



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCIÊNCIAS
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARCOS VINÍCIUS DA SILVA ALVES DE LIMA

OITI 1.0:
BASE DE DADOS DA FLORA ORNAMENTAL DA MATA ATLÂNTICA
PERNAMBUCANA

Recife
2021

MARCOS VINÍCIUS DA SILVA ALVES DE LIMA

OITI 1.0:

**BASE DE DADOS DA FLORA ORNAMENTAL DA MATA ATLÂNTICA
PERNAMBUCANA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do curso de
bacharelado em Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito parcial para obtenção do
título de bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Profº Dr. Marccus Vinícius da
Silva Alves.

Recife

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Lima, Marcos Vinícius da Silva Alves de .

OITI 1.0: BASE DE DADOS DA FLORA ORNAMENTAL DA MATA
ATLÂNTICA PERNAMBUCANA / Marcos Vinícius da Silva Alves de Lima -
2021.

105f.;30 cm.

Orientador(a): Marccus Vinícius da Silva Alves

TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, CB, Ciências
Biológicas - Bacharelado, 2021.

1. Arborização urbana. 2. Espécies Nativas. 3. Pernambuco. 4. Sistema
Informatizado. I. Alves, Marccus Vinícius da Silva II. Título.

710 CDD (22.ed.)

MARCOS VINÍCIUS DA SILVA ALVES DE LIMA

**OITI 1.0: BASE DE DADOS DA FLORA ORNAMENTAL DA MATA ATLÂNTICA
PERNAMBUCÁ**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Coordenação do curso de
Bacharelado em Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito parcial à obtenção do título
em Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 06/12/2021

Nota: 9,5 (nove e meio)

COMISSÃO AVALIADORA

Profº Dr. Marccus Vinícius da Silva Alves/UFPE

Profº Dr. Joelmir Marques da Silva/UFPE

Eng^a. florestal Dra. Ana Patrícia Rocha/JBR

Dedico este trabalho àqueles que têm a
coragem de lutar por um ambiente
ecologicamente equilibrado.

AGRADECIMENTOS

A minha família que me proporcionou iniciar e terminar essa jornada, obrigado pelas ligações e mensagens diárias ao telefone, mãe e pai;

A Sandir Barros Costa, amigo que tive desde que cheguei em Recife e nunca deixou de segurar minha mão quando precisei, inclusive no desenvolvimento deste trabalho;

A Matheus Alves, quem me apoiei na jornada acadêmica e fora dela, o seu apoio é essencial;

À Anna Thereza, por sua companhia desde o momento que coloquei meus pés na universidade;

Aos meus amigos, Bruna Mesquita, Camila Lins, André Pereira e Gabriela Brito, que muito me ajudaram a não perder a temperança do início ao fim da graduação e se dispuseram a me confortar nos momentos que minha confiança desaparecia;

Ao Dr. Marccus Alves, orientador que tive nessa jornada, e que me possibilitou construir meu projeto e o pensamento crítico como cientista;

À banca avaliadora, Dr. Joelmir Marques e Dra. Ana Patrícia, por terem me oferecido tempo, conhecimento e correções extremamente necessários para o aprimoramento do meu trabalho;

À equipe do Jardim Botânico do Recife, por ter me auxiliado em no desenvolvimento técnico de parte do trabalho, e Ladivania Medeiros, por me orientar e acolher na instituição no período em que fui estagiário;

À Universidade Federal de Pernambuco, por me proporcionar formação profissional e desenvolvimento pessoal, uma experiência de amadurecimento única;

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco, pelo financiamento concedido nos últimos dois anos da minha graduação.

“Na união da arte com a ciência, há uma alimentação mútua. A arte se torna precisa e a ciência se humaniza” (FARAH, 2021).

RESUMO

A Mata Atlântica, desde o início da colonização do Brasil, vem passando por diversas fases de alteração da vegetação nativa para usos do solo de maior interesse econômico, como mineração, agropecuária e a construção de cidades, sendo o inchaço urbano um dos principais fatores para a transformação do ambiente. A arborização urbana surge como uma saída para minimizar efeitos negativos da urbanização desordenada, proporcionando, dentre outros, amenização microclimática, conservação de espécies nativas e recursos para a fauna local. Porém, a maioria das cidades brasileiras não apresentam em seus projetos espécies nativas, sendo a seleção de plantas carente de critérios técnico-científicos. Diante desse contexto, o objetivo deste projeto foi desenvolver um conceito de aplicação digital para facilitar o uso de espécies nativas para a arborização urbana nas cidades do domínio da Mata Atlântica em Pernambuco. A pesquisa foi dividida em três etapas, a primeira concentrou-se numa busca bibliográfica de parâmetros para seleção de espécies na arborização urbana. Em seguida, realizou-se uma triagem de espécies-modelo para compor a plataforma. A última fase destinou-se ao desenvolvimento de um protótipo de alta fidelidade. Através da revisão bibliográfica, foi possível selecionar 32 parâmetros, divididos em quatro classes (espaciais, compatibilidade socioambiental, estéticoambientais e regras de cultivo e manutenção). Um total de 18 espécies nativas da Mata Atlântica foram selecionadas para compor a plataforma. O desenvolvimento do sistema apresenta capacidade de auxiliar a arborização urbana, fornecendo uma ferramenta importante para que os profissionais tenham acesso as informações da literatura. Os parâmetros aqui indicados detêm grande potencial para serem utilizados em estudos para descrição de espécies, entretanto, para que se avance na utilização de espécies nativas da Mata Atlântica, se faz necessário o estudo aprofundado de caracteres paisagísticos das espécies. A diversidade existente na Mata Atlântica possibilita que projetos sejam realizados com suas espécies nativas, com o fomento de pesquisas que possibilitem agregar informações sobre essas, esse ideal se transformará em realidade.

Palavras-chave: Arborização urbana; Espécies Nativas - Pernambuco; Sistema Informatizado.

ABSTRACT

The Atlantic Forest, since the beginning of the colonization of Brazil, has been going through several phases of alteration of the native vegetation for land uses of greater economic interest, such as mining, farming and the construction of cities, with urban swelling being one of the main factors for the transformation of the environment. Urban Forest appears as a way out to minimize the negative effects of disorderly urbanization, providing, among others, microclimatic alleviation, conservation of native species and resources for local fauna. However, most Brazilian cities do not present native species in their projects, and the selection of plants lacks technical-scientific criteria. Given this context, the objective of this project was to develop a database aimed at urban forest with ornamental native plants from the Atlantic Forest of Pernambuco for use in landscape projects. The research was divided into three stages, the first focused on bibliographical recovery in search of parameters for species selection in urban forests. Then, a species selection was carried out to compose the platform. The last phase was aimed at the development of a high-fidelity prototype. Through the literature review, it was possible to select 32 parameters, divided into four classes (spatial, socio-environmental compatibility, aesthetic-environmental and cultivation and maintenance rules). A total of 18 native Atlantic Forest species were selected to compose the platform. The development of the system will help urban forest, providing an important tool for professionals to have access to information from the literature. The parameters indicated here have great potential to be used in studies for the description of species, however, in order to advance in the use of native species of the Atlantic Forest, it is necessary to carry out an in-depth study of the landscape characteristics of the species. The existing diversity in the Atlantic Forest makes it possible for projects to be carried out with its native species, with the promotion of research that makes it possible to add information about these, this ideal will become a reality.

Keywords: Urban Forest; Native Species - Pernambuco; Computerized System.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Formas de copa.....	33
Figura 2 –	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.....	35
Figura 3 –	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.....	38
Figura 4 –	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.....	41
Figura 5 –	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose.....	44
Figura 6 –	<i>Bixa orellana</i> L.....	47
Figura 7 –	<i>Cordia superba</i> Cham.....	50
Figura 8 –	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.....	53
Figura 9 –	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.....	56
Figura 10 –	<i>Andira nitida</i> Mart.....	59
Figura 11 –	<i>Bauhinia forficata</i> Link.....	62
Figura 12 –	<i>Cassia grandis</i> L.f.....	65
Figura 13 -	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith.....	68
Figura 14 -	<i>Byrsonima sericea</i> DC.....	71
Figura 15 -	<i>Luehea divaricata</i> Mart.....	74
Figura 16 -	<i>Miconia prasina</i> DC.....	77
Figura 17 -	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.....	80
Figura 18 -	<i>Genipa americana</i> L.....	83
Figura 19 -	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.....	86
Figura 20 -	Tela de entrada do aplicativo.....	89
Figura 21 -	Tela “Sobre”.....	90
Figura 22 -	Lista de espécies.....	91

Figura 23 -	Busca por parâmetro.....	92
Figura 24 -	Tela com ficha de espécie.....	93

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1	VEGETAÇÃO NATIVA EM PROJETOS PAISAGÍSTICO	15
2.2	SELEÇÃO DE ESPÉCIES NA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	17
2.3	USO DE TECNOLOGIAS NA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	20
3	OBJETIVOS.....	23
3.1	OBJETIVO GERAL.....	23
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	24
4.1	PARÂMETROS.....	24
4.2	SELEÇÃO E AQUISIÇÃO DE INFORMAÇÕES DE ESPÉCIES	24
4.4	PROTÓTIPO DA PLATAFORMA DIGITAL.....	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5.1	PARÂMETROS.....	27
5.1.1	Dados básicos.....	28
5.1.2	Parâmetros espaciais.....	28
5.1.3	Parâmetros de compatibilidade socioambiental.....	30
5.1.4	Parâmetros estéticoambientais.....	31
5.1.5	Regras de plantio e manutenção.....	32
5.2	SELEÇÃO DE ESPÉCIES.....	32
5.2.1	Descrição paisagística das espécies.....	35
5.3	PLATAFORMA DIGITAL.....	88
6	CONCLUSÃO.....	95
	REFERÊNCIAS	96

1 INTRODUÇÃO

A perda de florestas tropicais é uma das grandes questões no debate da conservação, já que essas áreas são detentoras de grande parte da biodiversidade e, além disso, desempenham funções importantes para o planeta (NETO; DA SILVA; DE ARAÚJO, 2017). No entanto, esses fragmentos estão em acelerado processo de desmatamento, levando, dentre outros, à emissão de dióxido de carbono, retendo calor na atmosfera. Cerca de 13 milhões de hectares são convertidos por ano para outros usos da terra, representando mais de um quarto das emissões mundiais de carbono, tornando a mudança de cobertura da terra o segundo maior fator contribuinte para o aquecimento global (GCP, 2009).

Nesse sentido, destaca-se o Brasil, nação que apesar da diversidade biológica, vem sofrendo com a transformação de habitats naturais e a introdução de espécies exóticas, causando impactos diretos aos seus domínios fitogeográficos (COSTA; MELLO, 2020). A Mata Atlântica, um de seus principais, abriga mais de 15.800 espécies de plantas, 46% do total registrado no Brasil, sendo 7.469 endêmicas (JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO, 2020; MYERS *et al.*, 2000).

Originalmente, esse domínio ocupava 150 milhões de hectares, entretanto, desde o início da colonização do país, vem passando por diversas fases de alteração da vegetação nativa (SOS MATA ATLÂNTICA, 2009). Ao longo do tempo, essa área passou por modificações que visavam maiores interesses econômicos, como mineração, agropecuária e a construção de centros urbanos (CABRAL, 2008). Essas pressões trazem para o atual cenário, em que apenas 12,4% de sua cobertura vegetal original está preservada (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2019).

A Mata Atlântica abriga grande parte dos centros urbanos, de acordo com o último censo realizado no Brasil, mais de 70% da população do país está inserida no domínio (LABAKI, 2011). Sendo assim, o inchaço urbano é um dos principais agentes de transformação, motivo que fomentou a entrada desse na lista de *hotspots* globais, regiões onde a conservação é priorizada baseada na alta biodiversidade, bem como nas ameaças de destruição (ROCHA *et al.*, 2017)

A ausência de políticas públicas de qualidade, atreladas ao crescimento urbano, pode impactar negativamente a biodiversidade e a prestação de serviços ecossistêmicos no ambiente urbano, acarretando, por exemplo, a poluição do ar e da água e formação de ilhas de calor (ELMQVIST *et al.*, 2013) . Entretanto, as florestas

tropicais urbanas podem desempenhar um papel significativo na manutenção da biota, já que apresentam o potencial de funcionar como corredores ecológicos, permitindo a conectividade de espécies com habitats naturais (BOULTON; DEDEKORKUT-HOWES; BYRNE, 2018).

A arborização urbana surge como uma saída para minimização dos efeitos negativos da urbanização sem planejamento adequado, já que tem papel fundamental na melhoria da qualidade do ar urbano, em proporcionar amenização microclimática, redução da poluição sonora, abrigo e recursos à fauna, bem-estar às pessoas e conservação de espécies vegetais nativas (MELLO FILHO, 1985).

Entretanto, mesmo diante dessas vantagens, é constatado o descaso quanto à composição arbórea de locais públicos, no que tange em especial a escolha das espécies (OLIVEIRA *et al.*, 2020). Esse cenário impacta o microclima urbano, além de provocar danos à fiação elétrica, calçadas e placas de sinalização (SILVA; CASTRO FONTES, 2018). Dessa forma, a interação conflituosa dos elementos que estão presentes na cidade e a vegetação inadequada definem consideravelmente as características dos centros urbanos (BERNATZKY, 1982)

A ineficiência da arborização parte do poder público, que carece de critérios técnico-científicos para seleção de espécies, bem como de iniciativas particulares desprovidas de conhecimento técnico, que realizam plantios irregulares de espécies sem compatibilidade com o planejamento público (BARROS; CARVALHO; GUILHERME, 2007). Esta situação é traduzida em perda da eficácia da arborização em transmitir conforto físico e psíquico, trazendo infortúnios e transtornos (PAGLIARI, 2013).

Bobrowski e Biondi (2016) declaram também que a diversificação da flora na arborização deveria estar dentre os principais objetivos do processo de administração pública do componente arbóreo nas cidades, para que principalmente seja mantida a diversidade biológica e genética. O conhecimento da vegetação nativa faz parte de um programa de estratégias que grande parte dos centros urbanos deveriam possuir, tendo em vista projeto que valorize os aspectos paisagísticos e ecológicos com a utilização, principalmente, de vegetais autóctones (KRAMER; KRUPKEK, 2012).

De forma que esse objetivo seja atingido, torna-se indispensável que as informações acerca das espécies vegetais para a arborização urbana estejam

organizadas por meio de um sistema informatizado, já que um grande volume de informações é necessário para o adequado manejo da arborização (TAKAHASHI, 1992). Segundo Kaufeld (1996), o modelo de banco de dados possui a capacidade de eliminar dados redundantes oriundos de grande volume de informação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 VEGETAÇÃO NATIVA EM PROJETOS PAISAGÍSTICOS

A partir do século XX, o paisagismo como ciência e arte inicia um processo que visa mudanças conceituais e de paradigmas, onde a preocupação ambiental e social une ao prazer estético (SCHLEE *et al.*, 2015). O trabalho do paisagista enfatiza-se em unir a natureza ao meio urbano, procurando harmonizar esta convivência (CURADO, 2007).

No Brasil, a gênese desse movimento pode ser remetida para Auguste François Marie Glazou, que deixou um importante legado no país ao iniciar a introdução de plantas nativas da Mata Atlântica na grande reforma do Passeio Público (RJ) em 1860 (TERRA, 2000). O parque ficou abandonado durante décadas, apenas em 1943, o arquiteto Vladimir Alves de Souza e o paisagista Roberto Burle Marx iniciaram um processo de recuperação (CURADO, 2007).

Palco da construção de projetos visando a regeneração da paisagem natural, é no Rio de Janeiro que surge a ecogênese. Esse conceito trata da restauração paisagística como resposta a um quadro de degradação da paisagem e de seus elementos naturais (CURADO, 2007). O termo foi criado pelo botânico Luiz Emygdio de Mello Filho, e surgiu com base em pesquisas desenvolvidas em parceria com cientistas do Museu Nacional na década de 1940 (CHACEL, 2001).

