

UFRRJ

INSTITUTO DE FLORESTAS

DEPARTAMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA

MONOGRAFIA

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DAS MUDAS DESTINADAS A
ARBORIZAÇÃO URBANA NO VIVEIRO MUNICIPAL DE
PARAGOMINAS/PA**

LETÍCIA MARIA SOUTO SILVA

2023



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
DEPARTAMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA**

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DAS MUDAS DESTINADAS A ARBORIZAÇÃO
URBANA NO VIVEIRO MUNICIPAL DE PARAGOMINAS/PA**

LETÍCIA MARIA SOUTO SILVA

Sob orientação do Professor
Dr. José Carlos Arthur Junior

DR. JOSÉ CARLOS ARTHUR JUNIOR

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Arborização Urbana**, no curso de Pós-graduação em Arborização Urbana, área de concentração em Engenharia Florestal.

Seropédica, RJ
Abril de 2023

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S 586a Silva, Letícia Maria Souto, 1988-
Avaliação da produção das mudas destinadas a
arborização urbana no viveiro municipal de
Paragominas/PA / Letícia Maria Souto Silva. -
Seropédica - RJ, 2023.
56 f.: il.

Orientador: José Carlos Arthur Junior. Trabalho
de conclusão de curso(Graduação). -- Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro, Arborização Urbana,
2023.

1. Produção de mudas. 2. Qualidade de Mudas. 3.
Arborização Urbana. I. Junior, José Carlos Arthur,
1980-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro. Arborização Urbana III. Título.



TERMO Nº 354 / 2023 - DeptSil (12.28.01.00.00.00.31)

Nº do Protocolo: 23083.021037/2023-07

Seropédica-RJ, 06 de abril de 2023.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA (*Lato sensu*)**

Termo de aprovação da defesa de Monografia de LETÍCIA MARIA SOUTO SILVA.

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Arborização Urbana, no Curso de Pós-Graduação em Arborização Urbana (*Lato sensu*) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

MONOGRAFIA APROVADA EM 06/04/2023

(Assinado digitalmente em 06/04/2023 14:23)

JOSE CARLOS ARTHUR JUNIOR
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptSil (12.28.01.00.00.00.31)
Matrícula: 2270076

(Assinado digitalmente em 06/04/2023 14:29)

RONAN PEREIRA MACHADO
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 266.855.648-14

(Assinado digitalmente em 09/04/2023 10:25)

FLAVIO PEREIRA TELLES
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 747.344.827-72

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **354**, ano: **2023**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **06/04/2023** e o código de verificação: **4c51a09a8c**

Dedico

As mulheres pioneiras na Engenharia: A primeira mulher e negra formada em um curso de Engenharia no Brasil (Enedina Alves Marques- UFPR-1945) e a primeira mulher formada em Engenharia Florestal (Alcina Gardini Morici- UFPR- 1964). Com coragem e talento romperam barreiras e abriram “portas” para nós, mulheres, negras e Engenheiras.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e a todos os mestres, funcionários e colegas que fazem dessa um centro de excelência em ensino, pesquisa e extensão. Foi ótimo retornar a minha amada “Rural”. Sou extremamente grata pela educação pública, gratuita e de qualidade que obtive todos esses anos.

Ao meu orientador, Dr. José Carlos Arthur Junior, que através de seu conhecimento pode me dar os melhores direcionamentos. Obrigada por sempre se mostrar solícito e engajado na transferência de conhecimento. Grata!

Ao Programa de Pós- Graduação em Arborização Urbana da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, bem como a todos os mestres que com empenho e dedicação formarão corpo técnico com excelência para arborizar com qualidade as cidades de todas regiões do Brasil. Gratidão, mestres!

Ao coordenador do PGAU/UFRRJ professor Dr. João Latorraca pela dedicação e empenho com o programa. Sempre em prontidão e presteza para tirar as dúvidas dos alunos/profissionais. Ser mestre/professor é um dom. Meu agradecimento!

Aos membros da banca, Mestres, Flávio Pereira Telles e Ronam Pereira Machado pelas considerações a serem realizadas no trabalho.

A Primeira turma do PGAU, profissionais excelentes de todas as regiões do Brasil.

Ao reencontro de todos os amigos ruralinos na Primeira turma do PGAU. “Rural na pós”.

A floresteira, Caroline Nunes Luiz e sua reciprocidade e empatia “uma dando força a outra”. Que sororidade linda, assim como deve ser. União entre mulheres.

A Rielly Jivago Lima Nunes, Engenheiro Agrônomo, pela ajuda essencial nas coletas em campo e pela elaboração dos mapas e registros fotográficos.

A Prefeitura Municipal de Paragominas, em especial a Secretaria Municipal de Urbanismo.

A todos funcionários do Viveiro Municipal de Paragominas, obrigada pelo recebimento, ajuda, disponibilidade na coleta dos dados e entendimento do processo de produção das mudas no viveiro destinadas a arborização urbana. Em especial: A Engenheira Florestal, Quezia Araujo; A Engenheira Agrônoma Dona Lourdes e ao Encarregado senhor Paulo.

A Jane Souto, minha mãe, por acreditar em mim e sempre me encorajar a buscar meu desenvolvimento profissional. Na graduação e nas pós-graduações concluídas até aqui ela sempre diz “você consegue”, e essa não foi diferente: consegui!!! Amo a senhora.

A Rielly, pelo companheirismo e força que me deu para finalização desse trabalho. Te amo.

A Egis Brasil, empresa que tenho orgulho em pertencer e ao meu gestor.

DECLARAÇÃO DOS DIREITOS DA ÁRVORE

Proclamada no Simpósio realizado na Assembleia Nacional Francesa no dia 05 de abril de 2019

Artigo 1 – A árvore é um ser vivo fixo, que, em proporções comparáveis, ocupa dois ambientes distintos: a atmosfera e o solo. No solo, desenvolvem-se as raízes, que captam água e minerais. Na atmosfera, cresce a copa, que captura dióxido de carbono e energia solar. Devido a essa condição, a árvore desempenha um papel fundamental no equilíbrio ecológico do planeta.

Artigo 2 – Sensível às mudanças do seu meio ambiente, a árvore deve ser respeitada como um ser vivo, não pode ser reduzida a um simples objeto. Ela tem direito ao espaço aéreo e subterrâneo de que precisa para realizar o seu pleno crescimento e atingir as suas dimensões adultas. Nestas condições, a árvore tem direito ao respeito à sua integridade física, seja aérea (ramos, tronco, folhagem), seja subterrânea (rede de raízes). A alteração desses órgãos a enfraquece seriamente, assim como o uso de pesticidas e outras substâncias tóxicas.

Artigo 3 – A árvore é um organismo vivo cuja longevidade média ultrapassa em muito a do ser humano. Ela deve ser respeitada durante toda a sua vida, com o direito de se desenvolver e de se reproduzir livremente, do nascimento até a morte natural, seja ela uma árvore da cidade ou do campo. A árvore deve ter direitos legais, incluindo as regras que regem a propriedade humana.

Artigo 4 – Algumas árvores consideradas notáveis pelos homens por sua idade, aparência ou história, merecem atenção adicional. Ao se tornar uma herança biocultural comum, elas adquirem um status mais elevado, que faz com que os seres humanos as protejam como “monumentos naturais”. Elas podem ser registradas em uma zona de preservação do patrimônio paisagístico, beneficiando-se, dessa forma, de maior proteção e valorização por razões estéticas, históricas ou culturais.

Artigo 5 – Para atender às necessidades dos homens, certas árvores são plantadas e depois exploradas, fugindo assim aos critérios mencionados acima. No entanto, as modalidades de exploração das árvores florestais ou rurais deve levar em conta o seu ciclo de vida, a capacidade de renovação natural, os equilíbrios ecológicos e a biodiversidade.

“Que toda muda plantada vire árvore com direitos respeitados”

RESUMO

Com a finalidade de fazer um diagnóstico do processo de produção das mudas destinadas a arborização urbana de Paragominas-PA, foram realizadas visitas ao seu viveiro municipal nos meses de outubro a dezembro de 2022. Além do diagnóstico, foram mensurados 12 parâmetros das mudas destinadas a arborização urbana produzidas no viveiro municipal, de acordo com os parâmetros preconizados no Plano Municipal de Arborização Urbana de Paragominas. Ao total foram analisadas 4.499 mudas distribuídas em 25 espécies de 11 famílias botânicas. Dos 12 parâmetros analisados, 10 estavam com a porcentagem fora do padrão, acima de 50%. Por meio da análise de Pareto, 80% dos problemas mais relevantes na qualidade das mudas correspondem a 7 parâmetros: Poda de formação (Pf) e Tortuosidade (100% das mudas avaliadas), Bom desenvolvimento vegetativo (Bvf) (98%), Perpendicularidade (Perp) (86%), Poda de condução (Pc) (83%), Plantas daninhas (Pld) (82%) e Raízes expostas (Re) (81%). Os parâmetros: diâmetro do caule na zona do coleto (Dc) e altura total (Ht) tiveram valores de 78% e 75% respectivamente das mudas fora do padrão. O parâmetro, Sistema aéreo bem definido (Sa) apresentou o melhor resultado dentre os analisados, com 98% das mudas dentro do padrão desejável. O diagnóstico do viveiro municipal de Paragominas, bem como a avaliação qualitativa e quantitativa das mudas destinadas à arborização urbana, possibilitou concluir que aspectos do viveiro e no processo de produção de mudas precisam ser melhorados para expedição de mudas de melhor qualidade.

Palavras-chave: Produção de mudas. Qualidade de Mudas. Arborização Urbana.

ABSTRACT

In order to make a diagnosis of the production process of seedlings destined for urban afforestation in Paragominas-PA, visits were made to its municipal nursery from October to December 2022. In addition to the diagnosis, 12 parameters of the seedlings destined for urban afforestation produced in the municipal nursery, according to the parameters recommended in the Municipal Plan for Urban Arborization of Paragominas. A total of 4,499 seedlings distributed in 25 species from 11 botanical families were analyzed. Of the 12 parameters analyzed, 10 had a percentage outside the standard, above 50%. Through Pareto analysis, 80% of the most relevant problems in the quality of the seedlings correspond to 7 parameters: Formation pruning (Pf) and Tortuosity (100% of the evaluated seedlings), Good vegetative development (Bvf) (98%), Perpendicularity (Perp) (86%), Conduction Pruning (Pc) (83%), Weeds (Pld) (82%) and Exposed Roots (Re) (81%). The parameters: stem diameter in the collar zone (Dc) and total height (Ht) had values of 78% and 75% respectively of non-standard seedlings. The parameter, Well-defined aerial system (Sa) presented the best result among those analyzed, with 98% of the seedlings within the desirable pattern. The diagnosis of the municipal nursery in Paragominas, as well as the qualitative and quantitative evaluation of the seedlings destined for urban afforestation, made it possible to conclude which aspects of the nursery and the seedling production process need to be improved in order to ship better quality seedlings.

Keywords: Production of seedlings. Seedling Quality. Urban tree planting.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DA LITERATURA	10
2.1 Paragominas: da lista crítica do desmatamento a município Verde	10
2.2 Produção de Mudanças para Arborização Urbana	17
2.2.1 Padrão de qualidade das mudas destinadas a arborização urbana.	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 Área de estudo	22
3.2 Diagnóstico do viveiro e coleta de dados para avaliação dos parâmetros da qualidade das mudas	23
3.2.1 Mensuração dos parâmetros de qualidade das mudas	23
3.3 Análise dos dados	26
4 RESULTADOS	26
5 DISCUSSÃO	43
6 CONCLUSÕES	48
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento urbanístico traz consigo a importância da implantação da arborização urbana (BARBOSA, 2021). Sua necessidade é cobrada pela sociedade e seus benefícios é comprovado pela comunidade científica (BACELAR *et al.*, 2020; RAYMUNDO *et al.*, 2020). No entanto, para que a arborização urbana proporcione os benefícios necessários, é indispensável o seu planejamento (BACELAR *et al.*, 2020; PINHEIRO *et al.*, 2022). Arborizar vai além de plantar mudas em vários lugares, requer planejamento bem gerenciado (MORAES *et al.* 2022). Para isso, a criação de legislação e de diretrizes específicas possibilitam sua devida implantação (NESPOLO *et al.*, 2020).

Um dos instrumentos do planejamento da arborização urbana nas cidades é a implantação de Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) ou Programas que se constitui numa eficaz ferramenta tanto de planejamento como de guia para a manutenção e monitoramento da arborização urbana (SANCHES; COSTA; FILHO, 2008). O PDAU deve possuir informações sobre espécies e porte das árvores e as condições da arborização em relação à demanda da comunidade (FRENTE PARLAMENTAR AMBIENTALISTA, 2008). Paiva e Gonçalves (2013) afirmam que para que a arborização urbana tenha sucesso, é necessário que se faça um planejamento adequado, que se conscientize a população sobre o valor das árvores presentes nas ruas, nas praças e nos jardins, e principalmente, que se plantem mudas de boa qualidade.

Em relação a produção de mudas de qualidade destinadas a arborização urbana, os viveiros de mudas desempenham importantes funções e contribuições no ambiente urbano, é nesse espaço que pode ocorrer o controle eficiente na qualidade das mudas produzidas e distribuídas para o plantio na zona urbana (MORAES *et al.*, 2022). Gonçalves *et al.*, (2004b) ao fazer um diagnóstico dos viveiros municipais do Estado de Minas Gerais, constatou que grande parte dos municípios possui uma infra-estrutura no viveiro insuficiente, treinamento de funcionários pouco efetivo, e na maioria dos municípios, os conhecimentos acerca dos tratamentos culturais necessários à produção de mudas com características desejáveis à arborização urbana são incipientes.

Paiva e Gonçalves (2013) elencam uma série de características desejáveis para as mudas destinadas a arborização urbana, tais como: sistema radicular bem desenvolvido, sem envelhecimento, rusticidade para suportar às condições adversas, bom estado nutricional e de fitossanidade, sem tortuosidade, altura com um mínimo de 1,8 a 2,2 m, dentre outros aspectos. Já para o município de Paragominas (PARAGOMINAS, 2020a), a altura mínima ideal é de 1,2 m, com bom desenvolvimento vegetativo e bom estado fitossanitário, dentre outros aspectos, para as mudas a serem expedidas ao plantio para arborização urbana na cidade. A qualidade da muda é, em grande parte, responsável pelo sucesso da implantação da arborização (GONÇALVES *et al.*, 2004). Uma muda de pouca qualidade poderá desenvolver problemas ao longo do tempo, aumentando a necessidade de manutenção e reduzindo os benefícios que poderiam ser proporcionados por ela.

Embora esteja claro a importância de se plantar mudas com qualidade, Gonçalves *et al.*, (2004a) ao avaliarem a qualidade das mudas destinadas à arborização urbana em 12 viveiros (instituições públicas e particulares) do estado de Minas Gerais, indicaram altas porcentagens de mudas fora dos parâmetros considerados adequados. Os autores citam que os parâmetros que mais contribuem para a baixa qualidade das mudas, tanto em viveiros públicos quanto particulares, são a altura menor do que a recomendada e a ausência de podas de condução e de formação.

O presente estudo tem como objetivo avaliar se as mudas destinadas a arborização urbana produzidas no viveiro municipal de Paragominas estão atendendo os parâmetros preconizados no Plano Municipal de Arborização Urbana, bem como realizar um diagnóstico do processo de produção contribuindo assim para proposição de melhorias no processo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Paragominas: da lista crítica do desmatamento a município Verde

O município de Paragominas inserido no bioma Amazônia possui uma área territorial de 19.342,565 km² (IBGE, 2021), sendo a área urbanizada de 29,07 km² e uma população no censo (2010) de 97.819 pessoas, com densidade demográfica de 5,06 hab/km². Em 2021, a população já foi estimada em 115.838 pessoas (IBGE, 2021), dados a serem confirmados após a divulgação dos dados do censo de 2022. Apresenta 12.4% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 12.9% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 5.1% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio) (IBGE, 2010). Está localizado na mesorregião do sudeste do estado do Pará, entre as coordenadas geográficas 2° 59' 51" de latitude Sul e 47° 21' 13" de longitude Oeste, distante a aproximadamente 213,4 km da capital Belém (Figura 1).

