

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
DEPARTAMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS  
Pós-graduação de Arborização Urbana – (*Lato Sensu*)**

**MONOGRAFIA**

**DIAGNÓSTICO E VALORAÇÃO DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS PARA  
ESTIMATIVAS DE MULTAS REFERENTES A SUPRESSÃO NA CIDADE DO  
RECIFE: Estudo de Caso do Bairro Casa Forte.**

**JOÃO VICTOR FRANÇA FERREIRA**

**Março, 2023**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**DEPARTAMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS**  
**Pós-graduação de Arborização Urbana – (*Lato Sensu*)**

**DIAGNÓSTICO E VALORAÇÃO DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS PARA  
ESTIMATIVAS DE MULTAS REFERENTES A SUPRESSÃO NA  
CIDADE DO RECIFE: Estudo de Caso do Bairro Casa Forte**

**JOÃO VICTOR FRANÇA FERREIRA**

Sob a orientação do professor  
**João Vicente De Figueiredo Latorraca**

Monografia submetida como requisito final para obtenção do título de **Especialista em Arborização Urbana**, no Curso de Pós-graduação (*Lato Sensu*) em Arborização Urbana.

**Seropédica, RJ.**  
**Março de 2023**

Anexo C – Exemplo de ficha catalográfica elaborada pela biblioteca Central

f382d      ferreira, João Victor, 1991-  
              DIAGNÓSTICO E VALORAÇÃO DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS PARA  
ESTIMATIVAS DE MULTAS REFERENTES A SUPRESSÃO NA  
CIDADE DO RECIFE: Estudo de Caso do Bairro Casa Forte  
/ João Victor ferreira. - Recife, 2023.  
              40 f.

              Orientador: João Vicente de Figueiredo Latorraca.  
              Monografia(Especialização). -- Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro, Pós Graduação (lato sensu)  
em Arborização Urbana, 2023.

              1. Inventário. 2. Arborização urbana. I. Vicente de  
Figueiredo Latorraca, João , .-, orient. II  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Pós  
Graduação (lato sensu) em Arborização Urbana III.  
              Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
DEPARTAMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS



TERMO Nº 599/2023 - DeptPF (12.28.01.00.00.00.30)

Nº do Protocolo: 23083.034190/2023-96

Seropédica-RJ, 28 de maio de 2023.

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

Temo de aprovação da defesa de Monografia de JOAO VICTOR FRANÇA FERREIRA

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

MONOGRAFIA APROVADA EM 04/04/2023.

*Documento não acessível publicamente*

*(Assinado digitalmente em 28/05/2023 07:38)*  
JOAO VICENTE DE FIGUEIREDO LATORRACA  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptPF (12.28.01.00.00.00.30)  
Matrícula: ###169#3

*(Assinado digitalmente em 28/05/2023 10:30)*  
GLAYCIANNE CHRISTINE VIEIRA DOS SANTOS ATAIDE  
DISCENTE  
Matrícula: 2019#####0

*(Assinado digitalmente em 31/05/2023 21:48)*  
LUIZ OCTAVIO DE LIMA PEDREIRA  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: ###.###.487-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: 599, ano: 2023, tipo: TERMO, data de emissão: 28/05/2023 e o código de verificação: fd267ebacf

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por todas as bênçãos em minha vida, por me conferir paz e calma nos momentos em que mais precisei.

À minha família, especialmente a minha mãe, minha vó e minha irmã, por todo o apoio, paciência e confiança concedidos desde sempre.

A minha esposa Safira e minha filha Sofia, por toda a paciência e carinho de sempre, principalmente nos períodos de escrita da monografia, o qual estive sempre nos momentos de distração e sendo minha base.

Aos meus amigos, especialmente Elida Santos, Erika, Mateus, Rita por todo o apoio e companheirismo durante o curso e fora dele.

As minhas estagiárias Alana e Talita , pela disponibilidade de coleta em campo.

A todos que convivi no decorrer da trajetória profissional, onde dei meus primeiros passos científicos e aprendi muito. Agradeço a paciência nos ensinamentos.

E principalmente a meu orientador João Vicente Latorraca, pela paciência, orientação e ensinamentos concedidos. Pelo aprendizado nas disciplinas cursadas com o mesmo e a todos os outros professores do PGAU com os quais tive oportunidade de aprender e crescer como estudante e profissional.

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro por me proporcionar uma estrutura de qualidade para melhor aprendizado durante esse período da especialização.

## RESUMO

FERREIRA, João. **Diagnóstico e valoração de indivíduos arbóreos para estimativas de multas referentes a supressão na cidade do Recife: Estudo de Caso do Bairro Casa Forte**. 2023. 40p. Monografia (Especialização em Arborização Urbana). Departamento de Produtos Florestais. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2023.

É de conhecimento os grandes benefícios que a arborização urbana pode proporcionar como a “purificação” do ar, diminuindo a poluição existente. Os locais onde existem uma maior quantidade de árvores e plantas, é observado uma temperatura mais amena, proporcionando locais mais arejados. Porém, a falta de um planejamento adequado pode fazer com que a arborização não cumpra sua finalidade. Durante o planejamento da arborização de um bairro ou cidade primeiramente deve-se ter um conhecimento arbóreo e arbustivo. Nos dias atuais atribuir um valor econômico através de ferramentas para serviços ambientais vem sendo um assunto bastante discutido. Diversos pesquisadores ao redor do mundo vêm desenvolvendo fórmulas para auxiliar no planejamento e gestão para uma melhor tomada de decisão. As árvores urbanas são consideradas um bem público e, por isso, devem ser protegidas por uma legislação específica. Os valores das multas estabelecidas pela legislação municipal para supressão irregular de árvores em vias públicas deve ser equivalente ao custo de implantação e manutenção da arborização. O presente trabalho teve por finalidade fazer o levantamento qualitativo e quantitativo e diagnóstico da arborização viária do bairro de Casa Forte localizado em Recife-PE, além da valoração monetária da arborização. Foi adotado o método de inventário tipo censo, em que todos os indivíduos presentes nas vias públicas foram inventariados. método de valoração utilizado foi o método de valoração Brasileira. Foram levantados um total de 655 indivíduos, desses 84,5% apresentavam porte arbóreo e 15,5% porte arbustivo. No bairro de Casa Forte foram identificadas 49 espécies. A espécie de maior predominância foi a *Senna siamea* (Lam.) H.S.Irwin & Barneby (siamea) correspondendo a 86 indivíduos, quanto as condições fitossanitárias apenas 9,30% desses indivíduos tinham a presença de pragas. O somatório do valor monetário para os 554 indivíduos arbóreos foi de R\$ 4.178.518,80. Uma média de R\$ 7.000,00 por árvore. Os resultados apresentados poderão subsidiar uma nova metodologia a ser usada para aplicar as multas referentes a supressão usando o método de valoração Brasileira com possíveis ajustes para melhor atender as necessidades do município. Mesmo que a penalidade não possa ser aplicada ao valor real da árvore, a importância desse conhecimento ressalta o valor da silvicultura urbana e das instituições que assumem a responsabilidade por ela. É muito importante que as pessoas percebam que os municípios fazem muito mais por ela do que ela cobra pelo serviço. Isso indica o gerenciamento da gestão pública das cidades para beneficiar a população e o meio ambiente.

**Palavras-chave:** Valoração Monetária de Árvores, Inventário Arbóreo, Arborização Urbana

## ABSTRACT

FERREIRA, João. **Valuation of tree individuals for estimated fines referring to dependents in Recife City (Bairro Piloto: Casa Forte).**2023. 40p. Monografia (Especialização em Arborização Urbana). Departamento de Produtos Florestais. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2023.

It is known the great benefits that urban forestry can provide, such as the "purification" of the air, and reducing existing pollution. In the places where there are a greater number of trees and plants, a milder temperature is observed, providing more airy places. However, the lack of proper planning can make afforestation not fulfill its purpose. When planning the afforestation of a neighborhood or city, you must first know trees and shrubs. Nowadays, assigning an economic value through tools for environmental services has been a much-discussed subject. Several researchers around the world have been developing formulas to assist in planning and management for better decision-making. Urban trees are considered a public good and, therefore, must be protected by specific legislation. Emphasizing that the values of the fines established by municipal legislation for the irregular removal of trees on public roads are equivalent to the cost of planting and maintaining urban trees. The purpose of this work was to carry out a qualitative and quantitative survey and diagnosis of street trees in the Casa Forte neighborhood located in Recife-PE, in addition to the monetary value of its street trees.. The census-type inventory method was adopted, in which all individuals present on public roads were inventoried. The valuation method used was the Brazilian valuation method. A total of 655 individuals were surveyed, of which 84.5% were trees and 15.5% shrubs. Forty-nine tree species were identified in Casa Forte. The most predominant species was *Senna siamea* (Lam.) H.S.Irwin & Barneby (siamea) corresponding to 86 individuals, as for the phytosanitary conditions, only 9.30% of these individuals had the presence of pests. The sum of the monetary value for the 554 tree individuals was R\$ 4,178,518.80. An average of R\$ 7,000.00 per tree. The results presented may support a new methodology to be used to apply fines related to suppression using the Brazilian valuation method with possible adjustments to better meet the needs of the municipality, even if the penalty cannot be applied to the actual value of the tree. The importance of this knowledge underscores the value of urban forestry and the institutions that take responsibility for it. People must realize that municipalities do much more for her than she charges for the service. This indicates the management of public management of cities to benefit the population and the environment.