De acordo com Curado (2007), Mello Filho tinha ideias semelhantes às de Mello Barreto, que à mesma época, em Belo Horizonte, priorizava várias das iniciativas do método de reconstituição ecogenética, mesmo sem utilizar-se do nome. Ainda segundo a autora, nesse tempo, Burle Marx já utilizava espécies nativas em seus projetos, mas é a partir do encontro com Mello Barreto que aprofunda seus conhecimentos acerca das associações vegetais no paisagismo.

No tocante à discussão sobre a arborização nas cidades com espécies nativas, esta passou a ganhar ênfase de forma global na década de 1970, à luz da Conferência de Estocolmo, quando iniciou o debate sobre o desenvolvimento sustentável. Outro marco foi a realização da Conferência Geral das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (ECO-92), e seus desdobramentos sobre a visão ambiental, que construiu uma nova postura por parte dos paisagistas. Esses eventos proporcionaram que a ecogênese defendida por Fernando Chacel e por Luiz Emygdio,

que idealizava prioritariamente reconstituir as condições ecológicas originais de uma determinada área, disseminasse para além do Rio de Janeiro (FARAH; BAHIA; TARDIN, 2010).

Assim, no século XXI, a nova vertente do paisagismo, em que passa a atuar em consonância com aspectos ambientais, consolida-se no Brasil, seja pela força de uma legislação ou pela conscientização geral da população (CURADO, 2007). Carregando influências de Mello Filho e de Burle Marx, a área surge como uma importante ferramenta de valorização da relação sociedade-natureza e aspectos ecossistêmicos (CESAR; CIDADE, 2003).

Essa vertente se propõe às práticas focadas à preservação da natureza como meio principal da construção do meio urbano sustentável. Além disso, enfatiza a valorização dos ecossistemas nativos e procura, por meio do uso racional da vegetação e dos espaços livres, integrar fisionomias naturais à ocupação urbana. Essa ação busca preservar a diversidade das espécies nos biomas, com vistas a constituir corredores ecológicos que possam integrar a área urbana ao ambiente regional, buscando adaptar a estética e a funcionalidade à inserção de arranjos e associações nativas (LACERDA *et al.*, 2018).

Dessa forma, o espaço verde passa a ser enxergado como uma área de grande importância no papel da manutenção do equilíbrio físicoambiental (ALVAREZ, 2004). Do ponto de vista ecológico, propiciando maior conforto térmico ao ambiente urbano por meio da capacidade de produzir sombra; filtra ruídos, amenizando a poluição sonora; eleva a qualidade do ar, aumentando o teor de oxigênio e de umidade, e absorvendo o gás carbônico e ameniza a temperatura, entre outros aspectos (PLATT, 1994).

Entretanto, devido ao reduzido amonte de informações sobre espécies nativas adaptadas ao ambiente urbano, a maior parte das cidades utilizam em sua arborização vegetais exóticos, tendo como consequência a perda da biodiversidade na paisagem (MARTO, 2006). No Brasil, esse processo pode ser remetido o período colonial, onde a construção do Jardim Botânico do Rio de Janeiro teve como objetivo inicial aclimatar espécies europeias e asiáticas, em oposição ao uso de espécies originárias do país (ESTEVES; CORRÊA, 2018; FISCHER, 1960).

A introdução e uso de plantas nativas nas áreas urbanas, repercute em uma série de vantagens que inclui na melhoria do solo, os propágulos estão disponíveis localmente, a melhor adaptação destas às condições ambientais e fornecimento de recursos para a fauna local (MONTAGNINI, 2005). No ponto de vista conservacionista essas se mostram um expoente, uma vez que a inserção de uma espécie pode ser considerada como uma estratégia de conservação *in situ* (BARBIERI, 2004; SANTOS, 1993).

Além disso, a utilização da vegetação nativa no projeto de arborização pode ser uma estratégia educativa, reafirmando a identidade do centro urbano que o projeto está sendo idealizado, enriquecendo a paisagem de forma harmoniosa (EMER *et al.*, 2011). Uma vez que seja entendido como patrimônio da cidade, o conjunto arbóreo terá maior possibilidade de que suas qualidades históricas e estéticas sejam preservadas (GONÇALVES; MENEGUETTI, 2015).

Conforme Emer *et al.* (2011), a arborização urbana, apesar de possuir grande relevância no planejamento das cidades, tem sido foco de poucos estudos principalmente no que tange ao emprego de nativas do bioma local para o paisagismo urbano. Dessa maneira, a prospecção do conhecimento sobre cada espécie e suas peculiaridades biológicas que será inserida em locais específicos é essencial para subsidiar a gestão qualificada da arborização urbana.

2.2 SELEÇÃO DE ESPÉCIES NA ARBORIZAÇÃO URBANA

Para Stefulesco (1993), a diversidade de plantas proporciona à coletividade um mundo de sutilezas e encantamento, ao mesmo tempo que instrumentaliza a elaboração de projetos com vegetação, enriquecendo-os em volumes, em estrutura, em transparências, em matéria e em cores.

Farah (2021) cita que o profissional do projeto paisagístico faz uso das espécies vegetais disponíveis na natureza de acordo com suas intenções conceituais, funcionais e ambientais. De acordo com a autora, uma grande variedade está disponível para que seja utilizada, desde que se possua acesso as suas características e seja possível a adaptação ao ambiente urbano em uma determinada situação de plantio. As variadas formas e características apresentadas pelo elemento vegetal são uma ferramenta poderosa na composição da paisagem urbana. A cada espécie utilizada, um novo e diferente espaço é conformado, com atributos próprios.

Legislações, de âmbito estadual e municipal, visam impor diretrizes à arborização das cidades. Os governos municipais são os principais atores na gestão dessa área, sendo as assembleias legislativas incumbidas de promulgar leis com o objetivo de definir metas e objetivos para proporcionar a melhor diversidade vegetal na área urbana da cidade. Em Recife, por exemplo, a lei nº 16.680 de 2001 prevê a ênfase às espécies nativas e características das formações vegetais naturais da região. Tal parâmetro é essencial, sendo necessário que outros caracteres (dendrológicos, estéticos e socioambientais) sejam priorizados, a fim de promover o bem-estar ecológico e desenvolver respeito aos valores culturais, ambientais e da memória da cidade (BARBEDO *et al.*, 2005).

Esse processo é relativo, difuso e dinâmico, podendo variar de acordo com os interesses da comunidade e da gestão pública. O maior desafio da arborização urbana está no conflito que se estabelece entre as árvores e os demais elementos que compõem o ambiente (LACERDA; LIRA FILHO; SANTOS, 2019). Segundo Gonçalves e Paiva (2004), uma escolha bem feita significa o sucesso do plano urbanístico, além da diminuição dos onerosos gastos com tratos culturais e manutenção de árvores que foram implantadas em locais inadequados e sem um mínimo de planejamento anterior. Para ser considerado harmonioso, de acordo com os autores, devem ser analisados conceitos como porte, frutescência, florescência, tipos de raízes, e ritmo de crescimento.

Essa falta de planejamento da arborização com bases técnico-científicas pode ocasionar vários transtornos nas cidades, como impactos negativos sobre a rede elétrica e de abastecimento de água; danos em calçadas e construções; prejuízos ao tráfego de pessoas e veículos, entre outros problemas (ARAUJO, 2014). Para isto, faz-se necessário que através dos critérios, selecionar as espécies adequadas para determinado espaço. Esses se referem tanto aos aspectos ambientais quanto aos relacionados à paleta de espécies do projeto que será implantado, sendo sempre necessário considerar as condições edafoclimáticas e físicas da área (GONÇALVES; PAIVA, 2004; MILANO; DALCIN, 2000).

Os parâmetros podem ser extraídos de algumas áreas específicas da botânica, como a dendrologia, que se apropria dos caracteres que independem do ritmo fenológico dos vegetais, entre estes os aspectos macroscópicos como cor, porte, forma do tronco e da copa, aparência da casca, exsudado, odor, espinho e acúleos.

Dentro do contexto da Floresta Amazônica, por exemplo, a utilização de caracteres vegetativos para a identificação de espécies é utilizada com frequência (RIBEIRO, 1999). Os conceitos dendrológicos, por exemplo, podem servir de grande importância para a construção de parâmetros para a utilização de espécies na arborização urbana.

A silvicultura e a fitossociologia são áreas importantes para o reconhecimento e seleção das espécies da flora brasileira para finalidades diversas, funcionando como importantes meios de consulta (SANTOS, 1993). Dessa forma, se faz essencial conhecer as características morfológicas e ecológicas de cada espécie durante o processo de seleção destas para a arborização urbana para otimizar a manutenção dos espécimes dentro de um contexto conservacionista, garantindo assim a sua sobrevivência a longo prazo e eficiência do projeto paisagístico (SEITZ, 1996). O levantamento dendrológico visa o reconhecimento de espécies arbóreas que ocorra em determinada área sendo imprescindível conhecer sua distribuição geográfica e informações ecológicas independente do uso (SANTOS; MARANGON; RAMALHO, 1998)

Para isto, diversos critérios de avaliação são empregados tais como, a folhagem perene associada com crescimento rápido, exuberância da floração, boa viabilidade e disponibilidade de sementes, germinação e estabelecimento das mudas em viveiro e versatilidade quanto ao local de utilização (GONZALES, 2001). Alguns outros caracteres que servem como base para a utilização são a floração, fuste, copa, ramo, casca morta, casca viva, folhas, inflorescências, frutos e outros caracteres de valor estético (CARVALHO, 2005b).

Paiva (2000) sugere que para implantar um projeto de arborização é importante escolher as espécies e avaliar o ritmo e as exigências para o crescimento, o tipo de copa, o porte, a folhagem, as flores, os frutos, os troncos, as raízes, os problemas de toxidez, a rusticidade, a resistência, a desrama natural e a origem das espécies; além de considerar outros fatores relevantes, entre eles, a largura da calçada, a rede de infraestrutura, o clima, o solo e a umidade.

Barbedo *et al.* (2005) e Lacerda *et al.* (2018) sugerem uma série de critérios técnicos adicionais para a seleção e indicação de espécies, como a adequação radicular às calçadas e a possibilidade de coleta de sementes para produção de mudas, características biológicas relevantes para a arborização urbana em ambientes diversos como eixos viários, praças e parques, orla marítima, ciclovias e margens de

canais e de rios. Formato, tamanho e coloração das flores, sistema de polinização e sistema sexual também foram utilizados em estudos visando a recomendação de espécies nativas como plantas ornamentais em centros urbanos (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

2.3 USO DE TECNOLOGIAS NA ARBORIZAÇÃO URBANA

Planejar a arborização é indispensável para o desenvolvimento urbano, uma vez que dados precisam ser contextualizados para a tomada de decisões. No planejamento urbano sistematizar as informações referentes a plantas que podem ser utilizadas em espaços públicos e registrar a composição arbórea da cidade é extremamente necessário, de modo a servir de subsídio para delinear um plano de ação para a implantação de manejo da arborização existente (ALVAREZ *et al.*, 2005).

O uso de tecnologias e o desenvolvimento de softwares voltado a arborização é um movimento, que apesar de discreto, é crescente na literatura (RODRIGUES; FERRAREZI; BOVÉRIO, 2020; SCHUCH, 2006; SILVA FILHO *et al.*, 2002; VIGNOLA JÚNIOR, 2015). O desenvolvimento de banco de dados é um fenômeno que já vem ocorrendo desde o início da década de 1990 (TAKAHASHI, 1992). Esses sistemas podem ser divididos em dois: sistemas de georreferenciamento e banco de dados de potenciais plantas a serem utilizadas em projetos paisagísticos.

Sistema de Informações Geográficas (SIG) é uma ferramenta computacional de auxílio ao planejamento urbano que permite realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados (CAMARA; MEDEIROS, 1998). Ademais, possibilita identificar características, analisar padrões espacialmente referenciados com precisão geográfica. A proposição de sistemas de gestão da arborização de ruas, principalmente aqueles em ambiente SIG, visa facilitar a coleta e análise dos dados obtidos a campo, a integração de dados diversos, o fornecimento de informações secundárias e a atualização facilitada do banco de dados elaborado (JIM, 2008; LIMA NETO; BIONDI, 2019).

Esses bancos de dados favorecem o melhor manejo e entendimento da organização arbórea da localidade, sendo de grande importância para o entendimento do que se encontra na cidade. Lima (2011) indica a necessidade do desenvolvimento de um SIG para cada cidade.

Takahashi (1992) desenvolveu um banco de dados para arborização urbana, com a finalidade de realizar o cadastro total das árvores de Maringá (PR). Em seguida, Silva Filho *et al.* (2002) criou um banco de dados relacional para auxiliar no cadastro, na avaliação e no manejo da arborização de vias públicas por meio da elaboração de interface amigável e de fórmulas computacionais para avaliação de indivíduos, distribuição e diversidade das espécies nos bairros e na totalidade de Jaboticabal (SP).

O autor fez uso do modelo relacional, proposto por Edgar Codd (1970), como uma nova maneira de representação de dado. Pois permite a sua descrição de maneira natural, sem que sejam necessárias estruturas adicionais para sua representação, provendo uma maior independência dos dados em relação aos programas

Segundo Godfrey (2001) existem muitas vantagens em cadastrar os dados das árvores urbanas em banco de dados georreferenciados e poder consultá-los em programa de geoprocessamento. O autor apresenta como vantagens: realização de mapeamento das áreas e árvores permitindo consultas visuais rápidas, facilidade de encontrar a localização de uma árvore quando ela está representada em um mapa para indicar sua localização e a possibilidade de consulta de dados da população arbórea.

Freire (1994); Martins (1994); Câmara e Monteiro (2000) e Adam, Guedes Júnior e Hochheim (2001) descreveram a utilização da geoinformação para inventário de espécies arbóreas e outras finalidades ambientais para as cidades de Belo Horizonte (MG), Recife (PE), Florianópolis (SC) e São Sebastião (SP), respectivamente. Esses trabalhos apresentam grande importância por disponibilizarem informações para a operações de análise e consulta utilizando caracterizações de interesse para a arborização e servirem como base para a construção de sistemas baseados em tecnologias mais recentes

O custo de implantação de um sistema de gerenciamento e controle informatizado é significativamente menor que o ônus futuro de modificação dos espaços públicos devido à falta de planejamento. Entende-se também que, mesmo realizando-se um grande trabalho de campo, com cadastro da vegetação das praças e áreas públicas, e os resultados dispostos em tabelas em papel guardadas em arquivos de armário, em alguns anos, estariam obsoletos e poucos saberiam como

estão as espécies vegetais e o real estado de conservação das praças, pois a atualização e manipulação destes arquivos seria difícil e demorada, justificando a implantação da geoinformação (ADAM; GUEDES JÚNIOR; HOCHHEIM, 2001).

Em 2021, a Prefeitura do Recife (PCR) lançou o Caju, plataforma que disponibiliza diversas informações sobre a arborização urbana da cidade, como identificação da localização exata das mais de 274 mil árvores implementadas pela PCR e o registro de informações do estado fitossanitário das árvores. De acordo com a prefeitura, esses conhecimentos são fundamentais para planejar ações, já que pré-identificam locais propícios a futuros plantios, como parques, praças, orla, canteiros centrais e calçadas (PREFEITURA DO RECIFE, 2021).

