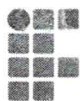


**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS
Campus Cidade de Goiás
Bacharelado em Agronomia**

JULIANO AVELAR MOURA

**OCUPAÇÃO DO CAJAZINHO (*Spondias mombin* L.) COMO COMPONENTE
FLORESTAL NA PAISAGEM DE ÁREAS URBANAS.**

GOIÁS – GO
Novembro de 2023



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia - Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Juliano Avelar Moura

Matrícula: 20192100090017

Título do Trabalho: Ocupação do cajazinho (*Spondias mombin* L.) como componente florestal na paisagem de áreas urbanas.

Autorização - Marque uma das opções

- ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
- ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
- ☒ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2** ou **3**, marque a justificativa:

- ☐ O documento está sujeito a registro de patente.
☒ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
☐ Outra justificativa: artigo será submetido em revista para publicação

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Cidade de Goiás, 30 /11/ 2023.
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

JULIANO AVELAR MOURA

OCUPAÇÃO DO CAJAZINHO (*Spondias mombin* L.) COMO COMPONENTE FLORESTAL NA
PAISAGEM DE ÁREAS URBANAS.

Trabalho de conclusão de curso submetido
ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia
de Goiás, campus Cidade de Goiás, como
pré requisito para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia, sob a orientação
do Prof. Dr. Cristiano José da Silva

GOIÁS – GO
Novembro de 2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Goiás – Campus Cidade de Goiás

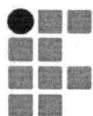
631.40981

M929o Moura, Juliano Avelar.

Ocupação do cajazinho (*Spondias mombin* L.) como componente florestal na paisagem de áreas urbanas / Juliano Avelar Moura; orientador, Cristiano José da Silva – Cidade de Goiás, 2023.
28 f.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Cidade de Goiás, Departamento de Áreas Acadêmicas, Bacharelado em Agronomia.

1. Integração. 2. Conservação. 3. Planejamento. I. Silva, Cristiano José da, orientador. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. III. Título.



INSTITUTO FEDERAL

Goiás

Câmpus Cidade de Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS CIDADE DE GOIÁS

TERMO DE APROVAÇÃO

Juliano Avelar Moura

A BIOECONOMIA EM TORNO DO CAJAZINHO (*SPONDIAS MOMBIN* L.) EM ÁREAS URBANAS: IMPORTÂNCIA DO COMPONENTE FLORESTAL PARA A COMPOSIÇÃO DA PAISAGEM, DA AMBIÊNCIA E RENDA NO ESPAÇO URBANO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Cidade de Goiás, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia sob orientação do docente Prof. Dr. Cristiano José da Silva.

Aprovada em 16 de Novembro de 2023

Cristiano José da Silva

Prof. Dr. Cristiano José da Silva

IFG – Campus Cidade de Goiás

Aniela P. C. de Azevedo

Profa. Dra. Aniela Pilar Campos

IFG – Campus Cidade de Goiás

Lara Jaime de Pina

Profa. Me. Lara Jaime de Pina

IFG – Campus Cidade de Goiás

Cidade de Goiás - Goiás - Brasil

Novembro - 2023

OCUPAÇÃO DO CAJAZINHO (*Spondias mombin* L.) COMO COMPONENTE FLORESTAL NA PAISAGEM DE ÁREAS URBANAS.

Juliano Avelar Moura; Cristiano José da Silva

RESUMO

Não são raras as manifestações conflitantes em torno dos modelos de gestão pública que estabelecem um formato de expansão ou organização urbana unicamente baseados na ocupação do asfalto e concreto. A crescente necessidade por moradia e toda forma de infraestrutura demandada nas cidades, acaba sacrificando o que não tem voz, o que não tem dono, o que não pode ser vendido e nem comprado: a árvore no espaço público. O artigo trata sobre a bioeconomia em torno da árvore do cajazinho (*S mombin* L.) na área de influência que compõe o perímetro urbano da Cidade de Goiás – GO. A existência de uma espécie vegetal que ocupa um espaço público, fortalece a vertente da conservação ambiental nos debates que definem os rumos do planejamento urbano. Ressalta a importância da árvore do cajazinho (*S mombin* L.) em pé para a ambiência urbana, para a integração do componente florestal à paisagem urbana, para a cultural alimentar, para a alternativa de produção urbana extrativista e formação de renda. O artigo trata aspectos biológicos ao discorrer sobre a taxonomia e fisiologia da espécie; trata questões do planejamento ambiental urbano ao apresentar o resultado do Censo florestal que marca a presença da planta na área urbana e trata questões sobre o paisagismo ao inserir a planta como um componente florestal na integração à paisagem da cidade. Quanto ao aspecto da socioeconomia é apresentado o potencial da árvore do cajazinho para a formação e complemento da renda familiar; indica os aspectos que envolvem o desempenho produtivo da planta e retorno monetário potencial decorrente da manutenção da planta em pé.

PALAVRAS CHAVE: Economia; Valoração; Ambiência; Integração; Conservação; Planejamento.

ABSTRACT

It's not uncommon to see conflicting manifestations around public management models that establish a format for urban expansion or organization based solely on the occupation of asphalt and concrete. The growing need for housing and all forms of infrastructure demanded in cities ends up sacrificing what has no voice, what has no owner, what cannot be sold or bought: the tree in the public space. The article deals with the bioeconomy surrounding the cajazinho tree (*S mombin* L.) in the area of influence that makes up the urban perimeter of the city of Goiás - GO. The existence of a plant species that occupies a public space strengthens the case for environmental conservation in the debates that define the direction of urban planning. It highlights the importance of the standing cajazinho tree (*S mombin* L.) for the urban environment, for the integration of the forest component into the urban landscape, for food culture, for the alternative of urban extractive production and income generation. The article deals with biological aspects by discussing the taxonomy and physiology of the species; it deals with issues of urban environmental planning by presenting the results of the forestry census that marks the presence of the plant in the urban area and it deals with issues of landscaping by inserting the plant as a forest component in the integration of the city landscape. As for the socio-economic aspect, the potential of the cajazinho tree for forming and supplementing family income is presented; indicates the aspects involving the plant's productive performance and potential monetary return from keeping the plant standing.

KEY WORDS: Economy; Valuation; Ambience; Integration; Conservation; Planning.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Taxonomia

O cajazinho pertence à espécie *Spondias mombin* L., o gênero das Spondias, é uma árvore frutífera considerada de grande porte e que pertence à família botânica das Anacardiaceae. De acordo com a região de dispersão é conhecida como cajazinho, cajá mirin, cajarana, cajazeira, taperebá (CARVALHO, 2006). Nas regiões centro oeste, sudeste e sul do Brasil, predomina as nomenclaturas populares como cajá, cajá mirim ou cajazinho; nas regiões Norte e Nordeste do Brasil é mais conhecida como cajarana, cajazeira ou taperebá (BOSCO *et al.*, 2000).

1.2. Características Morfológicas

A planta é de hábito arbóreo. A copa é ampla e irregular com sombreamento de copa moderado. No estado de Goiás a floração ocorre entre os meses de setembro e dezembro e a polinização é feita principalmente por abelhas silvestres. Os frutos são núculeos amarelos, de sabor adocicado, perfumados, ricos em carotenoides, açúcares, vitaminas A e C (LEDERMAN *et. al.*, 2008). O período de frutificação nas diferentes regiões do Brasil é bastante heterogêneo devido principalmente a variações climáticas e de relevo. Dependendo da região é possível verificar a presença dos frutos nos meses de março, abril ou outubro (CARVALHO, 2006).

1.3. Fitofisionomias

O cajazinho ocorre naturalmente no cerrado, mata atlântica e amazônia: em área antrópica, floresta ciliar ou galeria, floresta de igapó, floresta de terra firme, floresta de várzea, floresta estacional semidecidual (CARVALHO, 2006). Na natureza, sob condições de equilíbrio ecológico, a dispersão é predominantemente zoocórica, porém, em áreas urbanas a propagação vegetativa via estaquia é o método mais viável pois, para a espécie, a propagação semínifera ocasiona germinação desigual, em decorrência da característica de dormência da semente; há outro dificultador, a planta resultante da propagação sexuada demanda mais tempo para iniciar a frutificação (SILVA *et.al.* 2014). A seleção de plantas com características para atender a formação de sistemas integrados que possam incluir o cajazinho como componente florestal em ILPF (Integração Lavoura Pecuária e Floresta), como componente paisagístico, como fornecedor de matéria prima ao mercado de processamento e consumo de polpas, acabam por demandar a intensificação dos estudos ligados à genética vegetal, à fitotecnia, à produção vegetal.

