

Impacto da Arborização na Paisagem de Ruas

Uma análise do bairro de Miramar
em João Pessoa

Vanessa Nunes Lopes



O Impacto da Arborização na Paisagem das Ruas:

Uma análise do bairro de Miramar em Joao Pessoa

Vanessa Nunes Lopes

Letícia Palazzi Perez

Orientadora

Trabalho Final de Graduação apresentado como requisito para a conclusão do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Paraíba.

João Pessoa

Fevereiro de 2020

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

L864i Lopes, Vanessa Nunes.

Impacto da Arborização na Paisagem de Ruas: Uma análise
do bairro de Miramar em João Pessoa / Vanessa Nunes Lopes.

- João Pessoa, 2020.

78 f. : il.

Monografia (Graduação) - UFPB/CT.

1. Árvores. 2. Paisagem Urbana. 3. Arborização de Ruas.
4. Cidades Sustentáveis. I. Título

UFPB/BC

Agradecimentos

Aos meus pais Lora e Valderi, e à minha irmã Larissa, por todo amor, apoio, infraestrutura e incentivo que deram aos meus estudos ao longo da vida.

À minha orientadora Leticia, pela paciência em compreender minhas inquietações e pelos novos conhecimentos que fizeram a diferença na construção desse trabalho.

À professora Luciana pelas contribuições dadas sobre o assunto, sua perspectiva foi muito importante.

Às professoras e professores que passaram pela minha graduação, por compartilhar o conhecimento e por integrar uma universidade gratuita, pública e de qualidade.

Às minhas amigas Larissa, Poli, Sara, Yasmin, Marcela, e aos amigos Manoel e Bruno que foram fundamentais para eu terminar o trabalho, ele não seria o mesmo sem todo o apoio de vocês.

Ao meu companheiro João, pela constante parceria, por acreditar em mim e incentivar os meus sonhos.

Aos meus amigos Analu, Bruno, Bruno, Dreba, Fernandinha, Flavia, Manoel, Matheus, Nilton, Poli, Yanna e Yasmin, por todos os momentos de alegria e pelas angústias compartilhadas durante todos esses anos.

A todos que fazem parte do TRAMA, em especial a Bia e Larissa, os últimos dois anos trabalhando junto a vocês fizeram toda a diferença na minha formação.

À Isabela, Lívia e Marcela, por sempre estarem ao meu lado mesmo distantes.

A Bino (em memória), Nala e Nina, por trazer leveza aos meus dias.

À Ana Amélia por toda troca de conhecimento e palavras de incentivo.

À todos aqueles que contribuíram de alguma forma para meu crescimento e formação, meu muito obrigada.

Resumo

Esta pesquisa aborda a arborização de ruas na paisagem urbana do bairro Miramar em João Pessoa, Paraíba. Partindo da reflexão sobre o papel da arborização para a construção de cidades sustentáveis, o estudo trata dos aspectos da legislação urbanística para arborização. Na escala urbana, identifica as transformações da arborização no período entre 2011 e 2019 na área de estudo, a partir do uso de ferramentas de geoprocessamento para localizar onde houve aumento e diminuição da arborização. O trabalho relaciona as transformações identificadas com alterações arquitetônicas ocorridas no período. Em seguida, analisa de forma qualitativa a relação da árvore com outros elementos formais na escala da rua, verificando o impacto de remoção e inserção de árvores dos locais que passaram por estas modificações.

Palavras-chave: Árvores. Paisagem Urbana; Arborização de Ruas; Cidades Sustentáveis.

1	INTRODUÇÃO	05	5	MAPEAMENTO DE ÁRVORES	37
	1.1 Apresentação	06			
	1.2 Justificativa	08			
	1.3 Objetivos	08			
2	REFERENCIAL TEÓRICO	09	6	ANÁLISE QUANTITATIVA	43
	2.1 Paisagem Urbana e Arborização	10			
	2.2 Cidades Sustentáveis e Arborização de Ruas	13			
	2.3 Legislação de Arborização no Brasil	15	7	ANÁLISE QUALITATIVA	52
	2.4 João Pessoa e a Arborização Urbana	18			
3	RECORTE GEOGRÁFICO E TEMPORAL	25	8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
4	METODOLOGIA	31	9	BIBLIOGRAFIA	71
	4.1 Etapa 1 - Mapeamento de Árvores	32			
	4.2 Etapa 2 - Análise Quantitativa	33			
	4.3 Etapa 3 - Análise Qualitativa	34			

CAPÍTULO

1

Impacto da Arborização na Paisagem de Ruas.

Introdução

1.1 Apresentação

De acordo com Marx (2004), perante o crescimento acelerado dos centros urbanos, na maioria das cidades brasileiras há uma tendência à diminuição das áreas verdes, visto que a ocupação urbana sempre resultará no desmatamento da cobertura vegetal original do solo, dando lugar às construções de vias e edificações.

Milano e Dalcin (2000, apud PIVETTA E SILVA FILHO, p. 1, 2005) seguem na mesma linha de pensamento afirmando que a produção da cidade sem um planejamento urbano integrado ao planejamento ambiental, reflete em uma paisagem urbana carente de espaços verdes, que ficam restritos a poucas praças, parques e vias arborizadas no tecido urbano. Para promover o equilíbrio dos elementos constituintes da paisagem nas cidades o desenho urbano deve pensar no espaço edificado integrado à natureza. Dentre os diversos elementos naturais que constituem a paisagem, a árvore é o maior representante da natureza no ambiente urbano. Sua força na composição da paisagem possui a capacidade de estabelecer uma aproximação do ser humano com a natureza (FARAH, 2004).

Já em termos de conforto térmico e ambiental no meio urbano, Marx (2004) coloca que a vegetação tem papel fundamental na amenização do calor, especialmente em regiões de clima tropical. Segundo Herzog (2013), “a arborização urbana transforma os ambientes abertos em lugares mais usáveis e atraentes ao torná-los mais frescos e aprazíveis” (p. 122).

Do ponto de vista ecológico, a vegetação atua na redução dos impactos gerados pela urbanização: melhora do microclima, redução da poluição do ar e ruídos sonoros, in-

tercepta a água da chuva e retém o carbono (NICODEMOS e PRIMAVESI, 2009).

Devido a sua contribuição para a qualidade ambiental e para a paisagem urbana, a arborização é imprescindível para o bem-estar de moradores de centros urbanos, pois influencia diretamente na saúde física e mental da população (LOBODA e ANGELIS, 2004). Uma cidade bem arborizada proporciona lugares de lazer e de prática de esportes, além de estimular a mobilidade ativa (VAN DEN BERG, JOYE E DE VRIES, 2013 apud GOULART, 2018).

Portanto, para Herzog (2013), a arborização urbana deve ser prioritária no urbanismo e na gestão urbana para alcançar a sustentabilidade em cidades. Uma vez que, para Loboda e Angelis (2005), o plantio de árvores deve ser uma estratégia para o desenvolvimento urbano, sendo assim conhecer como a arborização se relaciona com a forma urbana é importante para incluí-la adequadamente no processo de planejamento, visando um crescimento harmonioso do ambiente natural e construído.

Deste modo, este trabalho se dedica à relação entre a arborização e a paisagem urbana, ao conhecimento de diferentes soluções legislativas adequadas para o planejamento de cidades ambientalmente sustentáveis e ao es-



Figura 1: Diagrama de funções e benefícios da arborização no meio urbano.

Fonte: Produzido pela autora

tudo de caso sobre do bairro do Miramar na cidade de João Pessoa, Paraíba. A escala da rua é aqui tida como o principal meio de apreensão da paisagem urbana, pois é o espaço público cotidianamente usado por todos. Nessa escala a arborização tem uma importância crucial para promover a qualidade ambiental e a qualidade de vida do pedestre que usufrui diariamente deste espaço.

Assim, visando entender o impacto que as árvores adquirem na configuração do meio, o estudo de caso proposto em seu enfoque paisagístico busca analisar como a arborização se insere na paisagem de ruas e como se relaciona com seu entorno e as mudanças da dinâmica do meio urbano.

1.2 Justificativa

Diante da produção de uma paisagem urbana cada vez mais árida, é necessário compreender como a arborização se relaciona com a arquitetura da cidade. A arborização é fundamental para a qualidade de vida no meio urbano e para desempenhar plenamente seu papel na paisagem de ruas, deve-se incorporá-la no desenho de forma integrada à arquitetura. O estudo da relação entre as árvores e outros elementos da paisagem urbana busca colaborar no planejamento urbano e no desenvolvimento de cidades sustentáveis.

1.3 Objetivos

- Coletar dados atuais acerca da arborização de ruas;
- Identificar e quantificar a arborização de ruas do Miramar em 2011 e 2019;

- Mapear as alterações quantitativas da arborização e o impacto na paisagem de ruas;
- Identificar a relação entre a paisagem urbana e a arborização de ruas;
- Explorar aspectos legislativos, a nível nacional, relacionados à arborização urbana em ruas e lotes.

CAPÍTULO

2

Impacto da Arborização na Paisagem de Ruas.

Referencial Teórico

2.1 Paisagem Urbana e Arborização

Para Cullen (1981), a paisagem urbana é a forma como as ruas, edifícios e espaços que constituem a cidade se organizam visualmente. A transformação cultural da paisagem natural expressa a relação do homem com a natureza, e quanto mais agressiva for essa transformação, menos atraente será o visual de cidade (SILVA, 1995). Incluir elementos naturais no desenho urbano é uma forma importante de promover o equilíbrio visual da paisagem urbana e oferecer melhorias na qualidade de vida de seus habitantes.

Lamas (1990) entende que a vegetação se torna um importante elemento de desenho urbano e da imagem da cidade, pois ajuda a organizar, definir e conter os espaços e ainda acrescenta “um traçado pode ser definido tanto por um alinhamento de árvores como por um alinhamento de edifícios”. Dessa forma, a arborização assume um papel fundamental na configuração do espaço urbano.

A presença de árvores em contraste com as massas construídas, confere beleza e sombreamento aos espaços livres, amenizando as duras linhas e a aridez das edificações (LAMAS, 1990). O conjunto de árvores do meio urbano, encontrado nos espaços livres públicos ou privados, pode ser chamada de arborização urbana ou floresta urbana. Segundo Pivetta e Silva Filho (2002), são classificadas em quatro tipos (ver Figura 2). A vegetação, em geral, tende a reduzir contrastes formais existentes entre os elementos da paisagem e sua implantação ordenada no meio ambiente urbano, promove homogeneidade visual ao meio, equilibra formas e proporções, define limites de visualização e oculta os conflitos existentes (GUEDES, 2005). Se não houver critérios racionais para sua implantação, a relação da arborização com outros elementos da forma urbana pode ser conflituosa. Pivetta e Silva Filho (2002) recomendam que é pre-

Figura 2: Quadro de
Tipos de Arborização
Fonte: Elaborado pela autora,
Segundo Pivetta e Silva Filho (2002)

TIPOS DE ARBORIZAÇÃO	
Arborização nativa residual	Arborização de parques e jardins
Correspondem a pedaços de natureza que se mantiveram no processo de ocupação, são as reservas remanescentes.	Se referem a grandes áreas arborizadas, para o convívio social, como as praças. Nesses locais pode-se plantar árvores de todos os portes.
Arborização de áreas privadas	Arborização de ruas e avenidas
São as árvores de jardins particulares, residenciais ou de estabelecimentos comerciais, serviços, etc.	Componente muito importante da arborização urbana, que deve ser encarado como um dos elementos do plano de desenvolvimento e expansão dos municípios.

ciso considerar a adaptação da arborização às condições ambientais e o porte das árvores, de acordo com o espaço designado para raízes e copa na escolha das espécies.

Se as árvores forem bem implementadas e distribuídas na malha urbana, oferecem colorido, plasticidade e sombreamento, embelezando a cidade (SILVA,1995). O bom desenvolvimento das árvores no meio urbano precisa ser feito a partir de um planejamento que também leve em consideração outros fatores relevantes, para além das características formais e diversificação das espécies. Se não houver uma implantação adequada, seu desenvolvimento é prejudicado e pode tornar-se um elemento inconveniente no espaço.

No espaço livre privado, devido a impermeabilização excessiva dos terrenos e perda dos jardins particulares, tem-se reduzido o espaço destinado às árvores. No espaço público, muitas vezes o plantio se limita à calçada, onde sofrem com a incompatibilidade de usos e entram em conflito com a pavimentação e outros sistemas de infraestrutura (PIVETTA E SILVA FILHO, 2002). Conhecer as consequências formais no espaço, devido à presença da arborização, permite adotar soluções projetuais mais adequadas. O arquiteto e urbanista enquanto planejador do desenho urbano deve estar ciente do im-

pacto social e ambiental das soluções formais que incorporam a arborização. Portanto, investigar os impactos da arborização na paisagem é importante para incluí-la adequadamente no processo de planejamento.

De acordo com Lamas (1990),

“as simples árvores e vegetação exigentes em logradouros privados são de grande importância na forma urbana, no controle do clima e qualificação da cidade e como tal deveriam ser entendidas no urbanismo e na gestão urbana”.

Não é à toa que a Rua Gonçalo de Carvalho, em Porto Alegre, é considerada a “rua mais bonita do mundo” nos sites de pesquisa em português (ver Figura 3).



Figura 3: Rua “mais bonita do mundo”, ponto turístico em Porto Alegre
Fonte: Vida mas Verde. Disponível em: <<https://vidamasverde.com/2013/la-calle-mas-bonita-del-mundo-un-oasis-arbolado-en-el-corazon-de-porto-alegre-brasil/>>. Acesso em: 15 jan. 2020

A arborização transforma os espaços livres em lugares mais atraentes e agradáveis. Uma vez que a rua se torna mais bonita com arborização, a retirada das árvores a faz mudar completamente de forma e de imagem (LAMAS, 1990).

Para Herzog (2012), há uma homogeneização das paisagens urbanas com a criação de uma estética globalizada independente das localizações geográficas, desconectada do contexto ambiental, social e cultural. A implantação da vegetação integrada à arquitetura muitas vezes é meramente estética, isso quando há a preocupação em incorporá-las. Nos projetos ou intervenções paisagísticas nas áreas livres, frequentemente são utilizadas mais espécies invasoras e exóticas do que a biodiversidade local. A autora também ressalta que palmeira não é árvore e que atualmente as cidades estão passando por uma “palmeirização” que substitui o plantio de árvores em ruas, parques e lotes residenciais.

2.2 Cidades Sustentáveis e Arborização de Ruas

Diante dos impactos negativos consequentes do processo de ocupação urbana, a discussão sobre como tornar as cidades sustentáveis é uma tendência crescente e urgente. Rogers (1995) reconhece que, para que uma cidade seja

sustentável, é preciso que responda rapidamente às mudanças da sociedade e atender a esfera social, ambiental, política, cultural, econômica e física.

Herzog (2011) defende que a arborização é prioritária para cidades sustentáveis, visando minimizar os impactos negativos da urbanização, especialmente em um país de clima quente como o Brasil. Incluir a arborização de ruas no planejamento urbano contribui para sustentabilidade ambiental e resiliência das cidades, além de ampliar o acesso ao ambiente natural (NACTO, 2016).

Ao tornar a rua esteticamente mais convidativa e amenizar o calor para o pedestre, a arborização contribui para a identidade do bairro e incentiva o deslocamento a pé (KARSSSENBERG, 2015; NACTO, 2016), além de funcionar como corredor ecológico, conectando às praças e parques (ANDRADE e JERONIMO, 2015).

A atual carência de áreas verdes urbanas nas cidades brasileiras evidencia a importância da arborização viária como técnica fundamental na composição do verde urbano (SCHUCH, p 11, 2006). No entanto, apesar da importância da arborização de ruas, ela é pouco reconhecida do ponto de vista da gestão urbana (PIVETTA e SILVA FILHO, 2002).

