



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
CENTRO DE HUMANIDADES – CH
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA – UAG
CURSO DE GEOGRAFIA

**ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS NA CIDADE DE ESPERANÇA-
PB: inventário e análise quali-quantitativa**

LETÍCIA VALÉRIA VIEIRA DA COSTA

CAMPINA GRANDE- PB
2016

LETÍCIA VALÉRIA VIEIRA DA COSTA

**ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS NA CIDADE DE ESPERANÇA-
PB: inventário e análise quali-quantitativa**

Monografia apresentada ao Curso de Geografia da
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG),
em cumprimento as exigências para obtenção do
título de Licenciado em Geografia.

ORIENTADORA: PROF. DR.^a JANAÍNA BARBOSA DA SILVA

CAMPINA GRANDE- PB
2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

C837a Costa, Leticia Valéria Vieira da.
Arborização de vias públicas na cidade de Esperança - PB :
inventário e análise quali-quantitativa / Leticia Valéria Vieira da
Costa. – Campina Grande, 2016.
47 f. : il. color.

Monografia (Licenciatura em Geografia) – Universidade Federal
de Campina Grande, Centro de Humanidades, 2016.

"Orientação: Prof^a. Dr^a. Janaína Barbosa da Silva".

Referências.

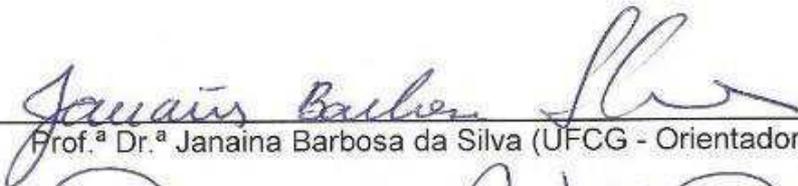
1. Espaço Urbano - Arborização - Esperança - PB. 2. Vias
Públicas - Arborização. 3. Planejamento Urbano. I. Silva, Janaína
Barbosa da. II. Título.

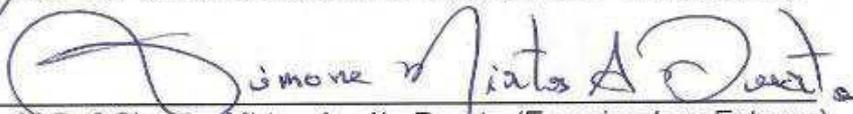
CDU 911.3:712.41(813.3)(043)

LETÍCIA VALÉRIA VIEIRA DA COSTA

**ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS NA CIDADE DE ESPERANÇA-
PB: INVENTÁRIO E ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em: 05 de maio de 2016


Prof.^a Dr.^a Janaina Barbosa da Silva (UFCG - Orientadora)


Prof.^a Dr.^a Simone Mirtes Araújo Duarte (Examinadora Externa)


Prof. Dr. Luiz Eugênio Pereira Carvalho (UFCG - Examinador Interno)

Campina Grande
2016

DEDICO

Aos meus familiares, que durante todo o processo da graduação, foram como rochas, estando firmemente ao meu lado, apoiando todas as minhas decisões.

AGRADECIMENTOS

À Deus, que como ser onipotente, onipresente e onisciente, é o meu norte, me guiando em todos os momentos da minha vida.

À minha mãe, Maria José, por me conceder a vida e a oportunidade de vivê-la, e nesses últimos anos, mesmo distante, esteve presente em forma de amor.

Aos meus irmãos, Christiano e Patrícia, por estarem como pais, me ajudando e me aconselhando em toda minha vida.

À minha prima, e irmã de coração, Natália, pelo seu amor e carinho, estando comigo em todos os momentos trazendo alegria e sabedoria, e também por ter me feito ser tia de uma linda menina, Nicole.

Aos meus avós maternos, que foram peças importantes na construção do meu aprendizado.

Aos meus tios, que sempre me apoiaram nos estudos, e me incentivaram a seguir a vida acadêmica.

À minha tia Ana, pela ajuda na escolha do curso que levarei para a minha vida, e pelos conselhos da importância dos estudos, servindo como um grande incentivo.

À minha tia Janeide, por servir como espelho, mostrando a importância dos estudos e como ser uma mulher sabia aos olhos de Deus.

Aos meus primos, em especial a Rayssa e Yuri, pelo apoio na realização desta pesquisa.

Aos meus amigos e companheiros que a graduação me presenteou, Solaine, Aliery, Renalle, Silvano, Adjael, Denis, Danilo e Jonatas, por todos os lindos e divertidos momentos partilhados, por todas as conversas e conselhos.

À todos da turma Geografia 2011.1, que foram essenciais na partilha de todas as noites juntos.

Aos amigos que fiz no finalzinho do curso, Luiton, Daniel, Antônio e Iluliane, pelas pequenas ajudas nesta pesquisa.

Aos grupos de pesquisa, CAGEOS, e o GEMAC, pelos aprendizados transmitidos.

Ao corpo docente do curso de Geografia da Universidade Federal de Campina Grande, pela belíssima caminhada de conhecimento a mim proporcionado, e pelos exemplos de esforço e dedicação que constituem o profissional.

Aos professores Lincoln e Eugênio, que me mostraram o amor pela geografia e pela profissão de docente, sendo admiráveis exemplos de profissionais.

À professora Débora, pela disponibilidade para identificação das espécies arbóreas desta pesquisa.

À minha orientadora e professora, Janaína, pelo incentivo, conselhos e conhecimentos transmitidos nesse último ano do curso, sendo de grande importância para a concretização desta pesquisa.

RESUMO

As cidades constituem o espaço urbano, representado como ambiente fragmentado e articulado, constantemente alterado e modificado de acordo com a influência das necessidades humanas, refletindo em maior ou menor impacto no meio natural. Essa forma de organização deixa a mercê às condições adequadas para o desenvolvimento da vegetação dentro do sistema urbano. Com suas funções vitais e econômicas, a vegetação, contribui por meio de ações naturais com o conforto e a garantia do bem-estar social. Para que seja efetiva sua função social é preciso um planejamento e um manejo que adequem essas diferentes ocupações e necessidades deste espaço. Partindo dessa premissa, este estudo teve por objetivo analisar e elaborar um diagnóstico da arborização viária do bairro Centro, da cidade de Esperança- PB, com a finalidade de definir a condição arbórea atual em relação às perspectivas da qualidade ambiental, considerando os aspectos físicos e biológicos das árvores. O levantamento da arborização foi realizado pelo método de inventário quali-quantitativo tipo censo, no qual foram coletados dados acerca da localização dos espécimes, suas características e as características do meio encontrados nas vias do bairro. Analisou-se a escolha imprópria de espécies localizadas nas vias do bairro Centro de Esperança- PB, devido ao plantio de espécies não nativas do bioma Caatinga, inadequadas para o meio urbano, principalmente nas vias públicas, bem como a disposição desordenada dos indivíduos no Bairro. A fim de fundamentar esta discussão estabeleceu-se um diálogo com Milano (1988), Schuch (2006), Santos & Teixeira (2001), entre outros.

Palavras chave: Espaço urbano. Planejamento. Arborização. Vias públicas.

ABSTRACT

The cities constitute urban space, represented fragmented and articulated ambience, constantly changed and modified according to the influence of human needs, reflecting on greater or lesser impact on the natural surroundings. That form of organization cue at the mercy conditions suitable for the development of the vegetation within the urban system. With their duties vital and economic, the vegetation contributes, through the natural actions, with the comfort and the guarantee of social welfare. For be effective its social function a plan is accurate and a management that fits those different occupations and needs of this space. Starting from this premise, this study aimed at analyze and elaborate a diagnosis of the afforestation road of the neighborhood Center from the Esperança – PB city, with the purpose to set the condition arboreal current regarding the prospects of environmental quality, considering the physical and biological aspects of the trees. The Raising of the afforestation was carried out by the inventory method quali-quantitative kind census, in which we collected data about the location of the specimens, its features and characteristics of the environment found on roads in the neighborhood. Was analyzed the inappropriate choice of species localized in the pathways Center neighborhood of Esperança-PB, due to planting of species not native to biome Caatinga, unsuitable for the urban environment, mainly on public roads, well as the disorderly disposal of the individuals in the neighborhood. In order to substantiate this discussion it was established a dialogue with Milano (1988), Schuch (2006), Santos & Teixeira (2001), among others.