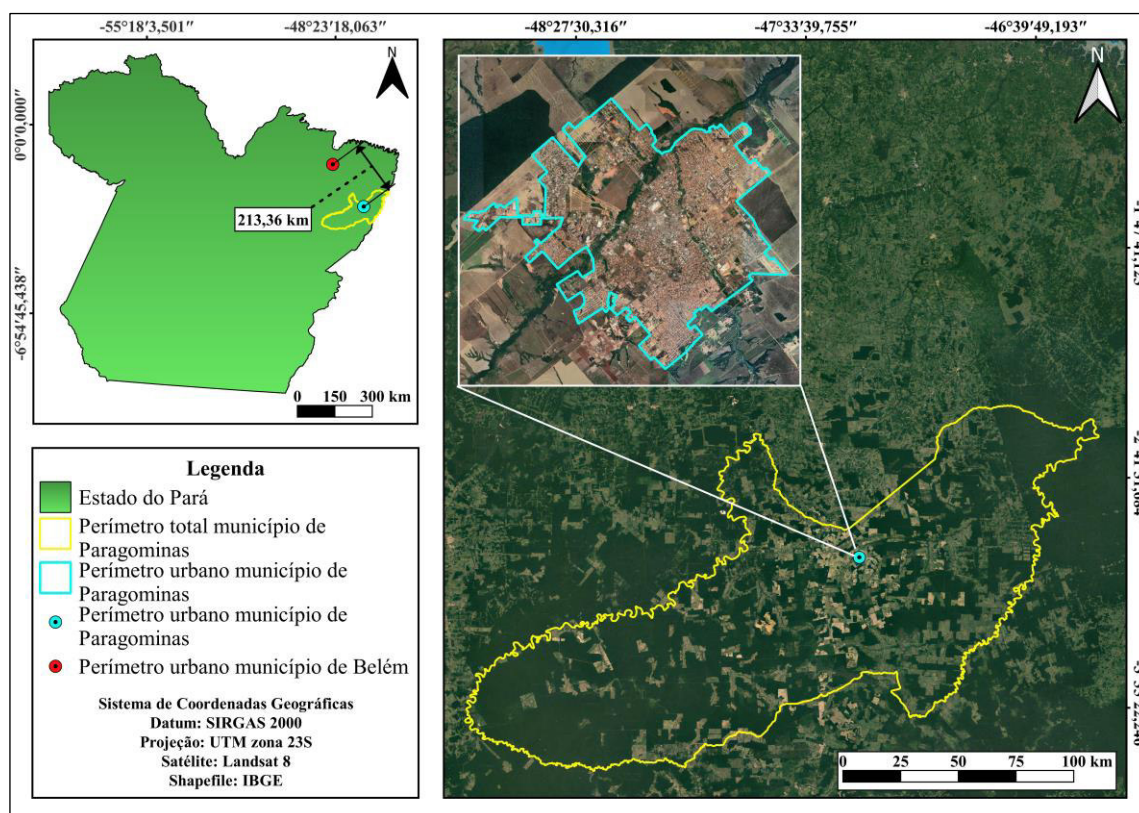


Figura 1. Localização do município de Paragominas (linha amarela representa o perímetro total) e da área urbana - círculo azul. Fonte: Elaboração própria.

O clima predominante na região é do tipo “Aw”, segundo a classificação de Köppen (1948), caracterizado como sendo tropical chuvoso com estação seca bem definida. A temperatura média anual é de 27,2 °C, com umidade relativa do ar de 81% e com precipitação pluviométrica média de 1.766 mm ano.

O município foi considerado o berço de desmatamento desde a abertura da rodovia Belém-Brasília (BR-010) na década de 1960. A construção da rodovia fazia parte do Plano de Integração Nacional (PIN), do Governo Federal, o qual tinha a intenção de viabilizar a integração da Amazônia com o restante do território brasileiro. Por meio da abertura de grandes rodovias permitiu melhoria de acesso para região e conseqüentemente a imigração de pessoas de outras regiões do Brasil, principalmente do sul e sudeste promovendo assim a ocupação desses “espaços vazios”. Com a imigração dessa população sulista e sudestina, ocorreu o surgimento de atividades econômicas principais, tais como: agropecuária e a extração de produtos florestais madeireiros (OLIVEIRA; GOMES; CABRAL, 2012).

A extração de produtos florestais madeireiros de maneira desordenada e ilegal foi uma das causas do processo de desflorestamento do município, e da crise socioeconômica que assolou o município (VILELLA, 2010; COSTA; FLEURY 2015; FERNANDES, 2011; OLIVEIRA; GOMES; CABRAL 2012). Em 24 de janeiro de 2008, o Ministério do Meio Ambiente através da Portaria nº 28 publicou a primeira “Lista Crítica do Desmatamento” onde constavam municípios situados no Bioma Amazônia que incidiam ações prioritárias de prevenção, monitoramento e controle do desmatamento ilegal. Paragominas e mais 11 municípios do estado do Pará apareciam na lista (BRASIL, 2008).

Para agravar a situação, no mesmo ano, Paragominas foi alvo da Operação Arco de Fogo, da Polícia Federal, que visava combater a extração e a venda clandestina de madeira. A operação causou grande impacto no município, elevando ainda mais o desemprego, com o fechamento de inúmeras madeiras, além da revolta da população paragominense que começaram a sofrer com os impactos econômicos advindos da produção insustentável (VILELLA, 2010).

A partir da publicação do ato ordinário da Portaria nº 28/2008 (BRASIL, 2008) uma série de desdobramentos envolvendo a interação do poder público e diferentes atores sociais de Paragominas ganharam impulso para articulação imediata de uma agenda de adequação ambiental para o município, visando a exclusão de Paragominas da lista dos desmatadores. No mesmo ano, houve a assinatura do Pacto pela Valorização da Floresta e pela Eliminação dos Desmatamentos na Amazônia, conhecido como Pacto pelo Desmatamento Zero acordado entre a Prefeitura e os empresários do setor agropecuário e florestal de Paragominas (VILELLA, 2010).

O projeto de mudança do município foi fortalecido pela chegada do Fundo Vale, que trouxe para Paragominas as ONGs Imazon e TNC, parceiras da empresa (COSTA; FLEURY, 2015). Imazon fez um trabalho de monitoramento por satélite do desmatamento no município e a TNC realizou um trabalho de cadastramento das propriedades rurais (<https://paragominas.pa.gov.br/o-municipio/sobre-o-municipio/>). É lançado assim, o projeto Paragominas Município Verde (PMV), de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Paragominas e do Sindicato dos Produtores Rurais de Paragominas, com apoio dessas instituições. O projeto atuou em sete linhas (FERNANDES, 2011), a saber:

1. Pesquisa: caracterização socioeconômica e florestal do município, base para o planejamento de medidas de adequação ambiental;
2. Monitoramento mensal do desmatamento: a redução e o controle do desmatamento ilegal é um pré-requisito para o município sair da lista divulgada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). O monitoramento é feito por imagens de satélite e verificação em campo;

3. Apoio ao Cadastramento Ambiental Rural (CAR): a inserção no CAR de pelo menos 80% do território cadastrável do município é pré-requisito para sair da lista do MMA;
4. Capacitação de agentes ambientais: geração de capacidades locais para o monitoramento e gestão ambiental;
5. Educação Ambiental: inserção da educação ambiental no currículo das escolas públicas municipais;
6. Ampliação das áreas de reflorestamento e manejo florestal;
7. Boas práticas agropecuárias: articulação entre setores produtivos e entidades de pesquisa e/ou assessoria em práticas sustentáveis de produção. (FERNANDES, 2011, p.69 a p.70).

A partir de 2010, o município de Paragominas começou a colher os frutos em relação a sua proposta de adequação ambiental iniciada em 2008. Por meio da Portaria Nº 67, de 24 de março de 2010 do Ministério do Meio Ambiente, Paragominas passou para a condição de município com “desmatamento controlado e sob monitoramento na Amazônia”.

PORTARIA Nº - 67, DE 24 DE MARÇO DE 2010

Dispõe sobre lista de municípios considerados com desmatamento monitorado e sob controle, nos termos da Portaria no 66, de 24 de março de 2010 e do Decreto no 6.321, de 21 de dezembro de 2010.

O MINISTRO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, no uso de suas atribuições e tendo em vista o disposto na Portaria no 66, de 24 de março de 2010 e no art.14 do Decreto no 6.321, de 21 de dezembro de 2007, resolve:

Art. 1º Fica estabelecido, nos termos do art. 1º da Portaria no 66, de 24 de março de 2010, o município de Paragominas/PA, indicados como aquele com desmatamento monitorado e sob controle na Amazônia.

Art. 2º O município de Paragominas/PA deverá ser priorizado na alocação de incentivos econômicos e fiscais, planos, programas e projetos da União visando ao desenvolvimento econômico e social em bases sustentáveis, em particular quanto à consolidação da produção florestal, agroextrativista e agropecuária, nos termos do art. 14 do Decreto no 6.321, de 21 de dezembro de 2010.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação. (Diário Oficial da União – Seção 1, Nº57, quinta-feira, 25 de março de 2010, pg. 170)

Ainda em 2010, em novembro, Paragominas, se torna vencedor na categoria municípios do Prêmio Chico Mendes de Meio Ambiente, cujo objetivo, é através da premiação valorizar trabalhos realizados e desenvolvidos em prol da conservação do meio ambiente da Amazônia Legal (BRASIL, 2010).

Assim, desde a implantação e consolidação do PMV, Paragominas sofreu um processo de mudança na sua agenda ambiental, com adoção de leis (ex: Lei 765/2011- Código Ambiental Municipal de Paragominas) e diretrizes que direcionam o município para um modelo sustentável, compatibilizando assim o desenvolvimento socioeconômico com a conservação e qualidade do meio ambiente. Nesse contexto, também, teve-se a valorização das áreas verdes urbanas, com a criação e ou revitalização desses espaços, sendo os principais do município: Parque Ambiental Adhemar Monteiro, Lago Verde, Praça Célio Miranda (FARIAS & CALANDRINO, 2018).

Parque Ambiental Adhemar Monteiro

Parque Ambiental de Paragominas era somente mais um cartão-postal da cidade, que serviria como opção de lazer (Figura 2). Com o passar dos meses, ele foi agregando mais valor, transformou-se em símbolo do Projeto “Paragominas Município Verde”, tornando-se palco dos mais diversos eventos culturais da cidade. Em novembro de 2011, foi considerado uma das Sete Maravilhas do Pará, por meio de uma promoção do jornal O Liberal onde os leitores puderam escolher por votação os locais mais bonitos do Estado. A idealização do parque foi feita pelo prefeito Adnan Demachki, entre 2005 e 2008, com recursos próprios do município. O local antes era uma reserva privada destinada para outros fins (informação verbal, dados não publicados).

Lago Verde

O Lago Verde, inaugurado em 2012, foi construído em um trecho do Igarapé Paragominas que fica localizado às margens da rodovia PA 125 (Figura 3). Antes da inauguração, o local era usado para descarte de lixo sendo também um dos pontos da cidade onde mais ocorria enchentes. Segundo Pereira (Engenheira Agrônoma SEMUR 2017) esta área representa um símbolo de superação e transformação, atualmente é considerado o principal cartão postal da cidade (informação verbal, dados não publicados).

Praça Célio Miranda

A praça Célio Miranda fica localizada no centro da cidade e leva o nome do fundador do município, Célio Resende de Miranda (Figura 4). A planta original da cidade, elaborada pelo urbanista Lúcio Costa, foi planejada em formato tri-hexagonal.



Figura 2. Parque Ambiental Adhemar Monteiro, localizado no município de Paragominas. Fonte: Elaboração própria.



Figura 3. Lago Verde, localizado no município de Paragominas. Fonte: Elaboração própria.



Figura 4. Praça Célio Miranda, localizado no município de Paragominas. Fonte: Elaboração própria.

Apesar dos avanços na agenda ambiental de Paragominas desde 2008, pesquisas recentes indicam que novas ações precisam ser adotadas no sentido de mitigar os impactos ambientais que ainda persistem no município (SOUZA *et al.*, 2018; SANTOS; SANTOS, 2022). Souza *et al.* (2018) ao realizarem um “estudo sobre a implantação do Programa Municípios Verdes como política pública para mitigação de degradação ambiental no Município de Paragominas, Pará, na perspectiva dos moradores” os munícipes informaram que os problemas ambientais de maior gravidade em Paragominas são: contaminação de solos e degradação ambiental, seguidos do uso excessivo de agrotóxicos e dos lixões. Em nível intermediário, destacam-se a falta de saneamento básico e poluição da água, bem como, a falta de Educação Ambiental e de arborização. Os problemas de menor gravidade para a amostra são o desmatamento e escassez de água potável.

No que concerne o problema ambiental da arborização urbana indicado pelos munícipes em nível intermediário, desde a implantação do PMV, o quadro da arborização urbana de Paragominas teve um reflexo positivo. Avenidas, ruas e praças foram mais arborizadas, além da revitalização e ou criação de áreas verdes no espaço urbano. No entanto, a cobertura arbórea satisfatória presente no centro e em alguns loteamentos próximos ao centro precisa expandir mais para áreas periféricas (PEREIRA *et al.*, 2019). Pereira *et al.* (2019) ao realizarem o ‘mapeamento e quantificação da cobertura vegetal em áreas periféricas de Paragominas’, indicaram que a cobertura vegetal nos loteamentos Laércio Cabeline (13,26%), Jardim Atlântico (8,16%) e Ouro Preto (5,57%), se mostrou inferior a 30% (percentual em relação às áreas totais dos mesmos), com valores próximos da caracterização de desertos florísticos, ou seja, abaixo de 5% (Figura 5).

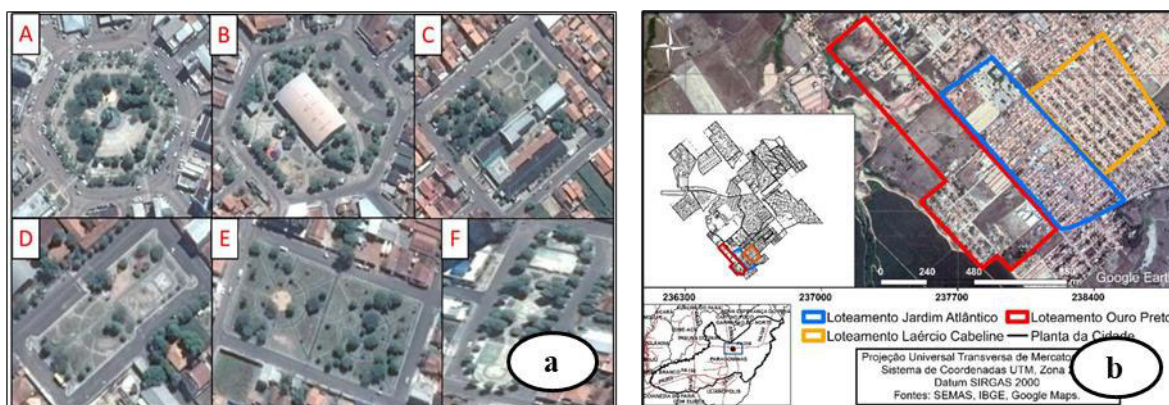


Figura 5. Diferença da cobertura arbórea no município de Paragominas: (a) centro mais arborizado Fonte: Silva *et al.* 2018; (b) áreas periféricas menos arborizada. Fonte: Pereira *et. al* (2019).

2.2 Produção de Mudas para Arborização Urbana

As mudas utilizadas na arborização são, em sua maioria, produzidas por meio de sementes, método sexuado (GONÇALVES, 2002). O processo de produção de mudas destinadas para a arborização é praticamente o mesmo do que para os outros tipos de mudas, como exemplo, mudas destinadas a restauração florestal.

As etapas desse processo considerando o método sexuado, são: coleta de sementes, semeadura direta ou indireta, preparo do substrato, enchimento do recipiente, irrigação, tratamentos silviculturais, estabelecimento das mudas, rustificação e expedição para o plantio (GONÇALVES, 2002; PAIVA; GONÇALVES, 2013). A diferença na produção está nos tratamentos silviculturais que a muda precisa ter a partir de certo tamanho atingido. Pois as mudas para

arborização urbana só estarão aptas a partir de um certo padrão de altura entre 1,8 a 2 metros (MONTEIRO-JUNIOR, 2000; GONÇALVES *et al.*, 2004; PAIVA; GONÇALVES, 2013). Segundo Monteiro-Junior (2000) é exatamente nessa fase que as técnicas são menos conhecidas e mais empíricas. Os principais tratamentos silviculturais para a produção de uma muda satisfatória a ser destinada a arborização urbana, são: transplante de recipiente ou viveiro de espera, tutoramento e poda de condução ou desramagem e poda de formação ou descopagem (PAIVA; GONÇALVES, 2013).

➤ **Transplante**

Depois que as mudas esgotam o crescimento nos recipientes menores, aproximadamente 1 anos após a sementeira elas devem ser transplantadas para recipientes maiores ou para viveiros de espera. O critério para a escolha do local em que as mudas serão transplantadas é o uso final, ou seja, se forem transplantadas para recipientes maiores, elas poderão ser plantadas na rua em qualquer época do ano, ao passo que se forem transplantadas para o viveiro de espera só poderão ser expedidas do viveiro durante o período de repouso vegetativo (PAIVA; GONÇALVES, 2013).

Viveiro de espera – nesse viveiro as mudas são plantadas diretamente no solo. Antes de instalar o viveiro de espera, devem ser colhidas amostras de solo do local para fazer análise química e física e recomendar a correção do solo e a dosagem de adubação. O plantio das mudas deve obedecer ao espaçamento de 0,5 x 0,5 m, para não ocorrer o estiolamento, e para propiciar espaço adequado para os tratamentos silviculturais adequados. Quando da expedição de tais mudas, elas devem ser retiradas com uma porção de terra protegendo o sistema radicular, devendo-se, para evitar que esta porção de terra se desintegre, protegê-la com o uso de sacos de aniagem, sacos de estopa ou qualquer outro tipo de material. A muda uma vez retirada do viveiro de espera deve ser plantada o mais rápido possível (PAIVA; GONÇALVES, 2013).

Recipientes: para as mudas produzidas com o objetivo de serem usadas em arborização urbana, devem-se utilizar recipientes maiores. Deve-se manejá-las de acordo com seu tamanho. Assim podem permanecer por um ano em saco plástico de 10 cm de diâmetro por 20 a 25 cm de altura, ou então tubetes de plástico rígido com capacidade para 50 cm³ de substrato, sendo transplantadas para sacos plásticos de 15 cm de diâmetro por 30 cm de altura, onde permanecem por mais um ano e, a seguir serem novamente transplantadas para sacos plásticos de 20 a 25 cm de diâmetro e 40 cm de altura. Na última etapa de crescimento das mudas no viveiro podem utilizar embalagens ou latas com capacidade para 18 litros (PAIVA; GONÇALVES, 2013).

