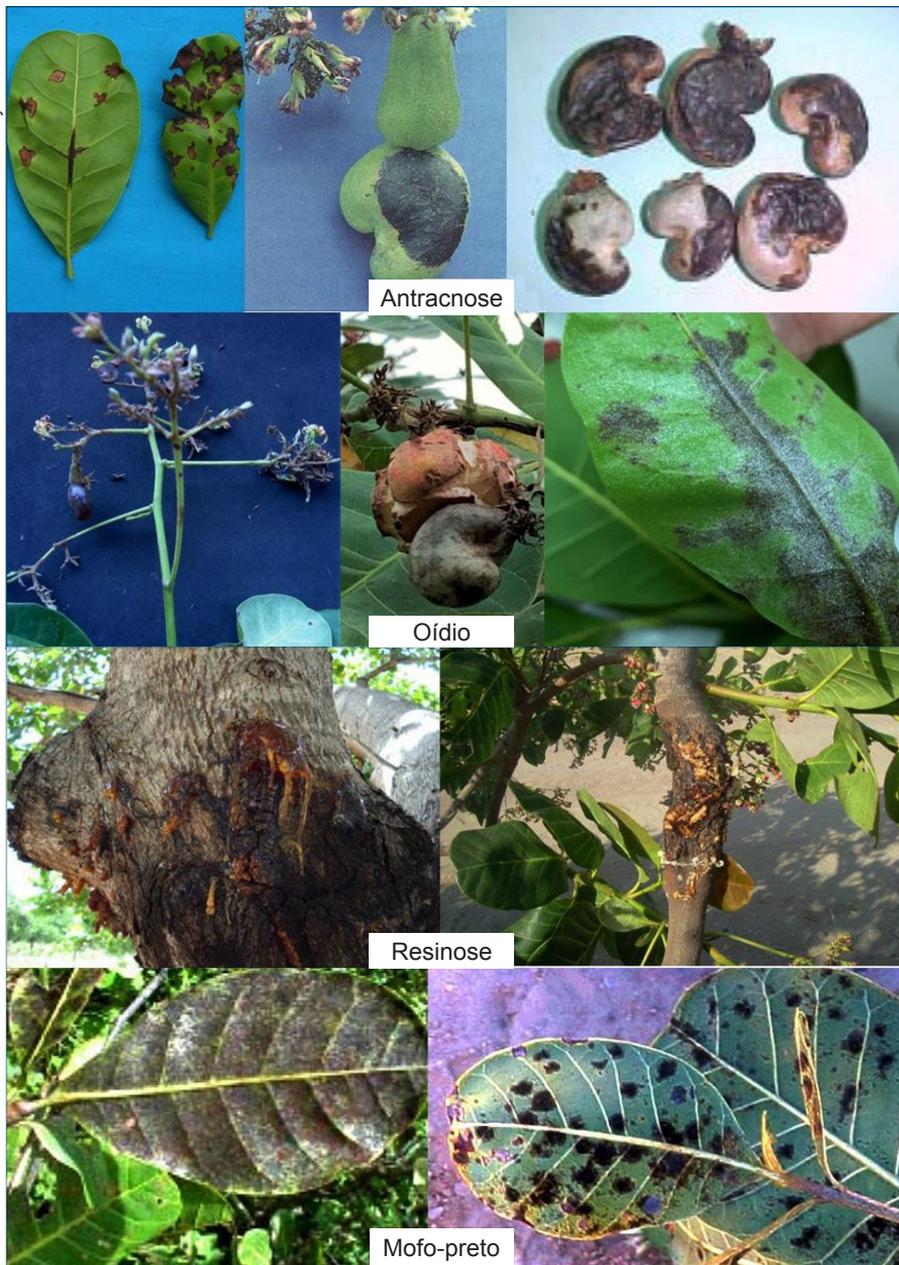


Figura 1. Sintomas diagnósticos das principais doenças do cajueiro.

