REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DE S. TOMÉ E PRÍNCIPE

Ministério de Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas

****

Centro de Investigação Agronómica e Tecnológica de S. Tomé e Príncipe (CIAT-STP)

Análise da mortalidade de Acácia *spp.* na Ilha de São Tomé, São Tomé e Príncipe

Janeiro de 2024

CIAT-STP: Potó Madalena; CP 375 - São Tomé – *Tel*: 00239 2223342 - *Fax:* 00239 2223343; *E-mail:* **ciatinvestigacao@gmail.com**

Resumo

O género *Acácia* possui considerável importância social e industrial no reflorestamento Tropical. Ultimamente, tem havido uma alta mortalidade das *Acácias spp.* na ilha de São Tomé. Nesse sentido, o objetivo deste estudo consiste em identificar as espécies existentes na ilha de São Tomé e analisar as principais causas das suas mortalidades. Para tal, fez-se um levantamento das plantas de *Acácia spp*. em todas as extensões territoriais de São Tomé durante 24 meses, onde recolheu-se amostras de (folhas e frutos) para identificação morfológica da espécie no Herbário Nacional, bem como aomstra das raízes, do solo e dos caules das plantas afectadas para identificação de agentes patogénicos no laboratório de Fitopatologia do Centro de Investigação Agronómico e Tecnológica. Os resultados revelaram que acácia *Albizia procera* foi encontrada morta ou na fase doentia em todas as parcelas visitadas. As análises indicaram a presença de cincos fungos (*Colletotrichum spp.; Penicillium spp.; Fusarium spp., Helminthosporium spp. e Diplodia spp*.), bem como nemátodo patológico (*Meloidogyne spp*.) nas amostras dos solos, caules, raízes na localidade de Diana, Feira Governo, Pinheira e Pedroma. De acordo com os resultados obtidos, supõe-se que o *Fusarium spp., Colletotrichum spp., e Térmitas ssp.* sejam responsáveis pela mortalidade da *Albizia procera* em São Tomé, requerendo, portanto, medidas para o seu controlo.

Equipa Técnica:

Miclay Carvalho-Diretor Científico do CIAT

Lusibetty Trigueiros-Departamento de Fitopatologia do CIAT

Adilson Fonseca- Departamento de Fitopatologia do CIAT

Joaquim Baia- Departamento de Fitopatologia do CIAT

Osvaldo Bonfim- Departamento de Inspeção Fitossanitária do CIAT

Luís Santos-Departamento de Agronomia do CIAT

Lewis Eduardo-Departamento de Agronomia do CIAT

Atanásio Bandeira-Direção das Florestas e Biodiversidade

1. Introdução

A acácia é um grande género com mais de 1300 espécies amplamente distribuídas pelas regiões tropicais e subtropicais. A maioria das espécies encontra-se no hemisfério sul e o principal centro de diversidade está localizado na Austrália e no Pacífico. Só na região da Indonésia ocorrem 29 espécies nativas ou naturalizadas, tendo sido introduzidas várias mais, principalmente nas regiões montanhosas de Java. A maioria das espécies produtoras de madeira encontra-se na Nova Guiné (Sein & Mitlöhner, 2011). A acácia é um antigo nome para um grupo de leguminosas (mesma família do feijão, soja, ervilha, amendoim, moringa, etc.) que foi dividida em três famílias (Tame, 1992).

A análise de agrupamento realizada com caracteres do lenho de 25 espécies do antigo gênero Acácia *(Fabaceae: Mimosoideae) permitiu a separação das mesmas nos atuais gêneros Acacia Mill., Senegalia Raf. e Vachellia Wight & Arn. Acacia acuminata A. Gray; Acacia cambagei R.T. Baker; Acacia dealbata Link; Acacia decurrens Willd; Acacia harpophylla F. Muell. ex Benth; Acacia koa A. Gray; Acacia longifolia (Andrews) Willd; Acacia mearnsii De Wild; Acacia melanoxylon R. Br; Acacia podalyriifolia A. Cunn; Acacia rhodoxylon Maiden; Acacia richii A. Gray; Senegalia bonariensis (Gillies) Seigler & Ebinger; Senegalia martiusiana (Steud.) Seigler & Ebinger; Senegalia nitidifolia (Speg.) Seigler & Ebinger; Senegalia recurva (Benth.) Seigler & Ebinger; Senegalia tucumanensis (Griseb.) Seigler & Ebinger; Senegalia velutina (DC.) Seigler & Ebinger; Senegalia visco (Lorentz ex Griseb.) Seigler & Ebinger; Vachellia caven (Molina) Seigler & Ebinger; Vachellia collinsii (Saff.) Seigler & Ebinger; Vachellia farnesiana (L.) Wight & Arn; Vachellia ibirocayensis (Marchiori) Deble & Marchiori; Vachellia nilotica (L.) P.J.H. Hurter; Vachellia planifrons (Wight & Arn.) Ragup, Seigler, Ebinger & Maslin* (Machado et al., 2016). Dentre essas espécies existem algumas ameaçadas de extinção e outras consideradas de invasoras (Minuto et al., 2020).