➤ **Tutoramento**

Na fase de crescimento das mudas, é normal que elas apresentem diâmetros reduzidos, e em algumas espécies, não fiquem na posição vertical, tombando-se com certa facilidade, daí a necessidade de se promover o tutoramento das mesmas. O tutoramento consiste em se colocar estacas individuais ao lado de cada muda, onde elas são amarradas para que não sofram a ação do vento e também para a correção do fuste, mantendo-se vertical. Algumas premissas dessa atividade são: substituir a estaca que ampara a muda em acordo com o seu crescimento; material resistente a ser utilizado para o estaqueamento, exemplo bambu; para o amarrio é aconselhável o uso de material que se deteriore com o tempo, exemplo: sisal, barbante, palha de milho – nunca usar arame para fazer esse amarrio; o amarrio é feito na forma de oito deitado (Figura 6) (PAIVA; GONÇALVES, 2013).

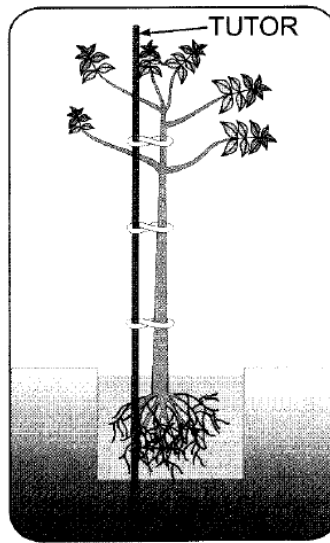


Figura 6. Tutoramento da muda destinada a arborização urbana. Fonte: (PAIVA; GONÇALVES, 2013)

➤ **Poda de condução (desramagem)**

É uma operação fundamental nos viveiros de mudas para arborização. A maioria das espécies só consegue ter um fuste único e reto, na altura desejada, em função dessa operação, e com a ajuda do tutoramento. É normal que durante o período de crescimento das mudas apareçam com frequência brotações laterais, e a poda de condução consiste na retirada dessas brotações laterais, permitindo assim, que seu crescimento ocorra apenas pela gema terminal (Figura 7). Algumas espécies têm tendência ao crescimento arbustivo, ou seja, com formação de mais de um ramo desde a base. Nesse caso, o ramo bem formado é escolhido como principal e os demais são eliminados. A poda de condução permite fazer a mondagem da muda. Deve ser feita até que atinja a altura mínima desejada para o início da formação da copa. Mesmo depois dessa fase, a poda de condução deve ser feita sempre que aparecer brotações laterais nas mudas. Os instrumentos utilizados são a tesoura de poda manual e serrotes de poda, devendo-se evitar fazer essa poda com os dedos ou as unhas, pois poderá lascar o tronco das mudas. (PAIVA; GONÇALVES, 2013).

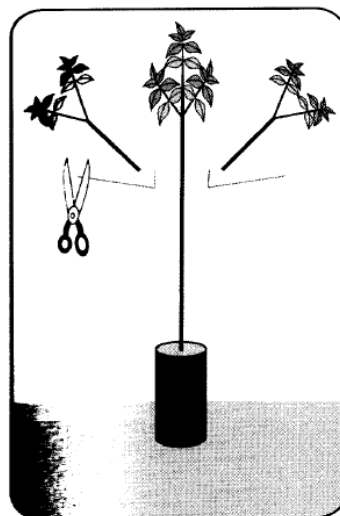


Figura 7. Poda de condução na muda destinada a arborização urbana. Fonte: (PAIVA; GONÇALVES, 2013).

➤ Poda de formação (descopagem)

É a poda que faz na parte terminal do fuste, quando a muda atinge a altura de 2,10 a 2,20 m, devendo-se cortar de 10 a 20 cm, logo acima de uma gema (um nó), sem lascar com instrumentos afiados (Figura 8). Posteriormente, deverão surgir diversos brotos oriundos de gemas laterais, dos quais escolhidos e deixados intactos apenas três ou quatro dos mais fortes e simétricos, com melhor ângulo de inserção, e em diferentes alturas, eliminando toda a brotação restante. Os instrumentos usados são a tesoura de poda manual e serrotes de poda. É empregada normalmente em árvores nativas de copa arredondada, as árvores de copa do tipo piramidal como os pinheiros e ciprestes, não necessitam desse tipo de poda (MONTEIRO- JUNIOR, 2000).

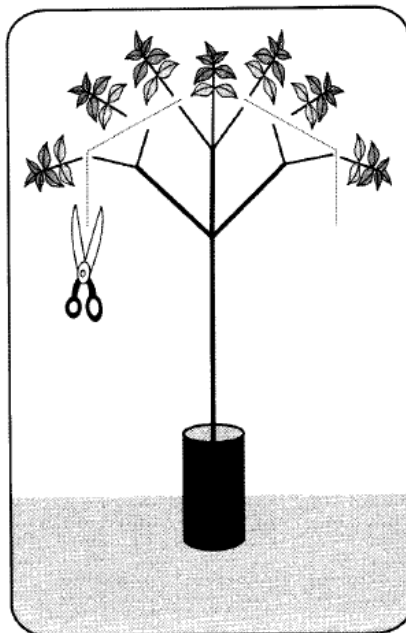


Figura 8. Poda de formação na muda destinada a arborização urbana. Fonte: (PAIVA; GONÇALVES, 2013).

2.2.1 Padrão de qualidade das mudas destinadas a arborização urbana.

A utilização de mudas de alta qualidade é indispensável para o bom andamento e o sucesso de programas de arborização urbana (OLIVEIRA *et al.*, 2013). A legislação sobre sementes e mudas, lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003 (BRASIL, 2001) define que “qualidade: é conjunto de atributos inerentes a sementes ou a mudas, que permite comprovar a origem genética e o estado físico, fisiológico e fitossanitário delas”. Para as mudas destinadas a arborização há no geral uma concordância entre autores nos padrões desejáveis que atestam a qualidade, que são: bom aspecto nutricional, bom aspecto fitossanitário, bom estado de rusticificação, boa relação altura e diâmetro do colo, perpendicularidade, ausência de raízes expostas (MONTEIRO-JUNIOR 2000; PAIVA; GONÇALVES, 2013; GONÇALVES *et al.*, 2004a). Havendo pequenas discordâncias, por exemplo, na variável altura ideal para expedição ao plantio. Segundo Monteiro-Junior (2000) a altura deverá ser entre 1,8 a 2,0 m, já para Paiva

e Gonçalves (2013) consideram o tamanho ideal de 1,8 a 2,2 m, (Figura 9) e Gonçalves *et al.* (2004a) a partir de 1,80. A falta de consenso na altura também se faz presente nos guias, manuais e planos de arborização urbana das diferentes cidades brasileiras (PORTO ALEGRE, 2006; PORTO; BRASIL, 2013; RECIFE, 2013; SÃO PAULO, 2015; PARAGOMINAS, 2020a). No geral, pode-se perceber uma altura usualmente adotada para expedição das mudas destinadas a arborização entre 1,80 a 2,20 m. O Plano Municipal de Arborização do município de Paragominas elenca as seguintes características desejáveis das mudas destinadas ao plantio para arborização urbana no município (Figura 10) (PARAGOMINAS, 2020a):

Avaliação da qualidade das mudas

- Mudas usadas para arborização urbana, quando da expedição, devem atender aos seguintes requisitos (Figura 6):
- Tamanho adequado de embalagem, com sistema radicular bem formado e agregado ao substrato;
- Diâmetro à altura do peito maior ou igual a 3 cm;
- Altura do tronco de 1,8 a 2,2 m, isento de ramos laterais;
- Inserção de copa acima dessa altura, sendo de preferência formada por três ramificações, como uma distância de aproximadamente, 120° uma das outras;
- Bom aspecto nutricional (ausência de sintomas de deficiência);
- Bom aspecto fitossanitário (ausência de pragas e doenças);
- Mudas em bom estado de rustificação;
- As mudas devem estar molhadas por ocasião da expedição;
- E, por fim, as mudas tem de ser identificadas por espécies.



Figura 9. (PAIVA; GONÇALVES, 2013, p.94).

As mudas destinadas a arborização urbana devem apresentar as seguintes especificações:

- a) Adaptadas as condições edafoclimáticas locais;
- b) Com bom desenvolvimento vegetativo e bom estado fitossanitário;
- c) Estabelecidas em embalagens/recipientes compatíveis com seu desenvolvimento, de tal modo que minimize ou elimine o enovelamento das raízes;
- d) Com um único caule, retilíneo e altura mínima de 1,2 m (um metro e vinte centímetros);
- e) Sistema aéreo bem definido e com distribuição equilibrada;
- f) Diâmetro do caule na zona do coleto igual ou superior 2,0 cm;

g) As mudas destinadas ao ajardinamento poderão apresentar características apropriadas para essa função paisagística, desde que adaptadas, com boa sanidade e bom desenvolvimento.

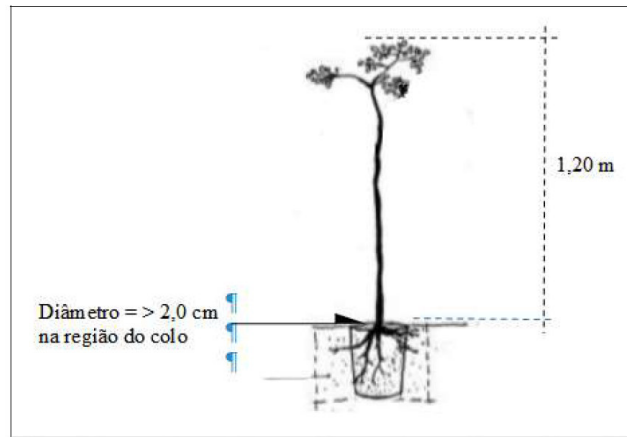


Figura 9 – Muda padrão para uso na arborização

Figura 10. (PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE PARAGOMINAS, 2020a, p.50).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O viveiro municipal de Paragominas localiza-se no “Parque Ambiental Municipal Adhemar Monteiro” com uma área de aproximadamente 2.050 m² (0,2050 hectares), e uma infraestrutura para a capacidade de produzir cerca de 20.000 a 50.000 mudas por ano. As espécies para arborização e para jardinagem proporção aproximada de 1/3 e 2/3 respectivamente para jardinagem em espaços públicos. O viveiro é administrado pela Secretaria Municipal de Urbanismo de Paragominas – SEMUR (Figura 11).

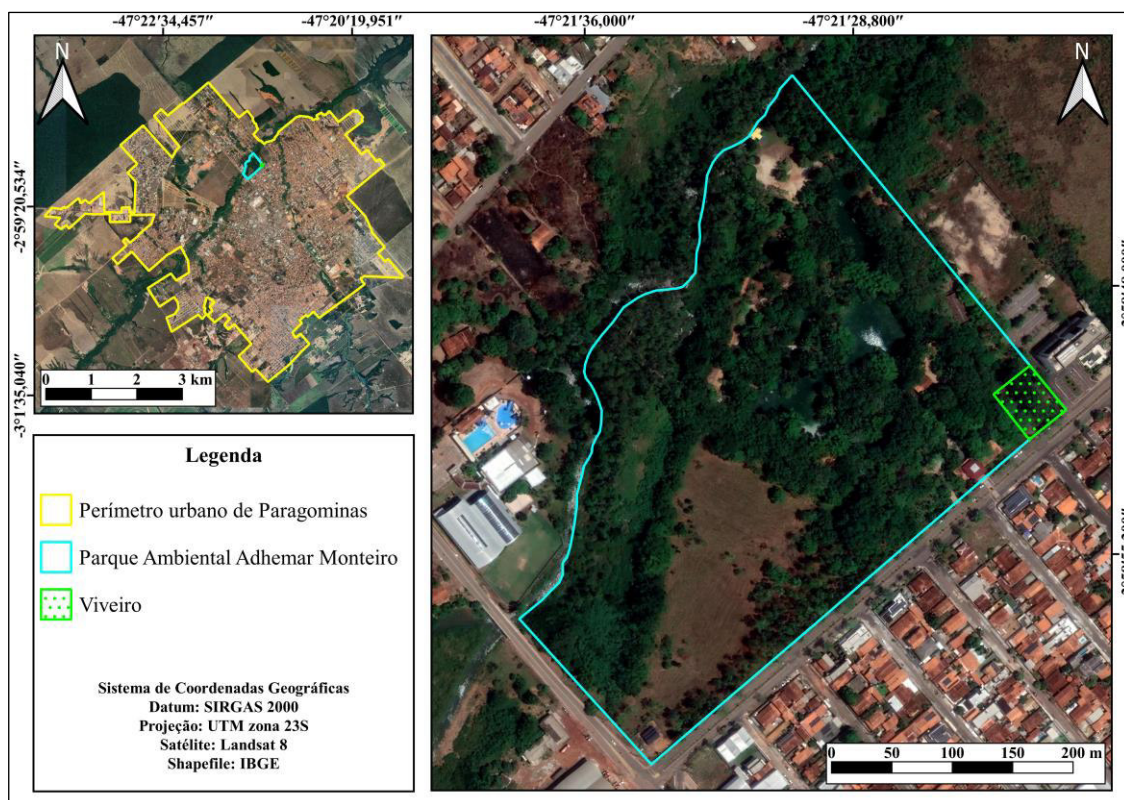


Figura 11. Localização do Viveiro Municipal de Paragominas no Parque Ambiental Adhemar Monteiro. Fonte: Elaboração própria.

3.2 Diagnóstico do viveiro e coleta de dados para avaliação dos parâmetros da qualidade das mudas

Para realização do diagnóstico do viveiro e do processo de produção de mudas do viveiro municipal de Paragominas, foram realizadas visitas entre os meses de outubro a novembro de 2022, ou seja, antes do início do período chuvoso na região de Paragominas (Figura 12). O diagnóstico foi elaborado a partir das perguntas (APÊNDICE 1) e complementado com as informações coletadas no “Manual prático de arborização para o município de Paragominas (PARAGOMINAS, 2020b), além das observações *in loco*.

Para avaliar as mudas foram mensurados os parâmetros em acordo com as diretrizes do Plano Municipal de Arborização Urbana de Paragominas que especifica através de características qualitativas e quantitativas o padrão das mudas desejáveis a serem destinadas a arborização urbana do município (abaixo). A coleta das características qualitativas e quantitativas também foram complementadas em acordo com (GONÇALVES *et al.*, 2004; PAIVA; GONÇALVES, 2013). No APÊNDICE 2 é apresentada a ficha de coleta de dados.

3.2.1 Mensuração dos parâmetros de qualidade das mudas

Altura total (Ht) - comprimento do caule compreendido entre a superfície do substrato e a gema apical. A altura mínima exigida é de 1,2 m (um metro e vinte centímetros), sendo considerado fora do padrão valores abaixo. Esse parâmetro foi mensurado com o auxílio de uma trena (Figura 12a e 12b).

Diâmetro do caule na zona do coleto (Dc) – diâmetro mensurado logo acima da superfície do substrato. O padrão exigido é igual ou superior 2,0 cm, sendo considerado fora do padrão valores abaixo. Foi mensurado com o auxílio de um paquímetro digital (Figura 12d).

Único caule (Cu) - O padrão ideal é a presença de um único caule, sendo considerado fora do padrão mudas com mais de um. A avaliação foi realizada por meio da diagnose visual (Figura 12f).

Tortuosidade (Tor) - O padrão ideal são caules sem tortuosidade, sendo considerado fora do padrão mudas com qualquer tortuosidade. A avaliação foi realizada por meio da diagnose visual (12f).

Bom desenvolvimento vegetativo e bom estado fitossanitário (Bvf) – O padrão ideal são mudas com bom desenvolvimento vegetativo e bom estado fitossanitário. A avaliação foi realizada por meio da diagnose visual (Figura 12e). Para o bom desenvolvimento vegetativo verificou-se se as mudas apresentavam algum sintoma de deficiência nutricional através da diagnose visual e comparação na chave do Guia de Nutrição Para Espécies Florestais Nativas (SORREANO *et al.*, 2012). Para avaliação do bom estado fitossanitário verificou-se também através da diagnose visual a presença de pragas e doenças.

Embalagens/recipientes compatíveis (Em) - recipientes que permitem bom desenvolvimento do sistema radicular da planta (10 litros), de tal modo que minimize ou elimine o enovelamento das raízes. O padrão ideal são mudas com sistema radicular não enoveladas. A avaliação foi realizada por meio da diagnose visual (Figura 12h).

Sistema aéreo bem definido e com distribuição equilibrada (Sa) - O padrão ideal são mudas com sistema aéreo bem definido e com distribuição da copa de forma equilibrada. A avaliação foi realizada por meio da diagnose visual (Figura 12c).

Adicionalmente outras variáveis que não são citadas no Plano, foram mensuradas. Entre elas:

Raízes expostas (Re) – observou-se a presença ou a ausência de raízes expostas na parte superior do recipiente, próximo ao coleto da muda, sendo considerada fora do padrão a ocorrência de raízes expostas, independentemente da quantidade. A avaliação foi realizada por meio da diagnose visual (Figura 12g).

Perpendicularidade (Perp) – considera-se como ideal que o caule da muda esteja formando um ângulo de 90° em relação ao nível do solo, fora disso foi considerada fora do padrão. A avaliação foi realizada por meio da diagnose visual (Figura 12f).

Plantas daninhas (Pld) – a presença de plantas daninhas é considerada inadequada pelo fator competitivo, e fora do padrão, independentemente do grau de infestação. A avaliação foi realizada por meio da diagnose visual (Figura 12i).

Podas de Condução (Pc) – a avaliação foi realizada por meio da diagnose visual, sendo mudas com ausência da poda de condução consideradas fora do padrão (Figura 12c).

Podas de Formação (Pf) – a avaliação foi realizada por meio da diagnose visual, sendo mudas com ausência da poda de formação consideradas fora do padrão (Figura 12c).