Visto que a arborização qualifica o ambiente e se relaciona com a qualidade de vida dos habitantes das cidades, a presença de árvores pode valorizar zonas residenciais e comerciais e, inclusive, tornar-se um elemento que caracteriza a segregação socioespacial, em virtude da presença maior de arborização nas áreas nobres (LUCHIARI, 2001). Nicodemos e Primavesi (2009) relatam estudos que têm apontado a valorização comercial de imóveis residenciais com áreas verdes permeáveis e árvores nas calçadas. Em áreas comerciais, os autores complementam que a arborização pode atrair mais o comércio, pois a qualidade da paisagem influencia no comportamento do comprador, tornando sua experiência mais agradável.

As árvores do meio urbano têm seu tempo de vida reduzido, devido à fatores estressantes provenientes da poluição do ar e da terra, da compactação e impermeabilização do solo, além das podas e manutenção irregular que dificultam a evolução dos indivíduos arbóreos (NICODEMOS e PRIMAVESI, 2009).

Para Schuch (p. 11, 2006), na elaboração de um plano de arborização, critérios mais amplos devem ser considerados, como a caracterização da tipologia urbana, características locais e condições físicas: a largura da via, a largura e rebaixamento da calçada, tipo de pavimentação, o

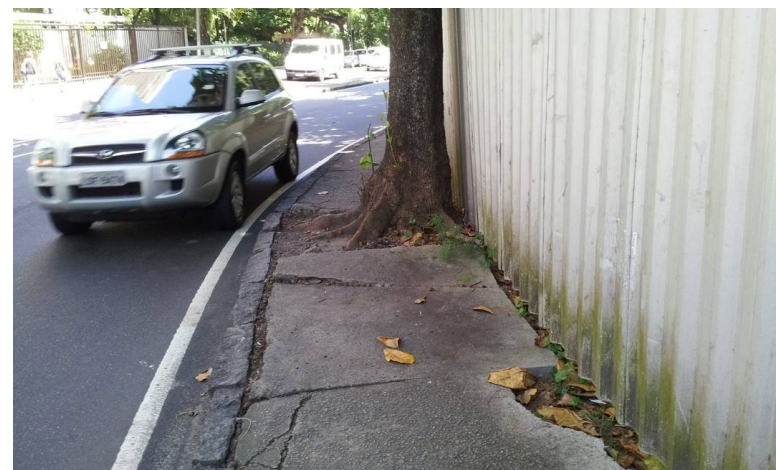


Figura 4: Árvore em calçada sem planejamento

Fonte: O Globo. Disponível em: < <https://oglobo.globo.com/eu-reporter/postes-arvores-tapume-em-calcada-tiram-espaco-de-pedestres-na-barra-da-tijuca-8538702>>. Acesso em: 15 jan. 2020

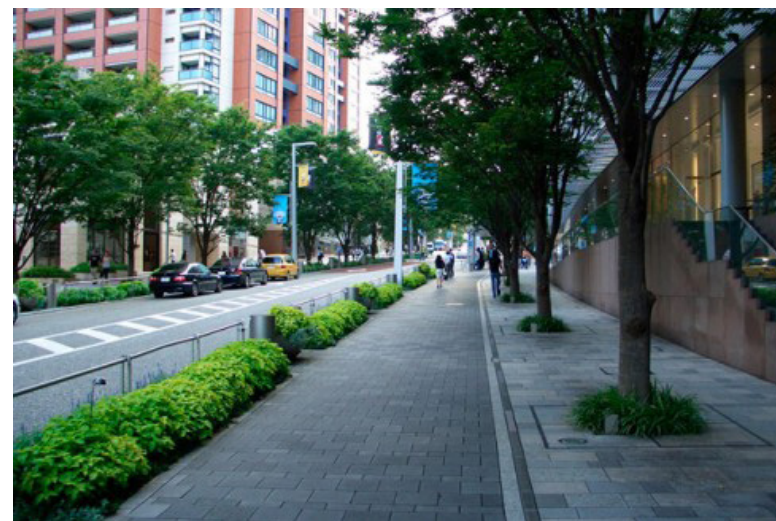


Figura 5: Árvore em calçada com planejamento

Fonte: Jardim Cor. Disponível em: < <http://www.jardimcor.com/paisagismo/calçadas-arborizadas/>>. Acesso em: 15 jan. 2020

afastamento da edificação e esquina, presença de sinalização, mobiliário e infraestrutura aérea ou subterrânea, acessos de carros e pedestre, e proximidade de equipamentos urbanos (ver Figura 4 e 5). Portanto, deve-se fazer a manutenção correta para “viabilizar a longa permanência de exemplares adultos, frondosos e saudáveis, já que esses indivíduos contribuem de modo mais impactante para a melhoria ambiental” (PRIMAVESI e NICODEMOS, 2009 apud MCPHERSON et al., 1997).

Conhecendo as vantagens econômicas e sociais das árvores, as estruturas e serviços ecológicos deveriam ser priorizados, onde a tecnologia deve ser adequada para as áreas arborizadas e não o contrário, pois a árvore não pode ser substituída plenamente. (NICODEMOS e PRIMAVESI, 2009 apud PRIMAVESI et al., 2007).

2.3 Legislação de Arborização no Brasil

As legislações e parâmetros urbanísticos para a criação e expansão de áreas verdes ainda são escassos. No Brasil, não há uma legislação federal específica referente à arborização urbana. Há um projeto de 2019, proposto pelo deputado federal Frei Anastácio para inclusão na Lei 10.257/2011 - Estatuto da Cidade: um inciso no Artigo 42, referente à inclusão do Plano de Arborização Urbana no

Plano Diretor dos municípios. Até então, existem normativas federais apenas em relação à vegetação em áreas de proteção ambiental. Por falta de uma legislação federal ficou a critério de cada estado ou cidade criar as normativas referentes à arborização. Assim, alguns municípios e estados tomaram a iniciativa de incorporar a arborização em seus instrumentos legais e de criar seus Planos Diretores de Arborização Urbana (PDAU).

O Estado do Paraná criou um Manual para Elaboração de Planos Municipais de Arborização Urbana. O manual recomenda que antes de tudo seja realizado um diagnóstico quali-quantitativo completo da arborização de ruas da cidade. Dessa forma é possível compreender quais são os principais problemas e onde estão localizados. O plano deve ter 6 fases: diagnóstico, planejamento, implantação, manutenção, monitoramento e gestão da arborização de ruas.

A criação desse plano, além de encarregar-se da gestão da arborização, deve incluir ações de educação ambiental e conscientização da população, de modo que os cidadãos sejam aliados na promoção da expansão de áreas verdes. Apesar do planejamento ser de responsabilidade da gestão municipal, a implantação de árvores nas calçadas também é de responsabilidade compartilhada do proprietário do lote, por isso devem ser estabelecidas formas

da sociedade contribuir com o plantio e manutenção de árvores.

Visto que o plantio de árvores deve ser tratado como prioridade no planejamento de cidades sustentáveis, além da criação de planos diretores de arborização, alguns municípios nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná, São Paulo e Bahia criaram parâmetros urbanísticos para incorporar a arborização no desenho de ruas, responsabilizando os proprietários dos lotes.

Tais iniciativas surgiram para incentivar o plantio de árvores por parte da sociedade civil. Os exemplos a seguir são de municípios que estabeleceram a obrigação do plantio de árvores na área da edificação de acordo com a área e o uso do terreno; para liberar licença de habitação – o “Habite-se” – após confirmação de plantio na calçada; e até mesmo o incentivo através de desconto no IPTU.

Rio de Janeiro

No Rio de Janeiro, segundo a Lei Municipal nº 613, de 11 de setembro de 1984 é obrigatório o plantio de uma muda de árvores nos seguintes casos:

- Uso residencial – para cada 150m² ou fração de área total de edificação.

- Uso não residencial – para cada 90m² ou fração de área total de edificação.
- Uso industrial – para cada 20m² ou fração de área total de edificação.
- Loteamento – a criação de uma reserva para arborização para cada 150m² ou fração de área total destinada ao loteamento.

Paraná

No município de Paranavaí, pela Lei nº 2.628 de 2005, no caso de nova edificação, o alvará “Habite-se” só deve ser liberado após o plantio de mudas adequadas na parte frontal.

Minas Gerais

Na cidade de Araguari, em Minas Gerais, segundo a Lei nº 5681, de 3 de fevereiro de 2016, é obrigatório o plantio de árvores na calçada a cada 8 metros de testada do imóvel, edificado ou não, por parte do proprietário do terreno. A liberação do “Habite-se” será feita após a comprovação do plantio. No art. 15 da Lei, traz as normativas referentes a “Calçada Verde”:

“Art. 15 Fica criada no Município de Araguari a “Calçada Verde”, que consiste em utilizar uma faixa de 30% (trinta por cento) da largura da calçada ou passeio público com largura igual ou superior a 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros)

que serão utilizadas, obrigatoriamente, em todos os imóveis públicos, novos loteamentos, novas construções - inclusive em lotes cujas edificações foram demolidas, bem como, aquelas edificações que passaram por reformas com ampliação de área e, opcional, para os imóveis particulares existentes sem alteração arquitetônica.”

Bahia

O município de Salvador criou o programa “Eu Curto Meu Passeio” que tem como objetivo promover a reforma de calçadas que oferecem risco à população, privilegiando o pedestre e o transporte não motorizado. A reforma deverá ser feita pelo proprietário e deve incluir o plantio de árvores nativas, doadas pela prefeitura e entregues no local. A prefeitura também criou um disk delivery de mudas para incentivar o plantio pelos moradores.

São Paulo

No estado de São Paulo, o Programa Município VerdeAzul criou o modelo “Espaço Árvore” para os novos empreendimentos, que consiste em deixar no entorno das árvores plantadas um novo parcelamento de solo, com condições mínimas adequadas para o plantio das espécies, garantindo de forma perene o seu crescimento e desenvolvimento. Para as árvores já plantadas em calçadas de ruas e avenidas, os municípios devem, na medida do possível,



Figura 6: Solução inovadora para calçadas estreitas

Fonte: Cadernos de Educação Ambiental, Arborização Urbana. Governo do Estado de São Paulo, 2015

reduzir a área pavimentada em torno do exemplar. A Secretaria do Meio Ambiente do estado, em um material de educação urbana, propôs também uma solução para calçadas estreitas (ver Figura 6).

Em Bauru, pela Lei nº 4.368, de 10 de fevereiro de 1999, é obrigatório o plantio para cada nova edificação em lotes de 10m de fachada, devendo ser acrescida de uma muda para cada 8 metros que exceder os 10 metros iniciais.

Já no município de Sertãozinho, pela Lei nº 5.536, de 30 de setembro de 2013, é obrigatório o plantio de árvores no passeio público nos seguintes casos:

- Imóveis com até 12 metros de frente - 1 árvore;
- Imóveis com mais de 12 metros - 1 árvore a cada 8 metros.

Em casos onde há impossibilidade do plantio no passeio, deve ocorrer a compensação com plantio de 1 árvore dentro do imóvel ou 3 no mesmo bairro ou ainda 5 árvores dentro da bacia hidrográfica na qual o bairro está inserido. A existência de árvores no passeio deve constar nos projetos de construção, reforma ou ampliações das edificações.

Em Itu, pela Lei nº 720/2006 é obrigatório o plantio de árvores para pessoas físicas e jurídicas que requerem o “Habite-se” ou Alvará de Utilização. Quando se tratar de “Habite-se” para planta popular (moradia econômica), o órgão competente poderá fornecer a muda da árvore. A quantidade mínima de árvores a serem plantadas será especificada de acordo com metragem de cada terreno, sendo:

- Uma árvore - até 250 m²;
- Duas árvores - de 250 m² a 500 m²;
- Três árvores - de 500 m² a 750 m²;
- Quatro árvores - de 750 m² a 1000 m², assim sucessivamente.

Em São Carlos, o Decreto nº 264 de 30 de maio de 2008, regulamenta o incentivo de desconto do IPTU, exclusivo para imóveis já edificados, nos casos de existência de árvore, de intenção de plantio de árvores e para área permeável. Ao que compete às árvores existentes, foco deste trabalho, o art. 3º vem definir que:

I - em 1% (um por cento) no valor do IPTU, aos imóveis com até 10 (dez) metros lineares de testada total e com uma árvore no passeio público contíguo à sua frente.

II - em 2% (dois por cento) no valor do IPTU, aos imóveis:

a) aos imóveis com até 10 (dez) metros de testada total e com apenas uma árvore plantada no passeio público contíguo à sua frente;

b) aos imóveis com mais de 10 (dez) metros de testada total e com apenas uma árvore plantada no passeio público contíguo à sua frente.

2.4 João Pessoa e a Arborização Urbana

Com grandes reservas de Mata Atlântica remanescentes em meio ao tecido urbano, João Pessoa ficou conhecida como uma cidade bastante arborizada. A paisagem verde da cidade é sempre usada como propaganda turística e política, para associá-la à qualidade de vida e à sustentabilidade. Durante a Eco 92, o então prefeito da cida-

de afirmou que João Pessoa seria a segunda cidade mais verde do mundo, ficando apenas atrás de Paris. Hoje se sabe que não houve nenhum estudo que confirmasse essa afirmação. Entretanto, no ano de 2019, a cidade foi reconhecida como a capital com maior percentual de áreas verdes urbanas do Norte/Nordeste, a premiação foi entregue durante o Congresso Brasileiro e Ibero-Americano de Arborização Urbana realizado em João Pessoa. O prêmio levou em consideração a porcentagem de cobertura vegetal da cidade e programas de incentivo ao plantio de árvores.

Segundo um diagnóstico divulgado no Plano de Conservação da Mata Atlântica, realizado pela Secretaria Meio Ambiente Municipal em 2010, João Pessoa possui 30,67% de área verde, perfazendo o índice de área verde por habitante de 47,11m²/hab. O diagnóstico levou em conta as áreas remanescentes, manguezais, áreas degradadas e a arborização urbana. Parte dessa cobertura vegetal é representada pelas grandes áreas remanescentes e reservas protegidas (ver Figura 7). Apesar do papel fundamental dessas áreas, representativo para a cidade e a paisagem, deve-se considerar que esse índice não reflete a distribuição de vegetação por toda cidade, visto que há áreas urbanizadas desprovidas de espaços verdes.

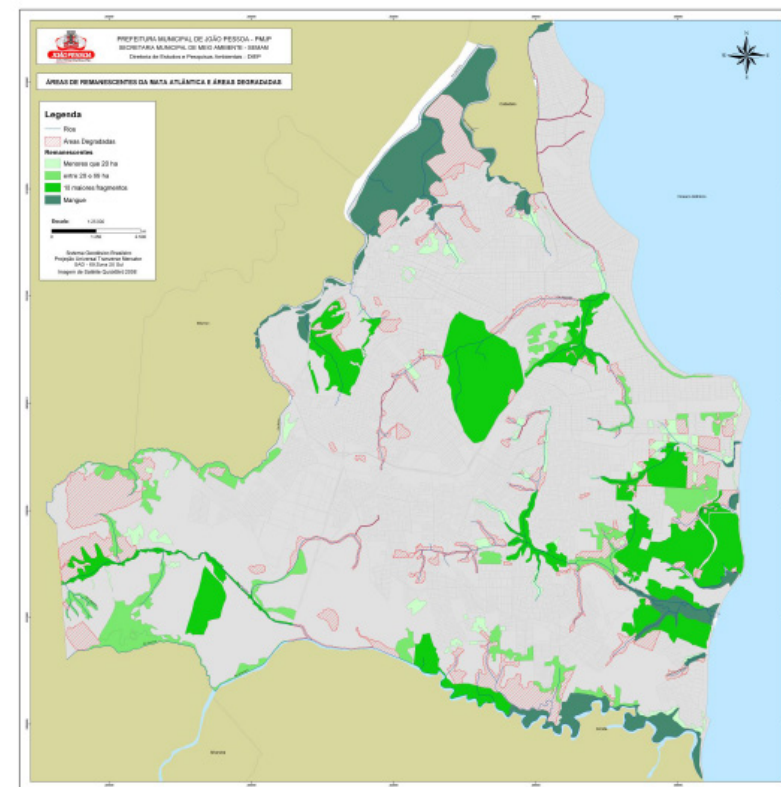


Figura 7: Vegetação remanescente da Mata Atlântica no município de João Pessoa

Fonte: Plano Municipal de Recuperação e Conservação da Mata Atlântica de João Pessoa, 2010

Segundo esse estudo, as áreas verdes no espaço da cidade são:

- Remanescentes Vegetais: 3.439.58 hectares (86 áreas)
- Manguezais: 1.060.25 hectares (8 áreas)
- Áreas Degradadas: 1.690.12 hectares (114 áreas)
- Arborização Urbana: 160 hectares

A arborização urbana foi diagnosticada com 160 hectares, mas o estudo não explicita o que foi considerado para atingir este quantitativo. O plano focou nas áreas remanescentes, por isso pouco foi tratado sobre a arborização de ruas, praças e jardins privados. Não foi incluído a realização de um plano diretor de arborização como diretriz de planejamento, mas apenas a ampliação do programa “João Pessoa, Verde para o Mundo”.