**Key words:** monetary valuation of trees, Tree inventory, urban forest

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1. Mapa das seis regiões político-Administrativas – RPA da Cidade do Recife...</b>	<b>18</b>
<b>Figura 2. Mapa do Bairro de Casa Forte. ....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 3. Printscreen das telas do aplicativo utilizado para o Censo. ....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 4. Arborização Inventariada .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 5. Localização das Espécies com maior frequência.....</b>	<b>32</b>

## LISTA DE QUADRO

<b>Quadro 1. Frequência das Espécies .....</b>	<b>30</b>
--	-----------

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1. Atributos para valoração .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabela 2. Condição da árvore (estado geral) para valoração .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabela 3. Presença de Cavidade por espécie .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabela 4. Relação da altura das espécies mais frequentes com a localização da rede elétrica.....</b>	<b>35</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1. Classificação por porte da arborização viária no bairro de Casa Forte. ....</b>	<b>29</b>
<b>Gráfico 2. Espécies com maior frequência na arborização viária no Bairro de Casa Forte: Siamea, Ipê e Felício .....</b>	<b>30</b>
<b>Gráfico 3. Classificação do porte das arvores: pequeno, médio e grande.....</b>	<b>33</b>
<b>Gráfico 4. Classificação do porte das três espécies mais frequentes na arborização viária do bairro de Casa Forte. ....</b>	<b>33</b>
<b>Gráfico 5. Localização da rede elétrica na copa da árvore.....</b>	<b>34</b>
<b>Gráfico 6. Localização da rede elétrica nas três espécies mais frequentes na arborização do bairro de Casa Forte. ....</b>	<b>35</b>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
2.1. Objetivo geral.....	13
2.2 Objetivos específicos.....	13
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
3.1 Conceito De Arborização Urbana.....	14
3.2. Histórico da Arborização Urbana no Brasil.....	14
3.4. Benefícios Da Arborização.....	15
3.5. Realidade da Arborização Urbana Atual .....	15
3.6. Inventário da Arborização Urbana.....	16
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>18</b>
4.1. Área De Estudo .....	18
3.2. Inventário da Arborização Urbana no Bairro de Casa Forte.....	20
3.2.1. Planejamento e Execução do Inventário .....	20
3.2.2. Composição da equipe.....	20
3.2.3. Digitação e processamento dos dados .....	24
3.2.4. Coleta de Dados.....	21
3.3 Valoração econômica de árvores urbanas.....	25
3.3.1 Método de fórmula Brasileiro.....	25
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>28</b>
5.1. Dos Atributos Quantitativos da Arborização Urbana Inventariados .....	28
5.1.1 Número de Logradouros Inventariados .....	28
5.1.2 Das Espécies.....	29
5.2. Dos Atributos Qualitativos da Arborização Urbana Inventariados .....	33
5.2.1. Estado Fitossanitário .....	33
5.2.2. Presença de Rede Elétrica.....	34
5.3 Valoração econômica os indivíduos arbóreos .....	35
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>38</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Arborizar as áreas urbanas influencia diretamente a saúde da população ao seu redor, onde na maioria das vezes o impacto é benéfico (AMATO-LOURENÇO et al., 2016). Um dos principais benefícios é a “purificação” do ar, diminuindo a poluição existente. Segundo dados do IBGE (2017), estima-se a partir do censo realizado em 2010 que em 2017 existam 1.633.697 habitantes na cidade do Recife, número superior aos 1.537.704, encontrados em 2010. Isso demanda planejamento urbano para ofertar à população melhor qualidade de vida.

O Recife possui uma unidade territorial de 218,435 km<sup>2</sup> com 60,5% de arborização nas suas vias públicas. O clima tropical da cidade apresenta temperatura média anual de 25°C, com predominância da vegetação de árvores da mata Atlântica, banhada pelos rios Beberibe e Capibaribe. O bairro de Casa Forte está situado na RPA 3, zona norte do Recife, com uma população residente de 6.750 habitantes (calculada a partir da agregação da área da base cartográfica dos Setores Censitários do Censo Demográfico (2010), apresentando um total de 24 (vinte e quatro) vias públicas.

Nos dias atuais atribuir um valor econômico por meio de ferramentas para serviços ambientais vem sendo um assunto bastante discutido. Diversos pesquisadores ao redor do mundo vêm desenvolvendo fórmulas para auxiliar no planejamento e gestão para uma melhor tomada de decisão. As árvores urbanas são consideradas um bem público e, por isso, devem ser protegidas por uma legislação específica. Os valores das multas estabelecidas pela legislação municipal para supressão irregular de árvores em vias públicas devem ser equivalentes ao custo de plantio e a manutenção da arborização (POTENZA, RENATA FRAGOSO, 2016).

É considerado bastante subjetivo a forma arbitrária de um valor por unidade arbórea pelo fato de não seguir nenhum critério econômico (SANTOS, 1996). Por não serem componentes com um mercado já existente as árvores urbanas são de difícil valoração. Segundo Watson (2002) existe uma dificuldade em se estabelecer valor para algo que normalmente não é comprado ou vendido, embora todos os métodos de fórmula para valoração de árvores são revistos em base regular.

Atribuir um valor econômico se torna uma ferramenta de grande importância na conscientização da população e demonstra a relevância da vegetação em áreas urbanas. Além disso, o entendimento desse conceito serve de subsídio para um melhor planejamento e manutenção da arborização urbana, além de poder ser usado com maior objetividade e validade

na aplicação de multas. Silva Filho et al., (2002) apresentaram uma possibilidade de utilização de inventário georreferenciado e o método de fórmula para valoração de árvores em vias públicas que foi a metodologia utilizada nesse estudo.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Realizar a valoração monetária das espécies de árvores existentes no bairro de Casa Forte, Recife-PE, a fim de subsidiar os valores cobrados nas multas por supressão de indivíduos arbóreos.

### **2.2 Objetivos específicos**

- ❖ Realizar o inventário qualitativo e quantitativo de todas as árvores presentes nas ruas do bairro de Casa Forte;
- ❖ Valorar os indivíduos arbóreos aplicando o método de Valoração Brasileira;
- ❖ Reconhecimento da importância econômica da presença de árvores no meio urbano, contribuindo para um melhor planejamento econômico da cidade.

## 3 REVISÃO DE LITERATURA

### 3.1 Conceito De Arborização Urbana

De acordo com Sanchotene (1994) e Motter e Muller (2012):

Entende-se por arborização urbana, o conjunto de terras públicas e privadas, com Vegetação predominantemente arbórea que uma cidade apresenta, ou ainda, é um Conjunto de vegetação arbórea natural ou cultivada que uma cidade apresenta em áreas particulares, praças, parques e vias públicas. (SANCHOTENE, 1994; MOTTER; MULLER, 2012)

Para Rachid e Couto (1999), Silvicultura Urbana é um novo conceito dado a arborização urbana, devido ao fato de o conceito anterior limitar bastante as atribuições. Também conhecida como “Verde urbano” tem por finalidade o cultivo e manejo de árvores para contribuir ao bem-estar tanto econômico, como fisiológico e sociológico da população.

### 3.2. Histórico da Arborização Urbana no Brasil

No Brasil, durante o período colonial existiu uma grande dificuldade em arborizar as vias, visto que as patologias presentes naquela época como, febre amarela e sarampo; eram associadas a presença de árvores, devido a sua sombra formada. A primeira tentativa da implantação de um projeto de arborização foi no Rio de Janeiro, devido ao casamento de Dom Pedro I, um grande marco da época. As primeiras espécies a serem produzidas e plantadas naquela época foram jacarandás, *flamboyants*, *paineiras*, *pau-ferro* e *cássias* (ELETROPAULO, 1995).

Por outro lado, Silva (2015) acredita que de fato a arborização urbana no Brasil teve início com a tentativa do Conde Maurício de Nassau em implementar os moldes europeus na cidade do Recife/PE, onde procurou reproduzir aspectos paisagísticos por meio de plantio de árvores. Consolidando a ideia, Macedo (1999) enfatiza que Recife é o primeiro centro urbano da América a executar e planejar a Arborização Urbana. MENEGHETTI, 2003 cita que “a presença de dois coqueiros em duas ruas foi confirmada por documentos pictóricos do final da década de 30”.

