

**ARTHUR FONSECA CHATEAUBRIAND DE VASCONCELOS**

**AVALIAÇÃO DE MUDAS ARBÓREAS PLANTADAS EM ÁREAS  
PÚBLICAS E A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA POPULAÇÃO DO  
RECIFE – PERNAMBUCO**

**RECIFE  
Pernambuco – Brasil  
Dezembro – 2023**

**ARTHUR FONSECA CHATEAUBRIAND DE VASCONCELOS**

**AVALIAÇÃO DE MUDAS ARBÓREAS PLANTADAS EM ÁREAS  
PÚBLICAS E A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA POPULAÇÃO DO  
RECIFE – PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais, Área de Concentração: Silvicultura.

**Orientadora:** Profa. Dra. Eliane Cristina Sampaio de Freitas

**Coorientador:** Prof. Dr. Everaldo Marques de Lima Neto

**RECIFE**  
**Pernambuco – Brasil**  
**Dezembro – 2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- V331a Vasconcelos, Arthur Fonseca Chateaubriand  
Avaliação de mudas arbóreas plantadas em áreas públicas e a percepção ambiental da população do Recife – Pernambuco  
/ Arthur Fonseca Chateaubriand Vasconcelos. - 2023.  
76 f. : il.
- Orientadora: Eliane Cristina Sampaio de Freitas.  
Coorientadora: Everaldo Marques de Lima Neto.  
Inclui referências, apêndice(s) e anexo(s).
- Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Recife, 2024.
1. Silvicultura. 2. Conservação Ambiental. 3. Plantio Urbano. I. Freitas, Eliane Cristina Sampaio de, orient. II. Neto, Everaldo Marques de Lima, coorient. III. Título

CDD 634.9

---

**ARTHUR FONSECA CHATEAUBRIAND DE VASCONCELOS**

**AVALIAÇÃO DE MUDAS ARBÓREAS PLANTADAS EM ÁREAS  
PÚBLICAS E A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA POPULAÇÃO DO  
RECIFE – PERNAMBUCO**

**APROVADO em: 15 de dezembro de 2023**

**Banca Examinadora**

---

Prof. Dr. Marcone Moreira Santos  
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE/PPGCF

---

Profa. Dra. Angeline Martini  
Universidade Federal de Viçosa – UFV/PPGCF

**Orientadora:**

---

Profa. Dra. Eliane Cristina Sampaio de Freitas  
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE/PPGCF

**RECIFE  
Pernambuco – Brasil  
Dezembro – 2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus e a toda a espiritualidade amiga pela força fornecida para enfrentar todos os obstáculos encontrados.

Aos meus pais, Wera e Augusto, pelos incentivos, dedicação e por sempre estarem comigo, contribuindo para a minha formação.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da UFRPE, pela oportunidade de me especializar em uma instituição tão renomada.

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

A todos que fazem parte do PPGCF-UFRPE, coordenação, docentes, discentes e toda a equipe da Secretaria, principalmente a Juliana, por todo o suporte de dúvidas e esclarecimentos.

Aos meus amigos e amigas que me ajudaram em toda a trajetória, em especial a Bárbara Brandão e Márcio Ulisses.

À minha querida orientadora, Eliane Freitas, pela orientação, paciência, compreensão e ensinamentos durante o desenvolvimento desse trabalho e trajetória no curso.

Ao meu coorientador, Everaldo Lima Neto, que esteve sempre presente e contribuiu com todo o apoio e suporte que foi necessário.

Aos membros das bancas examinadoras ao longo do trajeto até a versão final da dissertação.

À Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Recife, em especial ao Setor de Arborização Urbana.

A todos aqueles que participaram de forma direta ou indiretamente na construção e realização deste estudo.

Meus sinceros agradecimentos!

VASCONCELOS, A. F. C. **AValiaÇÃO DE MUDAS ArbÓREAS PLANTADAS EM ÁREAS PÚBLICAS E A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA POPULAÇÃO DO RECIFE – PERNAMBUCO**. 2023. Orientadora: Eliane Cristina Sampaio de Freitas. Coorientador: Everaldo Marques de Lima Neto.

## RESUMO

A floresta urbana é caracterizada por toda a cobertura vegetal existente nos espaços urbanos, incluindo áreas públicas e privadas. Devido à importância das árvores, o Poder Público Municipal realiza investimentos para promover o plantio de mudas arbóreas. Entretanto, é comum o fracasso desses plantios, principalmente devido à falta de envolvimento social e à ausência de ações educacionais sobre a importância da vegetação. Associada a isso, a falta de manutenção e monitoramento resulta em um ambiente propício ao vandalismo, tendo como consequência a depredação e a mortalidade das mudas plantadas. Objetivamos avaliar a sobrevivência de mudas arbóreas plantadas em áreas públicas do Recife-PE pela Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAS), e a percepção ambiental da população. O estudo foi desenvolvido com base em dados disponibilizados pela SMAS, referentes aos plantios executados entre fevereiro e maio de 2021. Foram avaliadas 200 mudas arbóreas plantadas em áreas públicas, 12 meses depois do plantio, representadas por 11 espécies, 4 famílias botânicas e organizadas entre o plantio planejado pela SMAS e o plantio solicitado via serviço telefônico “156”. Para identificar a sobrevivência das mudas, foram realizadas as seguintes observações em campo: número da muda; muda plantada ausente; característica do fuste; presença de galhos secos; presença de folhas; sistema radicular exposto; presença de plantas daninhas; presença de sintomas de ataques de pragas; tecido lenhoso apresentando coloração esverdeada. Para compreender a percepção da população em relação à importância da floresta urbana, foram aplicados 325 questionários semiestruturados com a população das áreas onde os plantios foram realizados. Do total de mudas avaliadas, 98% eram espécies nativas da Mata Atlântica, sendo as mais plantadas: *Paubrasilia echinata* (27%), *Handroanthus chrysotrichus* (19%), *Caesalpinia peltophoroides* (12,50%). As avaliações em campo revelaram sobrevivência de 41,50% dos indivíduos plantados. Em relação à sobrevivência por categoria de plantio, as mudas solicitadas pela população obtiveram um maior percentual (73,68%). O dano mais frequente nas mudas sobreviventes foi a injúria no caule (72,29%), ocasionada principalmente por roçadeiras mecânicas. Referente à percepção ambiental, a maioria dos respondentes destacou melhorias na temperatura ambiente, na qualidade do ar e na qualidade de vida como principais benefícios das árvores. Os problemas mais citados foram danos em calçadas públicas, conflitos com postes e redes aéreas e a ausência de manutenção. Os tipos de vandalismo mais percebidos incluem quebras de galhos, retirada de mudas plantadas e remoção de tutores de madeira. A maioria dos respondentes (57,50%) não está satisfeita com a manutenção das árvores realizada pela Prefeitura do Recife. Entretanto, a maioria dos participantes (67,40%) afirmou ter interesse em realizar o plantio de mudas arbóreas em suas calçadas. Os resultados obtidos evidenciam a importância de monitorar e acompanhar o desenvolvimento inicial das mudas plantadas, além de realizar a manutenção de forma adequada. Campanhas de educação ambiental podem ser utilizadas para conscientizar a população sobre a importância das florestas urbanas, contribuindo também para o conhecimento das espécies introduzidas nos projetos de arborização do Recife.

**Palavras-chave:** Silvicultura, Conservação Ambiental, Plantio Urbano

VASCONCELOS, A. F. C. **EVALUATION OF TREE SEEDLINGS PLANTED IN PUBLIC AREAS AND THE ENVIRONMENTAL PERCEPTION OF THE POPULATION OF RECIFE – PERNAMBUCO.** 2023. Orientadora: Eliane Cristina Sampaio de Freitas. Coorientador: Everaldo Marques de Lima Neto.

### ABSTRACT

All the vegetation cover existing in urban spaces, including public and private areas, characterizes the urban forest. Due to the importance of trees, the Municipal Government makes investments to promote the planting of tree seedlings. However, the failure of these plantations is common, mainly due to the lack of social involvement and the absence of educational activities on the importance of vegetation. Associated with this, the lack of maintenance and monitoring results in an environment conducive to vandalism, resulting in depredation and mortality of planted seedlings. We aimed to evaluate the survival of tree seedlings planted in public areas of Recife-PE by the Secretariat of Environment and Sustainability (SMAS), and the environmental perception of the population. The study was developed based on data made available by SMAS, referring to plantings carried out between February and May 2021. 200 tree seedlings planted in public areas were evaluated, 12 months after planting, represented by 11 species, 4 botanical families and organized into the planting planned by SMAS and the planting requested via the “156” telephone service. To identify seedling survival, the following observations were made in the field: seedling number; planted seedling absent; shaft characteristic; presence of dry branches; presence of leaves; exposed root system; presence of weeds; presence of symptoms of pest attacks; woody tissue with a greenish color. To understand the population's perception regarding the importance of urban forests, 325 semi-structured questionnaires were administered to the population of the areas where the plantations were carried out. Of the total seedlings evaluated, 98% were species native to the Atlantic Forest, with the most planted being: *Paubrasilia echinata* (27%), *Handroanthus chrysotrichus* (19%), *Caesalpinia peltophoroides* (12.50%). Field assessments revealed survival of 41.50% of planted individuals. In relation to survival by planting category, the seedlings requested by the population obtained a higher percentage (73.68%). The most frequent damage to surviving seedlings was stem injury (72.29%), caused mainly by mechanical brush cutters. Regarding environmental perception, the majority of respondents highlighted improvements in ambient temperature, air quality and quality of life as the main benefits of trees. The most cited problems were damage to public sidewalks, conflicts with poles and overhead lines and the lack of maintenance. The most common types of vandalism include breaking branches, removing planted seedlings and removing wooden stakes. The majority of respondents (57.50%) are not satisfied with the maintenance of trees carried out by Recife City Hall. However, the majority of participants (67.40%) stated that they were interested in planting tree seedlings on their sidewalks. The results obtained highlight the importance of monitoring and monitoring the initial development of planted seedlings, in addition to carrying out maintenance appropriately. Environmental education campaigns can be used to raise awareness among the population about the importance of urban forests, also contributing to knowledge of the species introduced in Recife's afforestation projects.

**Keywords:** Forestry, Environmental Conservation, Urban Planting

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	12
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	Objetivo geral .....	15
2.2	Objetivos específicos .....	15
3	REVISÃO DE LITERATURA .....	16
3.1	Floresta Urbana .....	16
3.1.2	Breve histórico da Floresta Urbana no mundo .....	16
3.1.3	Breve histórico da Floresta Urbana no Brasil.....	17
3.1.4	Breve histórico da Floresta Urbana do Recife.....	19
3.1.5	Planejamento da Floresta Urbana.....	22
3.2	Percepção e educação ambiental .....	23
4	MATERIAL E MÉTODOS .....	25
4.1	Caracterização da área de estudo.....	25
4.3	Unidades amostrais para levantamento de informações em campo .....	26
4.3.1	Categorias de plantios urbanos .....	27
4.4	Coleta de dados.....	28
4.4.1	Avaliação das mudas arbóreas plantadas em 2021.....	28
4.4.2	Percepção ambiental da população.....	30
4.5	Análise de dados.....	31
4.5.1	Análise de mudas de arbóreas recém-plantadas .....	31
4.5.2	Análise da percepção ambiental .....	32
4.6	Produção e distribuição de conteúdo educacional.....	32
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	33
5.1	Composição florística.....	33
5.2	Locais de plantio urbano.....	36
5.3	Sobrevivência de mudas arbóreas plantadas .....	38
5.4	Caracterização das mudas arbóreas sobreviventes .....	39
5.4.1	Incremento na altura das mudas arbóreas.....	41
5.4.2	Avaliação da ocorrência de danos nas mudas arbóreas vivas .....	43
5.5	Caracterização das mudas arbóreas mortas .....	45
5.6	Percepção Ambiental.....	47
6	CONCLUSÕES.....	55
7	REFERÊNCIAS .....	56
	APÊNDICES .....	68



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estado de Pernambuco e cidade do Recife, com enfoque na localização geográfica das Regiões Político-Administrativas (RPA) do Recife.....	26
Figura 2. Caracterização do fuste das mudas plantadas: fuste reto (a), fuste inclinado (b), fuste tortuoso (c).....	29
Figura 3. Caracterização das 83 mudas arbóreas sobreviventes plantadas no Recife em 2021 com relação ao fuste. ....	40
Figura 4. Caracterização das 83 mudas arbóreas sobreviventes plantadas no Recife em 2021 e o local de ocorrência de pragas na planta. ....	41
Figura 5. Percentual de ocorrência dos danos em 83 mudas sobreviventes. ....	43
Figura 6. Injúrias no fuste das mudas sobreviventes oriundos de máquinas para realizar o roçado de gramíneas. ....	44
Figura 7. Ocorrência de danos ocasionados nas 24 mudas arbóreas mortas em pé. ....	46
Figura 8. Benefícios que as árvores podem proporcionar segundo os(as) 325 entrevistados(as). 48	
Figura 9. Nível de arborização do bairro em que os(as) 325 entrevistados(as) se encontram. ....	49
Figura 10. Classificação do nível de arborização do Recife segundo os(as) 325 entrevistados(as) na cidade do Recife-PE. ....	50
Figura 11. Identificação de problemas existentes na arborização do Recife por parte dos(as) 205 entrevistados(as). ....	51
Figura 12. Tipos de atos de vandalismo existente nas árvores do Recife, segundo 181 respondentes. ....	52
Figura 13. Como os(as) 135 entrevistados(as) contribuem com a manutenção das árvores da cidade.....	53

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Lista das famílias e espécies florestais que compõem o estudo de avaliação de sobrevivência das 200 mudas arbóreas plantadas em Recife no ano de 2021.....	33
Tabela 2. Distribuição de plantio em Regiões Político-Administrativas (RPA) e bairros do Recife-PE.....	37
Tabela 3. Incremento na altura das 58 mudas arbóreas sobreviventes que foram plantadas em áreas públicas do Recife-PE e não sofreram danos em sua estrutura.....	42

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1. Acontecimentos importantes para o desenvolvimento da arborização urbana desde 1934 até 2022, com foco na ampliação, proteção e conservação da vegetação na cidade do Recife-PE.....	21
---	----

## 1 INTRODUÇÃO

A floresta urbana é caracterizada como toda cobertura vegetal existente nos espaços urbanos, incluindo espécies arbóreas, arbustivas, herbáceas e outros tipos de plantas (Biondi, 2015). As árvores são as principais constituintes das florestas urbanas, podendo ser encontradas em áreas públicas ou privadas, englobando ruas, avenidas, canteiros centrais, quintais, jardins, parques e praças (MPPR, 2018; Ferreira; Zabotto; Periotto, 2021).

As árvores são de extrema importância para garantir melhorias na qualidade de vida da população, pois amenizam a temperatura ambiente, reduzem a poluição sonora, atuam como filtros de ar, embelezam as cidades, absorvem a água da chuva, fornecem abrigo e alimento para a fauna, aumentam a biodiversidade e agregam a valorização de imóveis (Dwyer *et al.*, 1992; Kaplan, 1995). Esses benefícios são capazes de promover bem-estar, suporte a vida e a viabilização de atividades econômicas (Panasolo *et al.*, 2019; Souza *et al.*, 2019; Ferreira; Zabotto; Periotto, 2021).

Devido à importância que o componente arbóreo apresenta na promoção de serviços ambientais, bem como para a conservação dos recursos florestais, o Poder Público Municipal realiza investimentos para promover plantios de mudas arbóreas em áreas públicas, incluindo as áreas verdes da cidade. Com base em estudos realizados por gestores municipais, os projetos de arborização podem ser utilizados como ferramenta mitigadora dos problemas advindos da urbanização, desde que se considerem as peculiaridades de cada ambiente (Maria; Biondi; Zamproni, 2019).

Para o planejamento e a execução dos projetos de arborização, é necessário um alto investimento das prefeituras, visto que a introdução de mudas não se restringe apenas ao ato de plantar (Melo; Meunier, 2017). O planejamento de plantio urbano deve ser realizado por equipes especializadas, realizando o estudo técnico de cada local, a produção e/ou aquisição de mudas e materiais para execução das atividades em campo. Além disso, a expedição das mudas para a área selecionada deve ser feita de forma adequada, bem como a abertura do berço e os cuidados com o plantio. Essas precauções são necessárias para aumentar a chance de sobrevivência das mudas (CEMIG, 2011; PCR, 2017).

No entanto, apesar da reconhecida importância da arborização em cidades, é comum a alta mortalidade das mudas após os plantios. Isso se deve principalmente à falta de participação comunitária e a ausência de ações de educação ambiental sobre a importância da vegetação (Rodrigues *et al.*, 2010; Ho *et al.*, 2015; Oliveira *et al.*, 2020; Ximenes; Biondi; Batista, 2020).

Associado a isso, a falta de manutenção e monitoramento resulta em um ambiente propício ao vandalismo, havendo como consequência a ocorrência de danos e morte das mudas plantadas (Zem; Biondi, 2014). Essa problemática passa a ser um desafio para as prefeituras, porque acarreta no aumento de gastos públicos para viabilização de replantios e a possível redução da cobertura arbórea nos municípios (Silva *et al.*, 2020).

Os danos mais comuns ocasionados em mudas arbóreas plantadas ocorrem por injúrias no caule, quebra de galhos e fuste, remoção de tutor e amarrio, e impermeabilização de alegretes - estruturas quadradas permeáveis, localizadas nas calçadas públicas (Rotermund; Motta; Almeida, 2012). Os alegretes têm dimensões que variam conforme a largura da calçada e precisam estar posicionados com o distanciamento exato dos equipamentos públicos, evitando conflitos com estrutura urbana e a passagem de pessoas. A ocorrência desses danos prejudica o desenvolvimento adequado das plantas, resultando muitas vezes em perda da vegetação que foi introduzida em áreas públicas (Melo; Meunier, 2017; Zamproni *et al.*, 2018; Guerreiro; Gêa; Siqueira, 2020).

Para que a gestão possa ocorrer de forma mais eficaz e sustentável, deve-se levar em consideração a inclusão de ações educacionais que possam despertar o interesse da população em conservar o patrimônio público (Milano; Dalcin, 2000). A educação ambiental é considerada uma ferramenta multidisciplinar capaz de fornecer soluções para os problemas ambientais (Martelli *et al.*, 2020). Por meio de palestras e distribuição de material educativo, é possível despertar a conscientização da população, possibilitando transformações comportamentais favoráveis em relação aos cuidados com o meio ambiente (MPPR, 2018; Ho; Biondi; Grise, 2021).

É importante ressaltar que cada cidade brasileira possui sua particularidade. Isso reflete diretamente nos níveis de arborização, quantitativo de áreas verdes e o desenvolvimento de projetos para solucionar os problemas ambientais. Sendo assim, a administração municipal deve contribuir com ações que possam atender as necessidades da população, associando as características de cada local (Cunha *et al.*, 2020).

O gerenciamento adequado das florestas urbanas exige integração e esforço mútuo entre diversas instituições e a população. O planejamento da arborização de ruas e áreas verdes deve levar em consideração as etapas de avaliação, diagnóstico, implantação, manutenção e monitoramento das mudas plantadas em áreas públicas (Milano; Dalcin, 2000). Essas etapas são importantes para coleta e armazenamento de informações que visam contribuir com a conservação e preservação dos recursos florestais (Lima Neto *et al.*, 2021).

A execução do monitoramento nas áreas públicas é fundamental para compreender as razões por trás da mortalidade das mudas introduzidas nas cidades. Isso possibilita a proposição de ações mitigadoras, incluindo a sensibilização da população quanto à necessidade de proteger o componente arbóreo. O estudo de percepção ambiental surge como uma ferramenta amplamente utilizada para analisar as interações entre a população e o ambiente urbano (Moser, 1998). Esses estudos não apenas facilitam o entendimento dessas relações, mas também incentivam diálogos construtivos na sociedade. Dessa forma, proporcionam acesso a informações cruciais derivadas da vivência e experiência diária de cada indivíduo (Alves *et al.*, 2019; Soares *et al.*, 2020).

Análises de percepção ambiental associadas ao planejamento e manutenção do plantio urbano são capazes de promover benefícios ao meio ambiente, devido ao fato de gerar reflexões e sugestões, incentivando a colaboração da sociedade civil (Almeida; Gêa; Siqueira, 2019) por meio de participações sociais mais ativas, maiores cuidados com as áreas públicas e, conseqüentemente, aumentar a chance de sobrevivência de mudas plantadas (Costa; Santos; Silva, 2020; Oliveira *et al.*, 2020).

Promover o avanço em pesquisas relacionadas à arborização de ruas e áreas verdes é primordial, visto que existe a possibilidade de contribuir diretamente com os órgãos gestores responsáveis pela arborização das cidades. Os estudos podem gerar dados que possibilitem ações estratégicas, objetivando mitigar os desafios existentes ocasionados pelo desenvolvimento urbano e a ausência de integração entre as pessoas com as árvores.