A gomose é um dos mais sérios problemas fitossanitários da *Acácia ssp*. Essa doença ocorreu no continente Americano, Africano e Asiáticos (Brier & lia dwi jayanti, 1998; On et al., 1998; Santos & Luz, 2007). Porém, também foi reportado, pela primeira vez, a ocorrência da broca-do-tronco, *Platypus sulcatus* Chapius, 1865, Coleoptera: Platypodidae (sinonimia *P. plicatu*s Bréthes, 1908). Esta broca foi observada causando galerias em troncos de árvores, caracterizando-se pela presença de goma e de serragem no orifício de entrada da galeria (Santos & Luz, 2007).

Nos últimos anos, tem-se constatado a mortalidade de *Acácia spp*. em São Tomé. A informação limitada sobre a espécie da Acácia na ilha de São Tomé e a falta de análise molecular limita a implementação de um programa de gestão integrada para a proteção da espécie. Nesse sentido, o objetivo deste estudo consiste em analisar as principais causas da mortalidade de *Acácia spp*. bem como identificar as espécies em causa na ilha de São Tomé.

2. Metodologia de Investigação

2.1. Mapeamento da mortalidade da *Acácia spp.* em São Tomé

O estudo sobre a mortalidade de *Acácia spp*. em São Tomé iniciou em 2016, mas sem qualquer resultado conclusivo. A morte de *Acácias spp*. em São Tomé está a atingir proporções alarmantes em algumas zonas nomeadamente: Obô Izaquente, Diana, Ferreira Governo, Pedroma, entre outras. O último levantamento das plantas de *acácia spp.* mortas foram realizados em todas as extensões territoriais de São Tomé onde houve relato de casos da mortalidade entre 1 de dezembro de 2023 á 19 de janeiro de 2024. Foram recolhidos dados de localização geográfica (longitude, latitude e altitude) com GPS Garmin Etrex20x GPS Handheld.

2.1.1. Coleta de material vegetal

Foram coletados (folhas e frutos) de genótipos da acácia e levados para Herbário Nacional para caracterização morfológica e posterior identificação da espécie em análise. As amostras foram identificadas morfologicamente de acordo com (Alamy, 2014; WFO, 2024; Tropicos.org., 2024).

2.2. Análise da percepção da mortalidade das *Acácias spp*. em São Tomé

2.2.1. Colheita de amostras

A colheita das amostras ocorreu entre o mês de outubro á novembro de 2022 na localidade de Diana (Distrito de Mé-Zóchi), Feira Governo (Distrito de Lobata), Pinheira (Distrito de Cantagalo) e Pedroma (Distrito de Mé-Zochi). As plantas apresentaram os seguintes sintomas: ataque nas raízes, desfolhagem e secagem dos troncos em plantas em todos estágios vegetativos. Constatou-se que as plantas jovens apresentavam sinais de desfolhagem e secagem nos ramos inferiores, enquanto as plantas mais velhas apresentavam um sinal de desfolhagem e secagem mais severas ao ponto de causar a morte da planta (Figura 1).

Figura 1. Plantas de *Acácia spp*. com sintomas de patologia na localidade da Diana. Fonte: foto tiradas pelo autor.

Na localidade de Pinheira não foi possível efectuar a colheita de amostra, visto que havia poucos indivíduos de *Acácia spp.* e as que encontravam no local eram plantas novas e estavam em bom estado vegetativo. Entretanto, observou-se plantas novas abatidas pela motosserra para fins de construção (Figura 2). No entanto, foram colhidas amostras do solo, parte de planta (tronco e raiz) afectadas e levada ao laboratório de fitopatologia para a realização de análise micológica e nematológica.