Os elementos vegetais e a arborização passam a ser vistos como peça-chave na estrutura do planejamento urbano. Fazendo-se uma análise temporal observa-se a forte influência do paisagismo sobre as cidades daquela época, além de sobrepor a existência entre estes campos. De modo que passou a existir novos conceitos e estilos de paisagismo no contexto urbano (FARAH, 1999).

Com o decorrer dos anos, o paisagismo e arborização foi se consolidando e cada vez mais os paisagistas da Europa vinham ao Brasil para implementar suas obras. Um forte exemplo é Roberto Burle Marx, conhecido como pai do paisagismo tropical, que chegou no Brasil na década de 30 para revolucionar a paisagem urbana, onde utilizava a vegetação em diferentes contextos de cor e textura no paisagismo urbano. Trouxe diversas criações como o Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro (FLEMING; ONO, 1996).

### **3.4. Benefícios Da Arborização**

Um bom planejamento é de suma importância em todas as áreas do conhecimento, sendo ele de arborização urbana, saúde, segurança, educação entre outros. Se tratando de arborização urbana a organização se torna um fator ainda mais importante, devido a escolha das espécies a serem plantadas posteriormente impactarem diretamente a qualidade de vida dos habitantes da região, podendo ser eles favoráveis ou prejudiciais (RIBEIRO, 2009).

Nos locais onde existe uma maior quantidade de árvores e plantas, é observado uma menor quantidade de calor, proporcionando locais mais arejados. As árvores podem servir de abrigo e local para procura de alimentos de alguns animais que precisaram se adaptar devido a grandes desmatamentos. Também é observado a aproximação das pessoas com a natureza, na construção de praças arborizadas, tornando as cidades mais belas e intensificando a qualidade no lazer dos habitantes, aproximando cada vez mais uma realidade de bem-estar (CABRAL; PERÍCIA, 2013).

Apesar de muitos benefícios, quando mal planejada, a arborização urbana, torna-se prejudicial para o bem-estar da população. Algumas espécies não são adequadas para serem plantadas nas áreas urbanas, principalmente as árvores, que tem como principal característica, suas copas altas, troncos grossos, com raízes longas e grossas também. A altura das copas pode vir a prejudicar as fiações elétricas, suas raízes desestruturar as calçadas, estradas e avenidas, podem ainda ocupar a maior parte das calçadas dificultando a circulação de pedestres, influenciando negativamente a qualidade de vida da população (RIBEIRO, 2009)

### **3.5. Realidade da Arborização Urbana Atual**

No século XVI época em que houve início do plantio das primeiras espécies para a arborização urbana, a escolha das espécies era realizada sem muitos critérios. A maioria dos arbustos e árvores escolhidos, eram devido a sua beleza ornamental sem levar em conta qual o

tamanho e incômodos por sua estrutura poderiam acometer posteriormente com o passar dos anos. O local em que eram plantadas, também não era levado em consideração, causando muitos dos transtornos conhecidos atualmente (MELO; ROMANINI, 2008).

Por conta do plantio sem critérios do passado, atualmente podemos observar várias problemáticas que não são facilmente solucionadas. As árvores não podem simplesmente serem eliminadas, os vários benefícios que proporcionam superam os malefícios, a parte o, valor patrimonial que exercem. Portanto, a função dos profissionais, é a de diminuir o impacto negativo que as árvores exercem na estrutura urbana criando meios paliativos eficazes (BIONDI; ALTHAUS, 2005)

As podas mal executadas ou podas drásticas sem necessidade, são um dos maiores problemas existentes atualmente, intensificando ainda mais o impacto negativo de algumas espécies na estrutura urbana (SAMPAIO et al., 2010). Na tentativa de diminuir os impactos negativos os profissionais responsáveis tentam fiscalizar melhor as árvores com maior risco de acometerem acidentes. A verificação e fiscalização da manutenção das podas regulares e corretas de troncos e copas é de fundamental importância, tanto para a população quanto para saúde da árvore. (SCHALLENBERGER et al., 2010)

O profissional tem como principal preocupação a saúde da árvore, analisando cuidadosamente qualquer dano verificado nela, como pode vir a acontecer durante uma poda mal executada podendo favorecer a entrada de insetos, diminuindo a estabilidade da árvore. Uma árvore saudável terá uma chance menor de cair, continuando a proporcionar seus benefícios independente do seu plantio muitas vezes mal planejado, evitando catástrofes para a população (ARAÚJO; ARAÚJO; ARAÚJO, 2010).

Atualmente tenta-se implementar critérios bem mais detalhados e cuidadosos para o tipo de mudas a serem inseridas e o melhor local para seu plantio, conscientizando que não só o fator ornamental é importante na escolha das espécies, mas sim, qual impacto elas vão desempenhar na cidade e conseqüentemente a população. Verificar como será realizada a manutenção e todos os demais cuidados necessários para um bom crescimento e permanência da muda.

### **3.6. Inventário da Arborização Urbana**

Inventariar uma área é quantificar de forma organizada a área de interesse. Ao realizar o inventário de arborização urbana de uma cidade, a quantificação das espécies das árvores de forma organizada, levando em consideração alguns parâmetros, é de suma importância para um trabalho bem-sucedido (MORERO; SANTOS; FIDALGO, 2007).

Os parâmetros, tanto referente as espécies, quanto a estrutura urbana, irá depender para qual cidade será realizado o inventário. De forma geral, as espécies das mudas plantadas deverão respeitar medidas de tronco, ramos, raízes e copas predefinidas, para poderem se adaptar as estruturas das calçadas, ruas, avenidas e fiações em geral da cidade (VOLPE-FILIK; SILVA; LIMA, 2007).

A largura das calçadas está diretamente relacionada ao processo de desenvolvimento das árvores. Se uma árvore de grande porte for plantada em uma calçada de pequeno porte esta árvore pode acabar tombando devido a limitação do desenvolvimento de suas raízes visto que as raízes têm grande importância na estabilidade do indivíduo arbóreo. Indivíduos arbóreos que possuem troncos muito altos e copas com diâmetro extensos, irão prejudicar as fiações elétricas e telefônicas, caracterizando mais uma vez a falta de planejamento e um inventário defasado (MELO; LIRA FILHO; RODOLFO JÚNIOR, 2007).

Como forma de minimizar o problema das fiações elétricas e telefônicas, atualmente é utilizada em cidades desenvolvidas, fiações subterrâneas, estas além de tornar a cidade esteticamente mais bonita faz com que as árvores de grande porte de copa possam ser introduzidas na arborização. Um grande problema encontrado é o custo, visto que o valor de aquisição para essas fiações subterrâneas serem bem superiores a fiação tradicional utilizada em cidades menos desenvolvidas (VELASCO; LIMA; COUTO, 2006). Quando é feita a realização do inventário deve-se ficar atento não apenas na quantificação das espécies dos indivíduos arbóreo, ou nos parâmetros já conhecidos, mas pensar posteriormente a etapa de seleção, que seria a manutenção, na periodicidade em qual esses indivíduos serão observados, visto que os indivíduos arbóreos estão sujeitos intempéries ambientais de forma que não pode ser evitado (CARVALHO; NOGUEIRA; RODRÍGUEZ, 2016).

Portanto é de suma importância a manutenção e a realização de novos inventários para certificar a qualidade desses indivíduos, planejando um posterior retorno para verificar se existem possíveis alterações devido as mudanças temporais climáticas ou populacionais da cidade, para a garantia de um inventariado de sucesso. Esses controles fazem-se necessários para verificar a qualidade das árvores, e evitar os riscos de queda ou qualquer outro agravo que possa interferir diretamente na qualidade de vida da população (SOUZA et al., 2015).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1. Área De Estudo

O inventário foi desenvolvido dentro do perímetro do bairro de Casa Forte, na Zona Norte do Município do Recife, Região Nordeste do estado de Pernambuco.

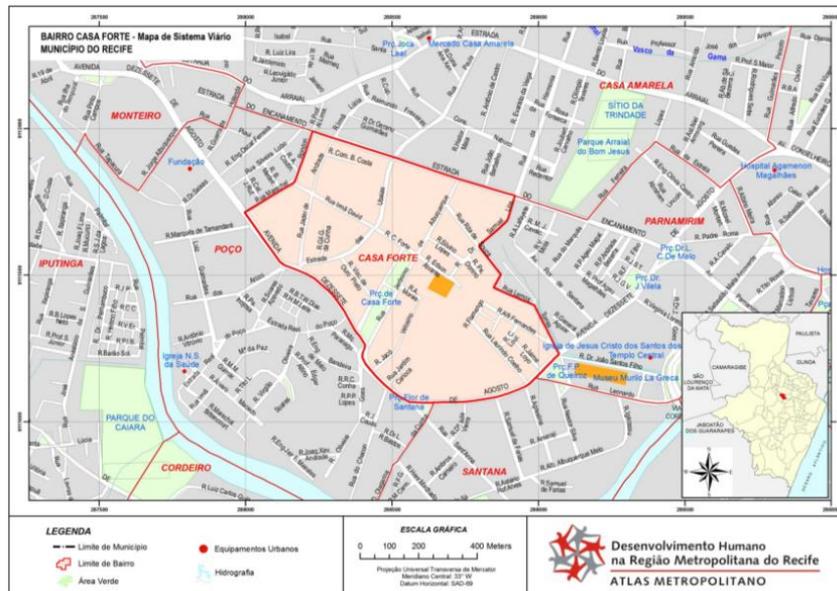
A Cidade do Recife é subdividida em seis regiões político-Administrativas - RPA de modo a delimitar as extensões territoriais ao mesmo tempo unificando esses bairros. Essa RPA originou-se a partir da Lei Municipal nº 16.293 de 22/01/1997 (RECIFE, 1997).