1.4. Potencialidades da *S. mombin* L.

A espécie é importante para a recomposição de matas ciliares e adjacentes por oferecer abundante frutificação (em kg/fruto/ planta) que alimenta a fauna em geral. Por ser muito apreciada pelos animais, por ter boa germinação em condições naturais, a sua dispersão ocorre naturalmente via zoocórica nas áreas de relevo menos inclinado e margens dos cursos d'água (CARVALHO, 2006). O caule do cajazinho é explorado para a fabricação de caixotaria, fósforos, marcenaria, carpintaria, aeromodelismo, pequenas embarcações; também é explorado para confecção de esculturas, carimbos, modelagem e xilogravura. As flores são melíferas; os frutos saborosos, são utilizados no preparo de sucos, vinhos, licores, geleias, compotas; (LORENZI, 1998). Além das múltiplas utilidades, em algumas regiões, o cajazinho é utilizado como componente florestal para

sombreamento no cultivo do cacau, no sistema conhecido como cabruca, numa integração associada à agroindústria de processamento de polpas e essências nativas (BOSCO *et.al.*, 2014).

Tecnologias que permitam garantir a manutenção do estoque dos recursos ambientais, partindo do princípio que há um conflito real entre a ciência da natureza com a ciência econômica: a preservação da natureza seria um limitador econômico (DIAS, 2017). A árvore em diversas situações é suprimida em função da expansão demográfica que pressiona o limite do perímetro mapeado como urbano, que acabam por demandar novos espaços para os empreendimentos imobiliários e vias de acesso. Nesse contexto, um problema ambiental pode ser visto como um problema econômico. As políticas e os conceitos econômicos, tais como a relação oferta/demanda e os subsídios, desempenham papéis importantes na tomada de decisão ambiental. Uma ferramenta econômica importante é a análise do custo-benefício, que indica se uma política gera mais benefícios do que custos sociais. Críticas à análise de custo-benefício são baseadas na questão: Será que tudo tem um valor econômico? Esta pergunta está associada à análise do custo-benefício em relação ao tipo de valor imbuído nos “bens” provenientes dos recursos naturais: valor de uso, que parte da referência monetária sobre os recursos naturais; valor de existência, que parte da referência subjetiva do valor de um determinado recurso natural (quanto vale uma determinada árvore de cajazinho inserida num contexto ambiental e social?). Há uma discussão se o pensar econômico se sobrepõe ao contexto da sociedade, muitos valores não econômicos simples como a beleza da paisagem, os rios com suas águas limpas, o ar puro, etc., somente poderão prevalecer se forem comprovados como “bens econômicos” (MANKIW, 2013). Mediante um paradoxo, que não há uma melhor resposta à questão, qual seria o valor monetário e social de uma árvore de cajazinho mantida em pé como componente paisagístico do município?

A crítica em torno da análise de custo-benefício pressupõe que a análise ao ser aplicada a uma estratégia específica, o analista deve decidir-se sobre quais preferências têm mais relevância na análise de custo benefício, a existência da planta do cajazinho ou a supressão dela? A análise de custo-benefício deve considerar todos os benefícios e custos associados com a estratégia em questão, independentemente de quem se beneficia ou arca com os custos. O custo da supressão da floresta em muitas partes do mundo poderia ser enquadrado em tal categoria. Debates sobre como computar benefícios e custos para as gerações futuras, bem como aqueles acerca de objetos inanimados, tais como os rios, as árvores, o conhecimento popular, e não humanos, tais como as espécies animais do cerrado, são também comuns. A análise de custo benefício é um procedimento pelo qual o maior é reduzido ao nível do menor e, àquilo que não tem preço, é dado um preço (PHILLIP *et al.*, 2014). Tudo o que ela pode fazer é levar à decepção, pessoal ou de outros; pois tentar medir o imensurável é absurdo e constitui nada mais que um método elaborado de mover-se das noções preconizadas para conclusões apressadas; tudo o que se deve fazer para obter os

resultados desejados é imputar valores apropriados a custos e benefícios que são imensuráveis. A falta de senso lógico, entretanto, não é a falha maior dessa tentativa; o que é pior e destrutivo para a civilização, é a pretensão de que tudo tem um preço, ou seja, que o dinheiro é o maior de todos os valores. Phillip *et al* (2014) relatam que a análise de custo-benefício preocupa-se em determinar se uma política gera custos sociais mais elevados que os seus benefícios, e se no caso dos benefícios compensarem os custos, quanta despesa seria feita para a otimização dos resultados. As etapas da análise de custo-benefício incluem: identificação do projeto a ser avaliado; determinação de todos os impactos, favoráveis e desfavoráveis, atuais e futuros, para toda a sociedade; determinação do valor dos impactos, quer seja diretamente, pelo valor de mercado, quer seja indiretamente, por meio de um preço estimado; cálculo do benefício líquido, que é o valor total dos impactos positivos menos o valor total dos impactos negativos. A *S mombin* L. está no centro da verificação dessa análise de custo benefício: valor de existência; valor real; valor social.

O problema único mais difícil de superar é a atribuição de um valor econômico apropriado a recursos que não tem sido examinados previamente sob uma perspectiva econômica, a exemplo, parte da flora do cerrado. Quando se atribui um valor econômico ao ar, à água, às paisagens, à flora e à fauna, esses passam a ser olhados de um ponto de vista inteiramente diferente (MANKIW, 2013).

1.5. A integração local da espécie

Na região Norte do Brasil a *S mombin* L. está integrada aos SAFs. (Sistemas Integrados Agroflorestais), algo próximo se repete nas ocorrências no bioma de Mata Atlântica. Para o Cerrado Goiano, o cajazinho pode perfeitamente integrar áreas com formação de pastagens, proporcionando abrigo aos animais e fonte de renda na comercialização dos frutos e da madeira. Pode integrar a composição lavoura, pecuária e floresta (ILPF) e ainda, participar do processo de ciclagem natural nos sistemas agroecológicos (ALVARENGA, 2010).

O cajazinho é uma planta com potencial para integração ao paisagismo urbano, em praças e jardins, e ainda possibilitar um impacto econômico positivo para coletores, impacto cultural e alimentar, melhoria da qualidade ambiental nas cidades, efeito paisagístico em praças e jardins. Para Cardim (2022) o paisagismo urbano busca a criação de áreas verdes urbanas, busca evidenciar e fortalecer as relações do humano com a natureza. Há uma tendência pela escolha de plantas exóticas para a composição do paisagismo urbano, que de acordo com Cardim (2022), é uma herança do Brasil colônia, cuja a nobreza importava a flora originária de Portugal para a formação paisagística dos jardins, praças e parques. Há uma necessidade de “descolonização” do jardim; necessidade da consolidação do paisagismo sustentável, que procura integrar estética, saúde pública

e meio ambiente; que busca uma relação harmônica entre o humano e ao meio ambiente favorecendo para o equilíbrio ecológico, qualidade das águas, qualidade do solo, bem-estar físico, bem-estar psicológico e valorização cultural de remanescentes culturais (CARDIM, 2002)

A integração do cajazinho ao paisagismo urbano é de baixo custo pois não demanda tecnologia de alto custo para a recuperação e preparo do solo, somente a formação das mudas, o plantio em covas e manutenção periódica somente no primeiro ano: a muda é formada com um ano, na propagação sexuada (semente direto na sacolinha) e de seis meses na propagação sexuada (plantio de estacas na sacolinha); plantio definitivo em covas 30x30cm sem a necessidade de adubação; coroamento da cova a cada três meses (no primeiro ano); nos anos seguintes a planta segue em livre crescimento (SALOMÃO, 2003).

A integração do cajazinho em áreas urbanas, como uma espécie capaz de integrar-se ao paisagismo urbano, nas praças e jardins, possibilita formação de renda para coletores, favorece a cultura local, a alimentação e a qualidade ambiental na cidade. Sob a justificativa dos benefícios para a socioeconomia, ambiência e paisagismo, a planta é apresentada para a formação de uma “nova” proposta de integração, formada por um componente florestal de ocorrência natural mais o conjunto arquitetônico de um determinado bairro ou cidade. Essa integração para ser proposta como um modelo para a organização do espaço urbano, precisa ser percebida, precisa ser incluída como uma metodologia de ação no planejamento ambiental urbano. Propõe-se uma integração ao planejamento da infraestrutura urbana, integração floresta infraestrutura (I F I).

O fruto do cajazinho tem grande importância econômica na Cidade de Goiás, sobretudo, para os moradores da área urbana da cidade. A coleta do cajazinho no chão, nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro é uma importante fonte de renda para parte da população da Cidade de Goiás. Os frutos são coletados e vendidos para comerciantes locais, que processam a polpa, congelam e estocam para o ano corrente; o suco e o picolé de cajazinho são tradicionais e referência de consumo para o turismo local. No levantamento de campo foi verificado que o cajazinho é o terceiro fruto mais importante para o comércio local, ficando atrás somente para o pequi (primeiro) e o cajuzinho do cerrado. O Pequi e o Cajuzinho do Cerrado são predominantes de coleta direta no bioma nativo e em áreas formadas com pastagens no meio rural, já o cajazinho é coletado no meio urbano (isto para a Cidade de Goiás - GO). O que ressalta a importância da integração das plantas do cajazinho à paisagem do setor urbano da cidade.