Entretanto, constata-se a carência de bases de dados que elenque as árvores que apresentem características ideais para a arborização urbana. Um dos poucos esforços encontrados na literatura é de Landgraf, Paiva e Reis (2013), em que visaram elaborar um software para o planejamento da arborização urbana, de acordo com os diferentes locais e situações de plantio, permitindo realizar, com uso deste, a indicação de espécies corretas para a arborização urbana, sendo essa, a única iniciativa encontrada na literatura.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um conceito de aplicação digital para facilitar o uso de espécies nativas para a arborização urbana nas cidades do domínio da Mata Atlântica em Pernambuco.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- (i) Resgatar da literatura parâmetros pertinentes para o âmbito da arborização urbana;
- (ii) Selecionar espécies nativas da Mata Atlântica pernambucana e resgatar suas informações pertinentes à área;
- (iii) Desenvolver um protótipo de alta fidelidade com as informações reunidas no desenvolvimento deste trabalho.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 PARÂMETROS

Esta etapa da pesquisa baseou-se em um levantamento na base de dados do Google Acadêmico, onde trabalhos científicos e técnicos com a temática da arborização urbana foram selecionados para apreciação. Para isso, realizou-se buscas de palavras-chave (em língua portuguesa e inglesa) como: “arborização urbana”; “arborização urbana+parâmetros”, “arborização urbana+caracteres”. Em seguida, as informações obtidas foram organizadas em um quadro, possibilitando relacionar os artigos apurados com a informação de interesse, além do ano de publicação, autores e título do trabalho.

4.2 SELEÇÃO E AQUISIÇÃO DE INFORMAÇÕES DE ESPÉCIES

A seleção de espécies para participação na base de dados surgiu através de um levantamento bibliográfico na base do Google Acadêmico, onde buscou-se plantas nativas da Mata Atlântica, requisito básico da pesquisa. Ademais, para que o sistema apresente maior eficiência, priorizou-se aquelas com o maior número de informações disponíveis na literatura. Para enriquecer a plataforma, outro critério definido foi a necessidade de reunir a maior representatividade possível de famílias botânicas.

Em seguida, por meio da literatura especializada, obteve-se as informações dos parâmetros sobre as espécies selecionadas. Para isso, utilizou-se trabalhos científicos referentes a descrição de plantas e manuais de arborização urbana. A fim de melhor organizar os dados, elaborou-se bibliotecas de informações, criando tabelas utilizando-se da ferramenta “*Google Sheets*”. Concluindo, por meio de pesquisas na internet e saídas a campo na cidade do Recife, dados fotográficos foram reunidos para futura aplicação no protótipo de alta fidelidade.

4.3 PROTÓTIPO DA PLATAFORMA DIGITAL

Ferramentas *mockups*, ou protótipos, são mídias visuais e de visualização de um conceito de design "plano" que recebem um efeito visual, para que os resultados sejam semelhantes à forma real (RIZKITA; ROSELY; NUGROHO, 2018). O *mockup* busca fornecer uma imagem real de um conceito de design e de como ele será exibido, se for aplicado em um objeto ou software (RIZKITA; ROSELY; NUGROHO, 2018).

Para a construção do protótipo de design utilizou-se a metodologia do processo de Design de Interação Participativo Centrado no Usuário. Esse modelo possibilita o desenvolvimento de produtos interativos fáceis, eficientes e agradáveis de usar. Quatro aspectos básicos foram considerados para o processo do design: estabelecimento de requisitos por meio da identificação das necessidades; elaboração de alternativas de design; concepção do protótipo; e avaliação da versão interativa, estes devem complementar um ao outro (SHARP; ROGERS; PREECE, 2005)

O estabelecimento dos requisitos básicos a serem considerados no design do aplicativo ocorreu após *brainstorming*, no intuito de identificar as funções que deveriam ser contempladas pelo protótipo do sistema. Para estabelecer a prioridade dos requisitos, foram adotadas as denominações ‘essencial’, ‘importante’ e ‘desejável’. Após essa etapa, foram elaborados os requisitos funcionais da ferramenta apresentados a seguir:

- a) Busca por catálogo: Onde no aplicativo, o usuário teria a possibilidade de visualizar toda a lista de plantas disponíveis na base de dados através de uma única tela;
- b) Busca por parâmetro: Ferramenta em que o usuário buscaria a espécie de interesse e acordo com a necessidade do seu projeto e/ou uso.

Após a definição desses requisitos, a segunda fase contemplou os processos de *design* e *redesign*, ou seja, a definição de como seriam as telas do aplicativo. O processo de design ocorreu por meio da criação do protótipo de alta fidelidade, contemplando tipografia, iconografia e paleta de cores, gerando 18 telas interativas.

Para o desenvolvimento do protótipo dessa pesquisa, foram feitos desenhos de telas utilizando o *software Figma*. A plataforma é um editor online de gráficos vetoriais com ênfase na prototipagem de interfaces gráficas e estruturas de design de experiência de usuário. A utilização dessa pesquisa ferramenta na pesquisa partiu das funcionalidades que o programa oferece, como plano gratuito, fácil navegabilidade, dispensar a necessidade de conhecimentos em programação e possibilidade de exportar o arquivo construído para que profissionais especializados desenvolvam o aplicativo. Na literatura, alguns estudos já fazem uso da plataforma para aplicações similares (NASCIMENTO *et al.*, 2020; SHAN; NEO; YANG, 2021).

Essa etapa seguiu esta sequência lógica:

- a) No *Figma*, selecionou-se o tamanho de janela de visualização 375 x 872 pontos, valor médio de diversas interfaces móveis (iOS e Android), o que possibilita versatilidade à aplicação;
- b) Posteriormente, utilizou-se do editor de imagens e vetores para realizar a inserção de texto, mapeamento e organizando o espaço de trabalho, respeitando medidas e alinhamento, além de efeitos para acabamento.
- c) Através da biblioteca de informações desenvolvida na etapa anterior do projeto, os dados foram inseridos na plataforma;
- d) Por fim, as telas desenvolvidas foram testadas (sua navegabilidade e eficiência em exibir as informações) e realizado o *download*.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 PARÂMETROS

Primordialmente, se fez a necessidade inserir uma divisão nomeada “dados básicos”, que são aqueles utilizados para tratar de informações essenciais referente a espécie vegetal, não sendo enquadrados como parâmetros, mas fundamental para correta identificação e utilização.

No que concerne aos parâmetros em si, esses foram organizados em quatro classes:

- a) Espaciais, em que dizem respeito a espacialidade do indivíduo arbóreo;
- b) Estéticoambientais, contemplando aspectos estéticos e benefícios ambientais do indivíduo arbóreo;
- c) Compatibilidade socioambiental, versando sobre a aceitação da espécie em comunidades locais e características que podem propiciar tal processo;
- d) Regras de plantio e manutenção, visando indicar informações sobre o cuidado saúde do indivíduo arbóreo, do plantio até sua conservação.

O Departamento de Parques e Jardins (DPJ) da cidade de Brasília, por meio de relatórios técnicos, evidenciou a dificuldade de produzir mudas das plantas nativas em larga escala justamente pela com a ausência de dados consistentes sobre as características paisagísticas das espécies reproduzidas, tais como fenologia, morfologia do sistema radicular e da copa, crescimento, métodos de propagação, comportamento em viveiros, resistência ao transplantio, incidência de pragas e doenças (MACHADO; ALENCAR; RODRIGUES, 1982). As informações contidas nos parâmetros selecionados nessa pesquisa surgem com a finalidade de preencher tal lacuna, explicitada por tal relatório técnico, propiciando a arborização com espécies nativas em outras cidades. Em vista da carência desses dados, órgãos responsáveis pelo plantio e manutenção das árvores veem-se impossibilitados de realizarem o plantio e conservação das espécies de forma correta (ALVAREZ; KIILL, 2014).

Os parâmetros indicados nesse trabalho apresentam grande potencial de auxílio no desenvolvimento de projetos paisagísticos, já que fornece dados de maior relevância como sistema radicular, grupo ecológico, tipo de crescimento e sazonalidade foliar. Carvalho (2005a) realiza um promissor trabalho reunindo dados

sobre 13 espécies nativas com potencial para arborização urbana, porém, esse conhecimento careceu de maiores investigações, já que grande parte dos parâmetros indicados descrevem características unicamente dendrológicas (fuste, casca morta, casca viva e inflorescência) que isoladas, pouco podem ser utilizadas em projetos paisagísticos.

5.1.1 Dados básicos

Os dados básicos referem-se as informações fundamentais que devem ser inseridas em cada espécie, como o nome científico, nome popular, família botânica e domínio fitogeográfico de origem.

Esses são importantes por propiciar a correta identificação das espécies e sua família botânica, podendo assim o usuário proporcionar diversificação biológica em seus projetos. Outra preocupação da pesquisa foi em extrair da literatura informação sobre o domínio fitogeográfico em que a ocorre naturalmente. Tal conhecimento tem crítica importância não apenas para garantir a continuidade paisagística com a integração do espaço urbano ao natural, como do ponto de vista ecológico. Esse tipo de vegetação, de modo geral, apresenta naturalmente suporte biofísico local, com suas condições ambientais próprias (BATISTA, 2015).

5.1.2 Parâmetros espaciais

São aqueles os quais visam a qualidade espacial da arborização, como o impacto dos principais órgãos e estruturas da planta na arquitetura da cidade, como calçadas e vias. Características espaciais em relação ao entorno permite que a árvore tenha um pleno desenvolvimento, explorando o espaço aéreo disponível sem causar interferências e danos aos demais equipamentos públicos, às construções e ao calçamento, e consequentemente tendem a diminuir as ações de manejo, ao longo do seu desenvolvimento, especialmente podas e transplantes (SEMAM - SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE., 2013).

As classes para tais parâmetros foram: local para uso, sistema radicular, porte, altura da planta, largura das vias, diâmetro do caule, forma da copa, densidade da copa, fiação, grupo ecológico e crescimento.

A análise do sistema radicular e da copa torna-se essencial para evitar problemas com a calçada, rua, área de livre pavimentação, obstáculos, meio-fio, fiação elétrica, acessibilidade e a passagem de pedestres (MESQUITA, 1996).

Segundo Biondi e Althaus (2005), o ideal para as calçadas é o uso de espécie com raiz pivotante (profundas) para evitar rachaduras nas calçadas e construções. O porte, a altura e a circunferência da planta adulta, são parâmetros de grande importância já que se não avaliado, podem trazer repercussões negativas ao desenho urbano, impossibilitando o pleno aproveitamento do espaço, por exemplo.

De acordo com Schubert (1979), a altura da árvore é um fator limitante na utilização de espécies na arborização de ruas, devido aos problemas que podem causar as construções próximas, fiação aérea e principalmente a si própria. Tamanho e forma da copa são importantes para a reserva de espaço físico nas ruas, a fim de não trazer transtorno para ambas as partes. Wyman (1972) disserta que as formas mais recomendáveis e compatíveis com os obstáculos existentes no meio urbano são as colunares e circulares.

Para os grupos ecológicos, levou-se em consideração as determinações de Gandolfi; Leitão Filho e Bezerra (1995) que classificam as espécies em: (i) Pioneira: espécies dependentes de luz e que possuem um crescimento muito rápido; (ii) Secundária inicial: espécies que ocorrem em condições de sombreamento médio ou luminosidade não muito intensa e apresenta crescimento rápido; (iii) Secundária tardia: espécies que se desenvolvem sob sombra leve ou densa, podendo permanecer neste ambiente por toda a vida e tem seu crescimento considerado médio e (iv) Clímax: cujo desenvolvimento se dá completamente em condições de sombreamento possuindo um crescimento lento. Essa classificação, principalmente das espécies pioneiras e secundárias, é uma condição essencial para a sobrevivência dos indivíduos de cada espécie em um sistema de plantio urbanizado, garantindo, assim, o sucesso do projeto paisagístico.

Para o auxílio na construção de projetos paisagísticos, o manual de arborização urbana de Recife, produzido no ano de 2017, traz informações de grande importância de dimensões que as espécies, de acordo com a tipologia arbórea, devem ser dispostas espacialmente, respeitando as demais estruturas dos espaços públicos. Essa informação pode ser visualizada através do quadro 1.

TIPOLOGIA ARBÓREA	ALTURA	DIÂMETRO DA COPA	ÁREA DA COPA	CALÇADA
Pequeno Porte	Até 6m	3m	7m ²	1,5m a 2m

Médio Porte	De 6m a 12m	5m	20m ²	>2m a 2,5m
Grande Porte	> 12 m	7m	38m ²	> 2,5m

Quadro 1. Dimensões de referência

Fonte: Manual de Arborização Urbana do Recife (2017).

A análise das informações que esses parâmetros delimitam são de grande importância para construção de um ambiente urbano seguro. No estudo realizado na cidade de Natal (RN) coloca em evidência como a arborização urbana, apesar da importância socioambiental, insere uma série de obstáculo para deficientes. Deficientes visuais relatam grandes dificuldades com árvores em locais inadequados obstruindo a passagem, podas mal posicionadas, galhos baixos e com espinhos, raízes altas que podem provocar a queda, entre outros obstáculos. Esses interferem na orientação e locomoção dessas pessoas, prejudicando sua independência, fato que reflete a necessidade de planejamento e acompanhamento por parte dos órgãos responsáveis, além do incentivo de estudos para galgar informações sobre plantas ornamentais nativas e onde serem implantadas na cidade (SOARES; ALVES; TARGINO, 2017).

5.1.3 Parâmetros de compatibilidade socioambiental

A necessidade da inclusão de parâmetros de compatibilidade socioambientais surge com urgência favorecer a integração das espécies vegetais com o local. Muitos projetos são defasados por não compreender a realidade do local, onde as plantas não apresentam conectividade com a comunidade, assim as pessoas não conhecem suas propriedades e as desprezam (DIAS; BARBOSA; MEDVEDOVSKI, 2019). Dessa forma, torna-se essencial para a construção do projeto paisagístico a realização de uma análise de contexto. Parâmetros chaves encontrados no desenvolvimento da pesquisa que favorecem a aceitação pela comunidade local foram: plantas com potencial alimentício, potencial medicinal, aquelas que suportam o meio urbano, proporcionam amenização microclimática e valor comercial.

Na literatura, a recomendação usual é que se evite o uso de árvores com frutos grandes, pesados, carnosos e comestíveis a fim de não causar transtornos decorrente da queda ou derrubada dos frutos (BIONDI; ALTHAUS, 2005). Porém, indo além da arborização viária e pensando na construção de projetos em parques e praças, a implementação de espécies com frutos comestíveis pode ser viável, principalmente

se perto de residências, onde pessoas podem consumir do fruto, o que viabiliza o processo de apropriação do espaço (COELBA, 2002; RGE, 2000).

Um importante fator prático para avaliação da implementação da vegetação no meio urbano é sobre sua adaptabilidade as condições adversas que esse pode causar (FARAH, 2021). Na urbe, a espécie vegetal é exposta a uma grande variedade de habitats, sendo alguns com condições muito desgastantes (SPIRN, 1995). Essas situações diferenciadas são, na maioria dos casos, bem diferentes das do habitat natural da planta, possibilitando que o indivíduo experimente um microclima diverso de sua condição natural. O estudo do comportamento dos exemplares vegetais nessas diferentes situações é um ponto fundamental para a compreensão da amplitude ambiental das espécies e da sua capacidade de adequação (FARAH, 2021).

5.1.4 Parâmetros estéticoambientais

Tais devem indicar o valor paisagístico da espécie, a diversidade e sua influência estética, o que possui repercussões na climatização do local em que o indivíduo arbóreo está inserido (SILVA; CASTRO FONTES, 2018). As divisões foram: flor, época de floração, época de frutificação, sazonalidade foliar, elementos prejudiciais, disponibilidade de mudas, tronco, atributos estéticos, dispersão, interações com a fauna e modos de multiplicação

Sugere-se que o paisagista, na criação de um projeto, analise uma série de fatores, incluindo a cor, criando o clima desejado e fala, o que deve ser aproveitado como instrumento técnico para passar sua mensagem (LIRA FILHO, 2002). De acordo com o autor, somente escolher, aleatoriamente, plantas com determinadas cores não garante que a composição paisagística seja equilibrada e harmoniosa, sendo esse conhecimento essencial para a construção de um projeto. Um exemplo de parâmetro relevante é a época de floração das plantas, é a partir desse critério que a construção de um jardim florido ao longo de todo o ano pode ser feita, priorizando assim plantas com variadas sazonalidades.