Dieb (2003) verificou que a maior presença de espaços verdes está na área mais antiga e central da cidade, resultado do cuidado com o embelezamento e saneamento da cidade no século XIX: as praças e parques, constantemente têm a arborização das vias como elemento de ligação. (ver Figura 8) A partir de 1940 essa característica é perdida no processo de expansão da cidade.

Apesar de João Pessoa ser conhecida pela paisagem verde e ter iniciativas importantes, por parte da gestão municipal, para preservar e aumentar a cobertura vegetal no município em praças, parques, e áreas de preservação, ainda há muito a ser feito.

Com exceção das grandes avenidas que possuem canteiros centrais, muitas ruas da cidade não possuem arborização ou contam com uma arborização precária, deixando a responsabilidade de plantio e manutenção por parte



Figura 8: Arborização na Avenida Getúlio Vargas, localizada na área central da cidade.

Fonte: Acervo Gilberto Stuckert

da população, que utiliza dos seus quintais, jardins e calçadas para tal cultivo.

Segundo a Lei nº 2.102, de 31 de dezembro de 1975 - Código de Urbanismo de João Pessoa, para novos arruamentos e loteamentos, público ou privados, é obrigatório o projeto de arborização. A construção de calçadas deve considerar o espaço para o plantio de árvores e custeada pela prefeitura no caso de loteamentos públicos. Para calçadas com mais de 3m de largura a arborização é obrigatória, já para calçadas com largura inferior somente é obrigatória caso o perfil da rua seja superior a 15m. O plantio de árvores é exigido para implantação de inúmeros projetos, incluindo projetos arquitetônicos.

Sobre a remoção de árvores, seja na área interna da edificação ou na calçada, essa só poderia ser feita com autorização da Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM-JP), mediante justificativa, e com a obrigação de replantio em área próxima, segundo a Lei complementar nº 29, de 05 de agosto de 2008 – Código de Meio Ambiente. Portanto, as novas construções e alterações arquitetônicas precisam ser feitas seguindo essas legislações. Assim como, nos locais onde há retirada de árvores, por lei, deveriam ter sido devidamente fiscalizados e acompanhados. Para o aumento da arborização, deve-se encontrar formas mais eficazes para o incentivo do plantio de árvores, visto que estas recomendações relacionadas à arborização na legislação não vêm sendo aplicadas.

Apenas em 2012, a Prefeitura Municipal de João Pessoa disponibilizou o “Plano de Arborização Urbana de João Pessoa”, com o slogan “Verde para o Mundo”, trazendo propostas e objetivos para nortear as ações daquele ano. Entretanto o estudo não traz um diagnóstico completo da vegetação do município, nem apresenta um projeto ambiental a longo prazo, limitando-se apenas a ações pontuais.

No mesmo ano, também foi divulgada a “Cartilha de Arborização Urbana” pela PMJP, direcionada à população



Figura 9: Capas de materiais disponibilizados pela Prefeitura para a População

Fonte: PMJP; Issuu Imaginária. Disponível em: <<https://issuu.com/joaofaisa-cucar/docs/livro>>. Acesso em: 15 jan. 2020

geral, que traz recomendações sobre o plantio e poda de árvores em calçadas, de acordo com o tamanho do espaço, porte e espécies recomendadas. Apesar de trazer recomendações de forma didática para a população e até mesmo conscientizar o público sobre a importância da arborização urbana, o manual não apresenta um planejamento integrado à políticas públicas ativas.

Apesar das iniciativas apresentarem um interesse das gestões na preservação e expansão da paisagem verde da cidade, e serem fomento para discussões sobre o assunto,

ainda assim, faz-se necessário o real comprometimento da gestão pública através de estudos, levantamentos, legislações e políticas públicas direcionadas. Apenas assim, é possível construir uma cidade com responsabilidade ambiental, que unam a gestão e a sociedade civil em prol de cidades sustentáveis.

Dados de Arborização de João Pessoa

Assim como várias cidades brasileiras, João Pessoa não dispõe de um banco de dados espaciais referentes à arborização urbana, o que dificulta estudos mais aprofundados desse elemento para o planejamento urbano. Para investigar o impacto da arborização no meio urbano e na transformação da paisagem é necessário a utilização de dados que permitam realizar um diagnóstico espacial da distribuição das espécies arbóreas nas ruas. A localização é fundamental para tornar possível um diagnóstico de onde há uma carência de árvores. Dessa forma, pode-se relacionar os dados espaciais com configurações formais do entorno e com os parâmetros urbanísticos de cada bairro, possibilitando um entendimento mais profundo acerca da situação e assim poder intervir a partir do planejamento.

Os únicos dados disponíveis que podem ser espacializados são dados divulgados no Censo de 2010, ano que o

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) realizou pela primeira vez a pesquisa de Características Urbanísticas do Entorno dos Domicílios. A pesquisa inovou ao levantar aspectos importantes da infraestrutura urbana, como: iluminação pública, pavimentação, arborização, boca de lobo, lixo acumulado, esgoto a céu aberto, meio-fio, calçada e rampa para cadeirante. Nesse estudo, João Pessoa foi diagnosticada com 74% de arborização de ruas (IBGE, 2010).

Ao espacializar os dados através do programa QGis (ver Figura 10), percebe-se que uma parte considerável dos setores censitários está classificada com mais de 80% de ruas arborizadas. Na pesquisa do IBGE não foi verificado o número de árvores por face de quadra, notificou-se apenas a existência ou não de arborização. Ao atribuir a uma face de quadra a presença de espécies arbóreas, todos os domicílios relacionados àquela face serão considerados arborizados (ARAUJO, 2015). Portanto, essa pesquisa não reflete a realidade de arborização de ruas, visto que a cidade normalmente não apresenta uma abundância de espaços públicos arborizados.

Ainda assim, percebe-se que os dados de arborização do IBGE podem refletir características socioespaciais, uma vez que as menores porcentagens se referem a áreas de

vulnerabilidade socioeconômica. Considerando insuficiente utilizar somente os dados levantados pelo IBGE, já que não seria possível fazer um estudo aprofundado de arborização de ruas, foi necessário também a realização de levantamento de dados a partir de imagens de satélite disponível em plataformas gratuitas. Todavia, os dados do IBGE foram fundamentais para a escolha do recorte geográfico deste estudo. Foram observados bairros que, dentro do seu limite, apresentassem mais de um setor censitário com classificações divergentes para definir o recorte final.

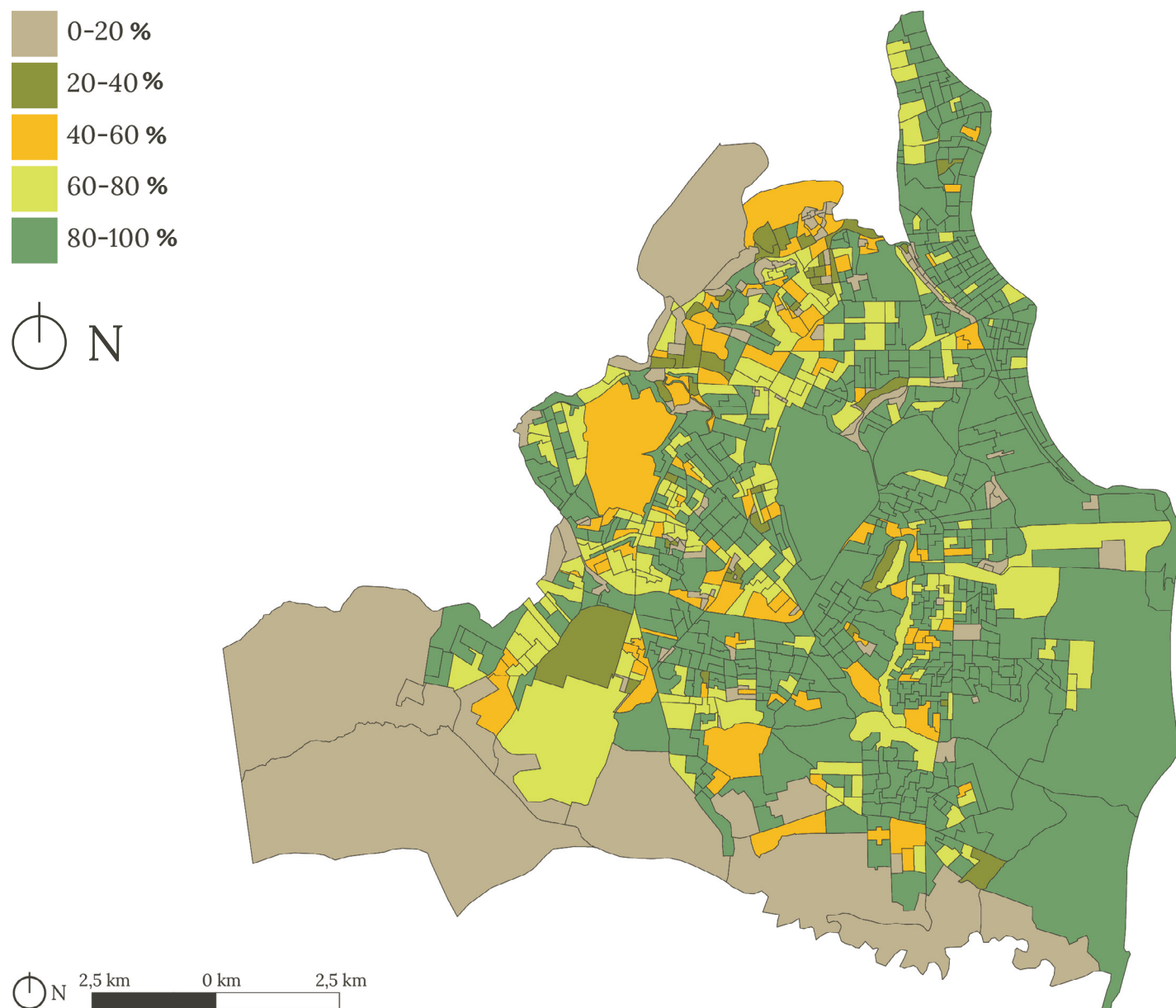


Figura 10: Mapa de porcentagem de arborização de ruas dos setores censitários do município de João Pessoa

Fonte: IBGE, 2010. Elaborado pela autora

CAPÍTULO

3

Impacto da Arborização na Paisagem de Ruas.

Recorte Geográfico e Temporal

Com o objetivo de analisar o impacto da arborização na paisagem urbana das ruas de João Pessoa, fez-se necessário estabelecer um panorama da situação atual da arborização na cidade, verificando-se as alterações ocorridas desde a suposta situação retratada pelo Censo 2010, através da coleta de dados desse intervalo de tempo. Para tanto, estabeleceu-se uma área de estudo cujo traçado urbano já fosse consolidado e, portanto, com uma arborização já desenvolvida mas que, no entanto, estivesse atualmente sofrendo transformações na sua ocupação. Com base nessas questões, optou-se por estudar o bairro Miramar. Diferente de outros bairros também consolidados, o Miramar possui vários setores com diversas classes de arborização pelo IBGE, o que



Figura 11: Mapa de localização
do bairro do Miramar
Fonte: Elaborado pela autora

poderia auxiliar no método do trabalho, visto que os dados podem ser reflexos de características espaciais.

O Bairro do Miramar é um bairro da Zona Leste de João Pessoa, limitado pela Av. Ruy Carneiro e pelo Rio Jaguaribe (ver Figura 16), e sua área de preservação ecológica e ambiental. Parte dessa área está delimitada como Parque Ecológico Jaguaribe, definido pela Lei Complementar Municipal Nº 46/2007, possuindo “um conjunto de recomendações para a restauração e manutenção da mata ciliar e da fauna aquática e terrestre observada no local” (SEMAM). Esta região está situada entre a Av. Epitácio Pessoa e Av. Ministro José Américo de Almeida, duas das principais avenidas da cidade, que cortam a malha do bairro. Essas apresentam uma vasta arborização consolidada, inclusive sendo duas

das ruas mais marcantes na paisagem verde da cidade. Inclusive, essas possuem um potencial paisagístico mais significativo que as quatro praças do bairro (ver Figura 15),



Figura 12: Área prevista para implantação do Parque Ecológico do Jaguaribe

Fonte: Google Street View



Figura 13: Avenida Epitácio Pessoa

Fonte: Google Street View



Figura 14: Avenida Ministro José Américo de Almeida

Fonte: Google Street View

Praça das Muriçocas, Praça do Rotary, Praça Aprígio de Carvalho e Praça Nossa Senhora de Fátima, onde existe um reduzido número de árvores.

O Miramar também faz limite com os bairros de Brisamar, Manaíra, Tambaú, Cabo Branco, Altiplano, Castelo Branco e Tambauzinho. Isso faz dele um bairro de localização central na cidade, principalmente por ser cruzado por eixos estratégicos de ligação com o centro e pela proximidade à orla da cidade.

Atualmente, o bairro passa por um processo de verticalização que se intensifica principalmente próximos às grandes avenidas, devido à grande procura pelo mercado imobiliário. “As bordas do platô de Miramar, com boa visão do litoral tem sido trecho preferido da especulação imobiliária para construção de grandes edifícios residenciais multifamiliar” (ALONSO, 2014). Entretanto, ainda existem consideráveis casas e comércios locais que preservam sua imagem pitoresca de bairro residencial em vários trechos. Já na área próxima ao Rio Jaguaribe, estão instalados assentamentos precários da população de baixa renda.

O Miramar é um bairro de vias estreitas, no geral possui ruas de 8m e calçadas de 2m, inclusive nas ruas coletoras. Essa característica dificulta um planejamento de arbori-

zação, pois o espaço limitado faz com que a árvore seja preterida em relação a outros equipamentos e usos da calçada. Com exceção das grandes avenidas que possuem arborização nos passeios e ou canteiros centrais, as ruas residenciais não possuem arborização bem distribuída e, portanto, o bairro se configura num objeto de estudo ideal para o presente trabalho. Com informações atualizadas do bairro no ano de 2019 providas pela Plataforma Google Earth, pôde-se verificar a situação atual da arborização no bairro. O programa também oferece dados de uma série de anos anteriores, e os dados disponíveis mais próximos do ano da pesquisa do IBGE são datados de 2011, que possibilitou a definição do recorte temporal de análise.