A antracnose e o oídio atacam especialmente folhas, flores e frutos (pedúnculo e castanha), causando lesões necróticas de tamanho e formato variáveis; o mofo-preto é típico das folhas, onde causa lesões negras que cobrem todo o limbo foliar; e a resinose, doença típica de caules e ramos, onde causa uma podridão intensa, em cuja superfície exsudam quantidades variáveis de resina, daí o nome resinose.

Os resultados apresentados na Figura 2 revelaram a média geral das severidades das doenças durante todo o período de avaliação. Como pode ser observado, nada muito diferente do que historicamente já ocorre nos cultivos de caju na região. Quanto à severidade, embora não tenha havido diferenças significativas entre as doenças, em termos absolutos, as maiores severidades observadas deveram-se ao oídio, seguido pela antracnose, e a menor foi provocada pelo mofo-preto. Na análise comparativa entre os dados observados no experimento e a realidade das doenças na região, observou-se que os valores verificados representam bem a realidade regional, apesar de as plantas se encontrarem nos primeiros anos de vida.

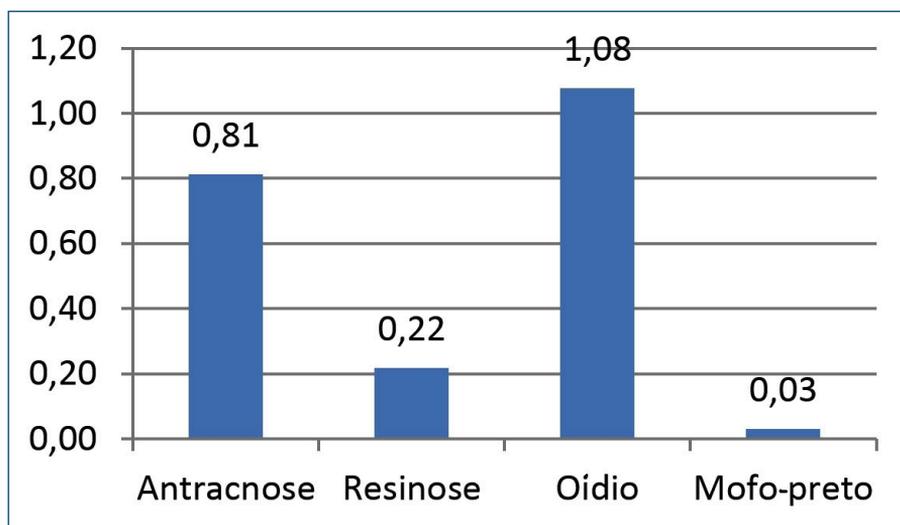


Figura 2. Média geral de 3 anos da severidade de doenças do cajueiro BRS 226, em cultura pura e em consórcio com feijão-caupi, com mandioca e com abacaxi. Magalhães de Almeida, MA, maio/2020.

Os resultados obtidos nos consórcios revelaram que não houve diferença ($p < 0,05$) na expressão das doenças avaliadas, exceto quanto ao mofo-preto, cuja presença não foi constatada nos consórcios de cajueiro com mandioca e de cajueiro com feijão-caupi (Figura 3). Tal resultado pode ser explicado pelo escape, isto é, a não interceptação do patógeno com o hospedeiro susceptível devido ao acaso. Reforça essa assertiva o fato de o índice médio de severidade do mofo-preto ter sido de 0,03, extremamente baixo, quando comparado ao valor máximo de 4, estabelecido na escala de avaliação (Cardoso et al., 2002).