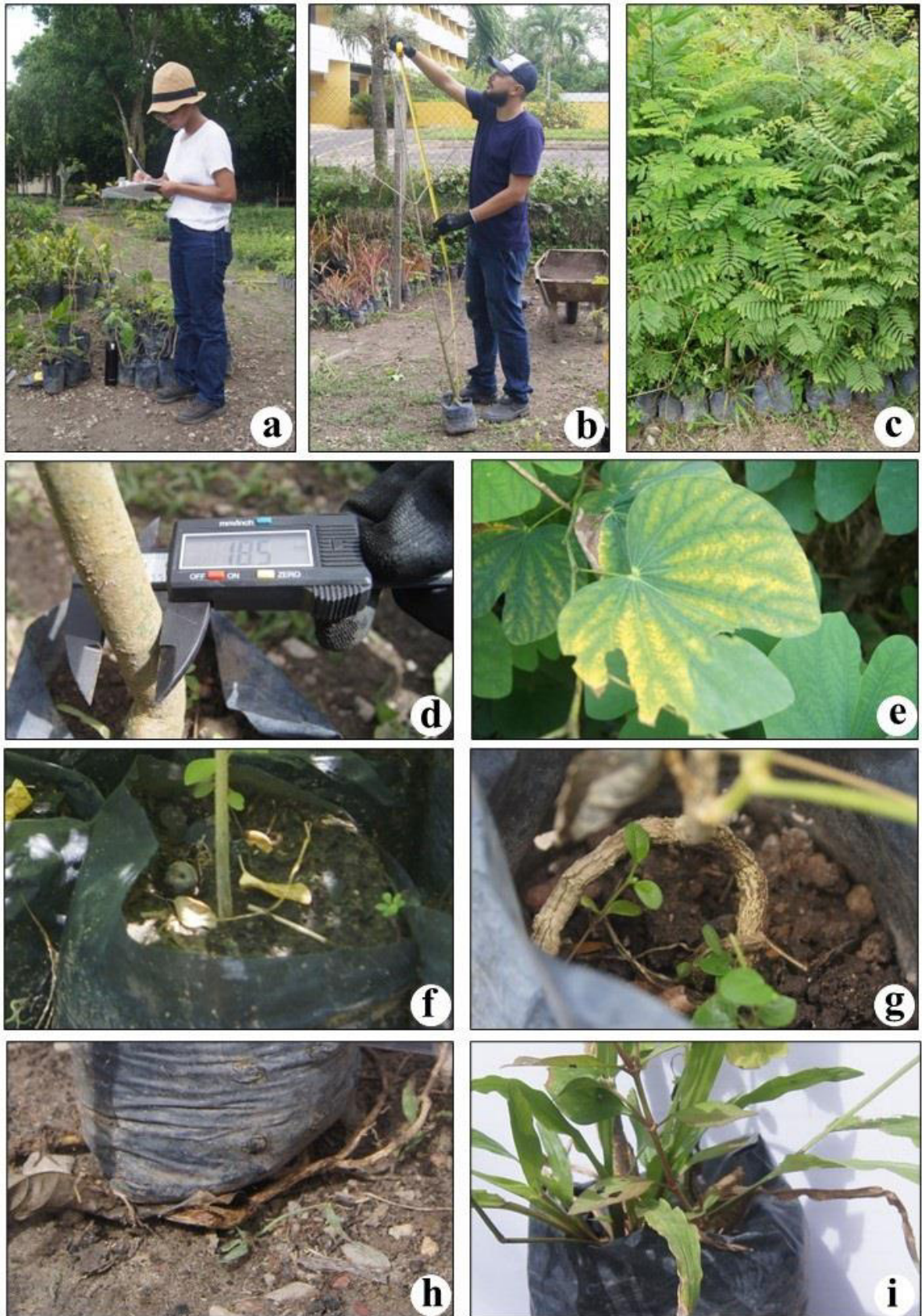


Figura 12. Coleta de dados: (a) Avaliação dos atributos e variáveis; (b) Altura total; (c) Poda -formação e condução- e sistema aéreo; (d) Diâmetro do caule; (e) Desenvolvimento vegetativo e fitossanitário; (f) Caule único, perpendicularidade e tortuosidade; (g) Raízes expostas; (h) Embalagens e recipientes compatíveis com o desenvolvimento da muda; (i) Plantas daninhas. Fonte: Elaboração própria.

3.3 Análise dos dados

Para verificar quais parâmetros estão contribuindo para redução da qualidade das mudas, foi utilizado o método de Pareto, elaborado no software StatSoft Statistica 12.5.

4 RESULTADOS

O Viveiro Municipal de Paragominas é do tipo permanente de tamanho aproximado de 2.050 m² (0,2050 hectares), com benfeitorias de madeira. O viveiro localiza-se no “Parque Ambiental Municipal Adhemar Monteiro”. O viveiro possui responsável técnico (Engenheira Agrônoma), mas não possui RENASEM.

Atualmente, o viveiro possui em sua área de produção 37 canteiros (Figura 13), 21 utilizados nas fases iniciais das mudas (Figura 14a e 14b) e 16 canteiros destinados a fase de rustificação (Figura 14c). Os canteiros possuem aproximadamente 1 metro largura e comprimento que varia entre 14-19 metros. A largura de 1 metro possibilita que as tarefas de semeadura, limpeza, desbastes, repicagem, dentre outras, sejam realizadas com maior comodidade pelos trabalhadores em ambos lados do canteiro (PARAGOMINAS, 2020b). Os caminhos entre os canteiros são de aproximadamente 0,50 metros de largura e 2,20 metros entre as plataformas (Figura 14d).

Os canteiros das fases iniciais de crescimento das mudas (21 canteiros), geralmente, são constituídos por uma espécie por canteiro. Preferencialmente, não se coloca espécies diferentes num mesmo canteiro, a não ser que as diferenças entre espécies sejam significativas e de fácil constatação (PARAGOMINAS, 2020b). No canteiro de rustificação a riqueza de espécies varia de uma a quatro espécies diferentes/por canteiro. No croqui é apresentado o layout do viveiro (Figura 13), a disposição dos canteiros (Figura 14) e a drenagem do viveiro (Figura 15), que se mostra deficiente.

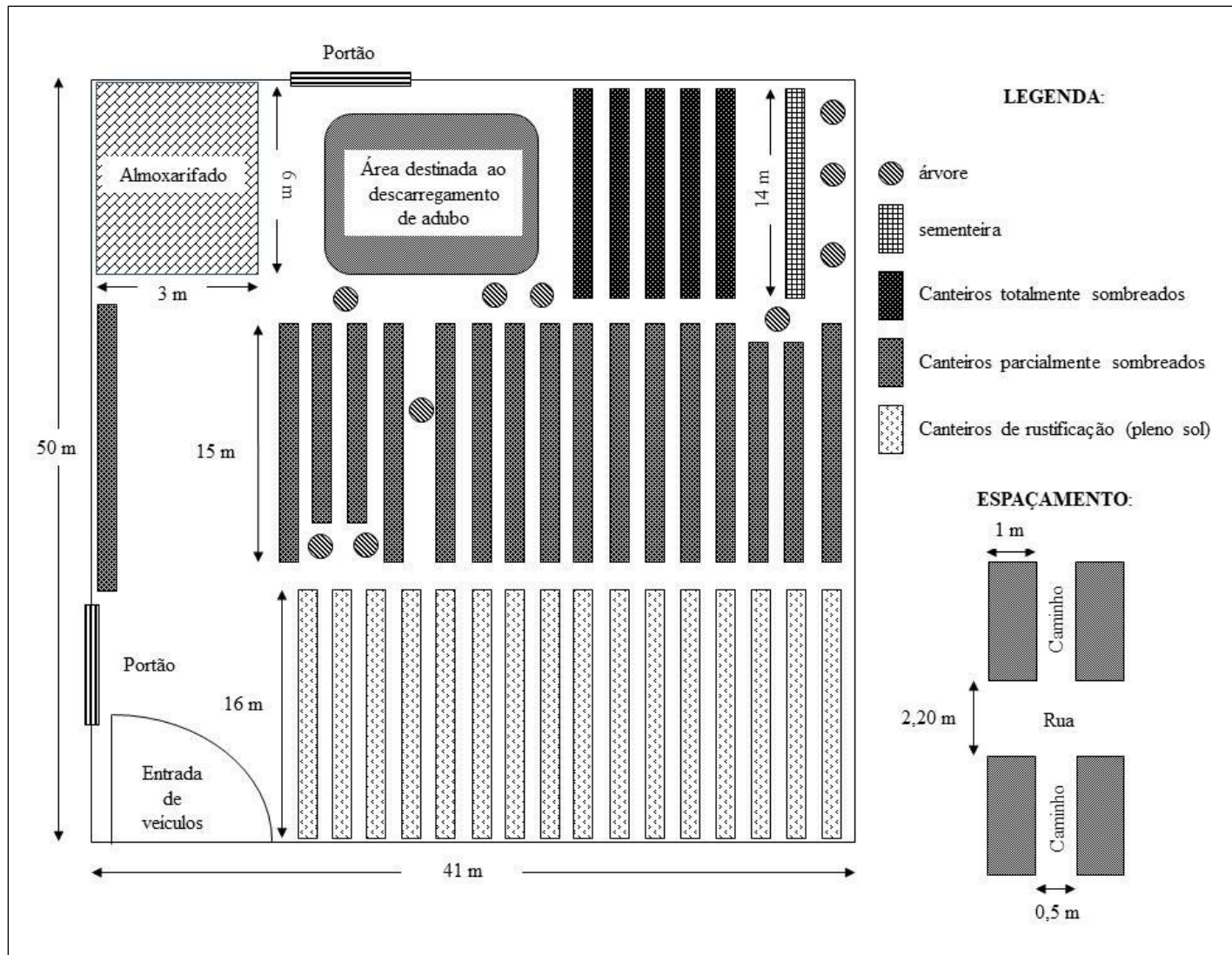


Figura 13. Croqui do Viveiro Municipal de Paragominas. Fonte: Elaboração própria.



Figura 14. Disposição dos canteiros do viveiro municipal: (a) destinado a repicagem de mudas, com sombreamento total (com árvores entremeadas); (b) parcialmente sombreado (com árvores entremeadas); (c) rustificação; (d) Caminhos entre canteiros. Fonte: Elaboração própria.



Figura 15. Drenagem do Viveiro Municipal de Paragominas. Fonte: Elaboração própria.

O viveiro em outubro de 2022 estava com um quantitativo de 49.185 mudas distribuídas em 83 espécies de 43 famílias (Tabela 1) e APÊNDICE 3. Essas mudas iriam ser destinadas para o paisagismo e a arborização urbana do município.

Tabela 1. Listagem quantitativa e qualitativa do viveiro municipal de Paragominas-PA em outubro 2022. (Fonte: Secretaria Municipal de Urbanismo de Paragominas – SEMUR).

Inventário Viveiro – outubro de 2022		
Família e Nome Científico da espécie	Nome Vernacular	Quantidade
ACANTHACEAE Juss.		
1. <i>Hemigraphis alternata</i> (Burm. f.) T Anderson	Morcegão; Hera-roxa	254
2. <i>Ruellia coerulea</i> Morong	Ruélia-azul	2.858
3. <i>Thunbergia erecta</i> (Benth.) T. Anderson	Tumbérgia-azul-arbustiva; Manto-de-rei	68
AMARANTHACEAE A.Juss.		
1. <i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Alternanthera Roxa; Goiaba-roxa	3.118
AMARYLLIDACEAE J. St.-Hil.		
1. <i>Crinum x Menehune</i>	Crino-Roxo	130
2. <i>Zephyranthes rosea</i> Lindl.	Lírio-dos-Ventos; Lírio-do-Zéfiro	1.890
3. <i>Hippeastrum striatum</i> (Lam.) Moore	Amarílis	110
ANACARDIACEAE R.Br.; ANACARDIACEAE R.Br.; ARECACEAE Schultz Sch.;		
MORACEAE Gaudich.		
1. <i>Mangifera indica</i> L	Manga	233
2. <i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajú	
3. <i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	
4. <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	
APOCYNACEAE Juss.		
1. <i>Allamanda blanchetii</i> A.DC.	Violável; Viúva-alegre	5.204
2. <i>Allamanda cathartica</i> L.	Alamanda; Dedal-de-dama	5.123
3. <i>Tabernaemontana divaricata</i> (L.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Jasmim-café	72
ARACEAE Juss.		
1. <i>Aglaonema commutatum</i> Schott.	Café-de-salão	69
2. <i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	Costela-de-adão	6
3. <i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.	Zantedeschia; Copo-de-leite	48
ARECACEAE Schultz Sch.		
1. <i>Arecaceae</i> sp.	Palmeira Eutchor	611
2. <i>Bismarckia nobilis</i> Hildebrandt & H. Wendl.	Palmeira-azul	10
3. <i>Euterpe</i> Mart. sp.	Açaí-nanico	904
4. <i>Licuala grandis</i> H.Wendl. ex Linden	Palmeira-leque	10
5. <i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Bacaba	108
6. <i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Palmeira-fênix	36
7. <i>Caryota urens</i> L.	Palmeira Caryota Mitis; Rabo-de-peixe	65
ASPARAGACEAE Juss.		
1. <i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Babosa	42
2. <i>Dracaena marginata</i> Lem.	Dracena-bicolor; Dracena de Madagascar	60
3. <i>Dracaena sanderiana</i> Sander ex Mast.	Dracena Espiralada; Espiral	56
4. <i>Sansevieria trifasciata</i> var. <i>laurentii</i> (De Wild.) N.E. Br.	Espada de São Jorge; Língua-de-cobra	468
5. <i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	Espadinha; Mini Espada-de-São Jorge	176
6. <i>Dracaena reflexa</i> Lam.	Dracena-Malaia; Canção-da-índia	890
7. <i>Agave angustifolia</i> Haw.	Agave-da-borda amarela; Agave	184
8. <i>Aspidistra elatior</i> Blume	Aspidistra	25
9. <i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A.Chev.	Dracena vermelha	5
ASPHODELACEAE Juss.		
1. <i>Dianella ensifolia</i> (L.) Redouté	Dionela tasmanica; Dionela	390

Tabela 1 (continuação). Listagem quantitativa e qualitativa do viveiro municipal de Paragominas-PA em outubro 2022. (Fonte: Secretaria Municipal de Urbanismo de Paragominas – SEMUR).

Inventário Viveiro – outubro de 2022		
Família e Nome Científico da espécie	Nome Vernacular	Quantidade
ASTERACEAE Bercht. & J.Presl		
1. <i>Zinnia peruviana</i> L. (L.)	Zinnia Elegans; Canela-de-velho	550
BIGNONIACEAE Juss.		
1. <i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo-bola	168
2. <i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê-amarelo	64
3. <i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacarandá Mimoso	456
4. <i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Ipê Rosa	602
BROMELIACEAE A.Juss.		
1. <i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.	Abacaxi-roxo; Mini-abacaxi	23
2. Bromeliaceae sp.	Bromélia	60
CANNACEAE Juss.		
1. <i>Canna x generalis</i> L.H Bailey	Cana-da-Índia; Cana-indica	30
CHRYSOBALANACEAE R.Br.		
1. <i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Oiti; Goiti	1.675
CLUSIACEAE Lindl.		
1. <i>Clusia rosea</i> Jacq.	Clusia Fluminensis; Árvore-de autógrafos	14
COMMELINACEAE Mirb.		
1. <i>Callisia fragrans</i> (Lindl.) Woodson	Bigode de Ouro; Calissa	449
2. <i>Tradescantia pallida</i> (Rose) Tradescantia pallida (Rose) D.R.Hunt	Tradescantia; Trapoeraba Roxa	660
CONVOLVULACEAE Juss.		
1. <i>Evolvulus glomeratus</i> Nees & Mart.	Azulzinha; Envolvulo	168
CYCADACEAE Pers.		
1. <i>Cycas circinalis</i> L.	Palmeira-cica	153
EUPHORBIACEAE Juss.		
1. <i>Euphorbia tithymaloides</i> L.	Sapatinho-do-diabo	36
2. <i>Acalypha chamaedrifolia</i> (Lam.) Müll.Arg.	Rabo-de-gato; Acalifa-rasteira	4
3. <i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss.	Brasileirinho; Croton	367
FABACEAE Lindl.		
1. <i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-de-vaca	90
2. <i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	Sibipiruna	208
3. <i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo; Tamara-da-Índia	10
4. <i>Arachis repens</i> Handro	Amedoim-forrageiro; Grama-amendoim	1.410
HELICONIA L.		
1. <i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Helicônia Papagaio	243
IRIDACEAE Juss.		
1. <i>Belamcanda chinensis</i> (L.) Redouté	Palma-da-amazônia; Flor-leopardo	344
2. <i>Trimezia fosteriana</i> Steyerl.	Trimezia; Iris-amarela	1.071
LAMIACEAE Martinov		
1. <i>Clerodendrum thomsoniae</i> Balf.	Clerodendro-trepador; Lágrima-de-Cristo	36
LYTHRACEAE J.St.-Hil.		
1. <i>Cuphea gracilis</i> Kunth	Érica	1.685
2. <i>Cuphea hyssopifolia</i> Kunth	Falsa-érica	250

Tabela 1 (continuação). Listagem quantitativa e qualitativa do viveiro municipal de Paragominas-PA em outubro 2022. (Fonte: Secretaria Municipal de Urbanismo de Paragominas – SEMUR).