Figura 15: As praças do Miramar: Praça das Muriçocas (Superior à esquerda), Praça do Rotary (Inferior à esquerda), Praça Aprígio de Carvalho (Superior à direita), e Praça Nossa Senhora de Fátima (Inferior à direita)
Fonte: Google Street View



Figura 16: Mapa do bairro do Miramar

Fonte: Elaborado pela autora

CAPÍTULO

4

Impacto da Arborização na Paisagem de Ruas

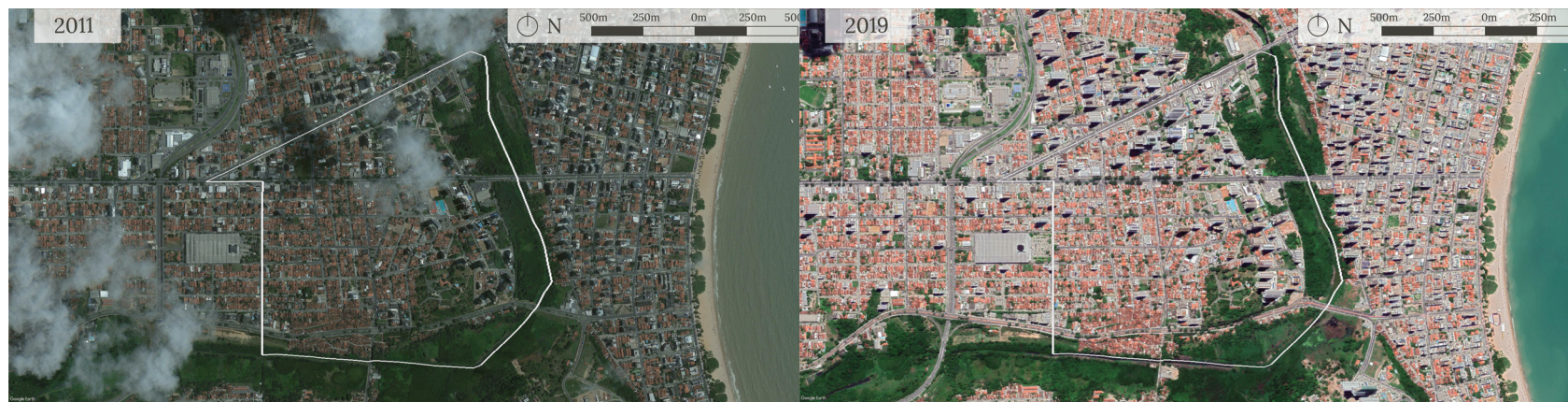
Metodologia

Este trabalho propõe uma análise espaço-temporal, buscando explorar a relação da implantação e retirada da arborização de ruas com as alterações na paisagem urbana. A metodologia do trabalho foi desenvolvida reunindo as ferramentas de geoprocessamento e análise visual para aprofundar a análise urbanística. A pesquisa se propõe a fazer um estudo quantitativo da arborização de ruas, diagnosticar se houve a diminuição ou aumento da arborização de ruas, localizar e posteriormente analisar o impacto desse processo na paisagem. Além disso, buscou-se verificar se a inserção ou retirada de árvores podem ser relacionadas com mudanças arquitetônicas, visto que a implantação e supressão são reguladas pela legislação urbanística.

Através da comparação de imagens de satélite e fotografias das vias do bairro Miramar, é possível observar as transformações da arborização na escala urbana e verificar impacto na paisagem a partir da remoção e inserção de árvores na escala da rua. O recorte temporal foi o período entre o ano de 2011 (ano mais próximo do Censo IBGE 2010 com imagens disponíveis no Google Street View) e 2019. Dessa forma, o estudo se divide em três partes: mapeamento de árvores nas ruas, análise quantitativa e classificação da arborização e, ao final, análise qualitativa da paisagem após retirada ou inserção da arborização na paisagem de ruas. Os dados utilizados para realizar a análise foram obtidos através de imagens disponíveis gratuitamente nas plataformas Google Earth e Google Street View, e assim os dados espaciais puderam ser manipulados através do software QGIS.

4.1 Etapa 1: Mapeamento de Árvores

Através da interpretação de imagens de satélite em alta resolução, faz-se possível identificar diversos elementos urbanos, entre eles as árvores, enfoque de estudo deste



trabalho. O método de interpretação de imagens de satélite em alta resolução proposto por Panizza e Fonseca (2011), consiste em, por dedução do observador, realizar a identificação, determinação e interpretação de elementos visíveis no meio urbano. O mapeamento de árvores nas ruas do Miramar foi realizado no programa Google Earth, que permite a visualização de imagens de satélite de diversos anos. Para identificar transformações na arborização, comparou-se as imagens de satélite dos anos de 2011 e 2019 da área de estudo (ver Figura 17)

4.2 Etapa 2: Análise Quantitativa

Após o mapeamento de árvores, a etapa seguinte propõe-se, num primeiro momento, a inserir tais dados no mapa do bairro e analisá-los espacialmente, através do software

Figura 17: Delimitação do Miramar nas imagens de satélite de 2011 e 2019 a serem utilizadas no mapeamento

Fonte: Google Earth. Elaborado pela autora

QGIS 3.4 Madeira. No software é possível manipular os pontos de árvore identificados, quantificá-los e localizar onde ocorreram as transformações.

Posteriormente, através de imagens panorâmicas da rua disponíveis no Google Street View, é realizada a classificação exata da localização pública ou privada (calçada ou recuo frontal) dos locais onde houve a perda ou ganho de arborização. Devido a não disponibilidade de imagens de 2019 no Street View, as imagens utilizadas na verificação são de 2011 e 2017. Apesar do mapeamento ser feito com base do ano de 2019, as fotografias de 2017 já apresentavam a maioria das alterações mapeadas. Através das ima-

gens no nível da rua, observou-se também se há modificações arquitetônicas nos locais onde houve retirada ou inserção de árvores e assim delimitar a amostra do estudo de caso para análise qualitativa da paisagem.

4.3 Etapa 3: Análise Qualitativa

Definida a amostra do estudo, a etapa teve como objetivo analisar a relação da árvore com o entorno construído e observar o impacto da arborização antes e depois da sua remoção ou inserção. O método desta etapa consiste na adaptação do método de análise visual de elementos do meio urbano, proposta por Guedes (2005), para identificação de características formais da vegetação que influenciam ativamente na configuração do meio ambiente.

O método consiste em três categorias de análise: modo visual, qualidade da forma e a configuração do meio (ver Figura 18). Cada categoria possui quatro modalidades de análise visual, interdependentes, que combinadas permitem reconhecer as características da relação com o elemento estudado e os outros elementos que compõem a forma urbana. Guedes (2005) propõe modalidades de análise que se articulam para alcançar os resultados desejados (ver Figura 19). Assim, foram combinadas as modalidades: temporalidade, proporção, forma arquitetônica e

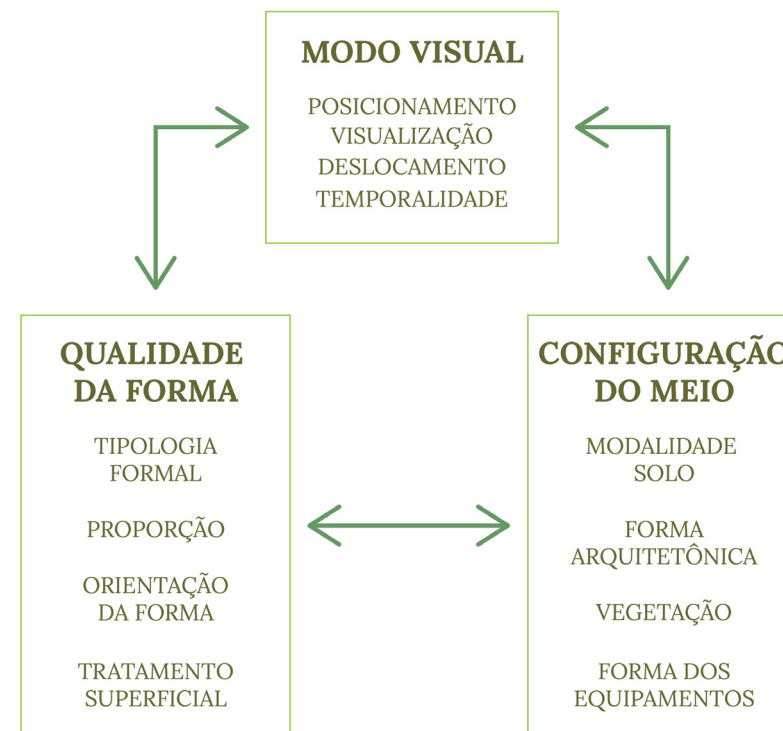


Figura 18: Diagrama síntese do método de investigação visual de equipamentos urbanos proposto por Guedes (2005)

Fonte: Elaborado pela autora. Adaptado de Guedes, 2005

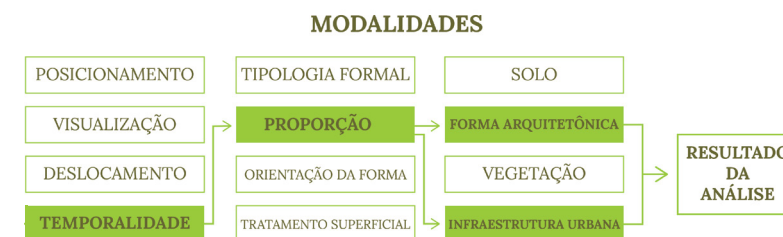


Figura 19: Representação esquemática do funcionamento do método proposto por Guedes (2005)

Fonte: Elaborado pela autora. Adaptado de Guedes, 2005

infraestrutura urbana incorporada à categoria de configuração do meio - a fim de investigar a relação formal da árvore com a paisagem da rua.

Dessa forma, utilizou-se as fotografias do Google Street View de 2011 e 2017 dos locais selecionados para análise. Com as imagens panorâmicas em um intervalo de tempo é possível verificar o impacto da retirada e inserção de árvores na paisagem de ruas. As modalidades usadas para o estudo das fotografias levarão em consideração algumas questões:

- A temporalidade como modo visual, através da comparação de fotografias antes e depois da remoção e inserção de árvores;
- Proporção para investigar a qualidade da forma, a fim de observar a maneira como os elementos formais se relacionam em termos de dimensão, investigando o equilíbrio da forma em relação com árvore em si e com as demais relacionadas. Portanto, observou-se as características da árvore relacionadas a aspectos formais da mesma: dimensão, volume da copa, altura do fuste, sombreamento, poda e associação ou não com outras árvores. Tais características assumem uma configuração na paisagem variando de acordo com a espécie, manutenção e desenvolvimento ao longo do tempo.

- A forma arquitetônica e demais elementos da infraestrutura urbana para analisar a configuração do meio, observando o espaço onde a árvore está inserida e se há conflitos com outros elementos construídos. Será levado em consideração a calçada, o canteiro, a infraestrutura do entorno, a integração com a forma da edificação mais próxima e a harmonia com outros elementos da paisagem em geral.

Assim, a fim de registrar as principais características formais analisadas que influenciam na configuração do meio urbano, foram elaboradas fichas para cada situação de ganho e perda de árvores (ver Figura 20).

Figura 20: Fichas de análise visual da arborização em 2011 e 2017
Fonte: Elaborado pela autora

N.º	Logradouro	Inserção - Recuo Frontal/Calçada					
Antes	<div>Fotografia Streetview 2011</div>	Depois	<div>Fotografia Streetview 2017</div>				
				Comentários			
				Texto descritivo e analítico relacionado à configuração da paisagem, em 2017, resultado da inserção do elemento arbóreo.			
				Qualidade da Forma			
				Dimensão		Copa	
Fuste		Sombreamento					
Poda		Associação					
Configuração do Meio							
Calçada		Canteiro					
Infraestrutura		Composição					
Forma arquitetônica							

N.º	Logradouro	Remoção - Recuo Frontal/Calçada					
Antes	<div>Fotografia Streetview 2011</div>	Depois	<div>Fotografia Streetview 2017</div>				
				Comentários			
				Texto descritivo e analítico relacionado à configuração da paisagem, em 2011, resultado da remoção do elemento arbóreo.			
				Qualidade da Forma			
				Dimensão		Copa	
Fuste		Sombreamento					
Poda		Associação					
Configuração do Meio							
Calçada		Canteiro					
Infraestrutura		Composição					
Forma arquitetônica							

CAPÍTULO

5

Impacto da Arborização na Paisagem de Ruas.

Mapeamento de Árvores

Através do mapeamento por imagem de satélite no Programa Google Earth, foi possível identificar as árvores existentes nas ruas do Miramar. O mapeamento possibilitou uma compreensão da distribuição da arborização, e ao utilizar a comparação entre imagens de satélite de anos diferentes, permitiu identificar se houve alteração na quantidade dos indivíduos arbóreos.

A partir da interpretação de imagem de satélite de alta resolução, foram observadas as características físicas de elementos urbanos que se aproximam às características formais de árvores, apenas no alinhamento da rua. A cor verde, o tamanho e formato que se assemelha a uma copa de árvore vista de cima foram suficientes para realizar a identificação das árvores do bairro todo. No entanto, em certos casos, a visualização de alguns trechos foi prejudicada por conta da cobertura de nuvens e/ou do ângulo da fotografia com a inclinação dos prédios, impedindo o mapeamento na área.

Inicialmente, na imagem de satélite do ano de 2011, foram identificadas e mapeadas as árvores nas ruas do Bairro do Miramar (ver Figura 21). Devido ao tamanho e formato das copas que se sobrepõem ao limite entre o lote e a calçada na imagem de satélite, houve interferência na interpretação da localização e nem sempre foi possível identificar se a árvore estava no passeio ou dentro do lote. Porém, como as árvores existentes em jardins frontais também podem aparecer na paisagem de ruas, contribuindo com o sombreamento e qualidade ambiental, não houve, num primeiro momento, a necessidade de fazer a distinção.