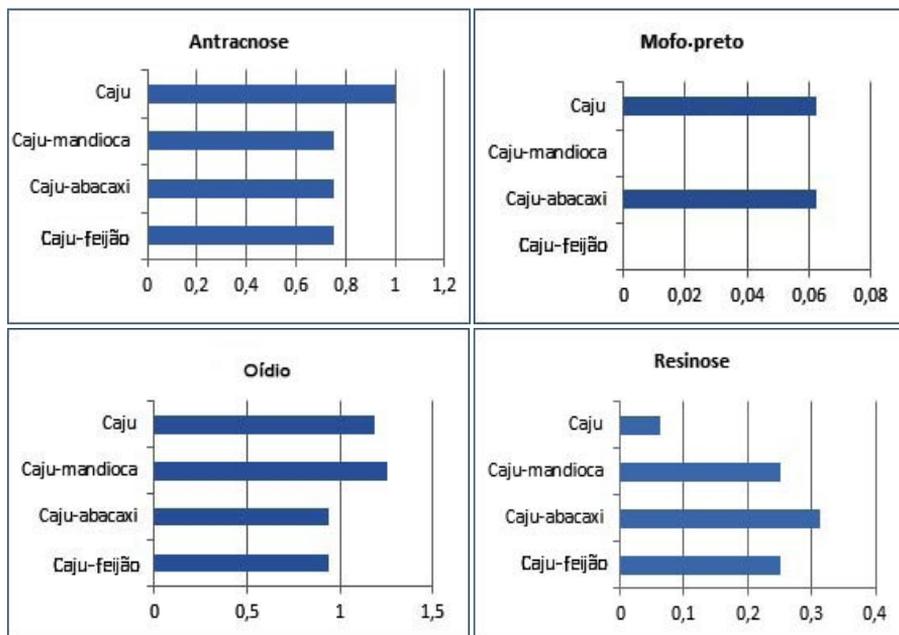


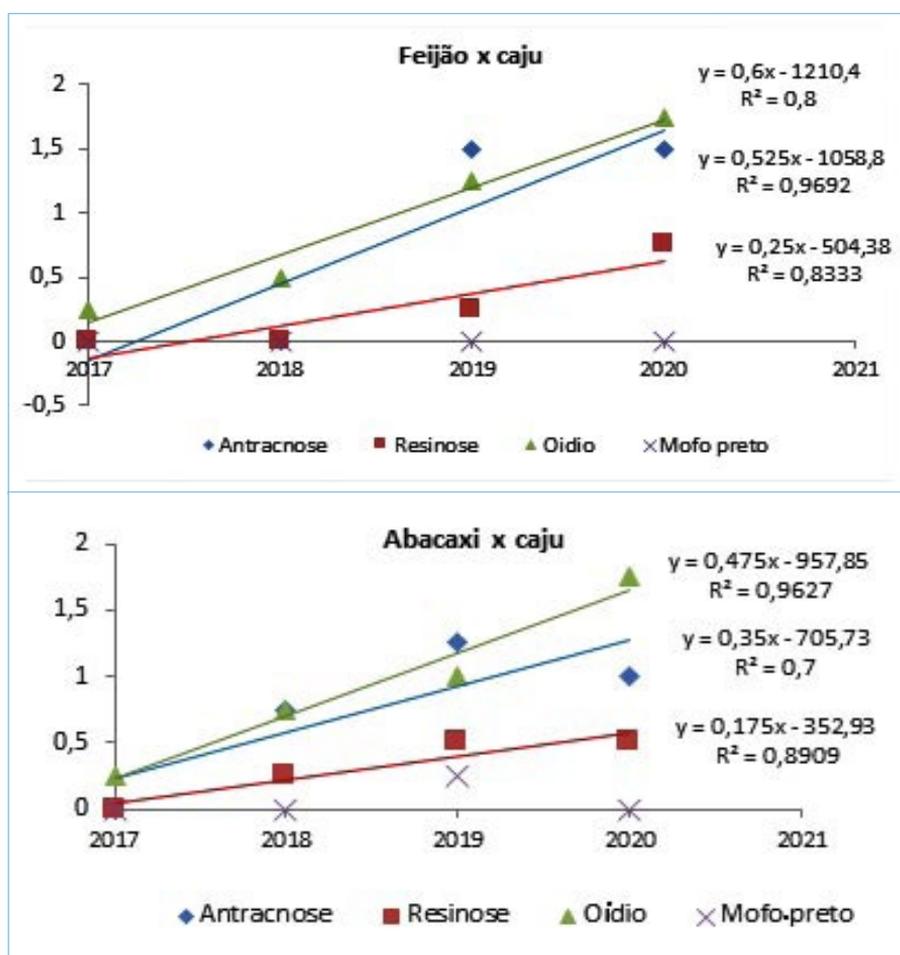
Figura 3. Indicação da média da severidade de doenças do cajueiro-anão precoce clone BRS 226 em cultivo solteiro e em consórcio com feijão-caupi, com mandioca e com abacaxi. Magalhães de Almeida, MA, maio/2020.

