LUCINÉIA DA MATA

DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA - MT

Dissertação de Mestrado

ALTA FLORESTA

2024

	LUCINÉIA DA MATA	Diss. MESTRADO	PPGBioAgro 2024

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO

FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AGRÁRIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMASAMAZÔNICOS

LUCINÉIA DA MATA

DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA - MT

Dissertação apresentada à Universidade do Estado deMato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos para a obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos.

Orientador: Prof. Dr Vinícius Augusto Morais

ALTA FLORESTA-MT

2024

AUTORIZO A DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO, CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catalogação na publicação

Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias

Walter Clayton de Oliveira CRB 1/2049

MATA, Lucinéia Da.

M425d Diagnóstico Quali-Quantitativo da Arborização Viária no Município de Alta Floresta-MT / Lucinéia da Mata – Alta Floresta,2024.

47 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação/Mestrado) – Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Câmpus de Alta Floresta, Universidade do Estado de Mato Grosso,2024.

Orientador: Vinicius Augusto Morais

1. Diversidade. 2. Fitossanidade. 3. Inventário Urbano. I.Lucinéia da Mata. II. Diagnóstico Quali-Quantitativo da Arborização Viária no Município de Alta Floresta-MT: .

CDU 502

DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA - MT

Lucinéia Da Mata

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, para a obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos.

Aprovada em: 20 de maio de 2024.

gov.br Documento assinado digitalmente
VINICIUS AUGUSTO MORAIS
Data: 05/07/2024 09:22:13-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Vinicius Augusto Morais Orientador – UNEMAT/ PPGBioAgro

gov.br Documento assinado digitalmente
JULIANA GARLET
Data: 04/07/2024 14:40:49-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dra. Juliana GarletUNEMAT/ PPGBioAgro

JOCIANE ROSSETO DE OLIVEIRA SILVA:80695965115
Assinado de forma digital por JOCIANE ROSSETO DE OLIVEIRA SILVA:80695965115
Dados: 2024.07.04 14:42:40 -03'00'

Prof. Dra. Jociane Rosseto de Oliveira Silva UNICENTRO

gov.br Documento assinado digitalmente
LAURA ARAUJO SANCHES
Data: 04/07/2024 15:07:57-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dra. Laura Araújo SanchesUFMT

DEDICATÓRIA

A Deus, meus filhos e esposo.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao longo desta trajetória de desafios e medos, erros e acertos agradeço à Deus por permitir que não houvesse desanimo.

À Universidade do Estado de Mato Grosso e ao Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos pela oportunidade para realização do mestrado.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Vinicius Augusto Morais, pela orientação, profissionalismo, atenção, paciência, confiança e ensinamentos compartilhados que foram fundamentais para o desenvolvimento de nossa pequisa e, sobretudo, para o meu densolvimento profissional e pessoal.

A Prof.ª Dr.ª Juliana Garlet por todo o companherismo e comprometimento, dedicação e ensinamentos durante toda a pesquisa.

A minha mãe, Geralda, por todo seu amor e apoio e incentivo para nessa caminhada.

A meu esposo, Ricardo, por me ajudar nas coletas em campo, paciência, amor, companheirismo, dedicação sempre respeitando minhas decisões.

A meus filhos Domini, Matheus, Nathan e Rafaelly, pelo incentivo, motivação e por sempre acreditar em mim.

A todo o Corpo Docente do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos e ao Diego Cardoso, pela sempre atenção, educação e disponibilidade no antedimento de todos na secretaria do mestrado.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de estudos.

Aos colegas da pós-graduação em especial a Fabiana, Daniel e Robert que durante toda a caminhada na pós sempre se fizeram presentes demosntrando companherismo e amizade.

“Se a educação sozinha não transforma a sociedade,
sem ela tampouco a sociedade muda”.

Paulo Freire

Sumário

LISTA DE TABELAS vii

LISTA DE FIGURAS viii

LISTA DE SIGLAS x

RESUMO xi

ABSTRACT xii

1. INTRODUÇÃO GERAL 1

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 3

3. CAPÍTULO I 5

3.1. INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA -MT 5

Resumo. 6

Abstract. 7

Introdução 8

Material e métodos 9

Área de estudo 9

Coleta e Análises dos dados 10

Resultados 12

Discussão 18

Conclusão 22

4. CAPÍTULO ll 27

4.1. SECA DOS PONTEIROS EM ÁROVRES DE *Cojoba arborea* L. UTILIZADAS NA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA - MT. 27

Resumo. 28

Abstract. 29

Introdução 30

Material e Métodos 31

Área de ocorrência das árvores com sintomas de seca e coleta de material sintomático 31

Isolamento de fungos associados aos sintomas e identificação do patógeno 32

Patogenicidade e agressividade dos isolados 33

Resultados 34

Discussão 40

Conclusão 43

REFERÊNCIAS 44

CONSIDERAÇÕES FINAIS 47

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1. Distribuição das espécies encontradas na arborização viária do município de Alta Floresta – MT, suas respectivas famílias, nome científico, nome popular, quantidade de indivíduos amostrados (N), frequência relativa % (FR), origem (N=nativa e E= exótica), e Aptidão alimentar (Ap.) 14

CAPÍTULO 2

Tabela 1. Valores de comprimento das lesões externas e notas de atribuídas para agressividade de isolados de *Lasiodiplodia* sp. em mudas de *Cojoba arborea* 36

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1. Mapa de localização de Alta Floresta – MT 11

Figura 2. Localização dos pontos de coletas 12

Figura 3. Distribuição de espécies nativas e exóticas no inventário florestal quanto a origem..... 14

Figura 4. Distribuição da altura total (m) das espécies arbóreas inventariadas em Alta Floresta - MT. 17

Figura 5. Distribuição da altura da bifurcação m das espécies arbóreas inventariadas em Alta Floresta..... 17

Figura 6: Distribuição do diâmetro do caule cm das espécies arbóreas inventariadas no Alta Floresta -MT. 18

Figura 7. Distribuição do diâmetro da copa (m^2) das espécies arbóreas de Alta Floresta - MT. 18

CAPÍTULO II

Figura 1. Plantas inoculadas com micélio fúngico envolvido por algodão e plástico filme 33

Figura 2. Fungo do gênero *Lasiodiplodia* obtidos nos isolados de árvores sintomáticas de *Cojoba arbórea* 34

Figura 3. Colônia de *Lasiodiplodia* sp. coloração branca 10 dias após repicagem em meio BDA (A); Colônia de *Lasiodiplodia* sp coloração cinza 17 dias após repicagem em meio BDA com início de formação de picnídios (B); Colônia de *Lasiodiplodia* sp com coloração preta já com picnídios formados. 35

Figura 4. *Lasiodiplodia sp*. (a) Aparência de picnídios em galho de *Cojoba arborea.* (b) Colônia de *Lasiodiplodia* em BDA. (c, d, e) Seções verticais através de conidiomas. (g, h) Paráfises e conídios hialinos. (i) Conídios maturo. Barras de escala: (d) 100 µm,e (e, f, g, h, i) 50 µm.....35

Figura 5. Plantas de *Cojoba arborea* com lesões de isolados de *Lasiodiplodia* sp. após 90 dias de inoculação 36

Figura 6. Plantas inoculadas com o fungo que apresentaram sintomas de seca de ponteiros, escurecimento do sistema vascular em *Cojoba arborea* L..... 37

Figura 7. Dispersão por bairros de árvores *Cojoba arborea* com e sem sintomas de seca de ponteiros. 39

Figura 8. Distribuição geral da infestação por bairro. 40

LISTA DE SIGLAS

IBGE Instituto Brasileiro de Geográfia e Estatistica

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

PPGBioAgro Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos

CAP Circunferência na altura do peito

DAP Diâmetro na altura do Peito

CAS Circunferência acima do solo

IDS Índice de Diversidade de Shannon

MT Mato Grosso

m Metros

m² Metros quadrado

cm Centímetros

mm Milímetros

µm Micrômetros

RESUMO

MATA, Lucinéia. Universidade do Estado de Mato Grosso, Maio de 2024. **Diagnóstico Quali-quantitativo da arborização viária no município de Alta Floresta -MT**. Orientador: Dr. Vinicius Augusto Morais.

Como parte da infraestrutura urbana, a arborização traz uma série de serviços ecossistêmicos fundamentais para o bem-estar humano. Assim a introdução de áreas arborizadas em cidades é vinculada à evolução e uso dos locais de sociabilização, que antes eram definidos como grandes espaços abertos sem vegetação, utilizados somente para reunir pessoas. Mas do ponto de vista ambiental a arborização permite a interação de variáveis potenciais para a criação de um habitat saudável, confortável e sustentável a sociedade. Os inventários de arborização urbana auxiliam na identificação das espécies, além de diagnosticar problemas fitossanitários e de plantio, conciliando assim para um melhor manejo e trazer mais resguardo a população estimulando a conservação da biodiversidade. A pesquisa foi realizada noperímetro urbano do município de Alta Floresta, localizado no extremo norte do MatoGrosso. Os dados foram coletados para o inventário por meio de amostragemsistemática simples, sendo alocadas 80 parcelas de 50x20 m (1000m²) distribuídas acada 500 metros dentro do perímetro urbano. Durante as coletas foram consideradosaspectos como: localização e identificação da espécie, altura total e altura da bifurcação, largura das vias, largura da calçada, largura do recuo (meio-fio até o muro).A fim de identificar o patógeno que está causando doença em uma espécie presente na arborização realizou-se o também o estudo fitopatológico. E para este estudo as coletas foram realizadas em junho de 2023 no período de seca, em plantas de *Cojobaarborea* L. popularmente conhecidas como bolivianas em quatro bairros do municipiosendo eles: Jardim Imperial, Cidade Alta, Setor J centro e setor D-F no centro. Foi realizado o isolamento indireto, utilizando fragmentos de galhos extraídos das bolivianas com sintomas de seca dos ponteiros. Foram utilizados isolados do patógeno identificado em laboratório em 12 mudas da espécie boliviana e 12 testemunhas somente com BDA sem micélio. Com o teste de patogenicidade foi possível observar sintomas nas plantas inoculadas, havendo o escurecimento do tecido afetado, além de sintomas de murcha e seca de ponteiros, sendo feito então oreisolamento e concluindo o Postulado de Koch. No percurso amostrado coletou-se dados de 521 indivíduos, sendo de 28 espécies diferentes pertencentes à 20 famílias. A família botânica com maior representatividade no trabalho foi a *Chrysobalanaceae* com 45,30 %. O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,63 considerado baixo para521 exemplares. A altura média das árvores foi 6,92 m. Os resultados encontrados notrabalho mostram que temos uma grande parcela de árvores antigas e que a pertencem majoritariamente a uma família. Nota-se que é necessária essa avaliação sistêmica através do inventario para auxiliar no planejamento e inserção de outras espécies a fim de diversificar ainda mais o acervo florístico do município. Quanto a identificação do patogeno pode-se concluir que o agente patogênico *Lasiodiplodia* spé o causador da seca do ponteiro na espécie *Cojoba arborea* L.

Palavras-chave: Diversidade; fitossanidade; inventário urbano.

ABSTRACT

MATA, Lucinéia. Universidade do Estado de Mato Grosso, Maio de 2024. **Quali-quantitative diagnosis of road afforestation in the municipality of Alta Floresta - MT**.Orientador: Dr. Vinicius Augusto Morais.

As parto f urban infrastructure, afforestation brings a series of ecosystem services that are fundamental to human well-being. Thus, the introduction of wooded áreas in cities is linked to the Evolution and use of places of socialization, which were previously defined as large open spaces without vegetation, used Only to bring people together. But from an environmental point of view, afforestation allows the interaction of potential variables toc reate a healthy, comfortable and sustainable habitat for Society. The basic of inventories helps to identify tree species, in addition to diagnosing phytosanitary and planting problems, thus facilitating better management and bringing more protection to the population, encouraging the conservation of biodiversity. The research was carried out in the urban perimeter of the municipality of Alta Floresta, located in the extreme north of Mato Grosso. The data was collected for the inventory through simple systematic sampling with 80 plots of 50*20 (1000m²) distributed Every 500 meters within the urban perimeter. During the collection, aspects such as: location and indentification of the species, total height and height of the fork, width of the setback (curb to the wall) were considered. In order to identify the pathogen that is causing disease in a species presente in the forestry, a phytopathological study was also carried out. And for this study, the collections were carried out in june 2023 during the dry period, in plants *Cojoba arborea* L. popularly known as in four neighborhoods: Jardim Imperial, Cidade Alta, Setor J center and sector D-F in the center. Indirect isolation was carried out, using fragments of branches extracted from Bolivian trees with symptoms of pointer drought. Isolates of the pathogen identified in the laboratory were in 12 seedlings of the Bolivian species and 12 controls with Only BDA without mycelium. With the pathogenicity test, it was possible to observe symptoms in the inoculated plants, with darkening of the affected tissue, in addition to symptoms of wilting and drying of pointers, with reisolation being carried out and concluding Koch's Postulate. Along the sampled route, date was collected from 521 individuals, from 28 different species belonging to 20 families. The botanical Family with the greatest representation in the work was Chrysobalanaceae with 45,30%. The Shannon Diversity index was 1,63, considered low for 521 species. The average height of the trees was 6,92 (m). The results found in the work show tha we have a large number of old trees and that They mostly belong to one Family. It is noted that this systemic assessment through the inventory is necessary to assist in the planning and insertion of Other species in order to further diversity the municipality's floristic collection. Regarding the identification of the pathogen, it can be concluded that the pathogenic agent Lasiodiplodia sp is the cause of pointer drought in the species *Cojoba arborea* L.

Keywords: Diversity; plant health; urban inventory.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O crescimento da população urbana tem sido uma tendência global nas últimas décadas, impulsionado principalmente pela migração das áreas rurais para as urbanas em busca de oportunidades de emprego, educação e melhor qualidade de vida. As cidades se tornaram centros de atividade econômica, cultura e inovação.