É necessário incentivar a união entre os gestores municipais e a população, sendo possível desenvolver planos para reduzir a mortalidade de mudas arbóreas plantadas e gastos públicos. Desse modo, a adequada gestão da floresta urbana será desenvolvida de forma sustentável, garantindo o uso e os serviços ecossistêmicos proporcionados pelos recursos florestais por atuais e futuras gerações.

Diante do exposto, serão testadas neste estudo as seguintes hipóteses: i) os plantios de mudas arbóreas que são solicitados pela população possuem maior sobrevivência; ii) mudas plantadas em Escolas Municipais possuem um maior percentual de sobrevivência e menos danos; iii) a remoção de tutor é o dano que mais ocorre em mudas plantadas.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar a sobrevivência de mudas arbóreas plantadas em áreas públicas do Recife-PE pela Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAS), e a percepção ambiental da população.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Avaliar o incremento médio em altura das mudas arbóreas sobreviventes após um ano de plantio;
- Identificar os tipos de danos ocasionados nas mudas arbóreas plantadas em áreas públicas;
- Analisar a percepção da população em relação à importância da floresta urbana por meio de entrevistas;
- Elaborar e distribuir conteúdo informativo sobre a importância do componente arbóreo no ambiente urbano, contribuindo com a educação ambiental da população.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Floresta Urbana

O primeiro termo para se referir ao conjunto de vegetação existente em uma cidade foi *Urban Forestry*, proposto por Erik Jorgensen em 1979 no Canadá (Magalhães, 2006; Grise; Biondi; Araki, 2016). Esse termo é um ramo da silvicultura, que tem como objetivo realizar o cultivo e o manejo de árvores, devido as suas potenciais contribuições na melhoria da qualidade ambiental (Grey; Deneke, 1986).

De acordo com Milano (1984), *Urban Forestry* foi traduzido para o português como Arborização Urbana, sendo um conjunto de terras públicas e privadas com vegetação predominante arbórea ou em estado natural, incluindo parques, praças, bosques, jardins e demais áreas verdes.

Para Biondi (2015), o termo arborização urbana pode ser considerado sob o ponto de vista contemporâneo e assim substituído pelo termo floresta urbana. A autora destaca que a floresta urbana pode ser definida como toda cobertura vegetal existente nos espaços urbanos, incluindo espécies arbóreas, arbustos, herbáceas e outros tipos de plantas.

A floresta urbana pode ser classificada em: i) floresta urbana particular, composta de áreas privadas com espécies arbóreas e diversos tipos de vegetação, que incluem desde arboretos a jardins residenciais ou condomínios; ii) floresta urbana pública, constituída por toda vegetação localizada em área pública, que incluem a arborização de ruas e áreas verdes, administradas, geralmente, pelas prefeituras (Biondi, 2015).

A arborização de ruas e áreas verdes contribui para a sustentabilidade dos ecossistemas urbanos, auxiliando na amenização da temperatura ambiente, redução da poluição do ar, absorção da água da chuva, fornecimento de abrigo e alimento para a fauna, podendo também aumentar a valorização de imóveis (Widney; Fischer; Vogt, 2016; Dias; Silva; Periotto, 2020).

##### 3.1.2 Breve histórico da Floresta Urbana no mundo

A história da arborização tem suas origens por volta do Século XV na Europa, ganhando maior proeminência no Século XVII (Loboda; De Angelis, 2005). Diante da necessidade de coexistir com elementos naturais, surgiram as primeiras tentativas de expansão das áreas verdes nas cidades (Fatima, 2005). Nesse período, foram criados passeios adornados com diversas flores, as ruas eram pavimentadas e abrigavam jardins (Macedo, 2015).



As árvores se consolidaram durante o século XVII, na Europa, nos *Squares* de Londres e *boulevards* de Paris, como elementos de composição do meio urbano (Grey; Deneke, 1986; Schuch, 2006). Além disso, são símbolos e referências das cidades, quando os cidadãos as percebem dessa forma (Segawa, 1996).

Desde a antiguidade, o paisagismo já fazia parte das atividades humanas, a exemplo o Jardim Suspenso da Babilônia (604 a 562 A.C.), como necessidade da população em ter o contato com a natureza (Loboda; De Angelis, 2005).

Na Grécia, as áreas verdes e arborizadas foram criadas para ampliar os encontros para discussões políticas e filosóficas (Silva; Melo, 2016). Em Roma, as áreas com vegetação eram ornamentadas com monumentos que exaltavam os imperadores (Hobhouse, 1992). Já na Idade Média, as áreas com a presença de jardins surgiram com fins recreativos formados em locais mais internos (Loboda; De Angelis, 2005). Ao longo do tempo, as áreas verdes foram gradualmente desaparecendo devido ao excesso de construções decorrentes da expansão urbana e crescimento populacional (Schuch, 2006).

No Renascimento, os parques e praças surgem como lugares de lazer e distração para a população (Segawa, 1996). Sendo o símbolo social da paisagem urbana, as praças desempenham funções essenciais a qualidade de vida, por meio de aspectos ecológicos, sociais e culturais (Viezzler *et al.*, 2016). Nesse sentido, a floresta urbana já existe em um conceito múltiplo, integrado a necessidade dos seres humanos em ter o contato com a natureza (Dwyer *et al.*, 1992; Kaplan, 1995).

### 3.1.3 Breve histórico da Floresta Urbana no Brasil

A aceleração no processo de expansão de diversos centros urbanos ao redor do mundo ocasiona diversos efeitos, principalmente, negativos, englobando a paisagem ambiental. Esses efeitos negativos estão relacionados ao aumento dos riscos de enchentes; poluição do ar, pela queima de combustíveis fósseis; impermeabilização do solo; supressão de vegetação nativa; consumo de energia; inundações e, conseqüentemente, perdas na qualidade ambiental urbana (Duarte *et al.*, 2018).

No Brasil, a colonização Portuguesa, em relação a formação das cidades, se caracterizou por um desenho urbano onde a arborização não fazia parte da estrutura central (Lima Neto, 2011). A medida em que a expansão urbana avançava, a vegetação passou a ser desmatada e ficavam localizadas em locais mais distantes da população (Gomes; Soares, 2003).

O início da ampliação da arborização ocorreu com a ocupação holandesa no século XVII (Schuch, 2006). O Conde Maurício de Nassau tentou reproduzir as características paisagísticas das grandes cidades europeias, que são marcadas por sua beleza e diversidade arbórea. Em função disso, houve alteração da biodiversidade local por meio do plantio de espécies exóticas (Silva, 2007). Já nos meados do século XVIII, visando pesquisas de natureza científica, foram inseridos diversos centros de vegetação nativa, conhecidos como hortos botânicos, com o objetivo de reconhecer a flora nativa do Brasil para fins lucrativos (Duarte *et al.*, 2018).

Porém, as primeiras iniciativas para arborizar as ruas e áreas verdes, ainda que louváveis, foram oriundas de práticas empíricas, nas quais não havia o conhecimento a respeito das espécies ideais (Fatima, 2005; Silva, 2012). Em Belém, no estado do Pará, por exemplo, o arquiteto Antônio José de Lemos, com a iniciativa e objetivo de verificar a adaptação de novas espécies em ambientes diferentes, plantou mangueiras nas ruas da cidade tentando acompanhar o crescimento urbano (Segawa, 1996).

A tendência de crescimento esperada dos centros urbanos brasileiros, assim como o aumento da degradação do meio ambiente urbano, são consequências negativas ocasionadas do acelerado processo de urbanização. Assim sendo, torna-se imprescindível o planejamento da arborização urbana (Duarte *et al.*, 2018).

Fomentar a arborização urbana no Brasil pode ser um desafio a ser superado, tendo em vista que a inserção de árvores em distintos logradouros foi utilizada apenas na segunda metade do século XIX (Vignola Junior, 2015). Isso ocorreu em meio a revolução industrial. Com isso, as cidades foram ficando mais edificadas e ocorreu um grande aumento da supressão da vegetação (Lima Neto, 2011).

A prática da arborização urbana no Brasil é relativamente nova, pois, sua implantação comumente acontecia de forma empírica, sem orientação contextual técnico-científica em grande parte dos centros urbanos brasileiros (Silva, 2013).

Tendo em vista a necessidade de melhorias para arborização urbana, leis, normativas, metodologias, instituições e entre outros, foram criados para maximizar a preservação e conservação das mesmas. Em 1992, a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) foi fundada no intuito de discutir melhorias para o desenvolvimento do componente arbóreo (Grise; Biondi; Araki, 2016). Já em 2006, foi criada a Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, que atualmente conta com trabalhos científicos bem consolidados.

### 3.1.4 Breve histórico da Floresta Urbana do Recife

As cidades brasileiras apresentam diferentes padrões de ocupação, parâmetros de arborização e políticas públicas que devem ser respeitadas (Cunha *et al.*, 2020). Recife é considerado o primeiro núcleo urbano da América Latina a planejar e implantar a arborização de ruas (Macedo, 1999; Silva, 2012).

Os jardins constituem uma parte importante da história da paisagem do Recife, que teve início com o parque de Friburgo, planejado pelo conde Maurício de Nassau no século XVII, e, a partir do século XIX, as influências das culturas inglesa e francesa se tornaram mais fortes (Paula *et al.*, 2011).

O marco histórico da arborização inicia em 1934 quando Roberto Burle Marx assume a chefia do Setor de Parques e Jardins da Diretoria de Arquitetura e Construção, com o intuito de embelezar a cidade (Ferreira; Ono; Silva, 2013; Silva; Melo, 2016). Nos anos seguintes, inúmeros acontecimentos ocorreram para beneficiar a qualidade ambiental do município (Silva, 2015).

Ao final da década de 1970, foi fundada a Empresa de Obras Públicas da Cidade do Recife, com o objetivo de projetar, executar e conservar as obras de forma mais organizada (Recife, 1979). Em 1992, essa empresa foi denominada a Autarquia de Manutenção e Limpeza Urbana do Recife, tendo como uma de suas atribuições realizar a restauração, manutenção, administração e proteção das árvores, praças e áreas verdes (Recife, 1992).

Como forma de proteger e preservar as florestas e outras formas de vegetação existentes em sua jurisdição territorial, foi criada a Política do Meio Ambiente da Cidade do Recife (Recife, 1996). Nesse momento foi destacada a necessidade de realizar a implantação da arborização nos passeios públicos, parques, praças ou refúgios. Com isso, o Plano de Arborização Urbana do Recife foi desenvolvido para contemplar as ações de planejamento, plantio, monitoramento, avaliação e conservação das árvores (Recife, 2001), dando ênfase a preferência do uso de espécies nativas e características das formações vegetais naturais da região.

Com a elaboração deste Plano, a vegetação natural inserida na cidade passou a ter maior proteção em virtude das atualizações de novas diretrizes e legislações, que evidenciaram uma maior preocupação com a conservação ambiental. Sendo assim, toda e qualquer supressão de vegetação passou a necessitar de Autorização Ambiental, condicionada a uma compensação dos danos causados ao meio ambiente (Recife, 2022).

Ao longo da expansão territorial do Recife, desde a sua colonização, diversos acontecimentos históricos ocorreram para melhorar o desenvolvimento da arborização do município (Quadro 1), como a chegada de Burle Marx e as publicações de normativas com o avançar das pesquisas, influenciando na estrutura da cidade.

Recentemente, foi atualizada a Lei que disciplina a arborização urbana do Recife, auxiliando a gestão municipal a avaliar a potencialidade de novos plantios, os passivos de compensação ambiental e novos padrões para as mudas. Além disso, impõe ao munícipe a corresponsabilidade com o poder público na proteção da vegetação, com o estabelecimento dos critérios e padrões relativos às áreas verdes e arborização.

Quadro 1. Acontecimentos importantes para o desenvolvimento da arborização urbana desde 1934 até 2022, com foco na ampliação, proteção e conservação da vegetação na cidade do Recife-PE.

<b>Ano</b>	<b>Acontecimento</b>	<b>Referência</b>
1934	Burle Marx assume a chefia do Setor de Parques e Jardins da Diretoria de Arquitetura e Construção (DAC)	Ferreira, Ono e Silva (2013)
1979	Fundação da Empresa de Obras Públicas da Cidade do Recife – Obras Recife	Lei Municipal Nº 13.535, abril de 1979
1992	Alteração da Empresa Obras Recife para Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana (EMLURB)	Lei Municipal Nº 15.738, dezembro de 1992
1996	Política do Meio Ambiente da Cidade do Recife	Lei Municipal Nº 16.243, setembro de 1996
2001	Plano de Arborização Urbana do Município do Recife	Lei Municipal Nº 16.680, agosto de 2001
2005	Novas diretrizes para o Licenciamento Ambiental	Lei Municipal Nº 17.171, dezembro de 2005
2008	Revisão do Plano Diretor do Município do Recife	Lei Municipal Nº 17.511, dezembro de 2008
	Conselho Municipal de Meio Ambiente	Lei Municipal Nº 17.534, janeiro de 2009
2009	Decreto regulamentador do Licenciamento Ambiental	Decreto Municipal Nº 24.540, junho de 2009
	Instituição da Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM)	Lei Municipal Nº 17.568, setembro de 2009
2010	Lei que disciplina a arborização urbana e as áreas verdes do perímetro urbano do Município do Recife	Lei Municipal Nº 17.666, dezembro de 2010
	Primeira versão do Plano de Arborização Urbana da Cidade do Recife	Recife (2010)
2012	Lançamento do Programa de Planejamento e Plantio	Recife (2012)
2013	Primeira edição do Manual de Arborização Urbana do Recife;	Recife (2013)
	Novos objetivos para os projetos de revitalização e/ou implantação de áreas verdes	Lei Municipal Nº 17.978, janeiro de 2014
2014	Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife	Lei Municipal Nº 18.011, abril de 2014
	Sistema Municipal de Unidades Protegidas no âmbito do município do Recife - SMUP	Lei Municipal Nº 18.014, maio de 2014
2016	Infrações e sanções administrativas relativas a atividades lesivas ao meio ambiente	Lei Municipal Nº 18.211, janeiro de 2016
	Segunda edição do Manual de Arborização Urbana do Recife	Recife (2017)
2017	Atualização do Plano de Arborização Urbana do Município do Recife	Recife (2017)
2020	Início da Pandemia COVID-19, medidas restritivas em todo território nacional	Recife (2020)
	Retomada das ações de arborização de ruas e áreas verdes;	Recife (2021)
2021	ESIG CAJU Plataforma de Arborização do Recife	Recife (2021)
	Plano Diretor do Município do Recife, revogando a Lei Municipal Nº 17.511, de 29 de dezembro de 2008	Lei Complementar Nº 2, abril de 2021
2022	Novo Decreto regulamentador do Licenciamento Ambiental	Decreto Municipal Nº 35.608, maio de 2022
	Atualização da Lei que disciplina a arborização do Recife	Lei Municipal Nº 18.938, junho de 2022

Fonte: Vasconcelos (2023).

### 3.1.5 Planejamento da Floresta Urbana

O planejamento consiste em uma etapa importante para a gestão e administração das florestas urbanas (Lima Neto, 2014). Está relacionado com a preparação, organização e estruturação de um determinado objetivo, estabelecendo por qual meio o objetivo será atendido, definindo metas e como o processo deverá ocorrer (PCR, 2017; MPPR, 2018).

Para que o planejamento tenha sucesso, é necessário o conhecimento da urbanização, as condições dos locais, os espaços físicos disponíveis para implantação de novas mudas, as características das espécies que serão utilizadas e o recurso financeiro para os projetos (Zem; Biondi, 2014; Melo; Meunier, 2017). Intervenções como plantio e a manutenção devem ser idealmente planejadas e/ou assistidas pelo poder público, com objetivos definidos e fundamentados técnica e cientificamente (PCR, 2017).

Também é muito importante salientar a classificação da vegetação dentro das cidades e aos entornos, verificando a capacidade estrutural e desenvolvimento dos indivíduos (Lima Neto *et al.*, 2021). O comportamento de crescimento das espécies varia entre as regiões, dependendo das suas características (Milano; Dalcin, 2000). Logo, é importante utilizar espécies que sejam adaptadas às características de cada município (MPPR, 2018).

A escolha das espécies para a arborização de ruas e áreas verdes é um dos critérios mais importantes para garantir o sucesso no desenvolvimento das árvores e a inserção com as estruturas urbanas (Firmo *et al.*, 2019). Assim sendo, é necessário conhecer as características particulares de cada espécie, bem como seu comportamento nas condições ambientais que serão submetidas (Schuch, 2006). Adicionalmente, a qualidade das mudas é um aspecto importante que impacta diretamente no desenvolvimento saudável e no estabelecimento dos indivíduos após o plantio, sendo necessário padrões elevados de qualidade que garantam a resistência de estresses ambientais, doenças e pragas (Hilbert *et al.*, 2019).

Com base nas características específicas de cada espécie deve-se levar em consideração os benefícios estéticos, ambientais e sociais, identificando a necessidade da população de cada área. Isso facilita o acolhimento das árvores que estão sendo implantadas, considerando as necessidades dos cidadãos (Ferreira; Zabotto; Periotto, 2021). A utilização de espécies nativas, além de valorizar a biodiversidade local, contribui com a criação de belezas cênicas e singulares (Biondi; Leal, 2010). A partir disso, são criados espaços que minimizam as “ilhas de calor”, que são consideradas como regiões centrais de uma cidade com elevadas temperaturas (Viana; Amorim, 2008; Oliveira, 2012).

Além da escolha da espécie adequada, a disponibilidade de espaço para plantio torna-se um aspecto decisório para implantação da arborização, principalmente em municípios em desenvolvimento. Com isso, a escolha da espécie ideal para plantio está relacionada tanto com sua estrutura, quanto ao espaço disponível. Isso representa o marco inicial da coexistência entre elementos urbanos e arbóreo, além da população, delineando o melhor desenvolvimento da vegetação e redução de conflitos (Milano; Dalcin, 2000).

Nesse contexto, Fátima (2005) reforça a importância de selecionar cuidadosamente as espécies a serem plantadas, especialmente considerando seus estágios de crescimento, pois pode haver restrições à introdução de mudas em áreas públicas devido à presença de elementos urbanos. Em relação a cada área específica, a escolha das espécies deve aderir as categorias de portes, conforme recomendações do Manual de Arborização Urbana do Recife (2017), classificadas como pequeno porte, médio porte e grande porte

Para isso, é fundamental que a gestão pública consolide as legislações, decretos e manuais em conjunto com o planejamento da arborização. A disponibilização de recursos financeiros nos orçamentos é essencial para delinear objetivos e metas a serem atingidos. Além disso, é imprescindível incluir a manutenção após o plantio como uma etapa fundamental, uma vez que o estabelecimento e o desenvolvimento inicial das mudas arbóreas em ambientes urbanos podem apresentar dificuldades (Milano; Dalcin, 2000; PCR, 2017; Wattenhofer; Johnson, 2021).

### 3.2 Percepção e educação ambiental

Percepção ambiental envolve estar consciente ao entorno, é a compreensão da mensagem gerada pelos sentidos humanos, no qual o homem atribui um significado (Helbel; Vestena, 2017). A análise permite compreender a maneira que o indivíduo visualiza e interage com a natureza (Santos *et al.*, 2019). Essa compreensão abrange expectativas, desejos, satisfações, insatisfações, valores, avaliações e comportamentos (Santos; Souza, 2015).

Por meio desta análise perceptiva, emerge a oportunidade de adquirir ideias para a gestão da qualidade ambiental em ambientes urbanos, a promoção da administração sustentável da vegetação por parte das entidades governamentais, e uma abordagem mais refinada e estratégica na concepção e implementação de iniciativas ambientais para a utilização destes espaços (Ribeiro, 2018).

A relação entre as áreas verdes de uma cidade e a qualidade de vida de seus residentes é profunda e, portanto, qualquer modificação no ambiente pode impactar de forma direta a população (Gallo; Guaraldo, 2017). Assim, o aprimoramento da qualidade de vida está intrinsecamente vinculado à utilização adequada dos recursos naturais presentes no espaço urbano, e a salvaguarda desses recursos depende da cuidadosa preservação do meio ambiente.

Pesquisas sobre percepção ambiental e arborização urbana têm revelado como a população observa o componente arbóreo em áreas públicas (Hilbert *et al.*, 2019). A arborização de ruas e de áreas verdes contribui significativamente para o bem-estar psicológico e a qualidade de vida dos cidadãos, oferecendo espaços para recreação, exercício e interação social, além de promover uma conexão mais profunda com a natureza (Grilli; Sacchelli, 2020).

Estudos acerca da percepção ambiental mostram que a participação comunitária nas decisões dos projetos de arborização e na manutenção de áreas verdes leva a uma maior satisfação e senso de propriedade entre os moradores, fortalecendo o vínculo com a comunidade e incentivando comportamentos favoráveis à conservação ambiental (Koeser *et al.*, 2014). Conforme Shackleton e Njwaxu (2021), ao envolver diretamente a comunidade, os projetos de arborização não só melhoram a eficácia das ações de plantio, mas também estimulam um maior senso de consciência e responsabilidade ambiental nas áreas urbanas.