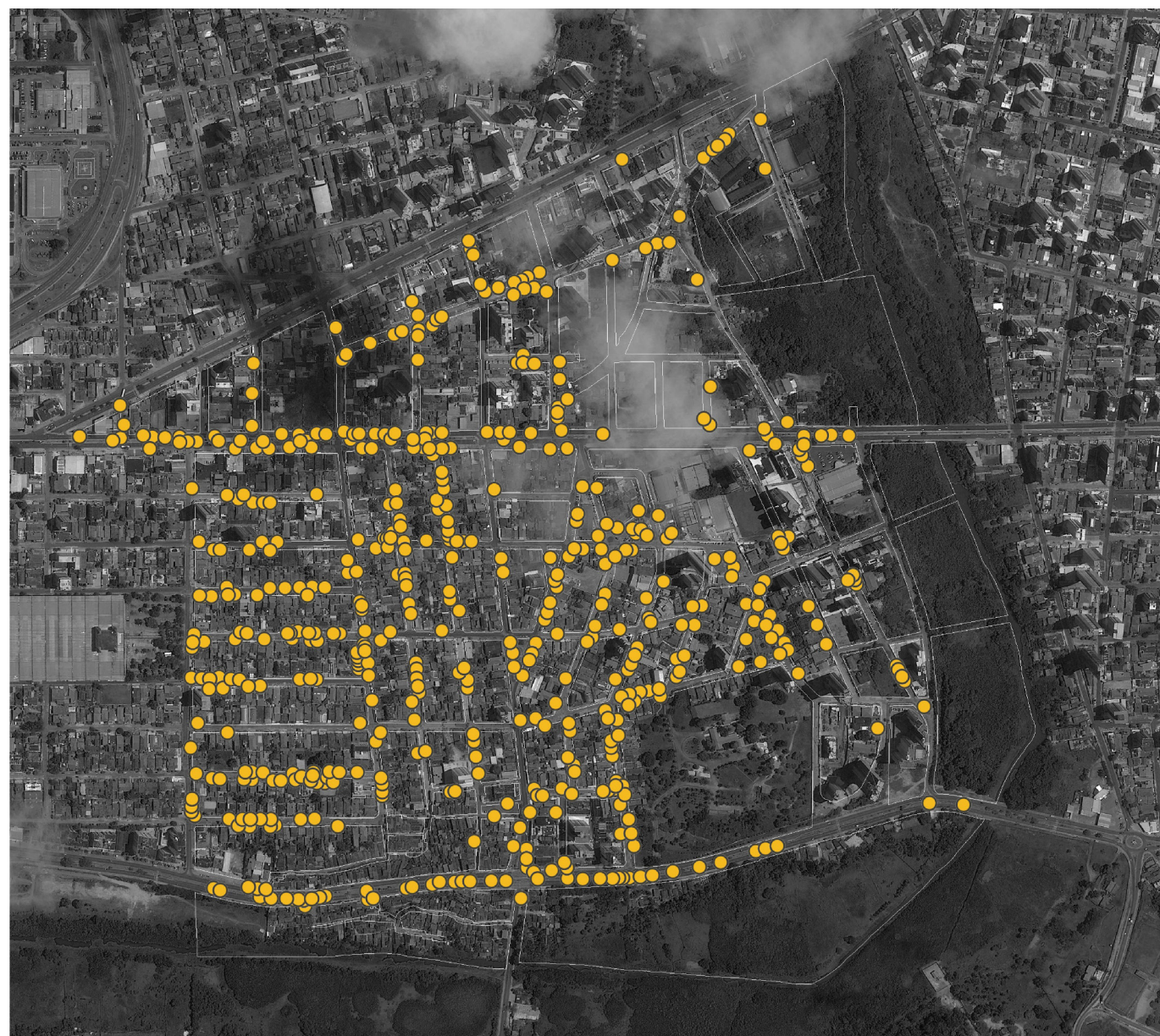
Retomando a discussão levantada no Capítulo 2, acerca do fato de que a classificação do IBGE não reflete a realidade da arborização de ruas, utilizando-se do estudo aqui descrito foi possível realizar o cruzamento dos dados censitários e de mapeamento

de árvores para demonstrar a diferença da situação real da arborização urbana nas quadras do Miramar (ver Figura 22). Mesmo no setores classificados com mais de 80% de quadras com arborização de ruas, percebe-se que muitas faces de quadras não tem arborização contantes, apresentando pontos de árvore mais dispersos. Ao considerar uma quadra arborizada pela existência de árvores e não pela quantidade, não reflete a situação da arborização de 2011.

No ano de 2019, a análise buscou identificar se houve transformações na distribuição da arborização ocorridas no período de estudo. Com a camada de pontos de árvores identificadas em 2011 ativada, foi analisada a imagem referente a 2019 e constatou-se que em muitos locais onde havia uma árvore em 2011, em 2019 já não existe mais. Alguns outros poucos locais onde não havia ponto de árvore nenhum, em 2019 houve ganho. Assim, foi criada uma nova camada com alterações de perdas e ganhos identificados em 2019 (ver Figura 23).

Na imagem do ano de 2011, para cada árvore identificada foi criado um ponto georreferenciado em cima da copa da árvore. A comparação com a imagem do ano de 2019, permitiu verificar se os pontos de árvores de 2011 permaneciam no local ou se haveria alguma perda e ganho de árvores no período. Dessa forma, no mapa de 2019, as alterações identificadas foram representadas a partir da diferenciação entre as cores dos marcadores.

Figura 21: Mapeamento de árvores no bairro do Miramar no ano de 2011
 Fonte: Google Earth.
 Elaborado pela autora



Árvores existentes em 2011 ●



Figura 22: Classificação de Arborização por Setores Censitários e Pontos de Árvores Mapeados em 2011

Fonte: IBGE, 2010. Elaborado pela autora

- Árvores remanescentes de 2011 ●
- Árvores perdidas em 2019 ●
- Árvores ganhas em 2019 ●



Figura 23: Mapeamento de perdas e ganhos de árvores no bairro do Miramar no ano de 2011
 Fonte: Google Earth.
 Elaborado pela autora



CAPÍTULO

6

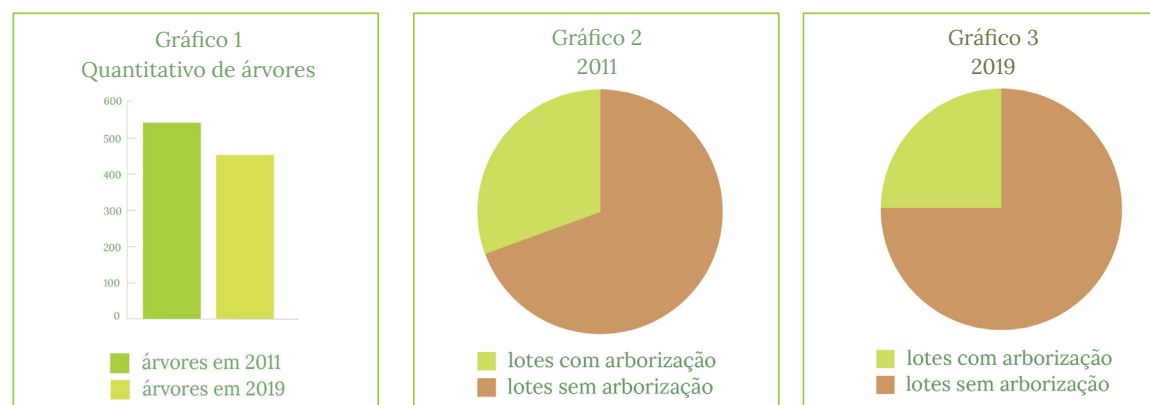
Impacto da Arborização na Paisagem de Ruas.

Análise Quantitativa

Para visualizar, editar e analisar os dados georreferenciados obtidos no mapeamento, os pontos de árvores identificados foram exportados em arquivo *.kml* do Google Earth e importados para o software QGIS 3.4 Madeira. No QGIS, os dados puderam ser manipulados e cruzados com informações dos arquivo *.shp* do bairro Miramar, disponíveis no acervo da base de dados da Prefeitura de João Pessoa (ver Figura 26).

O estudo quantitativo da arborização do Miramar parte da análise espacial da distribuição e localização dos pontos de árvores mapeados. O mapeamento por imagem de satélite identificou que o bairro do Miramar em 2011 possuía 541 árvores nas ruas, já em 2019 apresentou perda de 106 árvores e ganho de 17 árvores. Dessa forma, em 2019 o número total de árvores no bairro reduziu para 452 unidades (ver Gráfico 1).

Gráfico 1, 2 e 3: Quantitativo de árvores e de lotes com árvores do Miramar em 2011 e 2019
Fonte: Elaborado pela autora



Ao relacionar os pontos de árvores com o espaço onde elas estão inseridas, percebe-se que há uma maior concentração de pontos nas grandes avenidas e que nas ruas secundárias há uma distribuição mais dispersa das árvores. Além disso, as ruas do Miramar não possuem canteiros centrais, excetuando-se as principais avenidas da cidade que cortam o bairro, a Av. Epitácio Pessoa, Av. Ministro José Américo de Almeida e a Av. Ruy Carneiro. Assim, restam apenas às calçadas e aos jardins a im-

plantação de árvores. Logo, ao atribuir a árvore ao lote mais próximo, pode-se compreender em qual lote ela pode estar implantada, além de identificar quais os lotes responsáveis pelas perdas e ganhos (ver Figura 26).

Após o cruzamento dos pontos com os lotes, constatou-se que o bairro do Miramar possui 1540 lotes, dos quais apenas 467 possuíam árvores inseridas na calçada ou no recuo frontal em 2011, ou seja, apenas 30% dos lotes. Em 2019, o número de lotes com arborização caiu para 24%. Identificou-se a remoção de árvores em 98 lotes e ganho em 13 lotes, totalizando 382 lotes com arborização em 2019. Percebe-se, portanto, que o número de lotes arborizados tendem a diminuir cada vez mais ao longo do tempo (ver Gráfico 2 e 3).

Para a análise quantitativa foi necessário distinguir a localização exata de cada árvore, visto que a sobreposição da forma da árvore no desenho dos lotes na imagem de satélite gera dúvidas se ela está incorporada ao limite público ou privado do terreno. Com fotografias do nível da rua do Google Street View, é possível ter acesso a uma vista da árvore na escala do pedestre e averiguar sua localização. Devido à grande quantidade de pontos de árvores identificados, foram analisadas apenas as imagens referente aos locais onde árvores foram removidas e inseridas

(ver Figura 25). Através das fotografias de 2011 e 2017 foi possível registrar a localização da árvore a partir da comparação do local antes e depois da remoção ou inserção da árvore (ver Figura 24).

Dessa forma, a partir da análise das fachadas dos lotes verificou-se que das 106 árvores perdidas em 2019, 51 estavam implantadas no recuo frontal do lote e 55 na calçada, referentes a 98 lotes (ver Figura 27). Das 17 árvores plantadas até 2019, 11 foram implantadas no interior do lote e 6 na calçada, referentes a 13 lotes (ver Figura 28).

Percebe-se então que a arborização urbana viária é mais escassa que a arborização no interior dos lotes, portanto para realizar um estudo quantitativo da arborização de ruas, além do mapeamento espacial, se faria necessária uma verificação na escala da rua para obter os quantitativos precisos a fim de classificar localização pública ou privada de todas as árvores. No entanto, devido ao expressivo número de lotes (ou pontos de árvores) identificados, concluiu-se que foge ao escopo do trabalho a análise totalitária dos mesmos. Desse modo, ao longo do desenvolvimento deste estudo foram definidos critérios de seleção da amostra de análise, que serão apresentados ainda neste capítulo.



Figura 24: Comparação dos anos 2011 e 2019 quanto a inserção ou remoção de árvores com imagens na escala do pedestre.

Fonte: Google Street View

Ao verificar as fotografias para realizar a classificação da localização, também foi registrado os locais que sofreram alguma alteração arquitetônica, seja uma simples reforma na fachada e calçada, ou mudança de tipologia, e os locais que permanecem com a mesma forma de 2011. Assim, observou-se que dos 98 lotes que tiveram suas árvores removidas, 41 lotes passaram por algum tipo de transformação na forma arquitetônica, e 57 permaneceram com a mesma forma de 2011.

Constatou-se também que dos 13 lotes onde houve inserção de árvores, 5 lotes passaram por alguma modificação na forma e no uso, enquanto 8 lotes permaneceram sem alteração. Apesar de não ser um número expressivo, percebe-se que a maioria dos lotes em questão são os que permaneceram sem alterações, conservando o uso residencial (ver Gráfico 4).

Visto que um dos objetivos desse estudo busca entender a relação da árvore com as dinâmicas do meio urbano, para realizar a análise qualitativa do impacto da árvore na paisagem foram selecionados apenas os locais de perda e ganho onde houveram alterações arquitetônicas, de modo a relacionar as modificações do número de árvores com as transformações urbanas.

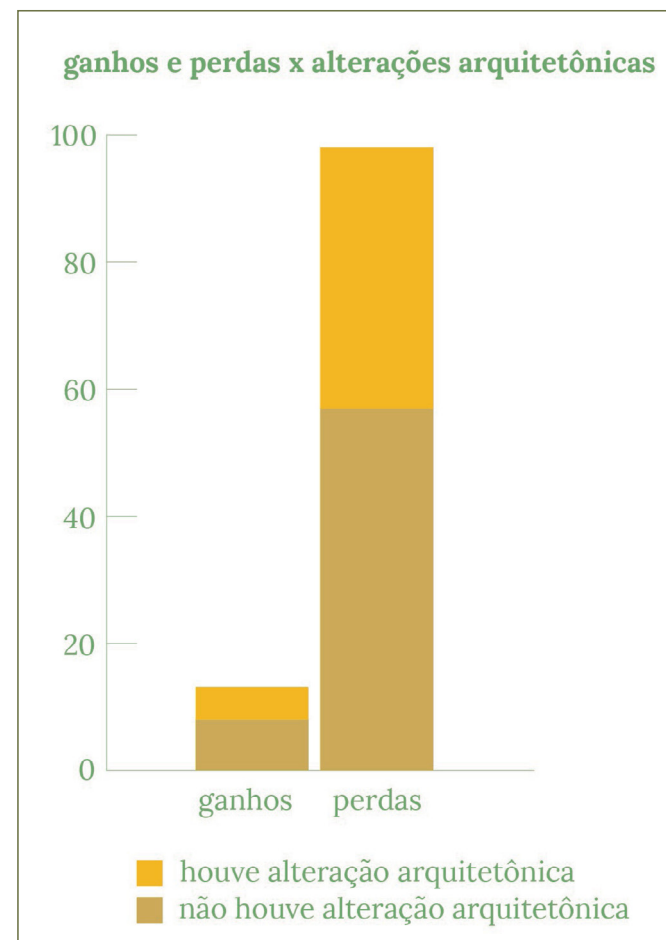


Gráfico 4: Ganhos e perdas versus alterações arquitetônicas nos lotes
Fonte: Elaborado pela autora