Inventário Viveiro – outubro de 2022		
Família e Nome Científico da espécie	Nome Vernacular	Quantidade
MALVACEAE Juss.		
1. <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn	Sumaúma	80
2. <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Hibisco; Papoula	1.101
3. <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum. in Mart.	Cupuaçú	552
MARCGRAVIACEAE Bercht. & J.Presl		
1. <i>Norantea guianensis</i> Aubl.	Norantea; Rabo-de-arara	40
MELIACEAE A.Juss.		
1. <i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba	12
MYRTACEAE Juss.		
1. <i>Eucalyptus</i> L'Hér. sp.	Eucalipto	710
2. <i>Melaleuca alternifolia</i> (Maiden & Betche) Cheel	Melaleuca	30
NYCTAGINACEAE Juss.		
1. <i>Bougainvillea</i> Comm. ex Juss. sp.	Bougainvillea; Primavera	828
ORCHIDACEAE A.Juss.		
1. <i>Spathoglottis plicata</i> Blume	Orquídea-violeta	463
PHYLLANTHACEAE Martinov		
1. <i>Breynia nivosa</i> (W.Bull) Small	Mil-cores	108
POACEAE Barnhart		
1. <i>Pennisetum setaceum</i> (Forssk.) Chiov.	Penissetum; Capim-do-texas	48
2. <i>Phyllostachys bambusoides</i> Siebold & Zucc.	Bambuseae; Bambu	77
PODOCARPACEAE Endl.		
1. <i>Podocarpus macrophyllus</i> (Thunb.) Sweet	Podocarpus; Pinheiro-budista	65
PORTULACACEAE Juss.		
1. <i>Portulaca oleracea</i> L.	Onze-horas	249
ROSACEAE Juss.		
1. <i>Rosa rubiginosa</i> L.	Rosa-mosqueta	96
RUBIACEAE Juss.		
1. <i>Ixora coccinea</i> L. Compacta	Ixora; Ixora-compacta	7.236
RUSSELIA Jacq.		
1. <i>Russelia equisetiformis</i> Schlttdl. & Cham.	Russélia; Flor-de-coral	360
STRELITZIACEAE Hutch.		
1. <i>Strelitzia juncea</i> (Ker Gawl.) Link	Lança	120
TALINACEAE Doweld		
1. <i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	João-gomes	28
VERBENACEAE J.St.-Hil.		
1. <i>Duranta erecta</i> L.	Pingo de Ouro; Duranta	1.690
2. <i>Lantana sellowiana</i> Link & Otto	Lantana	710
3. <i>Glandularia peruviana</i> (L.) Small	Melindre; Verbena-vermelha	370
ZINGIBERACEAE Martinov		
1. <i>Alpinia purpurata</i> (Vieill.) K.Schum.	Gengibre-vermelho; Alpinia	113
2. <i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	Gengibre-branco; Lírio-do-brejo	50
Total		49.185

A produção de mudas é realizada nas seguintes etapas: i) preparo do substrato; ii) enchimento de embalagem, iii) Semeadura indireta (Repicagem) ou Semeadura direta; iv) irrigação das mudas, v) tratos silviculturais, vi) rustificação das mudas; vii) expedição das mudas (Figura 16). Cada uma das etapas são descritas abaixo.

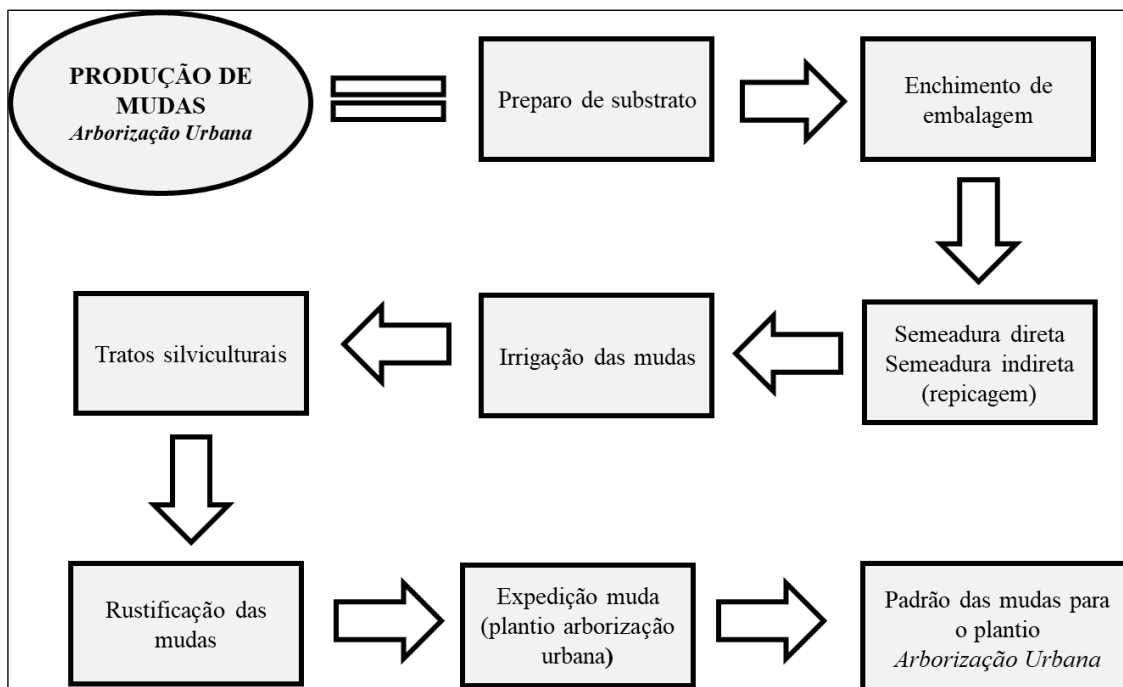


Figura 16. Etapas realizadas para a produção de mudas no viveiro municipal de Paragominas/PA. Fonte: Elaboração própria.

i) Preparo de substrato

O substrato (Figura 17) utilizado para a produção das mudas no viveiro municipal de Paragominas, é resultado de uma mistura heterogênea composta por: composto orgânico chamado popularmente de “pó-de-café” pelos viveiristas por se assemelhar a esse material, pó de casca de arroz, terra preta e caroço triturado de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), na proporção de 1:1:1:1. Esses materiais são disponibilizados pela prefeitura, mas eles desconhecem a origem de três dos quatro materiais utilizados na composição. A terra preta é advinda do aterro sanitário de Paragominas, no entanto, o entrevistado também não soube detalhar sobre a sua origem. Os materiais ficam guardados em diferentes localizações do viveiro: a terra preta e o caroço de açaí ficam na área destinada ao preparo do substrato. E os materiais: adubo orgânico e a casca de arroz ficam na área coberta do almoxarifado guardados em sacos de rafia de 50kg. Não há peneiramento e a mistura acontece de forma manual. Esse substrato é utilizado no enchimento das embalagens e na sementeira.



Figura 17. Elementos do substrato utilizado no viveiro: (a) composto orgânico; (b) Terra preta; (c) Carvão de açáí - *Euterpe oleracea*; (d) Substrato finalizado. Fonte: Elaboração própria.

ii)

Os recipientes utilizados são do tipo saco plástico de dimensões 15cm x 20cm x 0,20cm (Figura 18 b), onde são colocados aproximadamente 1,5 kg a 2 kg de substrato (Figura 18 a). Além das embalagens em sacos plásticos, são utilizados vasos de polipropileno com a capacidade para 10 litros (Figura 18 c), no entanto não tem uma padronização de quando as mudas são transferidas para as embalagens maiores. Ressalta-se, que a utilização das embalagens de saco plástico é utilizada de forma predominante no viveiro. O enchimento das embalagens é realizado de forma manual com auxílio de um utensílio confeccionado de garrafas reaproveitado de embalagens que armazenavam adubo líquido (Figura 18 d).



Figura 18. (a) Substrato; (b) Saco plástico para mudas; (c) Vaso de polipropileno; (d) Enchimento das embalagens. Fonte: Elaboração própria.

iii) Semeadura indireta (repicagem) e direta

No viveiro municipal de Paragominas a produção de mudas ocorre ou pela sementeira direta, quando as sementes são colocadas a germinar diretamente nas embalagens das mudas; ou indireta, quando as sementes são colocadas a germinar no canteiro de germinação (sementeiras) e posteriormente repicadas para as embalagens (PARAGOMINAS, 2020b).

O método de sementeira indireta se dá em uma sementeira (Figura 19 a), formada por uma bancada suspensa, construída em madeira e coberta por uma tela de sombrite preta com 50% de retenção de luz (Figura 19 b). A mesma possui dimensões de 1 metro de largura, 14 metros de comprimento, 1 metro de altura para a bancada e 1,97 metros de altura para o sombrite, correspondendo a uma bancada com área de 15m².

Dependendo do tamanho da semente, a sementeira indireta ocorre, inicialmente, de formas distintas. Para as sementes pequenas e médias a sementeira ocorre em tubetes de 100 cm³ (1 semente por tubete), suportados em bandejas planas que suportam 96 unidades, com dimensões de 60 x 36 centímetros (Figura 19 c). Para as sementes grandes a bandeja para suporte de tubetes é colocada de cabeça para baixo, dando suporte para sementeira de 24 sementes (Figura 19 d-e). Independente da espécie, a plântula fica em de 15 a 20 dias na sementeira até se realizar a repicagem em sacos plásticos, com substrato. Na etapa da repicagem, adota-se também para a realização da transferência das embalagens, o tamanho das plântulas, 10 cm de altura para o transplante (PARAGOMINAS, 2020b). A repicagem é feita com o arranquio (com as mãos) das plântulas da sementeira e colocadas nas embalagens preparadas com substrato no canteiro totalmente sombreado (Figura 10). A sementeira direta é realizada diretamente nas embalagens, utilizam uma semente por embalagem somente para as espécies com sementes grandes, como exemplo: *Handroanthus* sp. (ipê) e *Swietenia macrophylla* (mogno).



Figura 19. Sementeira do viveiro municipal: (a) Localização da sementeira; (b) Tela de sombrite preta 50%; (c) Semeadura em tubetes, com substrato, inseridos em bandeja planas; (d) - (e) Semeadura em bandejas invertida, com substrato. Fonte: Elaboração própria.

iv) Irrigação das mudas

A irrigação das mudas é realizada durante o período da tarde, em um turno de aproximadamente 2 horas (12:00 às 14:00 horas), uma vez ao dia. É feita de maneira semimecanizada com uso de aspersores e as vezes com o uso de regador do tipo jardineira, quando a copa da muda dificulta o uso dos aspersores. O sistema de irrigação é composto por uma caixa d'água de 10.000 litros de reservatório, motobomba, tubulações, aspersores. A água é captada do rio Uraim pelo conjunto de motobomba que conduz a água por meio de encanamentos para o reservatório (caixa d'água de 10.000), e através da diferença de cota a água é disponibilizada para os aspersores (Figura 20 a-b).



Figura 20. (a) Aspersor; (b) Irrigação das mudas do viveiro municipal, por meio de aspersores; (c) Caixa d'água. Fonte: Elaboração própria.

v) Tratos silviculturais

A limpeza dos arruamentos e caminhos e a monda (capina manual) nas embalagens são feitas em etapas durante a semana (segunda-feira a sábado). De segunda a quarta-feira ocorre a limpeza dos arruamentos, com auxílio de enxada, enxadinha e ancinho do tipo rastelo. Nos dias de quinta-feira e sexta-feira ocorre a limpeza dos caminhos (com as ferramentas já descritas) e a monda (de forma manual) das plantas daninhas nas embalagens das mudas. Por fim, no sábado, ocorre a manutenção geral do viveiro e suas ferramentas.

Para a melhoria do estado nutricional das mudas, a adubação de cobertura é feita por meio de dois fertilizantes líquidos organomineral classe A. No desenvolvimento das plântulas há a aplicação do enraizador, Acorda® (Figura 21 c) que é realizada após 20 dias a contar pela sua semeadura. Esse fertilizante (enraizador líquido), é dissolvido 5 ml para cada 10-15 litros de água em um pulverizador do tipo costal de 20 litros e aplicado logo após as plântulas serem repicadas. A 2ª fertilização é realizada 15 dias após essa primeira, com o uso do fertilizante líquido da Ubyfol, o Ubyverde® fertilizante organomineral classe A (Figura 22 c) na proporção de 5ml do produto para cada 10-15 litros. A mistura é aplicada, com o auxílio de um pulverizador costal de 20 litros, sobre as mudas estabelecidas nas embalagens de saco plástico

mudas disponibilizadas nos canteiros totalmente sombreados e parcialmente sombreados (Figura 10), uma única vez, não sendo utilizada a adubação líquida nos canteiros de rustificação.

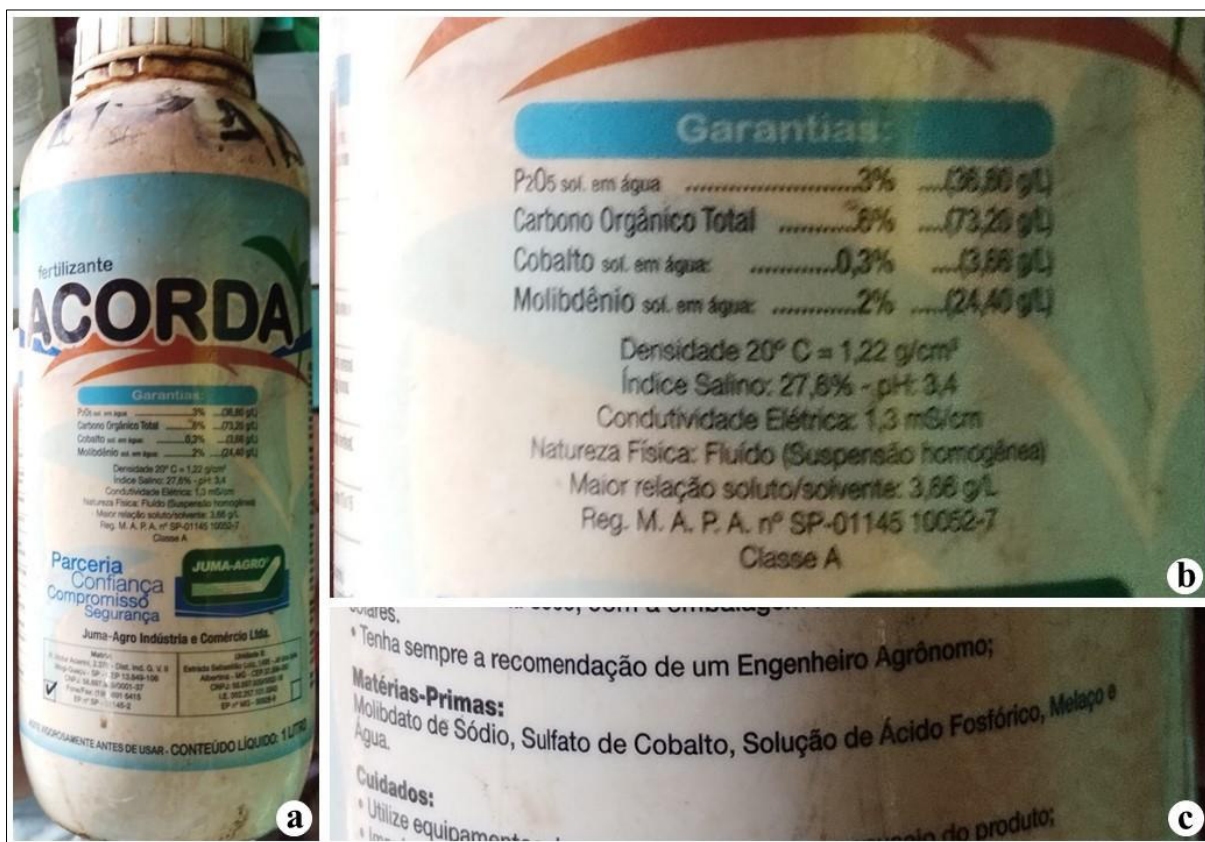


Figura 21. (a) Enraizador Líquido Acorda; (b) Garantias; (c) Matérias-Primas. Fonte: Elaboração própria.

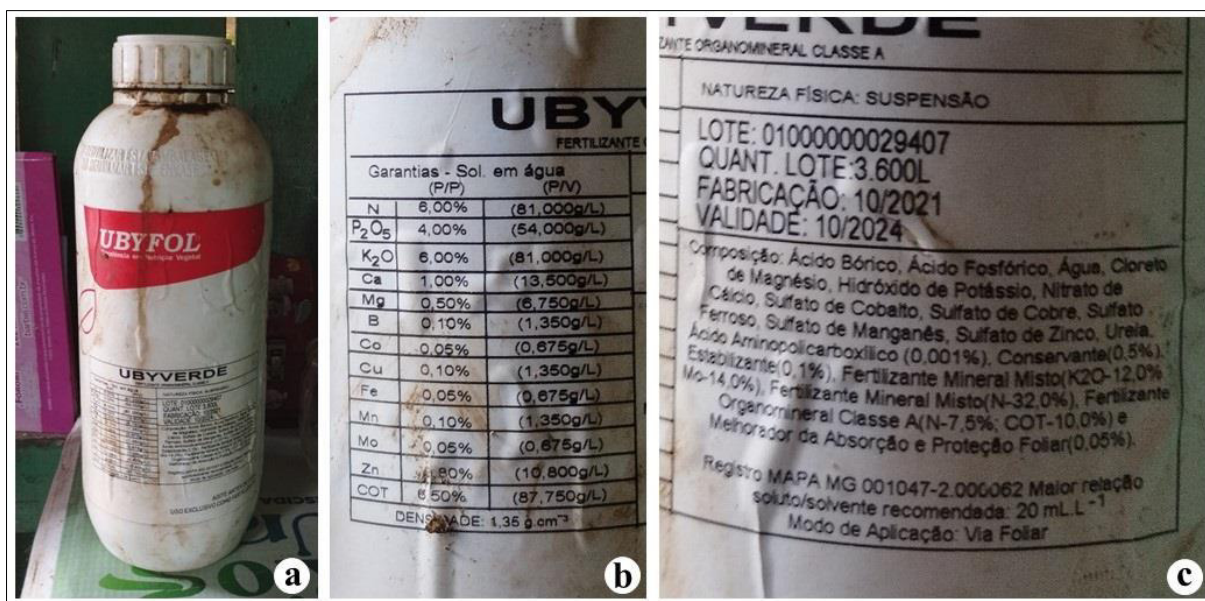


Figura 22. (a) Fertilizante Líquido Ubyverde; (b) Garantias; (c) Composição. Fonte: Elaboração própria.