Nesse sentido, surge a necessidade de um planejamento prévio dos espaços vividos por esses membros da sociedade, moldando-os de acordo com suas necessidades intrínsecas, sem causar prejuízo, e mantendo um equilíbrio harmonioso entre todos os seres vivos.

A percepção individual da natureza reflete-se nas atitudes em relação ao meio ambiente, influenciando a preservação. A educação ambiental é crucial para transformar e reconstruir as percepções humanas, promovendo um maior comprometimento com a conservação ambiental. É relevante notar que, embora os dados sobre percepção ambiental sejam valiosos, a consciência ambiental é dinâmica e exige análise contínua e comparativa ao longo do tempo, conforme destacado por Pereira e Curi (2012).

A educação ambiental desempenha um papel importante para o desenvolvimento sustentável e na construção de uma sociedade ambientalmente instruída, capacitada e movida a influenciar as decisões que dizem respeito ao meio ambiente (Tucker; Izadpanahi, 2017). Reflexões e discussões sobre a realidade da sociedade é uma das funções desempenhadas pela educação ambiental, que permite com que as pessoas dialoguem sobre as distintas maneiras com que observam o meio ao seu redor. Por meio disso, são propostas ações práticas para a resolução de problemáticas ambientais.



Ações educativas centradas no meio ambiente devem estar presentes desde a educação básica até os cursos de graduação. Para a edificação de uma perspectiva crítica, são utilizadas ferramentas, fortalecendo abordagens que destacam a relevância da análise profunda e da intervenção diante das questões socioambientais (Jacobi, 2005). Essa abordagem abarca questões relacionadas aos âmbitos social, econômico, político, ecológico, científico, tecnológico, cultural e étnico, visando a preparação de pessoas interessados nesse campo de estudo (Fortaleza, 2019).

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Caracterização da área de estudo**

O estudo foi realizado na cidade do Recife, estado de Pernambuco, Brasil. De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2020), o município possui extensão territorial de 218,843 km<sup>2</sup>, com uma população estimada em 1.661.017 pessoas (IBGE, 2021), caracterizando uma densidade demográfica de 7.589,99 hab km<sup>-2</sup>.

O clima do Recife é caracterizado, segundo a classificação de Köppen, como sendo do tipo Am (Alvares *et al.*, 2013). A cidade recebe uma precipitação anual de aproximadamente 2.457 mm, e as temperaturas mensais variam entre 20,6 °C e 30,2 °C, incluindo a Mata Atlântica e seus sistemas associados, como manguezais e restingas (APAC, 2021).

O território recifense é marcado por uma geografia diversificada, com 67,43% de sua área composta por morros, 23,26% por planícies, 9,31% por corpos d'água, e 5,58 de Zonas Especiais de Preservação Ambiental (ZEPA) (Recife, 2021). Essa distribuição geográfica reforça a necessidade de implementar estratégias de planejamento e administração urbana que reconheçam e incorporem a diversidade dos ecossistemas presentes na região.

O município do Recife é dividido em 94 bairros, organizados em seis Regiões Político-Administrativas (RPAs), conforme estabelecido pela Lei Municipal nº 16.293 de 22/01/1997 (Figura 1). A estrutura administrativa busca facilitar a gestão dos serviços urbanos e a implementação de políticas públicas que atendam às necessidades específicas de cada região, inclusive no que se refere à arborização urbana e à conservação das áreas públicas.

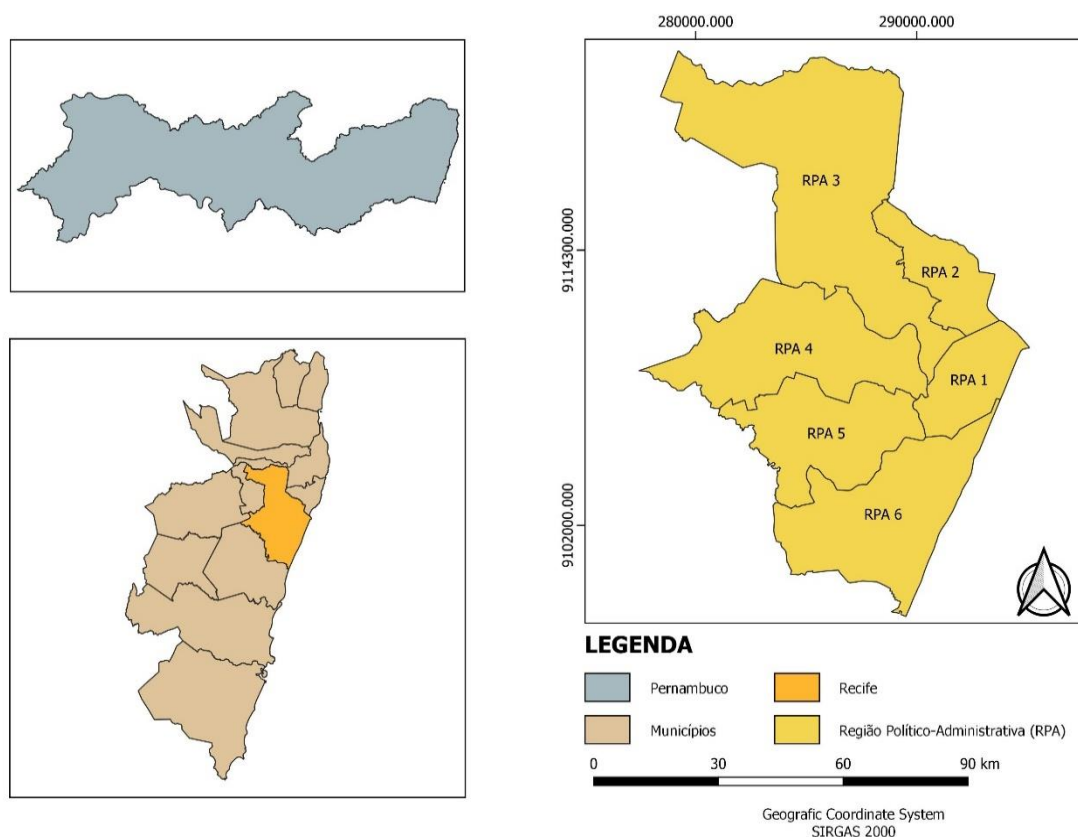


Figura 1. Estado de Pernambuco e cidade do Recife, com enfoque na localização geográfica das Regiões Político-Administrativas (RPA) do Recife.

Fonte: Vasconcelos (2023).

A pesquisa abrangeu os bairros de Santo Amaro (RPA 1), Campo Grande (RPA 2), Hipódromo (RPA 2), Peixinhos (RPA 2), Vasco da Gama (RPA 3), Cordeiro (RPA 4), Iputinga (RPA 4), Bongü (RPA 5) e Imbiribeira (RPA 6), considerando as seis Regiões Político-Administrativas (RPAs). Os critérios que orientaram a seleção desses bairros foram baseados nas demandas de plantios identificadas no primeiro semestre de 2021, conforme dados fornecidos pela Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAS) da Prefeitura do Recife (PCR).

#### 4.3 Unidades amostrais para levantamento de informações em campo

O presente estudo foi desenvolvido com base nos dados disponibilizados pela SMAS, referentes aos plantios executados entre o período de fevereiro a maio de 2021.

A avaliação envolveu a vistoria de 200 mudas arbóreas plantadas em áreas públicas. Todas as mudas passaram pelos tratamentos silviculturais necessários no Viveiro Florestal do Jardim Botânico do Recife (JBR) antes de serem destinadas à arborização viária e áreas

verdes. Cabe ressaltar que as mudas arbóreas avaliadas estavam em conformidade com os padrões estabelecidos pelo Manual de Arborização Urbana do Recife (2017), sendo sua altura superior a 2,20 metros.

Na execução do plantio, as mudas foram introduzidas em berços com largura e comprimento aproximado de 0,60 m x 0,60 m e profundidade aproximada de 0,70 m, preenchidos com substrato composto por barro de jardim, terra vegetal e composto orgânico. Além da fertilização realizada, um tutor de madeira com altura média de 2,20 m foi introduzido em cada berço, ao lado do torrão, para manter as mudas firmes e eretas.

Após 1 ano do plantio, procedeu-se à avaliação em campo dos indivíduos arbóreos, considerando sua distribuição por Regiões Político-Administrativas (RPAs): RPA 1 (8 indivíduos), RPA 2 (119 indivíduos), RPA 3 (5 indivíduos), RPA 4 (48 indivíduos), RPA 5 (5 indivíduos) e RPA 6 (15 indivíduos). Os dados obtidos foram categorizados conforme os tipos de plantio e sintetizados com o auxílio do programa Microsoft Excel® versão 2021.

#### 4.3.1 Categorias de plantios urbanos

Os plantios utilizados nesse estudo pertencem à duas categorias: Plantio planejado pela SMAS (143 indivíduos) e Plantio solicitado via serviço telefônico “156” (57 indivíduos), somando 200 mudas de um total de 685 que foram plantadas no ano de 2021 pela SMAS.

O termo “Plantio planejado pela SMAS” é utilizado pelo órgão gestor para identificar que todas as etapas prévias ao plantio são desenvolvidas e executadas pela equipe técnica de analistas e colaboradores da SMAS.

O serviço telefônico “156” é disponibilizado pela Empresa de Limpeza e Manutenção Urbana (EMLURB) para a população que necessita de serviços públicos, como: troca de lâmpadas queimadas na rua, remoção de lixo acumulado, desentupimento de galerias e manutenções em árvores localizadas em áreas públicas. Além disso, atende pedidos de munícipes que possuem interesse em realizar o plantio de árvores em vias públicas ou áreas verdes. Após o pedido ser efetuado, é gerado um número de protocolo com os dados do requerente, sendo posteriormente encaminhado por meio de relatórios para a SMAS.

Cada número de protocolo gera uma vistoria no local de solicitação. O estudo técnico é realizado por profissionais especializados, com o intuito de realizar uma análise no local para verificar se existe a possibilidade de introduzir uma nova muda. Sendo possível, a solicitação entra no cronograma de plantios urbanos da SMAS e é executada posteriormente. O serviço telefônico “156” é uma parceria que ocorre entre os dois órgãos supracitados, com o objetivo de aumentar a cobertura arbórea do Recife e melhorar a qualidade ambiental.

#### 4.4 Coleta de dados

##### 4.4.1 Avaliação das mudas arbóreas plantadas em 2021

As mudas arbóreas plantadas foram identificadas por meio do registro do seu táxon. As espécies foram agrupadas em famílias de acordo com o sistema Angiosperm Phylogeny Group IV (2016). A sinonímia e a grafia dos táxons foram atualizadas com base no banco de dados da Flora do Brasil (2022).

Para a organização dos dados florísticos das espécies plantadas, foi utilizada uma planilha digital contendo as informações: número de identificação da muda; localização geográfica, endereço; nome popular; nome científico; família botânica; porte da muda, classificando-a como pequena, média ou grande, de acordo com os parâmetros estabelecidos no Manual de Arborização Urbana do Recife (2017.); data de realização de plantio e avaliação; observações complementares.

Para avaliar a sobrevivência das mudas, as seguintes observações em campo foram realizadas: número de identificação da muda; muda plantada ausente (sim ou não); estado da muda (viva ou morta); característica do fuste (reto, inclinado, tortuoso); presença de galhos secos (sim ou não); presença de folhas (sim ou não); sistema radicular exposto (sim ou não); presença de plantas daninhas (sim ou não); presença de sintomas de ataques de pragas (folhas, coleto da muda, fuste); tecido lenhoso com coloração esverdeada (sim ou não). As categorias de sobrevivência foram adaptadas do estudo realizado por Breger *et al.* (2019), incluindo mudas vivas, ausentes e mortas em pé.

A avaliação da característica do fuste seguiu o mesmo padrão para todas as mudas, conforme a Figura 2. Essa medida foi necessária para verificar a condição de crescimento de cada indivíduo, identificando as medidas corretivas necessárias para a condução adequada.



Figura 2. Caracterização do fuste das mudas plantadas: fuste reto (a), fuste inclinado (b), fuste tortuoso (c).  
Fonte: Vasconcelos (2023).

Para avaliar o incremento em altura (m) das mudas, analisou-se a variável da altura total, verificando o incremento entre o plantio e a avaliação em campo realizada 12 meses após a implantação. As avaliações foram conduzidas no primeiro semestre de 2022, entre os meses de fevereiro a maio, nas áreas do estudo.

Na análise de ocorrência de danos nas mudas, foram selecionadas as seguintes variáveis, adaptadas da pesquisa realizada por Zem e Biondi (2014): quebra de galhos (sim ou não); poda drástica (sim ou não); injúria no caule (sim ou não); queimada (sim ou não); tutor removido (sim ou não). Foram feitas observações de caráter complementar, tais como: localização geográfica; danos ocasionados pela presença de animais (sim ou não); necessidade de poda (sim ou não); necessidade de inserção de tutor e amarrio (sim ou não); necessidade de replantio (sim ou não).

Todo o procedimento de avaliação das mudas em campo foi realizado com o suporte de prancheta, planilha de campo, caneta esferográfica, trena, fita métrica, GPS e um celular da marca Motorola®, modelo Moto G7 Plus, contendo a resolução fotográfica de 16 megapixels.

#### 4.4.2 Percepção ambiental da população

Para compreender a percepção ambiental da população em relação à importância da floresta urbana do Recife, foram selecionados os mesmos bairros em que as mudas arbóreas foram plantadas: Santo Amaro (RPA 1), Campo Grande (RPA 2), Hipódromo (RPA 2), Peixinhos (RPA 2), Vasco da Gama (RPA 3), Cordeiro (RPA 4), Iputinga (RPA 4), Bongi (RPA 5) e Imbiribeira (RPA 6).

Foi desenvolvida uma pesquisa do tipo *survey* para a obtenção de informações da população recifense. Estudos desse tipo são caracterizados pelo questionamento direto das pessoas cujo comportamento e práticas se desejam compreender (Gil, 2008). Foram coletadas respostas de um grupo de pessoas acerca do objeto em estudo, em seguida, mediante análises descritivas, foram feitas conclusões correspondentes aos dados coletados em campo.

De acordo com Alreck e Settle (2004), em pesquisas tipo *survey*, uma amostra que é composta por 300 respondentes promove níveis estatísticos satisfatórios de 95% de confiança e erro amostral menor que 10% em relação à média real da população, independentemente do tamanho da população. Valores superiores a 300 respondentes não resultam em uma diminuição significativa do erro, sendo considerado menos viável em relação a tempo, custo e benefícios (Viana, 2013; Viezzer *et al.*, 2016).

Sendo assim, a coleta de dados para a percepção foi realizada entre o período de maio a novembro de 2022, por meio da aplicação de 25 questionários semiestruturados (Apêndice 01) em cada uma das treze áreas de plantio, totalizando 325 respondentes, categorizados em residentes, visitantes e comerciantes. Os questionários foram aplicados ao entorno das áreas de plantio, em um raio de até 100 m. Conforme Ximenes, Biondi e Batista (2020), essa distância possui maior probabilidade de contato direto ou indireto dos respondentes ao objeto de estudo.

O questionário semiestruturado proposto visou avaliar a percepção ambiental da população sobre a floresta urbana. Ele explorou a importância das árvores para a cidade, os benefícios percebidos, o nível de arborização em bairros específicos e no Recife de forma geral, a ocorrência de problemas na gestão atual da arborização e de atos de vandalismo contra árvores, além do conhecimento sobre a legislação ambiental referente à danificação de árvores no ambiente urbano. Importante mencionar que o questionário permitia respostas com múltiplas alternativas para a mesma pergunta, sendo uma ferramenta fundamental para compreender as atitudes e comportamentos da população.

No levantamento de dados por entrevista face a face, é preciso apresentar as mesmas questões, sempre na mesma ordem, para todos os respondentes. O contato direto também facilita a explicação do objetivo da pesquisa e esclarecimento de dúvidas que possam surgir no decorrer da atividade. Desse modo, há menos possibilidades de participantes responderem as perguntas de forma inadequada (Gil, 2008; Vieira, 2009; Richardson *et al.*, 2013).

Para participar da pesquisa, os indivíduos deveriam possuir idade superior a 18 anos, independentemente do sexo. Os respondentes foram agrupados em três categorias, adaptadas do estudo de Gonçalves (2016): Adulto Jovem (18 a 40 anos); Meia-Idade (40 a 60 anos); Idoso (mais de 60 anos).

Antes do início da aplicação do questionário com os respondentes, algumas recomendações de Vieira (2009) foram seguidas: explicar o motivo da aplicação do questionário; enfatizar a importância da resposta; identificar o responsável pela pesquisa; dar o nome e telefone da pessoa que deve ser contatada, em caso de dúvida; garantir a ética e sigilo; agradecer a participação e atenção do respondente.

Com o objetivo de garantir maior confiabilidade antes do início da aplicação dos questionários, foi realizado um pré-teste com uma amostra de 15 respondentes. Esse procedimento foi necessário para avaliar o tempo de aplicação de cada questionário, a clareza e precisão dos termos utilizados, identificar possíveis dificuldades na obtenção das respostas e coletar sugestões para aprimorar as perguntas (Gil, 2008; Vieira, 2009; Viana, 2013).

Para essa pesquisa, não foi necessário o registro e avaliação da pesquisa pelo Sistema CEP/CONEP, composto pela Conep (instância máxima de avaliação ética em protocolos de pesquisa envolvendo seres humanos) e pelo CEP (Comitês de Ética em Pesquisa), conforme estabelecido na Resolução nº 510 de 07 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde, devido à natureza da pesquisa de opinião pública com participantes não identificados.

## 4.5 Análise de dados

### 4.5.1 Análise de mudas de arbóreas recém-plantadas

Os dados foram submetidos a análise descritiva, com o intuito de verificar: i) a composição florística das mudas arbóreas; ii) a sobrevivência após um ano do plantio das mudas; iii) o incremento médio em altura das mudas; iv) os tipos de danos observados em campo.

Para a avaliação do incremento médio da altura, um ano após o plantio, foram adotadas algumas diretrizes. Foram selecionados apenas os indivíduos arbóreos que não apresentaram danos ao fuste ou à copa, uma vez que a observação do incremento desses indivíduos ou foi impossibilitada devido à sua estrutura danificada ou poderia minimizar o incremento médio real por espécie.

O incremento em altura foi calculado por espécie. Foram calculados a média, o desvio-padrão, além de identificados os valores mínimos e máximos das alturas no momento do plantio e na avaliação, após um ano.

O porte dos indivíduos foi categorizado em campo seguindo as diretrizes estabelecidas no Manual de Arborização Urbana do Recife (2017), que se baseiam na altura alcançada pelas espécies na fase adulta. Já a identificação da origem das espécies foi realizada por meio de pesquisas na literatura especializada, disponível na Flora e Funga do Brasil (2023).

As frequências absolutas (FA) foram determinadas contabilizando o número total de ocorrências para cada categoria das variáveis, enquanto as frequências relativas (FR) foram obtidas dividindo a frequência absoluta para cada categoria pelo número total de observações.

#### 4.5.2 Análise da percepção ambiental

Os dados coletados durante o levantamento de campo foram submetidos a uma análise descritiva. O principal objetivo dessa análise foi compreender a percepção ambiental dos participantes envolvidos na pesquisa. A abordagem descritiva permitiu a categorização sistemática das respostas, destacando aspectos como preferências e atitudes relacionadas a arborização urbana.

#### 4.6 Produção e distribuição de conteúdo educacional

Para compartilhar informações ambientais com a população em relação aos cuidados com a floresta urbana, foi desenvolvido um folder educativo, contendo orientações básicas para estimular a conservação ambiental (Apêndice 02). O material tem seu conteúdo em formato de textos e imagens, com base nas referências bibliográficas utilizadas neste estudo, incluindo artigos científicos, manuais técnicos e livros.

Foi desenvolvida uma animação em quadrinhos sobre o plantio urbano, demonstrando de forma dinâmica as atividades em campo. O folder é didático, podendo despertar o interesse e a obtenção de conhecimento pelos leitores. O material estimula os cuidados com a vegetação, incentivando a manutenção e proteção dos recursos florestais.



Foram desenvolvidos e abordados tópicos com orientações básicas sobre: legislação ambiental, definição do termo “floresta urbana”, importância das florestas urbanas, manutenção das áreas públicas, solicitação de plantio urbano e telefones de utilidade pública.