Figura 2. Plantas de *Acácia sp.* em bom estado vegetativo (A) e plantas de *Acácia spp.* abatidas para fins de construção na localidade de Pinheira. Fonte: fotos tiradas pelo autor.

2.2.2. Isolamento

As amostras de tronco colhidas foram tratadas e colocadas em meio BDA (Batata Dextrose Agar) para observação de fungo, enquanto, a amostra de solo foi colocada em peneira para análise de nematodes e em meio RBCA (Rose Bengal Chloraphenicol Agar) para observação de fungos (Figura 3).

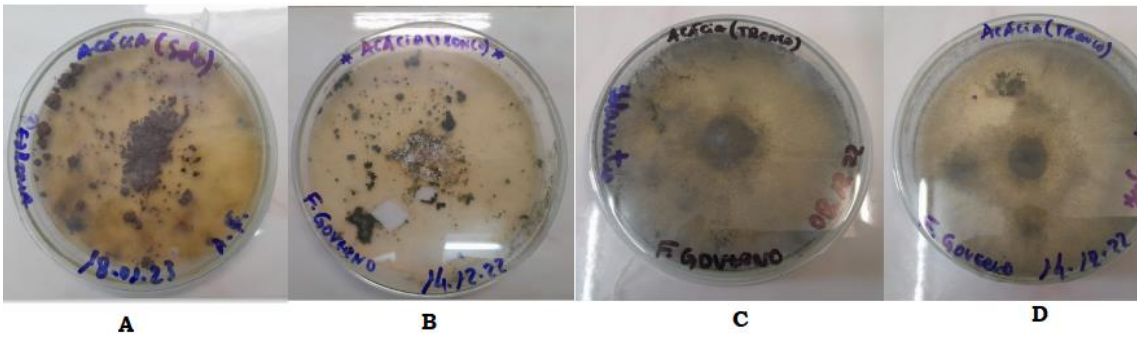

Figura 3. Placas com cultura das amostras colhidas. Fonte: foto tiradas pelo autor.

2.2.3. Identificação

Após a cultura das amostras foram feitas lâminas das estruturas filamentosas dos fungos com o azul lactaphenol, para a observação microscópica, em seguida fez-se a identificação morfológica e o isolamento (Figura 4). Para a identificação morfológica, foram usadas as chaves descritas por (Roger, 1954).

Figura 4. Lâminas preparadas no laboratório para identificação dos agentes patogénicos. Fonte: fotos tiradas pelo autor.

3. Resultados e Discussão

3.1. Distribuição espacial da acácia *Albizia procera (white siris)* em São Tomé

O resultado revelou que acácia *Albizia procera* foi encontrada morta ou na fase doentia em todas as parcelas visitadas em São Tomé (Figura 5). A *Albizia procera* é uma árvore de crescimento rápido, semidecídua, fixadora de azoto, que foi amplamente introduzida nas regiões tropicais e subtropicais do mundo para ser utilizada como ornamental, melhoradora do solo e espécie de lenha. Tem o potencial de se propagar por sementes e por rebentos de raízes e também se reproduz facilmente. Esta árvore tornou-se uma planta invasora em ambientes perturbados e naturais devido ao seu crescimento agressivo, elevada tolerância à seca e ampla adaptação a diferentes condições ambientais e de solo. Foi relatada a sua presença em São Tomé e Príncipe pela primeira vez em 2016 (Rojas-Sandoval, 2016).

Figura 5. Distribuição espacial da mortalidade da acácia *Albizia procera* em São Tomé. Fonte: Mapa elaborado pelo autor.

Os nossos dados sugerem que existem espécies de acácias resistentes aos agentes patogénicos em São Tomé, no entanto não houve qualquer tentativa de estudar a diversidade genética de *Acácia spp*. existente no país. Pelo que sugere-se uma investigação mais aprofundada para esclarecer quais as espécies mais resistentes e quais as espécies predominantes nas diferentes condições climáticas.

3.2. Análise da percepção da mortalidade das *Albizia procera* em São Tomé

A tabela 1 mostra os resultados das análises das identificações morfológicas dos agentes patogenéticos presentes na localidade de Diana, Feira Governo, Pinheira e Pedroma. Identificou-se morfologicamente fungos nas amostras de solo, raiz e caules nas plantas doentes nomeadamente: *Colletotrichum spp*.; *Penicillium spp*.; *Fusarium spp.*,

Helminthosporium spp. e *Diplodia spp*., bem como nemátodo patológico (*Meloidogyne spp*.).