Keywords: Urban space. Planning. Arborization. Public roads.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de localização do bairro Centro de Esperança – PB.....	15
Figura 2 – Planilha para levantamento da arborização urbana.....	17
Figura 3 – Largura da rua e porte de árvore recomendado.....	18
Figura 4 – Quadro das espécies, família, nº de indivíduos e F (Frequência relativa).....	20
Figura 5 – Espécies predominantes no Centro de Esperança – PB	21
Figura 6 – Rua Manoel Rodrigues de Oliveira	22
Figura 7 – Mapa da distribuição espacial das árvores por rua e canteiros centrais.....	23
Figura 8 – Canteiros centrais do Bairro Centro Esperança – PB.....	24
Figura 9 – Esquema da distribuição de fiação aérea.....	25
Figura 10 – Árvores quanto ao estado geral.....	26
Figura 11 – Indivíduo arbóreo apresentando conflito com edificações, fiação elétrica e poste de luz.....	27
Figura 12 – Relação dos conflitos existentes quanto ao porte das árvores	28
Figura 13 – Tabela das distâncias mínimas entre as árvores e equipamentos urbanos em relação ao porte da árvore	29
Figura 14 – Tipo de poda.....	30
Figura 15 – Conflitos com rede de energia.....	30
Figura 16 – Podas drásticas devido a interferência com cabos de rede.....	31
Figura 17 – Tipo de pavimentação da calçada.....	33
Figura 18 – Raízes causadoras de danos ao calçamento.....	34
Figura 19 – Largura da via quanto ao porte da árvore	35
Figura 20 – Ruas com características físicas impróprias à arborização	36
Figura 21 – Tabela da largura da calçada correlacionada ao DAP	37
Figura 22 – Árvores plantadas em locais impróprios	38
Figura 23 – Ipê Amarelo.....	40
Figura 24 – Ipê Branco.....	40
Figura 25 – Ipê Roxo	40
Figura 26 – Pata de Vaca	41
Figura 27 – Aroeira da Praia	41
Figura 28 – Cássia do Nordeste	41
Figura 29 – Sugestão de ruas apropriadas à arborização de vias	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1	PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA	13
2.2	GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA NA GESTÃO URBANA	14
3	MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	15
3.2	PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
4.1	INVENTÁRIO DOS ESPÉCIMES IDENTIFICADOS NO BAIRRO CENTRO DE ESPERANÇA-PB	20
4.1.1	Diversidade e Frequência das espécies	20
4.1.2	Localização das espécies	22
4.2	ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA CONDIÇÃO ARBÓREA ATUAL E AS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO ENTORNO	25
4.2.1	Altura	25
4.2.2	Condição fitossanitária	26
4.2.3	Árvore x Equipamentos Urbanos	27
4.2.4	Tipo de podas	30
4.2.5	Pavimentação das calçadas e dos canteiros centrais	32
4.2.6	Comportamento das raízes	34
4.2.7	Largura das vias	35
4.2.8	Largura das calçadas	37
4.2.9	Distância da árvore ao meio-fio da calçada	38
4.3	INDICAÇÕES DE ESPÉCIES PARA A ARBORIZAÇÃO VIÁRIA NO CENTRO	39
5	CONCLUSÃO	44
6	REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

As cidades constituem o espaço urbano, representado como ambiente fragmentado e articulado, determinado através dos diferentes usos da terra, como áreas de moradia, lazer, comércio, serviços, entre outros; sendo este ambiente condicionante de ações sociais (CORRÊA, 2000). Esse é constantemente alterado e modificado de acordo com a influência das necessidades humanas, que irão refletir em maior ou menor impacto no meio natural.

Com o passar dos anos e com as mudanças na configuração e organização das cidades pode-se observar uma nova forma de ordenação urbana. Segundo Santos & Teixeira (2001), na década de 1990 o interesse maior dos organizadores desse espaço encontrava-se focado na forma de expansão e desenvolvimento, em contraponto à devastação ambiental. Porém, devido ao grande aumento em construções e alterações na paisagem urbanista, essa nova forma de organização deixa a mercê as condições adequadas para o desenvolvimento da arborização dentro do sistema urbano.

O impacto ambiental é uma equação composta pela soma da necessidade e disputa do espaço urbano com a intensidade em que essas ações ocorrem. As árvores apresentam, com suas funções de valorização ambiental e econômicas, pode atuar como importante agente para a qualidade de vida no meio urbano, contribuindo ao mesmo tempo para a estética da qualidade visual das ruas (MILANO, 1988).

As influências que as áreas arborizadas trazem para o meio ambiente passam a ter destaque, por acreditar que essas contribuem por meio de ações naturais, como conforto e a garantia do bem-estar social. Essa assertiva parte da concepção de que construções, fábricas, impermeabilizações do solo natural, entre outros fatores, alteram consideravelmente a condição climática urbana, bem como em relação à infiltração das águas pluviais, evitando enchentes e havendo uma manutenção do ciclo hidrológico (MILANO, 1988; SANTOS & TEIXEIRA, 2001).

Observa-se que são vários os benefícios da arborização urbana, contudo são poucas as cidades brasileiras que apresentam um planejamento adequado, podendo assim originar problemas com o plantio de espécies em lugares impróprios, que resultarão em transtornos e desconfortos (Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande - PDAU, 1995). Conscientes dessa importância, a inserção de árvores nos espaços urbanos necessita considerar um conjunto de fatores, sejam eles o equilíbrio ambiental, sejam eles de conforto e bem estar humano, como também os interesses da comunidade. Faz-se necessário a análise de cada situação e aspecto encontrado para que a árvore inserida neste espaço não passe a ser um

problema, mas proporcione seus benefícios à população e ao meio ambiente (Manual Para Elaboração Do Plano Municipal De Arborização Urbana do Paraná – PMARB, 2012). Para que seja efetiva sua função social é preciso um planejamento e um manejo que adeque essas diferentes ocupações e necessidades desse espaço, como pontua Schuch (2006, p.11):

A cidade com suas carências e descuidos, deverá ser objeto de um plano de arborização urbana viária. Este precisará ser amplo, criterioso, e considerar todos os fatores relevantes, tais como as interferências da infraestrutura e dos recuos das edificações. (SCHUCH, 2006, p.11).

Milano (1988) afirma que o plano de arborização deve nortear novos plantios bem como a manutenção adequada das árvores já existentes. O autor ressalta a dificuldade de interação entre o porte das árvores e o espaço físico disponível no ambiente urbano, principalmente em regiões comerciais e centrais, devido ao avanço das construções. Dessa maneira é necessária uma seleção de espécies adequadas incluindo suas restrições de uso, as normas de condução e as técnicas de manutenção.

Mediante essa perspectiva, essa pesquisa objetivou analisar e elaborar um diagnóstico da arborização viária do bairro Centro, da cidade de Esperança- PB, com a finalidade de definir a condição arbórea atual em relação às perspectivas da qualidade ambiental, considerando os aspectos físicos (largura da calçada e da via, existência de rede elétrica aérea, recuo de imóveis, distanciamento de equipamentos e tipo de uso da via pública) e biológicos das árvores (espécie, porte, diâmetro do tronco, altura e fitossanidade).

A importância da arborização urbana para a qualidade de vida humana e ambiental valida a pesquisa em questão, fundamentada na consideração que catástrofes ocorrem com maior frequência em cidades brasileiras devido à falta de planejamento urbano oriundo dos governos, bem como a carência de conhecimentos técnico e científico da população acerca de temas urbanísticos e ambientais, que por muitas vezes toleram a falta de compromisso com o seu espaço de vivência. Consideramos então que elaborar um estudo embasado nessa temática, possibilitará uma reflexão dos nossos deveres enquanto cidadãos para uma melhor qualidade do meio ambiente, bem como para a vida humana.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), cerca de 80% da população brasileira reside na região urbana. Esse aumento descomedido resulta em uma alteração ainda maior nos aspectos físicos e paisagísticos das cidades, como por exemplo o uso inapropriado de áreas; impermeabilização do solo por concreto e asfalto; desmatamento de áreas verdes para a construção; entre outros meios que afetam diretamente o contato do ser humano com o meio natural, desde a alteração das formas de absorção da radiação solar até precipitações, aumento de temperatura, umidade relativa do ar, entre outros (MILANO, 1988).

Um fator preponderante para a melhoria da qualidade de vida nos ambientes urbanos seria a arborização urbana, como um meio estruturador de espaços, por disponibilizar qualidades de bem-estar e ambientais (SANTOS & TEIXEIRA, 2001). A arborização urbana refere-se ao conjunto de terras particulares ou públicas com cobertura arbórea, que se encontra dividida em dois subsetores, o de áreas verdes e o de arborização viária. A primeira refere-se à arborização de parques, praças e jardins, a segunda diz respeito às árvores que se encontram em calçadas, canteiros, pistas e avenidas (MILANO 1988).

Santos e Teixeira (2001); Milano (1988) afirmam que a arborização de vias públicas contribui para a qualidade do ar, sendo possível reter até 70% da poeira em suspensão, bem como reduzir a poluição sonora, pois essas possuem a função de refletir, refratar e absorver as ondas sonoras, diminuindo assim os níveis de ruídos. Além disso, as árvores são agentes redutores da temperatura do ar, pois são ativos na direção e velocidade dos ventos, bem como interceptadores da radiação advinda do céu e ainda proporcionam altos índices de umidade relativa do ar através da evapotranspiração.

A presença de árvores em ambientes urbanos, após o século XX, acaba por tornar-se um problema, graças às alterações da fisionomia das cidades e a falta planejamento e gestão, como a carência de conscientização e improvisos feitos por parte da sociedade, fazendo com que as características físicas deste ambiente encontrem-se inerentes para a implantação de árvores neste (SANTOS & TEIXEIRA, 2001).

Schuch (2006) concorda que a arborização de vias públicas faz-se de grande importância para o ambiente urbano, pois desempenha seu papel na qualidade de vida nas cidades. O que acentua ainda mais a necessidade de sua presença é a ausência de espaços destinados às áreas verdes, porém, limita-se o planejamento adequado para este meio, pois a

árvore tem confluência pelo seu espaço nas vias com o trânsito, fiação superficial, redes de esgoto, água e gás, postes e placas e construções.

3.1 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Cassilha & Cassilha (2012) afirmam que juntamente com a organização urbana está a realização de um trabalho funcional e ordenado. Portanto, é necessária a implantação de normas, em forma de leis urbanísticas e municipais, que consigam atender as necessidades da população proporcionando uma maior qualidade de vida, bem como o controle e domínio da expansão urbana priorizando todos os aspectos, principiando por parte dos organizadores da cidade, bem como a participação do governo e da população local.