O material educativo foi elaborado por meio do Canva Pro, uma ferramenta de design gráfico que permite criar artes. Para realizar a impressão do folder, foi solicitado o apoio da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), por meio da Editora Universitária. A entrega do material foi realizada após as entrevistas com a população, promovendo um momento de descontração, educação ambiental e bem-estar entre os participantes.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Composição florística

Os dados referentes aos plantios executados no ano de 2021 pela SMAS demonstraram que um total de 685 mudas arbóreas foram plantadas em áreas públicas. Para este estudo, foram selecionados 200 indivíduos (Tabela 1), representados por 10 espécies arbóreas nativas da Mata Atlântica e uma exótica que está presente na América do Norte, América Central, América do Sul, África e Ásia, totalizando 11 espécies arbóreas. Todas as espécies que foram selecionadas pelo órgão gestor estão indicadas na lista do Manual de Arborização Urbana do Recife (2017).

As mudas que foram analisadas estão distribuídas em 4 famílias botânicas, sendo as mais representativas em número de espécies a Fabaceae (5) e a Bignoniaceae (4), seguidas por Malvaceae e Sapindaceae, ambas representadas por uma única espécie (Tabela 1). Essas famílias são constantemente citadas em trabalhos de avaliação da composição florística e do componente arbóreo em florestas urbanas no Brasil (Viezzler *et al.*, 2016; Mazziero *et al.*, 2022).

Tabela 1. Lista das famílias e espécies florestais que compõem o estudo de avaliação de sobrevivência das 200 mudas arbóreas plantadas em Recife no ano de 2021.

Família/Espécie	Nome popular	Porte	LO	FA	FR (%)
<b>Bignoniaceae</b>					
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo	MP	N	38,00	19,00
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	MP	N	1,00	0,50
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S. Moore	Craibeira	GP	N	11,00	5,50
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Ipê-rosa	GP	N	16,00	8,00
<b>Fabaceae</b>					
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico liso	GP	N	16,00	8,00

Família/Espécie	Nome popular	Porte	LO	FA	FR (%)
<i>Bauhinia monandra</i> Kurz	Mororó	PP	EX	4,00	2,00
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Sibipiruna	GP	N	25,00	12,50
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	Jucá	GP	N	15,00	7,50
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H. C. Lima & G. P. Lewis	Pau-brasil	MP	N	54,00	27,00
<b>Malvaceae</b>					
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pau-jangada	GP	N	2,00	1,00
<b>Sapindaceae</b>					
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sabonete	MP	N	18,00	9,00
<b>Total</b>				<b>200</b>	<b>100</b>

PP = pequeno porte; MP = médio porte; GP = grande porte; LO = local de origem; N = nativa; EX = exótica; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa.

Fonte: Vasconcelos (2023).

A gestão pública da SMAS deu prioridade ao plantio de mudas arbóreas de espécies nativas da Mata Atlântica. Essas espécies foram selecionadas como as mais adequadas para compor a arborização urbana do Recife, visto que contribuem diretamente com a conservação da biodiversidade local. De acordo com Fátima (2005), até 2005 existiam poucos projetos que se preocupavam com a conservação da vegetação nativa no Recife, sendo uma problemática que acompanhou da cidade durante muito tempo.

O número de mudas de espécies nativas plantadas na floresta urbana do Recife aumentou ao longo dos anos. De acordo com Lacerda *et al.* (2018), no ano de 2017, foram plantadas 2.269 árvores com uma predominância de 53% de espécies exóticas, sendo as mais plantadas *Tecoma stans*, *Senna siamea*, *B. monandra*, *Thespesia populnea*, *Adenanthera pavonina* e *Azadirachta indica*. Já no ano de 2018, entre os meses de janeiro a agosto, 2.216 plantios foram realizados e foi observada uma predominância de 64% de espécies nativas. As 5 espécies mais plantadas nesse período foram: *T. rosea*, *H. impetiginosus*, *H. chrysotrichus*, *S. saponaria* e *B. orellana*. Em 2021, das 200 mudas avaliadas, 98% pertenciam a espécies nativas da região, destacando-se como as mais plantadas: *P. echinata*, *H. chrysotrichus*, *C. peltophoroides*, *S. saponaria* e *T. rosea*. Essas espécies, de modo geral, são comumente encontradas no componente arbóreo, e estão distribuídas em diversos fragmentos de Mata Atlântica (Silva *et al.*, 2019).

O *P. echinata*, que teve maior frequência relativa nesse estudo, foi a segunda espécie mais doada pelo Jardim Botânico do Recife no ano de 2017 para ampliação da densidade arbórea urbana (Viana; Lira Paulo; Coêlho, 2017). Ela é associada a colonização brasileira, apresentando grande valor histórico para a população (Rocha; Barbedo, 2008; Silva *et al.*, 2019). Já a espécie *H. chrysotrichus* também é bastante comum na arborização de centros

urbanos, além de ser um simbolismo para a bandeira brasileira (Duarte; Ostos, 2005). O uso dessas espécies geralmente não apresenta problemas de conflitos com as estruturas urbanas nem com os municípios (Martini; Gaspar; Biondi, 2015).

É importante destacar que, dentro da amostra de 200 indivíduos arbóreos avaliados, as espécies *P. echinata* e *chrysotrichus* representam, conjuntamente, cerca de 50% desse total. Tal concentração de espécies sugere uma homogeneidade dentro do escopo da amostra estudada. Conforme orientações técnicas detalhadas no Manual de Arborização Urbana do Recife (2017), existe a necessidade de promover uma maior heterogeneidade nas espécies selecionadas para plantio em áreas urbanas. A diversificação de espécies é uma medida preventiva fundamental para mitigar riscos associados à vulnerabilidade específica de determinadas espécies diante de adversidades ambientais, tais como pragas, doenças, variações climáticas extremas, entre outros fatores. Portanto, o manual enfatiza a importância de incorporar uma maior riqueza de espécies arbóreas nos projetos de arborização, visando uma distribuição mais equilibrada e uma maior resistência às mudanças ambientais.

A *C. peltophoroides* é uma árvore que tem sido utilizada em plantios mistos para recuperação de áreas degradadas e, principalmente, no paisagismo, pois apresenta crescimento médio a rápido, demandando pouca exigência aos tipos de solos (Rocha; Pimentel; Barreto, 2012; Manfrin *et al.*, 2018). As espécies *S. saponaria* e *T. rosea* são indicadas nos manuais de arborização das cidades de Recife-PE, Fortaleza-CE, Americana-SP, Embu das Artes-SP, pois apresentam características que atraem a atenção humana, como suas flores e copa (Milano; Dalcin, 2000; PCR, 2017; MPPR, 2018).

É importante destacar que o uso da *B. monandra*, conhecida popularmente por Mororó ou Pata-de-vaca, foi de menor quantitativo (2%) para o total das espécies plantadas, ficando dentro da margem recomendada para o uso de espécies exóticas conforme o Manual de Arborização Urbana do Recife (2017). As espécies exóticas são aquelas que ocorrem em uma área fora de seu limite natural conhecido historicamente, por meio da dispersão acidental ou intencional (Speth; Holdgate; Tolba, 1992). Assim, é preciso atentar-se para a introdução dessas espécies para reduzir o risco de ocorrer uma propagação em grande escala por espécies exóticas invasoras, que não são recomendadas para o uso em projetos de arborização (Rai; Singh, 2020).

No entanto, algumas espécies exóticas são indicadas, pois podem contribuir com o paisagismo, desde que não influenciem negativamente na biodiversidade regional, caso da *B. monandra* (Araújo *et al.*, 2019). Essa espécie vem sendo incorporada à arborização do município em plantios oficiais pelos órgãos gestores porque não possui potencial invasor,

além de possui elevada tolerância às condições do meio urbano, floração exuberante e copa frondosa (Melo; Meunier, 2017).

De um modo geral, apesar do plantio de espécies exóticas em áreas públicas possuir fundamentos de ordem estética, resistência e adaptação às adversidades (Dias; Silva; Periotto, 2020), é recomendável o estudo do comportamento da espécie que será indicada, levando em consideração a sua dispersão pode competir com flora local, evitando prejuízos futuros.

Com relação ao porte dos indivíduos, de acordo com a classificação do Manual de Arborização Urbana do Recife (2017), as espécies de médio porte (MP) foram as mais utilizadas com 55,50%, seguidas das espécies de grande porte (GP) e pequeno porte (PP), com 42,50% e 2% respectivamente. De acordo com o Manual supracitado, as espécies indicadas devem apresentar compatibilidade com as áreas que serão plantadas, ou seja, velocidade de crescimento regular, terem copas compatíveis com o espaço disponível, sistema radicular adequado, boa fitossanidade e estarem aptas ao plantio urbano.

## 5.2 Locais de plantio urbano

Com relação aos locais de plantio urbano, o maior quantitativo ocorreu em Praças Públicas (63%), justamente pela disponibilidade de áreas para introdução de novas mudas e ampliação do componente arbóreo. As praças selecionadas possuem um grande potencial para arborização, tendo como objetivo a recuperação da qualidade ambiental.

Os plantios realizados em calçadas públicas (25,50%) levaram em consideração as diretrizes técnicas que compõe o Manual de Arborização Urbana do Recife, respeitando as dimensões da calçada de cada local. Além disso, muitas ruas e avenidas contavam com alegretes vazios, situação que facilitou e acelerou a logística de campo, otimizando o tempo de trabalho e recursos da equipe de campo da SMAS.

Em relação às solicitações realizadas pelas coordenações de escolas públicas (11,50%), o interesse era de que os alunos pudessem acompanhar o plantio das mudas, despertando o interesse para a conservação ambiental. As espécies *C. peltophoroides* e *P. echinata* foram as mais requisitadas pela estética, característica de copa frondosa e tons em verde e amarelo, simbolizando a história do país.

A RPA 2 teve destaque pelo maior quantitativo de plantios, com 59,50% do total de mudas que foram introduzidas entre os meses de fevereiro a maio de 2021 (Tabela 2). Isso ocorreu porque a maioria dos indivíduos foram introduzidos em praças com grande potencial de arborização. Outro fator importante é que essas áreas estavam no banco de dados de

prioridades para plantio, sendo executadas após a retomada das atividades em campo com o início das reduções das medidas restritivas da Pandemia do COVID-19.

Tabela 2. Distribuição de plantio em Regiões Político-Administrativas (RPA) e bairros do Recife-PE.

Região Político-Administrativa/Bairro	FA	FR (%)
<b>RPA 1</b>		
Santo Amaro	8	4,00
<b>RPA 2</b>		
Campo Grande	45	22,50
Hipódromo	29	14,50
Peixinhos	45	22,50
<b>RPA 3</b>		
Vasco da Gama	5	2,50
<b>RPA 4</b>		
Cordeiro	41	20,50
Iputinga	7	3,50
<b>RPA 5</b>		
Bongi	5	2,50
<b>RPA 6</b>		
Imbiribeira	15	7,50
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100</b>

FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa.

Fonte: Vasconcelos (2023).

Os bairros de Campo Grande e Peixinhos foram contemplados com o plantio nas praças Vinte de Julho e na Academia do Recife, respectivamente. Os dois locais estavam com projetos de arborização em aguardo para implantação, sendo possível sua realização no mês de março.

O bairro do Cordeiro foi o terceiro mais plantado devido ao grande potencial para arborização de ruas e áreas verdes. Para ambas as situações, foi necessário a realização de projetos especiais pelo Setor de Arborização e Planejamento Verde da SMAS. A Escola Municipal Darcy Ribeiro, a praça conhecida por “Feirinha Passira” e a calçada da Av. Mário Alvares Pereira de Lyra contaram com a indicação das espécies pela população, como a *P. echinata*, *C. peltophoroides* e *T. rosea*. Essas espécies são utilizadas desde os registros de plantios de 2017 por possuírem uma maior aceitação da população e floração exuberante (Viana; Lira Paulo; Coêlho, 2017; Lacerda *et al.*, 2018).

O plantio no bairro do Hipódromo foi realizado na Praça Ulisses Leon de Oliveira, ao entorno da Praça do Hipódromo e na calçada da Escola de Referência em Ensino Médio Clóvis Beviláqua. As espécies mais indicadas foram o *H. chrysotrichus*, *P. echinata* e *S. saponaria*.

Os bairros Bongí, Vasco da Gama, Iputinga, Santo Amaro e Imbiribeira tiveram menor quantitativo pois foram locais em que a população realizou a solicitação de plantio. Por mais que o pedido possuísse justificativa, muitas vezes as áreas não comportavam muitas mudas. Sendo assim, algumas calçadas foram arborizadas com poucas mudas. Apesar do quantitativo, o aspecto positivo foi o comprometimento do solicitante em ajudar com a manutenção pós-plantio.

### 5.3 Sobrevivência de mudas arbóreas plantadas

Após a avaliação das mudas em campo, foi possível identificar que 41,50% dos 200 indivíduos plantados sobreviveram. As espécies mais representativas passaram a ser *H. chrysotrichus* (21,69%), *S. saponaria* (18,07%), *T. rosea* (12,05%), *P. echinata* (9,64%) e *T. aurea* (9,64%).

Os primeiros meses após o plantio de uma muda arbórea, conhecido por período de estabelecimento, possui um grande percentual de mortalidade (Wattenhofer; Johnson, 2021). Geralmente, esse momento é o mais difícil do desenvolvimento da vegetação, pois são mais propícios a estresses por ações antrópicas, como a falta de manutenção e o vandalismo. É importante reforçar que a sobrevivência durante o período inicial de estabelecimento é fundamental para ampliar os serviços ecossistêmicos proporcionados pelas árvores (Widney; Fischer; Vogt, 2016).

Observa-se um aumento na perda das mudas inseridas na arborização viária a partir do terceiro mês após o plantio, o que pode ser justificado pelas condições desfavoráveis que afetam o desenvolvimento da vegetação, bem como pela falta de manutenção regular (Rotermund; Motta; Almeida, 2012). Nesse sentido, Hilbert *et al.* (2019) relatam que os investimentos na manutenção dos plantios são essenciais para o crescimento adequado do componente arbóreo. Além disso, atos de vandalismo são frequentes na implantação da arborização em áreas urbanas, o que também contribui para a perda de mudas (Zem; Biondi, 2014).

Determinar as causas que estão relacionadas a mortalidade dos plantios urbanos possibilita que medidas preventivas e corretivas sejam tomadas (Wattenhofer; Johnson, 2021). Breger *et al.* (2019) sugere que a avaliação periódica possibilita uma maior sobrevivência dos indivíduos plantados até a fase final de estabelecimento.

Com relação a sobrevivência das mudas plantadas por categoria de plantio, as que foram solicitadas pela população tiveram um maior percentual de sobrevivência (73,68%). As pessoas que buscam inserir a arborização em proximidades à sua residência geralmente assumem o compromisso com a manutenção inicial das plantas. Isso é um fator determinante no estabelecimento e crescimento dos indivíduos. Koeser *et al.* (2014) obtiveram resultados satisfatórios de sobrevivência em locais que a irrigação era disponibilizada pela população, o contrário foi observado em locais que não tinham essa manutenção.

Já com relação ao percentual de sobrevivência por local de plantio, as mudas introduzidas em calçadas tiveram um maior percentual (64,71%). Os plantios realizados em escolas e praças públicas reuniram, respectivamente, 47,83% e 30,95% de sobrevivência. As escolas municipais apresentaram um maior percentual de mortalidade em virtude da falta de manutenção devido ao enfrentamento da Pandemia do COVID-19, quando esses locais passaram muito tempo fechados e sem acesso dos funcionários. Para as duas situações, existe o interesse em replantio e compromisso com a manutenção das próximas mudas.

#### 5.4 Caracterização das mudas arbóreas sobreviventes

Na avaliação em campo foram observadas as características de cada indivíduo arbóreo. Os indivíduos que estavam vivos apresentaram um maior quantitativo de fustes retos (Figura 3). Em um acompanhamento viário em cinco bairros do Recife, Melo e Meunier (2017) constataram a mesma situação, apesar de também identificarem fustes inclinados. Silva *et al.* (2018) também identificaram a predominância de troncos retos em mudas que foram avaliadas no bairro da Encruzilhada de Recife.

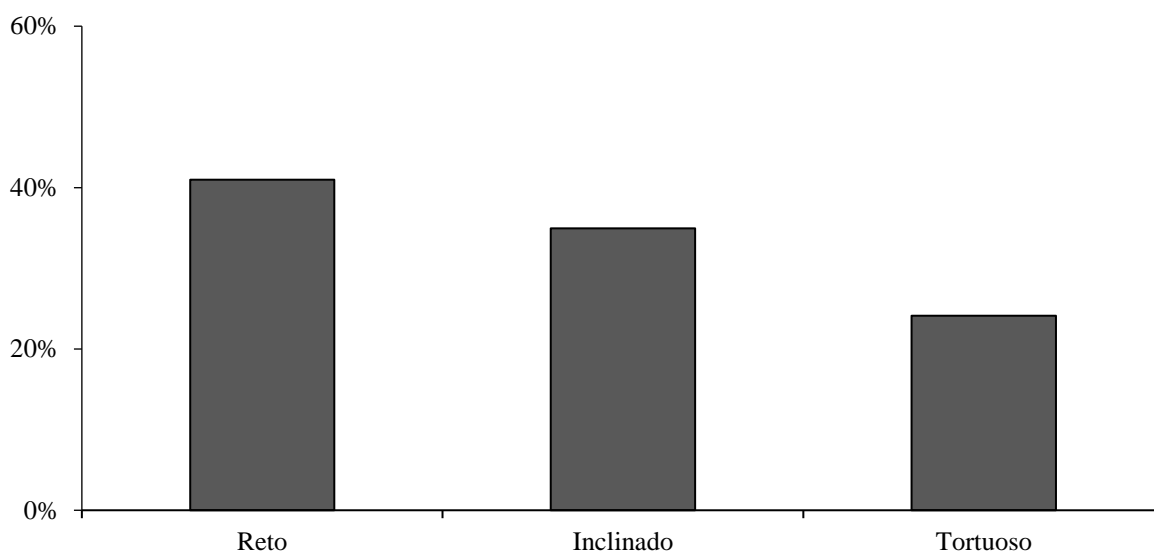


Figura 3. Caracterização das 83 mudas arbóreas sobreviventes plantadas no Recife em 2021 com relação ao fuste.

Fonte: Vasconcelos (2023).

O percentual de inclinação e tortuosidade merecem uma atenção especial, pois essas características comprometem o desenvolvimento adequado das mudas. A inclinação acentuada pode tornar os indivíduos susceptíveis a quedas e prejuízos ambientais (Martini; Canguço, 2020). Além disso, as inclinações e tortuosidades das mudas podem prejudicar o fluxo de pedestres nas calçadas e até dos carros em vias públicas.

Grande parte das mudas (69%) que estavam inclinadas estavam sem o tutor de sustentação. Righi-Cavallaro *et al.* (2021) reforçam a necessidade de que em ambientes urbanos as mudas sejam conduzidas com o auxílio dos tutores, podendo aumentar a chance de estabelecimento.

A maioria das mudas vivas (70%) não apresentaram galhos secos e estavam com a copa em bom estado. As mudas que apresentaram galhos secos estavam localizadas principalmente em praças, onde ainda não havia sido realizado as podas. As podas são necessárias para promover o desenvolvimento adequado da planta, desde a formação, condução, limpeza e correção da copa (PCR, 2017). É necessário que esse procedimento seja realizado por profissionais habilitados, evitando danos irreversíveis à estrutura arbórea.

No geral, a maioria das mudas não apresentaram pragas ou problemas fitossanitários (Figura 4). As mudas que não apresentam problemas fitossanitários possuem uma maior possibilidade de sobreviver as adversidades e se estabelecerem no ambiente. O tratamento fitossanitário, quando necessário, deverá ser realizado de acordo com o diagnóstico técnico elaborado por profissional qualificado e submetido ao órgão responsável (PCR, 2017).



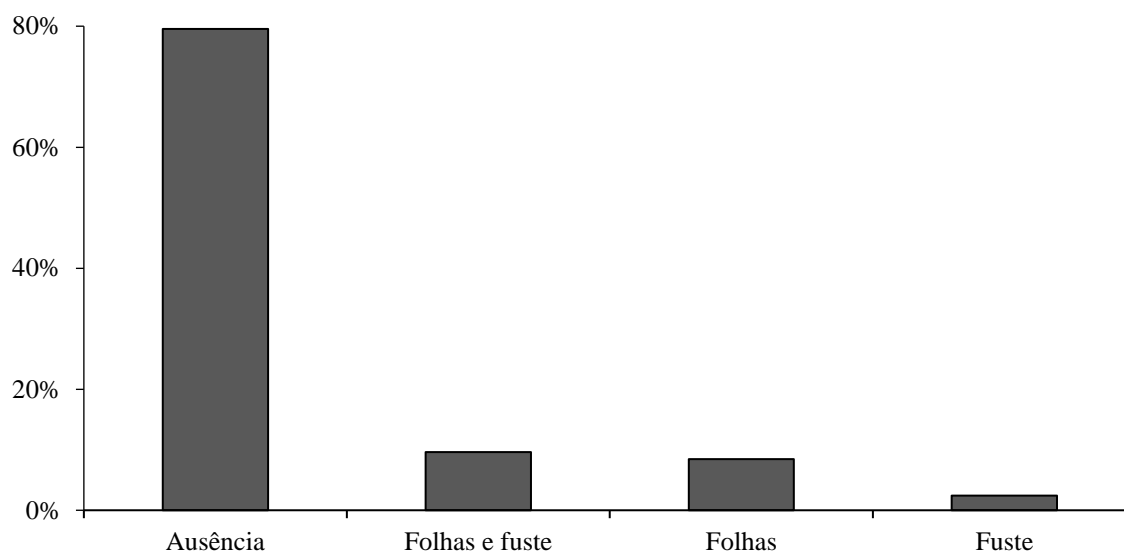


Figura 4. Caracterização das 83 mudas arbóreas sobreviventes plantadas no Recife em 2021 e o local de ocorrência de pragas na planta.