Tabela 1. Agentes patológicos observados e identificados morfologicamente em caule de planta e solo na localidade de Diana, Feira Governo e Pedroma.

Localidade	**Parte afetada**	**Fungos identificados**	**Nemátodos identificados**
Diana	Caule (casca)	*Colletotrichum spp.* *Penicillium spp.* *Diplodia spp.* *Fusarium spp.*	***Meloidogyne spp.*
Diana	Solo	*Colletotrichum spp.*	***Meloidogyne spp.*
Feira Governo	Caule (casca)	*Colletotrichum spp.* *Penicillium spp.* *Mucor spp.*	***Meloidogyne spp.*
Feira Governo	Solo	Não se observou	***Meloidogyne spp.*
Pinheira	Raiz	*Helminthosporium spp.*	***Meloidogyne spp.*
Pedroma	Caule (casca)	Não se observou	*
Pedroma	Raiz	*Helminthosporium spp.* *Diplódia spp.*	Não se observou
Pedroma	Solo	***	*

Nota: *=Nemátodo não identificado; **=Nemátodo patogénico; ***=Fungo não identificado

Vários estudos relataram a situação fitossanitária da *Albizia procera* em diversos estágios fenológicos da planta. Na Índia, o *Fusarium oxysporum* provocou a morte de mudas de *A. procera* no viveiro (ICFRE, 1995). O *Fusarium spp*. também foi encontrado no caule da planta nesse estudo na localidade de Diana. Em plantações na Índia, os cancros da casca e do caule são causados pela doença do cancro da fossa *Fusarium solani* (Haematonectria haematococca) em árvores de *Albizia procera* com 15-20 anos de idade (ICFRE, 1995). A doença de *Colletotrichum dematium* ou mancha foliar causa danos nas folhas mais velhas das plantas e nos rebentos tenros e promove a desfolha precoce, sendo mais grave em condições de humidade elevada (ICFRE, 1995). O género *Colletotrichum spp.* também foi encontrado neste estudo. Nath et al. (1989) registaram um surto grave do fungo da mancha foliar, *Cercospora*, nas folhas de *Albizia procera* na India.

Os nemátodos das galhas (*Meloidogyne spp*.) foram identificados como causadores de galhas e de um crescimento deficiente de *Albizia procera* em viveiros florestais nos arredores de Dehra Dun, na Índia (Sharma e Mehrotra, 1992). Resultados semelhantes foram registrados neste estudo. O inseto hemíptero *Oxyrhachis tarandus* foi encontrado a causar danos consideráveis na planta na Índia (Troup, 1921). Na Indonésia, as copas das árvores jovens foram danificadas por escaravelhos *Rhynchites* (Kalshoven, 1934). No Zimbabué, foram registados ataques de brocas-do-caule e, na Índia e na Malásia, as árvores de *Albizia procera* foram por vezes desfolhadas por larvas de espécies de

Lepidoptera como *Ascotis selenaria, Eurema blanda, E. hecabe, Cusiala raptaria, Hyposidra successaria [Hyposidra talaca], Rhesala imparata, R. inconcinnalis, R. moestalis* e *Semiothisa emersaria* (ICFRE, 1995; Valkenburg, 1997). A térmita *Coptotermes curvignathus* foi relatada como uma praga na Índia e em África a térmita *Ancistrotermes amphidon* é uma praga grave de árvores jovens (World Agroforestry Centre, 2002). Nesse estudo também se observou presença de térmitas em plantas adultas mortas (Figura A1. no apêndice), pelo que deve-se desenvolver um estudo sobre a bioecologia da praga, bem como implementar um programa de gestão integrada para o seu controlo. Por outro lado, Shaleh et al. (2021) constataram uma relação mutualistas entre a térmita *Ancistrotermes amphidon* e alguns fungos em duas províncias da Tailândia.

Nesse estudo não se conseguiu identificar alguns agentes patogénicos observados por análise morfológica, pelo que torna-se necessário efectuar a identificação molecular numa investigação futura de forma a conhecermos com maior precisão os agentes patogénicos da cultura existente em São Tomé e Príncipe.