O bairro em estudo está localizado na RPA 3 (**Figura1**). Os critérios para escolha desse bairro deram-se devido a necessidade de inventariar a arborização da cidade e por ser um bairro não muito extenso com apenas 24 (vinte e quatro) vias dentro do seu perímetro. Além do bairro está localizado em uma área nobre da cidade, onde o mercado imobiliário está sempre presente, e a supressão irregular de indivíduos arbóreos torna-se cada vez mais frequente.



**Figura 1. Mapa das seis regiões político-Administrativas – RPA da Cidade do Recife**  
Fonte: Recife, 2010

O bairro de Casa Forte está situado a 6,24 Km do Marco zero da Cidade, apresentando uma área territorial de 56 hectares (Prefeitura do Recife) (Figura2).



**Figura 2. Mapa do Bairro de Casa Forte.**

Fonte: Atlas Metropolitano

## **4.2. Inventário da Arborização Urbana no Bairro de Casa Forte**

### **4.2.1. Planejamento e Execução do Inventário**

O inventário foi realizado através de censo, abrangendo a arborização urbana existente nas vias públicas do bairro de Casa Forte, em acordo com a poligonal de limite bairro contida na planta apresentada pelo Google Earth. Como se trata de um bairro pequeno, foi levantada toda a arborização inserida em área de calçada. No caso de haver alguma praça, foram levantadas as árvores situadas nas calçadas do lado oposto da praça.

### **4.2.2. Composição da equipe**

Para a preparação do Inventário foram envolvidos profissionais da área de Biologia, Engenharia Florestal e Arquitetura e Urbanismo. Para o levantamento de campo, a equipe responsável foi formada por 02 (dois) graduandos em Engenharia Florestal e 01 (um) Engenheiro Florestal, este último já havia participado de inventários da arborização urbana e coordenou a equipe de campo, que coletou tanto dados quantitativos quanto qualitativos.

### 4.2.3. Coleta de Dados

Para a coleta de dados, elaborou-se uma ficha de campo alimentada por um smartphone (**Figura 3**). Utilizou-se uma ferramenta de uso livre (Open-Source), denominada de Kobo Toolbox para coletar os dados, de modo a otimizar o tempo de coleta. As variáveis utilizadas para o inventário seguiram a metodologia adaptada de Lima (1993), Rachid e Couto (1999) e Seitz, 2006 coletando informações sobre todos os indivíduos arbóreos presentes em cada rua, tais como: em que lado da calçada se encontrava; o porte, se é arbóreo ou arbustivo; nome popular. Ao desenvolvimento, se o indivíduo presente é jovem ou recém plantado; o diâmetro de copa; Altura estimada; primeira bifurcação; Afastamento da edificação, nesse caso foi considerado avaliando-se se a edificação tem ou não recuo; Largura da calçada; Largura da rua; Presença de rede elétrica, telefônica e infraestrutura urbana; condição estrutural da copa, tronco e raiz; injúrias mecânicas; Condições do local; condições do alegrete; aspectos fitossanitários; finalizando com registro fotográfico.

Avaliaram-se todos os parâmetros pertinentes a uma arborização adequada. Posteriormente, foram percorridas todas as ruas utilizando-se celular, prancheta e a ficha de campo virtual, já inserida no aplicativo, passando de árvore em árvore, fazendo a identificação da espécie e preenchendo as características e os parâmetros já mencionados.

Todos os indivíduos foram georreferenciados onde os pontos foram plotados no mapa do Google Earth por meio do aplicativo mobile.

KoBoToolbox

## Arborização Recife



**\* RPA**

RPA 1

RPA 2

RPA 3

**\* RPA**

RPA 1

RPA 2

RPA 3

RPA 4

RPA 5

RPA 6

**\* Bairro**

**\* Logradouro**

**\* Número do Imóvel**

**\* Coordenadas**

**\* Nome comum da Árvore**

**\* Porte**

Árvore

Arbusto

**\* Condição Geral**

1 - Indivíduo recém-plantado

2 - Indivíduo jovem

3 - Indivíduo morto ou cortado

4 - Indivíduos adulto

5 - Árvore tombada

**\* Altura da árvore**

Até 3 metros

De 3 à 6 metros

De 6 à 9 metros

Acima de 9 metros

**\* Diâmetro de copa**

Até 3 metros

De 3 à 5 metros

De 5 à 7 metros

Acima de 7 metros

**\* 1º Bifurcação**

Menor que 1,80 metros

Maior que 1,80 metros

**\*Edificação**

- Sem edificação
- Sem recuo frontal
- Com recuo frontal

**\*Largura da calçada**

- Até 1,50 metros
- De 1,50 à 2,00 metros
- De 2,00 à 2,50 metros
- Acima de 2,50 metros

**\*Largura da rua**

- Até 5,00 metros
- De 5,00 à 8,00 metros
- De 8,00 à 12,00 metros
- Acima de 12,00 metros

**\*Copa**

- Copa vigorosa
- Copa médio vigor
- Copa em estado de declínio

**\*Tronco**

- Tronco reto
- Tronco tortuoso
- Tronco inclinado
- Tronco bifurcado

**\*Raiz**

- Raízes subterrânea
- Raízes superficiais no alegrète
- Raízes superficiais fora do alegrète

**\*Deformação da copa**

- Sim
- Não

**\*Rede Elétrica e Telefônica**

- Abaixo
- Entre
- Acima
- Lateral
- Subterrânea
- Sem rede elétrica / telefônica

**\*Rede de Água**

- Sim
- Não

**\*Rede de Esgoto**

- Sim
- Não

**\*Poda Drástica**

- Sim
- Não

**\*Poda de raiz no alegrète**

- Sim
- Não

**\*Rebaixamento de copa**

- Sim
- Não

**\*Anelamento**

- Sim
- Não

**\*Presença de objetos**

- Sim
- Não

**Figura 3. Printscreen das telas do aplicativo utilizado para o Censo.**

Fonte: Kobo Toolbox

#### **4.2.4. Digitação e processamento dos dados**

Os dados oriundos da planilha de campo foram digitados em uma planilha EXCEL e a posição das árvores nas quadras foi efetuada diretamente quando do levantamento de campo, a partir das coordenadas registradas com a utilização de aplicativo mobile.

Aplicou-se aos dados digitados, verificações para conferência, visando minimizar a ocorrência de erros e inconsistências, bem como enriquecimento de dados.

O processamento dos dados consistiu na tabulação das variáveis quantitativas e qualitativas, visando extrair das mesmas, informações referentes às condições atuais da arborização.

### 3.3 Valoração econômica de árvores urbanas

#### 3.3.1 Método de fórmula Brasileiro

O método de fórmula utilizado nesse estudo foi proposto por Silva Filho et al. (2002) e suportado em Dalcin (1992). O valor de cada indivíduo é logrado através de diversas fases, sendo a primeira a determinação do índice de importância (Ii).

$$I_i = V_e * V_c * V_l * V_{bm}$$

A variável apresenta a importância de cada exemplar a partir de valores de espécie, condição, localização e dados de biometria. Onde  $V_e$  = Valor da espécie,  $V_c$  = Valor da condição,  $V_l$  = Valor da localização,  $V_{bm}$  = Valor biométrico.

**Tabela 1. Atributos para valoração**

Atributos				
Nota	Disponibilidade	Partes desejáveis	Desenvolvimento	Adaptabilidade
1	Mudas no local ou disponíveis na quantidade desejada	Três ou mais partes indesejáveis	Rápido	Espécie muito adaptada
2	Encontrada com facilidade	Duas partes indesejáveis	Normal	Espécie adaptada
3	Encontrada com dificuldade; reprodução difícil	Uma parte desejável	Lento	Espécie exigente
4	Não encontrada no mercado, e, ou técnicas de reprodução desconhecidas ou não-iniciadas	Flores, frutos, folhas, ramos e raízes desejáveis	Muito lento	Espécie de difícil adaptação; muito exigente

Fonte: Adaptado de Silva Filho et al (2007)

O valor de condição é determinado através da análise do estado geral do indivíduo, sendo atribuído cinco valores: Morta (0), Péssimo (1), Regular (2), Bom (3), Ótimo (4).