Dentre os objetivos deste trabalho verificou-se como acontece a integração do Cajazinho a partir de uma visão não convencional. Verificou-se a possibilidade da integração em áreas urbanas. Verificou se a espécie vegetal é capaz de integrar-se ao paisagismo urbano em praças e jardins, e

ainda possibilitar um impacto econômico positivo para coletores, impacto cultural e alimentar, melhoria da qualidade ambiental na cidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa de campo e o objeto da pesquisa foram aplicados e direcionados ao perímetro urbano da Cidade de Goiás, estado de Goiás, Brasil. As questões centrais que direcionaram o trabalho científico foram: a *S mombin* L. pode ser uma espécie capaz de integrar o paisagismo urbano, em praças e jardins, e ainda possibilitar impacto econômico positivo para coletores, impacto cultural e alimentar, melhoria da qualidade ambiental nas cidades, efeito paisagístico positivo em praças e jardins. A pesquisa foi realizada no período compreendido entre outubro de 2021 a outubro de 2023. Foi desenvolvida a partir das abordagens de natureza quantitativa e qualitativa. Para os aspectos ambientais e da socioeconomia a abordagem qualitativa; para a realização do Censo sobre o componente florestal que ocupa a área urbana da cidade, a abordagem foi de natureza quantitativa e descritiva (BARROS; LEHFELD, 2011).

Foram realizadas entrevistas semiestruturada e observação participante como método para a coleta de dados. As entrevistas não estruturadas permitiram a partir de um roteiro com perguntas principais definidas, que adequações no roteiro de perguntas pudessem acontecer de acordo com os eventos do dia. As perguntas foram complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas que surgiram (MANZINI, 2004).

Na perspectiva citada pelo indivíduo sobre sua relação com o meio ambiente e a referência de renda a partir da atividade como coletores, foi desenvolvido um banco com dados qualitativos, por meio de observações participante; entrevistas semiestruturadas e livres.

Nos procedimentos e instrumentos de coleta dos dados necessárias à pesquisa foram utilizados os seguintes métodos prioritários: levantamento bibliográfico sobre a taxonomia e fisiologia vegetal da espécie; por meio de incursões de campo, entrevistas, registros do IBGE, foi feito o levantamento sobre a economia e as condições ambientais do município; incursões de campo para a realização do Censo florestal com a contagem direta das plantas na área delimitada como urbana; foi utilizado um hipsômetro/clinômetro florestal Haglof para estabelecer a altura da planta, a partir da determinação da altura foi possível estabelecer correlações entre altura/idade/área da copa/produzitividade; por meio de observação assistemática e sistemática, participante e não participante (Lakatos; Marconi, 2001) na realização da pesquisa de campo no levantamento da realidade social, ambiental, econômica e tecnológica; entrevistas não estruturadas para o levantamento de dados referentes ao mercado local; registros por meio de fotografias; foram coletadas amostras dos solos no perfil de solo 0 – 40 cm de um grupo composto por 16 plantas

adultas com histórico de produção iniciada a mais de 2 anos; cada amostra composta foi resultante de 10 amostras simples coletadas na área da circunferência da copa de cada uma das 16 plantas; foram enviadas 16 amostras compostas para análise de fertilidade e matéria orgânica em 14/09/2023; a análise da fertilidade e da matéria orgânica dos solos foram realizadas no laboratório de solos da Escola de Agronomia da UFG, os resultados foram entregues em 02/10/2023; a fertilidade do solo foi verificada para uma melhor compreensão sobre os fatores viabilizadores da dispersão, da produtividade e fixação da *S. mombin* L. dentro do perímetro urbano da Cidade de Goiás - GO. A partir do mesmo grupo com 16 plantas foi medido a produtividade de cada uma das 16 plantas, durante 14 dias consecutivos de safra viável; foi coletado o fruto caído no dia, pesado em balança analógica e registrado em caderneta de dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. *S mombin*. L. como componente florestal no paisagismo urbano

3.1.1. Interações com o urbano local

Nas observações e experimentações de campo foi constatado as características que aparentemente são singulares à realidade do campo onde a pesquisa foi realizada, tais como: clima, ⁴⁸textura e fertilidade do solo, forma de ocorrência e dispersão das plantas do cajazinho dentro do perímetro urbano. Foi constatada que a ocorrência das plantas aconteceu e acontece de forma natural, sem intervenção proposital humana. De acordo com os relatos dos moradores mais antigos, a população de plantas de cajazinho no setor urbano da Cidade de Goiás – GO é resultado de coincidências históricas que favoreceram para a inclusão da planta e do fruto no cenário da cultura local.

3.1.2. As árvores de *S mombin* L. na paisagem urbana

As árvores adultas são eretas e de grande porte, com distribuição uniforme dos galhos na formação da copa, o caule é rugoso mas desprovido de espinhos, como mecanismo de defesa, as raízes são profundas e agressivas tanto no sentido descendente como no sentido horizontal. A planta é caducifólia e manifesta florada a partir de agosto, estendendo até meados de janeiro. A altura média identificada para o grupo amostral das 16 plantas foi de 12,46 metros (Quadro 2). A estrutura da planta é rústica e são raros os episódios de tombamento das árvores adultas ou quebra de galhos, mesmo em situação de ventos e chuva forte. As árvores, mesmo adultas com mais de dez anos, quando cortadas emitem brotação viável e resistente o suficiente para substituir a guia principal. Nas calçadas e nos lotes com residências estão fixadas individualmente; nos parques, nos descampados urbanos, nas bordas de assoreamento, compondo mata ciliar, em fundos de vales, apresentam-se em reboleiras com 03 e em até 20 unidades. No caso específico da cidade de Goiás,

que nos apresenta uma distribuição em escala dessas plantas em todo o setor urbano, salta aos olhos dos espectadores um quadro paisagístico único de uma integração do componente florestal ao conjunto arquitetônico. O centro histórico, que comporta a maior frequência observada de *S. mombin* L., mantém a relação paisagística que é única, que além do conforto ambiental, além do aspecto da economia ambiental, ocupa o cenário e passa compor a imagem impar da arquitetura colonial local (Figura 1).

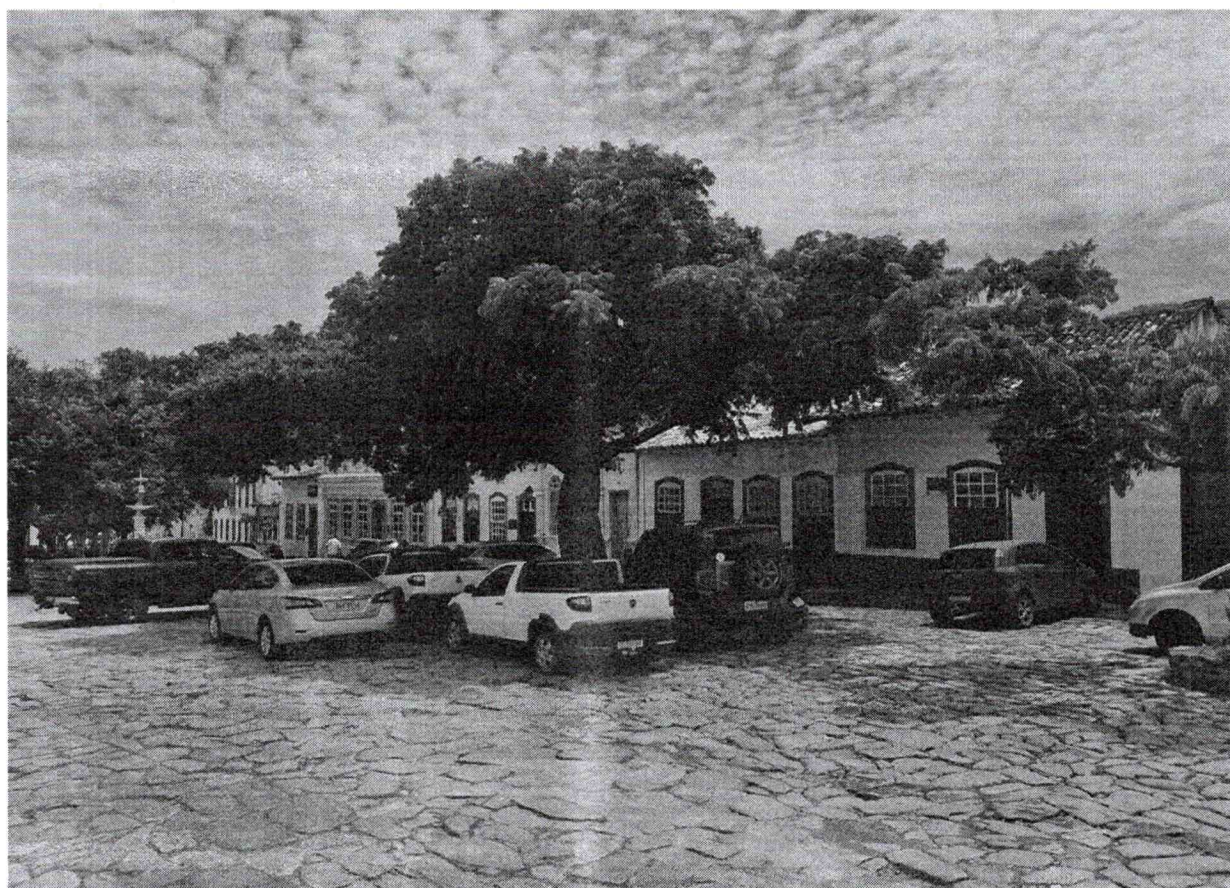


Figura 1: Árvore de cajazinho compondo a paisagem do centro histórico da Cidade de Goiás- GO.
Foto: Juliano Moura, em outubro de 2023.