A ausência da arborização urbana, em áreas públicas como praças, parques ou jardinetes, pode provocar uma insustentabilidade urbana, na medida em que representa um aspecto negativo para a amenização urbana. O planejamento urbano deve resultar, portanto, na conservação dos recursos naturais, entendida como o uso apropriado do meio ambiente dentro dos limites capazes de manter sua qualidade e seu equilíbrio, em níveis aceitáveis (CASSILHA & CASSILHA, 2012, p. 88).

A realização do plano de arborização urbana deve considerar fatores como o quê, quando, onde e como plantar (MILANO, 1988). Para o autor, o plano precisa pautar-se na obediência das normas e dos valores culturais e ambientais, para que as árvores cumpram suas funções, como auxílio na redução dos índices de poluição, abrigo e alimento para a avifauna e proporcionar conforto e bem-estar ao ser humano e ao ambiente urbano.

Portanto, é necessário considerar fatores fundamentais como: características locais, espaço físico disponível e escolha adequada da espécie, proporcionando também condições apropriadas para o desenvolvimento das árvores (Manual Para Elaboração Do Plano Municipal De Arborização Urbana do Paraná – PMARB, 2012).

Segundo Araújo & Araújo (2011) o Plano Diretor da Arborização Urbana (PDAU) é uma ferramenta importante para o planejamento, gestão e manejo da arborização urbana e tem como finalidade selecionar espécies adequadas para o meio, buscando evitar conflitos futuros. Para a produção desse é indispensável um planejamento minucioso, que possua diretrizes, metas, ações, normas, entres outras atitudes. Um PDAU deve ter por base um sistema de inventário dinâmico; valores da comunidade; estabelecimento de metas a curto, médio e longo prazos; prioridades para as atividades de plantio e manutenção e o estabelecimento de uma política de remoção e reposição de árvores.

Para um plano de arborização urbana um passo importante é a realização de inventários. Esse tem a finalidade de conhecer o patrimônio arbóreo e identificar as necessidades de manejo. Existem, portanto, dois tipos principais de inventários, o parcial ou por amostragem, que são avaliados de 2 a 10% da população de árvores e o do tipo censo que avalia 100% dos indivíduos. São dados obtidos acerca da localização da árvore, suas características físicas e as características do meio e recomenda-se o uso de softwares para processar esses dados (RODOLFO JÚNIOR, et al. 2008).

2.2 GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA NA GESTÃO URBANA

Santos (1998) adota como “meio técnico-científico-informacional” o período atual do sistema capitalista de produção e reprodução do espaço geográfico. Essa revolução e nova organização do território, a partir da globalização, disponibilizam ferramentas importantes para facilitar os estudos, análise e gestão do espaço geograficamente construído. Dentre essas ferramentas podemos encontrar o geoprocessamento como

Uma tecnologia, ou mesmo um conjunto de tecnologia, que possibilita a manipulação, a análise, a simulação de modelagens e a visualização de dados georeferenciados. [...] O uso da computação somente facilitou os procedimentos, tornando-os mais rápidos, dinâmicos e precisos (FITZ, 2008, p. 24).

Cordovez (2002) assegura que o geoprocessamento é uma ferramenta que pode ser utilizada por diversas áreas de atuação da gestão municipal, sendo um instrumento conveniente para as diferentes etapas de gestão do território urbano. De acordo com o IBGE (2006), as pesquisas feitas através de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), auxiliam na escolha das opções a serem adotadas sobre determinado espaço.

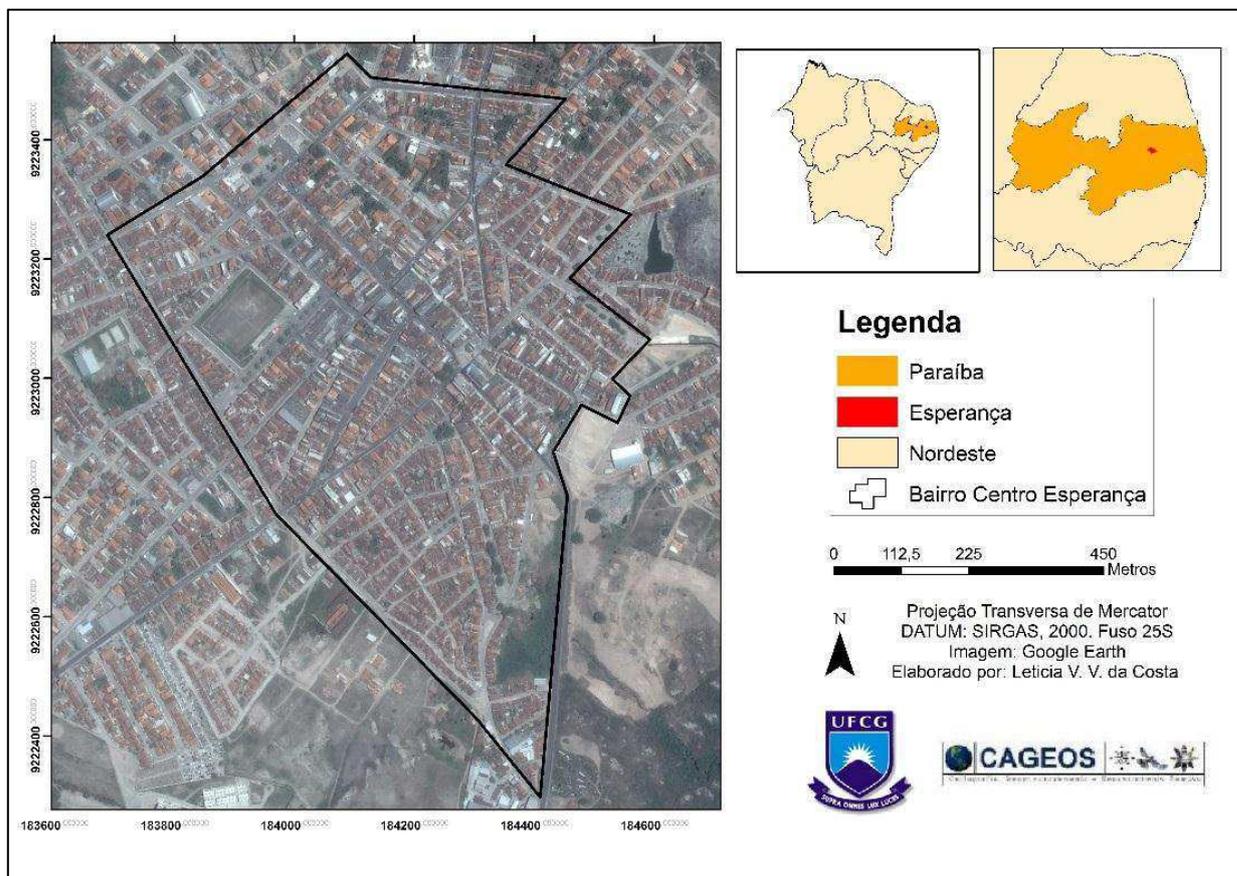
Portanto, o geoprocessamento configura-se como de grande importância para o levantamento de dados arbóreos, análise dos problemas, tomada de decisão (exemplares a serem colocados e retirados em um decorrer de tempo), planejamento, projeto (localização adequada), execução de ações e até a avaliação e monitoramento dos resultados, visando eliminar os problemas existentes e desta forma auxiliar na melhoria da qualidade ambiental dos centros urbanos (AZEVEDO & MATIAS, 2010).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A presente pesquisa foi realizada na cidade de Esperança-PB (Figura 1), localizada a altitude de aproximadamente 560 metros acima do nível do mar, na região oriental do Planalto da Borborema, distante 160 km da capital do Estado. A mesma situa-se no agreste paraibano, entre o litoral e o sertão, apresentando clima quente e seco e possuindo relevo levemente ondulado. A cidade em questão tem população estimada em 31,095 mil habitantes e área territorial de 161,138 Km² (IBGE, 2010).

Figura 1 – Mapa de localização do bairro Centro de Esperança – PB.



Fonte: Representação espacial da área de estudo elaborada pela autora.

Corrêa (2000) afirma que o núcleo central desempenha diversos papéis relevantes para a cidade, que por sua vez, possui uma maior concentração de comércio e serviços, com ampla escala vertical e limitada escala horizontal, bem como um maior fluxo de transportes (intra-urbano e inter-regional). A escolha do bairro Centro de Esperança surgiu em decorrência da

considerável influência da concentração de comércio e serviços, afinal, esta se encontra em contínua alteração visando a adaptação aos seus diversos usos, havendo então conflitos de relacionamentos referentes à arborização nesses espaços.

3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE

O levantamento da arborização foi realizado pelo método de inventário qualitativo tipo censo, no qual foram coletados dados acerca da localização dos espécimes, suas características e as do meio, existentes nas vias do bairro Centro, a partir da adaptação do formulário elaborado por Milano (1988) e Shuch (2006). A planilha (Figura 2) foi utilizada para registro e coleta de dados em campo. Após as coletas, esses dados foram inseridos em planilha no suporte Excel.