**Tabela 2. Condição da árvore (estado geral) para valoração**

<b>Condição da árvore (estado geral)</b>	
<b>Ótimo</b>	Árvore vigorosa e sadia; sem sinais aparentes de ataque de insetos, doenças ou injúrias mecânicas, pequenas ou nenhuma necessidade de manutenção; forma ou arquitetura característica da espécie
<b>Bom</b>	Médias condições de vigor e saúde; necessita de pequenos reparos ou poda; apresenta descaracterização da fora; apresenta sinais de ataque de insetos, doenças ou problemas fisiológicos.
<b>Regular</b>	Apresenta estado geral de início declínio; apresenta ataque severo por insetos, doença ou injúria mecânica, descaracterização sua arquitetura ou desequilibrando o vegetal; problemas fisiológicos requerendo reparo
<b>Péssimo</b>	Avançado e irreversível declínio; apresenta ataque severo por insetos, doença ou injúria mecânica, desencadeando sua arquitetura e desequilibrando o vegetal; problemas fisiológicos cujos reparos não resultarão em benefício do indivíduo.
<b>Morta</b>	Árvore seca ou com morte iminente

Fonte: Adaptado de Silva Filho et al (2002)

O valor de localização é obtido por meio da atribuição de valor para três variáveis:

- 1) Ausência (0) ou presença (1) de outro ou mais indivíduos da mesma espécie ao lado ou próximo da árvore analisada;
- 2) Ausência (0) ou presença (1) de recuo na construção;
- 3) Ausência (0) ou presença (1) de adequação. O termo ausência de adequação supõe a existência de alguma barreira física sendo determinado a realização de procedimentos de manutenção, como podas mais agressivas.

O valor biométrico é encontrado a partir de uma ponderação atribuindo-se pesos no diâmetro a altura do peito (DAP) e da altura da primeira bifurcação (Hb). Onde o DAP recebeu uma importância de 60% e a Hb uma importância de 40%.

$$V_{bm} = (DAP * 0,6) + (Hb * 0,4)$$

Em seguida é feito o cálculo do índice de importância relativo (Iir) , dado pela relação entre o índice de importância e a frequência da espécie (%) no inventário.

$$Iir = Li / \%$$

Por fim inclui-se um valor em moeda corrente para finalizar o método. Determina-se uma constante (Kr) por meio da divisão entre o custo de plantio total (R\$) e o valor do menor índice de importância relativo da espécie mais comum na arborização do local analisado.

$$Kr = \text{custo de plantio total} / \text{menor Iir}$$

Após todo passo a passo, o valor monetário do indivíduo arbóreo em reais é calculado, a partir do produto do valor das suas características físicas (Ii) e da Constante (Kr). Todos os dados coletados em campo foram repassados para uma planilha do Excel 2019, onde ocorreu o procedimento de cálculo para obtenção do valor monetário de todas as árvores urbanas avaliadas.

Para obtenção dos custos de plantio na cidade do Recife, houve a colaboração da empresa Botânica situada no município de Jaboatão dos Guararapes ( Região metropolitana), resultando em um custo de R\$ 347,17 centavos. Onde R\$ 100,00 corresponde ao valor da mão de obra, R\$ 47,17 a muda , e R\$ 200,00 aos custos envolvendo todo material, estruturas de suporte, sustentação, nutricional e proteção da muda.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram definidos a partir de avaliações quantitativas e qualitativas, sendo estes últimos aqueles que não puderam ser mensurados e foram feitos a partir de avaliações visuais de cada avaliador da equipe.

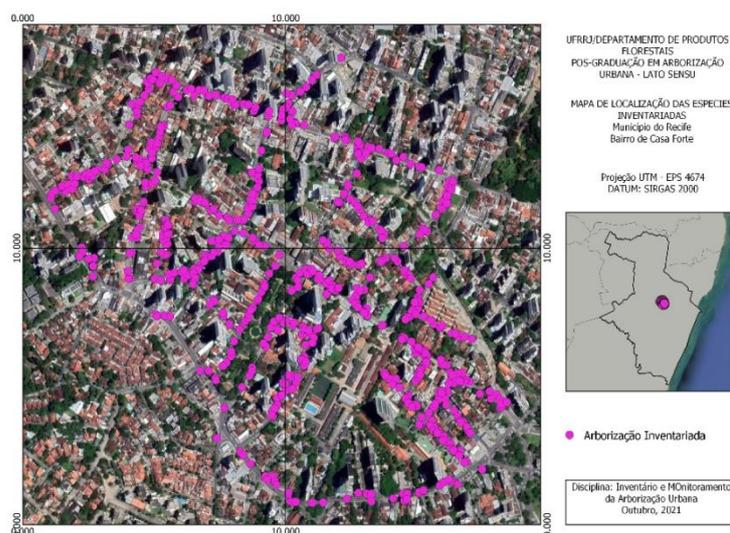
Do total de 32 atributos coletados, para efeito desse trabalho, foram selecionados 05 atributos, que tem relevância para o planejamento de ações e determinação da logística de operação, conforme são desenvolvidas, atualmente, as atividades de manejo arbóreo na Cidade do Recife.

### 5.1. Dos Atributos Quantitativos da Arborização Urbana Inventariados

#### 5.1.1 Número de Logradouros Inventariados

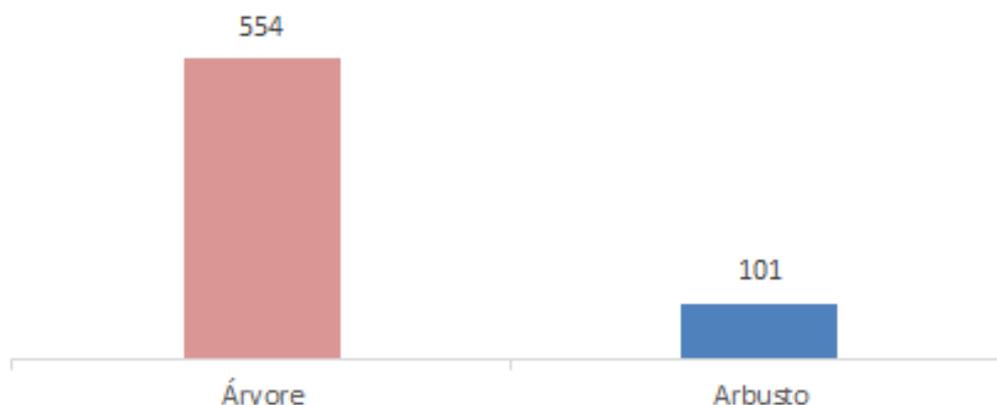
Foram percorridos 24 (vinte e quatro) logradouros públicos, sendo 01 (uma) avenida, 22 (vinte e duas) ruas, 01 (uma) praça.

Nessas vias públicas foram contabilizados 655 (seiscentos e cinquenta e cinco) registros, conforme mostra a **Figura 4**, dos quais 554 (quinhentos e cinquenta e quatro) indivíduos foram classificados como de porte arbóreo e 101 (cento e um) de porte arbustivo, equivalendo, respectivamente, a 84,5% e 15,5% da população avaliada, conforme apresentado no **Gráfico 1**.



**Figura 4. Arborização Inventariada**

**Gráfico 1. Classificação por porte da arborização viária no bairro de Casa Forte.**



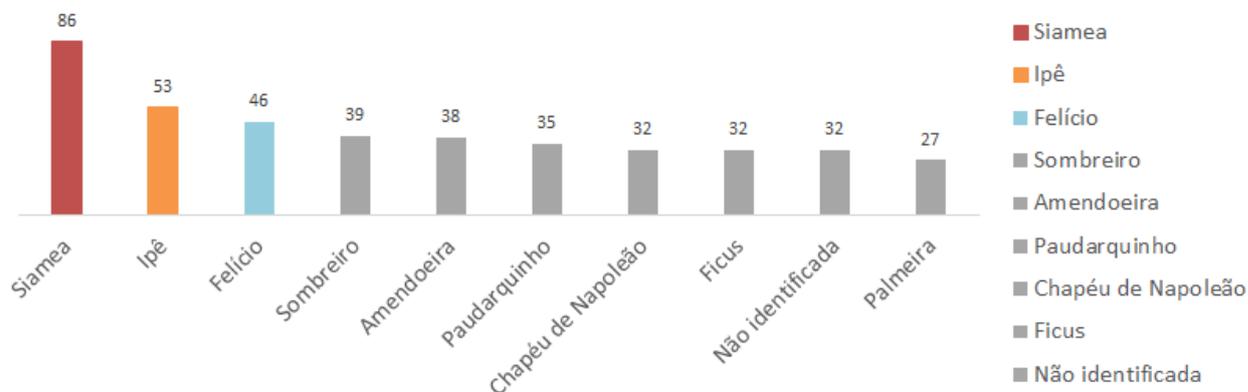
### **5.1.2 Das Espécies**

O inventário mensurou 554 indivíduos arbóreos distribuídos da seguinte forma: 32 (trinta e dois) indivíduos não identificados, 04 (quatro) mortos e mais 518 (quinhentos e dezoito) indivíduos de porte arbóreo distribuídos em 49 espécies diferentes. Observa-se que, apesar de oferecer uma diversidade considerável de espécie, 101 (Cento e um) indivíduos apresentam frequência pequena, até 09 (nove), o que representa uma população pequena de cada uma dessas espécie.