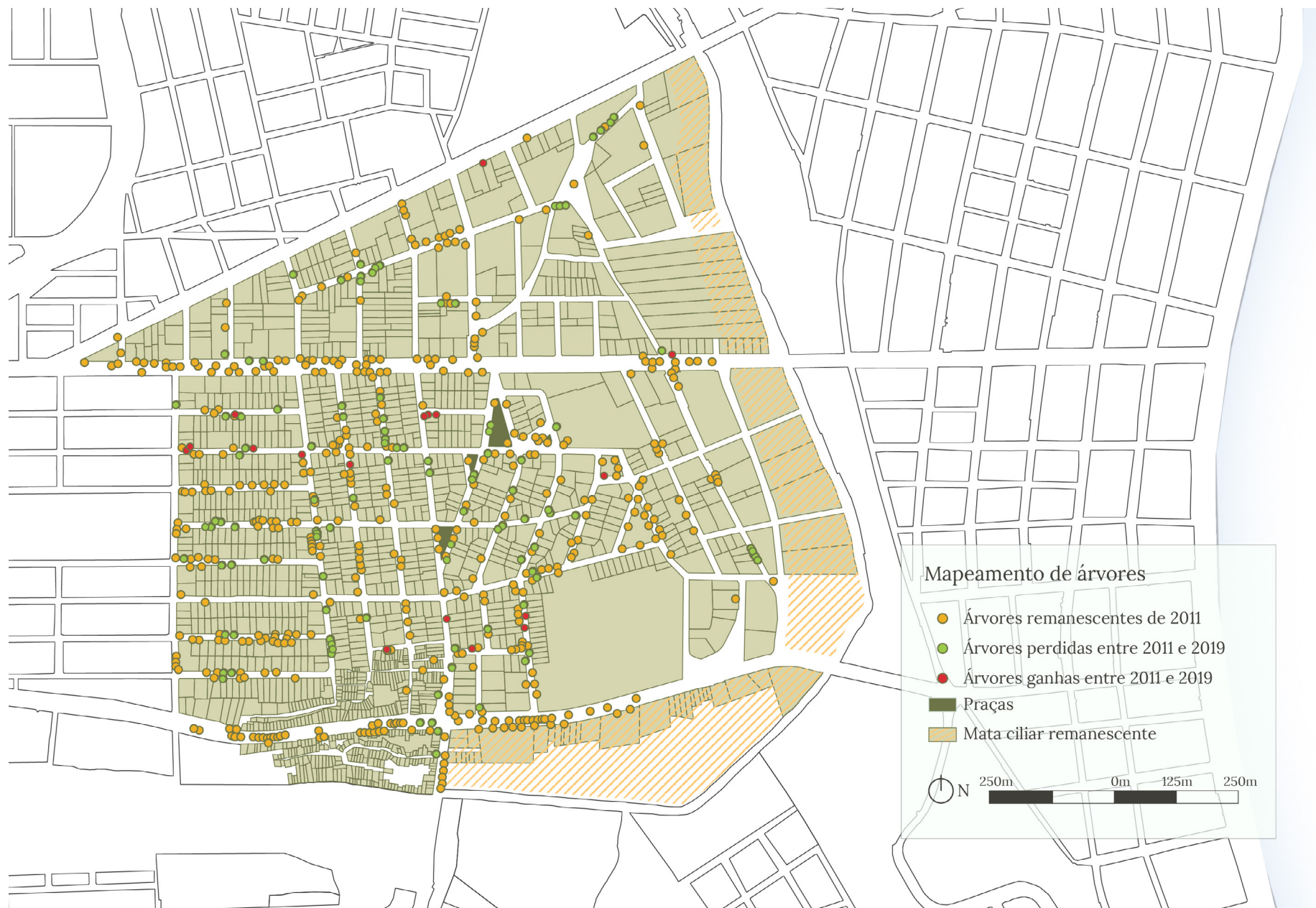


Figura 25: Mapeamento de árvores no bairro do Miramar no ano de 2019

Fonte: Elaborado pela autora

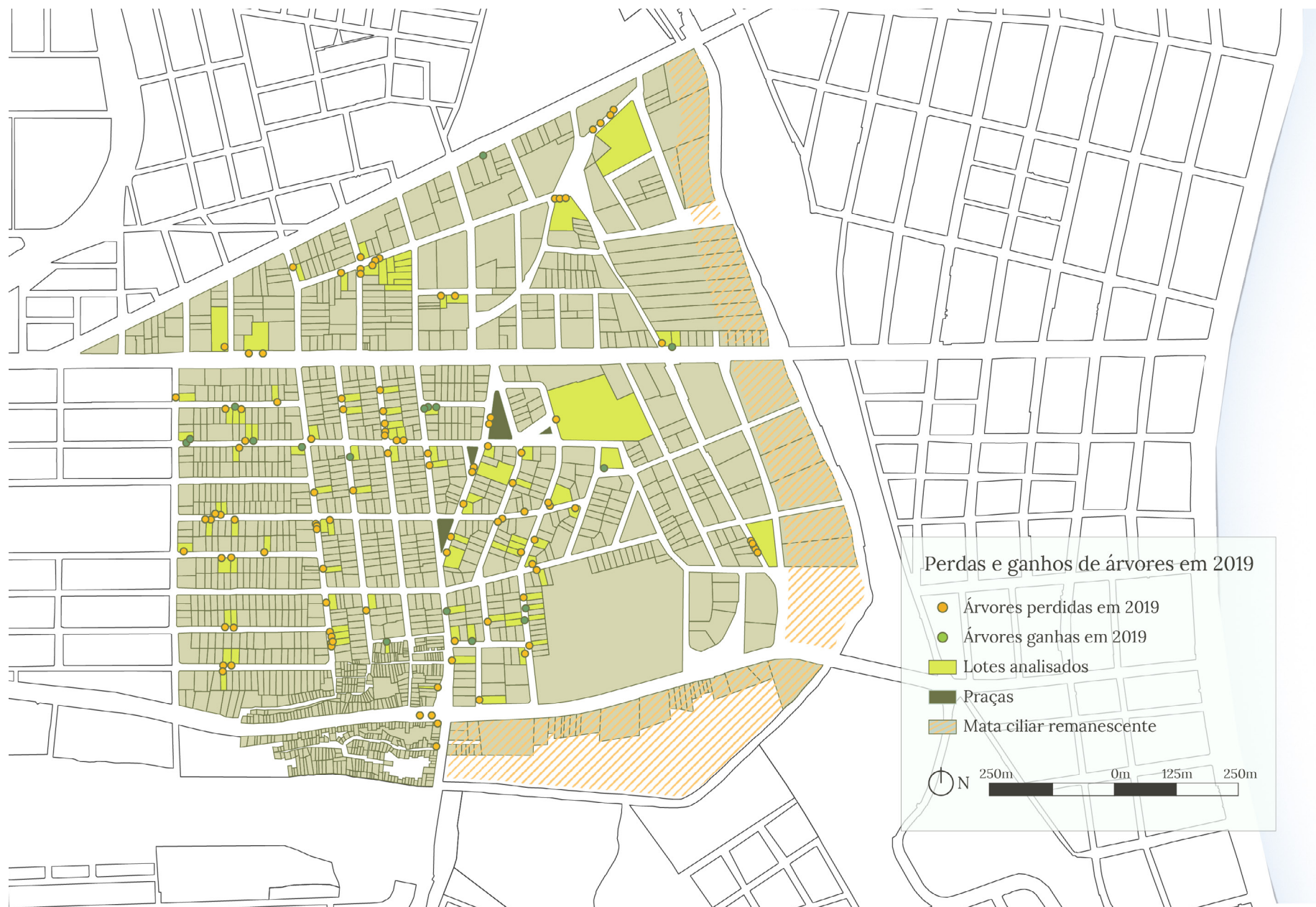


Figura 26: Pontos de árvores internas e externas perdidas entre 2011 e 2019

Fonte: Elaborado pela autora

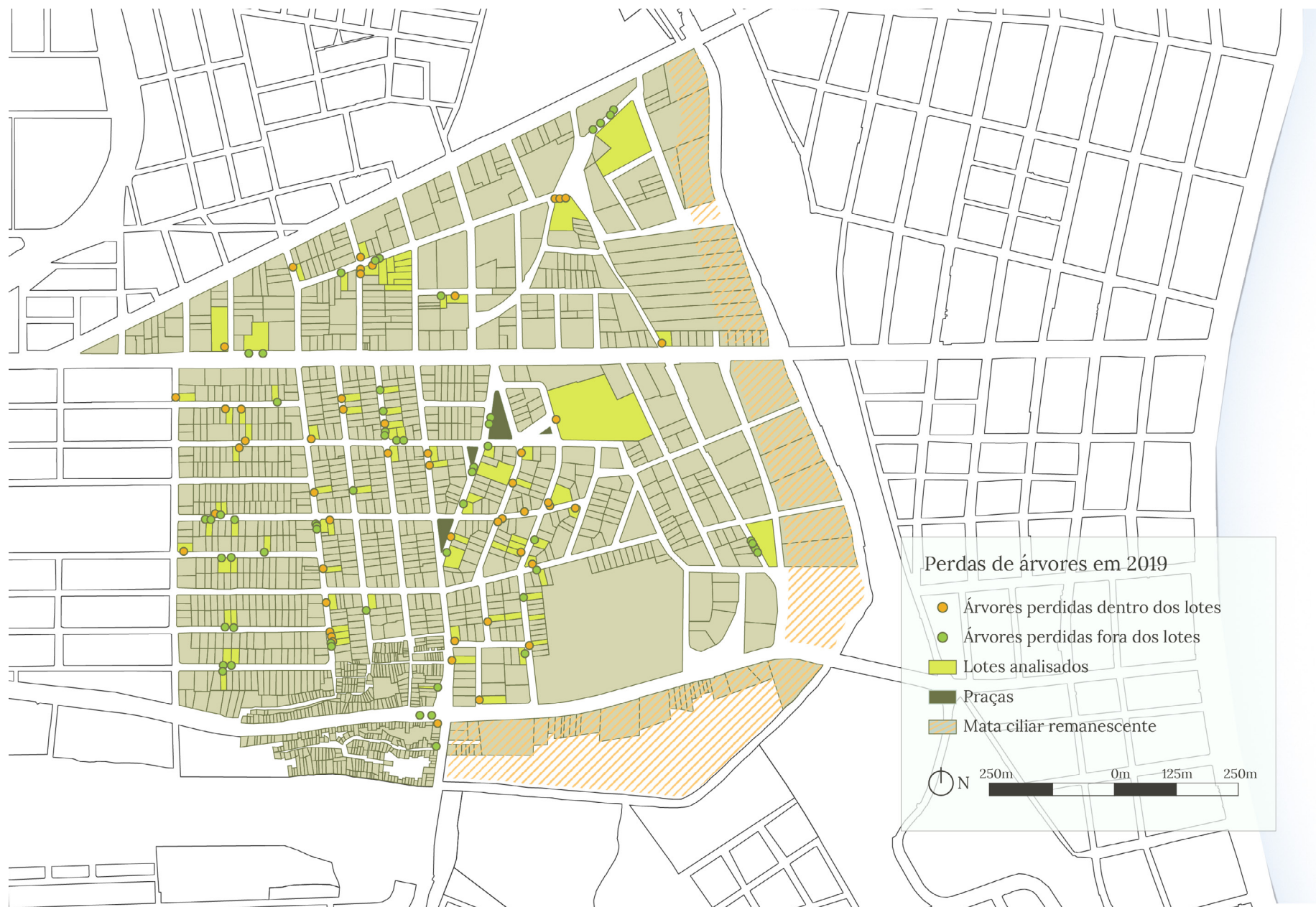


Figura 27: Pontos de árvores internas e externas ganhas entre 2011 e 2019

Fonte: Elaborado pela autora

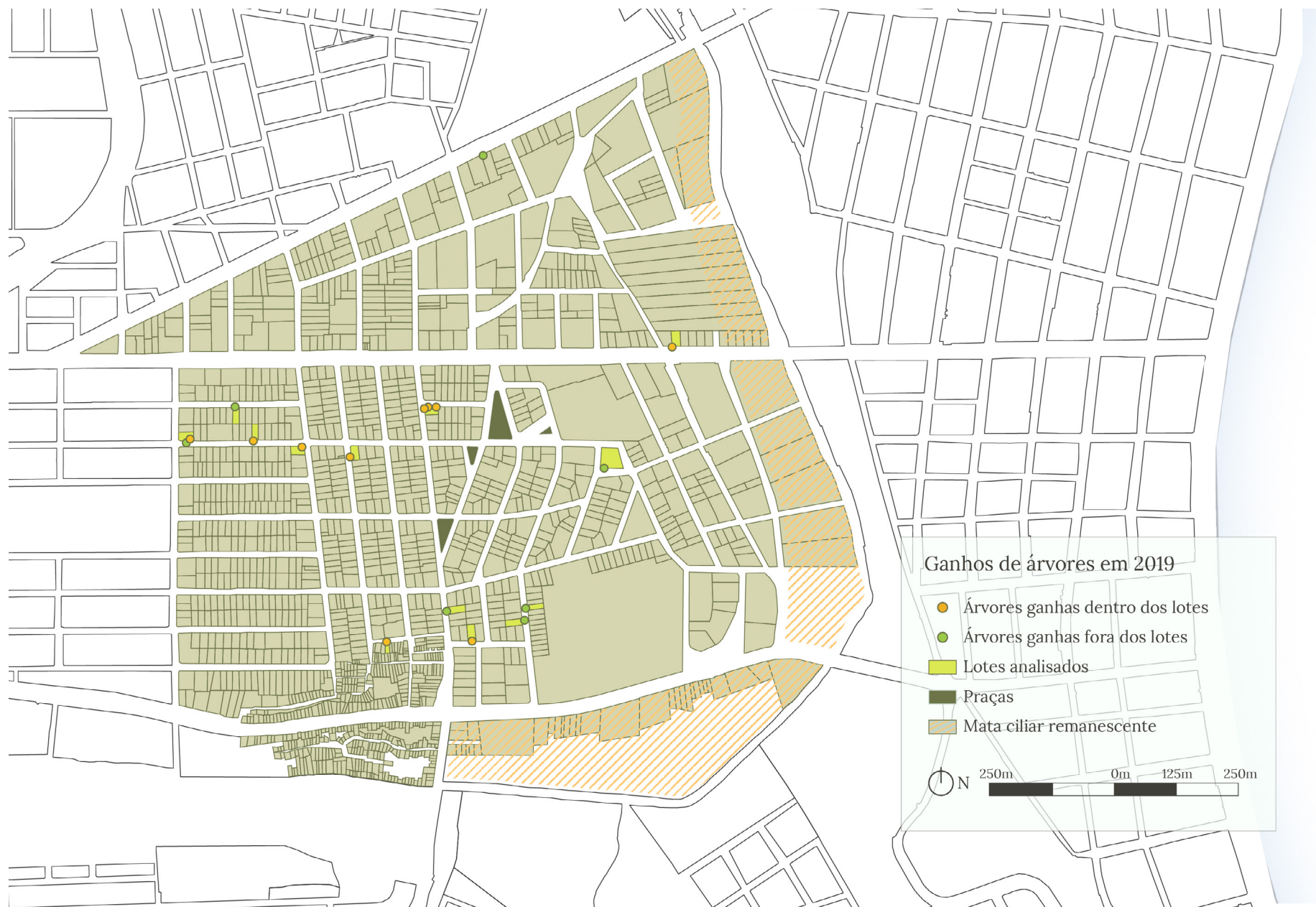


Figura 28: Pontos de árvores que sofreram modificações entre 2011 e 2019

Fonte: Elaborado pela autora

CAPÍTULO

7

Impacto da Arborização na Paisagem de Ruas.

Análise Qualitativa

A análise quantitativa demonstrou que há uma diminuição na arborização urbana tanto na calçada como no recuo frontal dos lotes, além do ganho pouco expressivo de árvores. Inicialmente o objetivo do estudo era analisar o impacto na paisagem apenas da arborização viária. Entretanto, também foram consideradas as árvores localizadas no recuo frontal, pois dependendo de suas características formais, essas também contribuem com o sombreamento e embelezamento das ruas.

Sendo assim, este capítulo se propõe a analisar visualmente, utilizando a metodologia de análise de elementos do meio urbano, a relação da árvore com a rua em 2011 e qual impacto visual para a paisagem da rua após sua retirada 2017. Portanto, foram selecionados, para o estudo de caso, trechos de rua onde a perda da árvore pode ser relacionada com a modificação da forma arquitetônica, buscando analisar o impacto que as decisões projetuais tem no desenho da rua.

Através da análise das imagens de 2011 e 2017 foi possível perceber que a configuração arquitetônica das edificações do entorno tem influência na arborização das ruas, visto que as transformações na forma construída podem ter ocasionado a retirada de árvores. Verificou-se que, dos lotes que perderam árvores, alguns passaram por alguma modificação arquitetônica ou foram demolidos e substituídos por novas edificações. Nestes casos, questiona-se se a modificação na forma urbana resultou na remoção da árvore para realizar a adequação do novo desenho do edifício.

Apesar da necessidade de aumentar a arborização, ao não considerar a árvore no seu desenho, as soluções projetuais de construção ou reforma podem ser um fator contribuinte para a diminuição do verde urbano. Se antes existia uma árvore, a nova proposta arquitetônica poderia integrá-la e considerá-la no desenho, ou havendo, de fato,

a necessidade de remoção devido a algum inconveniente, esta deveria ser acompanhada pelos órgãos responsáveis. A falta de políticas públicas mais eficazes no incentivo de plantios de árvores de forma adequada e planejada também contribui para a redução da arborização.

O efeito da perda de árvores nas ruas contribui para o desconforto ambiental da mesma e ainda causa um impacto visual negativo, revelando a diferença que este elemento tem na paisagem. Sendo assim, os responsáveis pelas modificações arquitetônicas podem e devem considerar o impacto ambiental e paisagístico que as decisões projetuais têm.

Portanto, para fins de análise qualitativa, foram escolhidos lugares-exemplo para analisar o impacto desse processo na paisagem das ruas, em casos de inserção ou remoção de árvores, tanto no recuo como na calçada. Dos 98 locais onde se verificou remoções de árvore, em 21 deles foi possível identificar que houve uma mudança de uso do espaço onde a árvore estava implantada, com alterações na forma.

Dessa forma, foi definido um recorte de 10 locais para análise visual (ver Figura 29), a fim de analisar o impacto da arborização antes e depois da sua remoção ou inser-

ção, de modo a exemplificar os diversos casos de alteração na forma.