O controle de pragas e doenças é feito por meio da inspeção visual, tomando as medidas de controle, como a própria limpeza do viveiro, inclusive eliminando mudas que possam ser foco

de propagação. Quando há a constatação de doenças é realizado o tratamento com aplicação do Agefix E8® (da ENERGIS 8 BRASIL), um óleo mineral, utilizado com em caldas de herbicidas (Figura 23).



Figura 23. (a) Insumo Agrícola Agefix E8; (b) Composição. Fonte: Elaboração própria.

A poda é feita utilizando uma tesoura e ocorre após a inspeção visual, averiguando se a copa da muda está muito volumosa, prejudicando as demais mudas ao seu redor.

O movimento ou dança das mudas, técnica realizada para mudas que necessitam ficar maior período de tempo no viveiro, onde após a observação de que as raízes estão ultrapassando a embalagem e penetrando no solo é realizada a dança, ocorre, apenas, no decorrer do desenvolvimento da muda, desde seu estágio de semente, plântula e mudas, onde vão dos canteiros totalmente sombreados a parcialmente sombreados para os canteiros a pleno sol, já na fase de rustificação. O tutoramento com estacas de bambu foi observado em algumas mudas.

vi) Rustificação

Técnica realizada antes do plantio para que a muda se adapte ao estresse resultante do transporte e plantio propriamente dito, isso possibilita que a planta tolere melhor as condições de plantio (PARAGOMINAS, 2020b). Para o processo de rustificação as mudas ficam a pleno sol, ficando mais expostas à condição de campo, a irrigação é reduzida. Não foram observadas outras práticas tais como: mudança de espaçamento entre plantas e adubação com aumento de potássio. É a última fase da muda, no viveiro, antes de ocorrer a expedição para o plantio. Nesta etapa ainda podem ser aplicada algum dos tratamentos silviculturais, caso necessário.

vii) Expedição das mudas

As mudas a serem levadas ao plantio devem ter as seguintes características: ii) bom desenvolvimento vegetativo e bom estado fitossanitário; iii) Sistema aéreo bem definido e com distribuição equilibrada; iv) muda saudável e livre de plantas daninhas.

As mudas do viveiro de Paragominas destinadas a arborização urbanas são expedidas preferencialmente com uma idade entre 4-6 meses, ou antes, a depender da demanda, na época de chuva na região (janeiro a maio), seguindo o cronograma de plantio, apresentado no Plano Municipal de Arborização Urbana de Paragominas (Figura. 24).

Cronograma das Atividades	Jan	Fev	Mar	Abril	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Plantio das mudas												
Replanteio das mudas												
Manutenção dos plantios												

Figura 24. Cronograma de plantio das mudas destinadas a arborização urbana produzidas no viveiro municipal de Paragominas. Fonte: PARAGOMINAS, 2020b, pg. 13.

Em relação a avaliação da qualidade das mudas, no viveiro municipal de Paragominas-PA, foram avaliadas 4.499 mudas distribuídas em 25 espécies de 11 famílias botânicas (Tabela 2). As famílias mais ricas, foram: Fabaceae (S=8), Bignoniaceae (S=4), Malvaceae e Rutaceae (S=3). Apesar da Fabaceae ser a família mais rica com oito espécies, a Bignoniaceae com quatro espécies foi o que possuiu o maior quantitativo em número de indivíduos de mudas avaliadas (Ni= 1.681) representando 37% do total de mudas avaliadas (Ni= 4.499). O espécime *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K.Schum. in Mart. representante da Malvaceae, nativa e endêmica da Amazônia foi a espécie com maior número de indivíduos (Ni= 720). Com relação a origem das espécies, 60% são exóticas (do Brasil ou do Bioma), 32% nativas do bioma Amazônia e 2% não puderam ser classificadas quanto a origem. As espécies nativas, são: *Handroanthus serratifolius* (ipê-amarelo), *Handroanthus impetiginosus* (ipê-roxo), *Cordia bicolor* (louro-pardo), *Clitoria fairchildiana* (paliteira), *Cenostigma pluviosum* (sibipiruna), *Theobroma grandiflorum* (cupuaçu), *Ceiba pentandra* (sumaúma) e *Carapa guianensis* (andiroba). Das nativas, destaca-se, também, três espécies endêmicas do bioma Amazônia, tais como: *Theobroma grandiflorum* (cupuaçu), *Ceiba pentandra* (sumaúma) e *Carapa guianensis* (andiroba).

Tabela 2. Listagem quantitativa e qualitativa das mudas avaliadas no viveiro municipal da cidade de Paragominas-PA; *Mudas compradas de outros viveiros; ** Endêmica do Bioma.

Espécies Avaliadas no Viveiro			
Família e Nome Científico da espécie	Nome Vernacular	Origem	Quantidade
ANACARDIACEAE			
1. <i>Mangifera indica</i> L.	Manga	Exótica (Brasil)	190
ANNONACEAE			
1. <i>Polyalthia longifolia</i> (Sonn.) Thwaites	Polyalthia	Exótica (Brasil)	1
BIGNONIACEAE			
1. <i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê-amarelo	Nativa	265
2. <i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Ipê-rosa	Exótica (Bioma)	670
3. <i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo-bola	Nativa	655
4. <i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacarandá-mimoso	Exótica (Brasil)	91
BORAGINACEAE			
1. <i>Cordia bicolor</i> A.DC.	Louro-pardo	Nativa	1
CHRYSOBALANACEAE			

1.	<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Oiti	Exótica (Bioma)	500
FABACEAE				
1.	<i>Andira</i> Lam. sp.	Andira	Sem classificação	1
2.	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	Exótica (Brasil)	12
3.	<i>Inga</i> Mill. sp.	Inga	Sem classificação	1
4.	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Paliteira	Nativa	10
5.	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-de-vaca	Exótica (Bioma)	70
6.	<i>Mimosa caesalpinhiifolia</i> Benth.	Sabiá	Exótica (Bioma)	350
7.	<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	Sibipiruna	Nativa	270
8.	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarino	Exótica (Brasil)	40
MALVACEAE				
1.	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum. in Mart.	**Cupuaçu	Nativa	720
2.	<i>Gossypium herbaceum</i> L.	Algodoeiro-asiático	Exótica (Brasil)	1
3.	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	**Sumaúma	Nativa	1
MELIACEAE				
1.	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	**Andiroba	Nativa	19
MORACEAE				
1.	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	Exótica (Brasil)	320
RUBIACEAE				
1.	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	Exótica (Brasil)	8
RUTACEAE				
1.	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	*Laranja-pera-rio	Exótica (Brasil)	120
2.	<i>Citrus latifolia</i> Tanaka	*Limão-taiti	Exótica (Bioma)	70
3.	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	*Tangerina-pokann	Exótica (Brasil)	112
Total				4.499

Ao analisar os parâmetros das 4.499 mudas destinadas para arborização urbana no município de Paragominas (Tabela 3) constatou-se que, com exceção do sistema aéreo bem definido (Sa) e do único caule (Cu), os demais parâmetros apresentaram uma porcentagem fora do padrão acima de 50% (Tabela 3). Os mais acentuados oscilaram entre 81-100%, tais como: poda de formação (Pf); Tortuosidade (Tor); Bom desenvolvimento vegetativo e fitossanitário (Bvf); Perpendicularidade (Perp); Poda de condução (Pc); Presença de plantas daninhas (Pld) e Raízes expostas (Re) (Tabela 3 e Figura 25).

Tabela 3. Avaliação em porcentagem (%) das mudas no viveiro municipal destinadas a arborização urbana de Paragominas-PA.

Parâmetros avaliados	Porcentagem de mudas fora do padrão
1. Poda de formação (Pf)	100%
2. Tortuosidade (Tor)	100%
3. Bom desenvolvimento vegetativo (Bvf)	98%
4. Perpendicularidade (Perp)	86%
5. Poda de condução (Pc)	83%
6. Plantas daninhas (Pld)	82%
7. Raízes expostas (Re)	81%
8. Diâmetro do caule na zona do coleto (Dc)	78%
9. Altura total (Ht)	75%
10. Embalagens compatíveis (Em)	70%
11. Único caule (Cu)	25%
12. Sistema aéreo bem definido (Sa)	2%
Quantidade total de mudas avaliadas	4.499

4.1. Análise de Pareto

Notou-se que os 80% dos problemas mais relevantes, para a qualidade das mudas, correspondem a sete dos doze parâmetros analisados, sendo: 1-Poda de formação (Pf) e 2-Tortuosidade com 100% das mudas avaliadas fora do padrão, 3-Bom desenvolvimento vegetativo (Bvf) com 98%, 4-Perpendicularidade (Perp)-86%, 5-Poda de condução (Pc)-83%, 6-Plantas daninhas (Pld)-82% e 7-Raízes expostas (Re)-81% (Figura 22). Os parâmetros: 8-Diâmetro do caule na zona do coleto (Dc) e 9-Altura total (Ht) tiveram valores de 78% e 75% respectivamente das mudas fora do padrão. O parâmetro, 10- Embalagens compatíveis (Em), também apresentou valor elevado de mudas foram do padrão, 70%. Os dois últimos parâmetros analisados: 11- único caule (Cu) e Sistema aéreo bem definido (Sa) apresentaram valores de 25% a 2% respectivamente de mudas fora do padrão. Ressalta-se que o Sistema aéreo bem definido (Sa) apresenta o melhor parâmetro, com 98% das mudas analisadas dentro do padrão desejável.

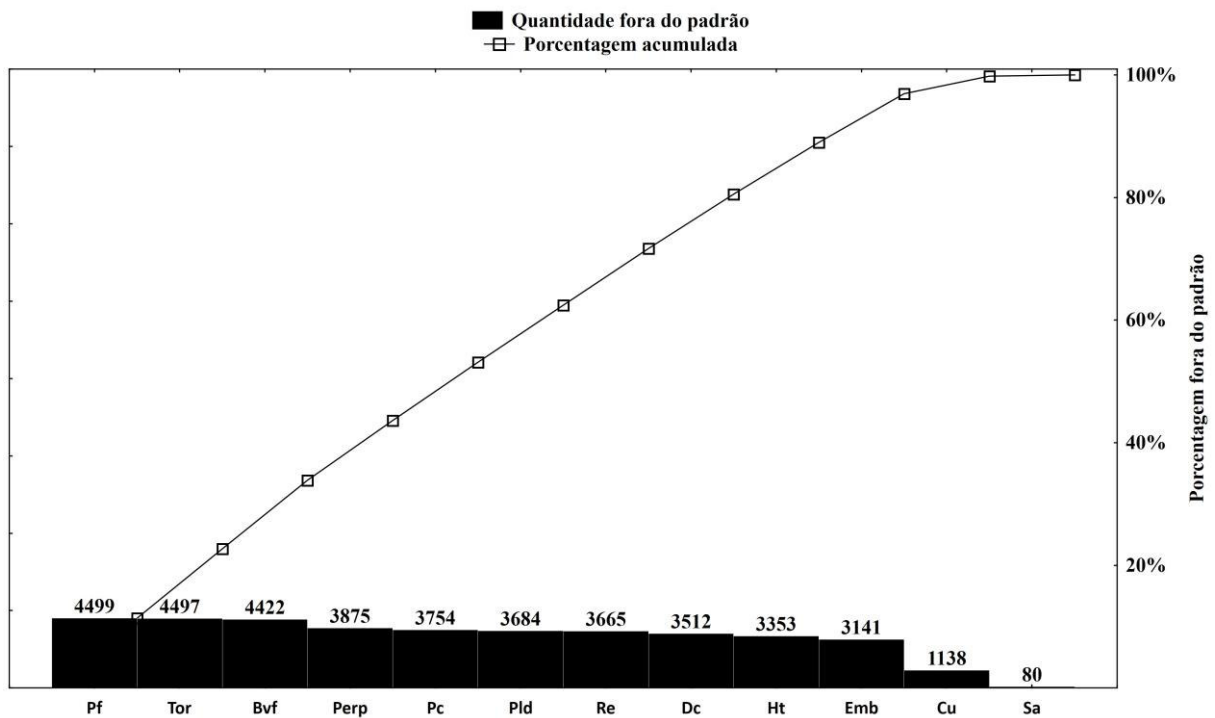


Figura 25. Porcentagens das mudas com parâmetros fora do padrão no viveiro municipal Paragominas-PA. Em que: Pf- Poda de formação; Tor- Tortuosidade; Bvf- Bom desenvolvimento vegetativo; Perp- Perpendicularidade; Pc-Poda de condução; Pld-Plantas daninhas; Re-Raízes expostas; Dc- diâmetro do caule na zona do coleto; Ht-Altura total; Em-Embalagens compatíveis; Cu-único caule e Sa- Sistema aéreo bem definido.

5 DISCUSSÃO

Os viveiros de mudas desempenham importantes funções e contribuições no ambiente urbano, é nesse espaço que pode ocorrer o controle eficiente na qualidade das mudas produzidas e distribuídas para o plantio na zona urbana (MORAES *et al.*, 2022).

Ao realizar o diagnóstico do processo de produção de mudas no viveiro municipal de Paragominas destinadas a arborização urbana algumas colocações serão levantadas afim de proposição de melhoria no processo.

Segundo Paiva & Gonçalves (2013), os viveiros para produção de mudas (arborização urbana) devem ser locados estrategicamente próximo ao local de plantio, ou apresentar boas estradas para saída das mudas. Nesse sentido, o viveiro municipal de Paragominas está localizado no centro do município em uma das áreas verdes mais acessadas pelos munícipes paragominense (Parque Ambiental Adhemar Monteiro) com boa localização e bom asfaltamento das estradas, permitindo a expedição das mudas na época do plantio com agilidade e eficiência.

Além dessa, o autor também elenca outras características desejáveis de um viveiro para produzir mudas com qualidade, como: disponibilidade de água em qualidade e quantidade, topografia (área quase plana de 2 a 5%), exposição (evitar a face sul), área produtiva do viveiro em torno de 50% a 60% em relação a área total, boa drenagem, e construções. O viveiro municipal de Paragominas está numa área plana e a exposição para face norte, no entanto, há a presença de árvores entremeadas em toda a área produtiva do viveiro, o que dificulta a entrada de luminosidade ideal para o desenvolvimento das plantas, principalmente nos canteiros

localizados mais abaixo dessas árvores conforme apresentado no croqui (Figura 10) que recebe um sombreamento demasiado. Paiva e Gonçalves (2013), corroboram, que se há espécies que necessitam de sombra durante o processo de produção de mudas, devem-se construir casas de sombra para tal fim.

Á área produtiva do viveiro está acima de 80%, sendo o espaço restante ocupado por caminhos, ruas, construções em geral e área livre para preparo de substrato e enchimento de embalagens. Os caminhos e ruas estão em espaçamento adequado, tanto para atividades rotineiras do viveiro quanto para a expedição das mudas, no entanto, a drenagem do piso não está adequada, pois não há uma forração do piso com cascalho ou britas, possibilitando assim o encharcamento e o surgimento de poças d'água o que dificulta a movimentação do pessoal para operacionalização das atividades, principalmente na época de chuvas, e também pode ocasionar o atolamento dos transportes para a expedição das mudas, chegada de insumos, bem como riscos de acidentes.

Em relação as construções, o viveiro têm o almoxarifado e a sementeira. O almoxarifado serve para guardar as ferramentas, sementes e insumos, todos no mesmo espaço. Gonçalves *et al.* (2004b) ao realizar o diagnóstico dos viveiros municipais no estado de Minas Gerais, onde 83,87% das mudas produzidas tinha a finalidade para plantio de arborização urbana, constatou que os viveiros analisados não possuíam infraestrutura adequada, sendo 85,84% dos viveiros, contendo somente o galpão para guardar ferramentas e adubos, e apenas 28,32% dos viveiros possuíam local específico para guardar agrotóxicos. No mesmo estudo, foram citados outros tipos de infraestruturas como, por exemplo, bibliotecas, salas para ministrar cursos, casa de vegetação, porém presentes em apenas 8,85% dos viveiros analisados.

A sementeira do viveiro para produção das mudas pelo método indireto é coberta com tela de sombrite preta 50%, e possuem árvores em volta causando mais sombreamento, o que pode prejudicar a germinação de espécies (PAIVA; GONÇALVES, 2013), sendo essa situação considerada inadequada.