Cabe aqui ressaltar, que para fins desse inventário, as palmeiras foram classificadas como de porte arbóreo, ainda que não tenham esse porte. Isso se justifica devido a uma considerável frequência para a formação da arborização do bairro de Casa Forte, bem como pela escolha da metodologia adaptada de Lima (1993), Rachid e Couto (1999), Seitz (2006) e Ferreira (2018), a qual também classifica palmeiras como árvores.

Realizando a frequência por espécie, observa-se que as espécies com maior frequência são a Siamea, o Ipê e o Felício, conforme mostram o **Gráfico 2** e o **Quadro 1** e estão espacialmente distribuídas como apresentado no **Figura 5**.

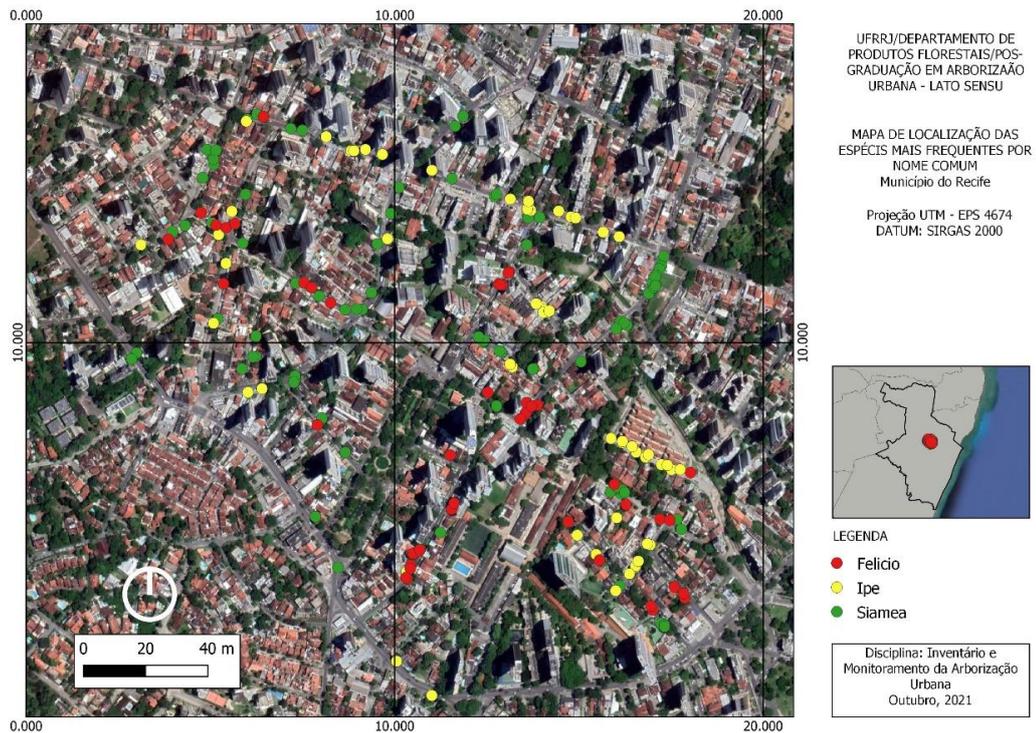
**Gráfico 2. Espécies com maior frequência na arborização viária no Bairro de Casa Forte: Siamea, Ipê e Felício**



**Quadro 1. Frequência das Espécies**

Nome comum	Nome científico	Frequência
Acacia Branca	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	1
Amoreira	<i>Morus alba</i> L.	1
Cajazeiro	<i>Spondias mombin</i> L.	1
Calliandra sp	<i>Calliandra</i> sp. (Lindl.) Benth.	1
Casuarina	<i>Casuarina</i> L.	1
Dendezeiro	<i>Elaeis guineenses</i> Jacq.	1
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	1
Limoeiro	<i>Citrus ×latifolia</i> (Yu.Tanaka) Yu.Tanaka	1
Mimosa	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	1
Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.	1
Pinha	<i>Annona squamosa</i> L.	1
Seriguela	<i>Spondias purpurea</i> L.	1
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	1
Calistemo	<i>Callistemon viminalis</i> (Sol. ex Gaertn.) G.Don	2
Caryota mitis	<i>Caryota mitis</i> Lour	2
	.	
Espatodea	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	2
Jacarandá	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	2
Lagerstroemia speciosa	<i>Lagerstroemia speciosa</i> Pers.	2
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	2
Nim	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	2
Sterculia foetida	<i>Sterculia foetida</i> L.	2

Jambeiro	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	3
Craibeira	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S. Moore	4
Paudarquinho	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	4
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	6
Buquê de noiva	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	6
Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	6
Acacia rosa	<i>Cassia grandis</i> L.f.	7
Flamboyant	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	7
Oitizeiro	<i>Moquilea tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	7
Chapéu de Napoleão	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	9
Pata de Vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	9
Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	30
Pau Brasil	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	12
Flamboyant mirim	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	13
Sibipiruna	<i>Cenostigma pluviosum</i> DC.	13
Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	40
Pingo de ouro	<i>Cassia fistula</i> L.	20
Flor do imperador		21
Palmeira	Arecaceae	27
Não identificada	X	28
Ficus	<i>Ficus</i> sp.	31
Amendoeira	<i>Terminalia catappa</i> L.	38
Felício	<i>Filicium decipiens</i> L.	46
Ipê	<i>Handroanthus</i> sp.	53
Siamea	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	86
<b>Total Geral</b>		<b>554</b>

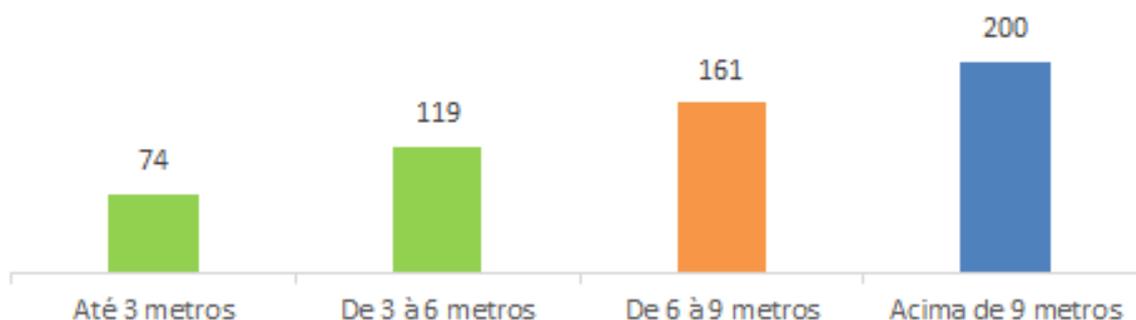


**Figura 5. Localização das Espécies com maior frequência.**

### 5.1.3 Altura das Árvores

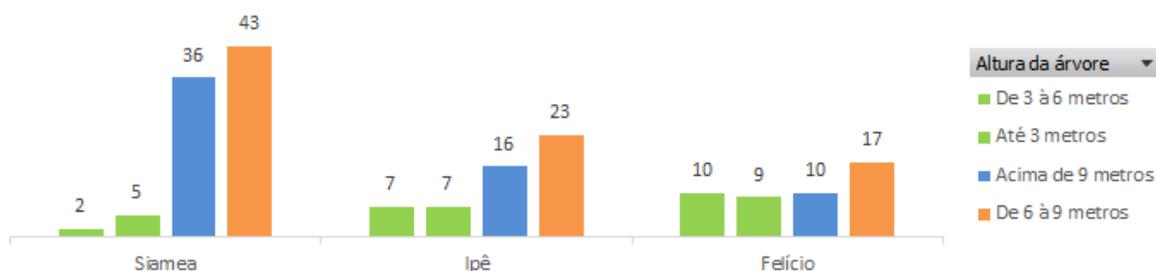
Para fins deste Inventário, considera-se como árvores de grande porte, aquelas espécies estabelecidas com altura acima de 9m, de médio porte entre 6 e 9m e pequeno porte até 6m. As espécies arbóreas de grande porte representam a maior frequência (36,10%), seguidas das de pequeno (34,84%) e médio (29,06%) portes (**Gráfico 3**). Diante desse cenário, pode-se inferir que na classe até 9m estão inseridas as árvores que tem ou terão conflito com rede elétrica, visto estarem com altura próxima a altura dos cabamentos. Essa situação já funciona como alerta para manejos mais cuidadosos, a fim de permitir um crescimento mais adequado, sem descaracterização da arquitetura da copa.