3.1.3. O aspecto cultural

Os frutos são utilizados principalmente para a extração da polpa, que é usada na composição do suco de cajazinho, servido nas residências, servido em lanchonetes, nas padarias, nas pousadas e hotéis da cidade histórica. O suco de cajazinho e outros derivados da polpa estão incorporados na referência culinária da cidade histórica, tal como o empadão goiano, o bolinho de arroz, o doce pastelim, o doce alfinim, a pamonha da Cidade de Goiás. É raro um turista que não tenha experimentado o picolé de cajazinho da praça do coreto.

Reconhecida pela UNESCO como patrimônio mundial da humanidade em função do seu conjunto arquitetônico colonial, a Cidade de Goiás, que foi a primeira capital do estado de Goiás, comporta anualmente um relevante fluxo de turistas oriundos de várias cidades do estado e regiões do país. Esse fluxo de pessoas em torno do turismo fortaleceu ainda mais a relação histórica das famílias do local com a planta, pois, historicamente os frutos além do uso no consumo familiar é coletado e comercializado em sua totalidade no mercado local. O turismo favoreceu uma pequena cadeia de valor em torno de um fruto que é minimamente processado, que permitiu a agregação de valor ao trabalho dos(as) coletores(as), que fortaleceu o setor de serviços, que possibilitou inovação a partir da criação de novos produtos, que aumentou a diversificação e disponibilidades nas feiras livres, que favoreceu a complementação da renda de algumas famílias que coletam, processam minimamente, congelam, estocam e vendem durante o ano todo. Uma característica que favorece a relação planta/comunidade é a que as plantas estão distribuídas nas calçadas, praças, lotes vagos, beiras de divisas, áreas públicas, etc., ou seja, estão por todo lado no setor urbano, integradas ao cotidiano das pessoas e à paisagem.

3.1.4. A Importância Socioeconômica

Na região do Vale do Rio Vermelho, na área de influência da Serra Dourada, no estado de Goiás, a safra do cajazinho inicia-se no mês de dezembro estendendo-se até março. O microclima é determinante para a definição do pico da safra. Foi observado nos trabalhos de campo que em áreas muito próximas, distanciadas a poucos quilômetros, apresentam picos de produção distintos com diferença de até 30 dias. Isto em função de pequenas diferenças de temperatura e pluviosidade, é evidente também alguma relação com o tipo de relevo. O que num primeiro momento pode parecer um problema, na verdade é uma vantagem, pois dilata o período da safra, reduzindo o impacto da sazonalidade da safra e favorecendo para uma melhor programação da coleta, do processamento e estocagem.

A coleta é realizada somente do fruto caído no chão, os coletores ficam literalmente acampados debaixo da árvore coletando sobre o solo o dia inteiro, em algumas situações são colocadas lonas no chão no início do dia com o recolhimento ao final do dia, manejo que facilita a colheita e a higienização posterior dos frutos. No levantamento de campo foi observado que o pico da safra/planta dura 14 dias. O pico da safra antecede à fase inicial de produção (em torno de 20 dias) e ao final (em torno de 20 dias), cuja a produtividade da planta não é significativa comercialmente.

Um número expressivo de coletores(as) complementam a renda familiar com a venda do fruto *in natura*. O fruto *in natura* passa a compor a etapa seguinte da cadeia de valor em que compradores processam minimamente o fruto, obtendo a polpa extraída em água, a polpa é

congelada acondicionada em embalagens de plástico com 395 gramas. A polpa congelada é estocada em freezers e distribuída ao longo do ano no mercado local ou comercializada na própria residência.

3.1.5. Ambiência urbana

Phillip *et al.* (1999) considera que o aglomerado urbano necessita de descontinuidade de ocupação com a justificativa que os espaços sociais não sejam comprometidos em sua função primordial que é a qualidade da ambiência onde está abrigado o homem em comunidade, o que significa qualidade para dormir, trabalhar, para o lazer e socialização. No caso dos complexos urbanos é crescente a preocupação do planejamento, a definição de áreas verdes voltadas para harmonização do espaço urbano e melhoria da qualidade ambiental.

A descontinuidade da cobertura em concreto provoca a necessidade de um planejamento urbano que promova a inclusão de áreas verdes no projeto paisagístico da cidade. As áreas verdes podem ser classificadas em grandes ou pequenas (PHILLIP *et al.* 1999). As grandes são os parques e praças municipais que cumprem a função de melhoria da circulação atmosférica e da iluminação urbana; que preserva uma parte significativa da paisagem natural original ou recomposta e com valor estético ou científico; que servem como espaço para os trabalhos de educação ambiental, convívio, recreação e lazer. Já as pequenas áreas verdes são representadas pelos jardins, canteiros circulares, canteiros lineares e fundos de vales urbanizados.

A modernização acaba criando um dilema em torno do planejamento urbano e ambiental. Por um lado a demanda por expansão das infraestruturas de concreto e asfalto, por outro lado o apelo para a melhoria da ambiência no urbano. Esse apelo para a inclusão de medidas estratégicas para gestão ambiental, acaba movimentando no sentido da promoção de instrumentos e tecnologias preventivas de controle e mitigação de impactos ambientais nos espaços urbanos mais eficientes e com maior eficácia nos resultados (PHILLIP *et al.* 1999). Ribeiro *et al.* (1995) trata sobre o termo "...gestão urbana ecologizada...", que faz referência sobre a importância de descentralizar as decisões sobre a questão ambiental do nível do gestor municipal para a população do local: bairros, quarteirões, grupo de vizinhos, associações e até mesmo no nível doméstico.

Foi constatado no trabalho de campo que há uma estreita relação da árvore da *S mombin* L. com a população local. Além do enquadramento do valor de existência e do valor de uso, que está conceituado mais adiante no texto, a população se manifesta favorável e cuidadosa com as plantas, seja na rua, seja no fundo do lote, seja na praça ou parques. A planta adulta do cajazinho, desde que observado alguns detalhes no manejo, não afeta negativamente a infraestrutura urbana.

É comum a ocorrência de plantas com mais de 30 anos no mesmo local. A planta, mesmo com o porte avantajado, raramente quebra ou tomba; quando plantadas em canteiros no formato de ilha suspensa, não rompe calçamentos e nem pavimentos (Figura 2); nos lotes, distanciadas três metros das alvenarias, não foi identificado rompimento em estruturas de concreto; a planta é facilmente conduzida quando manejadas com podas, o que flexibiliza o porte da árvore. Essas questões minimizam possíveis conflitos e maximiza o valor de existência e o valor de uso.

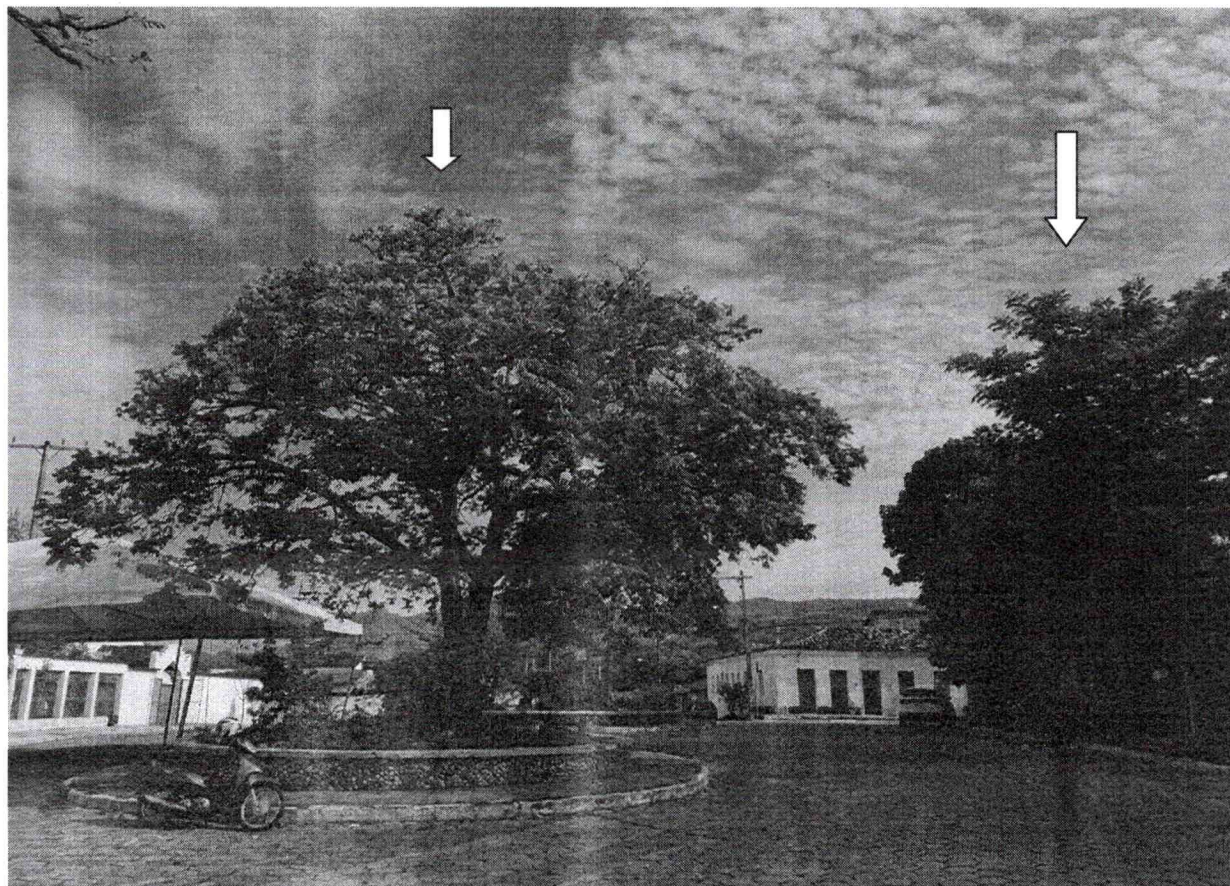


Figura 2: Árvore de cajazinho plantada em ilha suspensa ao centro; árvore no fundo de lote, à direita. Foto: Juliano Moura, em setembro de 2023.