Em 2022, as concentrações urbanas abrigavam 124,1 milhões de pessoas, o que representa 61% da população, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022). Com esse aumento de população nas cidades aumentou-se também o número de edificações acarretando em diversos impactos ambientais (SALVADOR, 2017) como a expansão da zona urbana, acarretando a retirada da vegetação nativa para formação de loteamentos.

A arborização urbana é um tópico que vem sendo debatido por apresentar inúmeros benefícios como aspectos estéticos, diminuição da poluição e conforto térmico (GIONGO *et al.,*2018). Porém, com o crescimento e desenvolvimento das cidades é importante se ter um cuidado maior com a arborização urbana, pois esse contexto implica em diversos fatores que podem ser benéficos ou problemáticos em função da presença arbórea (SILVA; CARDOSO; RAPHAEL, 2012; BACELAR *et al.*, 2020). É pertinente entender sobre os preceitos das políticas urbanas, quais as ferramentas principais para o avanço de ações efetivas de planejamento e, majoritariamente quais fragilidades e vulnerabilidade existem por intermédioliteraturas para a obtenção de um bom planejamento urbano (MENDONÇA; LIMA, 2020).

Nessa temática o planejamento atua como uma estratégia para distinguir um alvo específico e estruturar e aplicar melhores métodos para superação deste alvo, dando as cidades as melhores definições, formas de enxergar e resolver seus problemas. Nesse cenário o planejamento atua de forma conjunta e seletiva de um complexo de ações classificadas pertinentes diante de uma problemática afim de trazer soluções que almejem melhor qualidade de vida (PAULA, 2016).

Uma ferramenta que auxilia no planejamento de arborização de umacidade é o inventário florestal, ou seja, considerado um manejo onde identifica problemas atráves de avaliações de cunho quantitativo e qualitativo (NUNES *et al.,* 2013). Os levantamentos de espécies vegetais empregadas na arborização urbana

são importantes para conhecer a diversidade, origem e distribuição delas (RODOLFO JÚNIOR *et al.,* 2008; MORAES; MACHADO 2014; ARAÚJO *et al*., 2018; COELHO-JUNIOR *et al*., 2019; SILVA JUNIOR *et al.,* 2020).

Contudo a maioria das cidades não planeja e não tem projetos de arborização e as árvores ao atingerem portes elevados, o risco de apodrecimento e ataque de pragas (cupins e fungos) aumentam, além de injúrias mecânicas de raízes, copa, idade, espécie, condições climáticas da região, e problemas fitossanitários que através do diagnóstico o problema pode ser manejado e controlado (BIOSFERA, 2019).

Portanto, a arborização urbana exige muito cuidado, pois além do planejamento acerca da escolha da espécie e determinação de locais de plantio, as espécies podem ser acometidas por doenças causadas por microrganismos, como fungos, bactérias e vírus. Devido a essa importância a fitopatologia deve fazer parte do planejamento de arborização, levando em conta que o diagnóstico é fundamental para o reconhecimento e identificação dessas doenças, assim como os seus sintomas e sinais, que são essenciais para o tratamento fitossanitário (AZEVEDO *et al*., 2011).

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo diagnosticar e conhecer as espécies utilizadas na arborização urbana de Alta Floresta – MT, assim como identificar o agente patogênico que vem causando seca de ponteiros problemas em uma das espécies de grande importância para a arborização viária.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, R. S. *et al*., **Arborização no Centro Histórico de Campos dos Goytacazes – RJ**. Perspectivas Online: Humanas e Sociais Aplicadas, v. 8, n. 23, p. 59-70, 2018.

AZEVEDO *et a*l. Fungos associados a árvores e arbustos em vias públicas de Vitória da Conquista, BA. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v.7, n.12, p. 2-14, 2011.

BACELAR, W.J.L *et al*., Diagnóstico qualiquantitativo da arborização urbana da cidade de Monte Alegre, Pará, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 30, n. 4, p. 1019-1031, 2020.

BOSFERA. **Arborização, diagnóstico fitossanitário**. 2019. Disponível em:https://www.biosferamg.com.br/arborização/diagnóstico-fitossanitario/. Acesso em: 03 de abril 2024.

COELHO-JUNIOR, W. P.; LEITE, C. E. A. M.; BARBOSA, F. S. Q.; BENDINI, J. N.; PACHECO, A. C. L.; ABREU, M. C. Espécies utilizadas na arborização das vias públicas do bairro Centro na cidade de Picos-PI. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 4, n.3, p.209-215, 2019.

GIONGO, P. A. DE S. M.; OLIVEIRA, L. M. DE; SOUZA, P. A. DE. Inventário da arborização urbana e descrição das características físicas das principais vias do setor central de Gurupi (TO). **Ambiência,** v. 14, n. 3, p. 477–495, 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades, 2022. https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/alta-floresta/panorama.

MENDONÇA, F.; LIMA, M. D. V DE. **Cidade sob o enfoque socioambiental:Curitiba e Região Metropolitana como lócus de uma abordagem interdisciplinar da urbanização em vista da relação sociedade-natureza**. In: MENDONÇA, F.; LIMA M.D.V. de (Org.). A cidade e os problemas socioambientais urbanos: uma perspectiva interdisciplinar. Editora UFPR,2020.p. 11-26.

MORAES, L. A.;MACHADO, R. R. B. A Arborização urbana do município de Timon/MA. Inventário, diversidade e diagnóstico quali-quantitativo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. v. 9, n. 4, p. 80-98, 2014.

NUNES, R. L. *et al*. Levantamento qualiquantitativo da arborização urbana no bairro de Ferraropólis na cidade de Garça –SP. **REVSBAU [on-line]**, v.8, n.1, p.65-74, 2013.

PAULA, K. A. **Planejamento urbano, gestão ambiental e qualidade de vida**. UNIVIÇOSA. 2016. Disponível em: https://www.univicosa.com.br/uninoticias/noticias/planejamento-urbanogestao-ambiental-e-qualidade-de-vida. Acesso em: 24 fev. 2024.

PINHEIRO, R. T; MARCELINO, D. G; MOURA, D. R. Composição e diversidade arbórea nas quadras urbanizadas de Palmas, Tocantins. **Ciência Florestal**, v. 30, n.

2, p. 565-582, 2020.

RODOLFO JÚNIOR, F.,;MELO, R. R DE; CUNHA, T. A. DA;STANGERLIN, D. M. Análise da arborização urbana em bairros da cidade de Pombal no estado da Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. v.3, n.4, p. 3-19, 2008.

SALVADOR (Cidade). Secretaria da Cidade Sustentável e Inovação -SECIS. **Manual Técnico de Arborização Urbana de Salvador com espécies nativas da Mata Atlântica**. 2017.

SILVA JUNIOR, A. S.; FREITAS, R. M. O. DE; MATIAS, M. I. DE A. S.;LUCENA, E. A. R. M. Levantamento de espécies arbóreas em vias públicas do município de Valença – Bahia. **Brazilian Journal of Development**. v. 6, n. 12, p. 99296-99310, 2020.

SILVA, A. G.; CARDOSO, A. L.; RAPHAEL, M. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária da cidade de Jerônimo Monteiro, ES**. Enciclopédia Biosfera,** Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 1179, 2012.

3. CAPÍTULO I

3.1. INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA -MT

RESUMO – (Mata, Lucinéia da. M.Sc. Universidade do Estado de Mato Grosso, Maio de 2024. **INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA -MT.** Orientador: Dr. Vinicius Augusto Morais).

Arborização urbana é um tópico que vem sendo debatido por apresentar inúmeros benefícios como aspectos estéticos, diminuição da poluição e conforto térmico. Porém, com o crescimento e desenvolvimento das cidades é importante se ter um cuidado maior com a arborização urbana, pois esse contexto implica em diversos fatores que podem ser benéficos ou problemáticos em função da presença arbórea. Nesse cenário o planejamento atua de forma conjunta e seletiva de um complexo de ações classificadas pertinentes, diante de uma problemática afim de trazer soluções que almejem melhor qualidade de vida. Diante do exposto o objetivo do trabalho foi analisar o cenário da arborização urbana do município de Alta Floresta – MT. A pesquisa foi realizada no perímetro urbano do município de Alta Floresta, localizado no extremo norte do Mato Grosso, a 830 Km da capital Cuiabá. Os dados foram coletados durante o segundo semestre de 2022 e primeiro semestre de 2023. Foram considerados aspectos como: localização e identificação da espécie, altura total e altura da bifurcação mensuradas com régua graduada, circunferência a 50 cm de altura do solo (CAS), diâmetro da copa (sentidos N-S e E-W), distância entre as árvores e proximidade das infraestruturas urbanas. As árvores inventariadas foram submetidas ao Índice de Diversidade de Shannon. No percurso amostrado coletou-se dados de 521 indivíduos, sendo de 28 espécies diferentes pertencentes à 20 famílias. A família botânica com maior representatividade no trabalho foi a *Chrysobalanaceae* com 45,30 % de frequência mesmo tendo a *Licania tomentosa* (Oiti) como única espécie. Tivemos a Fabaceae com 31,29% onde a espécie *Cojoba arborea* (Boliviana) foi a que mais se destacou 158 indivíduos. A família *Bignoniaceae* representou 7,49%, *Achariaceae* 5,18%, *Myrtaceae* 3,26% e a *Anacardiaceae* com 2,69%. Recomenda-se que uma espécie não ultrapasse 15% no total de indivíduos de uma população arborea, visando evitar o surgimento de pragas e doenças pois pode comprometer a longevidade da planta. O Índice de Diversidade de Shannon (IDS) em Alta Floresta foi considerado baixo e isso pode ser devido ao número alto de exemplares de uma mesma espécie como foi o caso da *Licania tomentosa* e a *Cojoba arborea*. Concluiu-se que é necessário fazer a introdução de novas espécies para que façam a sucessão das espécies antigas e que preferencialmente utilizem espécies nativas.

Palavras-chave: Famílias, espécies, planejamento urbano.

ABSTRACT – (Mata, Lucinéia da. M. Sc. Universidade do Estado de Mato Grosso, Maio de 2024. **INVENTORY OF URBAN ARBORIZATION IN THE MUNICIPALITY OF ALTA FLORESTA -MT.** Orientador: Dr. Vinicius Augusto Morais).

Urban afforestation is a topic that has been debated as it presents numerous benefits such as aesthetic aspects, reduced pollution and thermal comfort. However, with the growth and development of cities, it is implortant to take greater care with urban afforestation, as this context implies several factors that can be beneficial or problematic depending on the presence of trees.In this scenario, planning acts jointly and selectively in a complex of pertinent classified actions, faced with a problem in order to bring solutions that aim for a better quality of life. In view of the above, the objective of the work was to analyze the urban afforestation scenario in the municipality of Alta Floresta – MT. The research was carried out in the urban perimeter of the municipality of Alta Floresta, located in the extreme north of Mato Grosso, 830 Km from the capital Cuiabá. The data was collected during the second half of 2022 and the first half of 2023. Aspects such as: location and identification of the species, total height and bifurcation height measured with a graduated ruler, circumference at 50 cm above ground height (CAS), crown diameter (N-S and E-W directions), distance between trees and proximity to urban infrastructures. The inventoried trees were submitted to the Shannon Diversity Index. Along the sampled route, data was collected from 521 individuals, from 28 different species belonging to 20 families. The botanical family with the greatest representation in the work was *Chrysobalanaceae* with 45,30% frequency even with *Licania tomentosa* (Oiti) as the only species. We had the *Fabaceae* with 31,29% where the species *Cojoba arborea* (Bolivian) was the one that stood out the most with 158 individualis. The *Bignoniaceae* family represented 7,49%, *Achariaceae* 5,18%, *Myrtaceae* 3,26% and *Anacardiaceae* 2,69%. It is recommended that a species does not exceed 15% of the total number of individuals in a tree population, in order to the emergence of pests and diseases as this may compromise the longevity of the plant. The Shannon Diversity Index (IDS) in Alta Floresta was considered low and this may be due to the high number of specimes of the Cojoba arborea. It was concluded that it is necessary to introduce new species so that they can succeed old species and preferably use native species.

Keywords: Families, species, urban planning.

Introdução

A arborização urbana, embora essencial, enfrenta desafios significativos quando não é adequadamente planejada. A escolha inadequada de espécies, a falta de manutenção e o conflito com a infraestrutura urbana podem comprometer não apenas a beleza, mas também a funcionalidade e a segurança dos espaços urbanos. Diante desses desafios, torna-se crucial analisar a arborização urbana para que não se torne um problema à população e ao desenvolvimento das cidades.

Como parte da infraestrutura urbana, a arborização trás uma série de serviços ecossistêmicos fundamentais para o bem-estar humano (PINHEIRO; MARCELINO; MOURA, 2020). Além da exuberância paisagística, a arborização traz outras vantagens, como a proteção contra ação dos ventos, diminuição dos raios solares, amenizando a temperatura e redução da poluição atmosférica, anulando o excesso de dióxido de carbono e melhorando a qualidade do ar (AZEVEDO *et al*., 2012).

Assim, a introdução de áreas arborizadas em cidades é vinculada à evolução e uso dos locais de sociabilização, que antes eram definidos como grandes espaços abertos sem vegetação, utilizados somente para reunir pessoas (MOREIRA *et al*., 2018), mas do ponto de vista ambiental, a arborização permite a interação de variáveis potenciais para a criação de um habitat saudável, confortável e sustentável à sociedade (VELÁZQUEZ; CELEMÍM, 2010).

Entretanto, a arborização urbana, em muitos municípios brasileiros, é realizada sem planejamento e por consequência surgem diversos problemas relacionados ao manejo das espécies utilizadas, causando problemas em ruas, calçadas, redes de esgoto ou de água, restrição à passagem de pedestres, dificultam a visualização de placas de orientação no trânsito, entre outras problemáticas que podem ocorrer por falta de planejamento (SOARES; PELLIZZARO, 2019).