Considera-se também de grande importância a análise do tronco, onde prioriza-se a sua forma reta, já que aqueles retorcidos ou fora do eixo perpendicular não oferecem uma boa impressão à arborização de uma rua (MELLO, 1929). Além disso, deve-se atentar as ramificações, já que autores discutem que para arborização, o

indivíduo deve ter tronco sem ramificação até 1,80 m (MIRANDA, 1970; SOUZA, 1969).

Outro condicionante importante na escolha e seleção de plantas para um projeto paisagístico é a sua disponibilidade no mercado de produção de mudas. Esse fator desse ser sempre observado pelo profissional encarregado, já que nem todas as espécies vegetais se adaptam à produção comercial. Além disso, esse tópico deve ser central em diversos estudos para enriquecer a participação de espécies, principalmente as nativas, no mercado (FARAH, 2021).

5.1.5 Regras de plantio e manutenção

As regras de plantio e manutenção tratam-se da saúde do indivíduo arbóreo, necessidade de poda, ou resistência de doenças. Tais critérios são de grande importância para entender e evitar problemas referidos a manutenção de indivíduos arbóreos inseridos nos projetos paisagísticos. Para isso, foram selecionadas as informações como cova, necessidade do solo, tolerâncias, manutenção e doenças comuns

De modo geral, a espécie adequada para arborização de ruas deve fazer pouco uso da manutenção, como: a poda, remoção, adubação e tratamento fitossanitários, por ser uma prática muito onerosa e que requer mão-de-obra especializada (GREY; DENEKE, 1978). Sendo assim, esse tipo de vegetal deve ser sempre valorizado na construção de um projeto. Para determinar o tamanho da cova a ser utilizado na inserção do indivíduo no local desejado, se fez uso do quadro 2 disponibilizado por Mesquita (1996).

TIPOLOGIA ARBÓREA	DIMENSÃO DA COVA
Pequeno Porte	30 x 30 x 30 cm
Médio Porte	50 x 50 x 50 cm
Grande Porte	60 x 60 x 60 cm

Quadro 2. Referências para cova

Fonte: Mesquita (1996)

5.2 SELEÇÃO DE ESPÉCIES

Foram selecionadas 19 plantas nativas da Mata Atlântica para participarem do protótipo do banco de dados. Dessas, duas são exclusivas do domínio fitogeográfico,

sendo outras de ocorrência nos demais domínios brasileiros. Se vê a necessidade de implementação de espécies com ocorrência natural na Mata Atlântica no estudo devido a constatação de que a arborização de cidades do domínio carece nesse aspecto (apenas 29,8%), sendo necessário produzir esforços para facilitar a ocorrência de tal (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Algumas aqui mencionadas carecem de informações, sendo esse um dos maiores gargalos para a implementação das espécies nativas na arborização urbana. A ausência de conhecimentos básicos sobre a fenologia, dados sobre o plantio e manutenção e controle de pragas dificultam tecnicamente a implementação dessa, além de que, sem isso a produção de mudas torna-se inviabilizada (BATISTA, 2015).

Na seleção desenvolvida na pesquisa, percebeu-se que 70 parâmetros estiveram com ausência de dados, corroborando com a necessidade de pesquisas para obter informações de espécies nativas para inserir em projetos paisagísticos.

No que tange aos parâmetros espaciais, no sistema radicular, dados sobre 10 espécies não foram recuperados da literatura, oito apresentam o tipo profundo e um superficial. Com relação ao porte, oito são de grande, seis de médio e cinco de pequeno porte. Recomenda-se que das 19, duas plantas não sejam inseridas em vias, nove em vias > 2,5 m, quatro em vias de 2 m a 2,5 m e quatro em vias de 1,5 m a 2 m. Cinco vegetais apresentam copa globosa, uma piramidal, duas irregulares, duas elípticas, três esféricas, uma aberta, uma arredondada, uma ampla/regular e duas com ausência de dados, a fim de um melhor entendimento das diferentes formas de copa, a figura 1 ilustra as principais geometrias. Com relação a densidade da copa, nove são classificadas como densa, quatro como média, uma como pequena, uma como larga e quatro não apresentaram dados.

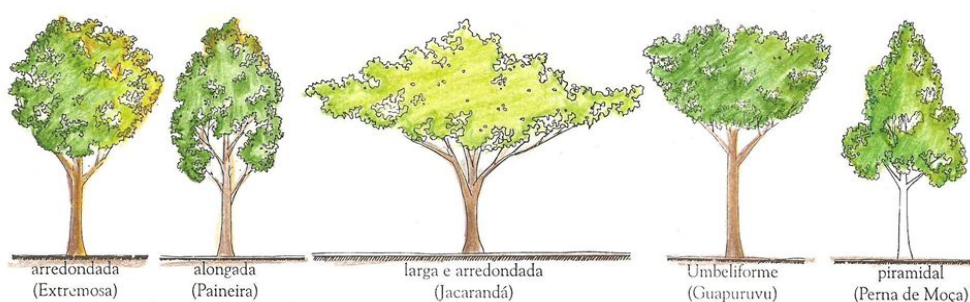


Figura 1. Formas de copa

Fonte: Prefeitura de Guararapes (Guia Rápido sobre Arborização Urbana)

Recomenda-se que, das 19 espécies, nove estejam alocadas em vias sem fiação elétrica, nove podem ser inseridas em vias com ou sem fiação e uma não seja inserida em via. Com relação à grupo ecológico, seis são pioneiras, oito secundárias iniciais e três secundárias tardias, duas não apresentam classificação. Por fim, no que tange ao crescimento, sete apresentam crescimento rápido, uma rápida a moderado, três moderado a rápido, uma média, uma lento a moderado, três lento e três não apresentaram dados sobre essa informação.

Sobre os parâmetros de compatibilidade socioambiental, oito espécies apresentam potencial alimentar, já cinco não dispõe dessa potencialidade. Com relação ao potencial medicinal, 17 são contempladas, uma não e outra não apresenta dado na literatura. Todas apresentam suporta ao meio urbano, apenas uma não fornece amenização microclimática.

Nos parâmetros estéticoambientais, um panorama que pode ser relatado é a grande ocorrência de dispersão zoocórica entre as selecionadas (12), sendo as outras ou anemocóricas ou baricóricas. Apenas duas plantas apresentam dificuldades relacionadas a disponibilidade de muda, e a maior parte das plantas (18) tem multiplicação através de sementes. Dez apresentam folhagem do tipo perenifolia, caráter de grande importância no quesito de manutenção do ambiente e apenas sete foram diagnosticadas com elementos prejudiciais (queda de fruto ou folha, acúleo ou princípio tóxico).

Por fim, sobre as regras de plantio e manutenção, o quadro geral observado é a falta de informações sobre a área. No que tange a manutenção, 15 não apresentam dados na literatura que auxiliem essa etapa, já no quesito doenças comuns, 12 plantas não apresentam tal dado.

Dos parâmetros selecionados nesse trabalho, a partir da aplicação das espécies modelo e na análise da literatura pertinente discutida anteriormente, percebe-se que grande parte apresenta grande potencial de utilização. Entretanto, a classe de regras de plantio e manutenção (principalmente manutenção e doenças comuns), apesar de necessária, poucos estudos estão presentes para poder preencher essa lacuna. Essa questão é de grande fragilidade, pois, apesar de serem dados necessários, a ausência de informações dificulta a utilização.

5.2.1 Descrição paisagística das espécies

As espécies selecionadas foram organizadas pela ordem alfabética da família.



Figura 2. *Schinus terebinthifolia* Raddi

Fonte: tirolplantas.com

DADOS BÁSICOS:

Família: Anacardiaceae R.Br;

Espécie: *Schinus terebinthifolia* Raddi;

Nome popular: Aroeira-vermelha;

Domínio de ocorrência: Mata Atlântica, Cerrado e Pampa (CARVALHO, 2006).

PARÂMETROS ESPECIAIS:

Local para uso: Praça, parque, UCN, UCP, APP e recuo ajardinado (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017)

Sistema radicular: Profundo (CARVALHO, 2006);

Porte: Médio (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Altura da planta: 5-10 m (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Largura das vias: 2 m a 2,5 m (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Diâmetro do caule: 30-60 cm (MANUAL DE ARBORIZAÇÃO DE SÃO PAULO, 2005);

Forma da copa: Globosa (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017)

Densidade da copa: Larga (CARVALHO, 2005b)

Fiação: Com/Sem (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Grupo ecológico/Luminosidade: Pioneira (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Crescimento: Moderado a rápido.

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Sim;

Potencial medicinal: Sim (CARVALHO, 2006);

Suporta o meio urbano: Sim (LORENZI, 1998);

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim (Melífera, medicinal, madeireira e alimentícia) (CARVALHO, 2006).

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor: Esbranquiçada e pequena (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Época de floração: Abril-julho (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Época de frutificação: Janeiro-Outubro (LORENZI, 1998);

Sazonalidade foliar: Perenifolia (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Elementos prejudiciais: Princípios tóxicos, folhas podem causar alergias em pessoas sensíveis (LORENZI, 1998);

Disponibilidade de mudas: Sim;

Tronco: Inclinado/fissurado (LORENZI, 1998);

Atributos estéticos: Frutos avermelhados cobrindo a copa frondosa em período de frutificação;

Dispersão: Zoocoria/mirmecocoria/ornitocoria (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Abelhas, formigas, moscas e vespas) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 50x50x50 cm;

Necessidades do solo: Indiferente para condições de solo e água (LORENZI, 1998);

Tolerâncias: Requer solos com drenagem boa a regular e suporta inundação e encharcamento. É comum em beiras de rios, córregos e em várzeas úmidas, porém, também cresce em terrenos secos e úmidos (CARVALHO, 2006);

Manutenção: Ausência de dados;

Doenças comuns: Cochonilhas (TRINDADE; ROCHA, 1990).



Figura 3. *Tapirira guianensis* Aubl.

Fonte: sitiodamata.com

DADOS BÁSICOS:

Família: Anacardiaceae R. Br.;

Espécie: *Tapirira guianensis* Aubl.;

Nome popular: Peito-de-pombo;

Domínio fitogeográfico de ocorrência: Mata Atlântica, Amazônia, Cerrado, Caatinga, Pantanal.

PARÂMETROS ESPECIAIS:

Local para uso: Área interna (BARBEDO *et al.*, 2005);

Sistema radicular: Profundo (BIONE; GALLINDO, 2021);

Altura da planta: 8-30 m (LORENZI, 1998);

Largura das vias: > 2,5 m (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Diâmetro do caule: 40-60 cm (BARBEDO *et al.*, 2005);

Forma da copa: Intermediária com forma específica irregular (CARVALHO, 2005b)

Densidade da copa: Moderada a densa (LORENZI, 1998);

Fiação: Sem (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Grupo ecológico/Luminosidade: Secundário inicial (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Crescimento: Rápido (SANTOS; FABRICANTE; OLIVEIRA, 2018).

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Ausência de dados;

Potencial medicinal: Sim (CARVALHO, 2006);

Suporta o meio urbano: Sim (SANTOS; FABRICANTE; OLIVEIRA, 2018).;

Proporciona amenização microclimática: Sim (LORENZI, 1998)

Valor comercial: Sim (Melífera e madeiras de cortes finos) (CARVALHO, 2006);

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor: Amarelo-esverdeada e pequena;

Época de floração: Outubro-Dezembro (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Época de frutificação: Janeiro-Março (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Sazonalidade foliar: Perenifólia (MATOS; QUEIROZ, 2009);

Elementos prejudiciais: Folhas tóxicas (CARVALHO, 2006);

Disponibilidade de mudas: Sim;

Tronco: Curto e um pouco tortuoso; cor varia de cinza escura ou marrom;

Atributos estéticos: Folhagem avermelhada ornamental (CARVALHO, 2005b)

Dispersão: Zoocoria/ornitocoria (SILVA; MENESES; MOTA, 2021)

Interações com a fauna: Sim (Abelhas, besouros e percevejos) ornitocoria (SILVA; MENESES; MOTA, 2021)

Modos de multiplicação: Sementes e estaquia.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 50x50x50 cm;

Necessidades do solo: Solos úmidos e arenosos (CARVALHO, 2006; LORENZI, 1998);

Tolerâncias: Suporta encharcamentos e inundações (CARVALHO, 2006; LORENZI, 1998);

Manutenção: Ausência de dados;

Doenças comuns: Ausência de dados.



Figura 4. *Xylopia frutescens* Aubl.

Fonte: arvores.brasil.nom.br

DADOS BÁSICOS:

Família: Annonaceae Juss.;

Espécie: *Xylopia frutescens* Aubl.;

Nome popular: Embira;

Domínio fitogeográfico de ocorrência: Mata Atlântica e em floresta pluvial amazônica de terra firme.

PARÂMETROS ESPECIAIS:

Local para uso: Praça, parque, UCN, APP e recuo ajardinado (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Sistema radicular: Ausência de dados;

Porte: Grande (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Altura da planta: 12-18 m (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Largura das vias: > 2,5 m (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Diâmetro do caule: 12 m (CARVALHO, 2005b)

Forma da copa: Piramidal (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Densidade da copa: Densa (CARVALHO, 2005b);

Fiação: Com/Sem (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Grupo ecológico/Luminosidade: Secundário inicial (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Crescimento: Ausência de dados.

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Sim (SANTOS; FABRICANTE; OLIVEIRA, 2018);

Potencial medicinal: Sim (SILVA *et al.*, 2015);

Suporta o meio urbano: Sim (SANTOS; FABRICANTE; OLIVEIRA, 2018);

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim (Perfumaria) (SANTOS; FABRICANTE; OLIVEIRA, 2018).

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor: Branca e pequena;

Época de floração: Outubro-Dezembro (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Época de frutificação: Julho-Setembro (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Sazonalidade foliar: Perenifolia (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Elementos prejudiciais: Ausência de dados;

Disponibilidade de mudas: Sim;

Tronco: Reto, de cor creme (CARVALHO, 2005b);

Atributos estéticos: Frutificação chama atenção, além da copa piramidal e as cicatrizes existentes no fuste (CARVALHO, 2005b);

Dispersão: Zoocoria/ornitocoria (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Avifauna) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 60x60x60 cm;

Necessidades do solo: Solos pouco férteis (SANTOS; FABRICANTE; OLIVEIRA, 2018);

Tolerâncias: Heliófita e seletiva xerófita (LORENZI, 1998);

Manutenção: Ausência de dados;

Doenças comuns: Ausência de dados;



Figura 5. *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose.

Fonte: flickr.com

DADOS BÁSICOS:

Família: Bignoniaceae;

Espécie: *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose;

Nome popular: Ipê-amarelo;

Domínio fitogeográfico de ocorrência: Mata Atlântica, Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal (LOHMANN, 2020).

PARÂMETROS ESPECIAIS:

Local para uso: Praças, UCN, UCP, APP e Recuo ajardinado (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Sistema radicular: Ausência de dados;

Porte: Grande (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Altura da planta: 10-16 m (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Largura das vias: > 2,5 m (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Diâmetro do caule: 60-90 cm (BARBEDO *et al.*, 2005)

Forma da copa: Arredondada (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Densidade da copa: Média (CARVALHO, 2006);

Fiação: Sem (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Grupo ecológico/Luminosidade: Secundária tardia (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Crescimento: Lento (CARVALHO, 2006);

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Ausência de dados;

Potencial medicinal: Sim (CARVALHO, 2014);

Suporta o meio urbano: Sim (LORENZI, 1998);

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim (Melífera e madeireira) (LORENZI, 1998).