Os argumentos acima, somados a outros listados adiante, acaba por justificar medidas de gestão ambiental municipal que inclua a árvore de cajazinho em um plano de manejo e conservação ambiental, com o propósito de proteção da planta na área urbana do município. São várias as situações em que árvores são cortadas sem critério algum; não é questão de proibição do corte, mas de disciplinar o corte a partir de um laudo técnico profissional. Por outro lado, que o planejamento ambiental municipal incentive e dê prioridade de escolha da espécie na formação de parques e jardins, em vez de usar espécies exóticas sem relação cultural alguma com a população. Para o setor urbano da Cidade de Goiás a árvore do cajazinho vai além de uma bela planta, é beleza, é ambiência, é renda, é alimento e cultura local. Portanto, desperta um indicativo de um plano de ação ambiental

que define os pontos de concentração das árvores de cajazinho, após a emissão de um laudo técnico ambiental que justifique, seja declarada pelo poder público municipal e incluída no plano diretor municipal como Zona Especial de Interesse Social. A inclusão dessas áreas que comportam as plantas de cajazinho como ZEIS, ratifica que as plantas ali localizadas terão prioridade na paisagem urbanística da cidade. Define também a participação dos moradores na gestão das áreas ocupadas com *S mombin* L. O propósito desta ação de conservação ambiental, é a gestão efetiva para a melhoria no conforto ambiental do conjunto urbano a partir da diversificação na paisagem com a consolidação de parques, jardins, áreas de lazer, de cultura e viabilização dos nichos alternativos de formação de renda.

3.2. Produção e produtividade da *S mombin* L. no ambiente urbano

A experimentação de campo registrou as informações referentes à 16 plantas adultas, consolidadas quanto à estrutura anatômica e quanto ao histórico de produção. Os critérios para a escolha dos indivíduos foram: planta adulta, produtiva, representante topo do local, equidistribuídas no contexto territorial/espacial urbano do município. Foram coletadas amostras do solo que possibilitou o debate em torno das especificidades do quadro de fertilidade favorável ao desenvolvimento da *S mombin* L. na região e também, foi verificado a produtividade individual e média das plantas e rendimento de polpa dos frutos (Quadros 1, 2 e 3).

No levantamento de campo foi constatado que plantas a partir do sexto ano já apresentam estabilidade e volume produtivo. Por ser uma árvore de grande porte, ao sexto ano são consideradas plantas adultas, apresentando copa formada e altura acima dos oito metros. A planta é rústica, o que justifica o desempenho vegetativo e produtivo mesmo quando submetida à condições adversas do ambiente urbano: altas temperaturas devido à proximidade do asfalto e estruturas de concreto; amontoados de entulhos ao pé da planta; enxurradas com resíduos de detergentes domésticos, combustíveis e lubrificantes; chorumes diversos gerados no ambiente urbano; falta de água em função da impermeabilização do solo urbano; por outro lado, é resistente ao alagamento temporário, ocorrência comum nas orlas de córregos e rios que cortam algumas cidades. Dona Rosa, ao fazer referência a uma planta localizada do outro lado da rua, em frente à sua casa, testemunha a relação afetiva e de proximidade dos moradores da cidade com a árvore do cajazinho:

“...com sete anos já produziu bastante...”

“...agora está com uns dez anos, olha o tamanho, deve ter uns quinze metros...”

“...todo mundo da rua cata, cai o dia todo, vem gente de fora buscar.

“...Congelo para a despesa do ano todo e ainda mando pra família...”.

As plantas estão distribuídas pela cidade, com maior frequência no centro histórico. A partir da metodologia para consolidação de um censo florestal, foi realizada a contagem direta de todas as plantas adultas em produção, em cada bairro. O resultado foi um total de 172 plantas adultas em produção. O levantamento não considerou plantas em estágio vegetativo inicial. Durante a etapa de contagem das árvores foi levantado junto aos moradores o contexto histórico da planta no local.

3.2.1. A fertilidade do solo

As áreas indicadas no quadro 1 demonstram, de acordo com os resultados da análise química do solo, um padrão de fertilidade compatível com a janela de intervalo entre mínimo e máximo recomendados para nutrientes presentes no solo (CFSEMG, 1999). Fora das janelas de mínimo e máximo chama a atenção o elevado teor de fósforo verificado para a maioria das amostras, nutriente que comumente é muito baixo nesta região do estado de Goiás; outro ponto que chama a atenção são os valores da CTC e da saturação de bases, algumas amostras ultrapassaram a janela de máximo o que não é comum para a região. No mais, os resultados da análise química da fertilidade do solo apresentaram um padrão adequado à maioria das culturas tradicionais.

Quadro 1: Matéria orgânica; acidez; macro nutrientes; saturação de alumínio; capacidade de troca de cátions; saturação de bases.

Amostra Área	M.O	PH	P	K	Ca	Mg	Al	CTC	V%
001	1.6	5.6	86.6	180.0	4.8	0.7	0.0	7.4	81.0
002	1.2	5.2	53.0	154.0	3.4	1.0	0.0	7.1	67.6
003	1.2	5.8	26.5	89.0	4.0	0.7	0.0	6.3	77.9
004	1.2	5.6	27.2	67.0	2.1	1.4	0.0	5.6	65.9
005	0.9	6.5	14.8	95.0	5.1	0.7	0.0	7.0	85.8
006	3.9	6.1	20.6	120.0	6.2	1.4	0.0	9.8	78.6
007	2.6	6.9	32.0	140.0	7.6	0.7	0.0	9.8	88.7
008	2.3	7.0	93.0	78.0	7.6	1.2	0.0	9.1	89.0
009	3.4	7.1	25.8	124.0	6.7	0.7	0.0	8.4	89.3
010	0.5	6.5	3.4	51.0	2.2	0.3	0.0	3.8	68.7
011	0.7	6.1	12.9	48.0	3.2	0.5	0.0	5.1	72.7
012	2.2	5.7	12.9	87.0	3.7	0.3	0.0	6.6	68.3
013	2.0	7.1	20.0	80.0	8.8	0.4	0.0	10.9	90.8
014	3.3	6.4	76.9	178.0	5.1	0.6	0.0	8.0	82.4
015	1.9	5.7	13.4	102.0	3.4	1.1	0.0	6.2	77.3
016	2.6	6.6	19.4	37.0	5.6	0.9	0.0	8.0	82.5
Min.	1.5	5.5	10.0	60.0	2.0	0.5	-	5.0	40
Max.	3.0	6.0	30.0	180.0	5.0	1.5	-	8.0	60

Laboratório de análise de solo e foliar/ EA – UFG.

O objetivo principal com o levantamento das condições de fertilidade do solo onde estão locadas as plantas adultas e em produção é verificar se há correlação dos níveis de fertilidade do solo com a produtividade individual da planta. Isso será demonstrado por meio da análise de variância da produtividade entre os indivíduos do grupo.

Ressalta-se que, em torno da manutenção natural dos níveis de fósforo e potássio verificada, na alta relação cálcio/magnésio observada, uma provável hipótese seria o volume acumulado de frutos secos ao redor da planta, que forma uma camada de biomassa espessa e que eventualmente é acometida com fogo, de toda forma, indica um processo de ciclagem dos nutrientes da camada superficial que no decorrer dos anos acaba influenciando na camada mais profunda do solo. Contudo, o escopo do trabalho não está voltado para ações de intervenção com tecnologias agroquímicas direcionadas ao componente florestal, mas sim, levantar informações que favoreçam o para a manutenção do estado natural de ocorrência da planta.