O embasamento em inventários auxilia na identificação das espécies arbóreas, além de diagnosticar problemas fitossanitários e de plantio, conciliando assim para um melhor manejo e trazer mais resguardo a população estimulando a conservação da biodiversidade (SANTOS *et al*., 2011; SILVA *et al*., 2020; FALCÃO *et al*., 2020).

Outro ponto a ser considerado com a realização do inventário na arborização urbana é a interação a respeito do acervo florístico, além de conhecimento para a elaboração de um planejamento arbóreo enérgico (SOUSA *et al*., 2019). Assim a prática de inventários árboreos urbanos tem a capacidade de trazer informações

tanto do passado quanto do presente da arborização urbana, possibilitando a definição de melhores estratégias de manejo (MILLER *et al*., 2015; BINGQIAN *et al*., 2021).

Para este fim o inventário da arborização urbana pode ser realizado de forma qualitativa ou quantitativa. O quantitativo tem como prioridade definir e mapear, com precisão, a quantidade de espécies presentes, enquanto o inventário qualitativo parte da identificação e outros pontos considerados importantes, permitindo saber o índice de área verde de um determinado local (MILANO, 1988).

De maneira mais minuciosa o inventário promove a inspeção e monitoramento da condição das árvores, bem como prevenir o surgimento de problemas a população e infraestrutura (MENEGUETTI, 2003). Contudo ao se tratar de inventárioarbóreo no perímetro urbano é necessário observar o porte das árvores plantadas com intenção de constatar se a largura do passeio, a distância de prédios entre outros como a interferência na iluminação pública, aos hidrantes e esquinas estão corretos (BARBEDO *et al*., 2005).

Nesse sentido, conduzimos um inventário das árvores urbanas no município de Alta Floresta, MT, visando identificar a composição floristica e os principais pontos positivos e desafios associados à arborização urbana, destacando a importância de um planejamento adequado para a sustentabilidade e funcionalidade dos espaços urbanos.

Material e métodos

Área de estudo

A pesquisa foi realizada no perímetro urbano do município de Alta Floresta, localizado no extremo norte do Mato Grosso, a 830 Km da capital Cuiabá, nas coordenadas geográficas 09°52’09” S 56°04’59” W (IBGE, 2015). A área geográfica é de 8.955,410 Km² e uma população de 58.613 habitantes (IBGE, 2022).

Alta Floresta está inserido no Bioma Amazônico, caracterizado por formação vegetal como Floresta Ombrófila Aberta (IBGE, 2012). Os solos da região são classificados como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, com textura média, dotados de baixo a médio teor de argila (SANTOS *et al*., 2018).

O clima é classificado por Köppen do tipo Am (clima tropical úmido ou sub-úmido), com estação chuvosa de dezembro a março e estação de seca explicita de

junho a setembro. Com índices pluviométricos de até 2.500mm, e a temperatura anual em torno de 26ºC com máximas e mínimas de 38ºC e 20ºC (ALVARES *et al*., 2013).

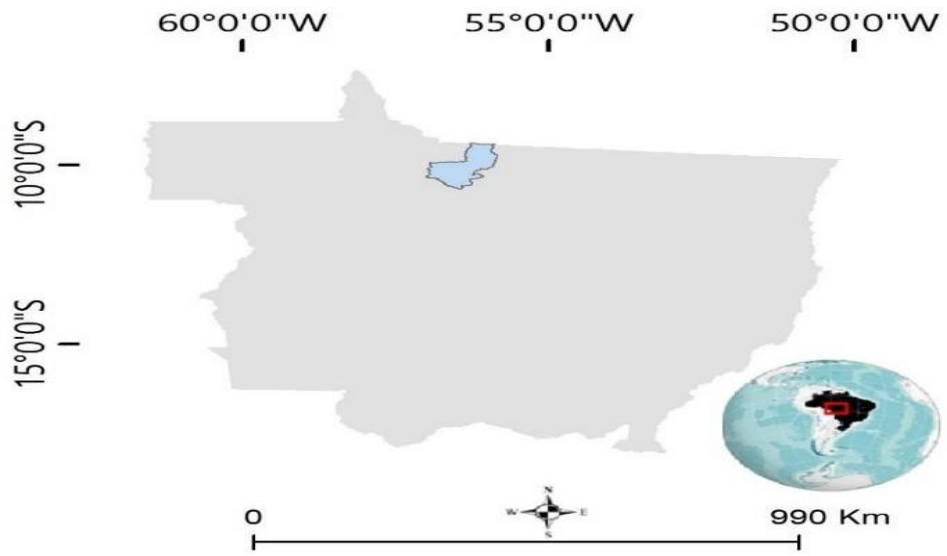

Figura 1: Mapa de localização de Alta Floresta - MT

Coleta e Análises dos dados

Os dados foram coletados por meio de amostragem sistemática simples, sendo alocadas 80 parcelas de 50x20m (1000m²) distribuídas a cada 500 metros dentro do perímetro urbano do município. Foram mensuradas as árvores com circunferência acima de 10 cm e identificadas a nível de espécie. Os dados foram coletados durante o segundo semestre de 2022 e primeiro semestre de 2023.

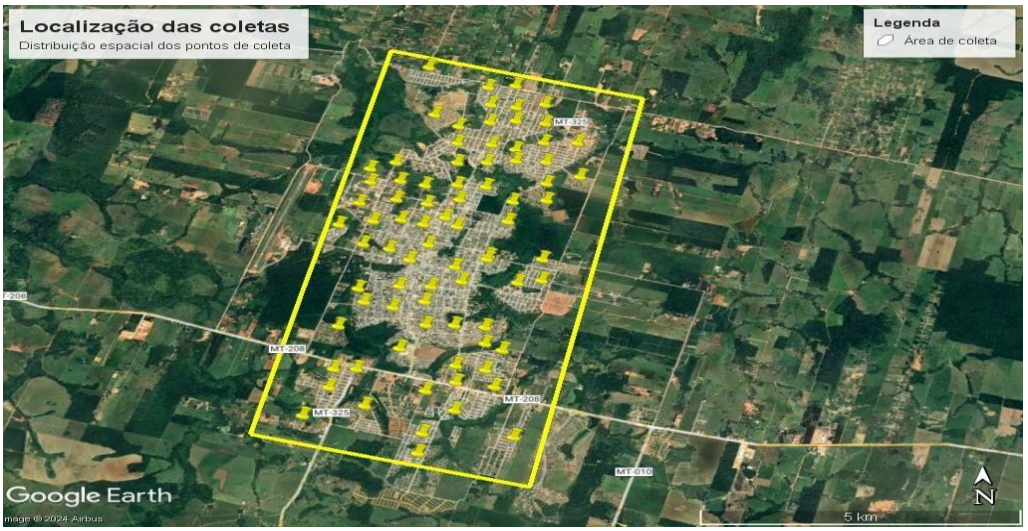

Figura 2: Localização dos pontos de coletas

Análise quantitativa

Durante as coletas foram considerados aspectos como: altura total e altura da bifurcação mensuradas com régua graduada, circunferência a 50 cm de altura do solo (CAS) utilizando fita métrica e posteriormente convertida para diâmetro. Foi medido o diâmetro da copa (sentidos N-S e E-W), a distância entre as árvores e proximidade das infraestruturas urbanas, sendo estas medidas realizadas comauxílio de uma trena.

Para detalhar melhor o ambiente urbano onde foi realizado as coletas ponderamos as seguintes medições: largura e comprimento da via, largura da calçada, largura do recuo (meio-fio até o muro), distância dos postes ao meio-fio, altura da fiação telefônica, altura da fiação de alta e baixa tensão.

A frequência relativa das espécies foi calculada pela razão entre o número de indivíduos e o número total de espécies, multiplicada por 100. As árvores inventariadas foram submetidas ao Índice de Diversidade de Shannon.

Análise qualitativa

A classificação das árvores foram quanto sua origem, espécie, família e aptidão alimentar de acordo com a literatura (LORENZI, 2002; CARVALHO, 2003; LORENZI *et al*., 2003; CARVALHO, 2006; CARVALHO; 2008; SHANLEY, 2005; LORENZI *et al*., 2006, Reflora-Flora Brasil).

Resultados

No percurso amostrado coletou-se dados de 521 indivíduos, sendo de 28 espécies pertencentes à 20 famílias. A família botânica com maior representatividade foi a *Chrysobalanaceae* com 45,30 % de frequência, tendo a *Licania tomentosa* (Oiti) como única espécie. A família Fabaceae foi a segunda com maior contribuição (31,29%) com destaque para a espécie *Cojoba arborea* (Boliviana) com158 indivíduos. Na sequência temos as famílias *Bignoniaceae (*7,49%), *Achariaceae* (5,18%), *Myrtaceae* (3,26%) e *Anacardiaceae* com 2,69%.

As espécies nativas identificadas foram: *Carpotroche brasiliensis*; *Anacardium occidentale* L.; *Handroanthus heptaphyllus; Handroanthus alba; Pachira aquatica* Aubl*.; Caryocar brasiliense; Licania tomentosa* (Benth.) Fristch; *Garcinia gardneriana; Bauhinia forficata; Clitoria fairchildiana* R.A. HOWARD; *Lophantera lactescens; Theobroma grandiflorum.* As espécies exóticas foram: *Mangifera indica* L.; *Annona muricata* L.; *Roystonea oleracea; Carica papaya; Caesalpinia pluviosa; Cojoba arborea L.; Persea americana Mill.; Ficus benjamina; Psidium guajava; Syzygium jambos; Pinus* sp.; *Morinda citrifolia; Mussaenda alicia; Citrus limonum; Citrus sinensis.*

Do total das espécies inventariadas e identificadas, 61% são especies nativas e 39% espécies exóticas (Figura 3)

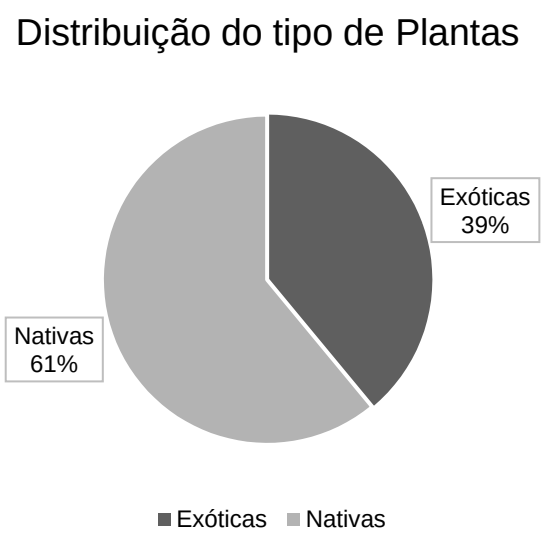

Figura 3: Distribuição de espécies nativas e exóticas no inventário florestal quanto a origem.

Tabela 1: Distribuição das espécies encontradas na arborização viária do município de Alta Floresta – MT, suas respectivas famílias, nome científico, nome popular, quantidade de indivíduos amostrados (N), frequência relativa % (FR), origem (N=nativa e E= exótica), e Aptidão alimentar (Ap.)

Família	Nome científico	Nome popular	N	FR %	Origem	Ap.
Achariaceae	*Carpotroche brasiliensis*	Flor de paca	26	4,99	N	Sim
Anacardiaceae	*Anacardium occidentale L*	Cajueiro	1	0,19	N	Sim
Anacardiaceae	*Mangifera indica* L.	Mangueira	16	3,07	E	Sim
Annonaceae	*Annona muricata* L.	Graviola	1	0,19	E	Sim
Arecaceae	*Roystonea oleracea*	Palmeira	1	0,19	E	Sim
Bignoniaceae	*Handroanthus heptaphyllus*	Ipê rosa	38	7,30	N	Não
Bignoniaceae	*Handroanthus alba*	Ipê amarelo	1	0,19	N	Não
Bombacaceae	*Pachira aquatica* Aubl.	Cacau falso	5	0,96	N	Sim
Caricaceae	*Carica papaya*	Mamoeiro	1	0,19	E	Sim
Caryocaraceae	*Caryocar brasiliense*	Pequi	1	0,19	N	Sim
Chrysobalanaceae	*Licania tomentosa* (Benth.) Fristch	Oiti	236	45,30	N	Sim
Clusiaceae	*Garcinia gardneriana*	Bacupari	5	0,96	N	Sim
Fabaceae	*Bauhinia forficata*	Pata de vaca	3	0,57	N	Não

Tabela 1: Continuação

Alta Floresta – MT						
Família	**Nome científico**	**Nome popular**	**N**	**FR %**	**Origem %**	**Ap.**
Fabaceae	*Caesalpinia pluviosa*	Sibipiruna	1	0,19	E	Não
Fabaceae	*Clitoria fairchildiana* R.A. HOWARD	Sombreiro	1	0,19	N	Não
Fabaceae	*Cojoba arborea L.*	Boliviana	158	30,34	E	Não
Lauraceae	*Persea americana Mill.*	Abacateiro	1	0,19	E	Sim
Malpighiaceae	*Lophantera lactescens*	Chuva de ouro	2	0,19	N	Não
Malvaceae	*Theobroma grandiflorum*	Cupuaçu	1	0,19	N	Sim
Moraceae	*Ficus benjamina*	Figueira	1	0,19	E	Sim
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Goiabeira	3	0,57	E	Sim
Myrtaceae	*Syzygium jambos*	Jambo	9	1,74	E	Sim
Pinaceae	*Pinus* sp.	Pinheiro	1	0,19	E	Não
Rubiaceae	*Morinda citrifolia*	Noni	1	0,19	E	Sim
Rubiaceae	*Mussaenda alicia*	Mussaenda rosa	1	0,19	E	Não
Rutaceae	*Citrus limonum*	Limoeiro	1	0,19	E	Sim
Rutaceae	*Citrus sinensis*	Laranjeira	1	0,19	E	Sim
Rutaceae	*Murraya paniculata* (L.) Jack	Murta	4	0,76	E	Sim
20	**28**	**28**	**521**	**100**		

Apesar de constatar um número expressivo de plantas inventariadas tivemos várias espécies com baixa frequência de distribuição, enquanto uma única espécie se mostrou com um valor bem elevado em comparação ao restante das espécies. Sendo assim o valor obtido para Índice de Diversidade de Shannon (IDS) foi de 1,63 considerado baixo para 521 espécies inventariadas.