A análise do progresso das doenças ao longo dos anos revelou, à exceção do mofo preto, forte tendência de crescimento, especialmente o oídio, doença que nos últimos 2 anos vem apresentando altos níveis de incidência e de severidade nos estados do Piauí e do Ceará (Viana et al., 2018).

Os dados da análise de variância da regressão polinomial revelaram resposta linear significativa ($p < 0,05$) para todas as doenças, independentemente dos consórcios (Figura 4), indicando tendência de crescimento das doenças, à medida que se avança no tempo. Os maiores índices de severidade foram obtidos com o oídio, seguido pela antracnose e pela resinose. Os interceptos das curvas variaram entre 0,07 e 0,7 para resinose e oídio, respectivamente, em cultivo solteiro. A análise desses parâmetros revelou que os menores valores relacionam-se à resinose, doença cuja taxa de crescimento é bem inferior às demais. Tal comportamento foi destacado nos trabalhos de Bergamin Filho e Amorim (2001), que separaram doenças com elevada capacidade de crescimento no tempo, cujo ritmo se assemelha ao crescimento do capital por juros compostos (antracnose e oídio), diferentemente das de juros simples, como a resinose. As primeiras são muito propensas a causar epidemias severas, do que resulta extensos danos à produção.

As doenças estiveram sempre presentes na cultura do cajueiro e, com isso, constituem-se em permanente preocupação dos produtores, especialmente em razão da introdução de novos clones de cajueiro-anão precoce nos sistemas de produção. A despeito do avanço que os novos clones possibilitaram à cajucultura regional, eles também trouxeram alguns problemas, entre os quais se destacam aqueles resultantes da homogeneidade (genética) dos pomares. Graças a isso, vem-se observando aumento de surtos epidêmicos ocasionados pela redução da variabilidade genética (Viana et al., 2020). Em razão da tendência de expansão das doenças com o passar dos anos, conforme mostrado na Figura 4, e cuja realidade encontra-se em quase todas as áreas produtoras, algumas demandas de produtores são uma realidade presente. Dessa forma, no atendimento tempestivo delas, está a sustentação do negócio caju. São elas: necessidade urgente de melhor qualificação dos produtores em todos os aspectos tecnológicos de produção;

adoção efetiva de práticas de manejo (podas de limpeza, manejo de solo, manejo de pragas e de doenças, etc.); necessidade de monitoramento dos pomares, especialmente na época de floração e de frutificação; necessidade de investimentos em equipamentos e insumos, sem os quais as medidas de manejo não podem ser implementadas; e constante acompanhamento da assistência técnica, visando antever surtos de pragas e de doenças e auxiliar os produtores, especialmente os pequenos, nas tomadas de decisão para o seu enfrentamento.



Continua...

Figura 4. Continuação.