Fonte: Vasconcelos (2023).

Na avaliação foi identificada a presença de formigas pequenas nas folhas e nos fustes das mudas plantadas, que não estavam causando danos às mudas. É importante destacar que outras árvores que não faziam parte da avaliação também apresentaram essa situação. O que pode ser justificado pela presença de lixo em proximidades aos indivíduos.

Foi possível verificar em campo que a maioria dos alegretes e/ou canteiros apresentaram a presença de plantas daninhas (95,18%). Os locais que não possuíam esse tipo de vegetação estavam localizados nas calçadas dos moradores que haviam solicitado o plantio. Nesses locais, foi relatado que era realizada a limpeza pela população para proporcionar um melhor desenvolvimento das mudas em conjunto com a fertilização, irrigação e proteção contra vandalismos.

Todas as mudas vivas avaliadas apresentaram a presença de folhas, o tecido lenhoso saudável, com tonalidade esverdeada, e não apresentaram o sistema radicular exposto.

#### 5.4.1 Incremento na altura das mudas arbóreas

O incremento na altura das mudas arbóreas sobreviventes foi verificado para identificar as espécies que apresentaram maior crescimento em um ano. As espécies que se destacaram em relação ao incremento médio em altura foram *T. aurea* (1,14 m), *S. saponaria* (0,68 m), *A. colubrina* (0,65 m), *C. peltophoroides* (0,51 m) e *H. chrysotrichus* (0,48 m) (Tabela 3). É importante mencionar que não ocorreu tratamento silvicultural nas mudas pós plantio.

Tabela 3. Incremento na altura das 58 mudas arbóreas sobreviventes que foram plantadas em áreas públicas do Recife-PE e não sofreram danos em sua estrutura.

Espécie	Altura no momento do plantio (2021)				Altura no momento da avaliação (2022)				Incremento em altura (2021-2022)			
	Mínima (m)	Máxima (m)	Média (m)	Desv. Padrão	Mínima (m)	Máxima (m)	Média (m)	Desv. Padrão	Mínimo (m)	Máximo (m)	Médio (m)	Desv. Padrão
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	3,75	3,90	3,82	0,11	4,10	4,85	4,47	0,53	0,35	0,95	0,65	0,42
<i>Bauhinia monandra</i> Kurz	2,00	2,40	2,10	0,20	2,12	2,77	2,55	0,30	0,12	0,73	0,45	0,26
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	2,05	3,50	2,58	0,53	2,40	4,15	3,08	0,69	0,17	1,35	0,51	0,43
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	2,10	4,00	2,77	0,57	2,30	3,65	3,25	0,56	0,10	1,04	0,48	0,28
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	1,00	1,00	1,00	*	1,25	1,25	1,25	*	0,25	0,25	0,25	*
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	2,85	2,85	2,85	*	3,30	3,30	3,30	*	0,45	0,45	0,45	*
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	2,10	2,60	2,33	0,23	2,52	3,20	2,74	0,24	0,04	0,66	0,41	0,25
<i>Sapindus saponaria</i> L.	2,06	4,20	2,98	0,75	2,74	4,65	3,66	0,64	0,00	1,40	0,68	0,43
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	2,30	2,60	2,48	0,10	2,75	4,50	3,62	0,78	0,37	2,00	1,14	0,75
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	2,00	2,75	2,36	0,24	2,25	3,42	2,74	0,46	0,00	0,67	0,38	0,30

Mín. = mínimo; Máx. = máximo; m = metro; H = altura; Desv. = desvio; \* = indica que não havia dados suficientes para calcular o desvio padrão para essas categorias.

Fonte: Vasconcelos (2023).

As espécies que possuem maior incremento em altura são indicadas pelos manuais de arborização devido a sua adaptabilidade e tolerância a estresses bióticos e abióticos. Além disso, são indivíduos que podem contribuir com a beleza da sua floração e conforto térmico proporcionado por suas copas (Milano; Dalcin, 2000; MPPR, 2018; Silva *et al.*, 2019). Nesse caso, as três espécies que tiveram o maior incremento médio em altura foram as mais requisitadas pela população para novos plantios.

As mudas que ficaram com altura muito abaixo das recomendações do Manual de Arborização Urbana do Recife (2017) foram sinalizadas para substituição. Os danos de quebras de galhos e ferimentos no fuste são permanentes e, dependendo da dimensão, irreversíveis, podendo provocar a morte da muda ou a inviabilidade da sua permanência no local (PCR, 2017).

#### 5.4.2 Avaliação da ocorrência de danos nas mudas arbóreas vivas

O dano mais frequente nas mudas sobreviventes foi a injúria no caule, ocasionada principalmente por roçadeiras mecânicas para o corte de gramíneas (Figura 5; Figura 6). Os equipamentos e máquinas que são utilizados na construção civil, como escavadeiras e tratores, também podem provocar danos mecânicos ao caule. Esses danos são frequentes e, dependendo da dimensão, podem causar a morte das árvores (PCR, 2017; Tan; Shibata, 2022). Também foi observada a quebra de galhos e tutores removidos em mais da metade das árvores.

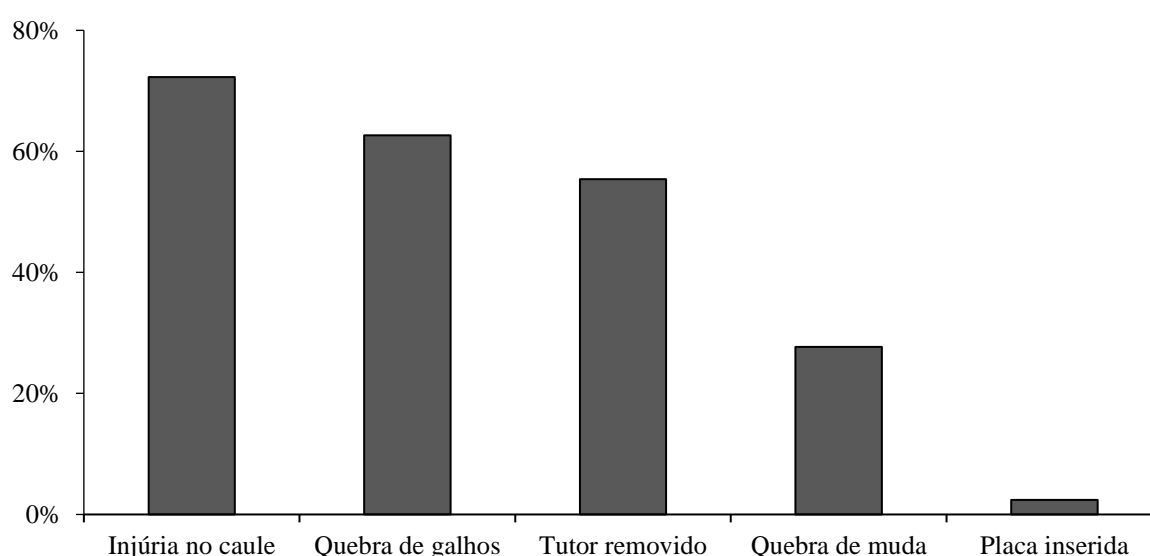


Figura 5. Percentual de ocorrência dos danos em 83 mudas sobreviventes.  
Fonte: Vasconcelos (2023).



Figura 6. Injúrias no fuste das mudas sobreviventes oriundos de máquinas para realizar o roçado de gramíneas.

Fonte: Vasconcelos (2023).

As árvores presentes em ruas e áreas verdes são ameaçadas constantemente por diversos estresses e influências antrópicas, como os conflitos com estruturas urbanas, depredação e vandalismos (Tan; Shibata, 2022). Mesmo associando os benefícios oriundos da vegetação à qualidade ambiental, as mudas são danificadas nos primeiros meses após o plantio (Zem; Biondi, 2014). É bastante comum visualizar esses impactos negativos na fase de estabelecimento da vegetação.

A quebra de galhos também ocorreu principalmente em praças públicas que contavam com o grande fluxo de visitantes. É comum encontrar relatos de conflitos entre a copa das árvores com os passeios urbanos (Tan; Shibata, 2022). Essa situação muitas vezes ocasiona transtornos aos munícipes que, por consequência, passam a danificar as mudas plantadas.

A remoção do tutor é outra ocorrência comum, pois a madeira é retirada para o uso com outros fins. Moradores relataram que fizeram a substituição do tutor removido e com poucos dias ocorreu a remoção novamente. Ademais, existe o impacto financeiro para as prefeituras, pois existe a necessidade de inserção de novos tutores para amparar o crescimento das mudas.

Já a quebra das mudas, geralmente, ocorre de forma intencional, associada ao vandalismo. Em um diagnóstico da arborização viária no bairro de Santa Quitéria, em Curitiba-PR, identificou-se que quase 60% das mudas de *T. pulchra* estavam danificadas devido a ações humanas (Martini; Gaspar; Biondi, 2015). Os danos impactam negativamente

no incremento em altura das mudas, além de dificultar a formação adequada da copa, aumentar a probabilidade de bifurcações no fuste e criar obstáculos à mobilidade urbana.

As duas mudas que foram observadas com danos por placas inseridas estavam localizadas em uma praça pública. A população relatou que os objetos foram fixados para sinalizar vagas de estacionamento para veículos. Nesse caso, foi explicado em campo que isso não deveria ser realizado, pois a estrutura fixa estava danificando os galhos da muda, fazendo com que ocorresse uma inclinação indesejada. Além disso, a amarração empregada estava excessivamente apertada, provocando lesões nos indivíduos. Se não for removida, essa amarração pode resultar em estrangulamento e, em última instância, na morte das plantas.

Com relação a ocorrência de danos que foram avaliados nas mudas arbóreas vivas, vale destacar que nenhum indivíduo foi identificado com poda drástica ou queimado.

As informações complementares foram coletadas com o propósito de comunicar ao órgão gestor as necessidades visando aprimoramentos no desenvolvimento das mudas sobreviventes, bem como para a elaboração de ações preventivas e corretivas na administração da arborização urbana. É importante inserir novos tutores nas mudas que tiveram sua remoção, garantindo a correção e condução adequada dos fustes. Muitos indivíduos apresentaram fustes inclinados devido a falta do tutor para manter a sustentação do caule. Silva *et al.* (2018) também observaram no bairro da Encruzilhada, em Recife, a necessidade de inserção de tutores para a maioria das mudas plantadas. De acordo com Rottermund, Motta e Almeida (2012), o uso do tutor, a proteção da muda e o amarrio são intervenções que precisam de um acompanhamento constante. Essas estruturas ausentes favorecem a quebra do tronco ou maior possibilidade para injúrias.

## 5.5 Caracterização das mudas arbóreas mortas

Quanto à avaliação das 117 mudas arbóreas identificadas como mortas, é importante destacar que a maioria delas estava ausente (79,49%), o que impossibilitou a determinação das possíveis causas. Conforme destacado por Hilbert *et al.* (2019), a remoção deliberada das mudas por ações antrópicas surge como um fator-chave na mortalidade dos plantios urbanos. Essa constatação está em conformidade com descobertas anteriores, como as de Rottermund, Motta e Almeida (2012) e Righi-Cavallaro *et al.* (2021), que observaram, em suas respectivas pesquisas em São Paulo-SP e Campo Grande-MS, que aproximadamente metade das mudas avaliadas em campo estava ausente.

É importante caracterizar os fatores que influenciam na mortalidade das mudas, pois essas informações podem contribuir com a gestão pública para mitigar as causas da baixa sobrevivência (Koeser *et al.*, 2014; Hilbert *et al.*, 2019).

Apenas 20,51% das mudas mortas estavam presentes nos locais de plantio, classificadas como “morta em pé”. Foi possível identificar que os danos mais frequentes foram a remoção de tutor, quebra de galhos e injúria no caule (Figura 7). A quebra do fuste foi observada com menos ocorrência, mas foi um fator determinante na mortalidade dos indivíduos, pois os danos foram severos e os indivíduos não conseguiram se estabelecer. Não foi constatada a ocorrência de podas drásticas ou danos por fogo nas avaliações realizadas.

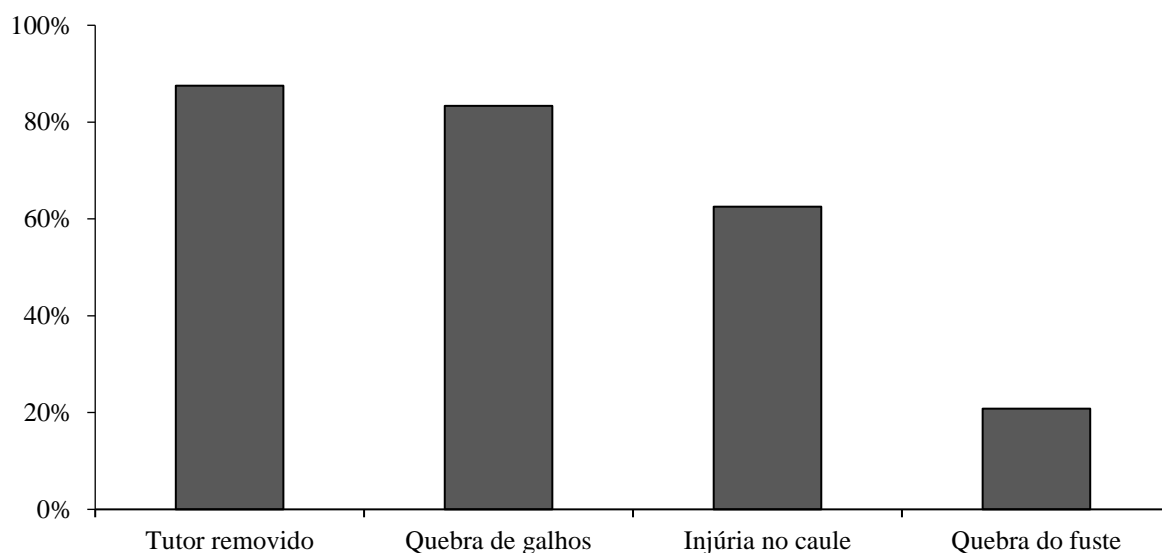


Figura 7. Ocorrência de danos ocasionados nas 24 mudas arbóreas mortas em pé.  
Fonte: Vasconcelos (2023).

Os tutores removidos seguem o mesmo padrão citado anteriormente para as mudas sobreviventes. Segundo relato dos moradores locais, a remoção da madeira é para o uso nas mais diversas atividades, desde construção de telhados até para uso domiciliar. Essa situação facilita a inclinação das mudas e prejudica o desenvolvimento adequado dos indivíduos, inclusive ocasionando transtornos à população que transita pelos locais (Rottermund; Motta; Almeida, 2012).

As lesões identificadas no caule apresentavam sinais de danos causados por roçadeiras mecânicas, evidenciando a importância de operadores qualificados para o manuseio desses equipamentos. Tais danos podem resultar em lesões nos tecidos vasculares e no meristema secundário, proporcionando condições propícias para a proliferação de patógenos. Essas constatações destacam as implicações de uma manutenção inadequada nas árvores, sublinhando a necessidade de cuidados apropriados por parte dos responsáveis.

Nesse sentido, as mudas mortas que estavam presentes nos locais de plantio apresentam os mesmos danos das mudas sobreviventes. Essa situação necessita de um maior cuidado, pois esse diagnóstico demonstra a importância do monitoramento e da manutenção contínua das mudas plantadas.

É extremamente importante que essa problemática seja contornada, uma vez que nas mudas sobreviventes também foi constatado esse tipo de dano por roçadeiras mecânicas, evitando o aumento da taxa de mortalidade. Além da manutenção adequada do componente arbórea na área urbana, é fundamental o investimento em campanhas de educação ambiental, expressando e compartilhando com a população a necessidade dos cuidados com a vegetação.

A mortalidade de mudas além de influenciar a densidade arbórea e, conseqüentemente, nos serviços ecossistêmicos, tem impacto financeiro direto na gestão administrativa. No ano de 2005, o custo médio do plantio em vias públicas foi de R\$ 36,53, sendo considerado os gastos com estacas, varão de 2 m, gradil de madeira e solo preparado (Fátima, 2005). De acordo com os dados de custos de equipamentos e insumos para o ano de 2021, disponibilizado pela EMLURB, o valor médio de uma muda arbórea com 2 m de altura foi de R\$ 51,34. Para esse estudo, houve um prejuízo aproximado de R\$ 6.006,78 para as 117 mudas mortas, sem levar em consideração todos os insumos para o plantio, expedição das mudas e honorários da equipe de campo. Assim, a mortalidade das mudas representa um aumento de gastos para o município, principalmente pela necessidade de ações de replantios (Tan; Shibata, 2022).

## 5.6 Percepção Ambiental

Observou-se que, mediante a aplicação do questionário, a maioria dos respondentes eram mulheres (59%). Em relação a faixa etária, verificou-se que a maioria das pessoas possuem entre 18 a 40 anos (45%). Ao analisar o grau de escolaridade, a maior parte dos entrevistados possuem Ensino Médio Completo (EMC) (36%) ou Ensino Superior Completo (ESC) (36%). Esse resultado difere do encontrado por Rocha e Firmino (2022), no qual poucas pessoas apresentaram ensino superior completo. A maioria dos entrevistados eram residentes dos bairros em estudo. Geralmente quem participa de entrevistas possuem esse perfil (Rocha; Firmino, 2022; Sufia; Souza; Siqueira, 2019).

Quando perguntado aos entrevistados se eles consideravam as árvores importantes, todos responderam de forma afirmativa. De modo similar ocorreu na pesquisa realizada por Paes *et al.* (2022), no qual a maioria das pessoas também consideram os indivíduos arbóreos

importantes. Os autores realizaram entrevistas presenciais e formulários online perguntando sobre a importância da arborização no ambiente urbano. Moradores dos bairros de Bongi, Vasco da Gama, Iputinga, Santo Amaro e Imbiribeira foram os que solicitaram o plantio de indivíduos arbóreos, acreditando-se assim, que essas pessoas de fato reconhecem a importância das árvores.

Com relação aos benefícios que as árvores podem proporcionar, a maioria dos entrevistados respondeu que são a qualidade do ar, conservação da biodiversidade, amenização da temperatura do ambiente, embelezamento da cidade, redução da poluição sonora, melhoria da qualidade de vida, abrigo e alimento para a fauna, absorver a água da chuva e aumentar a valorização de imóveis (Figura 8). Para Ribeiro (2018), a maior parte das pessoas também destacaram a qualidade do ar como a principal vantagem das áreas verdes. Diante disso, é percebido que uma parte da população do Recife conhece os benefícios proporcionados pelo componente arbóreo.

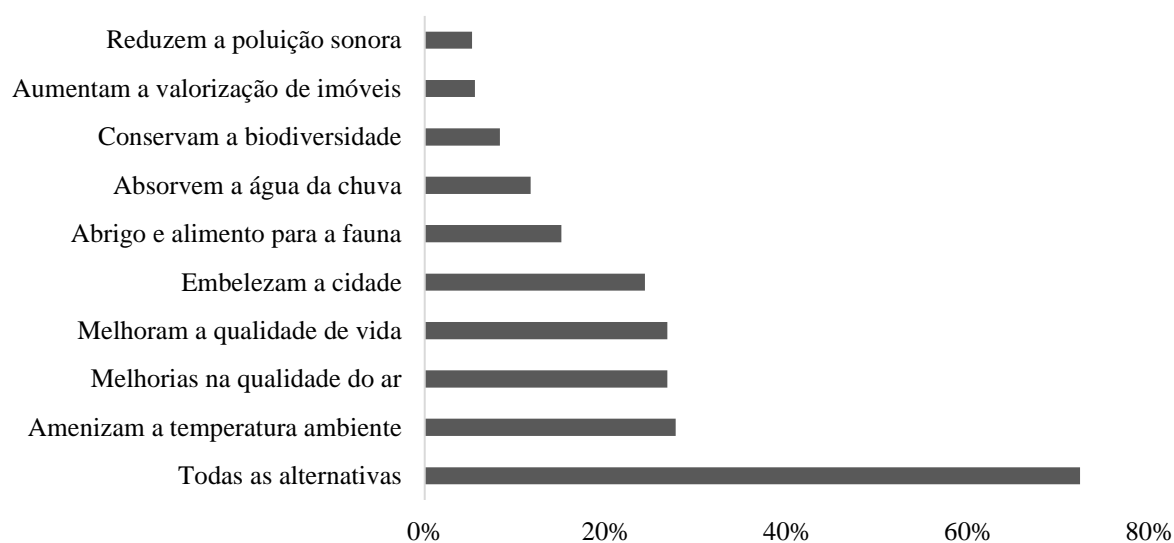


Figura 8. Benefícios que as árvores podem proporcionar segundo os(as) 325 entrevistados(as).  
Fonte: Vasconcelos (2023).