Ao todo percorreu-se 80 ruas no município, sendo que dessas 87,5% eram asfaltadas e apenas 12,5% ainda sem pavimentação. Pode-se verificar que 61% das vias arborizadas está sob fiação enquanto 39% sem a presença de fiação. A largura das ruas variou de 5,7 a 10,4 m, com média de 7,54 m. Enquanto a largura das calçadas variou de 1,4 a 30 m, com média de 5,52 m.

A altura máxima dos indivíduos amostradas foi de 22 m e a mínima de 1,10 m, com média de 6,92 m de altura das árvores presentes nas vias do município (Figura 4).

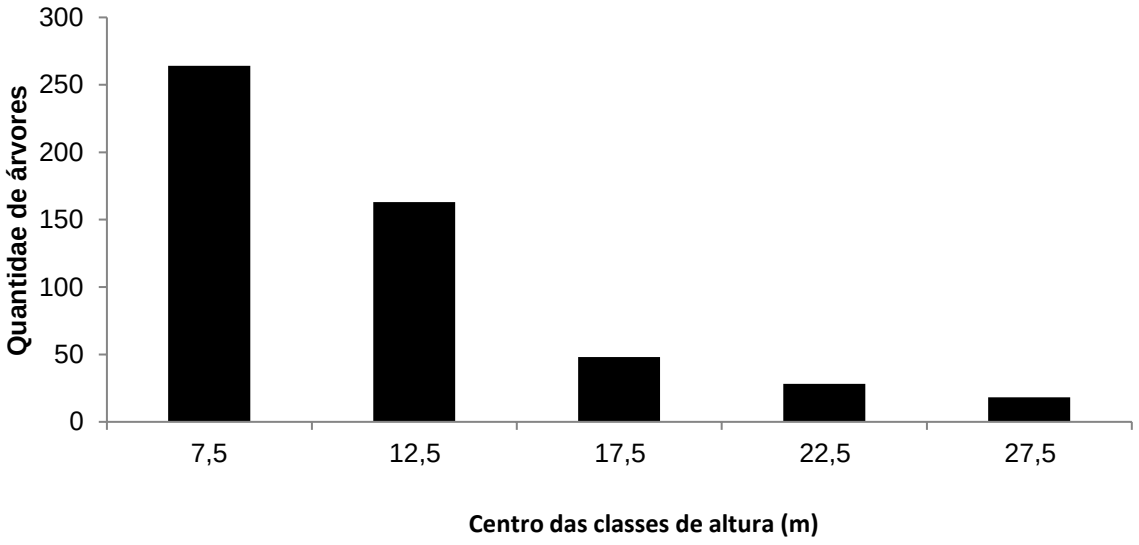

Figura 4: Distribuição da altura total (m) das espécies arbóreas inventariadas em Alta Floresta – MT.

A altura máxima da bifurcação foi de 1,33 m e a mínima foi 0,00 m e a média de 0,88 m (Figura 5).

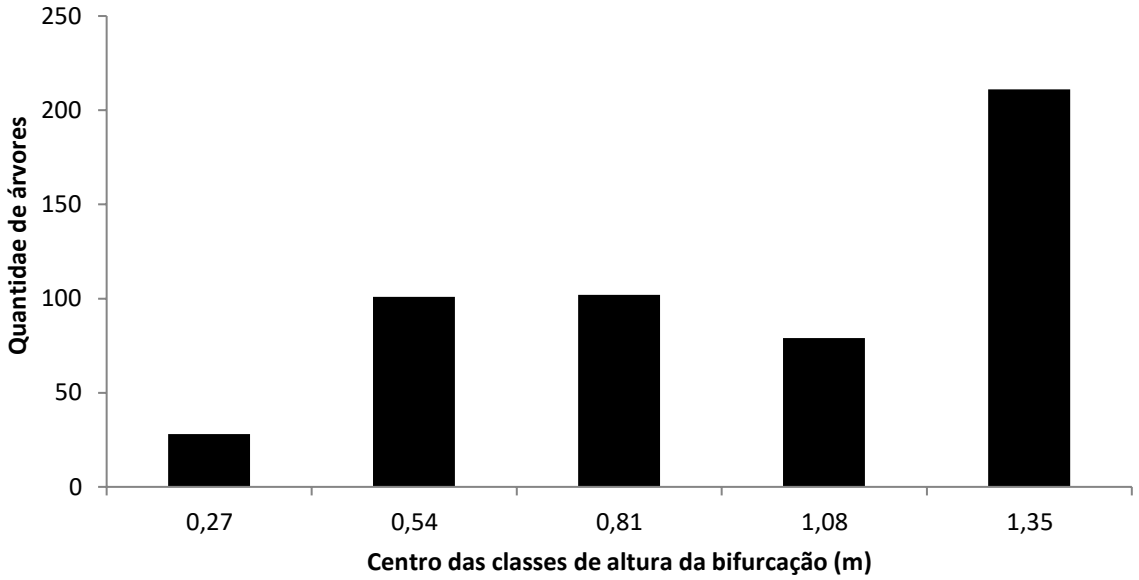

Figura 5: Distribuição da altura da bifurcação m das espécies arbóreas inventariadas em Alta Floresta – MT.

O diâmetro do caule variou de 3,18 a 101,86, com média de 29,56 cm (Figura 6).

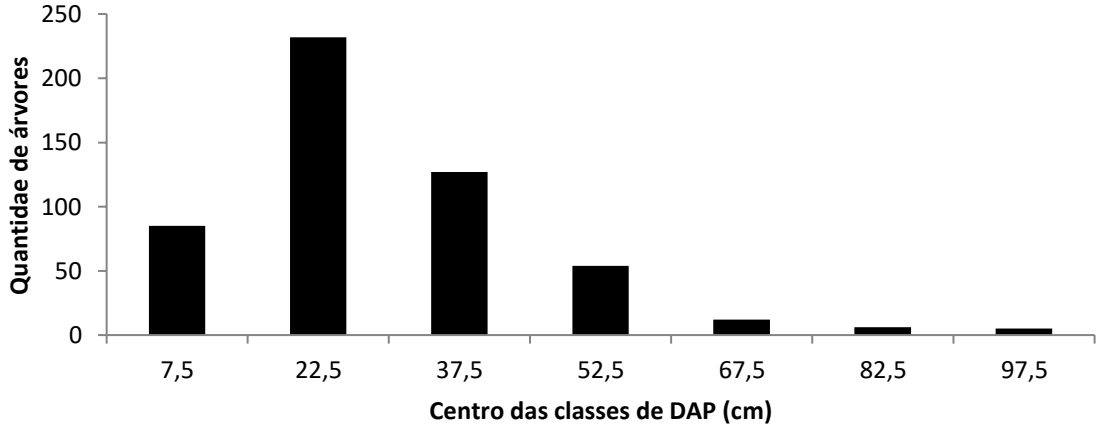

Figura 6: Distribuição do diâmetro do caule cm das espécies arbóreas inventariadas no Alta Floresta -MT.

A área da copa variou de 0,33 a 322,06 m², com média de 38,08 m² (Figura 7).

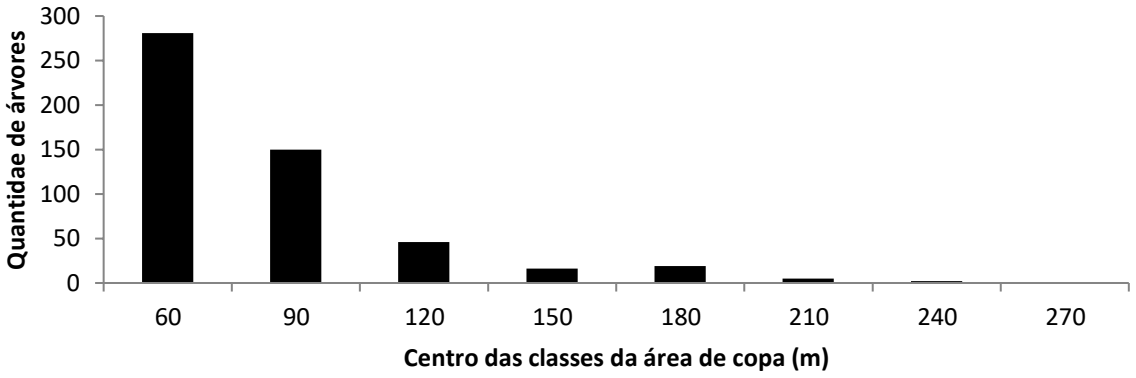

Figura 7: Distribuição do diâmetro da copa (m²) das espécies arbóreas de Alta Floresta -MT.

Discussão

A espécie *Licania tomentosa* (Benth.) Fristch representou 45,30% do total de árvores mensuradas, demonstrando uma fragilidade da arborização do município. Recomenda-se que uma espécie não ultrapasse 15% no total de indivíduos de uma população arbórea, visando evitar o surgimento de pragas e doenças pois pode comprometer a longevidade da planta (MILANO, 1984). Santamour Júnior (1990), sugere que para atender a diversidade de árvores na arborização urbana as seguintes diretrizes: plantar não mais que 10% de qualquer espécie; não mais que 20% de qualquer gênero; e não mais que de 30% de qualquer família.

Grey e Deneke (1978) também recomendam de 10% a 15% de uma mesma espécie em uma área urbana para evitar um surto de pragas e doenças. Em detrimento a sua copa densa e um ótimo sombreamento a utilização dessa espécie na arborização viária pode-se justificar, porém Ferreira *et al.* (2001) relata que o plantio em larga escala da espécie deve ser evitado pois ela favorece o surgimento de ferrugem, causada por *Phakopsora tomentosae* que causa a morte da planta conforme resultados que obtiveram em um estudo em Manaus (AM).

Devido à grande produção de matéria orgânica através de suas folhas e frutos, o oiti vem causando problemas onde estão inseridas entupindo as vias de escoamento de água e com isso com o excesso de chuvas na região pode ocasionar alagamentos nas vias. A espécie *Licania tomentosa* (Oiti) está entre as espécies causadoras de problemas relativos como a quebra de calçadas, entupimento de guias e calhas além do conflito com a fiação elétrica (LORENZI, 2002). A

recomendação é que essa espécie fosse utilizada em praças, parques sem a presença de fiação elétrica pelo seu potencial de sombreamento.

A Fabaceae foi a segunda família que mais esteve presente no inventário com 31,29%, mas destacando a espécie *Cojoba arborea* (Boliviana) que correspondeu sozinha 30,34% dos indivíduos amostrados. A espécie é bastante difundida na arborização urbana do Brasil, por possuir rápido desenvolvimento quando as sementes são colhidas e imediatamente semeadas e isso pode ser um indicativo da sua alta incidência na arborização urbana (VILLALOBOS, 2000).

É uma espécie exótica que tem sido implantada com muita intensidade no município e vem apresentando sintomas típicos de doença causada por um fungo que ataca seu sistema vascular ocasionando a seca nos ponteiros e isso pode se tornar um problema ainda maior se acometer as outras espécies, uma vez que não temos conhecimento ainda de como o patógeno se propaga.

A frequência de espécies pertencentes a família *Fabaceae* reafirma a tendência dos resultados encontrados em outros trabalhos dessa natureza, tanto em capitais, quanto em cidades do interior: em Goiânia verificou-se 28,5% de espécies da família Fabaceae (AGÊNCIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE, 2008); em Rio Branco 47,4% (PAIVA *et al*., 2010), e no Distrito Federal, 32,7% (LIMA; SILVA JÚNIOR, 2010).

Pode-se perceber que a quantidade de espécies nativas e exóticas estão equilibradas, porém a espécie *Cojoba arborea* que é exótica vem sendo muito utilizada principalmente em bairros novos o que nos leva a acreditar que futuramente essa espécie poderá ultrapassar a espécie *Licania tomentosa* que era muito utilizada e está presente em bairros antigos. Assim o planejamento da arborização é cada vez mais necessário, principalmente quando falamos de espécies exóticas como a boliviana que já vem apresentando problemas fitossanitários na região.

A presença de frutíferas na arborização é corriqueira e isso se deve a interferência da população na implantação. Embora essas espécies produzirem frutos que serve para a alimentação tanto humana quanto para aves não é recomendado porque dependendo do fruto pode causar danos materiais, trazer riscos a população além de atrair alguns insetos pragas e deixando as vias sujas em época de produção. Corroborando com Milano e Dalcin (2000) que relatou que apesar das frutíferas serem atrativas para a fauna, deve-se evitar o plantio dessas espécies em calçadas, porque os frutos podem cair em carros e pedestres que

transitam pelo local, além de servir de alimento para vetores de pragas e doenças. Do ponto de vista ambiental, a inclusão de frutíferas nativas propicia uma atração da fauna silvestre para a cidade (COLETTO; MÜLLER; WOLSKI, 2008).

O Índice de Diversidade de Shannon (IDS) em Alta Floresta foi considerado baixo e isso pode ser explicado pelo número alto de exemplares de uma mesma como foi o caso da *Licania tomentosa* e a *Cojoba arborea*. Em um estudo realizado por Almeida e Rondon Neto (2010) constatou que o IDS também foi baixo. Bortoleto *et al*. (2007) obteve um IDS de 3,90 para 161 individuos, assim como Rossato *et al.* (2008) constatou um IDS de 2,91 considerado baixo para o número de individuos amostradas.