A irrigação do viveiro é uma prática importante para o sucesso na produção de mudas de boa qualidade. A escolha de um sistema de irrigação deve ser feita em função da disponibilidade de água de boa qualidade, isto é isenta de patógenos, algas, teor excessivo de sais e outros elementos que possam vir a prejudicar o crescimento das mudas, além de causar danos aos sistemas de irrigação (WENDLING; GATTO, 2002). No viveiro de Paragominas a água utilizada é captada do rio Uraim, e aplicada no período da tarde. Nesse sentido, Wendling e Gatto (2002) corroboram que o uso mais eficiente da água pelas mudas se faz quando esta é aplicada nas primeiras horas do dia, quando a perda por evaporação ainda é pequena. Além disso, as irrigações aplicadas pela manhã evitam que o substrato apresente umidade excessiva durante o período da noite, favorável ao desenvolvimento de doenças nas mudas. Os mesmos autores ainda afirmam que a irrigação durante os horários mais quentes do dia é prejudicial quando a água usada no viveiro contém altas quantidades de cálcio e magnésio, o que aumenta o potencial osmótico diminuindo assim a capacidade de infiltração da água nos substratos. Sendo assim, para que uma irrigação seja realizada no período da tarde é fundamental que a água passe por análises físicas, químicas e/ou biológicas.

Para o viveiro de Paragominas não souberam informar se a água passa por análises ou se recebe tratamento. Ainda nesse sentido, Gonçalves *et al.* (2004b) no diagnóstico realizado nos viveiros de Minas Gerais, encontrou 60,66% dos viveiros municipais analisados, utilizando água sem tratamento na irrigação das mudas, ao passo que quatro responderam que a água é proveniente de poço artesiano, e a grande maioria dos viveiros utiliza a irrigação por aspersão; no entanto, 22,6% dos viveiros usam somente mangueiras e regadores, indicando que nestes municípios a irrigação dos viveiros é bem rudimentar. Moraes *et al.*, (2022) ao realizar o diagnóstico da produção de mudas destinadas para arborização urbana em dos dois viveiros públicos da cidade de Teresina, constatou que a irrigação desses viveiros é com água de

qualidade com captação de poço tubular. O sistema de irrigação por gotejamento também tem sido utilizado com bons resultados para mudas em vasos e, ou, para arborização urbana (WENDLING E GATTO, 2002).

O substrato utilizado para produção de mudas no viveiro de Paragominas é uma mistura heterogênea formada pelo composto orgânico, pó de casca de arroz, terra preta e caroço triturado de açaí (*Euterpe oleracea*) na proporção 1:1:1:1. Moraes *et al.* (2022), nos dois viveiros analisados em seu estudo, encontrou a utilização terra vegetal e adubo animal na proporção de dois sacos de terra vegetal para dois de adubo animal para a composição do substrato. Essas diferenças de composição de materiais em mudas destinadas a arborização urbana, tem haver, dentre outros fatores, com o de ordem econômica, ou seja, disponibilidade (WENDLING E GATTO, 2002). Onde a disponibilidade de determinado material pode variar de município para município. Destaca-se na composição do substrato do viveiro de Paragominas o uso de caroço triturado de açaí (*Euterpe oleracea*), material abundante da cidade devido a questão cultural-regional de consumo de açaí pelos munícipes. Ressalta-se que para composição do substrato no viveiro municipal de Paragominas é utilizada a terra preta advinda do aterro sanitário do município onde não foi possível ter maiores detalhes sobre a origem, ponto de extração desse material. Nesse sentido, Wendling e Gatto, 2002, afirmam que o composto de resíduos sólidos urbanos apresenta grande potencial para ser usado como substrato na produção de mudas, uma vez que é um material abundante. Entretanto, atenção especial deve ser dada em relação a sua composição, que é muito variável em função do local e material de origem. Assim, torna-se necessárias análises química/físicas/biológicas para verificar a sua qualidade, bem como possível presença de elementos tóxicos para mudas como cádmio, níquel, chumbo etc. Para o viveiro de Paragominas não souberam informar se o substrato ou algum material do substrato passa por análises. Ribeiro *et al.* (2018) indicam a possibilidade de uso alternativo de material para composição de substrato para a produção de mudas para fins de arborização urbana, como exemplo, o biossólido, resultante do tratamento de águas residuárias das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE).

O método de produção do viveiro de Paragominas é sexuado e em grande parte através da semeadura indireta. Destaca-se o uso da sementeira suspensa construída por mourão de eucalipto, coberta por sombrite 50% e o substrato utilizado para promoção da germinação é o mesmo utilizado no enchimento das embalagens. Gonçalves *et al.* (2004b) encontraram 96,06% dos viveiros municipais analisados, produzindo mudas para arborização também através do método sexuado. Os autores ainda destacam que uma provável explicação da não utilização de outras técnicas, tais como estaquia e enxertia, seria o custo e a falta de conhecimento técnico. Isso faz com que as sementes sejam as mais utilizadas, devido à facilidade de aquisição e ao menor custo. Moraes *et al.* (2022), nos dois viveiros públicos analisados em seu diagnóstico também encontraram como método de produção, o sexuado, e assim como no viveiro de Paragominas a semeadura indireta é realizada para sementes de tamanho pequeno. No entanto, diferente do viveiro de Paragominas, a sementeira é construída de alvenaria na base do chão, e não há uso de sombrite ou outro material de cobertura, ficando a construção a pleno sol. O substrato utilizado na sementeira também é o mesmo do enchimento das embalagens, sendo que a areia é o substrato mais comumente utilizando nas sementeiras.

As embalagens utilizadas no viveiro de Paragominas são do tipo saco plástico de dimensões, 15cm x 20cm x 0,20cm, com capacidade de 1,5 kg a 2,0 kg e após, as mudas são transferidas para vasos de polipropileno com a capacidade para 10 litros, não há uma padronização de quando as mudas são transferidas da embalagem menor para a embalagem maior. Gonçalves *et al.* (2004b) e Moraes *et al.* (2022) também encontraram em seus diagnósticos a utilização do recipiente tipo saco plástico nas fases iniciais das mudas e vaso polipropileno nas fases de desenvolvimento e estabelecimento para as mudas de arborização urbana. Com diferença no tamanho do vaso de polipropileno, ou seja, de 15 a 20 litros em

Gonçalves *et al.* (2004b). Embora nas empresas do setor florestal utilize o tubete como o recipiente mais utilizado, nos viveiros públicos municipais analisados nos diagnósticos, foi verificado que os mais usados são os sacos plásticos para produção de mudas destinada a arborização urbana. Um fator que pode determinar esse uso é o tamanho da muda, destinada a arborização urbana, que necessitam de um volume de substrato maior. Além disso, sua grande disponibilidade no mercado e o menor preço contribuem para que sejam largamente utilizados. Viveiros privados especializados em mudas para arborização urbana ou em produção de árvores, tem apostado em recipientes do tipo Air-Pot, que através da teoria da poda área permite a criação de um sistema radicular fibroso sem envelhecimento (<https://fabricadearvores.com.br/root-maker/>), mas o uso desses recipientes em viveiros públicos municipais não foi encontrado.

Quanto a avaliação da qualidade das mudas, no viveiro municipal de Paragominas-PA, foram avaliadas 4.499 mudas distribuídas em 25 espécies de 11 famílias botânicas. Em relação a riqueza da família botânica, Moraes *et al.* (2022) em seu diagnóstico, também encontraram Fabaceae e Bignoniaceae como as mais ricas em espécie. No entanto, destaca-se que nesse diagnóstico a maioria das espécies produzidas nos viveiros de mudas são de origem nativa, ou seja, das 84 espécies produzidas, 52 espécies (61,9%) de origem nativa, enquanto 28 espécies (33,3%) são exóticas. No viveiro de Paragominas, as mudas avaliadas destinadas a arborização urbana, com relação a origem das espécies, foram registrados, 60% das espécies exóticas (do Brasil ou do Bioma), 32% nativas do bioma Amazônia e 2% não puderam ser classificadas quanto a origem. No geral pode-se afirmar que a arborização urbana da maioria das cidades brasileiras possui em sua composição florística maior número em espécies exóticas do que nativas (GONÇALVES; PAIVA, 2017). Nesse sentido, estudo realizado no município já destaca a importância da inserção de espécies nativas na arborização urbana de Paragominas e fez a proposição de uma lista de 23 espécies nativas para tal uso (MELO, 2022).

Em relação a análise das variáveis mensuradas para verificação da qualidade de mudas destinadas a arborização urbana de Paragominas em acordo com o Plano Municipal de Arborização do município, constatou-se que 75% das mudas não atingiram a altura mínima (1,2 metros) estipulada pelo plano de arborização do município, para a expedição de mudas. Gonçalves *et al.* (2004a) ao realizarem a avaliação qualitativa de mudas destinadas à arborização urbana no estado de Minas Gerais encontraram na pesquisa um percentual de 92,6% das mudas fora do padrão de 1,80 m, considerada a altura mínima desejável nesse diagnóstico. A altura é considerada uma das características que permitem melhor estabelecimento da muda do meio urbano, porém só é considerado um parâmetro importante para 41,73% dos viveiros públicos municipais, demonstrando que a maioria deles desconhecem as características de qualidade desejáveis para uma muda destinada à arborização urbana (GONÇALVES *et al.*, 2004b).

Em relação a variável diâmetro do caule na zona do coleto (Dc), 78% das mudas não possuem o diâmetro considerado adequado (igual ou superior a 2 cm). Observou-se nesse sentido que as mudas no viveiro de Paragominas destinadas a expedição com finalidade para arborização urbana no período estudado apresentam idades diferentes fator que pode estar contribuindo para redução da qualidade dessa variável, corroborado também por Gonçalves *et al.* (2004a). Além do próprio manejo das mudas que podem interferir nessa característica. Nesse sentido para aumento do diâmetro de colo orienta-se que essas mudas sejam transferidas para embalagens maiores, verifique a fertilização de cobertura e promova a adubação.

Quanto aos dez atributos avaliados após as análises constatou-se que 80% dos problemas mais relevantes, que está contribuindo para a redução da qualidade das mudas destinadas a arborização urbana do município, correspondem a sete (poda de formação, tortuosidade, bom desenvolvimento vegetativo, perpendicularidade, poda de condução, plantas daninhas e raízes expostas) dos dez atributos analisados. A Poda de formação (Pf) não foi

praticada em nenhuma das mudas analisadas, estando 100% das mudas fora do padrão. É uma prática silvicultural de extrema importância para qualidade das mudas destinadas a arborização urbana, pois a maioria das espécies só consegue ter um fuste único e reto, na altura desejada, em função dessa operação, e com ajuda do tutoramento (PAIVA; GONÇALVES, 2013). Gonçalves *et al.* (2004a) também verificaram que com exceção de dois viveiros dos 12 analisados, os demais não fazem a poda de formação. Logo, as mudas estão saindo dos viveiros sem a copa bem formada. Os autores também pontuam outro fator agravante que pode estar contribuindo para não realização dessa importante prática silvicultural nas mudas destinadas a arborização urbana, ou seja, que as podas de formação parecem não ser do conhecimento dos responsáveis pelos viveiros ou, então, não são consideradas importantes.

O atributo tortuosidade também com 100% das mudas fora do padrão é resultado da inexistência da prática do tutoramento, algo que foi observado no viveiro. Além de tutorar é necessário monitorar periodicamente as mudas, durante o seu crescimento, para realizar os novos amarrios em acordo com o crescimento das mudas. Uma muda torta trará problemas de estabelecimento quando plantada, afetando a estética da arborização (GONÇALVES *et al.*, 2004b), e aumento o risco de inclinação causando conflito com edificações, veículos e pedestres.

Referente ao bom desenvolvimento vegetativo, a presença de danos mecânicos, decorrentes de injúrias de insetos, foi quase inexistente. Demonstrando que o controle do mesmo está sendo efetivo. Contudo, 98% das mudas avaliadas apresentavam através da diagnose visual, folhas com coloração anormal: amareladas (clorose) e/ou com algum grau de necroses pontuais. As folhas com clorose foram observadas em mudas de várias espécies, indicando que possivelmente é resultado de uma deficiência nutricional. Para corrigir este cenário, é necessário fazer um acompanhamento do estado nutricional das mudas, de modo a corrigir quaisquer deficiências, tais como: análise química do substrato, diagnose visual, diagnose foliar e aplicações foliares (PAIVA; GONÇALVES, 2013).

Em relação a perpendicularidade da muda, recomenda-se que o caule da muda seja perpendicular ao solo, para evitar que quando adulta a árvore não se estenda sobre a calçada ou a rua, ocupando uma área destinada a pedestres ou a veículos (GONÇALVES *et al.*, 2004a). Assim como na tortuosidade, a perpendicularidade de 90° ao nível do solo, pode ser obtida com a prática do tutoramento. Sua falta resultou em elevada porcentagem, onde 86% das mudas observadas não estavam perpendiculares ao solo. Conforme a muda cresce aparecem ramos laterais, que caso não sejam eliminados resultarão em uma árvore toda desregulada, (BELO HORIZONTE, 1992). Para prevenir este cenário a poda de condução deve ser aplicada. Este tipo de manejo consiste na retirada, correta, dos ramos laterais, geralmente com tesoura de poda manual e serrotes de poda, de forma que o ramo retirado não rebrote e conduza a planta ao crescimento pela gema terminal (PAIVA; GONÇALVES, 2013). Apesar da importância da poda de condução, foi observado que em 83% das mudas avaliadas no viveiro municipal de Paragominas não está realizando essa prática. Gonçalves *et al.* (2004a), também encontraram altas porcentagens de mudas sem poda de formação nos viveiros analisados, alguns também com até 100% das mudas sem poda.

Nas mudas do viveiro de Paragominas, constatou-se elevada presença de plantas daninhas (86%) nas embalagens. A presença de plantas daninhas, dentro das embalagens, causa uma competição por água e nutrientes com a muda desejada sendo importante no dia-dia operacional de manejo das mudas, a prática da monda. Essa característica em outros estudos não apresenta números tão elevados de mudas fora do padrão. Gonçalves *et al.* (2004a) encontraram uma porcentagem média de 20,9% recipientes com plantas daninhas. Esse critério, dos oito considerados importantes para a expedição de mudas utilizadas na arborização urbana apareceu em 4º lugar no diagnóstico realizado em viveiros públicos em 853 municípios (GONÇALVES *et al.*, 2004b).

Em relação as raízes expostas, 81% das mudas apresentavam algum grau de raízes expostas, seja no nível do substrato ou, ainda, na parte basal da embalagem. Gonçalves *et al.* (2004a) encontraram porcentagem bem menor de mudas fora do padrão. As causas da exposição das raízes são diversas, podendo ocorrer quando as sementes germinam em meio acima do solo, ou quando há erosão através da irrigação ou até mesmo por fortes chuvas. Para diminuir o problema, basta completar a embalagem com substrato (GONÇALVES *et al.*, 2004a).

Em todas as mudas analisadas, 70% não estavam alocadas em recipientes adequados para seu estágio de desenvolvimento. Como dito anteriormente, a embalagem mais utilizada no viveiro é do tipo saco plástico, com dimensões 15 x 20 x 0,20 cm, e nesse tipo de embalagem foi encontrada mudas com altura de até 2,75 metros, ou seja, não foi realizada a transferência conforme porte das mudas para embalagens maiores, resultando assim e enovelamento das raízes e em outros casos no enraizamento da muda no solo.

Como demonstrado, o sistema aéreo foi o atributo avaliado com maior excelência, com apenas 2% das mudas estando fora do padrão.

6 CONCLUSÕES

O diagnóstico do processo produtivo do viveiro municipal de Paragominas, bem como a avaliação qualitativa e quantitativa das mudas destinadas à arborização urbana em acordo com o Plano Municipal de Arborização Urbana e outras referências, possibilitou concluir que as mudas em sua grande parte estão com qualidade inferior a preconizada para ser plantadas no ambiente urbano. Parte dessas não conformidades se devem aos aspectos estruturais do viveiro e parte ao processo (tratos silviculturais) de produção de mudas, que precisam ser melhorados para expedição de mudas com qualidade.

Melhoria nos tratos silviculturais das mudas destinadas a arborização urbana, para que os parâmetros fiquem dentro do esperado em uma nova avaliação, tais como: aumento da frequência da fertilização de cobertura, maior tempo de produção, transferência da muda para recipientes de maior volume conforme desenvolvimento, execução das podas de formação e condução, execução da dança nas mudas, execução da monda, e realização de treinamentos com objetivo de capacitar os funcionários no conhecimento e aplicação das técnicas silviculturais para produção de mudas com qualidade.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seguem sugestões visando a melhoria de todo o processo:

- Adequação da infraestrutura do viveiro, com espaços separados para guarda de insumos;
- Cobertura do piso viveiro com materiais, tais como: cascalho, brita, seixo, para melhoria da drenagem, da assepsia, a fim de evitar dificuldades na operacionalização das atividades, redução do risco de proliferação de pragas e de doenças, bem como riscos de acidentes;
- Corte e ou poda de algumas árvores que causam sombreamento demasiado na área produtiva do viveiro, em atenção na sementeira;
- Cobertura da sementeira com lona transparente em substituição a tela de sombrite 50%, diminuindo o sombreamento;
- Alteração dos horários de irrigação, preferindo, sempre que possível o molhamento das mudas nos períodos menos quente (manhã);

- Inclusão de mais espécies nativas na produção das mudas destinadas a arborização urbana no município;

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACELAR, W. J. L. *et al.* Diagnóstico quali-quantitativo da arborização urbana da cidade de Monte Alegre, Pará, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 30, n. 4, p. 1019-1031, out./dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/38182/pdf>. Acesso em: 3 fev. 2023.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jul. 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 09 abril. 2022.

BRASIL, 2008. Portaria MMA nº 28 de 24 de janeiro de 2008. Dispõe sobre os municípios situados no Bioma Amazônia onde incidirão ações prioritárias de prevenção, monitoramento e controle do desmatamento ilegal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 jan. 2008. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/PT0028-240108.PDF>. Acesso em: 5 jan. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 3 de novembro de 2010. Perfis dos vencedores do Prêmio Chico Mendes. **Ministério do Meio Ambiente e Mudança Climática**, Brasília: MMA, 3 nov. 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/perfis-dos-vencedores-do-premio-chico-mendes-2010>. Acesso em: 14 dez. 2022.