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor: Amarela-esverdeada e pequena;

Época de floração: Julho-setembro (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Época de frutificação: Outubro-Dezembro (LORENZI, 1998);

Sazonalidade foliar: Decídua (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Elementos prejudiciais: Queda das folhas pode trazer problemas em locais com pouca possibilidade de manutenção;

Disponibilidade de mudas: Sim;

Tronco: Reto, esguio, fissurado e de casca grossa;

Atributos estéticos: Flores coloridas e folhagem atraentes ao observador;

Dispersão: Anemocórica (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Abelhas, beija-flor, morcego e mariposa) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 60x60x60 cm

Necessidades do solo: Sem necessidades específicas para o solo, mas bem drenado (CARVALHO, 2006; LORENZI, 1998)

Tolerâncias: Tolerar sol pleno (CARVALHO, 2006);

Manutenção: Ausência de dados;

Doenças comuns: Podridão basal de mudas, nematóides (*Meloidogyne javanica*), mancha escura (*Asteromidium tabebuiae*), crosta marrom (*Apiosphaeria guaranítica*), mancha borrão (*Phaeoramularia tabebuiae*), ferrugem (*Prospodium bicolor*), fumagina (*Polychaeton* sp.), mancha-de-alga (*Cephaleuros* sp.) (AUER, 2001);



Figura 6. *Bixa orellana* L.

Fonte: Sandir Barros Costa (Avenida Caxangá, Recife)

DADOS BÁSICOS:

Família: Bixaceae Kunth;

Espécie: *Bixa orellana* L.;

Nome popular: Urucuzeiro;

Domínio fitogeográfico de ocorrência: Mata Atlântica e na Floresta Amazônica (NETO *et al.*, 2018).

PARÂMETROS ESPECIAIS:

Local para uso: Praça, parque, UCN, UCP, APP e recuo ajardinado (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Sistema radicular: Profundo (FRANCO *et al.*, 2008)

Porte: Pequeno (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Altura da planta: 3-5 m (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Largura das vias: 1,5 m a 2 m (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);;

Diâmetro do caule: 15-25 cm (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2009);

Forma da copa: Elíptica (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Densidade da copa: Média;

Fiação: Com/Sem (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Grupo ecológico/Luminosidade: Pioneira (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Crescimento: Rápido (BARBIERI *et al.*, 2011).

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Sim;

Potencial medicinal: Sim (KAR *et al.*, 2021);

Suporta o meio urbano: Sim (PIRES *et al.*, 2007);

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim (Medicinal, cosmética, têxtil e alimentícia);

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor: rósea e média;

Época de floração: Setembro-Dezembro (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Época de frutificação: Maio-Dezembro;

Sazonalidade foliar: Perenifolia;

Elementos prejudiciais: Ausência de dados;

Disponibilidade de mudas: Sim;

Tronco: Relativamente reto;

Atributos estéticos: Frutos e flores de alto interesse ornamental e beleza única;

Dispersão: Zoocoria (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Abelhas) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 30x30x30 cm

Necessidades do solo: É recomendável solos com boa drenagem, fertilidade variando de média a alta, pH entre 5,5 e 7,0, bons níveis de cálcio e magnésio e ausência de alumínio;

Tolerâncias: Solos mais férteis onde predomina relativa umidade, aliada a um clima ameno.;

Manutenção: NPK 04-14-08, 03-20-20, 10-10-20, 20-20-00 (2 A 4 VEZES AO ANO, COINCIDINDO COM CHUVAS, IRRIGAÇÃO LOCALIZADA (RADICULAR). A poda é executada, visando facilitar a colheita futura. A poda drástica é realizada cortando os ramos até a altura de 0,80 m e 1,20 m. Os ramos laterais são reduzidos também a distância entre 0,50 m e 1,00 m em relação ao tronco principal do urucuzeiro, enquanto que, a poda branda elimina somente os ramos do terço superior da planta (1,20 m a 1,50 m de altura) (FLAMARION *et al.*, [s.d.]);

Doenças comuns: Fungos fitopatogênicos (Oídio, Cercosporose) (RUSSOMANNO; KRUPPA; FABRI, 2012).



Figura 7. *Cordia superba* Cham.

Fonte: loja.paraissodasarvores.com.br

DADOS BÁSICOS:

Família: Boraginaceae Juss.;

Espécie: *Cordia superba* Cham.;

Nome popular: Guanhumá;

Domínio fitogeográfico de ocorrência: Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado.

PARÂMETROS ESPECIAIS:

Local para uso: Praças, parque, UCN, UCP, APP, canteiro central, orla e recuo ajardinado (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Sistema radicular: Ausência de dados;

Porte: Médio (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Altura da planta: 7-11 m;

Largura das vias: 2 m a 2,5 m;

Diâmetro do caule: 30 cm

Forma da copa: Globosa;

Densidade da copa: Pequena;

Fiação: Sem (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Grupo ecológico/Luminosidade: Secundária inicial (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Crescimento: Rápido;

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Não;

Potencial medicinal: Sim;

Suporta o meio urbano: Sim;

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim;

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor: Branco e grande;

Época de floração: Outubro-fevereiro ((SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Época de frutificação: Setembro-novembro;

Sazonalidade foliar: Ausência de dados;

Elementos prejudiciais: Ausência de dados;

Disponibilidade de mudas: Ausência de dados;

Tronco: Reto e levemente tortuoso, com ramificação dicotômica;

Atributos estéticos: Flor extremamente atraente;

Dispersão: Zoocoria (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Aves, morcegos e abelhas) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes e propagação vegetativa.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 50x50x50 cm

Necessidades do solo: Sem necessidades específicas para o solo, porém prefere áreas bem drenadas;

Tolerâncias: Tolerante a baixas temperaturas quando jovem;

Manutenção: Ausência de dados;

Doenças comuns: Ausência de dados;



Figura 8. *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March.

Fonte: Sandir Barros Costa (Jardim Botânico do Recife)

DADOS BÁSICOS:

Família: Burseraceae Kunth;

Espécie: *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March.;

Nome popular: Amescla-de-cheiro;

Domínio fitogeográfico de ocorrência: Mata Atlântica, Amazônia, Caatinga e Cerrado (JBRJ, 2007).

PARÂMETROS ESPECIAIS:

Local para uso: Praça, parque, UCN, UCP, APP e recuo ajardinado (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Sistema radicular: Ausência de dados;

Porte: Grande (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Altura da planta: 12-20 m (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Largura das vias: > 2,5 m;

Diâmetro do caule: 40-60 cm (MANUAL DE ARBORIZAÇÃO DE SÃO PAULO, 2005);

Forma da copa: Esférica (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Densidade da copa: Densa (CARVALHO, 2005);

Fiação: Com/Sem (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Grupo ecológico/Luminosidade: Secundário inicial (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Crescimento: Lento a moderado (LORENZI, 1998).

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Não;

Potencial medicinal: Sim;

Suporta o meio urbano: Sim;

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim (Óleos, resinas e melífera);

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor: Alva ou vermelha e pequena;

Época de floração: Setembro-Dezembro (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Época de frutificação: Novembro-Janeiro (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Sazonalidade foliar: Perenifólia;

Elementos prejudiciais: Ausência de dados;

Disponibilidade de mudas: Sim;

Tronco: Reto, de cor creme (CARVALHO, 2005);

Atributos estéticos: Floração delicada, folhagem brilhante e coloração chamativa (CARVALHO, 2005);

Dispersão: Zoocoria/ornitocoria (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Formigas e aves) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes e propagação vegetativa.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 60x60x60 cm

Necessidades do solo: Solos arenosos (CARVALHO, 2006);

Tolerâncias: Sol pleno (CARVALHO, 2006);

Manutenção: Ausência de dados;

Doenças comuns: Ausência de dados;



Figura 9. *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch

Fonte: mfrural.com.br

DADOS BÁSICOS:

Família: Chrysobalanaceae R.Br.;

Espécie: *Moquilea tomentosa* (Benth.) Fritsch;

Nome popular: Oiti;

Domínio fitogeográfico de ocorrência: Mata Atlântica.

PARÂMETROS ESPECIAIS:

Local para uso: Calçadas Ruas largas, avenidas, praças, jardins, e orlas marítimas (BARBEDO *et al.*, 2005);

Sistema radicular: Profunda (BIONE, 2019);

Porte: Médio (BARBEDO *et al.*, 2005);

Altura da planta: 8-15 m (BARBEDO *et al.*, 2005);

Largura das vias: > 2,5 m;

Diâmetro do caule: 30-60 cm (BARBEDO *et al.*, 2005);

Forma da copa: Globosa;

Densidade da copa: Densa (LORENZI, 1998);

Fiação: Sem;

Grupo ecológico/Luminosidade: Secundário inicial (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Crescimento: Rápido.

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Sim;

Potencial medicinal: Sim;

Suporta o meio urbano: Sim;

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim (Madeiras).

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor: Branca e pequena;

Época de floração: Junho-Agosto (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Época de frutificação: Janeiro-Março (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Sazonalidade foliar: Perenifólia;

Elementos prejudiciais: Queda de frutos;

Disponibilidade de mudas: Sim;

Tronco: Reto, de cor cinza ou marrom claro;

Atributos estéticos: Copa frondosa que proporciona sombreamento e suas folhas verdes brilhosas são ótimos atributos estéticos para o observador;

Dispersão: Zoocoria/quiropterocoria (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Abelhas e morcegos) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 50x50x50 cm;

Necessidades do solo: Preferi solo fértil, bem drenado, profundo, enriquecido com matéria orgânica, pH entre 4,8 a 5,9 e irrigado regularmente no primeiro ano de implementação(ALVES; PASSONI, [s.d.]);

Tolerâncias: Desenvolve-se melhor no clima ameno a quente, pois em locais de frio subtropical ou temperado, sofre danos com as geadas e raramente frutifica,

Manutenção: Ausência de dados;

Doenças comuns: Suscetível à ferrugem.



Figura 10. *Andira nitida* Mart.

Fonte: biodiversity4all.org.

DADOS BÁSICOS:

Família: Fabaceae Lindl.;

Espécie: *Andira nitida* Mart.;

Nome popular: Angelim;

Domínio de ocorrência: Floresta estacional semidecidual e ombrófila, Restinga e transição de campo natural.

PARÂMETROS ESPECIAIS:

Local para uso: Praças, UCN, UCP, APP e recuo ajardinado, ruas, praças, jardins, estacionamentos e orla marítima (PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR, 2016; SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017)

Sistema radicular: Profunda (MARTINS; BIONDI, 1990) ;

Porte: Grande (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Altura da planta: 14-26 m;

Largura das vias: > 2,5 m;

Diâmetro do caule: Ausência de dados;

Forma da copa: Esférica (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Densidade da copa: Densa (CARVALHO, 2005);

Fiação: Sem (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Grupo ecológico/Luminosidade: Secundária inicial (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Crescimento: Lento.

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Ausência de dados;

Potencial medicinal: Sim;

Suporta o meio urbano: Sim;

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim (Madeireiro);

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor: Roxa e pequena;

Época de floração: Outubro-fevereiro (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Época de frutificação: Maio-Junho;

Sazonalidade foliar: Perenifólia;

Elementos prejudiciais: Ausência de dados;

Disponibilidade de mudas: Sim;

Tronco: Reto, de cor castanho médio a cinza;

Atributos estéticos: Floração roxa recobre toda a árvore e é bastante atrativa mesmo quando o observador se posiciona à distância. A folhagem verde-escura brilhante juntamente com as flores promove um belo contraste de formas e cores;

Dispersão: Zoocoria/Quiropterocoria (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Insetos) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 60x60x60 cm

Necessidades do solo:

Tolerâncias: Suporta períodos secos com vitalidade;

Manutenção: Necessita de pouca manutenção;

Doenças comuns: Ausência de dados;



Figura 11. *Bauhinia forficata* Link.

Fonte: arvoregenerosa.org.br

DADOS BÁSICOS:

Família: Fabaceae Lindl.;

Espécie: *Bauhinia forficata* Link.;

Nome popular: Pata-de-vaca;

Domínio fitogeográfico de ocorrência: Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila, Floresta Ombrófila Mista).

PARÂMETROS ESPECIAIS:

Local para uso: Área interna (BARBEDO *et al.*, 2005);

Sistema radicular: Ausência de dados;

Porte: Pequeno;

Altura da planta: 5-9 m;

Largura das vias: 1,5 m 2 m;

Diâmetro do caule: 30-40 cm (BARBEDO *et al.*, 2005);

Forma da copa: Aberta (BARBEDO *et al.*, 2005);

Densidade da copa: Ausência de dados;

Fiação: Sem;

Grupo ecológico/Luminosidade: Pioneira/Secundária inicial (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Crescimento: Moderado a rápido;

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Ausência de dados;

Potencial medicinal: Sim;

Suporta o meio urbano: Sim;

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim;

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor: Branca e média;

Época de floração: Outubro-janeiro (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Época de frutificação: Abril-dezembro;

Sazonalidade foliar: Semidecídua (BARBEDO *et al.*, 2005);

Elementos prejudiciais: Acúleos e espinhos;

Disponibilidade de mudas: Sim;

Tronco: Tortuoso, curto e delgado. Fuste curto, raramente atinge 5 m de comprimento.;

Atributos estéticos: Flores coloridas e folhagem atraente;

Dispersão: Autocoria/Barocórica (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Morcegos) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 30x30x30 cm

Necessidades do solo: Solos permeáveis com boa drenagem;

Tolerâncias: Áreas degradadas;

Manutenção: Necessita de poda de condução (CARVALHO, 2014);

Doenças comuns: Serrador cerambicídeo (*Oncideres saga saga*), Gibbobruchus speculifer e fungos (*Colletotrichum*, *Oidium* e *Nigrospora*) (CARVALHO, 2014; SOUZA JUNIOR, 2017).



Figura 12. *Cassia grandis* L.f.

Fonte: loja.paraisdasarvores.com.br

DADOS BÁSICOS:

Família: Fabaceae Lindl.;

Espécie: *Cassia grandis* L.f.;

Nome popular: Cássia-grande;

Domínio fitogeográfico de ocorrência: Mata Atlântica e Amazônia.

PARÂMETROS ESPACIAIS:

Local para uso: Praças, parque e recuo ajardinado (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Sistema radicular: Ausência de dados;

Porte: Grande (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Altura da planta: 15-20 m (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Largura das vias: Restrição (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Diâmetro do caule: 40 cm;

Forma da copa: Globosa (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Densidade da copa: Ausência de dados;

Fiação: Restrito (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Grupo ecológico/Luminosidade: Pioneira (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Crescimento: Rápido;

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Sem dados;

Potencial medicinal: Sim;

Suporta o meio urbano: Sim;

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim (Madeira, papel e celulose);

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor/Inflorescência: rósea e média;

Época de floração: Outubro-novembro;

Época de frutificação: Outubro-novembro;

Sazonalidade foliar: Decídua;

Elementos prejudiciais: Frutos grandes, sua queda pode causar prejuízos ao espaço;

Disponibilidade de mudas: Sim;

Tronco: Cilíndrico e tortuoso. Fuste geralmente curto, no máximo 8 metros de comprimento;

Atributos estéticos: Floração esteticamente agradável, trazendo harmonia a paisagem;

Dispersão :Zoocoria/Mamaliocoria (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Mamíferos) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 60x60x60 cm

Necessidades do solo: Ocorre naturalmente em solos úmidos, com drenagem boa a lenta e com textura que varia de arenosa a franca. Em plantios experimentais, no entanto, prefere solos com propriedades físicas adequadas, como de boa fertilidade química, profundo, bem drenado, com textura argilosa (CARVALHO, 2014);

Tolerâncias: Ausência de dados;

Manutenção: Necessita de desrama artificial frequente e periódica, devendo ser feita poda de condução dos galhos (CARVALHO, 2014);

Doenças comuns: Ausência de dados.



Figura 13. *Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith.

Fonte: Programa Arboretum

DADOS BÁSICOS:

Família: Fabaceae Lindl.;

Espécie: *Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith.;

Nome popular: Pau-ferro-da-mata;

Domínio fitogeográfico de ocorrência: Mata Atlântica e Amazônia (JBRJ, 2017).

PARÂMETROS ESPECIAIS:

Local para uso: Praças, UCN, UCP, APP e recuo ajardinado (BARBEDO *et al.*, 2005);

Sistema radicular: Superficial (podendo apresentar sapopemas com até 2 metros de altura);

Porte: Grande;

Altura da planta: Até 30 m;

Largura das vias: > 2,5 m;

Diâmetro do caule: Ausência de dados;

Forma da copa: Esférica (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Densidade da copa: Densa (CARVALHO, 2005);

Fiação: Sem (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Grupo ecológico/Luminosidade: Secundária tardia (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Crescimento: Lento.