O baixo índice pode ser uma consequência das poucas espécies verificadas (MILANO; DALCIN, 2000). O baixo valor do IDS pode estar relacionado ao número limitado de espécies usadas na arborização viária (ALMEIDA;RONDON NETO, 2010). Contudo neste presente trabalho podemos observar que houve uma mudança quanto ao número de especies nativas que foi bem mais expressivo ao ser comparado com o trabalho realizado em 2010 por Almeida e Rondon Neto.

As ruas nas quais as árvores foram inventariadas durante o levantamento foi considerada larga por apresentar larguras maiores ou igual à 7 metros encaixando-se com a metrica sugerida por Pivetta e Silva Filho (2002) onde diz que ruas com larguras maior ou igual a 7 metros assim como suas calçadas e recuos são consideradas largas. Segundo Paiva e Gonçalves (2002), essa disponibilidade de espaço permite o plantio de espécies de médio e grande porte. Porém verificou-se um problema quanto ao sombreamento, que devido a largura do recuo as espécies são plantadas de forma a não cumprir sua função de sombreamento as pessoas e veículos. Outro problema é que quando plantadas muito próximas aos muros, as árvores podem acarretar danos materiais como rachadura da alvenaria provocados pelas raízes (SILVA FILHO *et al*., 2002).

Devido ao desenvolvimento e crescimento da cidade de Alta Floresta as ruas e avenidas tem sido cada vez mais pavimentadas, como demonstrou os números. Pode-se verificar também um número significativo de 61% de árvores sob fiação elétrica. O que nos faz questionar se a altura da árvore é adequada para que não ocasione nenhum tipo de dano nas redes de energia. Conforme São Paulo (2005) o plantio de árvores sob fiação elétrica é possível desde que não seja plantada no alinhamento da fiação e que seja feito o manejo na copa para evitar problemas.

A altura das árvores em sua maioria apresentou-se com porte alto, indicando que são plantas mais velhas. Resultados obtidos em um estudo realizado por Almeida e Rondon Neto (2010) em Alta Floresta obteve resultados semelhantes, onde constatou que se trata de uma população arborea já estabelecida de indivíduos adultos. Corroborando com o trabalho de Dantas; Gomes e Pinheiro (2016) que estudaram a arborização de praças e evidenciaram que os exemplares estudados eram de idades mais avançadas e por isso o porte alto. A classificação da altura é importante principalmente pela presença de fiação elétrica para que se determine o porte da planta a ser inserida na via viária (PAIVA *et al.,* 2010).

A altura da bifurcação é atribuida a fatores genéticos e ambientais (abióticos e bióticos) e sua interação (RESENDE; FANTINI JUNIOR , 2001). O alto índice de espécies com a altura da bifurcação acima de 1,30 é preocupante, pois entra em desacordo com as recomendações técnicas, indicando mudas fora dos padrões e plantadas de forma aleatória assim como a falta de manejo na condução das mudas (SÃO PAULO, 2005). Em conformidade com as indicações técnicas é importante considerar a altura mínima de bifurcação no momento do plantio nas calçadas com o intuito de reduzir acidentes e dificultar o trânsito aos pedestres (ALMEIDA;RONDON NETO, 2010). As medidas entre 1,8 a 2,10 m são ideais para que não atrapalhe o trânsito de pedestres e esses dados atesta que ocorreu falha na produção das mudas e falta de podas de condução (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007).

Os diâmetros das árvores inventariadas mostram que são espécies adultas e que muitas vieram juntamente com a colonização do município, o que justifica os valores obtidos. O diâmetro de copa é uma variável importante quando se discute os benefícios da arborização urbana e quanto maior e mais densa for a copa maior o poder de sombreamento (MILANO, 1988). A dimensão da copa não pode extrapolar o limite físico do local, pois as árvores não podem obstruir a passagem de pedestres (MARTO, 2006).

Conclusão

A arborização das ruas de Alta Floresta apresenta diversidade satisfatória em relação às famílias, mas baixa diversidade de espécies, sendo assim a arborização urbana acaba sendo vulnerável e gerando conflitos.

A *Licania tomentosa* foi a espécie com maior frequência, indicando a necessidade novos plantios para uma maior diversidade.

O diâmetro da copa foi favorável para sombra, porém o plantio errado nas calçadas pode inviabilizar a utilização dos pedestres e a falta de manejo adequado principalmente quanto as podas em árvores de porte alto acarretam problemas com a fiação elétrica.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE (Goiânia). **Arborização Urbana de Goiânia:** 2008. 134 p. Disponível em: http://www.goiania.go.gov.br/download/amma/relatorio_Plano_Diretor. pdf. Acesso em: 01 de abril de 2024.

ALMEIDA, D. N; RONDON NETO, R. M. Análise da arborização urbana de três cidades da região norte do Estado de Mato Grosso. **Revista Acta Amazonica,** v. 40, n. 4, p. 647-656, 2010.

ALVARES, C.A.; J.L., STAPE; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; GERD SPAROVEK, G. Koopen´s climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Gebruder Borntraeger, Stuttgart, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

ARAÚJO, R. S., SILVA NETO, J. D., RAMOS, M.R., SOUZA, S. P., RANGEL, H. C. F. & MARQUES, J. P. E. Arborização no Centro Histórico de Campos dos Goytacazes – RJ. **Perspectivas Online:** Humanas e Sociais Aplicadas. v. 8n. 23, p. 59-70, 2018.

AZEVEDO *et a*l. Fungos associados a árvores e arbustos em vias públicas de Vitória da Conquista, BA. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v.7, n.12, p. 2-14, 2011.

AZEVEDO, L. P.N *et al*. Caracterização da arborização de vias públicas do bairro Alto Maron, Vitória da Conquista – Ba. Enciclopédia **Biosfera,** Centro Científico Conhecer, v.8, n.14; p. 1100, 2012.

BARBEDO, A. S. C. *et.al*. **Manual técnico de arborização urbana**. 2.ed. São Paulo: PMSPSVMA, 45p. 2005.

BINGQIAN, M. *et al.*, A global basis of urban tree inventories: What comes first the inventory or the program. **Urban Forestry &Urban Greening**, v. 60, 2021.

BORTOLETO, S.; SILVA FILHO, D. F.; SOUZA, V. C.; FERREIRA, M. A. P.; POLIZEL, J. L.; RIBEIRO, R. C. S. Composição e distribuição da arborização viária da estância de Águas de São Pedro-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 2, n. 3, set., p. 32-46, 2007.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1, p. 1039, 2003.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras.** 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v. 2, p. 627, 2006.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v. 3, p. 593, 2008.

COLETTO, E. P.; MÜLLER, N. G.; WOLSKI, S. S. Diagnóstico da arborização das vias públicas do município de Sete de Setembro – RS. **REVSBAU**, v. 3, n. 2, p. 110-122, 2008.

DANTAS, A. R.; GOMES, E. M. C; PINHEIRO, A. P. Diagnóstico florístico da praça floriano peixoto na cidade de Macapá, Amapá. **REVSBAU**, v.11, n.4, p. 32-46, 2016.

FALCÃO, R. S. et al., Análise quali-quantitativa da arborização de cinco praças em Jerônimo Monteiro, Espírito Santo. Curitiba – PR, **REVSBAU,** v.15, n.2, p. 90-103, 2020.

FERREIRA, F. A.; GASPAROTTO, L.; LIMA, M. I. P. M. Uma ferrugem, causada por *Phakopsora tomentosae* em oiti, em Manaus. **Fitopatologia Brasileira**, v.26, n.2, p. 206 - 208, 2001.

REFLORA. **Lista de Espécies da Flora do Brasil.** Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2024. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=CAD76510948F68C2166E7D89603DFF71>. Acesso em 15 abr. de 2024.

GREY, G. W.; DENEKE, F. J. **Urban forestry**. New York: John Wiley, 1978.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades, 2022. https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/alta-floresta/panorama

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Diretoria de Geociências Rio de Janeiro, p.271, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). **Portal do IBGE**, Rio de Janeiro, 2015.

LIMA, R. M. C.; SILVA JÚNIOR, M. C. Inventário da arborização urbana implantada na década de 60 no Plano Piloto, Brasília, DF. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**, v.5, n.4, p.110-127, 2010.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v. 2, p. 382, 2002.

LORENZI, H. *et al*. **Árvores Exóticas no Brasil:** madeireiras, ornamentais e aromáticas. 1 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, p. 384 , 2003.

LORENZI, H. *et al*. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas:** (de consumo in natura). Nova Odessa: Instituto Plantarum, p. 640, 2006.

MARTO, G. B. T. **Arborização Urbana**. IPEF- Instituto de Pesquisas e Estud os Florestais,2006.Disponívelem:<http://www.infobibos.com/Artigos/ArborizacaoUrbana/ArborizacaoUrbana.htm >.Acesso em: 02 de abril de 2024.

MENEGHETTI, G. I. P. Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da Orla Marítima do município de Santos, SP. Escola Superior Agrícola" Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. p. 98, 2003.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. Arborização de vias públicas. Rio de Janeiro: **Light,**

2000. 226 p.

MILANO, M. S**. Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR**. 1984. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR.

MILANO, M. S. **Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana:** exemplo de Maringá - PR. 1988. 120 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Cutitiba-PR.

MILLER, Robert W.; HAUER, Richard J.; WERNER, Les P. **Arborização urbana: planejamento e gestão de espaços verdes urbanos**. Imprensa Waveland, 2015.

MOREIRA, G. L *et al.,* Diagnostico quali-quantitativo da arborização de praças públicas na cidade de Planalto, BA. **Revista agropecuária científica no semiárido**. 2018.

PAIVA, A. V.; LIMA, A. B. M.; CARVALHO, A.; JUNIOR, A.; GOMES, A.; MELO, C. S.; FARIAS, C. O.; REIS, C.; BEZERRA, C.; JUNIOR, E. A. S.; MACEDO, E.; LIMA, E. S. *et al*. Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 1, p. 144 - 159, 2010.

PAIVA, A. V.; LIMA, A. B. M.; CARVALHO, A.; JUNIOR, A.; GOMES, A.; MELO, C. S.; FARIAS, C. O.; REIS, C.; BEZERRA, C.; JUNIOR, E. A. S.; MACEDO, E.; LIMA, E. S.; SOBRINHO, F.; SILVA, F. M.; BONFIM, J. C.; JUNIOR, L. S.; CORREA, M.; DUMONT, M. L.; JUNIOR, M. A. I.; PANTOJA, N. V.; DAVILA, R. M.; GABRIEL, R.; SILVA, R. A.; CUNHA, R. M.; OLIVEIRA, R. S.; DIAS R.; NICHELI, S. P.; COSTA, S.; SOUZA, T. C.; PEREIRA, T. F.; CASTELO, Z.; FERRARI, Z. S. Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana,** v. 5, n. 1, p. 144 - 159, 2010.

PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. *Florestas urbanas:* planejamento para melhoria da qualidade de vida. Viçosa: **Aprenda Fácil,** 2002. 180 p. (Coleção Jardinagem e Paisagismo, 2).

PINHEIRO, R. T; MARCELINO, D. G; MOURA, D. R. Composição e diversidade arbórea nas quadras urbanizadas de Palmas, Tocantins. **Ciência Florestal,** Santa Maria, v. 30, n. 2, p. 565-582, 2020.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. Boletim acadêmico: Série arborização urbana. Jaboticabal: **FUNEP**, 2002. 68 p.

RESENDE, M. D. V.; FANTINI JÚNIOR, M. Bifurcação e quebra de copa em eucalipto: efeitos genéticos, ambientais e silviculturais. Colombo: **Embrapa Florestas** (Documento, 63), 20 p., 2001.

ROSSATTO, D. R.; TSUBOY, M. S. F.; FREI, F. Arborização urbana na cidade de Assis-SP: uma abordagem quantitativa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 3, set., p. 1-16, 2008.

SANTAMOUR JÚNIOR, F. S. Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense. In: METRIA Conference, 7., 1990, Lisle. **Proceedings...** Lisle: p.57-66. 1990.

SILVA FILHO, D. F.; PIZETTA, P. U. C.; ALMEIDA, J. B. S. A.; PIVETTA, K. F. L.; FERRAUDO, A. S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 629-642, 2002.

SANTOS, H. G. *et al.* Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5ª Ed. Brasília: **Embrapa**, p.355, 2018.

SANTOS, C. Z. A. dos; FERREIRA, R. A.; SANTOS, L. R; SANTOS, L. I; GRAÇA, D. A. S; GOMES, S. H.; PORTO NETO, W. de B; CORREIA, T. S; BOSCHESE, A. C. de B. Composição florística de 25 vias públicas de Aracaju - SE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 2, p. 125-144, 2011.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. **Manual técnico de arborização urbana.** 2. ed. São Paulo: Nacional, 2005. 45p.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Eds.) *Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica.* Belém: CIFOR, p. 296, 2005.

SILVA JUNIOR, A. S., FREITAS, R. M. O. DE, MATIAS, M. I. DE A. S. & LUCENA, E. A. R. M. Levantamento de espécies arbóreas em vias públicas do município de Valença – Bahia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p.99296-99310, 2020.

SILVA, A. G.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Avaliando a arborização urbana.** Viçosa (MG): Aprenda Fácil, p. 346, 2007.

SOARES, J; PELLIZZARO, L. Inventário da Arborização Urbana do município de Ampére (Paraná – Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente,** v.5, n.1. p.111-127, 2019.

SOUSA, L. A. *et al*., Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana no município de Buriticupu, MA. Curitiba – PR. **REVSBAU**, v.14, n.1, p. 42-52, 2019.

VELÁZQUEZ, G. Á; CELEMIM, R. P. Aplicación de un índice de calidad ambiental a la región pampeana argentina. **Finisterra**, v. 6, n. 91, p. 47-64, 2010.