Para tal, foram analisadas as características formais da árvore e do meio construído, e suas relações. Utilizando a metodologia de análise visual de equipamentos do meio urbano proposta por Guedes (2005), foram preenchidas as fichas de registro seguindo as seguintes características:

Modo Visual

Temporalidade: Uma comparação entre o antes, com fotos de 2011, e o depois, com fotos de 2017, de modo a estabelecer as modificações dentro de um recorte temporal.

Qualidade da Forma

- Dimensão: Classificada em grande, média ou pequena de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta relativo ao período analisado e não necessariamente ao porte usual da espécie.
- Volume da copa: Classificado em grande, médio ou pequeno de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta relativo ao período analisado e não necessariamente ao porte usual da espécie.

- **Altura do Fuste:** Classificada em grande, média ou pequena de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta relativo ao período analisado e não necessariamente ao porte usual da espécie.
- **Sombreamento:** Identificado como ausente, parcial ou total de acordo com a transparência da copa, possibilitando uma sombra mais ou menos densa.
- **Poda:** Pode estar adequada ou não adequada ao considerar aspectos como a interferência drástica na arquitetura natural da espécie; a garantia à segurança das pessoas, permitir a circulação do pedestre sem obstáculos aéreos e evitar danos à equipamentos e infraestrutura urbana.
- **Associação:** Os elementos arbóreos podem ser plantados de forma isolada ou em conjunto de mais de uma espécie, conferindo diferentes efeitos na paisagem.

Configuração do Meio

- **Calçada:** Considerada estreita ou adequada, levando em consideração a possibilidade da convivência entre uma árvore e um espaço livre de circulação de pedestres adequado.

- **Canteiro:** Pode estar adequado ou não adequado considerando o espaço permeável livre para hidratação do solo, e crescimento livre das raízes sem causar danos no indivíduo e na estrutura de pavimentação.
- **Infraestrutura:** Identificando interferências entre o indivíduo arbóreo e a infraestrutura urbana (fiação elétrica, sinalização vertical, tubulações subterrâneas, etc) é possível classificá-la como com conflito ou sem conflito.
- **Composição:** Considera o impacto da vegetação na paisagem, sendo esta capaz de produzir uma composição harmônica ou desarmônica levando em consideração aspectos como proporção, escala, ritmo, simetria, entre outros.
- **Forma arquitetônica:** Identificando interferências entre o indivíduo arbóreo e as formas arquitetônicas (crescimento invadindo áreas edificadas, danos causados pelas raízes em calçadas e muros, etc) é possível classificá-la como com conflito ou sem conflito.



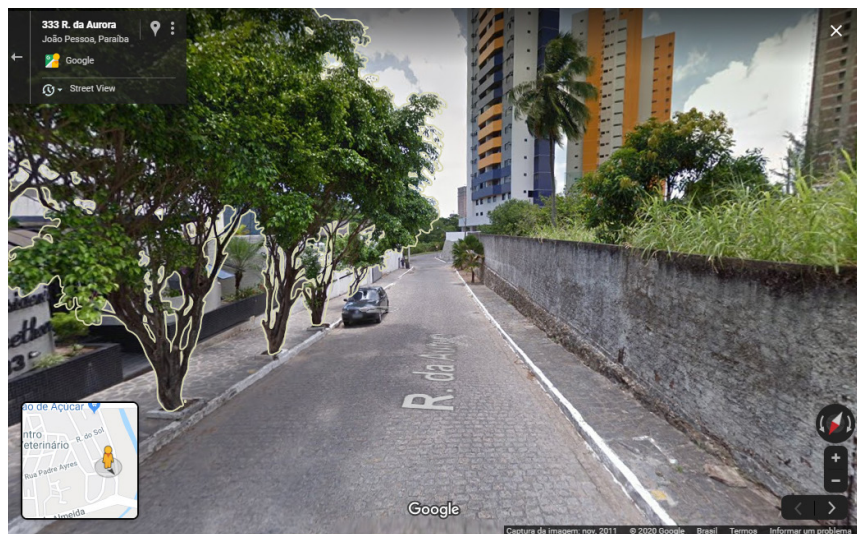
Figura 29: Trechos de rua abordados nas Fichas de Análise
Fonte: Elaborado pela autora

01

Rua da Aurora

Remoção de Árvore na Calçada

Antes



Depois



Qualidade da Forma

Dimensão	Média	Copa	Média
Fuste	Médio	Sombreamento	Parcial
Poda	Adequada	Associação	Em conjunto

Configuração do Meio

Calçada	Adequada	Canteiro	Inadequado
Infraestrutura	Com conflito	Composição	Harmônica
Forma arquitetônica	Sem conflito		

Comentários

Em 2011, o conjunto de árvores forma um limite visual que encobre parte da fachada da edificação, amenizando os contrastes da altura do prédio e a escala do pedestre. O mesmo também forma um corredor que demarca um caminho agradável e sombreado em contraste com o lado oposto da rua, murado e sem transparência. Apesar da calçada ter espaço para a sua implantação, o canteiro está pequeno para a dimensão destas árvores. Em 2017, percebe-se que as árvores removidas estavam implantadas abaixo da infraestrutura aérea. Após reforma na portaria do prédio, o conjunto foi substituído por palmeiras inseridas em um canteiro linear e mais largo que o anterior.

Antes



Qualidade da Forma

Dimensão	Média	Copa	Média
Fuste	Médio	Sombreamento	Total
Poda	Inadequada	Associação	Isolada

Configuração do Meio

Calçada	Estreita	Canteiro	Inadequado
Infraestrutura	Com conflito	Composição	Harmônica
Forma arquitetônica	Com conflito		

Depois



Comentários

Em 2011, a árvore isolada promovia sombra à rua e à calçada. Porém, percebe-se que a calçada onde ela estava implantada é estreita e sua copa está em conflito com a fiação elétrica. Tais aspectos demonstram que sua dimensão é inadequada para o espaço disponível, tornando-se um obstáculo para o pedestre. Em 2017, na edificação associada a árvore houve uma alteração na fachada para adaptar ao novo uso e a árvore foi removida. Após a remoção, nota-se que a árvore encobria a visualização de um prédio ao fundo. Então a verticalidade se acentua; e a falta da vegetação torna a paisagem mais árida.

Antes



Depois



Qualidade da Forma

Dimensão	Pequena	Copa	Pequena
Fuste	Pequeno	Sombreamento	Parcial
Poda	Adequada	Associação	Em conjunto

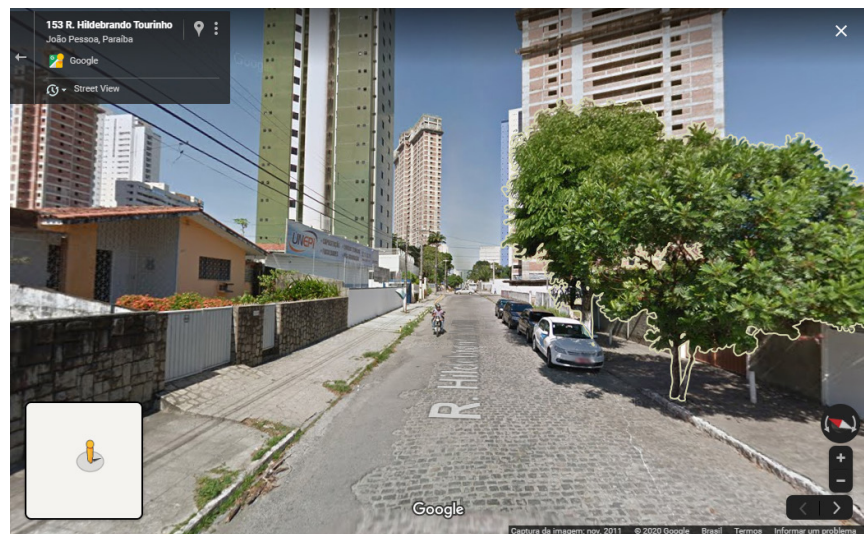
Configuração do Meio

Calçada	Estreita	Canteiro	Inadequado
Infraestrutura	Sem conflito	Composição	Harmônica
Forma arquitetônica	Sem conflito		

Comentários

Em 2011, o conjunto de árvores estava implantado em calçada estreita e seu canteiro apresentava um tamanho inadequado, porém não havia conflito com a infraestrutura aérea. Mesmo com uma pequena dimensão e uma copa pouco volumosa, ofereciam algum sombreamento à calçada. Em 2017, percebe-se que foi construída uma edificação no terreno, anteriormente vazio, e que as duas árvores foram removidas. A calçada foi alargada e o novo edifício possui um canteiro elevado com vegetação no recuo, onde foram plantadas algumas espécies de palmeiras, vegetação que não oferece o mesmo sombreamento que as anteriores.

Antes



Qualidade da Forma

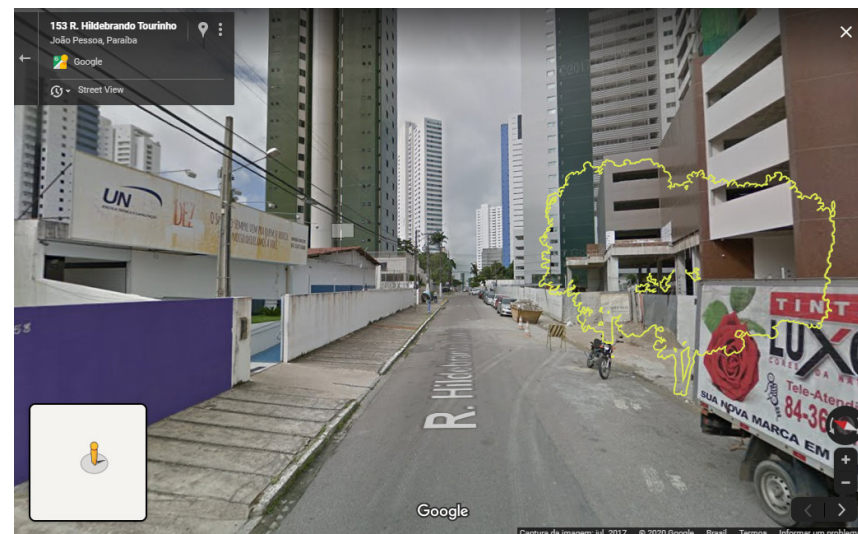
Dimensão	Média	Copa	Média
Fuste	Pequeno	Sombreamento	Total
Poda	Adequada	Associação	Em conjunto

Configuração do Meio

Calçada	Adequada	Canteiro	Não adequado
Infraestrutura	Sem conflito	Composição	Harmônica
Forma arquitetônica	Sem conflito		

60

Depois



Comentários

Em 2011, a situação da implantação das árvores eram favoráveis ao desenvolvimento, devido a presença de espaço adequado e não possuir conflito com a infraestrutura, com exceção da dimensão do canteiro, que poderia dispor de uma maior área permeável. A rua possui pouca arborização, portanto, o conjunto de árvores confere um sombreamento e beleza pontuais, bloqueando também parte da imagem verticalizada na paisagem. Em 2017, a nova edificação não se apropriou das árvores na nova proposta, removendo-as. A paisagem se torna mais acinzentada, sem vegetação e agora com asfaltamento na rua. Após a redução de vegetação, a verticalização acentua-se ainda mais na paisagem.

05

Rua João Domingos

Remoção de Árvore no Recuo Frontal

Antes



Qualidade da Forma

Dimensão	Média	Copa	Média
Fuste	Médio	Sombreamento	Total
Poda	Adequada	Associação	Isolada

Configuração do Meio

Calçada	Não se aplica	Canteiro	Não se aplica
Infraestrutura	Sem conflito	Composição	Harmônica
Forma arquitetônica	Sem conflito		

Depois



Comentários

Em 2011, a árvore existente dentro do recuo frontal da residência possui uma copa cujo volume mostra-se suficiente para promoção de sombra na calçada e na rua, onde não existe arborização já que estas são estreitas dificultando a implantação de árvores. Em 2017, após reforma na residência, a árvore foi removida. A calçada foi alterada com inserção de uma rampa e canteiros lineares com espécies de palmeiras. Apesar da implantação harmônica com a fachada, a palmeira não promove um sombreamento que poderia ser benéfico ao pedestre, além de diminuir o espaço livre de circulação na calçada.

06

Rua Tito Silva

Remoção de Árvore no Recuo Frontal

Antes



Depois



Qualidade da Forma

Dimensão	Grande	Copa	Grande
Fuste	Grande	Sombreamento	Total
Poda	Adequada	Associação	Isolada

Configuração do Meio

Calçada	Não se aplica	Canteiro	Não se aplica
Infraestrutura	Sem conflito	Composição	Harmônica
Forma arquitetônica	Sem conflito		

Comentários

Em 2011, a árvore, situada no recuo da residência, promove o sombreamento na calçada e na rua além de amenizar o excesso de cinza em uma rua carente de arborização nas calçadas. Devido às dimensões destas, não há espaço para implantação de árvores nesta rua, salvo em jardins privados, portanto as árvores dos recuos tem um papel importante para a criação de uma paisagem verde nesta área. Em 2017, após uma reforma para abrigar o uso comercial, o espaço onde a árvore estava localizada foi transformado em uma calçada com vagas de estacionamento, sem arborização. Percebe-se que a árvore contribuía para a harmonia da paisagem ao encobrir elementos verticalizados que não se revelavam anteriormente.

Antes



Depois



Qualidade da Forma

Dimensão	Média	Copa	Média
Fuste	Médio	Sombreamento	Parcial
Poda	Adequada	Associação	Isolada

Configuração do Meio

Calçada	Não se aplica	Canteiro	Não se aplica
Infraestrutura	Com conflito	Composição	Harmônica
Forma arquitetônica	Sem conflito		

Comentários

Em 2011, a árvore localizada no recuo frontal, promove o sombreamento de parte da rua. A copa volumosa não entra em conflito com a forma arquitetônica ou infraestrutura da rua, apesar de avançar o limite do lote. Em 2017, houve a construção de uma edificação multifamiliar que implantou um estacionamento onde se situava a árvore. Na fotografia percebe-se que outro exemplar, localizado no lado oposto, também foi removido. A rua não possuía muitas árvores na calçada portanto o impacto da remoção dessas poucas árvores nos recuos tornou rua mais árida e sem sombreamento.

08

Rua Vereador Alberto Falcão Barroca

Remoção de Árvore no Recuo Frontal

Antes



Depois



Qualidade da Forma

Dimensão	Grande	Copa	Grande
Fuste	Grande	Sombreamento	Total
Poda	Adequada	Associação	Isolada

Configuração do Meio

Calçada	Não se aplica	Canteiro	Não se aplica
Infraestrutura	Sem conflito	Composição	Harmônica
Forma arquitetônica	Sem conflito		

Comentários

Em 2011, o conjunto de árvores forma um marco positivo na paisagem, devido ao grande volume de suas copas unificadas que além de oferecem um bom sombreamento mantém uma boa integração à forma arquitetônica. Em 2017 a casa foi demolida e as árvores foram removidas, enquanto nenhuma outra foi plantada no interior do lote. Assim, a rua se tornou mais árida, perdendo um importante elemento vegetativo e visual.

Antes



Comentários

Em 2011, a rua possui algumas árvores isoladas que fornecem sombra para a via e calçadas. Em 2017, após o desenvolvimento das duas espécies analisadas, anteriormente muito jovens e sem impacto na paisagem, a rua ganhou mais sombreamento e uma paisagem com uma maior presença de verde, formando um conjunto harmonioso com os demais elementos arbóreos.

Depois



Qualidade da Forma

Dimensão	Média	Copa	Média
Fuste	Média	Sombreamento	Parcial
Poda	Adequada	Associação	Isolada

Configuração do Meio

Calçada	Estreita	Canteiro	Não adequado
Infraestrutura	Sem conflito	Composição	Harmônica
Forma arquitetônica		Sem conflito	

Antes



Comentários

Em 2011, através da fotografia, constata-se que esse trecho da rua não possuía nenhum tipo sombreamento por arborização. Em 2017, as árvores fornecem sombra ao lote e a parte edificada, assim como à rua e calçada, compondo a paisagem e encobrimdo elementos verticalizados anteriormente visíveis.