Em relação à percepção sobre o nível de arborização, a maioria dos entrevistados afirmou que o bairro em que estavam tinha muitas árvores e nenhum entrevistado respondeu que não tinha árvores (Figura 9). De maneira similar, ocorreu na pesquisa de Rocha e Firmino (2022), na qual algumas pessoas sinalizaram que em seus bairros havia muitos indivíduos arbóreos. Em contrapartida, na pesquisa realizada por Silva *et al.* (2022), a maioria dos entrevistados respondeu que o seu bairro é pouco arborizado. A maior parte dos moradores pertencem aos bairros da RPA 2, pois foi a região que obteve o maior número de entrevistados. É provável que a maior parte dos moradores possuam essa percepção devido ao



fato de seus bairros terem sido contemplados com plantios, que estavam em aguardo para implantação, e aos plantios em ruas com grande potencial para arborizar.

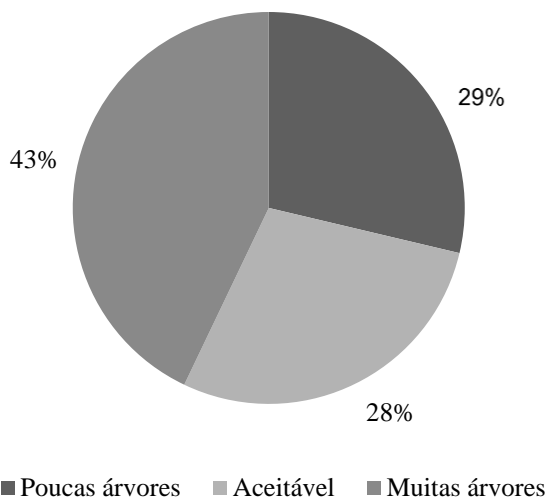


Figura 9. Nível de arborização do bairro em que os(as) 325 entrevistados(as) se encontram.  
Fonte: Vasconcelos (2023).

Quando questionados sobre como classificam o nível de arborização do Recife, os entrevistados responderam que consideram a cidade com muitas árvores, representando 71% das respostas (Figura 10). A presença de indivíduos arbóreos não apenas contribui para diminuir a temperatura local, gerando efeitos positivos, mas também proporciona conforto térmico aos residentes da região (Santos *et al.*, 2023). Esse aspecto destaca a importância da arborização urbana não apenas como componente estético, mas como um elemento funcional para o bem-estar da população.

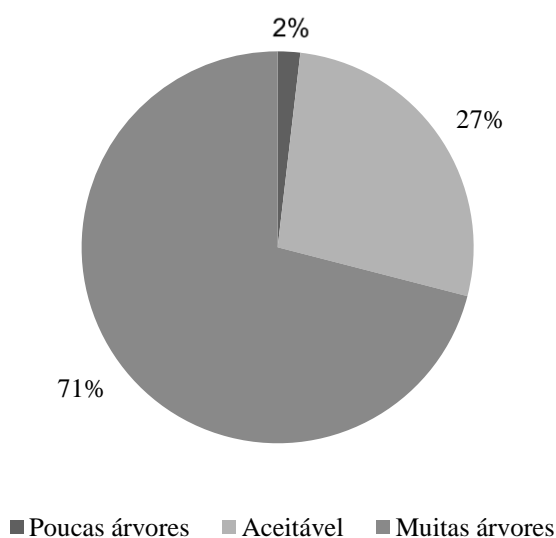


Figura 10. Classificação do nível de arborização do Recife segundo os(as) 325 entrevistados(as) na cidade do Recife-PE.

Fonte: Vasconcelos (2023).

Ao analisar os problemas existentes na arborização do Recife, a maioria dos entrevistados responderam que identificam problemas na arborização da cidade (66%). Quando perguntado sobre os problemas existentes na arborização da cidade do Recife, a maioria dos entrevistados responderam que são problemas nas calçadas públicas, conflitos com postes e redes e ausência de manutenção das árvores (Figura 11). A presença da vegetação pode ocasionar quebra de calçadas e problemas com a rede elétrica ou telefônica quando não se tem um planejamento arbóreo adequado que envolva a população a discutir, preservar e criar áreas verdes (Nascimento; Vilas-Boas; Rocha, 2023; Rocha; Firmino, 2022). Nascimento, Vilas-Boas e Rocha (2023) afirmam que adversidades como a quebra de calçadas, vandalismo, contato da copa das árvores com a fiação e quedas são desafios enfrentados pela arborização do município de Recife, e que nem todas as pessoas percebem. No entanto, é possível mitigar a problemática da quebra de calçadas por meio da seleção adequada de espécies, da qualidade das mudas e das manutenções pós-plantio.

Injúrias no caule ocasionada principalmente por roçadeiras mecânicas para o corte de gramíneas, a quebra de galhos, remoção do tutor e o vandalismo, que está relacionado a quebra de mudas e a fixação de placas nas árvores, também são outros problemas enfrentados pela arborização urbana da cidade do Recife e relatados nessa pesquisa, mas que não foram percebidos pelos moradores.

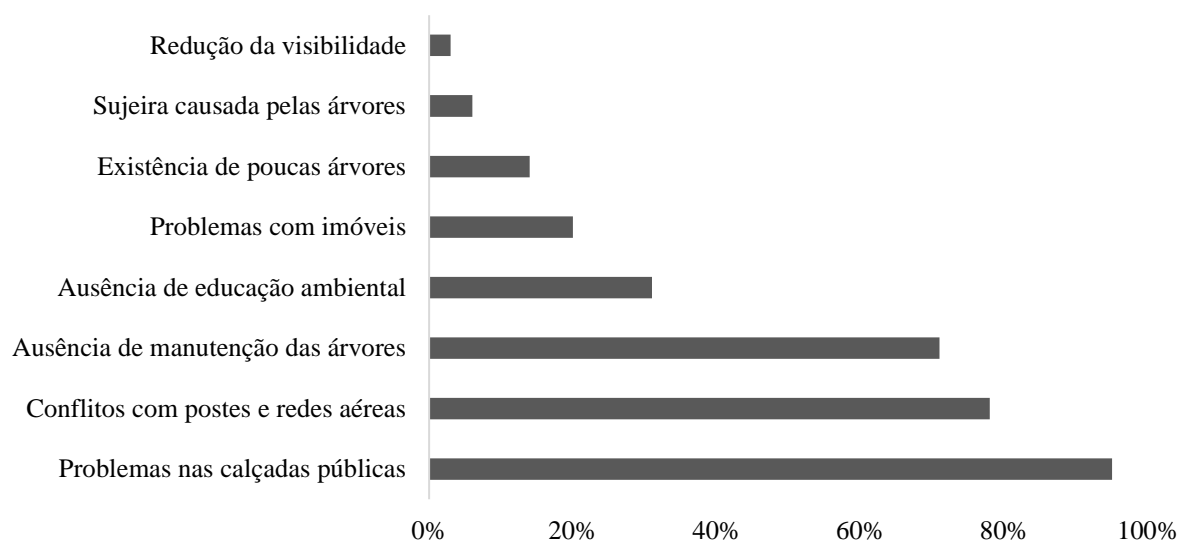


Figura 11. Identificação de problemas existentes na arborização do Recife por parte dos(as) 205 entrevistados(as).

Fonte: Vasconcelos (2023).

Ao analisar se os entrevistados já haviam presenciado algum ato de vandalismo nas árvores do Recife, a maioria respondeu que sim (56%). Em pesquisa realizada por Araújo, Oliveira e Freitas (2023) na cidade de Altamira, localizada no estado do Pará, a maioria das injúrias encontradas foram do tipo média, ou seja, que existe dificuldade de recuperação causando danos importantes, mas que podem ser tratados. Nessa pesquisa, os moradores de Recife perceberam atos de vandalismo nos indivíduos arbóreos, mas não associaram essa realidade como um problema que é enfrentado pela arborização do Recife.

A maioria dos entrevistados responderam que a quebra de galhos é o tipo de vandalismo mais observado nas árvores existentes na cidade do Recife, o que foi constatado nessa pesquisa quando avaliados os danos nas mudas arbóreas sobreviventes (Figura 12). Do mesmo modo a quebra de galhos foi a injúria mais frequente na pesquisa de Araújo, Oliveira e Freitas (2023).

A quebra de galhos é um dos danos presentes nas mudas arbóreas que influencia na sobrevivência de mudas plantadas. Nesta pesquisa dos 200 indivíduos plantados, menos da metade sobreviveram, 41,50%.

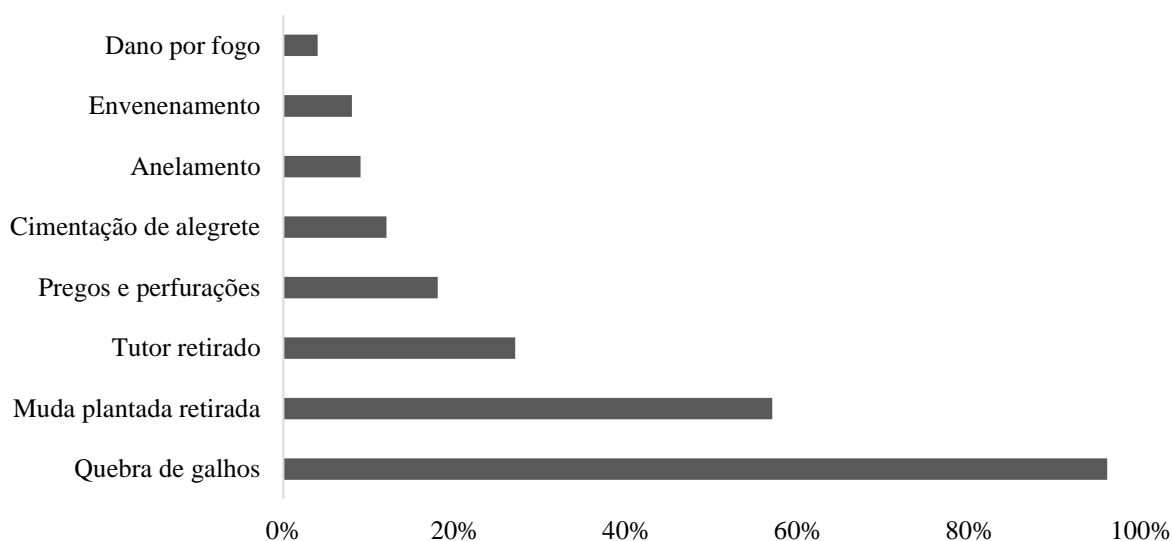


Figura 12. Tipos de atos de vandalismo existente nas árvores do Recife, segundo 181 respondentes.  
Fonte: Vasconcelos (2023).

Remover folhas foi outro ato de vandalismo adicional identificado pelos entrevistados. A poda irregular é uma forma de remoção de folhas que ocasiona a diminuição das funções ecossistêmicas desempenhadas pelas plantas como promoção de sombra, diminuição da poluição e temperatura (Silva, 2023). Nessa pesquisa, a poda drástica não foi identificada em nenhuma árvore, mas vale ressaltar que ela afeta a sobrevivência do verde urbano.

Ao analisar se os entrevistados tinham conhecimento de que danificar as árvores da cidade é considerado crime ambiental, a maioria respondeu de forma afirmativa, totalizando 85,20%. É relevante destacar que a legislação vigente, como a Lei nº 9.605/1998, estabelece punições administrativas e penais para casos de crimes ambientais, incluindo aqueles que envolvem danos à vegetação. No contexto municipal, a Lei 18.938/2022 oferece orientações específicas sobre como proceder de maneira regular no manejo das árvores na cidade do Recife. Essas leis desempenham um papel fundamental não apenas na proteção do meio ambiente, mas também na conscientização da população sobre a importância das árvores e das áreas verdes.

Com relação ao conhecimento dos entrevistados sobre como denunciar um crime ambiental, 57,20% responderam que sabiam como proceder. É fundamental ressaltar que danificar, destruir, lesar ou maltratar a vegetação arbórea, seja em área privada ou pública, configura-se como crime ambiental. O infrator, ao cometer tais atos, fica sujeito a penalidades conforme previsto na legislação ambiental vigente. Além disso, compreender como denunciar tais práticas ilegais é fundamental para fortalecer a eficácia das ações de fiscalização dos Órgãos Gestores Ambientais Municipais.

Quando perguntado se os entrevistados contribuem com a manutenção das árvores da cidade, 58,50% (135 respondentes) responderam que não contribuem. Esse resultado pode ser explicado, porque segundo Nascimento, Vilas-Boas e Rocha (2023), o poder público é apontado como o principal responsável pela manutenção dos indivíduos arbóreos, devido ao fato dele possuir maior conhecimento sobre como plantar e por terem que solicitar autorização para manejar essa vegetação.

Ao analisar como os entrevistados contribuem com a manutenção das árvores na cidade, a maioria respondeu que auxilia irrigando os indivíduos arbóreos (Figura 13). De acordo com Lima, Pandolfi e Coimbra (2018), a população deve participar de forma ativa na gestão do município e se unir ao governo para construir projetos voltados para a arborização urbana buscando conscientizar os cidadãos quanto essa questão ambiental. Junto a isso, foi constatada que a maioria das árvores sobreviventes são aquelas solicitadas pela população que assume o compromisso com a sua manutenção inicial, sendo esse um fator determinante no estabelecimento e crescimento dos indivíduos.

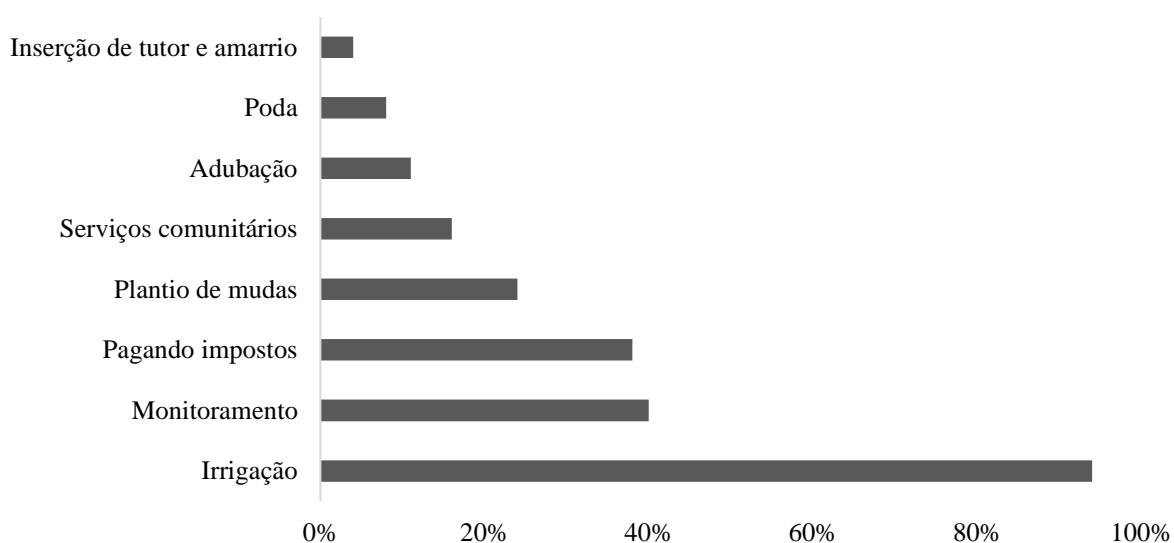


Figura 13. Como os(as) 135 entrevistados(as) contribuem com a manutenção das árvores da cidade.  
Fonte: Vasconcelos (2023).

Com relação a satisfação dos entrevistados quanto a manutenção das árvores realizada pela Prefeitura do Recife, a maioria respondeu que não estão satisfeitos (57,50%). A insatisfação com a arborização da cidade pode estar relacionada a alguns problemas que os indivíduos arbóreos causam como quebra de calçadas, “sujeira” e problemas com a rede elétrica. Além disso, muitas pessoas desconhecem a quem devem reportar problemas relacionados ao verde urbano ocasionando na não resolução das problemáticas referentes a esse assunto (Silva *et al.*, 2022).

A maioria dos entrevistados afirmou ter interesse em realizar o plantio de árvores em suas calçadas, totalizando 67,40%. Esse interesse evidencia uma disposição crescente da população em contribuir com a arborização urbana. Realizar plantios de mudas arbóreas nas proximidades das residências não apenas contribui para a estética e melhoria do microclima local, mas também promove benefícios ambientais significativos.

Plantar árvores próximas às residências é fundamental para a promoção da biodiversidade urbana e para criar ambientes mais saudáveis. Silva (2023) destaca a importância de diversificar o plantio de espécies, pois a presença excessiva de árvores da mesma espécie pode favorecer a proliferação de pragas e doenças específicas. Portanto, ao considerar o plantio nas calçadas, é recomendável escolher variedades que se adequem às condições locais e contribuam para a resiliência do ecossistema urbano. A participação da população na implementação da arborização local não só fortalece a saúde ambiental da região, mas também embeleza a paisagem.

Ao término de cada entrevista, foi realizada a entrega do material educativo desenhado para enriquecer a educação ambiental dos participantes. Este material, repleto de ilustrações em quadrinhos, capturou a atenção e despertou a curiosidade das pessoas. Além de fornecer informações técnicas importantes, como o espaçamento e a seleção de espécies para arborização, o folheto incluiu contatos úteis e canais de atendimento, essenciais para a solicitação de manutenção das árvores em áreas públicas. A recepção geral foi positiva, fomentando momentos de aprendizado e descontração entre os participantes.

## 6 CONCLUSÕES

Das 200 mudas arbóreas plantadas avaliadas nesse estudo, 41,50% dos indivíduos sobreviveram. Com relação a sobrevivência, as mudas solicitadas pela população tiveram maior percentual de sobrevivência (73,68%). Contrariamente, as mudas em Escolas Municipais apresentaram alta mortalidade (52,17%), afetada pelas dificuldades de acesso aos locais de plantio pela equipe de manutenção durante a pandemia de COVID-19.

Foi possível verificar que as espécies que tiveram maior incremento médio em altura foram *T. aurea* (1,14 m), *S. saponaria* (0,68 m), *A. colubrina* (0,65 m), *C. peltophoroides* (0,51 m) e *H. chrysotrichus* (0,48 m). Essas espécies são indicadas nos Manuais de Arborização do Recife-PE, Fortaleza-CE, Americana-SP, Curitiba-PR, Embu das Artes-SP e em outros municípios. Essas espécies são escolhidas por sua adaptabilidade às adversidades urbanas, resistência, rápido desenvolvimento, floração exuberante, e a preferência da população, tornando-as prioritárias para os projetos de arborização urbana.

Os principais danos observados nas mudas arbóreas plantadas incluíram injúrias no caule, quebra de galhos e a remoção de tutores. Estes problemas foram identificados tanto nas mudas que sobreviveram quanto nas mudas mortas em pé. Os resultados obtidos evidenciam a importância de monitorar e acompanhar o desenvolvimento inicial das mudas plantadas, além de realizar a manutenção de forma adequada.

Essa pesquisa permitiu concluir que os entrevistados reconhecem a importância e os benefícios das árvores, destacando melhorias na temperatura ambiente, qualidade do ar e qualidade de vida como aspectos principais. No entanto, foi relatado que os problemas mais frequentes na arborização urbana incluem danos às calçadas públicas, conflitos com postes e redes aéreas, e a falta de manutenção das árvores.

Outros fatores importantes incluíram a percepção dos principais atos de vandalismo, tais como quebra de galhos, retirada de mudas plantadas e remoção de tutores, ações que prejudicam o desenvolvimento das mudas recém-plantadas. Essas atitudes podem estar relacionadas à necessidade de ampliar ações de educação ambiental, conscientizando a população sobre a importância do componente arbóreo para a melhoria da qualidade de vida e bem-estar.