Foram analisados onze aspectos contendo as seguintes informações:

- a) Identificação da espécie e frequência relativa – para a identificação coletou-se amostras das espécies em jornal e foram identificadas taxonomicamente. Foram classificadas em nativas e exóticas: a primeira refere-se a espécies nativas do bioma Caatinga, e a segunda trata-se de espécies nativas de outras regiões. A frequência relativa foi feita com base em Rocha, Leles e Oliveira Neto (2004), que tem por base o cálculo da razão entre o número de espécies encontradas e o número de indivíduos cadastrados multiplicado por 100;
- b) Localização da amostra – Foi anotado o número da amostra e sua posição geográfica com o auxílio do receptor de GPS (GARMIN eTrex 10), o nome da rua e sua posição (lado direito ou lado esquerdo da via) com o objetivo de mapear as árvores existentes no bairro e analisar sua distribuição espacial;
- c) Porte – Altura Total (AT) em metros referente a distância vertical do chão até o ápice da copa, sendo realizada através de dois métodos. O primeiro refere-se ao uso de uma trena profissional com 10 metros para a medição de árvores de pequeno porte, o segundo refere-se ao método dedutivo, adaptando o método de fotografia de escala (PDAU-Campo Grande, 2010) utilizou-se uma vara de um metro, onde o operador se localiza ao lado da árvore com a vara estendida verticalmente e por fim, através da análise da foto obtêm-se o tamanho da árvore, por meio do cálculo definido em regra de três.
- d) Fitossanidade – Para determinar o estado geral de cada árvore considerou-se três características: Bom, para indivíduos que estavam plenamente sadios, sem sinais de pragas, doenças e injúrias. Razoável, para os de bom estado porém apresentaram algum tipo de

deficiência, e Ruim, para os indivíduos que se encontravam em situações precárias, com sinais de doenças, pragas e morte iminente;

Figura 2 – Planilha para levantamento da arborização urbana

Planilha para levantamento da arborização urbana				
I. Localização e identificação				
a) Número do indivíduo:	_____			
b) Nome da rua:	_____			
c) Nome comum:	_____			
d) Lado da rua:	_____			
e) Largura da calçada:	_____			
f) Largura da via:	_____			
g) Largura da árvore-meio fio:	_____			
h) Posição geográfica:	_____			
i) Altura:	_____			
j) DAP:	_____			
II. Biologia				
1. Fitossanidade				
() Bom	() Razoável	() Ruim		
III. Entorno e interferência				
2. Comportamento das raízes				
() Raízes danificando o calçamento e em plena evidência				
() Raízes não evidentes, mas já alterando o calçamento				
() Raízes não causadoras de danos, totalmente subterrâneas				
3. Conflitos:				
() Edificações	() Transito	() Sinalização	() Outros	
() Rede de energia	() Outra árvore	() Sem conflitos		
4. Poda				
() Poda leve	() Poda drástica	() Sem poda		
5. Pavimentação da calçada				
() Terra	() Cimento	() Pedra	() Grama	() Cerâmica
6. Participação				
() Isolada	() Duas ou mais			

- e) Pavimentação das calçadas e dos canteiros centrais – classificou-se as pavimentações em cimento, areia, cerâmica e pedra tipo lajota, com a finalidade de relacionar a pavimentação da calçada com as raízes e com a localidade que essas se encontram;
- f) Comportamento das raízes – Foram analisados os comportamentos em três categorias: a primeira refere-se às raízes superficiais que estavam danificando o calçamento e em plena evidência, a segunda de raízes não evidentes, mas que já estão alterando o calçamento e a terceira, raízes pivotantes, não causadoras de danos;
- g) Conflitos das árvores com os equipamentos urbanos – Foram analisados se haviam conflitos das árvores com os equipamentos urbanos, como: edificações (posicionamento inadequado da árvore, devido à distância insuficiente) trânsito (se a copa da árvore já estava no meio da via), rede de energia (quando os galhos e folhas das árvores já estavam conflitando com os cabos de energia), sinalizações (se as árvores estavam em conflito com placas de trânsito e de sinalizações), outra árvore (quando as árvores encontravam-se muito próximas e suas copas já se tocavam);
- h) Tipos de podas – analisou-se o tipo de poda em que a árvore se encontrava: leve (quando houve a retirada de troncos, porém manteve a forma original da árvore), drástica (retirada de troncos deformando o formato original) ou se não possuía nenhum tipo de poda (árvore que não sofreu nenhuma retirada de galhos ou engalhamentos);
- i) Larguras da via – Coletou-se as larguras das vias através de uma trena profissional com 30 metros, classificando-as em ruas largas e estreitas (Figura 3) e foram analisados quais os portes recomendados de acordo com Pivetta & Silva Filho (2002);

Figura 3 – Largura da rua e porte de árvore recomendado

Largura da rua	Largura da calçada	Recuo das edificações (4m)	Porte de árvore recomendado
Rua estreita (< 7m)	<3m	sem recuo	-
		com recuo	pequeno
Rua larga (> 7m)	< 3m	sem recuo	pequeno
		com recuo	médio
	> 3m	sem recuo	médio
		com recuo	grande

Fonte: Pivetta & Silva Filho (2002).

- j) Largura das calçadas – A largura das calçadas foi medida com trena profissional de 10 metros, estando correlacionada com o Diâmetro da Altura do Peito (DAP) do tronco da árvore

presente nesta. O DAP foi estabelecido em 1,30m do solo, medido com fita métrica de 2 metros. Calçadas com menos de 1,90 m foram classificadas como inadequadas para arborização;

k) Distância da árvore ao meio fio – as distâncias foram medidas com trena profissional de 10m, onde foram analisados o valor mínimo para os afastamentos, entre a árvore ao meio fio e construções, de acordo com os parâmetros mínimos de 0,5 m de Pivetta & Silva Filho (2002).

Para propor um futuro planejamento de arborização de ruas, de acordo com as características físicas e ambientais do bairro Centro da cidade de Esperança-PB, fez-se uma análise das diretrizes ideais para a arborização em vias públicas, propondo parâmetros adequados para a realização de plantios e manutenção dessa atividade, bem como espécies nativas adequadas para a arborização urbana. Para tanto partiu do pressuposto de que para as políticas e diretrizes ambientais a arborização é reconhecida como fator de qualidade de vida, manutenção e equilíbrio da condição ambiental e da vida humana.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 INVENTÁRIO DOS ESPÉCIMES IDENTIFICADOS NO BAIRRO CENTRO DE ESPERANÇA-PB

4.1.1 Diversidade e Frequência das espécies

O inventário, realizado no final do ano 2015 e início de 2016 entre os meses outubro-março, contabilizou 176 espécimes nas vias do bairro Centro em Esperança – PB. Foram identificadas nove espécies distribuídas em nove famílias, sendo sete exóticas e duas nativas do bioma caatinga (Figura 4). De acordo com Milano (1988) cada espécie vegetal necessita de ambientes adequados e favoráveis para a sua sobrevivência, e por razões estéticas e fitossanitárias não devem passar de 10-15% da totalidade das amostras.

Figura 4 – Quadro das espécies, família, nº de indivíduos e F (Frequência relativa)

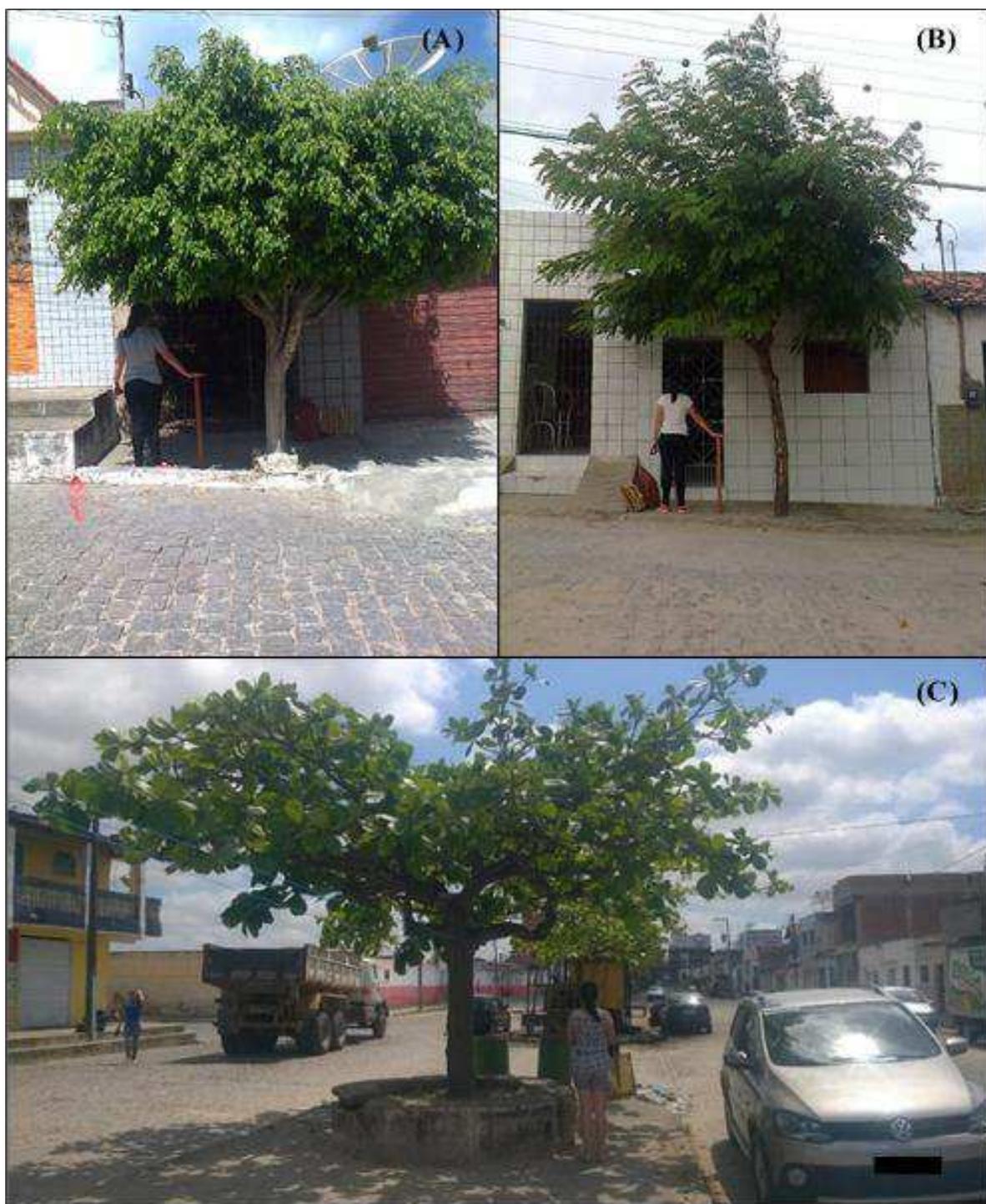
Nome comum	Nome científico	Família	Origem	Nº indivíduos	F (%)
Ficus	<i>Ficus benjamina</i> L.	Moraceae	Exótica	68	38,64
Castanhola	<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae	Exótica	51	28,98
Cassia do Sião	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae	Exótica	39	22,16
Araticum	<i>Rollinia</i> sp.	Annonaceae	Exótica	5	2,84
Nim	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Meliaceae	Exótica	4	2,27
Ipezinho	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Bignoniaceae	Exótica	1	0,57
Aroeira da praia	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae	Nativa	1	0,57
Pata de vaca	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Fabaceae	Nativa	1	0,57
Palmeira Imperial	<i>Roystonea oleraceae</i> (Jacq.) O.F. Cook	Arecaceae	Exótica	1	0,57
Sem identificação	-	-	-	5	2,84
Total:	9 espécies	9 famílias		176	100,00%