PORTO, Luis; BRASIL, Heliana (org.). **Manual de Orientação Técnica da Arborização Urbana de Belém**: guia para planejamento, implantação e manutenção da arborização em logradouros públicos. 1. ed. Belém: EDUFRA, 2013. 108 p. Disponível em: <http://ww3.belem.pa.gov.br/www/wp-content/uploads/Manual-de-Arboriza%C3%A7%C3%A3o-de-Bel%C3%A9m.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

BARBOSA, G. A. L. **Arborização de ruas da cidade de Viçosa, MG**: parâmetros fitossociológicos e socioeconômicos. Orientador: Angeline Martini. 2021. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2021. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/29738/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2023.

CASSARO, Flávio; ELIAS, Ricardo (coord. téc.). **Manual técnico de arborização urbana**. 1. ed. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 2015, 124p. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf. Acesso em: 1 jan. 2023.

COSTA, J.; FLEURY, M. F. O programa “municípios verdes”: estratégias de revalorização do espaço em municípios paraenses. **Ambiente & Sociedade**, v.18, n.2, p. 61-76, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/qrF46tCcWKtDZ4cMzjHNLbK/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 15 jan. 2023.

FERNANDES, R. A. B. **Discursos de sustentabilidade**: o caso de Paragominas. Orientador: Sarita Albagli. 2011. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Informação). Universidade

Federal do Rio de Janeiro/Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <https://ridi.ibict.br/handle/123456789/743>. Acesso em: 20 jan. 2023.

FARIAS, C. S; CALANDRINO, F. P. **O Município Verde e suas áreas urbanas não tão verdes**: avaliação qualitativa e quantitativa das principais áreas verdes urbanas de Paragominas-PA. Orientador: Tâmara Lima. 2018. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Paragominas, 2018. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1497>. Acesso em: 5 dez. 2022.

Frente Parlamentar Ambientalista. Disponível em <<http://frenteambientalista.com.br/meio-ambiente-aprova-plano-de-arborizacao-urbana/>>. Acesso em 11 fevereiro 2023.

Gazeta On-line- “Vitória arborizada garante bem estar da população”. Disponível em: http://gazetaonline.globo.com/index.php?id=/local/minuto_a_minuto/local/materia.php&cd_materia=20154. Acesso em 25 set 2008.

GONCALVES, E. O. **Diagnóstico dos viveiros municipais no Estado de Minas Gerais e avaliação da qualidade de mudas destinadas à arborização urbana**. Orientador: Haroldo de Paiva. 2002. 79 f. Dissertação (Mestre em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, 2004. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/3203>. Acesso em: 5 dez. 2022.

GONCALVES, E. O. *et al.*, 2004a. Avaliação qualitativa de mudas destinadas à arborização urbana no Estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 28, n. 4, p. 479-486, 2004a. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/5WvqNr8dVVS9SMMn9C3ddTQc/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 1 dez. 2022.

GONCALVES, E. O. *et al.*, 2004b. Diagnóstico dos viveiros municipais no estado de Minas Gerais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 1-12, 2004b. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/fp3mstPCRGpQ9NWVmzmfd9s/?lang=pt>. Acesso em 23 nov. 2022.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. **Árvores para o ambiente urbano**. Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 2 ed. 2017. 271p.

IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/paragominas/panorama>. Acesso em: 23 jan. 2023.

IBGE 2019. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/paragominas/panorama>. Acesso em: 23 jan. 2023.

IBGE 2021. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/paragominas/panorama>. Acesso em: 23 jan. 2023.

SILVA, I. DOS R. *et al.* Diagnóstico visual e fitossociologia na arborização de praças em Paragominas, Pará. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.13, n.1, p. 01-13, 2018. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63567>. Acesso em: 25 jan. 2023.

JURAN, J. M. **Juran planejando para a qualidade**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1992. 394 p.

MELO, P. R. A. **Espécies arbóreas nativas da Amazônia para a arborização urbana de espaços amplos em Paragominas, Pará**. Orientadora: Tâmara Lima. 2022. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal), Universidade Federal Rural Da Amazônia, Campus Paragominas, 2022. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2414/1/TCC%20-%20Paula%20Renata%20Alves%20-%20Florestal%20PGM%202022.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2023.

MONTEIRO JUNIOR, E.S. **Sistema de produção de mudas de *Tibouchina granulosa* Cong. (quaresmeira-roxa) destinadas a arborização urbana**. Orientador: Antonio Davide. 2000. 128f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000. Disponível em: http://177.105.2.222/bitstream/1/35348/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Sistema%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20mudas%20de%20Tibouchina%20granulosa%20Cogn.%20%28Quaresmeira-Roxa%29%20destinadas%20a%20arboriza%C3%A7%C3%A3o%20urbana.pdf. Acesso em: 23 jan. 2023.

MORAES, L. A. *et al.* Importância da produção de mudas para a arborização urbana: viveiros públicos de Teresina, Piauí, Brazil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, p. 1-18, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25475>. Acesso em: 15 abril 2023.

NESPOLO, C. C. DA C. *et al.* Planos diretores de arborização urbana: necessidade de incorporação na legislação brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 42-55, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/download/70466/pdf>. Acesso em: 15 jan. 2023.

OLIVEIRA, A. F. *et al.* Produção e doação de mudas realizada pela companhia energética de minas gerais (CEMIG) e a percepção de moradores quanto ao plantio destas em áreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 47-58, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/281591846_PRODUCAO_E_DOACAO_DE_MUDAS_REALIZADA_PELA_COMPANHIA_ENERGETICA_DE_MINAS_GERAIS_CEMIG_E_A_PERCEPCAO_DE_MORADORES_QUANTO_AO_PLANTIO_DESTAS_EM_AREA_S_URBANAS. Acesso em: 2 abril 2023.

OLIVEIRA, R. DA S. DE; GOMES, S. C.; CABRAL, E. R. Da condição de município “Marrom” a município “Verde”: o caso de Paragominas – PA. **Revista de Administração de Negócios da Amazônia**, Porto Velho, v. 4, n. 2, mai./ago. 2012. Disponível em: <https://periodicos.unir.br/index.php/rara/article/view/499>. Acesso em: 5 nov. 2022.

PAIVA, H. N.; GONÇALVES. W. **Produção de mudas para arborização urbana**. Viçosa: Aprenda fácil, 2013. 169 p.

PARÁ. Decreto nº 54, de 29 de março de 2011. Institui o Programa de Municípios Verdes - PMV no âmbito do Estado do Pará e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Pará**, Belém, PA, em 30 de mar. 2011. Disponível:

<http://www.sefa.pa.gov.br/legislacao/interna/decreto/dc2011_00054.pdf>. Acesso em: 09 abril. 2022.

PARAGOMINA, 2020a. **Plano Municipal de Arborização Urbana de Paragominas**. Paragominas: Secretaria Municipal de Urbanismo, 2020a, 67 p. Disponível em: <https://paragominas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/Plano-Municipal-de-ArborizaA%CC%83%C2%A7A%CC%83%C2%A3o-Paragominas-V.Final-Corrigida.pdf>. Acesso em: 15 abril. 2022.

PARAGOMINAS, 2020b. Manual Prático para Arborização Urbana no Município de Paragominas. Paragominas: Secretaria Municipal de Urbanismo, 2020b, 42 p. Disponível em: <https://paragominas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/Manual-PrA%CC%83%C2%A1tico-de-ArborizaA%CC%83%C2%A7A%CC%83%C2%A3o-Paragominas-V.Final-Corrigida-2.pdf>. Acesso em: 15 abril. 2022.

PEREIRA, L. C. *et al.* Mapeamento e quantificação da cobertura vegetal em áreas periféricas na cidade de Paragominas – PA. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v.14, n.1, p. 14-28, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/65254>. Acesso em: 4 jan. 2023.

PINHEIRO, M. A. *et al.* Analysis of the composition and distribution of street trees as a tool for urban planning. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, p. 1-10, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26016>. Acesso em: 10 fev. 2023.

QUEIROZ, T. A. F.; DIAS, D. P. Panorama Regional dos Viveiros Municipais do Estado de Goiás. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 15, n. 4, p. 1-15, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/73834>. Acesso em: 19 jan. 2023.

RAYMUNDO, E.P.B. *et al.* Efeitos microclimáticos de um fragmento de floresta urbana em Curitiba-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 15, n. 3, p. 18-27, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/72677>. Acesso em: 23 jan. 2023.

RODRIGUES, C. A. G. *et al.* **Arborização urbana e produção de mudas de essências florestais nativas em Corumbá, MS**. 1 ed. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 26 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/810730/arborizacao-urbana-e-producao-de-mudas-de-essencias-florestais-nativas-em-corumba-ms>. Acesso em: 12 jan. 2023.

RIBEIRO, J. G. *et al.* Biossólido na composição de substratos para produção de mudas de duas espécies florestais utilizadas na arborização urbana. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 13, n. 2, p. 01-12, 2018. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63592>. Acesso em: 25 jan. 2023.

SANCHES, P. M.; COSTA, J. A. DA; SILVA FILHO, D.F. Análise comparativa dos Planos Diretores de Arborização Enquanto Instrumento de Planejamento e Gestão. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 3, n. 4, p. 53-74, 2008. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66373>. Acesso em: 20 jan. 2023.

SANTOS, M. S.; SANTOS, J. S. Diagnóstico das macrotendências socioeconômicas da produção de soja e a degradação ambiental nos territórios. *In*: NUNES, M. S. (Org.). **Estudos em Direito Ambiental: Territórios, racionalidade e decolonialidade**. Campina Grande: Editora Licuri, 2022, p. 262-280. Disponível em: <https://editorallicuri.com.br/index.php/ojs/article/view/39>. Acesso em: 15 jan. 2023.

SOUZA, J. S. R. *et al.* Programa Municípios Verdes: políticas públicas para mitigação de degradação ambiental no município de Paragominas (PA). **Natural Resources**, Aracaju, v.8, n.2, p.52-59, 2018. Disponível em: <http://doi.org/10.6008/CBPC2237-9290.2018.002.0006>. Acesso em: 23 jan. 2023.

SORREANO, M. C. M.; RODRIGUES, R. R.; BOARRETO, A. E. Guia de Nutrição para espécies Florestais Nativas. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, v. 1, 256p., 2012.

WENDLING, I.; GATTO, A. **Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas**. 1. ed. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2002. v. 1. 166p.

VILELLA, M. Paragominas: sim ainda é possível. **Página 22**, v.22, n.48, p. 48-49, 2010. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/pagina22/article/view/30781?source=/ojs/index.php/pagina22/article/view/30781>. Acesso em: 19 jan. 2023.

APÊNDICE 1

A. Ficha de coleta de dados realização Diagnóstico

APÊNDICE 2

B. Ficha de coleta de dados quantitativos e qualitativos das mudas.

APÊNDICE 3

- C. Listagem quantitativa e qualitativa das mudas em outubro-2022- Viveiro Municipal de Paragominas.

INVENTÁRIO VIVEIRO- OUTUBRO 2022

Nome Cientifico	Nome vernacular 1	Nome vernacular 2	Quantidade
<i>Acalypha reptans</i> Sw	Rabo de Gato	Acalifa Rasteira	4
<i>Aglonema commutatum</i> Schott.	Café de Salão	-	69
<i>Allamanda blanchetti</i> A. DC.	Violável	Viúva alegre	5.204
<i>Allamanda cathartica</i>	Alamanda	Dedal de Dama	5.123
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Babosa	-	42
<i>Alternanthera brasiliana</i>	Alternanthera Roxa	Goiaba Roxa	3.118
<i>Ananas ananassoides</i> .	Abacaxi Roxo	Mini Abacaxi	23
<i>Arecaceae</i> sp.	Palmeira Eutchor	-	611
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de Vaca	-	90
<i>Belamcanda chinensis</i>	Palma da Amazônia	Flor Leopardo	344
<i>Bismarckia nobilis</i>	Palmeira Azul	-	10
<i>Brenya nivosa</i> (W. Bull) Small	Mil Cores	-	108
<i>Callisia fragrans</i>	Bigode de Ouro	Calissa	449
<i>Canna x generalis</i> L.H Bailey	Cana da Índia	Cana Indica	30
<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba	-	12
<i>Ceiba pentandra</i>	Sumaúma	-	80
<i>Cenostigma pluviosum</i>	Sinipuruna	-	208
<i>Codiaeum Variegatum</i>	Brasileirinho	Croton	367
<i>Crinum X Menehune</i>	Crino Roxo	-	130
<i>Cuphea gracilis</i> Kunth	Érica	-	1.685
<i>Cycas circinalis</i>	Palmeira Cica	-	153
<i>Dracena marginata</i> Hort.	Dracena Bicolor	Dracena de Madagascar	60
<i>Dracena sanderiana</i> Hort	Dracena Espiralada	Espiral	56
<i>Duranta repens</i>	Pingo de Ouro	Duranta	1.690
<i>Envolvulus glomeratus</i>	Azulzinha	Envolvulo	168
<i>Euterpe</i> ssp.	Açaí Nanico	-	904
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê Roxo Bola	-	168
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê Amarelo	-	64
<i>Heliconia psittacorum</i> L.F	Helicônia Papagaio	-	243
<i>Hemigraphis alternata</i>	Morcegão	Hera Roxa	254
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Hibisco	Papoula	1.101
<i>Ixora coccinea</i> L. Compacta	Ixora	Ixoria Compacta	7.236
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacarandá Mimoso	-	456
<i>Lantana sellowiana</i>	Lantana	-	710
<i>Licuala grandis</i> H. Wendl. Ex Linden	Palmeira Leque	-	10
<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	Costela de Adão	-	6
<i>Moquilea tomentosa</i>	Oiti	Goiti	1.675
<i>Oenocarpus bacaba</i>	Bacaba	-	108
<i>Pennisetum setaceum</i> (Forssk.)	Penissetum	Capim do Texas	48
<i>Phoenix roebelenii</i>	Palmeira Fênix	-	36
<i>Podocarpus macrophyllus</i>	Podocarpus	Pinheiro Budista	65

<i>Portulaca oleracea</i> L.	Onze Horas	-	249
<i>Ruellia coerulea</i>	Ruélia Azul	-	2.858
<i>Russelia junca</i> Zucc.	Russélia	Flor de Coral	360
<i>Sansevieria trifasciata</i> var. <i>laurentii</i> (De Wild.) N.E. BR.	Espada de São Jorge	Lingua de Cobra	468
<i>Sansevierias trifasciata</i>	Espadinha	Mini Espada de São Jorge	176
<i>Tabebuia rósea</i>	Ipê Rosa	-	602
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	Tamara da Índia	10
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupuaçu	-	552
<i>Tradescantia pallida</i> (Rose)	Tradescantia	Trapoeraba Roxa	660
<i>Zephyranthes rosea</i>	Líro dos Ventos	Lírio do Zéfiro	1.890
<i>Mangifera indica</i> <i>Anacardium occidentale</i> <i>Cocos nucifera</i> <i>Artocarpus heterophyllus</i>	Manga, Cajú, Coco e Jaca	-	233
<i>Dracena reflexa</i>	Dracena-Malaia	Canção da Índia	890
<i>Norantea guianensis</i>	Norantea	Rabo de Arara	40
<i>Clusia rosea</i>	Clusia Fluminensis	Árvore de Autógrafos	14
<i>Thunbergia erecta</i>	Tumbérgia-azul-arbustiva	Manto de rei	68
<i>Tabernaemontana divaricata</i>	Jasmim Café	-	72
<i>Spathoglottis plicata</i> blume	Orquídea-Violeta	-	463
<i>Phyllostachys bambusoides</i> Castillonis.	Bambuseae	Bambu	77
<i>Bougainvillea</i>	Bougainvillea	Primavera	828
<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng	Zantedeschia	Copo de leite	48
<i>Caryota urens</i>	Palmeira Caryota Mitis	Rabo de peixe	65
<i>Bromeliaceae</i> sp.	Bromélia	-	60
<i>Clerodendrum thomsoniae</i>	Clerodendro-trepador	Lágrima-de-Cristo	36
<i>Arachis repens</i>	Amedoim-forrageiro	Gramma amendoim	1.410
<i>Agave angustifolia</i>	Agave da borda amarela	Agave	184
<i>Rosa rubiginosa</i>	Rosa Mosqueta	-	96
<i>Zinnia peruviana</i>	Zinnia Elegans	Canela de velho	550
<i>Trimezia fosteriana</i> Steyerm	Trimezia	Íris-amarela	1.071
<i>Cuphea hyssopifolia</i> Kunth's sp.	Falsa-érica	-	250
<i>Alpinia purpurata</i>	Gengibre vermelho	Alpinia	113
<i>Hippeastrum striatum</i> sp.	Amarílis	-	110
<i>Dianella ensifolia</i>	Dionela tasmanica	Dionela	390
<i>Glandularia peruviana</i> (L.) Small	Melindre	Verbena-vermelha	370
<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto	-	710
<i>Hedychium coronarium</i>	Gengibre Branco	Lírio do Brejo	50
<i>Euphorbia tithymaloides</i> (L.) Poit sp.	Sapatinho do diabo	-	36
<i>Melaleuca alternifolia</i> Cheel. Sp.	Melaleuca	-	30
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq). Gaertn. sp.	João Gomes	-	28
<i>Aspidistra elatior</i> sp.	Aspidistra	-	25
<i>Cordyline fruticosa</i> sp.	Dracena vermelha	-	5
<i>Strelitzia juncea</i> sp.	Lança	-	120
TOTAL			49.189