## 7 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. G.; GÊA, B. C. C.; SIQUEIRA, M. V. B. M. Percepção Ambiental da população sobre a arborização urbana do bairro Centro no município de Arealva, São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 14, n. 3, p. 37-49, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v14i3.66714>
- ALRECK, P. L.; SETTLE, R. B. **The survey research handbook**. 3. ed. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2004. 463p.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- ALVES, F. R. N.; AQUINO, M. G. C.; MAESTRI, M. P.; TENÓRIO, R. S.; SILVA, J. J. N.; CARNEIRO, F. S.; SANTOS, J. L.; FIGUEIRA, E. P. O. Percepção da arborização urbana pelos moradores de duas zonas do município de Santarém (PA). **Nature and Conservation**, v. 12, n. 2, p. 60-76, 2019. DOI: <https://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2019.002.0007>
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/boj.12385>
- APAC – AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. **Climatologia**. 2021. Disponível em: <<https://www.apac-homo.pe.gov.br/193-climatologia/519-climatologia>>. Acesso em: 10 set. 2021.
- ARAÚJO, L. C. P.; OLIVEIRA, I. R. A.; DE FREITAS, A. D. Diagnóstico da arborização dos reassentamentos urbanos coletivos de Altamira – Pará. **Brazilian Journal Development**, v. 9, n. 1, p. 3489-3506, 2023. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv9n1-240>
- ARAÚJO, Y. R. V.; MOREIRA, Z. C. G.; BORGES, L. A. C.; SOUZA, A. N.; COELHO JÚNIOR, L. M. Avaliação da arborização viária da cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil. **Scientia Forestalis**, v. 47, n. 121, p. 71-82, 2019. DOI: [dx.doi.org/10.18671/scifor.v47n121.07](http://dx.doi.org/10.18671/scifor.v47n121.07)
- AZANI, N.; *et al.* A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny: The Legume Phylogeny Working Group (LPWG). **Taxon**, v. 66, p. 44-77, 2017. DOI: <https://doi.org/10.12705/661.3>
- BASSETTE, Fernanda. **Calor extremo: entenda como as altas temperaturas afetam o corpo e a saúde**. Disponível em <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/calor-extremo-entenda-como-as-altas-temperaturas-afetam-o-corpo-e-a-saude/>. Acesso em: 28 nov. 2023.
- BIERNATH, André. **Calor extremo pode se tornar o novo normal no Brasil?** Disponível em <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cd1pj33z64no>. Acesso em: 28 nov. 2023.
- BIONDI, D. Floresta urbana. In: BIONDI, D. **Floresta urbana**. Curitiba: O autor, 2015.



BIONDI, D.; LEAL, L.; Monitoramento de mudas de *Allophylus edulis* (A . St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk. PLANTADAS EXPERIMENTALMENTE NA ARBORIZAÇÃO DE RUAS DA CIDADE DE CURITIBA – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 2, p. 158-173, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v5i2.66276>

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 maio 2016. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2021.

BREGER, B. S.; EISENMAN, T. S.; KREMER, M. R.; ROMAN, L. A.; MARTIN, D. G.; ROGAN, J. Urban tree survival and stewardship in a state-managed planting initiative: A case study in Holyoke, Massachusetts. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 43, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126382>

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Cemig / Fundação Biodiversitas, 2011. 112 p. Disponível em: <<https://www.cemig.com.br/wp-content/uploads/2020/10/manual-arborizacao-cemig-biodiversitas.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2021.

COSTA, R. R.; SANTOS, M. G. S.; SILVA, R. N. Análise da percepção ambiental dos frequentadores da área verde Dom Constantino Luers, no município de Arapicara-AL. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 15, n. 1, p. 50-65, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v15i1.67987>

CUNHA, V. L. C. M.; MAGALHÃES, L. M. S.; FREITAS, W. K.; MENDONÇA, B. A. F. Conflitos da arborização com elementos urbanos na cidade de Valença, estado do Rio de Janeiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 15, n. 2, p. 28-41, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v15i2.69850>

DIAS, R. G.; SILVA, C. V.; PERIOTTO, F. ARBORIZAÇÃO DE VIAS EM AVARÉ (SP): Análise da riqueza taxonômica e acessibilidade no espaço urbano. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 15, n. 4, p. 47-61, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v15i4.73082>

DUARTE, R. H.; OSTOS, N. S. Entre ipês e eucaliptos. **Revista Nômadas**, Bogotá, n. 22, p. 74-85, abr. 2005.

DUARTE, T. E. P. N.; ANGEOLETTO, F.; SANTOS, J. W. M. C.; DA SILVA, F. F.; BOHRER, J. F. C.; MASSAD, L. Reflexões sobre arborização urbana: desafios a serem superados para o incremento da arborização urbana no Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 11, n. 1, p. 327-341, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.17765/2176-9168.2018v11n1p327-341>

DWYER, J. F.; MCPHERSON, E. G.; SCHROEDER, H. W.; ROWNTREE, R. A. Assessing the benefits and costs of the urban Forest. **Journal of Arboriculture**, v. 18, p. 227-234, 1992.

FÁTIMA, Maria de. **Estudo dos impactos ambientais da interação da rede de distribuição de energia elétrica com a arborização urbana nos municípios da região metropolitana do Recife**. 2005. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

FERREIRA, A.; ONO, F. P.; SILVA, J. M. O Recife da década de 1930, Roberto Burle Marx e a gênese dos jardins públicos modernos. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 5, n. 9, 2013.

FERREIRA, M. L.; ZABOTTO, A. R.; PERIOTTO, F. **Verde Urbano**. Engenheiro Coelho: Unaspress, 2021. DOI: <https://doi.org/10.19141/978-65-89185-53-6>

FIRMO, D. H. T.; FREITAS, D. A.; DURÃES, A. F. S.; SILVA, A. C.; ALMEIDA, E. F. A. Arborização urbana: uma imprescindível prática de manejo dos espaços urbanos. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 2, n. 5, p. 1584-1601, 2019.

**Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 20 fev. 2024.

FORTALEZA, M. O.; PORFÍRIO, A. F.; SANTANA, I. C. H.; ROCHA-BARREIRA, C. D. A. Percepção de graduandos diante do contato com a mata de Tabuleiro e o manguezal: primeiras impressões. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 14, n. 2, p. 30-46, 2019.

GALLO, D.; GUARALDO, E. Arborização urbana como infraestrutura na constituição de uma cidade com qualidade de vida: potencialidades em Campo Grande/MS. **Revista Nacional de Gerenciamento de cidades**, v. 5, n. 31, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GOMES, M. A. S.; SOARES, B. R. A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. **Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia**, v. 1, n. 1, p. 19-29, 2003.

GONÇALVES, J. P. Ciclo Vital: Início, Desenvolvimento e Fim da Vida Humana, possíveis contribuições para educadores. **Revista Contexto & Educação**, v. 31, n. 98, p. 79-110, 2016. DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2016.98.79-110>

GREY, G. W.; DENEKE, F. J. **Urban forestry**. New York: John Wiley & Sons, 1986. 279 p.

GRILLI, G.; SACCHELLI, S. Health benefits derived from forest: A review. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 17, p. 6125, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17176125>

GUERREIRO, M. G.; GÊA, B. C. C.; SIQUEIRA, M. V. B. M. Percepção ambiental da população sobre a arborização urbana na cidade de Barra Bonita – SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 15, n. 1, p. 66-78, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v15i1.68091>

HELBEL, M. R. M.; VESTENA, C. L. B. Fenomenologia: a percepção ambiental como objeto de construção à educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 12, n. 2, p. 67-78, 2017.

HILBERT, D. R.; ROMAN, L. A.; KOESER, A. K.; VOGT, J. DOORN, N. S. V. Urban tree mortality: a literature review. **Arboriculture & Urban Forestry**, v. 45, n. 5, p. 167-200, 2019. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25953.15204>

HO, T. L.; BIONDI, D.; GRISE, M. M. Perfil da educação ambiental na rede municipal de Curitiba, PR (2016-2017). **Pesquisa em Educação Ambiental**, v.16, n. 1, p. 114-135, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18675/2177-580X.2021-14035>

HO, T. L.; KOVALSYKI, B.; ZAMPRONI, K.; BIONDI, D. Percepção dos moradores sobre arborização de ruas da região central de Mandirituba/PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 10, n. 3, p. 14-23, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v10i3.63171>

HOBHOUSE, P. **Plants in garden history: an illustrated history of plants and their influence on garden styles – from ancient Egypt to the present day**. Pavilion Books Limited. 1992, 336 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Informações Geográficas. **Censo demográfico 2021**. Recife, PE: IBGE, 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe/recife.html>>. Acesso em: 10 set. 2021.

JACOBI, P. R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complex e reflexivo. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 233-250, 2005.

KAPLAN, S. The restorative benefits of nature: toward and integrative framework. **Journal of Environmental Psychology**, v. 15, n. 3, p. 169-182, 1995. DOI: [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2)

KOESER, A. K.; GILMAN, E. F.; PAZ, M.; HARCHICK, C. Factors influencing urban tree planting program growth and survival in Florida, United States. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 13, n. 4, p. 655-661, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2014.06.005>

LACERDA, Y. S.; CARVALHO, A.; PAZ, U. F.; OGANDO, L. P. C. L.; BARRETO, T. H. L. As espécies arbóreas como parte integrante do perfil paisagístico da cidade do Recife-PE. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE, 6., 2018, João Pessoa. **Anais**. João Pessoa: CONGESTAS, 2018, p. 117-123.

LIMA NETO, E. M. **Aplicação do sistema de informações geográficas para o inventário da arborização de ruas de Curitiba, PR**. 108f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

LIMA NETO, E. M.; BIONDI, D.; PINHEIRO, F. A. P.; CONDÉ, T. M, DIAS, L.; GONÇALVES, M. P. M. Índices ecológicos para gestão da arborização de ruas de Boa Vista-RR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 16, n. 1, p. 21-34, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v16i1.77163>

LIMA, C.; PANDOLFI, M.; COIMBRA, C. Arborização urbana: Importância para o bem-estar social. *In: SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA DA FATEC TAQUARITINGA*, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga, 2018.

LOBODA, C. R.; ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**, v. 1, n. 1, p. 125-139, 2005.

MACEDO, S. S. **Quadro do Paisagismo no Brasil**. São Paulo: FAU USP, Coleção Quapá, v.1, 1999, 144 p.

MACEDO, S.S. **Quadro do paisagismo no Brasil**. 2ª. ed. São Paulo: Edusp, 2015, 147 p.

MAGALHÃES, L. M. S. Arborização e florestas urbanas - terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras. **Série técnica Floresta e Ambiente**, v. 1, p. 23-26, 2006.

MANFRIN, Jéssica *et al.* Diagnóstico da arborização urbana do município de Ouro Verde do Oeste, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 13, n. 3, p. 49-61, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v13i3.63661>

MARIA, T. R. B. C.; BIONDI, D.; ZAMPRONI, K. Spacial indexes and biological diversity of Itanhaém, São Paulo, Brazil. **Floresta**, v. 49, n. 2, p. 267-276, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v49i2.57451>

MARTELLI, A.; FILHO, A. J. O.; BARBOSA, P. H.; DELBIM, L. R.; SAMUDIO, E. M. M.; ZAVARIZE, S. F. Ação ambiental sobre a importância da arborização urbana com crianças da educação inicial no município de Itapira-SP. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 17108-17119, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n4-035>

MARTINI, A.; CANGUÇU, J. A. Qualidade da arborização viária do campus da Universidade Federal de Viçosa. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 2, p. 418-433, 2020. DOI: <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.002.0038>

MARTINI, A.; GASPAS, R. G. B.; BIONDI, D. Diagnóstico da implantação da arborização de ruas no bairro Santa Quitéria, Curitiba-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 9, n. 2, p. 148-167, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v9i2.63079>

MAZZIERO, F.; PASTORELLO, E. R.; GALASTRI, N. A.; CARBONI, M.; VENIZIANI JÚNIOR, J. C. T. Espécies utilizadas na arborização urbana no município de Jaú, São Paulo, Brasil. **Revista Fatecnológica da Fatec-Jahu**, v. 14, n. 1, p. 76-99, 2020.

MELO, L. L.; MEUNIER, I. M.; J. Evolução da arborização de acompanhamento viário em cinco bairros de Recife – PE. **Revista de Geografia**, v. 34, n. 2, p. 264-281, 2017. DOI: <https://doi.org/10.51359/2238-6211.2017.229198>

MILANO, M. S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba**. 1984. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000. 206p.

MOSER, G. Psicologia ambiental. **Estudos de Psicologia**, n. 3, v. 1, p. 121-130, 1998. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-294X1998000100008>

MPPR – Ministério Público do Estado do Paraná. **Manual para elaboração do plano municipal de arborização**. Curitiba, PR: MPPR, 2018. Disponível em: <[https://meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/Manual\\_Arborizacao\\_Urbana\\_2\\_edicao.pdf](https://meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/Manual_Arborizacao_Urbana_2_edicao.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2021.

NASCIMENTO, B.B; VILAS-BOAS, D. A. C.; ROCHA, A.P. A percepção ambiental dos munícipes sobre a arborização urbana na cidade do Recife (Pernambuco). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 11, n. 1, p. 106-119, 2023.

OLIVEIRA, S. S. J.; CORREA, J. R.; RIBEIRO, A. T.; VICENZOTT, B. N.; MARIANO, M. O.; PADILHA, J. C.; RODRIGUES, A. E.; PAMPLONA, V. M. S. Percepção da população sobre arborização urbana em Paragominas, Pará. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 51691-51701, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-713>

OLIVEIRA, T. H. **Mudança espaço temporal do uso e cobertura do solo e estimativa do balanço de energia e evapotranspiração diária no município de Recife- PE**. 2012. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

PAES, F. A.; ALVES, L. P.; NASCIMENTO, A. J. D.; BATISTA, M. S. Arborização urbana: reflexões sobre o processo de educação ambiental. **Conjecturas**, v. 22, n. 2, p. 659-671, 2022

PANASOLO, A.; GALVÃO, F.; HIGACHI, H. Y.; OLIVEIRA, E. B.; CAMPOS, F.; WROBLEWSKI, C. A. Percepção dos serviços ecossistêmicos de áreas verdes urbanas de Curitiba/PR. **BIOFIX Scientific Journal**, v. 4, n. 1, p. 70-80, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/biofix.v4i1.64451>

PAULA, E. S.; SILVA, J. M.; MENEZES, P. C.; CARNEIRO, A. R.; MELO, V. L. M. O. A paisagem da caatinga: um gesto de Burle Marx na Praça Euclides da Cunha. **Paisagem e Ambiente**, n. 29, p. 11-24, 2011. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i29p11-24>

PCR – Prefeitura do Recife. **Manual de Arborização Urbana: orientações e procedimentos técnicos básicos para a implantação e manutenção da arborização da cidade do Recife**. Recife, PE: PCR, 2017. Disponível em: <<http://licenciamentoambiental.recife.pe.gov.br/manual-de-arborizacao-urbana>>. Acesso em: 10 set. 2021.

PEREIRA, S. S.; CURI, R. S. Meio ambiente, impacto Ambiental e desenvolvimento sustentável: conceituações teóricas sobre o despertar da consciência Ambiental. **Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 2, n. 4, p. 35-57, 2012.

RAI, P. K.; SINGH, J. S. Invasive alien plant species: Their impact on environment, ecosystem services and human health. **Ecological indicators**, v. 111, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.106020>

RECIFE (Prefeitura do Recife). **Caracterização do território**. Recife, PE: PCR, 2021. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/pagina/caracterizacao-do-territorio>>. Acesso em: 10 set. 2021.

RECIFE (Prefeitura do Recife). **Plano de arborização da cidade do Recife**. 2010.

RECIFE (Prefeitura do Recife). **Programa de Planejamento e plantio**. 2012.

RECIFE (Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade). **Manual de arborização urbana: orientações e procedimentos técnicos básicos para implantação e manutenção da arborização da cidade do Recife**. Recife: [s.n], 2013.

RECIFE (Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade). **Programa de planejamento e plantio: plano de arborização urbana do município do Recife**. 2017.

RECIFE. **Decreto nº24.540 de 8 de junho de 2009**. Decreto que regulamenta o licenciamento ambiental no âmbito do município do Recife.

RECIFE. **Decreto nº33.551 de 20 de março de 2020**. Decreto que declara estado de calamidade pública no município do Recife para fins de prevenção e de enfrentamento à pandemia causada pelo covid-19 (novo coronavírus).

RECIFE. **Decreto nº35.608 de 4 de maio de 2022**. Decreto que regulamenta o licenciamento ambiental no âmbito do município do Recife.

RECIFE. **Lei complementar nº2 de 23 de abril de 2021**. Institui o Plano Diretor do Município do Recife, revogando a lei nº 17.511.

RECIFE. **Lei nº 16.243 de 13 de setembro de 1996**. Estabelece a política do meio ambiente da cidade do Recife e consolida a sua legislação ambiental, mediante a instituição do código do meio ambiente e do equilíbrio ecológico da cidade do Recife.

RECIFE. **Lei nº 16.293 de 22 de janeiro de 1997**. Dispõe sobre as Regiões Politico-Administrativas do município do Recife e dá outras providências. Leis Municipais, Pernambuco, 1997. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pe/r/recife/lei-ordinaria/1997/1630/16293/lei>>. Acesso em: 10 set. 2021.

RECIFE. **Lei nº 16.680 de 6 de agosto de 2001**. Dispõe sobre o plano de arborização urbana do município do Recife e dá outras providências.

RECIFE. **Lei nº 18.011 de 28 de abril de 2014**. Dispõe sobre a política de Sustentabilidade e de enfrentamento das mudanças climáticas do Recife e dá outras providências.

RECIFE. **Lei nº 18.014 de 9 de maio de 2014**. Institui o sistema municipal de unidades protegidas – smup Recife e dá outras providências.

RECIFE. **Lei nº 18.939 de 17 de junho de 2022**. Dispõe sobre o plantio, podas, supressões e respectivas compensações no âmbito do município do Recife, visando a proteção de espécies arbóreas, isenta a taxa ambiental das podas de árvores e dá outras providências.

RECIFE. **Lei nº13.535 de 26 de abril de 1979.** Autoriza o poder executivo a instituir a fundação de cultura cidade do recife, a constituir e empresa de obras públicas cidade do recife - obras recife, a introduzir modificações na organização estrutural das unidades da administração direta da prefeitura da cidade do recife e dá outras providências.

RECIFE. **Lei nº15.738 de 29 de dezembro de 1992.** Estabelece diretrizes para a implantação da reorganização administrativa do poder executivo e entidades da administração indireta, dispõe sobre a estrutura organizacional e competência geral dos órgãos do poder executivo e respectivas entidades da administração indireta vinculadas, cria, modifica, extingue e autoriza a extinção de entidades, órgãos e cargos, e dá outras providências.

RECIFE. **Lei nº17.171 de 30 de dezembro de 2005.** Altera dispositivos da lei municipal no 16.243, de 13 de setembro de 1996, que dispõe sobre o código do meio ambiente e do equilíbrio ecológico da cidade do recife, da lei municipal nº 17.071, de 30 de dezembro de 2004, que institui a taxa de licenciamento ambiental municipal, e dá outras providências.

RECIFE. **Lei nº17.511 de 30 de dezembro de 2008.** Promove a revisão do plano diretor do Município do Recife.

RECIFE. **Lei nº17.534 de 16 de janeiro de 2009.** Dispõe sobre o conselho municipal de meio ambiente e da outras providências.

RECIFE. **Lei nº17.568 de 23 de dezembro de 2009.** Altera a estrutura organizacional da administração direta e cria cargos públicos.

RECIFE. **Lei nº17.666 de 16 de dezembro de 2010.** Disciplina a arborização urbana no município do recife e dá outras providências.

RECIFE. **Lei nº17.978 de 10 de janeiro de 2014.** Altera o art. 80, da lei municipal nº 16.243, de 14 de setembro de 1996, com redação dada pelo art. 4o da lei municipal no 16.930, de 17 de dezembro de 2003, que instituiu o código do meio ambiente e do equilíbrio ecológico da cidade do recife, para estabelecer novos objetivos para os projetos de revitalização e/ou implantação de área verde, e dá outras providências.

RECIFE. **Lei nº18.211 de 15 de janeiro de 2016.** Estabelece infrações e sanções administrativas relativas a atividades lesivas ao meio ambiente, bem como o procedimento para apuração dessas infrações e revoga os dispositivos contidos no título V denominado "das infrações, penalidades e apuração das Infrações", constante da lei nº 16.243, de 13 de setembro de 1996

RECIFE. **Lei nº9.605 de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

RIBEIRO, V. A. Percepção ambiental de gestores sobre áreas verdes em instituição de ensino superior. **Revista de gestão ambiental e sustentabilidade**, v. 7, n. 2, p. 340-358, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5585/geas.v7i2.717>

RICHARDSON, R. J.; PERES, J. A. S.; WANDERLEY, J. C. V; CORREIA, L. M.; PERES, M. H. M. **Pesquisa social: métodos e técnicas**, 3ª. ed. São Paulo: Atlas. 2013.

RIGHI-CAVALLARO, K. O. *et al.* A eficiência da arborização como medida compensatória. **Revista Geociências-UNG-Ser**, v. 20, n. 2, p. 5-15, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33947/1981-741X-v20n2-4847>

ROCHA, A. G. F.; FERMINO, F. S. Percepção/diagnóstico da arborização urbana na cidade de Santana do Livramento/RS. **Conjecturas**, v. 22, n. 11, 2022. DOI: 10.53660/CONJ-1340-W52

ROCHA, R.; PIMENTEL, R. M.; BARRETO, R. C. Censo da Arborização Viária de um Bairro da Cidade do Recife, Pernambuco, com a Utilização de um Sistema de Informação Geográfica. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 5, n. 2, p. 285-301, 2012.