Fonte: Pesquisa de campo realizado pela autora.

Identificou-se a predominância de três espécies, que foram *Ficus Benjamina* com 38,63%, *Terminalia catappa* com 29% e *Senna siamea* com 22,15%, sendo essas todas exóticas (Figura 5). Como no Município não há um plano de arborização, ao mesmo tempo

em que no Plano Diretor Participativo de Esperança (PDPE, 2006) não consta um projeto de arborização, subte-se que a realização ocorreu através de plantios voluntários por parte dos moradores, os quais efetivaram tal atividade de forma empírica, devido à alta frequência de espécies encontradas, sendo responsáveis por 89,78% da totalidade de amostras cadastradas.

Figura 5 – Espécies predominantes no Centro de Esperança – PB



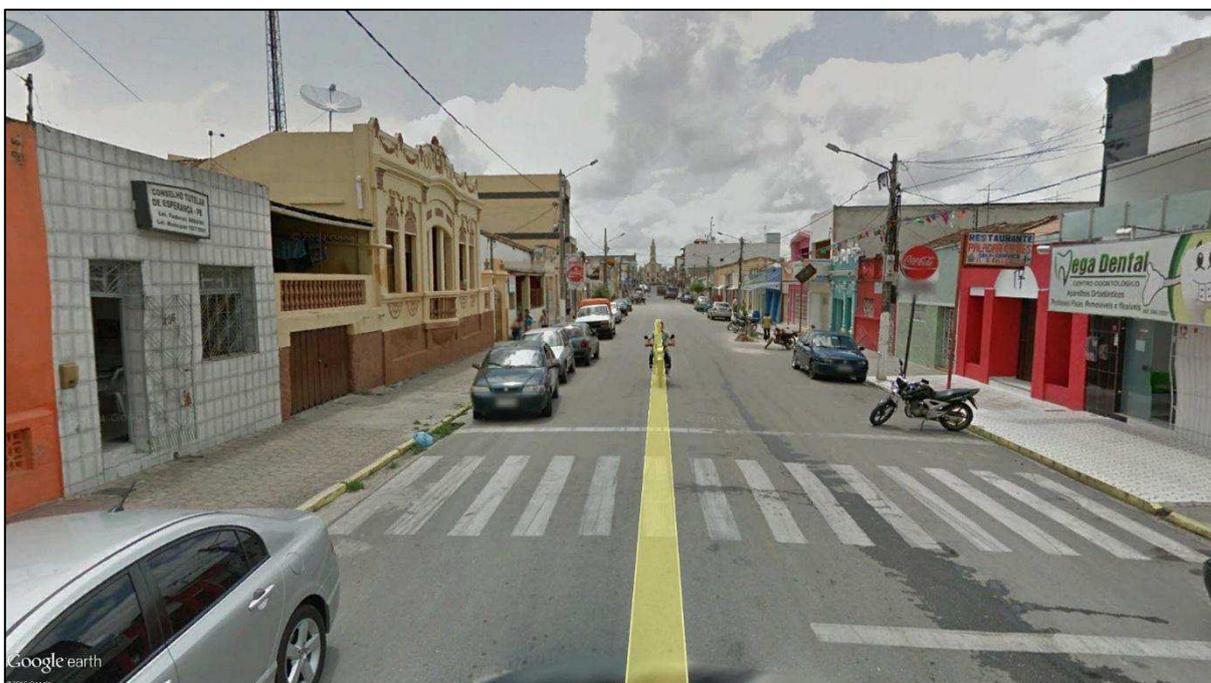
(A) *Ficus benjamina* **(B)** *Senna siamea* **(C)** *Terminalia catappa*

Fonte: Registro fotográfico realizado pela autora.

4.1.2 Localização das espécies

Em relação à distribuição espacial das árvores nas vias, das 62 ruas que compõem o bairro Centro apenas 31 possuem árvores. A exemplo tem-se a Rua Manoel Rodrigues de Oliveira, que abriga a maior parte do comércio, distribuído numa extensão de aproximadamente 450 metros, e que tem apenas duas árvores. Contudo, essa rua apresenta todas as características físicas apropriadas para a arborização, como largura da via de 11 metros e calçadas com aproximadamente 3 metros (Figura 6).

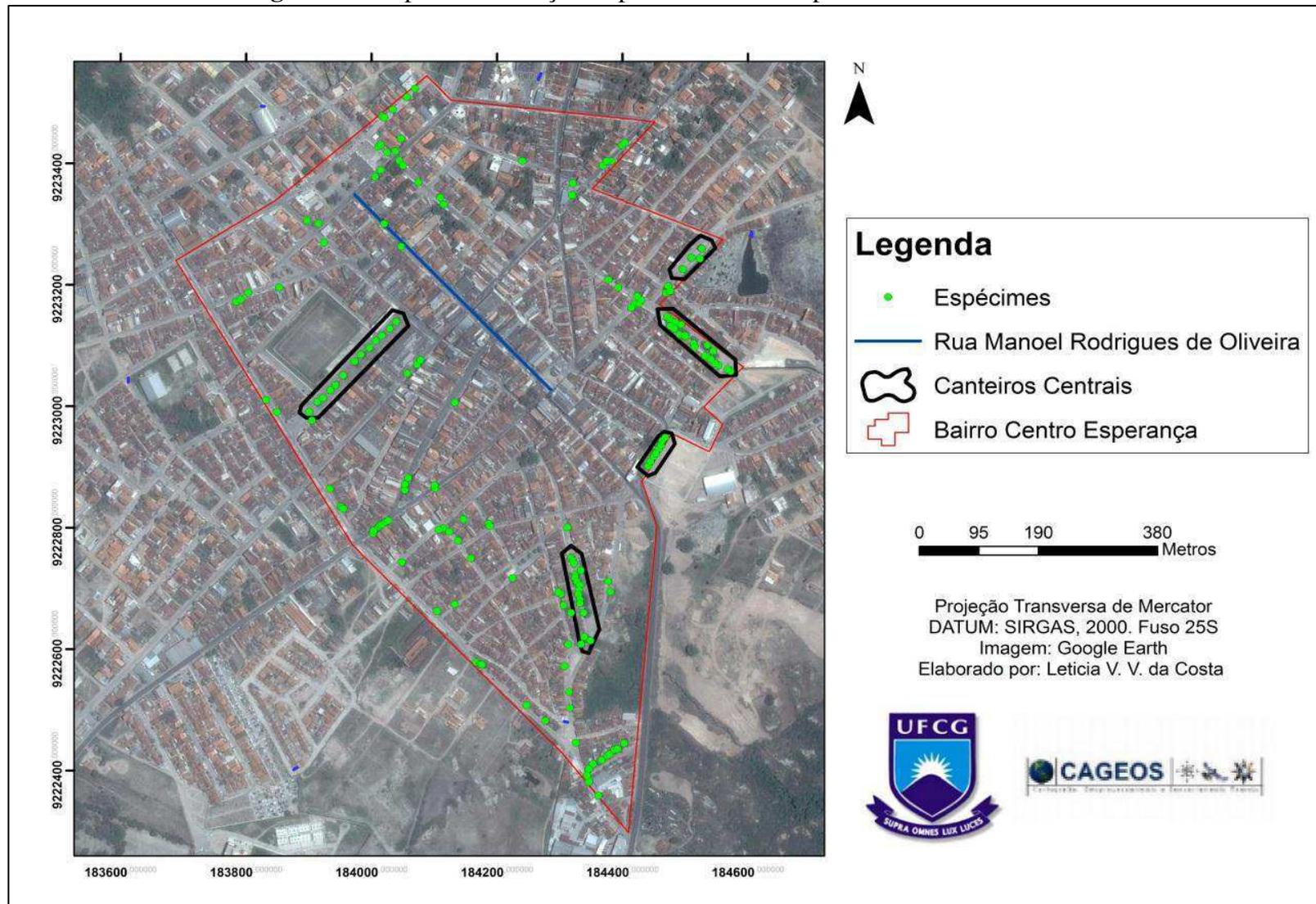
Figura 6 – Rua Manoel Rodrigues de Oliveira



Fonte: Google Earth, 2016.