VILLALOBOS, N. Z. Arboles de la Mosquitia Hondureña: Descripción de 150 espécies. **Série Técnica**, Manual Técnico nº43. Turrialba, Costa Rica, 2000.

4. CAPÍTULO II

4.1. SECA DOS PONTEIROS EM ÁRVORES DE *Cojoba arborea* L. UTILIZADAS NA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA - MT.

RESUMO – (MATA, Lucinéia. Universidade do Estado de Mato Grosso, Maio de 2024**. SECA DOS PONTEIROS EM ÁRVORES DE** *Cojoba arborea* L. **UTILIZADAS NA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA - MT.**Orientador: Dr. Vinicius Augusto Morais).

No Brasil diversas espécies florestais exóticas são utilizadas na arborização urbana, e uma delas é a *Cojoba arborea* (L.) Britton & Rose, que pertence à família Fabaceae, conhecida popularmente como boliviana ou brinco-de-índio. No estudo das doenças de plantas sejam elas agrícolas, ornamentais ou florestais os sintomas e sinais que a planta emite são de extrema relevância para a manutenção da sanidade da planta. No entanto há uma grande diversidade de patógenos que causam os mais diferentes danos as plantas. Desta forma o objetivo deste trabalho foi identificar qual é o agente patogênico causador de doenças na espécie *Cojoba arborea* utilizada na arborização urbana no município de Alta Floresta -MT. A pesquisa foi realizada no perímetro urbano do município de Alta Floresta, localizado no extremo norte do Mato Grosso. As coletas foram realizadas em junho de 2023 no período de seca, em plantas de quatro bairros sendo eles: Jardim Imperial, Cidade Alta, Setor J centro e setor D-F no centro. Durante este mesmo período foi realizado uma análise qualitativa em 30 bairros do município onde observa-se a presença da espécie *C. arborea* com sintomas notórios da doença e anotados em uma ficha de campo totalizando 158 indivíduos analisados. Foi realizado o isolamento indireto, utilizando fragmentos de galhos extraídos das bolivianas com sintomas de seca dos ponteiros. Após o desenvolvimento das colônias realizou-se identificação em microscópio estereoscópico e óptico, a partir do preparo de lâminas. As colônias desenvolvidas foram repicadas para placas com 15 ml de meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA) em câmera de fluxo laminar e incubadas a 25°C, sob fotoperíodo de 12 horas e incubadas posteriormente por 14 dias para produção de colônias puras. Foram utilizados isolados do patógeno identificado em laboratório em 12 mudas de bolivianas. O inóculo foi depositado nos caules das mudas previamente feridos com furador (4 mm de diâmetro), com a deposição de discos (4 mm de diâmetro) de meio de cultura com micélio fúngico em crescimento ativo. As testemunhas (12 mudas) receberam apenas BDA sem micélio como controle. A patogenicidade dos isolados foi avaliada 90 dias após a inoculação, utilizando uma escala que varia de 0 a 4, de acordo com a severidade da doença. Realizou-se o reisolamento do fungo em BDA, a partir das lesões avaliadas. Identificou-se o agente patogênico do gênero *Lasiodiplodia* sp. Com o teste de patogenicidade foi possível observar sintomas nas plantas inoculadas, havendo o escurecimento do tecido afetado, além de sintomas de murcha e seca de ponteiros, sendo feito então o reisolamento e concluindo o Postulado de Koch confirmando assim que o *Lasiodiplodia* sp é o agente causal da doença na espécie *Cojoba arborea*. Das plantas inoculadas apenas quatro delas manifestaram sintomas característicos da doença, mesmo sem grandes percentuais de severidade das lesões. Ao final do trabalho pode-se concluir que o agente patogênico *Lasiodiplodia* sp é o causador da seca do ponteiro na espécie *Cojoba arborea*.

Palavras-chave: Patogenicidade, inoculação, arborização urbana, *Lasiodiplodia*

ABSTRACT – (MATA, Lucinéia. Universidade do Estado de Mato Grosso, Maio de 2024**. DROUGHT OF IN POINTERS** *Cojoba arborea* L**. TREE USED IN ROAD ARBORIZATION IN THE MUNICIPALITY OF ALTA FLORESTA - MT.**Orientador: Dr. Vinicius Augusto Morais).

In Brazil, several exotic forest species are used in urban afforestation, ando of them is Cojoba arborea (L.) Britton & Rose, which belongs to the Fabaceae Family, popularly known as Boliviana or indian earring. In the study of plant diseases, whether agricultural, ornamental or forestry, the symptoms and sings that the plant emits are extremely importante for maintaining the health of the plant. However, there is a great diversity of pathogens that cause diferente types of damange to plants. Therefore, the objective of this work was to identify the pathogenic agente that causes diseases in the species Cojoba arborea used in urban afforestation in the minicipality of Alta Floresta-MT. The research was carried out in the urban perimeter of the municipality of Alta Floresta in the extreme north of Mato Grosso. The collections were carried out in june 2023 during the dry season, in plants in four neighborhoods: Jardim Imperial, Cidade Alta, Setor J center and sector D-F in the center. During this same period, a qualitative analysis was carried out in 30 neighborhoods of the municipality where the presence of the species C. arborea was observed, with notable symptoms of the disease and noted in a field record, totaling 158 individuals analyzed.Indirect isolation was carried out, using fragments of branches extracted from Bolivian trees with symptoms of pointer drought. After the colonies developed, identification was carried out using a stereoscopic and optical microscope, based on the preparation of slides. The developed colonies were picked onto plates with 15 ml of potato-dextrose-agar (BDA) culture médium in a laminar flow chamber and incubated at 25°C, under a 12-hour photoperiod and subsequently incubated for 14 days to produce purê colonies. Isolates of the pathogen identified in the laboratory were used in 12 bolivian seedlings. The inoculum was deposited on the stems of the seedlings previously wounded with na awl (4 mm in diameter), whth the deposition of discs (4 mm in diameter) of culture médium with actively growing fungal mycelium.The controls (12 seedlings) received Only BDA without mycelium as a control. The pathogenicity of the isolates was evaluated 90 days after inoculation, using a scale that varies from 0 to 4, according to the severity of the disease. The fungus was re-isolated in BDA, based on the lesions evaluated. The pathogenic agente os the genus Lasiodiplodis sp. with the pathogenicity test, it was possible to observe symptoms in the affected tissue, in addition to symptoms of wilting and drying of pointers, reisolation being then carried out and concluding Koch's Postulate, thus confirming that Lasiodiplodia sp. is the agente causative agente of disease in the arboreal Cojoba species.Of the inoculated plants, Only four of them showed characteristic symptoms of the disease, evem without large percentagens of lesion severity. At the end of the work, it can be concluded that the pathogenic agente Lasiodiplodia sp is the cause of pointer drought in the species Cojoba arborea.

Keywords: Pathogenicity, inoculation, urban afforestation, *Lasiodiplodia*.

Introdução

Com o crescimento das cidades a preocupação com a qualidade de vida é crescente. Dessa forma a arborização das vias públicas é muito importante para a estruturação do ambiente, pois melhora aspectos como poluição sonora, poluentes atmosféricos assim como interfere em aspectos sociais e estéticos (SILVA *et al*., 2019).

No entanto a inserção de qualquer espécie florestal seja nativa ou exótica na arborização urbana exige que seja realizado o monitoramento em diferentes épocas de desenvolvimento da planta para validar sua permanência no ambiente. Nesse contexto a escolha das espécies florestais a serem implantadas deverão apresentar caracteristicas favoraveis ao ambiente evitando assim conflitos espaciais e ecológicos (BIONDI, 2011).

No Brasil diversas espécies florestais exóticas são utilizadas na arborização urbana, e uma delas é a *Cojoba arborea* (L.) Britton & Rose, que pertence à família Fabaceae, conhecida popularmente como boliviana ou brinco-de-índio. É uma espécie florestal nativa da América Central e do sul do México, e em algumas regiões do Brasil apresenta ótima adaptação (LORENZI *et al*., 2003). Atualmente é utilizada na arborização urbana e na recuperação de áreas degradadas, devido a sua alta capacidade de adaptação nos ambientes mais diversos (SALAS *et al*., 2018).

Na arborização urbana, como em espécies em florestas nativas podemocorrer problemas fitossanitários, portanto avaliar a qualidade dessa espécie é extremamente importante, para que se possa ter registros da quantidade de agentes patogênicos presentes em uma árvore, onde permite a busca por um método de controle eficiente (REIS, 2019).

No estudo das doenças de plantas sejam elas agrícolas, ornamentais ou florestais os sintomas e sinais que a planta emite são de extrema relevância para a manutenção da sanidade da planta. No entanto há uma grande diversidade de patógenos que causam os mais diferentes danos as plantas. Por sua vez quando se trata de saúde florestal o interessante não é onde ou qual a quantidade de um patógeno ou praga, mas sim o impacto que causam quando todos os fatores ultrapassam o limite apropriado para a sustentabilidade (MANION, 2003).

Dessa forma sabe-se que os microrganismos são capazes de se associarem

a diferentes partes de plantas, seja em raízes, caule, folhas, botões florais, flores, frutos e sementes, no entanto a grande maioria dos relatos de fungos baseia-se em manchas foliares pouco se tratando das interações dos patógenos com outras partes das plantas (LUCINI; PUTZKE, 2015). Logo, as doenças podem ser causadas por fungos, bactérias e vírus (AZEVEDO *et al*., 2011).

Contudo os agentes fitopatogênicos em virtude da sua alta plasticidade genética e ao alto grau de dependência das condições ambientais, são submetidos às frequentes transformações, fisiológicas e morfológicas e essas mudanças de comportamento patogênico interferem na avaliação da patogenicidade e identificação do patógeno (MICHEREFF, 2003; POLONI *et al*., 2008).

Desta forma o objetivo deste trabalho foi identificar o agente patogênico causador da seca de ponteiros na espécie *Cojoba arborea* utilizada na arborização viária no município de Alta Floresta -MT.

Material e Métodos

Área de ocorrência das árvores com sintomas de seca e coleta de material sintomático

Árvores de *Cojoba arborea* conhecida popularmente como boliviana ou brinco de índio, espécie arbórea muito utilizada na arborização urbana começaram a apresentar sintomas de seca de ponteiros, em árvores em diferentes pontos da cidade. A fim de investigar o que poderia estar causando este problema realizou-se a coleta de galhos com sintomas para estudo fitopatológico.

As árvores de *C. arborea* foram plantadas nas vias públicas do perímetro urbano do município de Alta Floresta, estado de Mato Grosso. O município está inserido no Bioma Amazônico, caracterizado por formação vegetal como Floresta Ombrófila Aberta (IBGE, 2012). Os solos da região são classificados como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, com textura média, dotados de baixo a médio teor de argila (SANTOS *et al*., 2018).

O clima é classificado por Köppen do tipo Am (clima tropical úmido ou sub-úmido), com estação chuvosa de dezembro a março e estação de seca explicita de junho a setembro. Com índices pluviométricos de até 2.500mm, e a temperatura

anual em torno de 26ºC com máximas e mínimas de 38ºC e 20ºC (ALVARES *et al*., 2013).

As coletas foram realizadas em junho de 2023 no período de seca, em árvores plantadas em quatro bairros do perímetro urbano, sendo eles: Jardim Imperial, Cidade Alta, Setor J e D-F no centro, distribuídas nas regiões, norte, sul, leste e oeste da zona urbana do município. Foram coletados de cada região, galhos que apresentavam seca dos ponteiros.

Durante este mesmo período foi realizado uma análise qualitativa em 30 bairros do município onde foi observada a presença da espécie *Cojoba arborea* com e sem sintomas de seca de ponteiros.

Isolamento de fungos associados aos sintomas e identificação do patógeno

O isolamento do patógeno foi realizado no Laboratório Didático I da Universidade do Estado do Mato Grosso localizada no Campus II de Alta Floresta – MT. O método utilizado foi o isolamento indireto (ALFENAS *et al*., 2016), utilizando fragmentos de galhos com sintomas.

A técnica usada foi a câmara úmida, com fragmentos de aproximadamente 2 a 4 cm, constituído de tecido lesionado. O tecido lenhoso foi lavado com detergente e água corrente e desinfestado em álcool 70% por 30 segundos e em hipoclorito a 2% por 2 minutos, flambado em fogo de uma lamparina e transferido para placas de Petri com papel filtro umedecido. Posteriormente, as placas foram incubadas na BOD a 25ºC, em fotoperíodo de 12 horas por 21 dias.

Após o desenvolvimento das colônias foi realizada a identificação em microscópio estereoscópico e óptico, a partir do preparo de lâminas, com base nas características morfológicas e bibliografia especializada de Barnett e Hunter (1998).

Tecidos fungicos desenvolvidos nas placas de Petri foram repicados para placas com 15 ml de meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA), em câmera de fluxo laminar e incubadas na BOD a 25°C (TAVARES, 2002) sob fotoperíodo de 12 horas por 14 dias para produção de colônias puras. Posterior a este período foram preparadas lâminas para identificação do isolado em microscópio.

Patogenicidade e agressividade dos isolados

O teste de patogenicidade e agressividade foi conduzido em casa de sombra na Unidade II, da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta com temperatura variando de 20 a 35° C e irrigação manual.

Foi utilizado um isolado do patógeno em 12 mudas de bolivianas. Utilizou-se a metodologia de inoculação conforme Alfenas *et al.* (2016). Foram utilizadas mudas com 30 a 40 cm de altura sadias obtidas de um viveiro florestal.

Discos de meio de cultura com micélio foram depositados nos caules das mudas previamente feridos com furador (4 mm de diâmetro) a 5 cm do colo das mudas. Os discos foram depositados no ferimento, coberto com algodão umedecido e vedado com plástico filme de PVC, para evitar ressecamento e entrada de outros microrganismos (Figura 1). As testemunhas, compostas por 12 mudas foram inoculadas com disco de meio de cultura sem micélio fúngico.