ROCHA, Y. T.; BARBEDO, A. S. C. Pau-brasil (*Caesalpinia echinata* LAM., LEGUMINOSAE) na arborização urbana de São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ) e Recife (PE). **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 3, n. 2, p. 58-77, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v3i2.66344>

RODRIGUES, T. D.; MALAFAIA, G.; QUEIROZ, S. E. E.; RODRIGUES, A. S. L. Percepção sobre arborização urbana de moradores em três áreas de Pires do Rio – Goiás. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 12, n. 2, p. 47-61, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.7867/1983-1501.2010v12n2p47-61>

ROTERMUND, R. M.; MOTTA, V. P.; ALMEIDA, V. S. Estudo sobre perda de mudas arbóreas plantadas no sistema viário da cidade de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 7, n. 3, p. 01-10, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v7i3.66527>

SANTOS, A. A. S.; ROMÃO, P. D. A.; NASCIMENTO, D. T. F.; DE OLIVEIRA, I. J. Arborização urbana e sua relação com as temperaturas e zonas de desconforto térmico no bairro de Campinas – Goiânia (GO). **Revista eletrônica do curso de geografia, graduação e pós-graduação**, n. 5, 2023.

SANTOS, F. P. D.; E SOUZA, L. B. Estudo da percepção da qualidade ambiental por meio do método fenomenológico. **Mercator**, v. 14, n. 2, p. 57-74, 2015.

SANTOS, T. B. D.; DO NASCIMENTO, A. P. B.; REGIS, M. D. M. Green areas and quality life: use and environmental perception of an urban park in São Paulo city, Brazil. **Revista de gestão ambiental e sustentabilidade**, v. 8, n. 2, p. 361-385, 2019.

SCHUCH, M. I. S. **Arborização urbana: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologias**. 2006. Dissertação (Pós-Graduação em Geomática) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

SEGAWA, H. **Ao amor do público: jardins no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 1996. 240p.

SHACKLETON, C. M.; NJWAXU, A. Does the absence of community involvement underpin the demise of urban neighbourhood parks in the Eastern Cape, South Africa?. **Landscape and Urban Planning**, v. 207, p. 104006, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.104006>



SILVA, A. D. P. D.; BATISTA, A. C.; GIONGO, M. V.; BIONDI, D.; SANTOS, A. F. D.; OLIVEIRA, L. M. D.; CACHOEIRA, J. N. Arborização das praças de Gurupi – TO – Brasil: composição e diversidade de espécies. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 14, n. 4, p. 01-12, 2019.

SILVA, A. F. **O projeto paisagístico dos jardins públicos do Recife de 1872 a 1937**. Dissertação (Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

SILVA, A. G. D. Avaliação da espécie *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch na arborização da cidade de Jerônimo Monteiro, ES. **Centro Científico Conhecer**, v. 10, n. 19, 2023.

SILVA, I. C. D.; BOTREL, R. T.; DE CASTRO, V. G.; BARRA, T. D. S. Análise comparativa da percepção de moradores de Mossoró RN à respeito da arborização urbana. **Advances in forestry Science**, v. 9, n. 2, p. 1791-1798, 2022.

SILVA, I. S.; ALMEIDA, C. A. C.; PIMENTEL, D. J. O.; LEITE, M. J. H.; LANA, M. D.; BRANDÃO, C. F. L. S. Percepção sobre a arborização da praça centenário em Maceió, AL. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n.6, p. 37756-37766, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-347>

SILVA, J. M. **Arqueologia Botânica dos Jardins de Burle Marx**. 2012. Dissertação (Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

SILVA, J. M.; MELO, E. M. SÁ CARNEIRO, ANA RITA. Parque e paisagem: um olhar sobre o recife. Recife: ed. Universitária da ufpe, 2010. **Boletim de Geografia**, v. 34, n. 1, p. 186-188, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4025/bolgeogr.v34i1.20673>

SILVA, J. O. R.; OLIVEIRA, M. S. Arborização urbana e a educação ambiental como fator conscientizador. **Scientia Generalis**, v. 1, n. 2, p. 49-59, 2020.

SILVA, J. P. **Potencial da arborização urbana em bairros do Recife/PE**. 2015. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

SILVA, L. A. C.; LINS, D. A. W.; CARVALHO, A.; ROCHA, A. P. Análise qualitativa da composição arbórea do bairro da Encruzilhada, Recife (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 4, n. 1, 2018.

SILVA, M. C. **Arborização urbana de quatro cidades do leste de Mato Grosso do Sul**. 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2013.

SILVA, O. H. *et al.* Avaliação da arborização viária da cidade de São Tomé, Paraná. **Ciência Florestal**, v. 29, p. 371-384, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509824889>

SOARES, A. C.; MORAES, L. A.; LIMA, A. S.; BATISTA, W. F. M.; MACHADO, R. S. B. Percepção da população sobre a arborização urbana no município de Buriti dos Montes – Piauí. **Revista Geomae**, v. 11, n. 2, p. 70-86, 2020.

SOUZA, C. M.; LEITE, L. P.; PERINI, P.; KARMIERCZAK, L. A vegetação urbana a serviço do conforto térmico: uma proposta para um bairro metropolitano de São Paulo, Brasil. **Labor & Engenho**, v. 13, p. 1-11, 2019. DOI: <https://doi.org/10.20396/labore.v13i0.8654619>

SPETH, J. C.; HOLDGATE, M. W.; TOLBA, M. K. **A estratégia global da biodiversidade**. Diretrizes de ação para estudar, salvar e usar de maneira sustentável e justa a riqueza biótica da terra. Rio de Janeiro: WRI; UICN; PNUMA, 1992. 232 p.

SUFIA, M. C. S.; SOUZA, G. D. S.; SIQUEIRA, M. V. B. M. Percepção Ambiental sobre arborização urbana em regiões distintas do município de Bauru – SP. **Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 13, n. 4, p. 15-28, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v13i4.65135>

TAN, X.; SHIBATA, S. Factors influencing street tree health in constrained planting spaces: Evidence from Kyoto City, Japan. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 67, p. 127416, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127416>

TUCKER, R.; IZADPANAHI, P. Live green, think green: sustainable school architecture and children's environmental attitudes and behaviors. **Journal of environmental Psychology**, v. 51, p. 209-216, 2017.

VIANA, B. L.; DE LIRA PAULO, F. V.; COÊLHO, C. B. Diagnóstico das doações de mudas realizadas pelo viveiro florestal do Jardim Botânico do Recife. **Revista Arrudea-A revista do Jardim Botânico do Recife**, v. 3, n. 1, p. 23-29, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.55513/arrudea0018>

VIANA, S. M. **Percepção e quantificação de árvores na área urbana do município de São Carlos, SP**. 2013. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

VIANA, S. M.; AMORIM, M.C. Caracterização do clima urbano em Teodoro Sampaio/SP: uma introdução. **Revista Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 2, p. 19-42, 2008.

VIEIRA, Sonia. Como elaborar questionários. In: **Como elaborar questionários**. 2009. p. 159-159.

VIEZZER, J.; BIONDI, D. BATISTA, A. C.; BRANDT, D. Perfil dos usuários e sua percepção dos elementos de composição paisagística das praças de Curitiba-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 11, n. 3, p. 1-16, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v11i3.63425>

VIGNOLA JUNIOR, R. ArbVias: Método de avaliação da arborização no sistema viário urbano. **Paisagem e Ambiente**, v. 1, n. 35 p. 89-117, 2015. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i35p89-117>

WATTENHOFER, D. J.; JOHNSON, G. R. Understanding why young urban trees die can improve future success. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 64, p. 127247, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127247>

WIDNEY, S.; FISCHER, B. C.; VOGT, J. Tree mortality undercuts ability of tree-planting programs to provide benefits: results of a three-city study. **Forests**, v. 7, n. 3, p. 65, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3390/f7030065>



XIMENES, E.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C. Percepção ambiental dos cidadãos sobre arborização de ruas com *Copernicia prunifera* em Natal e Parnamirim, RN. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 15, n. 3, p. 42-55, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v15i3.70491>

ZAMPRONI, K.; BIONDI, D.; MARIA, T. R. B. C.; LOUVEIRA, F. A. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Bonito, Mato Grosso do Sul. **Floresta**, v. 48, n. 2, p. 235-244, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v48i2.55531>

ZEM L. M.; BIONDI, D. Análise da percepção da população em relação ao vandalismo na arborização viária de Curitiba – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 9, n. 3, p. 86-107, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v9i3.63220>

## APÊNDICES

**Apêndice 1** – Modelo de questionário para analisar a percepção ambiental da população do Recife – PE.

 <b>UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO</b> <b>PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO</b> <b>PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS</b>	
<b>PESQUISA CIENTÍFICA DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL (Nº ____/2022)</b>	
<b>Sexo:</b> _____ <b>Idade:</b> _____ <b>Grau de escolaridade:</b> _____	
<b>Residente ( ) Visitante ( ) Trabalha em proximidades da área em estudo ( )</b>	
<b>Rua:</b> _____, <b>nº</b> _____, <b>Bairro:</b> _____ <b>RPA:</b> _____, <b>Croqui:</b> _____,	
<b>Recife, Pernambuco, Brasil.</b>	
<b>Pesquisador:</b> Arthur Fonseca Chateaubriand de Vasconcelos.	
<b>QUESTIONÁRIO</b>	
<b>01 – Você considera as árvores importantes para a cidade?</b> <b>a) Sim</b> <span style="margin-left: 200px;"><b>b) Não</b></span>	
<b>02 – Quais os benefícios que as árvores podem proporcionar?</b> <input type="checkbox"/> Melhorias na qualidade do ar <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Conservam a biodiversidade</span> <input type="checkbox"/> Amenizam a temperatura ambiente <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Embelezam a cidade</span> <input type="checkbox"/> Reduzem a poluição sonora <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Melhoram a qualidade de vida</span> <input type="checkbox"/> Abrigo e alimento para fauna <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Absorvem água da chuva</span> <input type="checkbox"/> Aumentam a valorização de imóveis <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Todas as alternativas</span> <input type="checkbox"/> <b>Outro:</b> _____	
<b>03 – Como você classifica o nível de arborização do bairro em que estamos?</b> <b>a) Sem árvores</b> <span style="margin-left: 150px;"><b>b) Poucas árvores</b></span> <b>c) Aceitável</b> <span style="margin-left: 150px;"><b>d) Muitas árvores</b></span>	
<b>04 – Como você classifica o nível de arborização do Recife?</b> <b>a) Sem árvores</b> <span style="margin-left: 150px;"><b>b) Poucas árvores</b></span> <b>c) Aceitável</b> <span style="margin-left: 150px;"><b>d) Muitas árvores</b></span>	
<b>05 – Você identifica algum problema na arborização do Recife? Caso não, pular para questão 07.</b> <b>a) Sim</b> <span style="margin-left: 200px;"><b>b) Não</b></span>	
<b>06 – Quais problemas você identifica na arborização do Recife?</b> <input type="checkbox"/> Problemas com imóveis <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Redução da visibilidade</span> <input type="checkbox"/> Problemas nas calçadas públicas <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Sujeira causada pelas árvores</span> <input type="checkbox"/> Conflitos com postes e redes aéreas <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Ausência de manutenção das árvores</span> <input type="checkbox"/> Existência de poucas árvores <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Ausência de educação ambiental</span> <input type="checkbox"/> Todas as alternativas <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Respondente pulou a questão anterior</span> <input type="checkbox"/> <b>Outro:</b> _____	
<b>07 – Você já observou algum ato de vandalismo nas árvores do Recife? Caso não, pular para a questão 09.</b> <b>a) Sim</b> <span style="margin-left: 200px;"><b>b) Não</b></span>	



## Apêndice 2 – Modelo de folder educacional (frente e verso) para compartilhar educação ambiental.

**Florestas Urbanas**

A floresta urbana é caracterizada por toda cobertura vegetal existente nos espaços urbanos, incluindo espécies arbóreas, herbáceas e outros tipos de plantas.

Em relação às árvores, podem estar localizadas em áreas públicas ou privadas, englobando ruas, avenidas, parques, praças, quintais e demais áreas verdes.

**Importância**

As florestas urbanas são de extrema importância para garantir melhorias na qualidade de vida da população, tais como: amenização da temperatura ambiente, redução da poluição do ar, absorção da água da chuva, fornecimento de abrigo e alimento para a fauna, podendo também aumentar a valorização de imóveis.

**Solicitação de Plantio Urbano**

A população pode solicitar o plantio de árvores para áreas públicas (calçadas e áreas verdes), por meio do serviço telefônico **156**, disponibilizado pela EMLURB.

Consulte sempre os Órgãos Ambientais do município para obter orientações técnicas para implantação da arborização!

**Conservação**

A responsabilidade da conservação das áreas públicas é do Município, mas todos podem colaborar!

As árvores plantadas na cidade precisam de cuidados e você pode ajudar!

Sempre que possível, disponibilize água e adubo para favorecer o desenvolvimento da nova muda.

Este folder faz parte da dissertação do discente:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

**Artigo 225 da Constituição Federal, 1988.**

Disciplina a arborização urbana e as áreas verdes do perímetro urbano do Recife, impondo ao cidadão a co-responsabilidade em conjunto ao poder público municipal na proteção da flora.

**Lei Municipal nº 17.666/2010.**

**DANIFICAR AS ÁRVORES É CRIME AMBIENTAL!**



**SMAS**  
81.3355-5800



**EMLURB**  
156



**SEMAS**  
81.3184-7900



**DEFESA CIVIL**  
81.3184-7900

**DENÚNCIAS**

0800 720 4444

### Apoio



Arthur Fonseca Chateaubriand de Vasconcelos

# ORIENTAÇÕES BÁSICAS



### Seja consciente!



PPGCF da Universidade Federal Rural de Pernambuco (2023).

Apêndice 2 – Modelo de folder educacional (frente e verso) para compartilhar educação ambiental.



**Apêndice 3** – Dados brutos do incremento na altura (H) das mudas arbóreas sobreviventes plantadas em Recife-PE em 2021.

Espécie	ID	H Plantio (m)	H Avaliação (m)	Incremento (m)
<i>A. colubrina</i>	316074	3,30	2,95	-0,35
<i>A. colubrina</i>	316078	3,75	4,10	0,35
<i>A. colubrina</i>	316077	3,60	3,50	-0,10
<i>A. colubrina</i>	316079	4,10	2,20	-1,90
<i>A. colubrina</i>	316075	3,80	2,50	-1,30
<i>A. colubrina</i>	322479	3,50	2,50	-1,00
<i>A. colubrina</i>	322481	3,90	4,85	0,95
<i>B. monandra</i>	307679	2,00	2,12	0,12
<i>B. monandra</i>	307680	2,00	2,73	0,73
<i>B. monandra</i>	307681	2,00	2,58	0,58
<i>B. monandra</i>	307682	2,40	2,77	0,37
<i>C. peltophoroides</i>	305289	2,80	4,15	1,35
<i>C. peltophoroides</i>	316086	2,50	2,97	0,47
<i>C. peltophoroides</i>	316085	2,50	2,80	0,30
<i>C. peltophoroides</i>	321679	2,10	2,50	0,40
<i>C. peltophoroides</i>	321686	2,05	2,40	0,35
<i>C. peltophoroides</i>	332953	3,50	3,67	0,17
<i>H. chrysotrichus</i>	301671	2,50	3,54	1,04
<i>H. chrysotrichus</i>	108263	2,60	3,32	0,72
<i>H. chrysotrichus</i>	301672	2,70	3,12	0,42
<i>H. chrysotrichus</i>	108558	2,60	3,25	0,65
<i>H. chrysotrichus</i>	301673	2,60	2,92	0,32
<i>H. chrysotrichus</i>	320076	4,00	4,22	0,22
<i>H. chrysotrichus</i>	320078	3,50	3,60	0,10
<i>H. chrysotrichus</i>	320079	3,50	4,15	0,65
<i>H. chrysotrichus</i>	320080	3,50	3,95	0,45
<i>H. chrysotrichus</i>	321277	2,20	2,78	0,58
<i>H. chrysotrichus</i>	321276	2,10	2,95	0,85
<i>H. chrysotrichus</i>	326097	2,50	3,05	0,55
<i>H. chrysotrichus</i>	326099	2,40	2,58	0,18
<i>H. chrysotrichus</i>	326100	2,60	2,95	0,35
<i>H. chrysotrichus</i>	332952	2,40	1,27	-1,13
<i>H. chrysotrichus</i>	333352	2,20	2,30	0,10
<i>H. chrysotrichus</i>	333354	2,50	2,20	-0,30
<i>H. chrysotrichus</i>	333358	2,40	1,28	-1,12
<i>H. impetiginosus</i>	306881	1,00	1,25	0,25
<i>L. ferrea</i>	316096	3,15	2,60	-0,55
<i>L. ferrea</i>	316092	3,00	2,83	-0,17
<i>L. ferrea</i>	316089	2,80	2,50	-0,30
<i>L. ferrea</i>	316088	2,80	2,30	-0,50
<i>L. ferrea</i>	332950	2,85	3,30	0,45
<i>L. ferrea</i>	333357	3,50	2,60	-0,90
<i>P. echinata</i>	305275	2,20	2,86	0,66
<i>P. echinata</i>	305285	2,20	2,83	0,63
<i>P. echinata</i>	317279	2,10	2,52	0,42
<i>P. echinata</i>	317280	2,10	2,55	0,45
<i>P. echinata</i>	326087	2,60	3,20	0,60
<i>P. echinata</i>	338173	2,50	2,60	0,10
<i>P. echinata</i>	338178	2,70	2,10	-0,60
<i>P. echinata</i>	338180	2,60	2,64	0,04
<i>S. saponaria</i>	316101	2,60	1,05	-1,55
<i>S. saponaria</i>	316108	2,75	2,20	-0,55
<i>S. saponaria</i>	1731	3,20	3,10	-0,10
<i>S. saponaria</i>	9086	3,30	3,50	0,20
<i>S. saponaria</i>	11271	4,20	3,80	-0,40
<i>S. saponaria</i>	317277	4,20	4,58	0,38



Espécie	ID	H Plantio (m)	H Avaliação (m)	Incremento (m)
<i>S. saponaria</i>	317276	4,20	4,65	0,45
<i>S. saponaria</i>	317278	2,60	3,50	0,90
<i>S. saponaria</i>	321680	2,50	3,50	1,00
<i>S. saponaria</i>	321684	2,10	2,74	0,64
<i>S. saponaria</i>	321696	2,80	2,80	0,00
<i>S. saponaria</i>	321688	2,06	3,46	1,40
<i>S. saponaria</i>	333350	3,00	3,75	0,75
<i>S. saponaria</i>	333351	3,00	4,10	1,10
<i>S. saponaria</i>	333356	3,50	3,30	-0,20
<i>T. aurea</i>	326093	2,50	4,50	2,00
<i>T. aurea</i>	326095	2,50	4,39	1,89
<i>T. aurea</i>	326094	2,50	4,00	1,50
<i>T. aurea</i>	326096	2,50	2,87	0,37
<i>T. aurea</i>	326483	2,30	2,75	0,45
<i>T. aurea</i>	338174	2,60	3,20	0,60
<i>T. aurea</i>	338186	2,50	2,18	-0,32
<i>T. aurea</i>	338187	2,70	2,64	-0,06
<i>T. rosea</i>	305274	2,40	3,00	0,60
<i>T. rosea</i>	305280	2,30	2,95	0,65
<i>T. rosea</i>	305282	2,00	2,25	0,25
<i>T. rosea</i>	332951	2,75	3,42	0,67
<i>T. rosea</i>	333353	2,40	2,30	-0,10
<i>T. rosea</i>	333355	2,60	1,60	-1,00
<i>T. rosea</i>	333359	2,30	2,30	0,00
<i>T. rosea</i>	338175	2,50	2,20	-0,30
<i>T. rosea</i>	338184	2,40	2,51	0,11
<i>T. rosea</i>	338185	2,30	0,80	-1,50

ID = identificação; H = altura; m = metro.

Fonte: Vasconcelos (2023).

**Apêndice 4** – Representação do incremento em altura das espécies que obtiveram o maior incremento médio em Recife-PE em 2021.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)



(i)



(j)

Legenda para figuras apresentadas: Letras “a” e “b” representam a espécie *Tabebuia aurea* (ID 326093); Letras “c” e “d” representam a espécie *Sapindus saponaria* (ID 333351); Letras “e” e “f” representam a espécie *Anadenanthera colubrina* (ID 322481); Letras “g” e “h” representam a espécie *Caesalpinia peltophoroides* (ID 321686); Letras “i” e “j” representam a espécie *Handroanthus chrysotrichus* (ID 301671).  
ID = identificação.

Fonte: Vasconcelos (2023).