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Ausência de dados;

Potencial medicinal: Ausência de dados;

Suporta o meio urbano: Sim;

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim (Madeira para cortes finos);

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor: Amareladas ou esverdeadas e pequena;

Época de floração: Setembro-março (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Época de frutificação: Março-junho;

Sazonalidade foliar: Perenifólia;

Elementos prejudiciais: Ausência de dados;

Disponibilidade de mudas: Sim;

Tronco: Cônico/reto de cor castanha;

Atributos estéticos: Folhagem atraente ao observador;

Dispersão: Barocórica (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Aves) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 60x60x60 cm;

Necessidades do solo: Prefere solos argilosos e úmidos (CARVALHO, 2014);

Tolerâncias: Meia-sombra/Sombra;

Manutenção: Ausência de dados;

Doenças comuns: Cupim e fungos.



Figura 14. *Byrsonima sericea* DC.

Fonte: Programa Arboretum

DADOS BÁSICOS:

Família: Malpighiaceae Juss.;

Espécie: *Byrsonima sericea* DC.;

Nome popular: Murici;

Domínio fitogeográfico de ocorrência: Mata Atlântica, Amazônia, Caatinga e Cerrado.

PARÂMETROS ESPACIAIS:

Local para uso: Praças, parque, UCN, UCP, APP, canteiro central, orla e recuo ajardinado;

Sistema radicular: Ausência de dados;

Porte: Médio;

Altura da planta: 6-16 m;

Largura das vias: 2 m a 2,5 m;

Diâmetro do caule: 30-70 cm;

Forma da copa: Ampla e regular;

Densidade da copa: Densa (CARVALHO, 2005);

Fiação: Sem;

Grupo ecológico/Luminosidade: Pioneira;

Crescimento: Moderado a rápido.

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Sim;

Potencial medicinal: Sim;

Suporta o meio urbano: Sim;

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim (Lenha);

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor/Inflorescência: Amarela e pequena;

Época de floração: Outubro-Fevereiro;

Época de frutificação: Dezembro-Abril;

Sazonalidade foliar: Ausência de dados;

Elementos prejudiciais: Ausência de dados;

Disponibilidade de mudas: Ausência de dados;

Tronco: Mais ou menos reto, com casca áspera;

Atributos estéticos: A frutificação é o destaque da espécie, os frutos de coloração que vão de verde a atropurpurea recobrem a copa produzindo um efeito plástico bastante ornamental;

Dispersão: Anemocoria (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Aves) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 50x50x50 cm

Necessidades do solo: Sem necessidades específicas para o solo, contudo é preferível o uso de solos arenosos;

Tolerâncias: Ausência de dados;

Manutenção: Ausência de dados;

Doenças comuns: Insetos fitófagos.



Figura 15. *Luehea divaricata* Mart.

Fonte: arvores.brasil.nom.br

DADOS BÁSICOS:

Família: Malvaceae Juss.;

Espécie: *Luehea divaricata* Mart.;

Nome popular: Açoita-cavalo;

Domínio fitogeográfico de ocorrência: Mata Atlântica e Caatinga (MARCHIORI, 2013).

PARÂMETROS ESPECIAIS:

Local para uso: Parque, UCN, UCP, APP e recuo ajardinado;

Sistema radicular: Ausência de dados;

Porte: Grande;

Altura da planta: 15-25 m;

Largura das vias: > 2,5 m;

Diâmetro do caule: 20-110 cm;

Forma da copa: Ausência de dados;

Densidade da copa: Densa;

Fiação: Sem;

Grupo ecológico/Luminosidade: Secundária tardia;

Crescimento: Lento.

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Não;

Potencial medicinal: Sim;

Suporta o meio urbano: Sim;

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim (Melífera, madeira, resina, óleos, mucilagem e alimentação animal);

Aceitação popular: Sim;

Valoriza a paisagem: Sim;

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor: Branca e pequena (2,5 cm);

Época de floração: Novembro-março (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Época de frutificação: Abril-Outubro;

Sazonalidade foliar: Decídua;

Elementos prejudiciais: Ausência de dados;

Disponibilidade de mudas: Sim;

Tronco: Tortuoso, nodoso, com reentrâncias, base alargada com sapopemas. Fuste geralmente curto; no interior da floresta, forma fustes quase retos, com até 10 m de comprimento (PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS, 2021);

Atributos estéticos: Suas flores são viçosas geralmente de cor rósea e roxa, que são utilizadas na ornamentação;

Dispersão: Anemocoria (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Abelhas e beija-flor) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 60x60x60 cm

Necessidades do solo: Indiferentemente em terrenos secos ou úmidos, rasos e pedregosos, com drenagem regular e textura que varia de franca a argilosa.

Tolerâncias: Ausência de dados;

Manutenção: Ausência de dados;

Doenças comuns: Besouros da família Scolytidae, Serradores cerambicídeos: *Oncideres saga saga*, *Oncideres dejeani* e *Oncideres ulcerosa* (LINK *et al.*, 1984; MACEDO, 1985).



Figura 16. *Miconia prasina* (Sw.) DC.

Fonte: flickr.com

DADOS BÁSICOS:

Família: Melastomataceae A. Juss.;

Espécie: *Miconia prasina* (Sw.) DC.;

Nome popular: Mium;

Domínio fitogeográfico de ocorrência: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica.

PARÂMETROS ESPECIAIS:

Local para uso: Parque, UCN, UCP e Recuo ajardinado (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Sistema radicular: Profunda (BIONE, 2019);

Porte: Pequeno (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Altura da planta: Até 8 m (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Largura das vias: 1,5 m a 2 m;

Diâmetro do caule: Ausência de dados;

Forma da copa: Esférica (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Densidade da copa: Média;

Fiação: Com/Sem (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Grupo ecológico/Luminosidade: Pioneira (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Crescimento: Moderado a rápido;

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Ausência de dados;

Potencial medicinal: Sim;

Suporta o meio urbano: Sim;

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim;

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor: Alvas e pequena;

Época de floração: Janeiro-junho (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Época de frutificação: Maio;

Sazonalidade foliar: Perenifólia (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Elementos prejudiciais: Ausência de dados;

Disponibilidade de mudas: Ausência de dados;

Tronco: Reto, com coloração creme a cinza;

Atributos estéticos: Flores coloridas e folhagem atraente;

Dispersão: Autocórica/Barocórica (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Morcegos) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 30x30x30 cm;

Necessidades do solo: Ausência de dados;

Tolerâncias: Grande quantidade de luminosidade (heliófita);

Manutenção: Ausência de dados;

Doenças comuns: Ausência de dados;



Figura 17. *Myrcia guianensis* (Aubl.) DC.

Fonte: plantsoftheworldonline.org

DADOS BÁSICOS:

Família: Myrtaceae Juss.;

Espécie: *Myrcia guianensis* (Aubl.) DC.;

Nome popular: Guamirim;

Domínio fitogeográfico de ocorrência: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal (AMORIM, 2020)

PARÂMETROS ESPECIAIS:

Local para uso: Praça, parque, UCN, UCP, APP, Orla, recuo ajardinado, ruas e jardins (PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR, 2016; SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Sistema radicular: Ausência de dados;

Porte: Pequeno (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Altura da planta: 3-6 m (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Largura das vias: 1,5 m a 2 m;

Diâmetro do caule: Ausência de dados;

Forma da copa: Globosa (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Densidade da copa: Densa (CARVALHO, 2005);

Fiação: Com/Sem (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Grupo ecológico/Luminosidade: Ausência de dados;

Crescimento: Ausência de dados.

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Sim;

Potencial medicinal: Sim;

Suporta o meio urbano: Sim;

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim (Perfumaria e farmacêutico);

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor: Brancas e pequenas;

Época de floração: Outubro-Dezembro (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Época de frutificação: Novembro-Dezembro;

Sazonalidade foliar: Semidecídua;

Elementos prejudiciais: Ausência de dados;

Disponibilidade de mudas: Sim;

Tronco: Estriado (PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR, 2016)

Atributos estéticos: Flor de cheiro altamente atrativa para inserção em centros urbanos;

Dispersão: Zoocoria/ornitocoria (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Abelhas) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 30x30x30 cm;

Necessidades do solo: Ausência de dados;

Tolerâncias: Ausência de dados;

Manutenção: Ausência de dados;

Doenças comuns: Ausência de dados;



Figura 18. *Genipa americana* L.

Fonte: arvores.brasil.nom.br

DADOS BÁSICOS:

Família: Rubiaceae Juss.;

Espécie: *Genipa americana* L.;

Nome popular: Jenipapo;

Biomos de ocorrência: Mata Atlântica, Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal.

PARÂMETROS ESPACIAIS:

Local para uso: Praças, parque, UCN, UCP, APP, e recuo ajardinado (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Sistema radicular: Profundas (BIONE, 2019);

Porte: Grande (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Altura da planta: 8-14 m;

Largura das vias: Restrição por apresentar frutos grandes que podem causar transtornos (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Diâmetro do caule: Até 90 cm;

Forma da copa: Elíptica (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Densidade da copa: Média;

Fiação: Restrito (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Grupo ecológico/Luminosidade: Secundária inicial (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Crescimento: Médio;

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Sim (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Potencial medicinal: Sim;

Suporta o meio urbano: Sim;

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim (Madeira, papel e celulose);

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor/Inflorescência: Branco-amarelada e média;

Época de floração: Outubro-dezembro (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Época de frutificação: Fevereiro-março (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Sazonalidade foliar: Semidecídua (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Elementos prejudiciais: Odor intenso e frutos grandes, sua queda pode causar prejuízos ao espaço;

Disponibilidade de mudas: Sim;

Tronco: Reto e cilíndrico. Fuste normalmente curto, quando isolado, com 3 a 8 m de comprimento, mas, na floresta, atinge até 15 m. A casca externa é parda-clara a cinzenta-esverdeada, lisa até áspera pela presença de lenticelas, com placas brancas. A casca interna é branca-amarelada, macia;

Atributos estéticos: Folhagem grande e brilhosa, trazendo harmonia a paisagem;

Dispersão: Autocoria/Barocoria/Hidrocoria (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Abelhas e beija-flor) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes e propagação vegetativa.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 60x60x60 cm;

Necessidades do solo: Hidromórfico;

Tolerâncias: Áreas baixas sujeitas à inundação, frequentemente úmidas;

Manutenção: Ausência de dados;

Doenças comuns: *Pseudococcus sp.* e Fungos.



Figura 19. *Allophylus edulis* (A.St.-Hil. *et al.*) Hieron. ex Niederl.

Fonte: mercadodasmudas.com.br

DADOS BÁSICOS:

Família: Sapindaceae Juss.;

Espécie: *Allophylus edulis* (A.St.-Hil. *et al.*) Hieron. ex Niederl.;

Nome popular: Murta-vermelha;

Biomos de ocorrência: Mata Atlântica, Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal

PARÂMETROS ESPECIAIS:

Local para uso: Praças, Parque, UCN, UCP, APP e Recuo ajardinado (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017), jardins residenciais e estacionamentos;

Sistema radicular: Profundas (GLEISON NICCO OLIVEIRA; ESP. BOTÂNICA E PAISAGISMO; GESTOR AMBIENTAL E TÉCNICO AGROPECUÁRIA, 2013)

Porte: Grande;

Altura da planta: Até 10 m;

Largura das vias: 2 m a 2,5 m;

Diâmetro do caule: 20-30 cm;

Forma da copa: Irregular (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Densidade da copa: Densa;

Fiação: Sem (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Grupo ecológico/Luminosidade: Pioneira (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Crescimento: Rápido;

PARÂMETROS DE COMPATIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Alimentícia: Sim;

Potencial medicinal: Sim (SARAVANAN *et al.*, 2018);

Suporta o meio urbano: Sim;

Proporciona amenização microclimática: Sim;

Valor comercial: Sim;

PARÂMETROS ESTÉTICOAMBIENTIAIS

Flor: Branco-esverdeada e pequena (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DE RECIFE, 2013);

Época de floração: Setembro-novembro (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Época de frutificação: Outubro-Dezembro;

Sazonalidade foliar: Semidecídua (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA, 2017);

Elementos prejudiciais: Ausência de dados;

Disponibilidade de mudas: Sim;

Tronco: Reto, coloração creme-claro a cinza;

Atributos estéticos: O contraste dado pela frutificação com a folhagem torna a espécie altamente ornamental (CARVALHO, 2005);

Dispersão: Autorcoria/Baricoria/Zoocoria/Ornitocoria (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Interações com a fauna: Sim (Moscas e aves) (SILVA; MENESES; MOTA, 2021);

Modos de multiplicação: Sementes.

REGRAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO:

Cova: 50x50x50 cm;

Necessidades do solo: Solo profundo, úmido e com constituição arenosa ou argilosa;

Tolerâncias: Tolerar sol pleno;

Manutenção: Ausência de dados;

Doenças comuns: Ausência de dados;

4.3 PLATAFORMA DIGITAL

O design do aplicativo OITI 1.0, proposto neste estudo, buscou ofertar para os profissionais do paisagismo, especialmente aqueles que trabalham com a arborização urbana, uma tecnologia que apresente um compilado de espécies vegetais nativas da Mata Atlântica e dados de grande valia para a implementação dessas onde o especialista desejar. Esse conceito apresenta a finalidade de contribuir e apoiar os profissionais na tomada de decisão com a possibilidade de selecionar corretamente espécies vegetais de acordo com critérios técnico-científicos.

Além de poder contribuir diretamente com a administração pública, o aplicativo não deixa de fornecer informações ao público geral. Sabendo que as iniciativas particulares apresentam grande importância na harmonia da arborização urbana, a dispersão do conhecimento que um aplicativo gratuito e com fontes científicas confiáveis pode trazer repercussões positivas nesse âmbito (BARROS; CARVALHO; GUILHERME, 2007).

No início do desenvolvimento do aplicativo, percebeu-se a necessidade de algumas ferramentas relevantes, como a presença do botão de retorno, apresentar mais de uma forma de busca e trabalhar com um vocabulário simples, de entendimento mútuo entre o desenvolvedor e o usuário. A dificuldade na nomenclatura dos dados de entrada, como expressões exclusivas do jargão botânico, pode futuramente ser uma barreira na compreensão de todas as funcionalidades do

sistema. Essas são demandas pertinentes e que trazem questionamento de como se decorrerá a vida da aplicação no ambiente que se é proposta.

Diante disso, a fase seguinte deteve-se à concepção do protótipo de alta fidelidade com o desenvolvimento de 18 telas, dessas, a fim de um melhor entendimento do funcionamento do aplicativo, 8 serão apresentadas a seguir (figuras 20-24). A primeira imagem, representada pela figura 20, ilustra a tela de entrada que o usuário visualiza a acessar o aplicativo.



Figura 20. Tela de entrada do aplicativo

Fonte: Do autor.

Ao executar o aplicativo são apresentadas para o usuário três opções:

- a) Busca por catálogo: Área em que exhibe a lista com as espécies vegetais inseridas na base de dados;
- b) Busca por parâmetro: Tela que leva aos parâmetros indicamos como relevantes para a arborização, onde o usuário pode escolher qual parâmetro de maior relevância para seu projeto;
- c) Sobre: Exibição informações sobre a produção e a equipe de desenvolvimento do aplicativo (Figura 21).