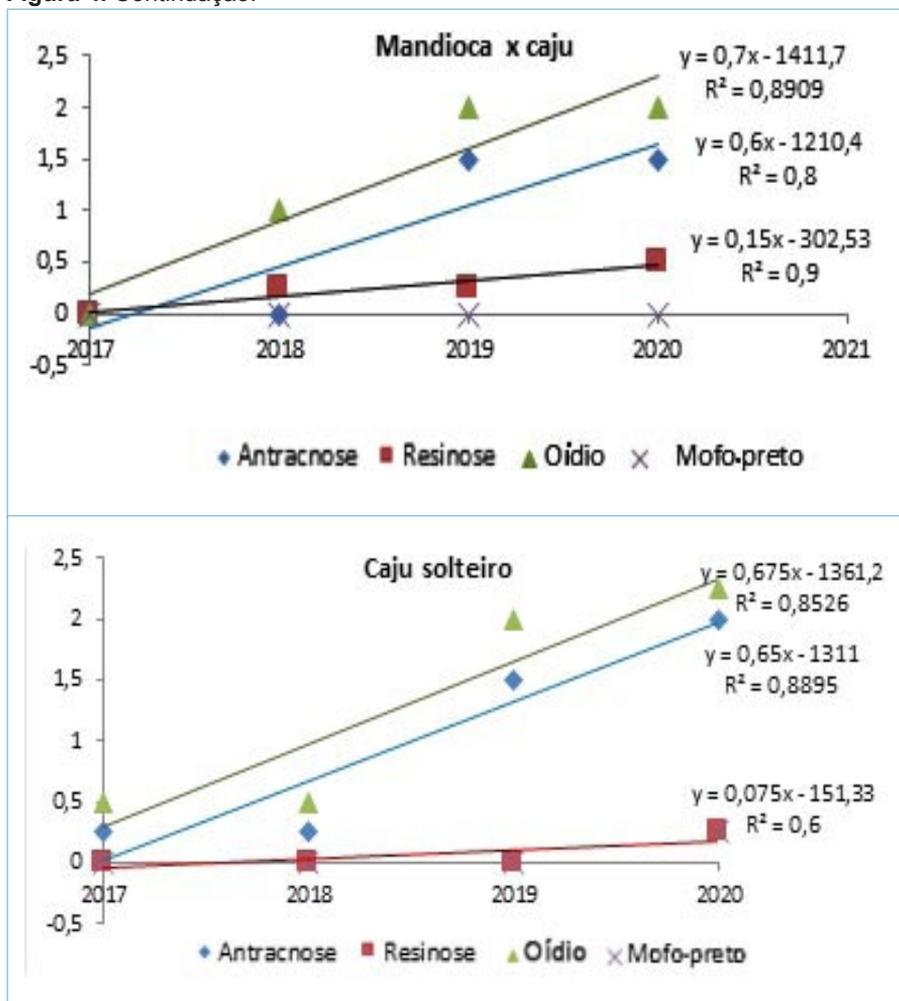


Figura 4. Evolução temporal da severidade de doenças do cajueiro-anão precoce clone BRS 226 em consórcio com feijão-caupi, com mandioca e com abacaxi. Magalhães de Almeida, MA, maio 2020.

Conclusões

Os resultados deste trabalho indicam que a expressão das doenças do cajueiro não é afetada pelo cultivo em consórcio com feijão-caupi, com abacaxi ou com mandioca.

Os dados do monitoramento das doenças revelam tendência de crescimento, ao longo dos anos, do oídio, da antracnose e da resinose.

Referências

BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. **Doenças de plantas tropicais**: epidemiologia e controle econômico. São Paulo: Agronômica Ceres, 1996. 289 p.

BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. Epidemiologia comparativa entre os patossistemas temperado e tropical: conseqüências para a resistência a fungicidas. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 119-127, 2001.

CARDOSO, J. E. **Principais doenças do cajueiro**: sintomas e controle. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2019. 1 Folder.

CARDOSO, J. E.; SANTOS, A. A. dos; FREIRE, F. das C. O.; VIANA, F. M. P.; VIDAL, J. C.; OLIVEIRA, J. N.; UCHOA, C. do N. **Monitoramento de doenças na cultura do cajueiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 22 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 47).

CARDOSO, J. E.; VIANA, F. M. P.; FREIRE, F. C.O.; MARTINS, M. V. V. Doenças do cajueiro. In: ARAUJO, J. P. P. de. (org.). **Agronegócio caju**: práticas e inovações. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. v. 1, p. 217-238.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.

VIANA, F. M. P.; CARDOSO, J. E.; MARTINS, M. V. V.; OOTANI, M. A. Enxofre versus acibenzolar-s-methyl no controle do oídio do cajueiro. **Summa Phytopathologica**, v. 44, n. 4, p. 400-401, 2018.

VIANA, I. E. T.; MARTINS, M. V. V.; FONSECA, W. L.; LIMA, C. S.; ARAUJO, F. S. A. **Comportamento de clones de cajueiro-anão ao oídio e o dano em flores e maturis**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2020. 17 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 199).

Embrapa

Meio-Norte

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