Gráfico 3. Classificação do porte das arvores em 4 classes



Quanto à classificação do porte das três espécies mais frequentes no bairro, observa-se que todas são majoritariamente de médio porte (**Gráfico 4**). Tal informação, contribui para o planejamento de ações de manejo, no tocante a determinação dos veículos a serem utilizados nos serviços de poda e/ou supressão.

Gráfico 4. Classificação do porte das três espécies mais frequentes na arborização viária do bairro de Casa Forte.



## 5.2. Dos Atributos Qualitativos da Arborização Urbana Inventariados

Na análise qualitativa foram avaliados diversos atributos que não puderam ser mensurados. Dentro desse trabalho, para avaliação, alguns foram escolhidos como fitossanidade e presença de fiação elétrica.

### 5.2.1. Estado Fitossanitário

Para essa variável foram observadas presença de cavidade, pragas, vigor. Sendo que, para esse último, foi utilizada a classificação de viva ou morta.

Do total de 185 (cento e oitenta e cinco) indivíduos mais frequentes, não há nenhuma árvore morta e 177 (cento e setenta e sete) não apresentam pragas (**Tabela 3**). Entretanto, com relação a presença de cavidade, apenas 08 (oito) indivíduos apresentam alguma cavidade, todos

da espécie Siamea, a mais frequente no bairro. Sendo assim, considerando as três espécies mais frequentes e os atributos qualitativos avaliados, essa população não apresenta características que alertem para alto risco de queda.

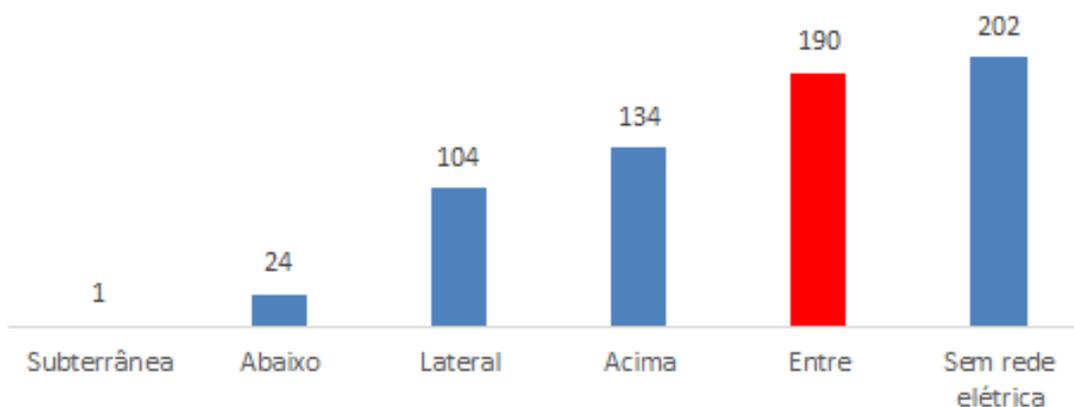
**Tabela 3. Presença de Cavidade por espécie**

<b>Espécie</b>	<b>Presença de Praga</b>
<b>Siamea</b>	<b>86</b>
Não	78
Sim	8
<b>Ipê</b>	<b>53</b>
Não	53
<b>Felício</b>	<b>46</b>
Não	46
<b>Total Geral</b>	<b>185</b>

### 5.2.2. Presença de Rede Elétrica

Este atributo está, dentro de áreas urbanas, diretamente associado ao manejo da arborização, tendo em vista que a presença de redes de energia impacta, na maioria das vezes, na descaracterização da copa das árvores.

**Gráfico 5. Localização da rede elétrica na copa da árvore**



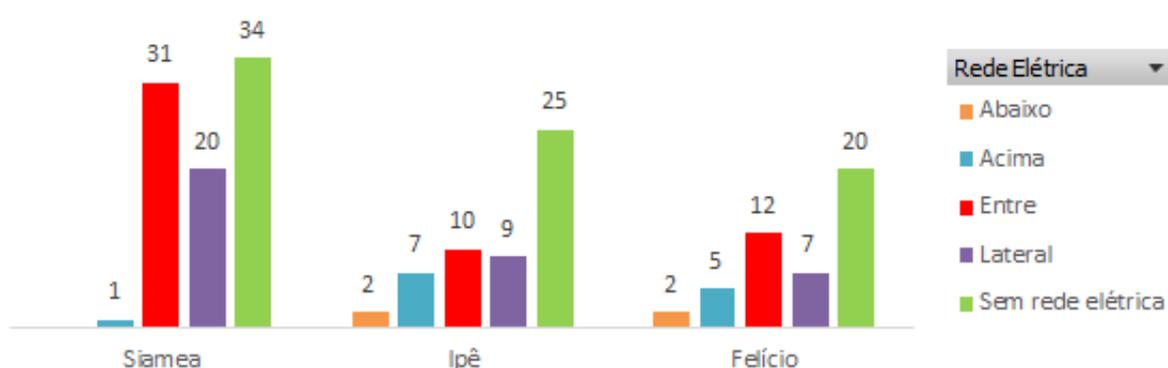
Com relação as três espécies mais frequentes, a siamea, ipê, Felício perfazem um total de 59,3% desses indivíduos apresentando interferência com a rede elétrica, seja ela *entre* a copa ou na *lateral*, conforme apresentando nas **Tabela 4** e nos **Gráfico 5 e 6**. Ressaltando que as árvores encontradas com interferência *entre* rede elétrica, poderia ser indicativo de dificuldade

de execução de manejo, visto que a realização requer apoio da concessionária de energia elétrica.

**Tabela 4. Relação da altura das espécies mais frequentes com a localização da rede elétrica.**

Espécie	Altura por Espécie	Abaixo	Acima	Entre	Lateral	Sem rede elétrica	Total Geral
<i>Siamea</i>	Até 3 metros		1		1	3	5
	De 3 a 6 metros					2	2
	De 6 a 9 metros			17	10	16	43
	Acima de 9 metros			14	9	13	36
	Total		1	31	20	34	86
<i>Ipê</i>	Até 3 metros	1	3			3	7
	De 3 a 6 metros		2	1		4	7
	De 6 a 9 metros		1	7	2	13	23
	Acima de 9 metros	1	1	2	7	5	16
	Total	2	7	10	9	25	53
<i>Felício</i>	Até 3 metros		2			7	9
	De 3 a 6 metros		3	3	1	3	10
	De 6 a 9 metros	1		7	2	7	17
	Acima de 9 metros	1		2	4	3	10
	Total	2	5	12	7	20	46
<b>Total Geral</b>		<b>4</b>	<b>13</b>	<b>53</b>	<b>36</b>	<b>79</b>	<b>185</b>

**Gráfico 6. Localização da rede elétrica nas três espécies mais frequentes na arborização do bairro de Casa Forte.**



### 5.3 Valoração econômica os indivíduos arbóreos

O somatório do valor monetário para os 554 indivíduos arbóreos foi de R\$ 4.178.518,80. Uma média de R\$ 7.000,00 por árvore. No entanto Silva Filho e Tosetti (2010) calcularam para

15.066 indivíduos arbóreos no Parque Ibirapuera em São Paulo o valor de 31 milhões, resultando uma média de aproximadamente R\$ 2.000,00 por árvore. Possivelmente a diferença monetária por indivíduo arbóreo entre os diferentes locais deve-se também ao fato da área do Ibirapuera ter um maior quantitativo de árvore por m<sup>2</sup> diferente da característica da arborização viária.

Durante a realização do inventário alguns indivíduos arbóreos tiveram apenas um único exemplar no bairro. Por exemplo, a Acácia Branca teve um valor monetário avaliado em R\$ 13.961,79 tendo um valor acima da média dos indivíduos arbóreos da cidade que foi de R\$ 7.000,00. Reforçando a importância da valoração das árvores de forma individual para não subestimar a importância daquela espécie quanto ao serviço ambiental prestado.

Observou-se que o valor monetário por árvore teve um aumento significativo a medida que o diâmetro a altura do peito (DAP) crescia, independente da espécie ter uma maior ou menor disponibilidade. Visto que as espécies encontradas no levantamento não apresentavam nenhuma particularidade quanto à raridade da espécie. Todas embora em um quantitativo baixo em determinada área, não era devido a disponibilidade daquele indivíduo para plantio, e sim durante a escolha da espécie para o planejamento da arborização viária. Dentre as espécies com apenas um único exemplar na via encontramos um indivíduo arbóreo de *Morus nigra L.* (Amora) que teve um valor estimado em R\$ 5.534,19. O valor desse vegetal foi inferior a média de toda população justamente devido ao seu DAP ser baixo.

As três espécies de maiores ocorrências durante o inventário juntas somaram um valor monetário de R\$ 1.502.620,00.