Foi estabelecida uma verificação da produtividade em função da área da circunferência a partir do diâmetro da copa de árvores adultas. O critério metodológico adotado foi motivado pelo fato dos cachos carregados com o fruto do cajazinho desenvolverem ao longo da parte externa da copa, na periferia de todo “guarda-chuva” que compõe a copa. Na parte central da copa são raros os cachos bem desenvolvidos. As plantas adultas são altas, ultrapassam os oito metros com facilidade, por isso a referência de área mais viável foi a área projetada da copa no plano (chão); até mesmo porque a coleta é feita na projeção da sombra da árvore. Embora os frutos sejam climatéricos (Bron; Jacomino, 2009), são colhidos somente os frutos caídos no dia o que garante melhor qualidade da polpa extraída. Outra questão, seria muito difícil manejar uma colheita seletiva de frutos nos cachos ainda no pé, devido à altura das plantas.

O quadro 02 mostra que a produtividade tem uma correlação direta com a área da circunferência da planta e não em função da altura. A correlação da produtividade com a área da circunferência da planta justifica e viabiliza a metodologia para a medida de produtividade de plantas de cajazinho adultas. O cajazinho não apresenta produção com bianuidade, portanto, usando o método, a partir da definição da área de projeção da copa da planta pode-se fazer uma previsão da produção da planta ou conjunto de plantas.

Quadro 2: Características do porte da planta; produção total por planta, em kg, verificado em 14 dias consecutivos em campo e produtividade decorrente em função da área projetada da copa.

Plantas	Altura em metros	Raio da copa em metros	Área da circunferência de projeção da copa em m ² .	Produção total da planta (14 dias consecutivos, frutos coletados no chão)* Kg.	Produtividade/m ² em função da projeção de copa Kg.
01	13.10	14.68	676.68	398	0.588
02	12.05	8.22	212.16	116	0.547
03	15.20	10.40	339.62	205	0.603
04	13.15	8.70	237.67	132	0.555
05	15.70	11.78	435.73	241	0.553
06	13.50	10.07	318.41	168	0.528
07	12.80	14.00	615.44	315	0.512
08	6.00	4.00	50.24	29	0.577
09	10.10	9.00	254.34	136	0.535
10	9.80	7.35	169.63	97	0.572
11	10.50	11.29	127.46	73	0.573
12	11.60	9.80	301.56	148	0.491
13	10.37	10.37	337.66	196	0.580
14	8.73	8.73	239.31	145	0.605
15	19.60	12.62	500.10	320	0.639
16	17.20	14.10	624.26	381	0.610

O quadro 3 demonstra um desempenho de produtividade média por planta, extraída da quarta coluna apresentada no quadro 2, que foi verificada a partir do metro quadrado da circunferência de copa da árvore adulta. Essa medida de referência por m² de circunferência de copa foi aplicada para determinação da produtividade média por planta e para determinação da produção do conjunto total das plantas encontradas dentro do perímetro urbano.

Quadro 3: Área média em m da circunferência da copa; produtividade média em kg de frutos/planta

Área média em m ² por planta, medida a partir das 16 plantas adultas da amostra	Produtividade média por planta em kg. (340.02m ² x 567g./m ²)
340.02	192.8

A partir dos resultados da análise química do solo já apresentadas no quadro 1, foi feita a verificação sobre a influência dos elementos de fertilidade do solo no desempenho individual das

plantas em produtividade. O quadro 4 mostra a variância produtiva no contexto geral de produtividade entre as 16 plantas verificadas em campo; a partir do resultado da variância foi definido o desvio padrão entre as produtividades encontradas para cada indivíduo.

Quadro 4: Análise da variância e desvio padrão da produtividade encontrada entre o grupo de plantas verificadas em campo. Produtividade dada em gramas/m².em função do raio da copa.

Plantas	Produtividade/m ² de copa em gramas.	Variância da produtividade entre plantas do grupo em gramas (σ^2).	Desvio padrão da produtividade do grupo em gramas ($\sqrt{\sigma}$)
01	588	1664	40.8
02	547		
03	603		
04	555		
05	553		
06	528		
07	512		
08	577		
09	535		
10	572		
11	573		
12	491		
13	580		
14	605		
15	639		
16	610		

A partir do resultado do desvio padrão, pode-se obter a resposta para a seguinte pergunta: é significativa a diferença produtiva entre as 16 plantas de cajazinho? Esta pergunta é importante pois a resposta está condicionada à correlação da fertilidade do solo com a produtividade. O quadro 5 resume o resultado sobre quais plantas mantém correlação produtiva próxima ou distante, a partir do enquadramento do desvio padrão.

De acordo com o resultado, podemos afirmar que 75% das plantas estão enquadradas em 1 desvio padrão, ou seja, variam muito pouco a partir da média central da produtividade, que no caso foi de 40.8 gramas para mais ou para menos (variação de 7.2%). Todas as plantas contidas na faixa de produtividade de 526.2 gramas à 607.8 gramas enquadram em 1 desvio padrão (12 das 16 plantas).

As demais, 25 % das plantas (4 plantas), estão enquadradas em 2 desvios padrão, ou seja, variam a partir da média central da produtividade em 81.6 gramas para mais ou para menos (variação de 14.4%). Para 2 desvios padrão as plantas estão contidas na faixa de produtividade que varia de 485.4 gramas à 648.6 gramas.

Pode-se concluir que a variação de produtividade entre as plantas é relativamente baixo, mesmo quando tratado para dois desvios padrão. Por se tratar de plantas que estão inserida num cenário urbano sem intervenção alguma de tecnologia de manejo, inseridas muitas vezes em condições adversas resultantes do tipo de infraestrutura urbana, 14.4% de variação na produtividade é um percentual relativo, porém, aceitável por se tratar de uma produção extrativista. Contudo, o percentual de 7.2% é a referência considerada, por representar 75% do grupo de plantas; o que surpreende acerca da capacidade da *S mombin* L. em adaptar-se ao paisagismo urbano.

Quadro 5: Níveis de dispersão da produtividade do grupo de plantas verificadas.

Desvio padrão em gramas.	Produtividade média geral/ m ² de copa/ planta em gramas	Plantas contidas em 1 desvio padrão			Plantas contidas em 2 desvio padrão		
		Planta	Produtividade /m ²		Planta	Produtividade /m ² .	
40.8	567	01	588	75% das plantas estão na faixa de produtividade para um desvio padrão: (567g.+40.8g.), ou, (567g. - 40.8g.).			Os outros 25% das plantas estão somente na faixa de produtividade para dois desvios padrão: (567g.+ 81.6g.), ou, (567g. - 81.6g.).
		02	547				
		03	603				
		04	555		07	512	
		05	553				
		06	528				
		08	577				
		09	535		12	491	
		10	572				
		11	573				
		13	580				
		14	605		15	639	
					16	610	

A correlação da produtividade média com o diagnóstico da fertilidade do solo, verificamos que o ambiente de solo que proporcionou menor disponibilidade de nutrientes foi o disponível à planta 010, mesmo assim, a planta respondeu dentro da média de produtividade do grupo dentro de 1 desvio padrão. A planta 015 apresentou a maior produtividade por metro quadrado, porém, não está inserida no solo que apresentou os maiores teores de fertilidade. Ainda no comparativo, a planta 012, que apresentou menor produtividade, não está inserida num quadro de fertilidade fora das janelas de mínimo e máximo indicado no quadro 1. Contudo, não pode-se desconsiderar que o resultado da análise de fertilidade do solo apresentado para o grupo de plantas estão dentro de uma margem satisfatório, principalmente em relação ao fósforo e potássio (CFSEMG, 1999).

Como dito anteriormente, a árvore do cajazinho demonstra-se extremamente rústica no ambiente urbano. Quando adultas, as raízes profundas e bem distribuídas sinaliza um mecanismo de eficácia na captação dos nutrientes presentes no solo. Quando consolidadas no local, não sofrem concorrência com plantas de outra espécie por nutrientes do solo. Aparentemente ocorre o efeito de alelopatia sobre as outras plantas (Ferreira; Aquila, 2000), poucas espécies são capazes de desenvolver sob a copa do cajazinho. As mudas possuem raízes tuberosas capazes de armazenar água (Figura 3), o que traz vantagem competitiva na fase do estágio inicial.



Figura 3: Estádios da formação da muda. A drupa é substituída por mecanismo de reserva.
Foto: Juliano Moura.

O fato é que as plantas, uma vez consolidadas no território, correspondem com boa produtividade em diferentes níveis de fertilidade do solo.

3.3. Aspectos de conservação e economia ambiental: a valoração da *S mombin* L.

O valor de existência da *S mombin* L., que indica os benefícios subjetivos da planta para o ambiente, que pode ser percebido ou não pela população, se faz presente principalmente em torno dos aspectos de ambiência urbana: oferta de sombra aos transeuntes; sombreamento nas praças e balneários; redução da temperatura média das superfícies de concreto e asfalto; componente florestal na composição urbana; pousio e abrigo de aves; ecossistema diverso; componente paisagístico, etc. A subjetividade do valor de existência está vinculada à dificuldade em estabelecer um preço percebido de forma padronizada pela população: qual o valor do conforto proporcionado por uma árvore? qual o valor da composição de uma paisagem? quanto a população está disposta pagar para favorecer a qualidade da ambiência urbana? a população se manifesta de forma variada, sem um padrão de valor.