Figura 1: Plantas inoculadas com micélio fúngico envolvido por algodão e plástico filme.

A agressividade dos isolados foi avaliada 90 dias após a inoculação. Foram medidas a largura e o comprimento das lesões externas, com auxílio de um paquímetro. A classificação da agressividade foi realizada utilizando uma escala de notas adaptada de Borges (2014). A escala variou de 0 a 4 mm de acordo com a agressividade da doença: nota 0 = mudas sem expansão da lesão; nota 1 = lesão

com até 0,5 mm de comprimento; Nota 2 = lesão com até 0,6 mm de comprimento; nota 3 = lesão de comprimento superior 0,7 mm; e nota 4 = mudas com lesão profunda, escurecimento dos vasos, mostrando queda de folhas ou morte da muda.

Posteriormente foi realizado o reisolamento dos tecidos lesionados em meio de cultura BDA para cumprimento do Postulado de Koch.

Caracterização morfológica dos isolados

Para a caracterização morfológica dos isolados, foram realizados cortes verticais nos conidiomas e as amostras foram observadas no microscópio (Leica® ICC50) acoplado a um computador registrando fotomicrografias com auxílio do software LAZ EZ 1.7.0. O programa Pro plus (Ipwin32) foi utilizado para mensurar a dimensão dos conídios (comprimento e largura). Foram medidas 30 repetições e os dados foram tabulados em planilha Excel® para realização dos cálculos estatísticos.

Resultados

Caracterização morfológica

A caracterização morfológica dos isolados obtidos foram compatíveis com o gênero fúngico Lasiodiplodia (Figura 2) a partir de material sintomático em árvores da espécie *Cojoba arborea* na arborização viária do perímetro urbano do município de Alta Floresta.

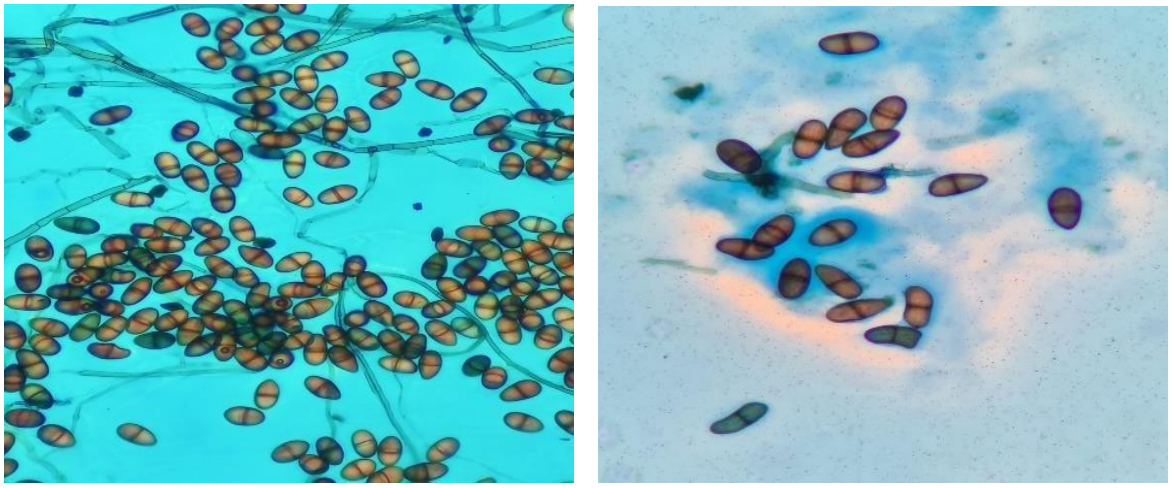

Figura 2: Fungo do gênero *Lasiodiplodia* obtidos nos isolados de árvores sintomáticas de *Cojoba arbórea*

Após desenvolvimento, a colônia, inicialmente era branca passou a apresentar coloração cinza escuro com o escurecimento gradativo até atingir a coloração preta e a observação da presença de estromas (Figura 3).

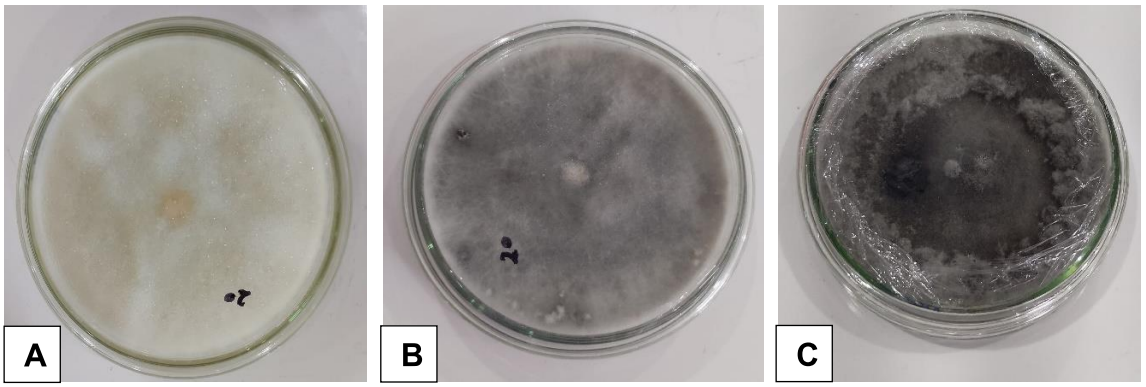

Figura 3: Colônia de *Lasiodiplodia* sp. coloração branca 10 dias após repicagem em meio BDA (A); Colônia de *Lasiodiplodia* sp coloração cinza 17 dias após repicagem em meio BDA com início de formação de picnídios (B); Colônia de *Lasiodiplodia* sp com coloração preta já com picnídios formados.

A Figura 4 mostra a caracterização morfológica do *Lasiodiplodia sp*. onde podemos observar que esse patógeno apresenta estruturas como conidiomas, paráfises, células conidiogenicas e conídios hialinos respectivamente em sua fase jovem, assim como conídios maduros. Os valores médios de comprimento dos conídios foram de 24,39 µm e de largura 12,25 µm.

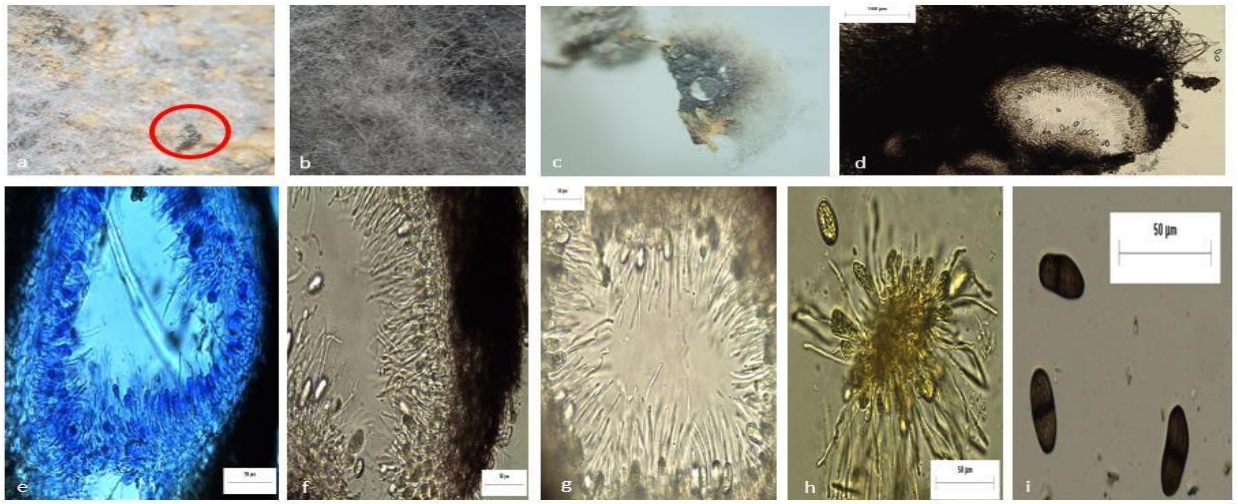

Figura 4: *Lasiodiplodia sp*. (a) Aparência de picnídios em galho de *Cojoba arborea.* (b) Colônia de *Lasiodiplodia* em BDA. (c, d, e) Seções verticais através de conidiomas. (g, h) Paráfises e conídios hialinos. (i) Conídios maturo. Barras de escala: (d) 100 µm, e (e, f, g, h, i) 50 µm.

Agressividade dos isolados

Na Tabela 1 podem ser observado os valores do comprimento das lesões externas e da nota atribuída das 12 mudas de *Cojoba arborea*.

Tabela 1: Valores de comprimento e largura das lesões externas em mm e notas de atribuídas para agressividade de isolados de *Lasiodiplodia* sp. em mudas de *Cojoba arborea*. (Nota 0 = mudas sem expansão da lesão e nota 4mm = lesão profunda, escurecimento dos vasos, mostrando queda de folhas ou morte da muda).

Tratamento	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Nota
Testemunha	4	4	0
Muda 1	9,29	10,27	4
Muda 2	9,26	10	4
Muda 3	8,85	8,74	4
Muda 4	11,04	8,98	4
Muda 5	9,37	7,59	4
Muda 6	10,87	10,04	4
Muda 7	10,48	7,91	4
Muda 8	13,2	8,27	4
Muda 9	10,44	10,36	4
Muda 10	7,64	9,33	4
Muda 11	9,2	8,76	4
Muda 12	10,38	7,72	4
Médias	9,875	8,87	4

Os resultados acerca da agressividade das lesões mostraram que a expansão da lesão a partir do ferimento inicial das plantas inoculadas apresentaram lesões consideradas altas de 0,9875 mm de comprimento e 0,887 mm de largura, sendo que as testemunhas não apresentaram expansão das lesões após 90 dias da instalação do teste de patogenicidade (Figura 4).



Figura 5: Plantas de *Cojoba arborea* com lesões de isolados de *Lasiodiplodia* sp. após 90 dias de inoculação.

Durante os 90 dias analisou-se diariamente as plantas e verificou-se que quatro mudas inoculadas com *Lasiodiplodia* sp. apresentaram sintomas de seca nos ponteiros e escurecimento no sistema vascular das plantas (Figura 5).



Figura 6: Plantas inoculadas com o fungo que apresentaram sintomas de seca de ponteiros, escurecimento do sistema vascular em *Cojoba arborea* L.

Análise quali-quantitativa

A espécie *C. arborea* tem apresentado sintomas iniciais de murcha seguido de seca em seus ponteiros e durante as coletas notou-se também que a sua madeira apresentar pequenas rachaduras em sua superfície deixando parte do tecido exposto verificou-se necroses iniciais e escurecimento da madeira no local.

Percebeu-se que os indivíduos apresentam sintomas mais agressivos em períodos de estiagem enquanto em períodos chuvosos esses sintomas se tornam imperceptíveis.

Observou-se também que a seca dos ponteiros está dispersa nas árvores em diversos bairros dentro do município, destacando a região central e alguns bairros novos (Figura 6). Dos 30 bairros percorridos, foram contabilizadas 158 árvores de *C. arborea* das quais 71 árvores apresentaram sintomas de seca de ponteiros e 87 árvores estavam sadias (Figura 7).

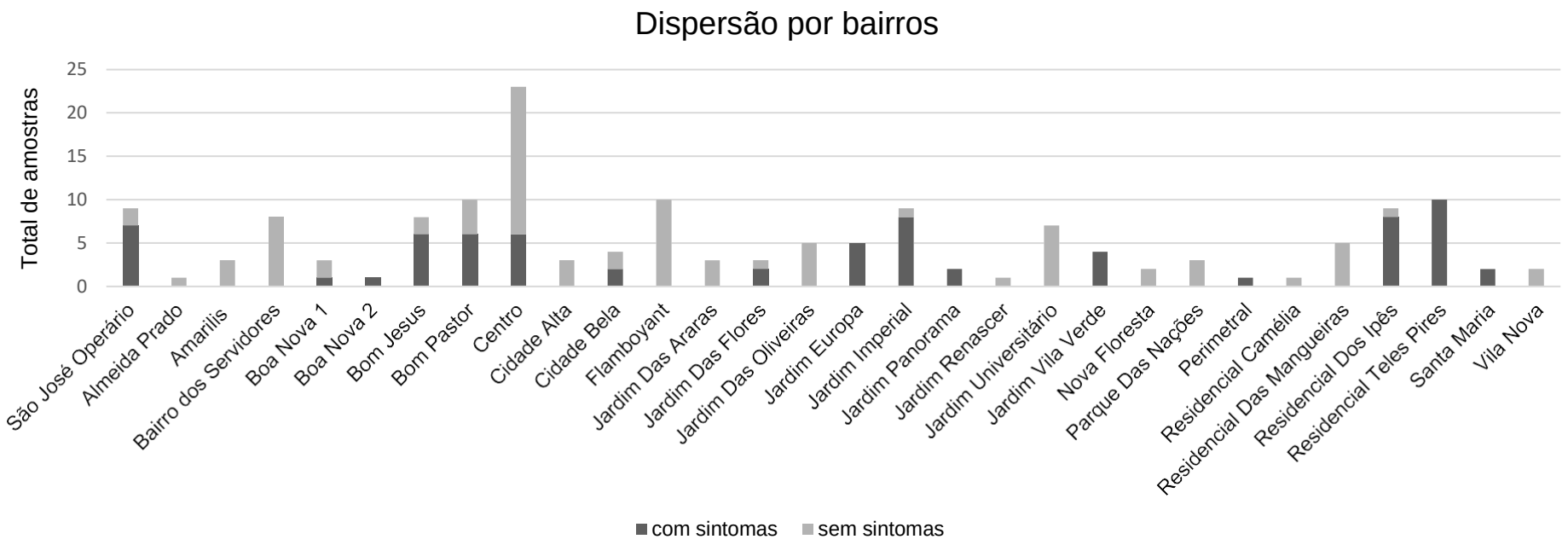

Figura 7: Dispersão por bairros de árvores *Cojoba arborea* com e sem sintomas de seca de ponteiros

Na Figura 7 observa-se que 45% das plantas observadas nos diferentes bairros apresentaram sintomas da doença e 55% sem sintomas.