Os custos de manutenção e implantação da arborização viária difere dos valores que são estabelecidos na legislação do município, sendo muitas vezes inferiores quando deveria ser superior. Existe uma cobrança simbólica.

Segundo Detzel (1992), quando é cobrado um valor justo estabelecido na legislação, menor será o risco de questionamento jurídico por parte do infrator.

A fiscalização só se torna eficiente quando é cobrado um valor próximo da realidade. Multas sem critérios pré-definidos, não definem a penalização real. O que deve ser levado em conta são a interpretação e a objetividade da aplicação da metodologia a ser empregada (MILANO; DALCIN,2000).

Os resultados apresentados poderão subsidiar uma nova metodologia a ser usada para aplicar as multas referentes a supressão usando o método de valoração Brasileira com possíveis ajustes para melhor atender as necessidades do município.

Mesmo que a penalidade não possa ser aplicada ao valor real da árvore, a importância desse conhecimento ressalta o valor da silvicultura urbana e das instituições que assumem a responsabilidade por ela. É muito importante que as pessoas percebam que os municípios fazem muito mais por ela do que ela cobra pelo serviço. Isso indica que o gerenciamento da gestão pública das cidades para beneficiar a população e o meio ambiente.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio dos resultados obtidos dos levantamentos qualitativos e quantitativos e diagnóstico da vegetação arbórea presente no bairro de Casa Forte é possível concluir que o bairro analisado apresentou uma variabilidade de espécies alta comparada com outras cidades Brasileiras. (São Paulo) (ROSSATO; TSUBOY; FREI, 2008), embora o percentual da espécie de maior ocorrência seja superior a 15,52%.

Na arborização do bairro, constatou-se alto índice de espécies exóticas e espécies inadequadas para o espaço. A introdução de árvores em vias deve ser baseada em estudo e planejamento, para que as espécies não venham a ocasionar problemas futuros.

Com relação as três espécies mais frequentes, a siamea ipê e o felício, perfazem um total de 59,3% desses indivíduos apresentando interferência com a rede elétrica, ressaltando que as árvores encontradas com interferência entre rede, poderia ser indicativo de dificuldade de execução de manejo, visto que a realização requer apoio da concessionária de energia elétrica.

Observou-se que o valor monetário por árvore teve um aumento significativo à medida que o diâmetro a altura do peito (DAP) crescia, independentemente de a espécie ter uma maior ou menor disponibilidade. Visto que as espécies encontradas no levantamento não apresentavam nenhuma particularidade quanto à raridade da espécie. Todas embora em um quantitativo baixo em determinada área, não era devido à disponibilidade daquele indivíduo para plantio, e sim durante a escolha da espécie para o planejamento da arborização viária.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMATO-LOURENÇO, L. F. et al. Metrôpoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. **Estudos Avançados**, v. 30, n. 86, p. 113-130, 2016.

ARAÚJO, J. L. O.; ARAÚJO, A. C.; ARAÚJO, A.C. Percepção ambiental dos residentes do bairro Presidente Médici em Campina Grande-PB, no tocante à arborização local. **Revista Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba-SP**, v. 5, n. 2, p. 67-81, 2010.

BIONDI, D.; PEDROSA-MACEDO, J. H. Plantas Invasoras Encontradas na Área Urbana de Curitiba (PR). **Floresta**, Curitiba, PR, v. 38, n. 1, 2008.

CABRAL, Pedro Ivo Decurcio; PERÍCIA, Auditoria; AMBIENTAL, Governança. Arborização urbana: problemas e benefícios. **Revista Especialize On-line IPOG-Goiânia**, v. 1, n. 6, 2013.

CARVALHO, Luanara Almeida; NOGUEIRA, Johnson Fernandes; RODRÍGUEZ, Jesús. Inventário da arborização de um bairro da cidade de Parnaíba, Piauí, com a utilização de um sistema de informação geográfica. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, v. 18, n. 1, p. 7, 2016.

COUTO, C.S. **Inventário e diagnóstico da arborização urbana do bairro de Benfica, município do Rio de Janeiro, RJ**. 2006, 54p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

DALCIN, E.C. Índice de importância relativa (Iir) e valor da espécie (Ve): Proposta de uma fórmula para avaliar exemplares arbóreos na arborização urbana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1., 1992, Vitória. **Anais**. Vitória: CBAU, 1992. P. 291-305.

DETZEL, V. A. Arborização urbana: importância e avaliação econômica. In: CONGRESSO Rev. SBAU, Piracicaba, v.3, n.1, mar. 2008, p. 1-8. 8 BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1., 1992, Vitória. **Anais...** Vitória: Prefeitura Municipal de Vitória, 1992. p.39-52.

ELETROPAULO. **Guia de planejamento e manejo da arborização urbana. São Paulo: Eletropaulo; CESP; CPFL**, 1995. 38p.

FARAH, I. M. C. Arborização urbana e sua inserção no desenho urbano. Boletim **Informativo da sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. V. 7 , n. 3, p. 6,1999.

FLEMING, L.; ONO, H. **Roberto Burle Marx: um retrato**. Art Books Intl Ltd, 1996.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **CENSO Demográfico 2010. Resultados do universo: características da população e domicílios**. Disponível em Acesso em 10 de outubro de 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Panorama das Cidades 2017**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/recife/panorama>> Acesso em 20 de janeiro de 2017.

LIMA, A.M.L.P. **Análise da arborização viária na área central e em seu entorno**. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, f. 238, 1993

MARANHO, Á. S. et al. Levantamento censitário da arborização urbana viária de Senador Guimard, Acre. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 7, n. 3, p. 44-56, 2012.

MORERO, A. M.; SANTOS, R. DOS; FIDALGO, E. C. C. Planejamento ambiental de áreas verdes: estudo de caso em Campinas–SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 19, n. 1, p. 19–30, 2007.

MELO, R. R.; LIRA FILHO, J. A.; RODOLFO JÚNIOR, F. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 1, p. 64-78, 2007.

MELO, E. F. R. Q.; ROMANINI, A. Praça Ernesto Tochetto: importância da sua preservação histórica e aspectos de sua arborização. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.3, n.1, p.54-52, 2008.

MENEGUETTI, G.I.P. **Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos-SP**. Piracicaba. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, f. 114, 2003.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. Arborização de vias públicas. Rio de Janeiro: Light, 2000. 226p.

POTENZA, RENATA FRAGOSO. **Métodos de fórmula para valoração econômica de árvores nas cidades**. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016.

RACHID, C.; COUTO, H.T.Z. do. Estudo da eficiência de dois métodos de amostragem de árvores de rua na cidade de São Carlos – SP. **Scientia Florestaris**, n.56, p. 56- 68, 1999.

RECIFE. Prefeitura da Cidade. **Lei n. 16.293 de 22/01/1997. Dispõe sobre as Regiões Político administrativas do Município- RPA**. Diário Oficial. Recife, 1997.

REZENDE, A. P. **O Recife: histórias de uma cidade**. Recife: Fundação de Cultura Cidade do Recife, 2002.

RIBEIRO, F. A. B. S. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica, Uberlândia**, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009.

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

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

SANCHOTENE, Maria do Carmo C. Desenvolvimento e perspectivas da arborização urbana no Brasil. In: **Congresso Brasileiro de Arborização Urbana**. São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, p. 15-26, 1994.

SANTOS, E. Avaliação monetária de árvores urbanas: uma revisão. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1996, Salvador. Anais... Salvador: SBAU, 1996. p.140-150.

SAMPAIO, A. C. F. et al. Avaliação de árvores de risco na arborização de vias públicas de Nova Olímpia, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba**, v. 5, n. 2, p. 82-104, 2010.

SCHALLENBERGER, Leonardo Serpa et al. Avaliação da condição de árvores urbanas nos principais parques e praças do Município de Irati-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba-SP, v. 5, n. 2, p. 105-123, 2010.

SEITZ, R.A. **Avaliação visual de árvores de risco (AVR)**. Minicurso In: X CBAU - CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, Maringá, 2006. Anais... Maringá, 2006.

SOUZA, P. F. et al. inventário e recomendações para a arborização do centro da cidade de São Joaquim, SC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 9, n. 4, p. 99-112, 2015.

VELASCO, G. Del N.; LIMA, A.M.L.P.; COUTO, H.T.Z. do. Análise comparativa dos custos de diferentes redes de distribuição de energia elétrica no contexto da arborização urbana. **Revista Árvore**, v. 30, n. 4, p. 679-686, 2006.

VOLPE-FILIK, A.; SILVA, L.F.; LIMA, A. M. L. P. Avaliação da arborização de ruas do bairro São Dimas na cidade de Piracicaba/SP através de parâmetros qualitativos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 1, p. 34-43, 2007.

WATSON, G. Comparing formula methods of tree appraisal. **Journal of Arboriculture**, Savoy, v.28, n. 1, p. 11-18, 2002.