Na outra linha da valoração ambiental entra o debate a respeito do valor de uso, que indica os benefícios quantitativos em relação à planta, na situação de ocorrência natural, para a economia socioambiental (GONÇALVES; GUIMARÃES, 2010). Esse benefício quantitativo é apresentado no formato monetário, com alta percepção por parte da população: o que a planta pode oferecer, em moeda corrente, pela manutenção dela em pé? qual é o valor medido monetariamente? nesse caso a população se manifesta em função de um valor monetário padrão, a moeda.

No trabalho de campo foi levantado o valor de uso. Foi verificado, em função da população de plantas de cajazinho na área urbana da cidade, a estimativa monetária potencial em torno da produção anual do fruto (Quadro 6). Foi levantada a produtividade média do rendimento de polpa por planta, a produção total de polpa em função da população de cajazinho identificada pelo censo florestal no perímetro urbano, em seguida foi aplicado o preço médio aplicado no mercado local.

Quadro 6: Rendimento de polpa

Produtividade média/fruto/planta em kg.	Rendimento médio de polpa/planta em kg	Percentual do rendimento de polpa/planta em (%)	Produção total de frutos/ano na área urbana em kg (172 plantas x 192.8kg)	Produção Total de polpa/ano em kg (33161.6 x 58.4%)
192.8	112.6	58.4	33161.6	19366.37

O rendimento de polpa foi verificado a partir da aplicação do modelo tradicional/local para extração da polpa (Quadro 7). A polpa não recebe nenhum tratamento industrial de padronização e nem verificação das características físico-química do produto final obtido (Figura 4). Dona M.A., moradora do bairro Aeroporto, relata sua experiência no processamento mínimo dos frutos:

“...lava bem, bate com água, passa no coador, depois coloca na sacolinha para geladinha...”.

“...é assim que todo mundo congela, depois vende ou guarda...”.

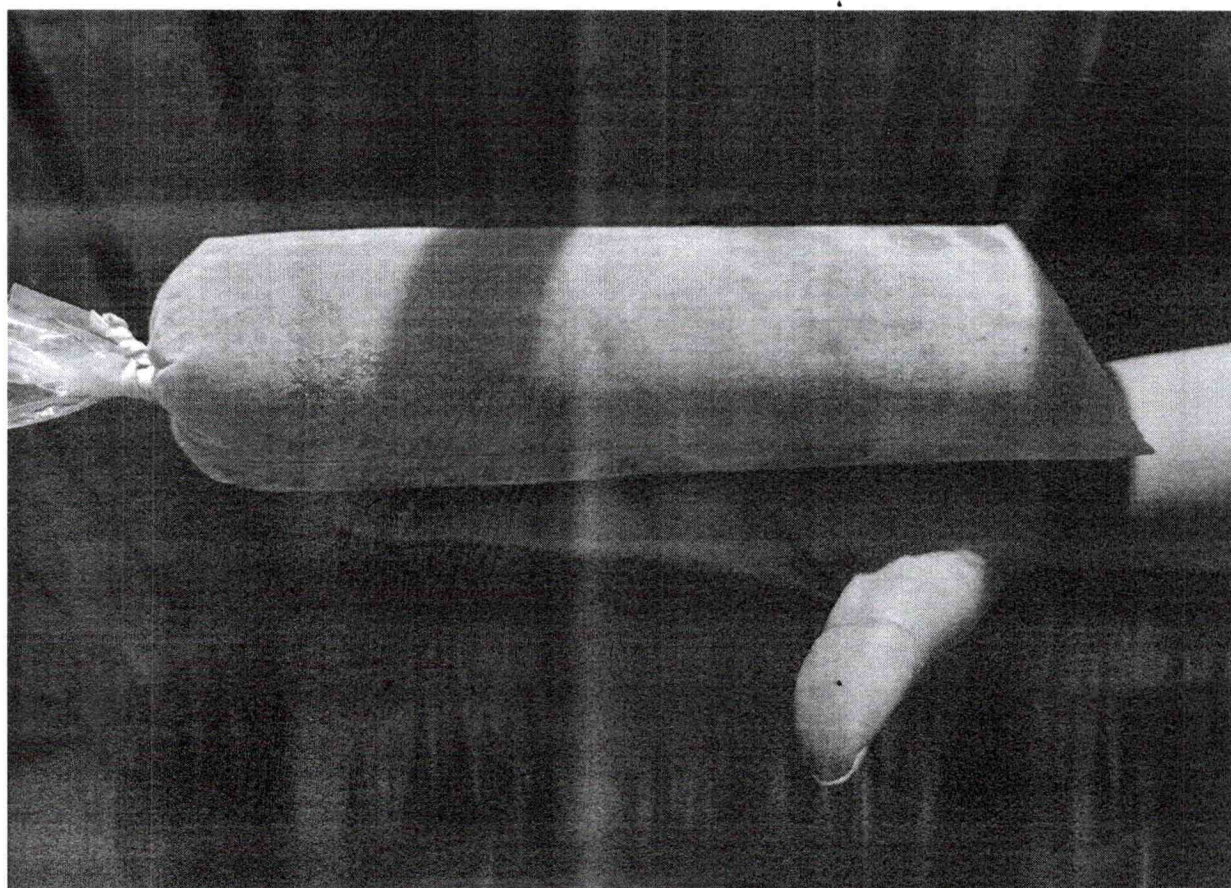


Figura 4: Polpa acondicionada em embalagem plástica com 395 gramas. Processamento doméstico.
Foto: Juliano Moura

Quadro 7: Receita potencial anual por planta adulta e receita potencial anual total (safra)

Produção total de polpa em Kg	Produtividade média de polpa por planta adulta em kg	Produção total de polpa processada em embalagens individuais com 395g. de polpa. em und.	Produtividade de polpa/planta processada em embalagens individuais com 395g. em und.	Preço médio unitário no mercado local em outubro 2023. Em reais (R\$)	Valor médio potencial do rendimento de polpa/planta/ano em R\$	Valor potencial da safra total, em rendimento de polpa/ano em R\$ (172 plantas x R\$1140.24)
19366.37	112.6	49028.80	285.06	4.00	1140.24	196121.28

A partir do conceito de valoração ambiental, tomando para referência de valor o parâmetro quantitativo monetário, a pesquisa chegou ao valor de uso por planta de R\$1140.24 por ano/safra. O censo realizado apontou 172 árvores adultas dentro do perímetro urbano, ao aplicarmos o valor médio por planta, chega-se ao valor total potencial de R\$196121.28 para a safra anual. O valor é expressivo, porém quase sempre sub julgado pelo gestor público e pelos órgãos oficiais do governo.

O valor de uso não expressa a totalidade da importância de manter uma árvore em pé, a árvore é mais que uma questão monetária, é sobretudo conforto ambiental e abrigo da vida. Contudo, parece que o registro do valor monetário é mais eficiente no convencimento à favor da manutenção da árvore em pé. A verificação de uma estimativa média de valor monetário extraído anualmente de cada planta possibilita ainda a extrapolação temporal em função da vida útil de uma árvore de cajazinho, ou seja, é o valor de uso (uso da madeira) que muitas vezes anula o tempo de vida natural da planta. Santana *et al* (2009), classificam a *S mombin* L no grupo sucessório como secundária inicial, com longevidade de até 25 anos. Os trabalhos de campo na área urbana da Cidade de Goiás apontam que plantas com mais de cinquenta anos são balizadoras de pontos de referência no município, conforme relato do Sr. Dedé a respeito da planta indicada na figura 5.

“...tem mais de 50 anos que eu mudei pra cá e essa planta já estava aí...”

O valor de uso coloca um preço, valora a planta em pé, apresenta uma referência sobre a melhor opção a ser escolhida num cenário dos custos de oportunidade envolvidos. O indicativo de um valor de uso chama a atenção para os impactos na socionomia da cidade e acaba acrescentando o valor de existência ao debate, consolida as questões da ambiência e paisagem urbana.