Ao analisar as localidades mais centrais do Bairro (Figura 7), próximas à Rua Manoel Rodrigues de Oliveira, percebeu-se a baixa densidade da arborização nessas vias, em contraponto as ruas que estão inseridas nas bordas do Centro. O Bairro possui em seus limites, principalmente nas porções sul e leste, um quantitativo considerável de árvores predominantemente nos canteiros centrais. Quanto ao porte, essas são de grande e médio, compostas apenas por duas espécies (*Terminalia catappa* e *Ficus benjamina*), onde geralmente as copas se tocam.

Figura 7 – Mapa da distribuição espacial das árvores por rua e canteiros centrais



Fonte: elaborado pela autora.

Foi perceptível uma concentração de árvores em canteiros centrais, com 56 (31,25%) dos 176 indivíduos concentrados em apenas cinco ruas do bairro que são a Patrício Firmino Bastos (A), São Sebastião (B), José Ramalho da Costa (C), São Vicente (D) e a Joaquim Manoel (E) (Figura 7)

Figura 8 (A, B, C, D e E) – Canteiros centrais do Bairro Centro Esperança – PB



(A) S 07°01.270' W035°51.344' (B) S 07°01.377' W035°51.426' (C) S 07°01.234' W 035°51.640'

(D) S07°01.102' W035°51.311' (E) S 07°01.167' W035°51.335'

Fonte: Registro fotográfico realizado pela autora.

4.2 ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA CONDIÇÃO ARBÓREA ATUAL E AS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO ENTORNO

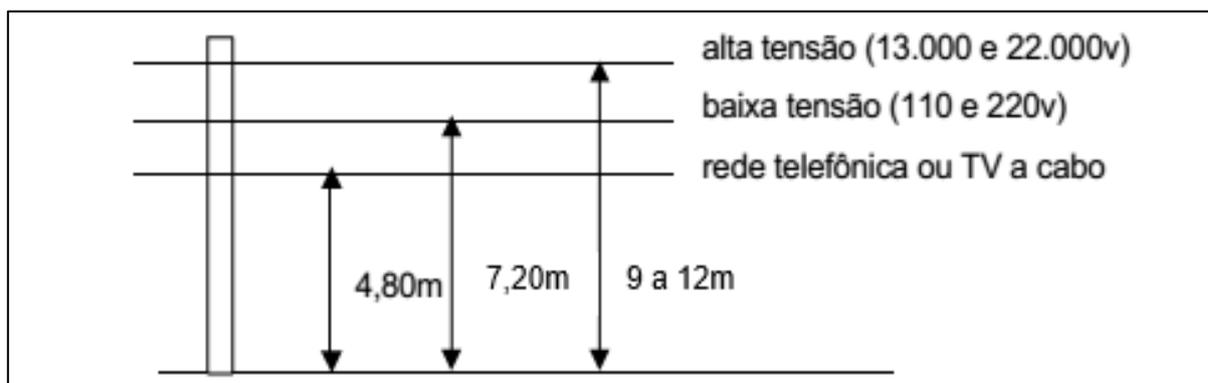
4.2.1 Altura

Em relação à distribuição da altura dos indivíduos por classe do bairro Centro, foram identificadas 73 (41,48%) árvores com altura inferior ou igual a 5 metros, o que as caracterizam como de pequeno porte, sendo 75 (42,61%) indivíduos considerados de médio porte (5 a 10 metros), e o restante de 28 (15,91%) como grande porte (>10 metros).

Este resultado aponta para a incidência de árvores de pequeno e médio portes, que de acordo com Rocha, Leles e Oliveira Neto (2004) corresponde às árvores muito jovens e/ou com problemas no plantio (devido às espécies encontradas), além de características de plantações recentes ou mal planejadas.

As de médio porte, que corresponderam a 42,61% da amostra, já apresentam conflitos com cabos aéreos de rede de telefonia e/ou TV a cabo. Enquanto uma pequena parcela referente aquelas de grande porte, encontram-se conflitando com a rede baixa de tensão (Figura 9).

Figura 9 – Esquema da distribuição de fiação aérea



Fonte: Adaptado de PIVETTA & SILVA FILHO, 2002.

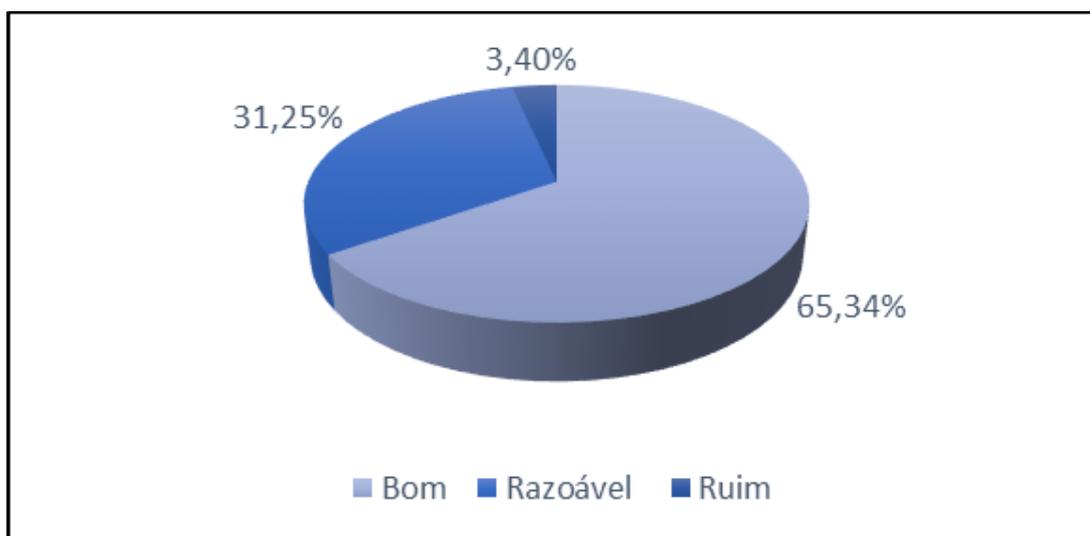
O convívio entre a arborização e a rede de distribuição de energia elétrica deve ser planejado para evitar problemas de toda ordem, em relação ao livre desenvolvimento da árvore, como transtornos com os cabos, podendo ocorrer rompimento de cabos de condução, comprometendo o fornecimento de energia, o que poderá gerar diversos prejuízos à sociedade (COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS - CEMIG, 2011).

Corroborando com essa pesquisa, resultados encontrados por Alencar (2012) na Cidade de São João do Rio do Peixe – PB ressaltam a individualização na escolha da espécie, bem como do local de plantio, refletindo em uma disposição desordenada, e elevada frequência do *Ficus benjamina* e da *Senna siamea*, resultando na insuficiência da escolha de espécies nativas, com frequência nas espécies exóticas, sendo essas mais atrativas devido ao rápido crescimento.

4.2.2 Condição fitossanitária

Independente da distribuição e das espécies encontradas, a condição fitossanitária apresentou resultados positivos. Em relação a esse aspecto, tem-se 115 (65,34%) indivíduos apresentando bom estado, 55 (31,25%) em estado razoável e 6 (3,40%) em estado ruim. (Figura 10).

Figura 10 – Árvores quanto ao estado geral



Fonte: Pesquisa de campo realizada pela autora.

Por meio do estudo de campo foi possível constatar que os indivíduos que apresentam bom estado são aparentemente os mais jovens, variando entre pequeno e médio portes, não apresentando sinais de pragas e doenças, não possuindo interferências ou conflitos com o tráfego, residências, fiações aéreas, outra árvore, e não apresentando podas drásticas. Os indivíduos classificados como de estado ruim, apresentam algum tipo de interferência, embora não foi constatado nenhum indivíduo com pragas ou doenças.

4.2.3 Árvores x Equipamentos Urbanos

As interferências mais frequentes observadas foram as edificações e a rede de energia (Figura 11). Da totalidade de indivíduos cadastrados, tem-se 45 (25,57%) sem nenhum tipo de conflito, contra 131 (74,43%) com algum tipo, dos quais, 67 possuem interferências com edificações, 96 com cabos de rede de telefonia ou TV a cabo, baixa e alta tensão, 23 com tráfego de veículos, ou seja, o diâmetro da copa já estava no meio da via, e 13 com outra árvore, devido à pequena distância entre elas, fugindo da recomendação da Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) que recomenda uma distância mínima de 7 a 8 metros.