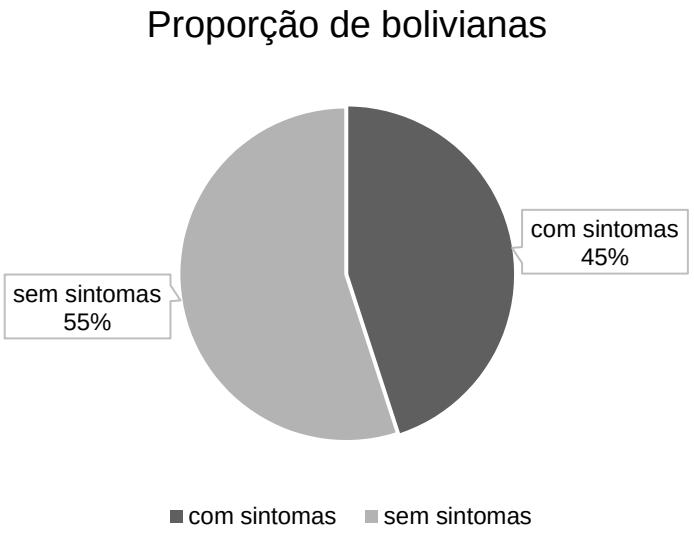

Figura 7: Distribuição geral da infestação por bairro.

Discussão

Com o teste de patogenicidade foi possível observar sintomas nas plantas inoculadas, havendo o escurecimento do tecido afetado, além de sintomas demurcha e seca de ponteiros, sendo realizado então o reisolamento e concluindo o Postulado de Koch confirmando assim que o *Lasiodiplodia* sp é o agente causal da doença na espécie *Cojoba arborea*.

Na avaliação que consistiu na medição do comprimento e largura dos conídios, foi calculada a média do comprimento e largura dos conídios. Por fim, para a identificação taxonômica foi utilizada literatura especializada onde comparou-se as medidas encontradas e as medidas descritas na literatura para comprimento, largura e relação comprimento/largura (C/L) para comprovação do patógeno (BARNETT; HUNTER, 1998; SUTTON, 1980).

Lasiodiplodia apresenta picnidios que podem ser simples ou compostos, ostolados, estromaticos, com parede espessa e escura, apresentam conidios com massa preta e condições de umidade e temperatura elevada são favoraveis ao seu desenvolvimento (VIANA *et al*., 2001; CORREIA; COSTA, 2005; CARON., 2012).

Lasiodiplodia sp. apresenta algumas características como células conidiogenicas hialianas, ampuliformes a lageniformes, holoblásticas, podem ser anelidicas, com conídios inicialmente hialianos, 0-septados, obovoides, parede dupla, delgada quando imaturos, tornando-se marrom-escuros, com 1 septados, com estrias longitudinais e paredes espessas quando atinge a maturidade (BORGES, 2014).

Esse gênero pode ser distinguido de outros devido a presença de duas características principais: presença de paráfises nos picnídios e estrias longitudinais em conídios maduros, provenientes do acúmulo de grânulos de melanina na superfície interna da parede (SUTTON, 1980; PHILLIPS *et al*., 2013)

Notou-se que existiam duas estruturas de conídios, sendo uma unicelular com cor hialina representando o *Lasiodiplodia* na sua fase imatura e o outro conídio bicelular com a cor marrom-escuro e com a presença de estrias apresentando-se na sua fase madura (Figura 4). Lima *et al*. (2013) que também realizaram análises microscópicas constataram que as estruturas de reprodução do isolado apresentaram dois tipos de conídios: os conídios jovens ou imaturos sendo ovoides, asseptados e hialinos e os conídios maduros sendo ovoides com um septo transversal e marrom escuro.

Alguns autores também confirmam que em relação à ornamentação e pigmentação dos conídios, são inicialmente hialinos, asseptados de paredes finas quando jovens e, com um septo, de paredes pigmentadas e grossas com estrias longitudinais quando maduros (PHILLIPS *et al*., 2008; ZHOU; STANOSZ, 2001 ; OLIVEIRA *et al*., 2008; PHILLIPS *et al*., 2005.

O *Lasiodiplodia* sp. é um fungo cosmopolita, polígafo e oportunista, associado a diversas espécies frutíferas e florestais ocasionando sérios danos as plantas por não possuir um único hospedeiro em regiões tropicais e temperadas (LIMA *et al.,* 2013). É considerado um patógeno fraco, mas que passou a evoluir o nível de patogenicidade em razão as pressões ambientais que as plantas sofrem devido a ferimentos naturais ou provocados por insetos ou pelo homem através de práticas culturais (TAVARES, 2002; PEREIRA, 2006).

Este fungo tem sido capaz de colonizar tecidos de plantas sem apresentar sintomas, característica de comportamento endofítico, além da possibilidade de evolução de endoftismo clássico para o parasitismo devido as pressões ambientais das regiões semiáridas que favorecem a infecção (LIMA *et al*., 2013).

As colônias do *Lasiodiplodia* apresentaram crescimento rápido que levou em torno de 10 a 15 dias para cobrir toda a superfície do meio de cultura das placas, se transformando em um micélio veludoso com coloração inicial branca e ao envelhecer se tornando cinza a preto. As mesmas características na coloração das colônias também foram observadas por Pereira *et al*. (2006) e Lima *et al*. (2013).

Observou-se também que o verso da placa apresentou coloração pretaescura. Isso foi descrito em trabalhos de Oliveira *et al*. (2015) estudando uma espécieflorestal onde também constataram que houve um crescimento rápido das colônias e que a coloração apresentou as mesmas características descritas neste trabalho. Estas características são semelhantes a descritas por Sutton (1980) e Barnett e Hunter (1998).

Das plantas inoculadas apenas quatro delas manifestaram sintomas característicos de seca nos ponteiros porem todas as outras plantas inoculadas apresentaram lesões no caule, mas sem sintomas nos ponteiros. Pascholati *et al*. (1995) e Mezzomo (2014) destacam que isso pode estar relacionado ao processo de cicatrização dos cortes e a resistência ao ataque do fungo o que vai depender da fisiologia da planta, assim como fatores estruturais serem considerados fontes de resistência na ausência de sintomas. Ainda segundo os autores o processo de cicatrização durante o teste de patogenicidade pode ser devido a lignificação e formação de tiloses, onde a lignificação da parede celular passa a aumentar o sistema de defesa da planta. Dessa forma a lignina interfere no crescimento do agente patogênico.

A proporção de bairros com sintomas da doença foi bastante expressiva, visto que se trata de um fungo e os meios de dispersão são inúmeros. Os novos bairros tiveram destaque nos resultados e isso pode ser explicado pelo alto número de bolivianas que vem sendo implantadas no município, pois se trata de uma árvore com crescimento rápido e de boa adaptação na nossa região. Contudo essa manifestação da doença requer cuidados com manejo para que haja o controle totalou parcial da doença.

Conclusão

O fungo do gênero *Lasiodiplodia* foi identificado como agente causador da seca de ponteiros na espécie *Cojoba arborea*.

REFERÊNCIAS

ALFENAS, A. C. *et al*. **Isolamento de Fungos Fitopatogênicos**. *In*: ALFENAS, A. C. MAFIA, R. G. Métodos em Fitopatologia (Eds). 2ª Ed. Viçosa: Editora UFV, 2016. 516p.

ALVARES, C.A.; J.L., STAPE; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; GERD SPAROVEK, G. **Koopen´s climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, Gebruder Borntraeger, Stuttgart, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

AZEVEDO *et al*. Fungos associados a árvores e arbustos em vias públicas de Vitória da Conquista, BA. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Goiânia, v.7, n.12, p. 2-14, 2011.

BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B.. **Illustrated genera of imperfect fungi**. 4thed. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota. 218p. 1998.

BIONDI, D. Introdução de espécies na arborização de ruas. In: BIONDI, D.; LIMA NETO, E. M. (Editores). **Pesquisa em arborização de ruas**. Curitiba: O Autor, 2011. p.9-28.

BORGES, R. C. F. **Etiologia do cancro da teca e caracterização patogênica e molecular de** *Lasiodiplodia theobromae,* Brasília, 2014 p 86.

CORREIA, M. S.; COSTA, J. L. da S. Dispersão anemófila do fungo *Lasiodiplodia theobromae* em plantações de coqueiro. **Fitopatologia Brasileira,** v. 30, p. 150-154, 2005. Disponível em: < https://www.scielo.br/j/fb/a/CfrRK3BSSYPwFFJWJyWGRqP/?lang=pt>. Acesso em: 10 de mai. 2024.

CARON, E. S. **Eficiência de fungicidas via aplicação axilar no controle da Queima das Folhas em coqueiro-anão verde.** 2012. 84f. (Dissertação) Mestrado em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF. 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Diretoria de Geociências Rio de Janeiro, p.271, 2012.

LIMA, J.S. *et al*.Caracterização cultural, morfológica e patogênica de *Lasiodiplodia theobromae* associado a frutíferas tropicais. **Summa Phytopathologica**, v.39, n.2, p.81-88, 2013.

LORENZI, H. *et al*. **Árvores exóticas no Brasil**: madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2003.

LUCINI, F; PUTZKE, J. Fungos fitopatogênicos em Handroanthus chrysotrichus (Ipê amarelo – Bignoniaceae) cultivadas nos municípios de Santa Cruz do Sul e Venâncio Aires – RS. **Caderno de Pesquisa,** v. 27, n.1, p. 49-55, 2015.

MANION, P.D. Evolution of Concepts in Forest Pathology. **Phytopathology**, New York, v 93, n. 8, 2003.

MEZZOMO, R. ***Ceratocystis fimbriata*** **Ellis & Halsted em espécies florestais no Rio Grande do Sul: comportamento e controle biológico**, 78 f., 2014. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Florestal. Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2014.

MICHEREFF, S. J. *et al*. Variabilidade de isolados de *Alternaria brassicicola* no estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasilia, v. 6, n. 28, p. 656-663, 2003.

OLIVEIRA, T.A.S.; *et al*.. Efeito do estádio de maturação, tipo de inóculo e local de inoculação na severidade da podridão peduncular em manga" **Tropical Plant Pathology**, v. 33, n.6, p.409-414, 2008.

PASCHOLATI, S.F.; LEITE, B. Hospedeiro: mecanismos de resistência. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos.** Editora Ceres, 3. Ed. V. 1. 919 p., 1995.

PEREIRA, A.L. *et al*.Caracterização fisiológica, cultural e patogênica de diferentes isolados de *Lasiodiplodia theobromae*. **Fitopatologia Brasileira,** v.31, p.572-578, 2006.

POLONI, et al., Análise da viabilidade morfológica e taxa de crescimento de culturas policonidiais e monoconidiais de *Bipolaris sorokiniana*. **Biociências**, v. 16, n. 1, p. 52-63, 2008.

PHILLIPS, A., *et al*. "Two new species of Botryosphaeria with browm, 1-septate ascospores and *Dothiorella* anamorphs" **Mycologia***, v.* 97, p.513-529, 2005

PHILLIPS, A.J.L. *et al*. "Resolving the phylogenetic and taxonomic status of dark-spored teleomorph genera in the *Botryosphaeriaceae*". **Persoonia** *v.*21, p.29-55, 2008.

PHILLIPS, A. J. L. *et al*. The *Botryosphaeriaceae*: genera and species known from culture. **Studies in mycology**, v. 55, n. 1, p. 53-63, 2013. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/contentone/wfbi/sim/2006/00000055/a00101s1/art00008>. Acesso em: 10 de mai. 2024.

REIS, S. L. S. **Doenças fúngicas e bacterianas em plantas no campus do Pici da Universidade Federal do Cea**rá. 2019. 47 f. Monografia (Graduação em Agronomia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

SALAS, M. M. *et al.* Germinação de *Cojoba arborea* Britton & Rose em diferentes substratos. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v.1, n.2, p.386-394, 2018.

SILVA, O. H. *et al*. Avaliação da arborização viária da cidade de São Tomé, Paraná. **Revista Ciência Florestal**, v. 29, n.1, p.371-384, 2019.

SANTOS, H. G. et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5ª Ed. Brasília:

Embrapa, 2018. 355p.

SUTTON, B. C. Coelomycetes: fungi imperfecti with pycnidia, acervuli and stromata. **C.M.I**., Kew, Surrey, England. p. 696, 1980.

TAVARES, S. C. C. de H. Epidemiologia e manejo integrado de *Botryodiplodia theobromae* - situação atual no Brasil e no mundo. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, p.46-52. 2002.

VIANA, F. M. P. *et al*. **Podridão-basal-pós-colheita do coco anão verde no Estado do Ceará**. Embrapa Agroindústria Tropical-Comunicado Técnico, 2001.

ZHOU, S.; STANOSZ, G.R. Relationships among *Botryosphaeria* species and associated anamorphic fungi inferred from the analyses of ITS and 5.8S rDNA sequences.**Mycologia***,* v. 93, p.516-527, 2001.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O inventário da arborização urbana realizado no município de Alta Floresta – MT mostra o quanto o planejamento e a escolha das espécies são importantes, bem como estratégias de manejo eficientes para que essas espécies cumpram seu papel não somente com a população, mais também com a fauna e flora.

O estudo fitopatológico indica a necessidade de estudos mais aprofundados sobre as interações endofiticas do patógeno com a intenção de sanar dúvidas a respeito do potencial desse organismo como causador de doenças em espécies utilizadas na arborização urbana.