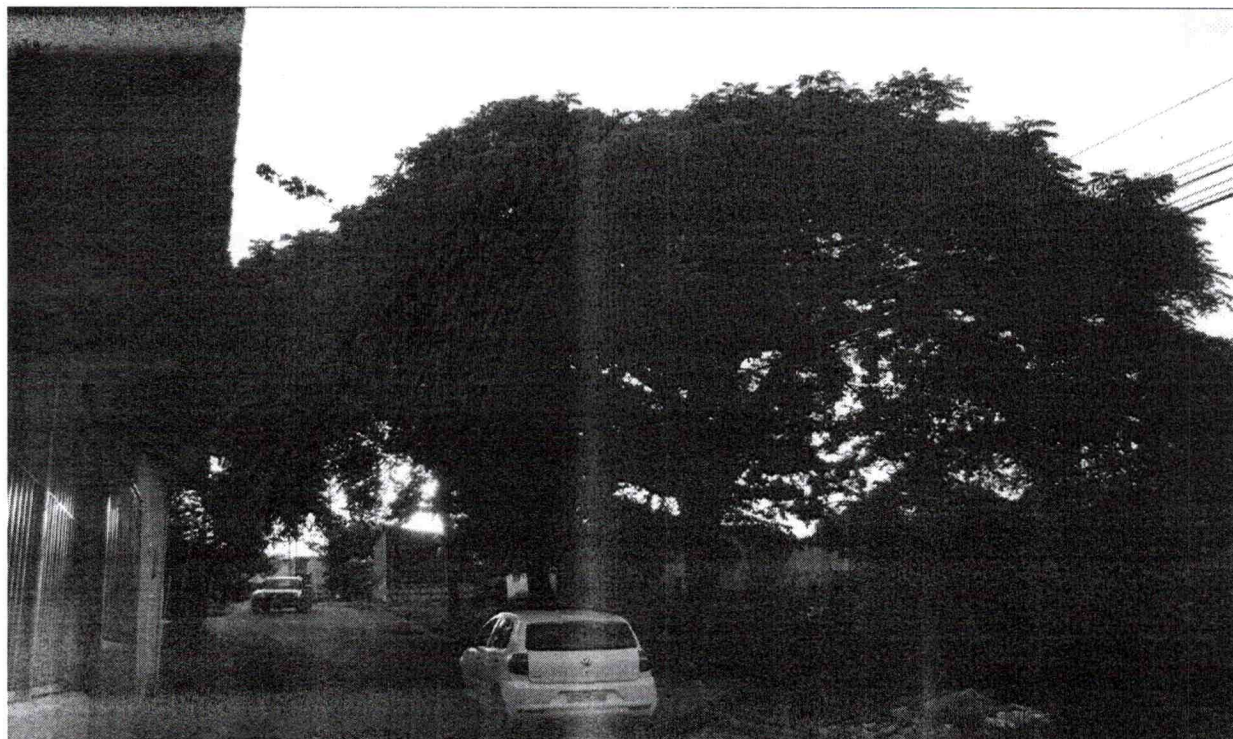


Figura 5: Planta com 13.10 metros de altura, mais de 50 anos no local segundo relato do morador.
Foto: Juliano Moura, em novembro de 2023.

4. CONCLUSÕES

A distribuição do cajazinho (*S mombin* L.) na área urbana da Cidade de Goiás-GO aconteceu de forma espontânea e aleatória, uma distribuição e fixação por acaso que resultou numa população atual com 172 plantas adultas em produção compondo a paisagem urbana da cidade, que recebeu o título de patrimônio mundial da humanidade pela UNESCO em 2001 em função do seu conjunto arquitetônico, paisagístico e urbanístico. A árvore do cajazinho, diferentemente do que ocorre em outras regiões do estado e do Brasil, ocupa um espaço relevante dentro do perímetro urbano da cidade, além de compor a paisagem do conjunto arquitetônico está integrada aos costumes e cultura local.

A árvore do cajazinho demonstrou promotora de ambiência urbana ao ser integrada às infraestruturas construídas, seja em concreto ou asfalto. Quando dedicada a devida atenção e cuidados prévios, foi observado que as plantas não impactam negativamente as edificações de pavimentação de calçadas, dos muros, das residências, abastecimento de água e redes de energia. Porém, faz-se necessário um planejamento municipal de manejo ambiental do conjunto urbano.

A ambiência urbana nem sempre é percebida pela população, ou seja, a questão subjetiva intrínseca ao valor de existência da planta precisa ser constantemente revigorada por meio de

programas para educação ambiental. No sentido de fortalecer o valor de existência da árvore do cajazinho, a pesquisa estimou um valor de uso para a planta em pé. Além do benefício nutricional da polpa do fruto, foi constatado que cada planta adulta apresenta um potencial monetário médio de R\$1140.24 por ano de produção (em outubro de 2023). Esse valor expresso em moeda corrente estabelece um valor de uso da planta em pé, que somado ao valor de existência, fortalece o debate no sentido da promoção da planta do cajazinho no planejamento municipal ambiental.

Ao estabelecer a produção e a produtividade não houve uma preocupação em propor patamares modernos e tecnológicos como os experimentados em sistemas adensados e com manejo intensivo, como já praticado em casos isolados no nordeste do país. O propósito foi justificar a manutenção e a viabilidade da existência do cajazinho (*S mombin* L.) em áreas urbanas. Foi verificado uma produtividade média de 192.80kg/frutos/planta e a produção total por safra/ano de 19366.37kg. Esta produção, com o rendimento medido de polpa de 58.4%, possibilita uma receita potencial, somente com o extrativismo urbano do cajazinho, de R\$196121.28 por ano.

Foi verificado uma correlação entre a área da circunferência da copa projetada no chão com os níveis de produtividade da planta; a altura da planta não apresentou correlação. Portanto, fica indicada uma metodologia para verificação de produtividade de plantas adultas de cajazinho, sob ocorrência natural, em função da área da circunferência da copa projetada no chão em m². Fica indicada a produtividade média de 567 gramas/m² para plantas adultas em situação de ocorrência natural na região do Vale do Rio Vermelho no estado de Goiás.

Em relação à fertilidade do solo a planta do cajazinho (*S mombin* L.) demonstrou resposta positiva quanto ao desenvolvimento vegetativo e quanto à produtividade, tanto em solos com baixa fertilidade como em solos com alta fertilidade. Isso indica a alta rusticidade da planta mesmo quando submetidas aos diferentes tipos de impactos urbanos: detritos diversos; amontoados orgânicos ou inorgânicos; entulhos, que comumente são depositados juntos às plantas; efluentes gerados pelas residências que infiltram no perfil do solo; enxurradas concentradas e direcionadas para pontos específicos onde concentram algumas plantas e acarretam erosão do solo superficial; pequenas queimadas. Todas essas ocorrências foram identificadas nas áreas onde as amostras de solo foram coletadas. Os aspectos de rusticidade, somado à boa resposta da planta ao manejo com podas drásticas, torna injustificável maiores custos relacionados ao emprego de agroquímicos, mesmo se o objetivo for a inclusão do componente florestal em outro tipo de integração tais como SAFs e SIPA. Fica indicada como metodologia para o planejamento ambiental municipal a Integração Floresta Infraestrutura (I F I).

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. C. **Sistema Integração lavoura-Pecuária-Floresta: condicionamento do solo e intensificação da produção de lavouras.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 31, n. 257, jul./ago. 2010.

BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia: um guia para a iniciação científica.** In: **Fundamentos de metodologia: um guia para a iniciação científica.** 2011.

BOSCO, J.; SOARES, K.T; AGUIAR FILHO, S. P.; BARROS, R.V. (2000). **A Cultura da Cajazeira.** Doc. 28. João Pessoa, Emepa. 2000.

BRON, I. U.; JACOMINO, A. P. **Classificação de frutos por “climatério” é conceito em extinção?** Visão agrícola. Jan-Jun de 2007. Esalq. Piracicaba, pág. n. 08 a n.10, Jan-Jun de 2007.

CARDIM, R. **Paisagismo sustentável no Brasil: integrando natureza e humanidade no século XXI.** 1 ed. - São Paulo: Olhares, 2022.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras. Coleção espécies arbóreas brasileiras, v.2.** - Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.** Viçosa, MG, 1999.

DIAS, R.F.; CARVALHO, C. A. A. **Bioeconomia no Brasil e no Mundo: panorama Atual e Perspectivas,** 2017.

FERREIRA, A.G.; AQUILA, M. E. A. **Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia.** *Revista Brasileira de Ecofisiologia Vegetal.* 12 ed: 175-204. Brasília, 2000.

GONÇALVES, C. E.; GUIMARÃES, B. **Introdução à economia.** - Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. E. **Fundamentos de metodologia científica.** - 5 ed. - São Paulo: Atlas, 2001.

LEDERMAN, I. E.; LIRA JUNIOR, J.S.; SILVA JUNIOR, J.F. **Spondias no Brasil: umbu, cajá e espécies afins.** Recife – PE: IPA-UFRPE, 2008.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 2. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998.

MANKIW, G. **Introdução à economia.** - 6 ed. - São Paulo: Learning, 2013.

MANZINI, E. J. **Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros.** Seminário internacional sobre pesquisa e estudos qualitativos, v. 2, 2004.

PHILLIP, A. Jr.; Org. **Curso de Gestão Ambiental**. 2 ed. - Barueri: Manole, 2014.

PHILLIP, A. Jr.; Org. **Municípios e meio ambiente: perspectivas para a municipalização da gestão ambiental no Brasil**. Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente. São Paulo, 1999.

RIBEIRO, M. A. Org. **Município e Meio Ambiente**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente. Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios, 1995.

SALOMÃO, A. N. **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do cerrado**. Rede sementes do cerrado, Brasília, 2003.

SILVA, C. A.; COSTA, P. R.; DETONI, J. L.; SOBREIRA, A. R.; CRUZ, C. D.; SCHMILDT, O.; SCHMILDT, E. R. **Divergência genética entre acessos de cajazinho (*Spondias mombin* L.) no norte do Espírito Santo: Melhoramento Vegetal**. Revista Ceres, Volume: 61, Número: 3, Publicado: 2014.

SANTANA, C.A.A. Org. Secretaria Municipal de Meio Ambiente: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. **Manual de Identificação de Mudas de Espécies Florestais**. Rio de Janeiro, 2009.