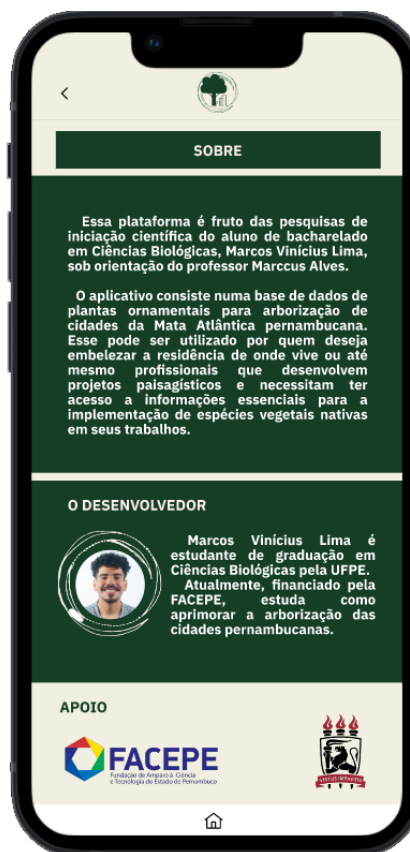


Figura 21. Tela “Sobre”

Fonte: Do autor.

Ao realizar a busca por catálogo o usuário pode ter em mãos todas as plantas disponíveis no aplicativo, sendo necessário um clique no nome da espécie para obter as informações obtidas através da revisão de literatura (Figura 22).

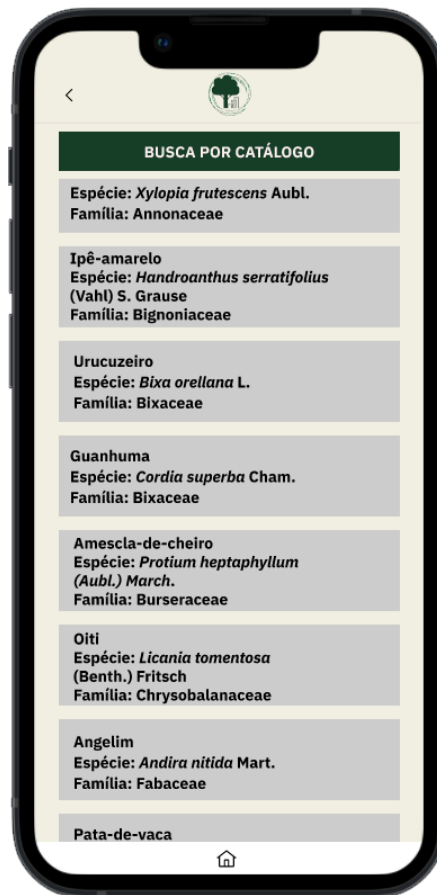


Figura 22. Lista de espécies

Fonte: Do autor.

Já realizando a busca por parâmetro, possibilita que ao usuário busca a espécie vegetal que se adeque as suas necessidades, como exemplo, espécies com sistema radicular profundo (Figura 23). No final, o usuário terá acesso a uma ficha com os dados das plantas e uma fotografia da mesma, auxiliando, por exemplo, na construção da paleta de cores de um jardim (Figura 24).

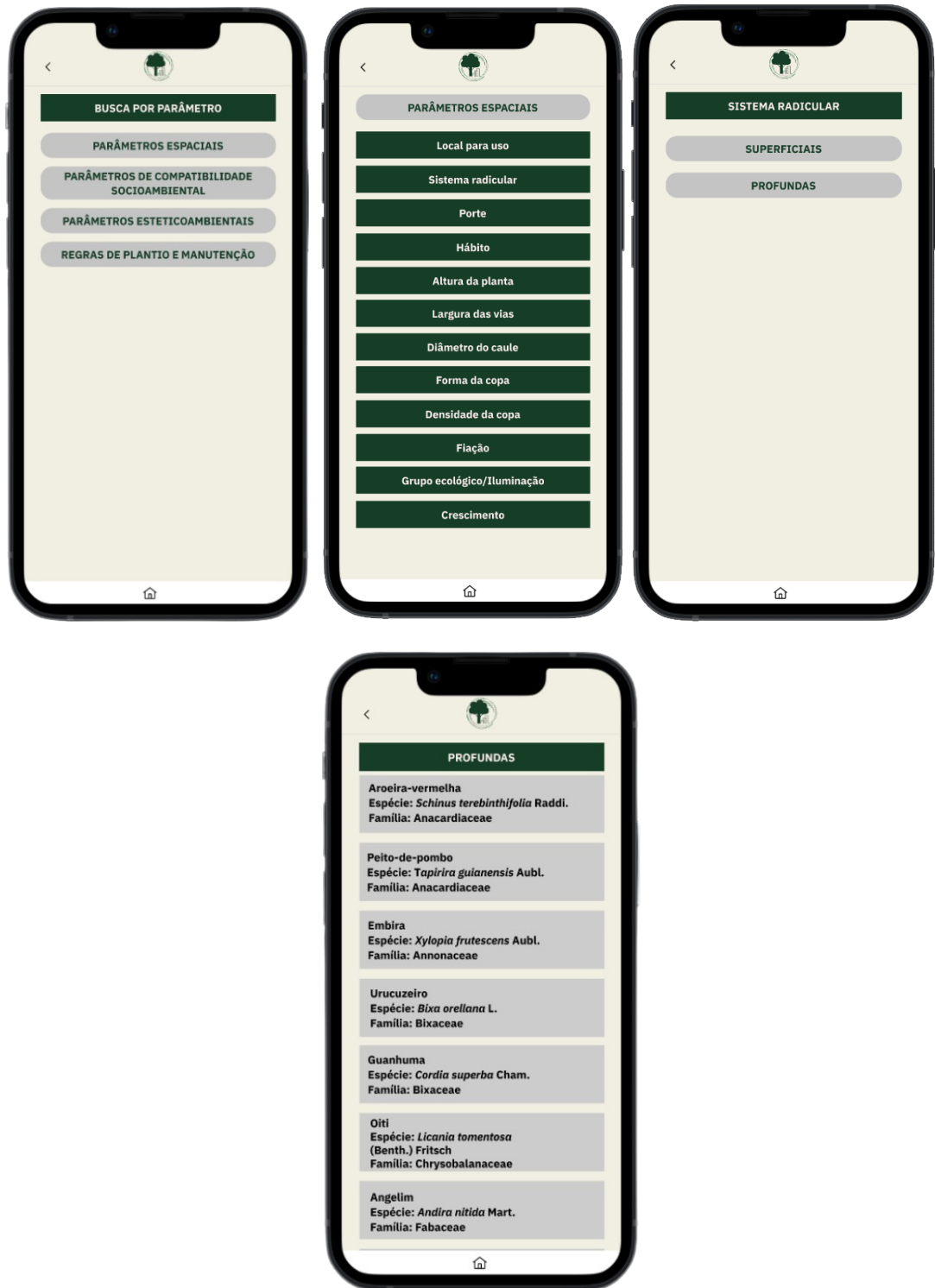


Figura 23. Busca por parâmetro

Fonte: Do autor.



Figura 24. Telas de com ficha da espécie

Fonte: Do autor.

Acredita-se que o design do protótipo do aplicativo proposto neste trabalho poderá contribuir para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), desenvolvidos pela Organização das Nações Unidas, que apresentam o propósito de desenvolver estratégias para fomentar a proteção ao meio ambiente e o clima. Sabendo que a arborização urbana, quando bem estruturada, acarreta a melhora da composição atmosférica, conservação de espécies e o bem-estar psicossocial, repercussões positivas em ODS como ações contra a mudança climática, saúde e bem-estar, vida terrestre e cidades e comunidades sustentáveis podem ser encontradas (PODHAJSKA *et al.*, 2020).

De acordo com Barbosa e Nascimento Júnior (2009), o bem-estar dos cidadãos possui relação direta com uma gestão ambiental planejada do meio urbano e com os princípios relacionados à garantia da atividade socioeconômica, à qualidade ambiental urbana e ao fato de se evitar os processos de degradação em áreas menos desprovidas de recursos.

No Brasil, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) na chamada referente à Pesquisa e Desenvolvimento em Sustentabilidade Urbana e Regional a necessidade de uma abordagem por bioma aplicada a municípios ou regiões, principalmente no que tange os projetos de espaços públicos

com a obrigatoriedade do uso de espécies nativas (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÕES, 2020). Indo além, sugerindo a necessidade de proposição de diretrizes e estratégias gerais nos pilares de informação, planejamento, gestão e governança a serem consideradas para o desenvolvimento urbano sustentável. Tendo em vista essa informação, essa pesquisa supriu essa demanda, trazendo dados de plantas nativas da Mata Atlântica para o conhecimento amplo.

Além disso, tal aplicação poderá contribuir para o ensino superior na área de ciências biológicas, pois o conteúdo ofertado por tecnologias de informação e comunicação é apresentado de forma lúdica e interativa. Dessa forma, o processo de ensino-aprendizagem pode ser facilitado, fomentando o compartilhamento de informações ligadas à temática com os alunos. O app torna as informações acerca de plantas nativas da Mata Atlântica acessíveis de qualquer lugar (GALENO *et al.*, 2020).

É preciso ampliar o olhar aos protótipos voltados à área para além de uma simples ferramenta, compreendendo que estes podem contribuir para o levantamento de parâmetros com usuários, além da realização de avaliações para sucesso do produto. Além disso, o *mockuup* oferece uma representação visual que materializa a solução logo no início do processo, aumentando a confiança no projeto e auxiliando no gerenciamento de expectativas (ROSEMBERG; SCHILLING, 2008).

5 CONCLUSÃO

As informações disponíveis nesse trabalho apresentam grande potencial de fornecer base para o futuro desenvolvimento de um sistema que auxiliará a arborização urbana, devendo esse ser constantemente atualizado. Esse projeto possibilita um passo inicial de extrema importância, já que suas consequências podem fornecer uma ferramenta para que os profissionais tenham acesso as informações da literatura.

Os parâmetros aqui indicados apresentam capacidade para serem utilizados em estudos para descrição paisagística de espécies, entretanto, para que se avance na utilização de plantas nativas da Mata Atlântica, se faz necessário o estudo aprofundado de caracteres fenológico, fitossanitários e relacionados ao plantio e manutenção da espécie.

A diversidade existente na Mata Atlântica possibilita que projetos paisagísticos sejam realizados com suas espécies nativas, com o fomento de pesquisas que possibilitem agregar informações sobre essas, tal ideal se transformará em realidade.

REFERÊNCIAS

- ADAM, E.; GUEDES JÚNIOR, A.; A.; HOCHHEIM, N. Geoprocessamento para o inventário das espécies arbóreas na região de Florianópolis. In: **Anais**. Curitiba: Fator GIS, 2001.
- ALVAREZ, I. A. **Qualidade do Espaço Verde Urbano: Uma Proposta de Avaliação**. [s.l: s.n.].
- ALVAREZ, I. A. *et al.* Comparison of two sampling methods for estimating urban tree density. **Journal of Arboriculture**, v. 31, n. 5, 2005.
- ALVAREZ, I. A.; KIILL, L. H. P. Arborização , Floricultura e Paisagismo com Plantas da Caatinga. **Informativo ABRATES**, v. 24, n. 3, 2014.
- ALVES, W. L.; PASSONI, A. A. **COMPOSTO E VERMICOMPOSTO DE LIXO URBANO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE OITI (LICANIA TOMENTOSA (BENTH)) PARA ARBORIZAÇÃO**. [s.l: s.n.].
- ARAUJO, L. A. **Inventário quali-quantitativo da arborização no bairro Coração Eucarístico em Belo Horizonte - MG**. Curitiba: [s.n.].
- AUER, C. Doenças em Ipês: identificação e controle. **Embrapa Florestas. Documentos**, 2001.
- BARBEDO, A. S. C. *et al.* **Manual técnico de arborização urbana**. 2. ed. São Paulo: PMSP-SVMA, 2005.
- BARBIERI, D. J. *et al.* Análise de crescimento de *Bixa orellana* L. sob efeito da inoculação micorrízica e adubação fosfatada. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, n. 2, 2011.
- BARBOSA, V. L.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. Paisagem, ecologia urbana e planejamento ambiental. **Geografia (Londrina)**, 2009.
- BARROS, E. F. DOS S.; CARVALHO, R. DOS S. C.; GUILHERME, F. A. G. Arborização urbana em regiões de diferentes padrões construtivos no município de Jataí, Estado de Goiás. **Ornamental horticulture**, v. 13, p. 1333–1336, 2007.
- BATISTA, M. N. Participação da vegetação nativa na composição da paisagem urbana: o caso de Brasília. In: BATISTA, M. N. *et al.* (Eds.). **A Vegetação Nativa no planejamento e no projeto paisagístico**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2015. p. 93–118.
- BERNATZKY, A. The contribution of trees and green spaces to a town climate. **Energy and Buildings**, v. 5, n. 1, 1982.
- BIONDI, D.; E ALTHAUS. M. **Árvores de Rua de Curitiba: cultivo e manejo**. Curitiba: FUPEF, 2005.
- BIONE, M. M.; GALLINDO, F. A. T. **Paisagismo em Pernambuco: Áreas verdes urbanas**. 1. ed. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA, 2021. v. 1

BOBROWSKI, R.; BIONDI, D. Comportamento de índices de diversidade na composição da arborização de ruas. **Floresta e Ambiente**, v. 23, n. 4, 2016.

BOULTON, C.; DEDEKORKUT-HOWES, A.; BYRNE, J. **Factors shaping urban greenspace provision: A systematic review of the literature** *Landscape and Urban Planning*, 2018.

CABRAL, D. DE C. Substantivismo econômico e história florestal da América portuguesa. **Varia Historia**, v. 24, n. 39, 2008.

CAMARA, G.; MEDEIROS, J. S. Mapas e suas representações computacionais. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. (Eds.). **MEDEIROS, J.S.** . Brasília: Embrapa, 1998. p. 31–43.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. Geotecnologias em um novo paradigma de desenvolvimento . In: **Seminário sobre indicadores de sustentabilidade**. [s.l.] NEPO/UNICAMP, 2000. p. undefined-25.

CARVALHO, M. DE F. DE A. **Espécies nativas da Mata Atlântica em Pernambuco com potencial para arborização urbana**. Recife: [s.n.].

CARVALHO, M. F. A. **Espécies nativas da Mata Atlântica em Pernambuco com potencial para arborização urbana**. . Recife: [s.n.].

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. [s.l: s.n.]. v. 2

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2014. v. 5

CESAR, L. P. DE M.; CIDADE, L. C. F. Ideologia, visões de mundo e práticas socioambientais no paisagismo. **Sociedade e Estado**, v. 18, n. 1–2, 2003.

CHACEL, F. M. **Paisagismo e Ecogênese**. Rio de Janeiro: Fraiha, 2001.

COELBA - COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA .DIRETORIA DE GESTÃO DE ATIVOS. DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO DOS INVESTIMENTOS. UNIDADE MEIO AMBIENTE. **Guia de Arborização Urbana**. Salvador: Venturie Gráfica e Editora, 2002.

COSTA, R. N.; MELLO, R. DE. Um panorama sobre a biologia da conservação e as ameaças à biodiversidade brasileira. **Sapiens**, v. 2, n. 2, p. 50–69, 2020.

CURADO, M. M. C. **Paisagismo contemporâneo: Fernando Chacel e o conceito de ecogênese**. Rio de Janeiro: [s.n.].

DA ROSA DIAS, M.; GOMES BARBOSA, M.; SAFFER MEDVEDOVSKI, N. Requalificação da Rua Paulo Guilayn através de uma ação de arborização urbana. **Expressa Extensão**, v. 24, n. 2, 2019.

DE ALBUQUERQUE LACERDA, R. M.; DE LIRA FILHO, J. A.; VITAL DOS SANTOS, R. INDICAÇÃO DE ESPÉCIES DE PORTE ARBÓREO PARA A ARBORIZAÇÃO URBANA NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 1, 2019.

ELMQVIST, T. *et al.* **Urbanization, biodiversity and ecosystem services: Challenges and opportunities: A global assessment.** [s.l: s.n.].

EMER, A. A. *et al.* VALORIZAÇÃO DA FLORA LOCAL E SUA UTILIZAÇÃO NA ARBORIZAÇÃO DAS CIDADES. **Synergismus scyentifica UTFPR**, v. 6, n. 1, 2011.

ESTEVES, M. C.; CORRÊA, R. S. Natividade da flora usada na arborização de cidades brasileiras. **Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo**, n. 22, p. 159–171, 17 dez. 2018.