4. Conclusões

Pelos resultados provisórios obtidos, pode-se concluir o seguinte:

1. A espécie de acácia que está morrendo na Ilha de São Tomé é *Albizia procera.*
2. Registou-se a mortalidade dessa espécie nos distritos de Cauê, Lobata, Mé-Zochi e Cantagalo.
3. Encontrou-se nematodo (*Meloidogyne spp.*) e fungos *Colletotrichum spp., Fusarium spp., Helminthosporium spp, Diplódia spp.* que podem estar associados a mortalidade dessa espécie no país.
4. Observou-se presença de *térmitas ssp*. em todas as plantas mortas.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem à A Organização para a Alimentação e Agricultura (FAO), pelo apoio financeiro através do projecto de Restauração de Paisagem para a Funcionalidade dos Ecossistemas e Mitigação das Alterações Climáticas na República Democrática de São Tomé e Príncipe (GCP/STP/02/GEF(TRI).

6. Referências Bibliográficas

Alamy (2014). *Albizia procera*. Published on the Internet; https://www.alamy.com/stock-photo/albizia-procera.html?sortBy=relevant. Accessed on: 23 Jan 2024'

Brier, J., & lia dwi jayanti. (1998). Characterization of kind of symptoms associated to gummosis of phytophthora of black wattle (Acacia mearnsii) in South Region of Brazil. Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, 37, 31–39.

ICFRE. (1995). Albizia procera (Safed Siris). Extension Series. Dehra Dun, India: Indian Council of Forestry Research and Education (ICFRE).

Kalshoven LGE. (1934). Topbeschadigingen door insecten in boschculturen (Insect injuries to tops in forest plantations). *Tectona*, 27:724-743.

Machado, P. F. D. S., Marchiori, J. N. C., & Siegloch, A. M. (2016). A taxonomia do antigo gênero Acacia Mill., com base na análise de agrupamento de caracteres do lenho. Balduinia, 51, 01–11. https://doi.org/10.5902/2358198021421

Minuto, L., Casazza, G., Dagnino, D., Guerrina, M., Macri, C., Zappa, E., & Mariotti, M. G. (2020). Reproductive traits of the invasive species Acacia dealbata link. In the northern Mediterranean basin. Annali Di Botanica, 10, 13–20.

Nath S, Das PK, Gangopadhyay SK, Kapoor KS, Balvinder Singh, Banerjee SK, Singh B. (1989). Suitability of different forest species for social forestry programme under different soil conditions. Part I - alluvial soil. Indian Forester, 115(8):536-547

On, G., Heights, D., The, O. F., Black, T., & In, W. (1998). *Phytophthora EM DIFERENTES ALTURAS AO LONGO DE TRUNK BLACK WATTLE IN PIRATINI , RS*. 145–150.

Minuto, L., Casazza, G., Dagnino, D., Guerrina, M., Macri, C., Zappa, E., & Mariotti, M. G. (2020). Reproductive traits of the invasive species Acacia dealbata link. In the northern Mediterranean basin. *Annali Di Botanica*, *10*, 13–20. https://doi.org/10.13133/2239-3129/15642

Sein, C. C., & Mitlöhner, R. (2011). Acacia hybrid: Ecology and silviculture in Vietnam. In *Center for International Forestry Research*. https://doi.org/10.17528/cifor/003693

Sharma V, Mehrotra MD. (1992). Meloidogyne spp. - cause of root-knot of important forest tree species in nurseries. Indian Forester, 118(12):961-962.

Tropicos.org. (2024) Missouri Botanical Garden. Published on the Internet; <https://tropicos.org/specimen/101174904. Accessed on: 25 Jan 2024'.

Troup RS. (1921). The Silviculture of Indian Trees. Vols. I-III. London, UK: Oxford University Press.

Valkenburg, JLCH van. (1997). Albizia procera. In: *Plant Resources of South-East Asia No. 11- Auxiliary Plants*, [ed. by Fariday Hanum, I, Maesen, LJG van der]. Bogor; Leiden, Indonesia; Netherlands: Backhuys Publishers. 65-68.

WFO (2024). World Flora Online. Published on the Internet;http://www.worldfloraonline.org. Accessed on: 25 Jan 2024'.

World Agroforestry Centre. (2002). Agroforestree Database. Nairobi, Kenya: ICRAF. Published on the Internet; https://worldagroforestry.org/output/aftree-database Accessed on: 23 Jan 2024'

6. Apêndice

Figura A1. Presença de térmitas *spp.* em adulto de *Albizia procera* morta. Fonte: fotos tiradas pelo autor.