Figura 11 – Indivíduo arbóreo apresentando conflitos com edificações, fiação elétrica e poste de luz

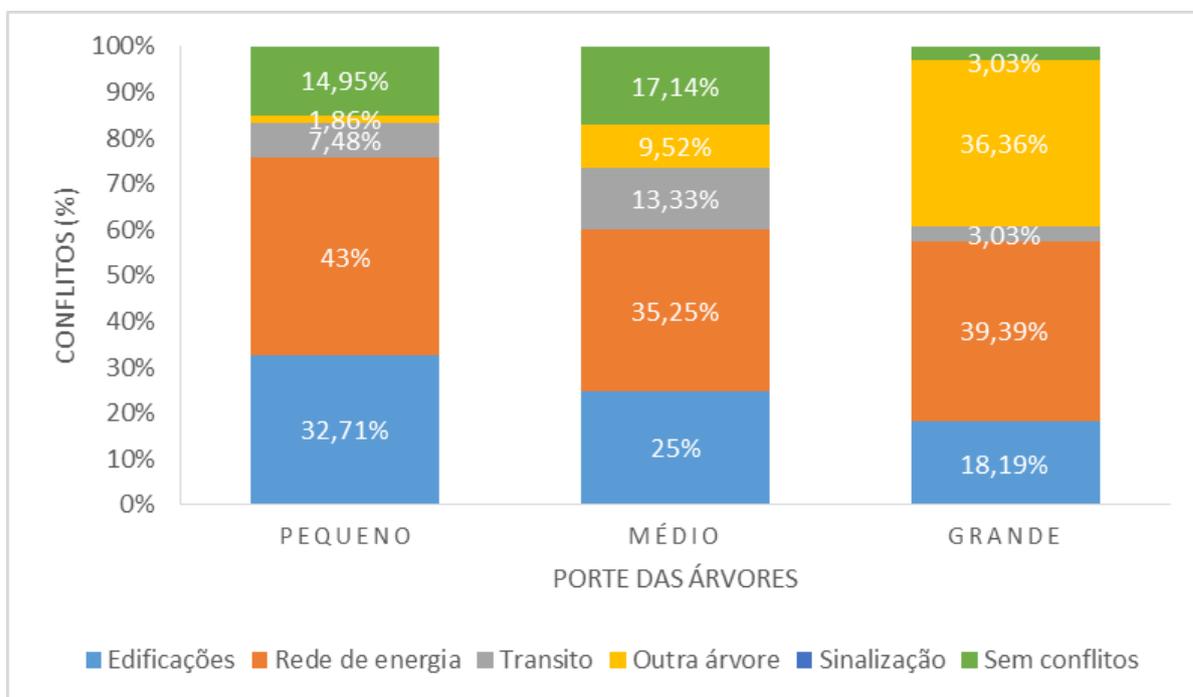


Fonte: Registro fotográfico realizado pela autora.

Em relação ao conflito quanto ao porte da árvore, analisou-se nos três tipos de portes a predominância de conflitos com, edificações, fiação aérea e sinalizações (Figura 12). Para os

indivíduos de grande porte teve-se destaque para conflitos com outra árvore. Observou-se, principalmente nos canteiros centrais, a falta de espaço entre as árvores plantadas, revelando o equívoco na distância de plantio e a falta da realização de manejo dessas.

Figura 12 – Relação dos conflitos existentes quanto ao porte das árvores



Fonte: Pesquisa de campo realizada pela autora.

Árvores de médio porte apresentaram conflitos com trânsito, estando localizadas frequentemente em calçadas. As mesmas são na maioria das vezes da espécie fícus, o que reflete a má escolha devido aos problemas relacionados com o seu rápido crescimento. Já a parcela que não apresenta algum tipo de conflito reflete a localização de plantio, sejam em canteiros centrais (em locais que não possuem fiação elétrica) ou do lado oposto à rede de energia aérea.

Para o livre crescimento das árvores deve-se considerar o espaçamento dos plantios com os equipamentos urbanos, sejam eles fiação superficial, instalações subterrâneas, edificações, esquinas, sinalizações de trânsito, iluminação pública, dentre outros, para evitar o conflito destes com o desenvolvimento da árvore. De acordo com o PMARB (2012), este espaçamento deve ter em consideração o porte da espécie (Figura 13).

Figura 13 – Tabela das distâncias mínimas entre as árvores e equipamentos urbanos em relação ao porte da árvore

Distância mínima em relação à:	Porte da árvore		
	Pequeno	Médio	Grande
Esquina (referenciada ao ponto de encontro dos alinhamentos dos lotes da quadra em que se situa)	5m	5m	5m
Postes	2m	2m	2m
Placas de sinalização	1m	1m	1m
Instalações subterrâneas (gás, água, energia, telecomunicações, esgoto, tubulações de águas pluviais)	1m	2m	2m
Mobiliário urbano (bancas, cabines, guaritas, telefones)	2m	2m	3m
Caixas de inspeção (boca de lobo, boca de leão, poço de visita, boeiros, caixas de passagem)	2m	2m	2m
Guia de rebaixada, gárgula, borda de faixa de pedestre, acesso de pedestre à edificações	1m	1m	2m
Transformadores	3m	4m	5m
Espécies arbóreas	5m	8m	12m

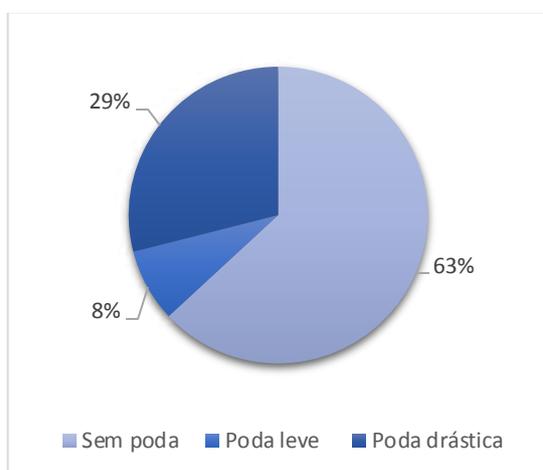
Fonte: Adaptado do Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo (2005).

Como o principal conflito encontrado foi com rede de energia elétrica, devem-se realizar plantios com espécies de pequeno e médio portes do lado da via que tiver a fiação superficial, como também priorizar o lado que não houver rede, e para as árvores já existentes, deverá ser executada podas de adequação. Sinalização, trânsito e outra árvore também foram os conflitos mais frequentes, o que corrobora também com o espaçamento inadequado entre a árvore e estes equipamentos urbanos.

4.2.4 Tipos de poda

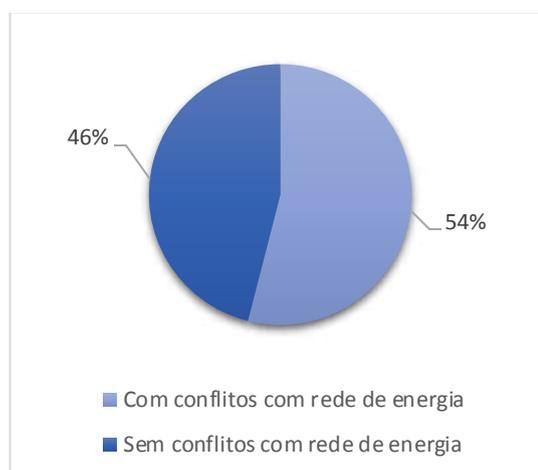
Outro fator que ocasiona interferência e acaba por gerar conflitos refere-se à ausência de poda, causando problemas com os cabos das redes. Das árvores inventariadas, foram identificados 111 (63,07%) indivíduos sem nenhum tipo de poda, 51 (28,98%) com poda leve e 14 (7,95%) com poda drástica (Figura 14). Constatou-se então, que 89 (50,57%) indivíduos que não tem poda ou possuem podas leves, apresentam conflitos ou interferência com a rede de energia (Figura 15). Essas condições confirmam a ausência de planejamento e manejo da arborização viária deste bairro por parte dos órgãos responsáveis e dos moradores.

Figura 14 - Tipo de poda



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 15 – Conflitos com rede de energia



Fonte: Elaborado pela autora.

Situação semelhante foi encontrada por Schuch (2006), onde as podas muitas vezes são realizadas pela população ou por funcionários da concessionária que atende o município, os quais também não possuem conhecimentos técnicos, apenas consideram a distância recomendada que a árvore deva ficar da rede. Quando isso não acontece são realizadas podas que retiram completamente toda a folhagem e galhos com o intuito de evitar o conflito com cabos de rede (Figura 16 A e B).

Para as árvores já existentes nas vias do Bairro deve-se priorizar o manejo, a partir de programas de ações e diretrizes de planejamento para o desenvolvimento da arborização, realizando o monitoramento, a gestão e manutenção destes indivíduos. De todos os espécimes encontrados nenhum apresenta urgência de remoção. Porém, diversos foram os conflitos com os equipamentos urbanos identificados, onde o principal foi de manutenção referente às podas.

Figura 16 (A e B) – Podas drásticas devido à interferência com cabos de rede



(A) S 07°01.140' W 035°51.340' (B) S 07°01.139' W 035°51.339'

Fonte: Registro fotográfico realizado pela autora.

O plano de manutenção, de acordo com o PMARB (2012), deve priorizar a sua efetivação, seja por parte dos moradores ou dos órgãos responsáveis, onde programas de aprendizagem em relação ao tipo de poda, quando e como necessitará ser feita se torna de grande importância. Deverá, contudo, ser sempre acompanhado do monitoramento das alterações ocorridas, sendo realizado de maneira contínua, com a finalidade de fazer um novo planejamento.

De acordo com o Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo (2015) a atividade de poda refere-se à supressão de ramos de uma planta, com a finalidade de adequá-la ao espaço físico disponível em seu entorno. Para a sua realização existem critérios essenciais com o objetivo de preservar o formato original e natural das árvores, conservando seus benefícios ambientais.