Depois



Qualidade da Forma

Dimensão	Média	Copa	Média
Fuste	Média	Sombreamento	Total
Poda	Adequada	Associação	Conjunto

Configuração do Meio

Calçada	Não se aplica	Canteiro	Não se aplica
Infraestrutura	Sem conflito	Composição	Harmônica
Forma arquitetônica		Sem conflito	

CAPÍTULO

8

Impacto da Arborização na Paisagem de Ruas.

Considerações Finais

Na busca por entender o impacto da arborização na paisagem de ruas e como as dinâmicas do meio urbano influenciam na criação da paisagem verde, foi possível chegar em algumas conclusões.

Através da análise dos dados obtidos foi possível constatar, durante as etapas de mapeamento e da análise quantitativa, que a arborização no bairro do Miramar era escassa e mal distribuída no bairro, principalmente nas ruas residenciais, além de apontar para a redução de arborização ao longo do período analisado. Cerca de 19% das árvores de 2011 foram removidas no período de 8 anos, e houve apenas um ganho de 3% da arborização. Considerando os resultados obtidos, observou-se que, apesar da existência de uma legislação municipal que torna obrigatório o plantio de árvores nas calçadas e que a remoção deveria ser compensada, não houve aumento significativo na arborização ao longo do tempo. Além da redução de árvores o estudo quantitativo também verificou que a arborização está reduzindo tanto no espaço público como no espaço privado.

Mesmo que não se possa afirmar com certeza que as alterações arquitetônicas são responsáveis pela remoção de árvores, constatou-se que praticamente não houve acréscimo de vegetação após a mudança na forma, ou, quando houve a reposição da vegetação, essa se deu pela implantação de palmeiras exóticas, que pouco contribuem para o sombreamento tão necessário às cidades de clima tropical como João Pessoa. Cerca de 41% dos lotes que perderam árvores passaram por alterações arquitetônicas e não aproveitaram a arborização existente. Nos cenários de ganhos de árvores, apesar de não ser um número expressivo, percebe-se que a maioria dos lotes relacionados em questão são os que permaneceram sem alterações, conservando o uso residencial, não havendo ganho de árvores relacionado a novas edificações construídas no período.

A análise na escala da rua provou, em vários casos, que a arborização das calçadas é mal planejada e entra em conflito com outros elementos do meio construído, prejudicando a harmonia visual da paisagem. O bairro do Miramar possui, majoritariamente, calçadas estreitas que, aliadas ao plantio árvores inadequado, pode se tornar um obstáculo para pedestres. Quando em conformidade com o espaço disponível, as árvores contribuem para um passeio mais agradável. A análise qualitativa ainda mostrou que as árvores situadas no recuo frontal podem contribuir para a harmonia da paisagem, bem como oferecer sombreamento à calçada. Portanto, em locais onde há impossibilidade de plantio na calçada, a arborização privada contribui para a qualificação da paisagem da rua.

Visto que as árvores contribuem para a melhora do conforto térmico, ambiental e visual das ruas, elas deveriam ser integradas com a forma arquitetônica. Portanto, é papel do arquiteto e urbanista conhecer o impacto ambiental e social que as decisões de projeto tem na escala urbana. Para a arborização fazer parte do desenho da cidade, ela também precisa ser incorporada ativamente na legislação urbanística, de forma que ela seja incentivada por parte não apenas da gestão municipal, mas também por parte de toda a sociedade civil.

Deste modo, as iniciativas e legislações de João Pessoa referentes às árvores, apesar de apresentarem alguns apontamentos importantes, devem ser subsidiadas por um plano diretor de arborização, com planejamento de curto, médio e longo prazo, trazendo parâmetros atualizados diante as problemáticas atuais. A permissão de supressão da árvore mediante justificativa, nos casos de novas construções, dá a possibilidade ao projetista de não se apropriar e integrar a vegetação existente na elaboração da nova proposta. Utilizar-se da vegetação e da arborização nas soluções de projeto, tanto na

proposta de desenho da calçada como internamente, pode contribuir com a redução da paisagem cinza resultante da impermeabilização excessiva do solo.

A falta de dados precisos prejudica estudos mais aprofundados do assunto, impedindo a resolução dos problemas de forma mais eficaz. A pesquisa do IBGE sobre dados do entorno do Censo de 2010, apesar de fornecer dados que podem ser espacializados, não é suficiente para um diagnóstico a situação real da arborização. Dessa forma, a gestão deve monitorar e planejar a arborização levando em conta um diagnóstico detalhado e interdisciplinar. Para incentivar o aumento da arborização em João Pessoa, pode-se criar modelos semelhantes às legislações criadas por outros municípios brasileiros, que estabeleceram a obrigação de plantio para obtenção de alvarás de construção ou liberação de habite-se, bem como o desconto do IPTU. Vale também reconhecer a população como agente ativo nesse processo tendo em vista que muitas reformas ou construções são derivadas de autoconstrução e autogestão de obras, sem que haja conhecimento técnico envolvido. Portanto, faz-se necessário espelhar-se em outros municípios e realizar campanhas constantes de educação ambiental e conscientização para a população, buscando tornar as cidades cada vez mais verdes e sustentáveis.

CAPÍTULO

9

Impacto da Arborização na Paisagem de Ruas.

Bibliografia

ALTAMIRANO, Gilmar; ANRADE AMARAL, José Roberto; SILVA, Paulo Sérgio. **Calçadas verdes e acessíveis**. São Paulo, Setembro de 2008

ARAGUARI. Prefeitura Municipal de Arborização. Lei nº 5681, de 3 de fevereiro de 2016.

ARAÚJO, T. S. . Análise comparativa entre os dados de arborização divulgados pelo IBGE e dados de cobertura vegetal extraídos de imagens do sensor WorldView II. In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2015, João Pessoa. Anais do XVII SBSR. São José dos Campos: TecArt Editora Ltda, 2015. v. 17.

BAILY, L. NACTO, National Association of City Transportation. **Guia global de desenho de ruas**. São Paulo: Senac, 2018.

BAURU. Prefeitura Municipal de Bauru. **Lei 4368, de 10 de fevereiro de 1999**.

BRASIL. Projeto de **Lei n.º 1.435, de 2019** (Do Sr. Frei Anastacio Ribeiro): Altera a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que “regulamenta os arts.182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências” (Estatuto da

Cidade), no que diz respeito à arborização urbana.

CAVALHEIRO, Felisberto; DEL PICCHIA, Paulo Celso Dornelles. Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. **Encontro Nacional sobre Arborização Urbana**, v. 4, p. 29-38, 1992.

CAVALHEIRO, Felisberto; NUCCI, João Carlos. Espaços livres e qualidade de vida urbana. **Paisagem e ambiente**, n. 11, p. 277-288, 1998.

COUTINHO, Marco Antônio Farias et al. **Evolução urbana e qualidade de vida: o caso da Avenida Eptácio Pessoa, João Pessoa-PB. 2004**.

CULLEN, Gordon; DE MACEDO, Carlos Lemonde; CORREIA, Isabel. **Paisagem urbana**. 1983.

CURITIBA, Prefeitura Municipal de Curitiba. **Manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana**. Curitiba –PR 2018

MEDEIROS JERONIMO, Carlos Enrique; ANDRADE, Maria Neide Moura Martins. Diagnóstico da arborização do espaço urbano da cidade de João Pessoa, PB. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e**

Tecnologia Ambiental, v. 19, n. 3, p. 194-208, 2015.

DIEB, Marília de Azevedo. **Áreas verdes públicas da cidade de João Pessoa: diagnóstico e perspectiva**. Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-PRODEMA pela Universidade Federal da Paraíba/Centro de Ciências Exatas e da Natureza. João Pessoa, 1999.

FARAH, Ivete Mello Calil. Árvores e população: as relações que se estabelecem no contexto da cidade. **Revista paisagem ambiente: ensaios** n.18- São Paulo p 99-120 2004.

FARAH, Ivete. **Arborização Urbana e Paisagem Afetiva**. Rio de Janeiro, 2010.

GEHL, Jan. **Cidade para pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2013.

GEHL, Jan; BIRGITTE, Svarre. **A Vida na Cidade - Como Estudar**. Perspectiva, 2018.

GOMES, Paulo Broering. Manual para elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana. **Embrapa Florestas-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2012.

GOULART, Fernanda. **Contribuição da Arborização Urbana para a Mobilidade Ativa**. 2018

GRECO, Camilla. O que é Arborização Urbana e quais as suas Vantagens. **Digicadê**, 2018. Disponível em: <https://digicade.com.br/blog/o-que-e-arborizacao-urbana-e-quais-as-suas-vantagens/>. Acesso em: 30 abr. 2019.

GUAXUPÉ. Prefeitura Municipal de Guaxupé. **Lei nº 2654, de 08 de abril de 2019**.

GUEDES, João Batista. **Design no urbano: metodologia de análise visual de equipamentos no meio urbano**. 2005.

HERZOG, Cecília Polacow. **Cidades para todos**. Mauad Editora Ltda, 2013.

LUCHIARI, A. Identificação da cobertura vegetal em áreas urbanas por meio de produtos de sensoriamento remoto e de um Sistema de Informação Geográfica. *Revista do Departamento de Geografia*, v. 14, p. 47-58, 5 maio 2011.

ITU. Prefeitura Municipal de Itu. **Lei nº 720 de 2006**.

JOÃO PESSOA, Prefeitura Municipal de João Pessoa; BID, Banco Interamericano de Desenvolvimento; CAIXA, Fundo Socioambiental da Caixa. **Pla-**

no de Ação de João Pessoa Sustentável, 2014.

JOÃO PESSOA. Prefeitura Municipal de João Pessoa. Secretaria de Meio Ambiente. **Plano de arborização urbana de 2012**, 2012.

JOÃO PESSOA. Prefeitura Municipal de João Pessoa. Secretaria de Meio Ambiente. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica**, 2010.

JOÃO PESSOA. Prefeitura Municipal de João Pessoa. Secretaria de Meio Ambiente. **Código de Meio Ambiente de João Pessoa**, 2002.

JOÃO PESSOA. Prefeitura Municipal de João Pessoa. Secretaria de Meio Ambiente. **Cartilha de Arborização Urbana**. 3ed, 2011

JOÃO PESSOA. Prefeitura Municipal de João Pessoa. Secretaria de Planejamento. **Plano Diretor de João Pessoa**, 2009.

JOÃO PESSOA. Prefeitura Municipal de João Pessoa. Secretaria de Planejamento. **Código de Obras de João Pessoa**, 2001.

JOÃO PESSOA. Prefeitura Municipal de João Pessoa. Secretaria de Planejamento. **Código de Urbanismo de João Pessoa**, 2001.

JOÃO PESSOA. Prefeitura Municipal de João Pessoa. Secretaria de Planejamento. **Código de Posturas de João Pessoa**

KARSSENBERGE, Hans; LAVEN, Jeroen. A cidade o nível dos olhos: estratégia do plinth. KARSSENBERG, Hans et al. **A cidade ao nível dos olhos: lições para os plinths**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 14-25, 2015.

KOURY, Rafael. Considerações sobre a boa cidade. Justiça ambiental urbana e sustentabilidade. **Arquitextos**, São Paulo, ano 15, n. 179.00, Vitruvius, abr. 2015 <<http://www.vitruvius.com.br>>. Acesso em: 05 de maio de 2019

LAMAS, José Manuel Ressano Garcia; UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. 1993.

LOBODA, Carlos Roberto; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingues. **Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções**. **Ambiência**, v. 1, n. 1, p. 125-139, 2005.

LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. Traduzido por Jefferson Luiz Camargo. São Paulo, Martins Fontes, 1997.

MACEDO, Silvio Soares Macedo. Espaços livres. **Paisagem Ambiente** Ensaios São Paulo n. 7 p. 15 - 56 jun. 1995

MARX, Roberto Burle; TABACOW, José. **Arte & paisagem: conferências escolhidas**. Studio Nobel, 2004.

MELO, Ana Paula dos Santos de et al. **Políticas públicas implementadas pelo município de João Pessoa-PB e as relações com as diretrizes de cidades sustentáveis**. Dissertação de mestrado pelo Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2017

MILANO, Miguel Serediuk et al. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, v. 2000, 2000.

MOTA, Suetônio. **Planejamento urbano e preservação ambiental**. Edições UFC, 1981.

NICODEMO, M. L. F.; PRIMAVESI, O. **Por que manter árvores na área urbana?**. Embrapa Pecuária Sudeste-Documents (INFOTECA-E), 2009.

PANIZZA; FONSECA. Técnicas de Interpretação Visual de Imagens. **GEOUSP Espaço E Tempo** (Online), (30), 30-43. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2011.74230>>, 2011.

PARANAVAÍ. Prefeitura Municipal de Paranavaí. **Lei nº 2.628 de 2005**

RIO DE JANEIRO. Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro. **Lei nº 613 de 11 de setembro de 1984**.

ROGERS, R.; GUMUCHDJIAN, P. Cidades para um pequeno planeta. 5th printing. São Paulo: Gustavo Gili, 2012.

PANIZZA, A.; FONSECA, F. TÉCNICAS DE INTERPRETAÇÃO VISUAL DE IMAGENS. **GEOUSP Espaço e Tempo** (Online), n. 30, p. 30-43, 30 abr. 2011.

ROSA, Mayra. Cidades devem pensar em árvores como infraestrutura de saúde pública. **Ciclovivo**, 2018. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/arq-urb/urbanismo/cidades-devem-pensar-em-arvores-como-infraestrutura-de-saude-publica/>. Acesso em: 30 abr. 2019

SABADINI JR., José Carlos Sabadini Junior. Arborização urbana e a sua importância à qualidade de vida. **Revista Jus Navigandi**, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 22, n. 5069,

18 maio 2017. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/57680>>. Acesso em: 3 maio 2019

SALVADOR. Prefeitura Municipal de Salvador. Superintendência de Controle e Ordenamento do Uso do Solo. **Manual “Eu curto meu passeio – Salvador acessível a todos”**, 2014.

SÃO CARLOS. Prefeitura Municipal de São Carlos. **Decreto nº 264 de 30 de maio de 2008**.

SÃO PAULO. Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. **Caderno Educação Ambiental**. 2015.

SCHUCH, Mara Ione Sarturi et al. **Arborização urbana: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologias**. 2006.

SERTOENZINHOS. Prefeitura Municipal de Sertãozinho. **Lei nº 5536, de 30 de setembro de 2013**.

SHAMS, Juliana Cristina Augusto; GIACOMELI, Daniele Cristina; SUCOMINE, Nivia Maria. Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 4, n. 4, p. 01-16, 2019.

SILVA FILHO, Demóstenes Ferreira; PIVETTA LOPES, Kathia Fernandes: **Arborização Urbana**. UNESP/FCAV/FUNEP. Jaboticabal, SP – 2002 Publicado nos Anais do 1º Congresso Brasileiro Sobre Arborização Urbana e 4º Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana. 13 a 18 de setembro – 1992 – Hotel Porto do Sol – Vitória – ES, pp. 29-38.

SILVA, José Afonso. **Direito Urbanístico Brasileiro**. Malheiros, São Paulo, 1985.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. Arborização urbana e meio ambiente–Aspectos jurídicos. **Revista do Instituto de Pesquisas e Estudos**, p. 263-276, 2000.

TRENTINI, Sérgio. **A importância da arborização urbana e o que (não) sabemos sobre o verde**. TheCityFix Brasil, jan. 2016. Disponível em: <<http://thecityfixbrasil.com/2016/01/19/a-importancia-da-arborizacao-urbana-e-o-que-nao-sabemos-sobre-o-verde/>>. Acesso em: 30 abr. 2019