FARAH, I.; BAHIA, M. S.; TARDIN, R. Arquitetura Paisagística Contemporânea no Brasil. **Paisagem e Ambiente**, n. 28, 2010.

FARAH, I. M. C. A VEGETAÇÃO COMO ACERVO BOTÂNICO NO PARQUE DO FLAMENGO, RIO DE JANEIRO. **Paisagem e Ambiente**, v. 32, n. 48, p. 1–18, 2021.

FISCHER, A. G. Latitudinal Variations in Organic Diversity. **Evolution**, v. 14, n. 1, 1960.

FLAMARION, C. *et al.* **Manejo da Cultura do Urucum (Bixa orellana L.).** [s.l: s.n.].

FRANCO, C. F. O. *et al.* **Etnobotânica e Taxonomia do Urucuzeiro.** Disponível em: <Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2008_1/UrucumTaxon/index.htm>. Acesso em: 1 nov. 2021.

FREIRE, F. J. Cadastramento das árvores públicas da cidade do Recife utilizando o sistema de informações geográficas (GIS). In: **ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA**. São Luis: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994. v. 2p. 431.

GALENO, D. S. *et al.* Design de uma tecnologia mHealth para escores de estratificação de risco cardiovascular apoiado no Letramento em Saúde. **Saúde em Debate**, v. 44, n. 126, 2020.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. DE F.; BEZERRA, C. L. F. Composição florística e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbórea de uma mesófila semidecídua, no município de Guarulhos – SP. . **Revista brasileira de biologia**, v. 55, n. 4, p. 753–767, 30 nov. 1995.

GCP. The little REDD+ Book. **Evidence-based dentistry**, v. 12, n. 2, 2009.

GLEISON NICCO OLIVEIRA; ESP. BOTÂNICA E PAISAGISMO; GESTOR AMBIENTAL E TÉCNICO AGROPECUÁRIA. **Manual de recomendações técnicas para projetos de arborização urbana e procedimentos de poda.** 1. ed. Aracruz: [s.n.]. v. 1

GODFREY, C. G. GIS and GPS in Urban Forestry. **City Trees**, v. 37, n. 3, p. 14–16, 2001.

GONÇALVES, A.; MENEGUETTI, K. S. Projeto de arborização como patrimônio da cidade. **Ambiente Construído**, v. 15, n. 1, 2015.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. **Árvores para o ambiente urbano**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2004.

GONZALES, S. Seleção e introdução de novas espécies arbóreas para utilização na área urbana do Distrito Federal, no período de 1988 a 1998. In: **Anais do Encontro nacional de arborização urbana**,. Brasília: [s.n.]. v. 9p. 32.

GREY, G. W.; DENEKE, F. J. **Urban Forestry**. New York: [s.n.].

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Flora do Brasil**.

JIM, C. Y. **Multipurpose census methodology to assess urban forest structure in Hong Kong**. Arboriculture and Urban Forestry. **Anais...**2008.

KAR, B. *et al.* Antibacterial and genotoxic activity of Bixa orellana, a folk medicine and food supplement against multidrug resistant clinical isolates. **Journal of Herbal Medicine**, 2021.

KAUFELD, J. **Access 95 para Windows para leigos: Um manual para novos usuários**. São Paulo: Berkeley Brasil, 1996.

KRAMER, J. A.; KRUPEK, R. A. Caracterização florística e ecológica da arborização de praças públicas do município de Guarapuava, PR. **Revista Arvore**, v. 36, n. 4, 2012.

LABAKI, L. C. *et al.* Vegetação e conforto térmico em espaços urbanos abertos. **Fórum Patrimônio**, v. 4, n. 1, 2011.

LACERDA, Y. S. *et al.* AS ESPÉCIES ARBÓREAS COMO PARTE INTEGRANTE DO PERFIL PAISAGÍSTICO DA CIDADE DO RECIFE-PE. **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 3, p. 117–123, 2018.

LANDGRAF, P. R. C.; PAIVA, P. D. DE O.; REIS, L. A. Desenvolvimento de software para o planejamento da arborização urbana. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 19, n. 1, 2013.

LIMA, S. F. S. Iniciação em sensoriamento remoto. **Educar em Revista**, n. 40, 2011.

LIRA FILHO, J. A. DE. **PAISAGISMO: ELEMENTOS DE COMPOSIÇÃO E ESTÉTICA**. Viçosa: [s.n.]. v. 2

LOHMANN, L. G. **Handroanthus in Flora do Brasil 2020**.

LORENZI, H. **Arvores brasileiras: manual de identificacao e cultivo de plantas arboreas do Brasil**Nova Odessa: Plantarum, 1998.

MACHADO, J. W. B.; ALENCAR, F. O. C. C.; RODRIGUES, M. DAS G. R. Espécies arbóreas nativas do Complexo Vegetacional do Cerrado usado nas áreas verdes de Brasília. In: DPJ; NOVACAP (Eds.). **Relatório Técnico**. Brasília: [s.n.].

MARQUES DE LIMA NETO, E.; BIONDI, D. DELINEAMENTO DE UNIDADES AMOSTRAIS PARA O INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO DE RUAS EM CURITIBA, PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 9, n. 1, 2019.

MARTINS, S. S.; BIONDI, D. Observações preliminares do “Angelim” (*Andira nitida* Mart. ex Benth) para uso na arborização urbana. **Acta Botanica Brasilica**, v. 4, n. 2 suppl 1, 1990.

MARTINS, S. V. Monitoramento da arborização de ruas de Belo Horizonte. In: **ANAIIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA** . São Luís: SBAU, 1994. v. 2p. 421–430.

MARTO, G. B. T. **Arborização Urbana**.

MATOS, E.; QUEIROZ, L. P. DE. **Árvores para cidades**. Salvador: Ministério Público do Estado da Bahia: Solisluna, 2009.

MELLO FILHO, L. E. Arborização urbana. In: **Anais do Encontro Nacional sobre arborização urbana**. . Porto Alegre: [s.n.]. p. 117–127.

MELLO, O. S. **Arborização Urbana**. Rio de Janeiro. : Serviços Florestais do Brasil, 1929.

MESQUITA, L. DE B. **A arborizacao do Recife notas tecnicas para ajustes na execucao e manutencao** . Recife: Prefeitura da Cidade do Recife, Secretaria de Planejamento., 1996.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. **Arborização de vias públicas**. . Rio de Janeiro: Light, 2000.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Chamada CNPq/MCTI Nº 23/2020 - Pesquisa e Desenvolvimento em Sustentabilidade Urbana e Regional**. Disponível em: <https://www.ppg.uema.br/wp-content/uploads/2020/08/Chamada-23-2020_Sustentabilidade_Urbana_e_Regional.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2021.

MIRANDA, M. A. **Arborização de Vias Públicas** . [s.l.] Bolm. Técnico CATI, 1970.

MONTAGNINI, F. Selecting tree species for plantation. In: **Forest Restoration in Landscape**. Nova York: Springer, 2005. p. 262–268.

MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, 2000.

NASCIMENTO, K. A. S. DO *et al.* **Ferramenta de Prototipagem para Criação de um Aplicativo para o Ensino na Saúde**. 2020.

NETO, A. C. A. *et al.* Germination and vigor of *Bixa orellana* L. seeds pre-soaked in a plant biostimulant. **Floresta**, v. 48, n. 3, 2018.

NETO, A. F. R.; DA SILVA, L. J. A.; DE ARAÚJO, M. D. S. B. **Mata atlântica pernambucana: Argumentos jurídicos para implementação da R.E.D.DVeredas do Direito**, 2017.

OLIVEIRA, M. T. P. *et al.* Urban green areas retain just a small fraction of tree reproductive diversity of the Atlantic forest. **Urban Forestry and Urban Greening**, v. 54, 1 out. 2020.

PAGLIARI, S. C. **Arborização urbana: importância das espécies adequadas.** Disponível em: <http://editora.unoesc.edu.br/index.php/acet/article/download/1083/pdf_2>. Acesso em: 15 nov. 2021.

PAIVA, H. N. Seleção de espécies para arborização urbana . **Revista Ação Ambiental**, v. 2, n. 9, 2000.

PIRES, N. A. M. T. *et al.* Diagnóstico da Arborização Urbana do Município de Goiandira, Goiás. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 1, 2007.

PLATT, R. H. The Ecological City: Introduction and Overview. In: **The Ecological City**. [s.l: s.n.].

PODHAJSKA, E. *et al.* Structural and parametric aspects of plant barriers as a passive method for improving urban air quality. **City and Environment Interactions**, v. 8, 1 nov. 2020.

PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS. **Árvores de grande porte: Açoita-cavalo - Luehea divaricata.** Disponível em: <<https://www.arvoresdefloripa.com.br/arvores-de-grande-porte>>. Acesso em: 12 dez. 2021.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Viveiros Municipais - Produção e Fornecimento de Mudanças.** Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/servicos/viveiros/index.php?p=4415>. Acesso em: 1 nov. 2021.

PREFEITURA DO RECIFE. **Plataforma Caju.** Disponível em: <<http://meioambiente.recife.pe.gov.br/plataforma-caju>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR. **Manual técnico de arborização urbana de Salvador com espécies nativas de Mata Atlântica.** 1. ed. Salvador: André Moreira Fraga, 2016. v. 1

RGE - RIO GRANDE ENERGIA: GESTÃO AMBIENTAL. **Manual de arborização e poda.** Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/63731888/Manual-de-Arborizacao-e-Poda>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

RIBEIRO, J. E. L. **Flora da reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firma na Amazônia Central.** [s.l.] Ed. Manaus, 1999.

RIZKITA, N.; ROSELY, E.; NUGROHO, H. Aplikasi Pendaftaran dan Transaksi Pasien Klinik Hewan di Bandung Berbasis Web. **eProceedings of Applied Science**, v. 4, n. 3, 2018.

ROCHA, M. J. R. DA *et al.* Floristic and ecological attributes of a Seasonal Semideciduous Atlantic Forest in a key area for conservation of the Zona da Mata region of Minas Gerais State, Brazil. **Hoehnea**, v. 44, n. 1, 2017.

RODRIGUES, G. A.; FERRAREZI, L. A.; BOVÉRIO, M. A. Metodologia para determinação da abundância de árvores urbanas utilizando recursos de

geotecnologias de acesso livre. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 8, n. 3, 2020.

ROSEMBERG, C.; SCHILLING, A. Prototipação de software e design participativo: uma experiência do atlântico. **Proceedings of the VIII ...**, 2008.

ROSO, A. L. Influência do sistema radicular de árvores urbanas na pavimentação em vias públicas. In: . In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA (Ed.). **ANais DO CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA**. São Luís: [s.n.]. v. 3p. 347–352.

RUSSOMANNO, O.; KRUPPA, P.; FABRI, E. Doenças fúngicas do Urucum. **Biológico**, v. 74, n. 1, 2012.

SANTOS, E. **Caracterização dendrológica e estética de 18 espécies arbóreas com potencial de uso em paisagismo e arborização urbana**. . Viçosa: [s.n.].

SANTOS, E.; MARANGON, L. C.; RAMALHO, R. S. Levantamento dendrológico da bacia do rio São Bartolomeu, Viçosa. **Revista Ceres**, v. 45, p. 339–349, 1998.

SANTOS, J. P. B.; FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, A. M. Espécies exóticas utilizadas na arborização urbana do município de Itabaiana, Sergipe, Brasil. **Agroforestalis News**, v. 3, n. 2, 2018.

SARAVANAN, M. *et al.* Phytochemical and pharmacological profiling of *Turnera subulata* Sm., a vital medicinal herb. **Industrial Crops and Products**, v. 124, 2018.

SCHLEE, M. B. *et al.* Diálogo sobre o uso da vegetação nativa no planejamento e no projeto paisagístico. In: . In: BATISTA, M. N. , *et al.* (Eds.). **A vegetação nativa no planejamento e no projeto paisagístico**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2015.

SCHUBERT, T. H. **Trees for urban use in Puerto Rico and the Virgin Islands** General Technical Report SO-27, 1979.

SCHUCH, M. I. S. Arborização urbana: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologias. **Dissertação de mestrado**. UFSM, 2006.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - SDSMA. **Manual de Arborização Urbana: orientações e procedimentos técnicos básicos para implantação e manutenção da arborização da cidade do Recife**. Recife: [s.n.]. Disponível em: <http://licenciamentoambiental.recife.pe.gov.br/sites/default/files/midia/arquivos/pagina-basica/manual_arborizacao_1.pdf>. Acesso em: 18 out. 2021.

SEITZ, R. A. Considerações sobre a poda de árvores na arborização urbana . In: **Anais do encontro nacional sobre a arborização urbana**. Curitiba: [s.n.]. v. 3p. 87–100.

SEMAM - SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE. **Manual de recomendações técnicas para projetos de arborização urbana e técnicas de podas**. [s.l: s.n.].

SHAN, X.; NEO, V. Z. Y.; YANG, E. H. Mobile app-aided design thinking approach to promote upcycling in Singapore. **Journal of Cleaner Production**, v. 317, 2021.

SHARP, H.; ROGERS, Y.; PREECE, J. **Design de interação Além da interação homem-computador** Artmed, 2005.

SILVA, J. M. DA; MENESES, A. R. S. DE; MOTA, M. C. Entender a natureza para projetar: a Paleta Vegetal do Projeto Paisagístico do Parque Capibaribe. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 14, n. 1, 2021.

SILVA FILHO, D. F. DA *et al.* Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, v. 26, n. 5, 2002.

SILVA, L. E. *et al.* **Plantas do Gênero Xylopia: Composição Química e Potencial Farmacológico** Revista Brasileira de Plantas Medicinais, 2015.

SILVA, M. P.; CASTRO FONTES, M. S. G. DE. Parâmetros espaciais e estético-ambientais de avaliação da qualidade da arborização viária. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 6, n. 38, 2018.

SOARES, A. M. J.; ALVES, R. L.; TARGINO, E. N. D. M. A. ACESSIBILIDADE NA ARBORIZAÇÃO URBANA: PERCEPÇÃO DE DEFICIENTES VISUAIS SOBRE A MOBILIDADE EM ESPAÇOS PÚBLICOS ARBORIZADOS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 12, n. 3, 2017.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica: Espécies da Mata Atlântica**. .

SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, 2017-2018. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**, 2019.

SOUZA, H. M. **Arborização de Ruas**. [s.l.] Instituto Agronômico de S. Paulo, 1969.

SOUZA JUNIOR, F. J. C. **Espécies de Colletotrichum associadas à antracnose em Bauhinia forficata**. Recife: [s.n.].

SPIRN, A. W. **O Jardim de Granito: a natureza no desenho da cidade**. . São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1995.

STEFULESCO, C. **L'urbanisme vegetal** . Paris: Institut pour le Developpement Forestier, 1993.

TAKAHASHI, L. Y. **Monitoramento e informatização da administração e manejo da arborização urbana**. In: **CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA**, Vitória: 1992.

TERRA, C. G. **Os jardins no Brasil do Século XX: Glaziou revisitado**. Rio de Janeiro: [s.n.].

TRINDADE, A. V. C.; ROCHA, M. P. DA. Avaliação da situação fitossanitária das árvores de praças em Curitiba. In: **ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA**. Curitiba: FUPEF, 1990. v. 3p. 324–330.

UNIVATES. **Genipa americana**. Disponível em: <<https://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/genipa-americana-linnaeus-syst-ed-x-931-jenipapeiro-jenipapo-branco/&sa=D&source=editors&ust=1639423259391000&usg=AOvVaw0OH1ix9i6ITtXBUMRscTt>>. Acesso em: 12 dez. 2021.

VIGNOLA JÚNIOR, R. ArbVias: método de avaliação da arborização no sistema viário urbano. **Paisagem e Ambiente**, n. 35, 2015.

WYMAN, D. Parks, malls, roadsides: public area Plantings. Landscape for living. In: U.S. FOR SERVICE (Ed.). . **Yearbook of Agriculture**. Washington: [s.n.].