Esse manual cita sete tipos de podas, que poderão ser produzidas ao longo da vida das árvores. O primeiro refere-se ao de formação, realizada no viveiro, com a finalidade de condicionar a árvore à sua adaptação no local em que irá ser definitivamente plantada. A segunda consiste na poda de condução, já no local definitivo, que tem o objetivo de conduzir a planta ao seu eixo de crescimento. A terceira é a poda de limpeza, como o nome já diz, refere-se à fitossanidade das árvores, limpeza de galhos doentes ou que poderão trazer problemas futuros.

O quarto tipo de poda é o de correção, realizada para eliminar problemas estruturais. O quinto seria o de adequação, feita para resolver ou amenizar conflitos existentes entre os equipamentos urbanos e a arborização. O sexto, de levantamento, refere-se à remoção dos ramos mais baixos, que estão interferindo na livre circulação de pessoas e veículos. O último é a poda de emergência, que é realizada com o intuito de minimizar problemas futuros, galhos que por algum motivo poderão comprometer a integridade física das pessoas, de patrimônios públicos ou particulares.

4.2.5 Pavimentação das calçadas e dos canteiros centrais

Classificou-se as pavimentações em cimento (A), terra descoberta (B), cerâmica (C) e pedra tipo lajota (D) (Figura 17 A, B, C e D). As categorias das pavimentações de todos os espécimes apresentaram maior predominância de impermeabilização por cimento, com 103 (58,52%) indivíduos, seguido por 42 (23,86%) com terra, e 23 (13,07%) com pedra/lajota e por fim 8 (4,55%) com cerâmica.

Identificou-se a predominância das pavimentações por cimento e terra em áreas periféricas do Centro. Observou-se também que, onde prevalecem as calçadas com pavimentação em pedra e em cerâmica são aquelas mais centrais do Bairro, bem como onde há menor frequência da arborização viária, resultado também observado por Schuch (2006).

Figura 17 (A, B, C e D) –Tipo de pavimentações das calçadas



(A) S 07°01.305' W035°51.567' **(B)** S07°01.554' W035°51.396' **(C)** S 07°01.007' W 035°51.377'
(D) S 07°01.315' W035°51.543'

Fonte: Pesquisa de campo realizada pela autora.

4.2.5 Comportamento das raízes

Dos 176 espécimes, 92 (52,27%) são causadoras de danos ao calçamento (Figura 18 A e B), dessas 44 (25%), em relação ao total, têm raízes em plena evidência danificando o calçamento, 48 (21,59 %) as raízes não estão evidentes, mas com alteração do calçamento. Das 84 (47,73%) restantes, as raízes não são evidentes e não causam danos.

Figura 18 (A e B) – Raízes causadoras de danos ao calçamento



(A) S 07°01.139' W035°51. 339' (B) S 07°01.135' W035°51.341'

Fonte: Registro fotográfico realizado pela autora.

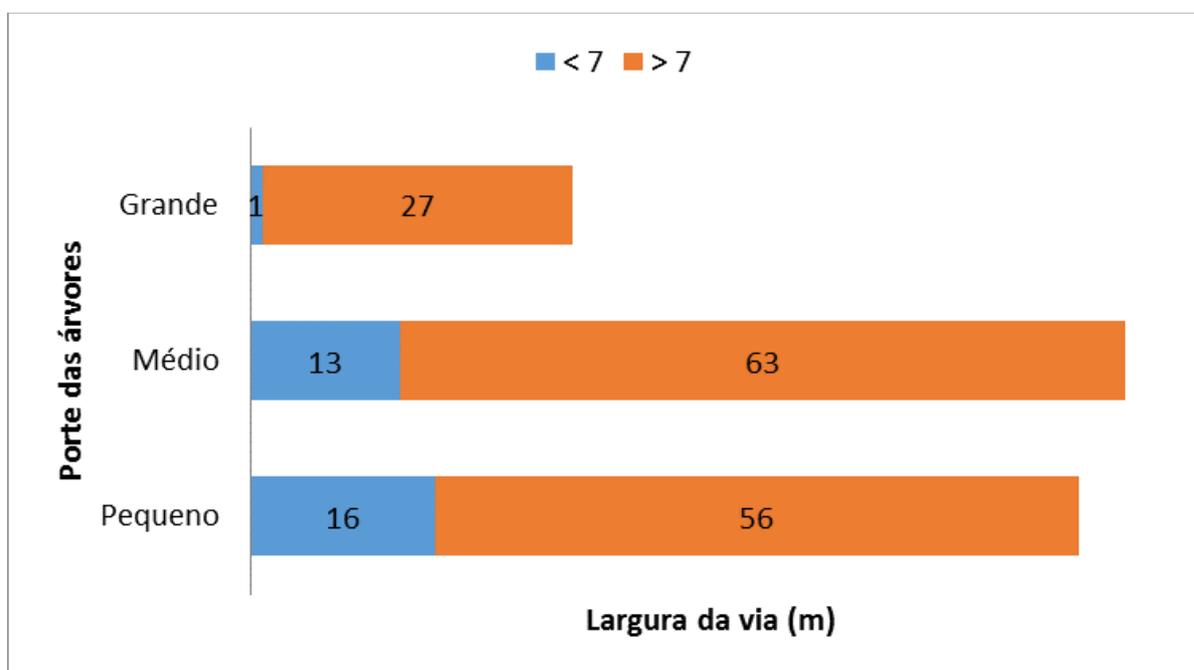
Santana e Santos (1999) abordam o *Ficus benjamina* como uma “árvore problema” devido ao crescimento rápido, intenso e suas raízes que destroem os calçamentos. Na pesquisa em questão, os indivíduos dessa espécie são considerados de pequeno/médio portes, porém, 22 (32,84%) espécimes já se apresentam danificando os calçamentos, com suas raízes expostas ou não.

A realização de plantios sem planejamentos adequados, considerando as características ambientais e urbanas, é resultado da iniciativa por parte dos moradores, que sentem a falta e a necessidade de árvores em suas ruas e acreditam serem as espécies adequadas, como é o caso do *Terminalia catappa*, *Ficus benjamina* e *Senna siamea*, que possuem raízes aéreas, prejudiciais aos calçamentos.

4.2.7 Largura das vias

Na análise da arborização viária quanto à largura da via, 82,95% se apresentaram adequadas para a arborização, estando apenas 17,05% em vias menores que 7 metros. A indicação do porte adequado da árvore para plantios apropriados baseia-se na largura da calçada e das vias. Em relação às árvores identificadas como de grande porte apenas uma estava em via inapropriada devido a sua altura. Quando daquelas de médio porte, 13 das 76 árvores encontram-se na mesma situação, enquanto 16 indivíduos de pequeno porte localizam-se em vias com largura menor que 7 metros, porém pelo seu porte, estão adequadas (Figura 19).

Figura 19 – Largura da via quanto o porte da árvore



Fonte: Pesquisa de campo realizada pela autora.

O bairro Centro apresentou 31 ruas com árvores e largura média (rua) de 12,16m, das quais, 8 apresentaram largura inferior à recomendada, sendo que três também não apresentam características ambientais propícias à arborização, como o recuo suficiente para suportar árvores de pequeno porte, que são as ruas: São José (A), Antônio Bezerra (B) e Da Pátria (C) (Figura 20 A, B e C).

Figura 20 – Ruas com características físicas impróprias à arborização



Fonte: Registro fotográfico realizado pela autora.

O planejamento da arborização deve considerar a tipologia das vias e calçadas. Segundo a Companhia Paranaense de Energia (COPEL, 2015) para as ruas que não possuem recuo não devem ser plantadas árvores que tenham grande diâmetro de copa, com a finalidade de não afetar as construções e até a própria árvore. Para plantios sob fiação elétrica, deve-se priorizar árvores de pequeno porte, como também para ruas comerciais, com o intuito de não obstruir a identidade e faixa de desses.

Quando a via apresentar largura menor que 7 m, é de suma importância considerar tal condição, analisando se as edificações possuem recuo suficiente para o acessível espaço da calçada, e por conseguinte, realizar a escolha da espécie adequada. Para as ruas que apresentam canteiros centrais devem-se seguir as mesmas regras. Recomenda-se que em canteiros com menos de 1,5 m sejam realizados plantios de palmeiras e arbustos, já para os mais largos, espécies de médio e grande portes (PIVETTA & SILVA FILHO, 2002).

Para as ruas que possuam alto tráfego de veículos e grande índice de poluição como áreas industriais, e que possuam espaço suficiente, devem-se priorizar as espécies de grande e médio portes devido aos benefícios microclimáticos e de armazenamento de carbono que

essas possuem, como também as espécies que suportem as emissões de gases das indústrias (COPEL, 2015).

4.2.8 Largura das calçadas

De acordo com o Manual Técnico de Arborização de São Paulo (2015), calçadas com larguras de passeio menores de 1,90m não são adequadas para o plantio, estando correlacionado com o DAP do tronco. Dos 176 indivíduos analisados, 95 (53,98%) são considerados adequados em relação à largura da calçada. Em relação a este aspecto biológico, quando coletados os dados de DAP das 95 adequadas, identificou-se que 75 (78,95%) estão com o diâmetro adequado para a largura da calçada em contraponto a 20 (21,05%) que não estão (Figura 20).

Figura 21 – Tabela da largura da calçada correlacionada ao DAP

Largura da calçada	DAP proporcional	Não adequada	Adequada
< que 1,9	-	81	
1,9 a 2,09	Até 50cm	12	5
2,1 a 2,39	Até 70cm	4	11
2,4 a 2,79	Até 90cm	-	3
> que 2,8	Até 120cm	4	56
Total		101	75

Fonte: Pesquisa de campo realizada pela autora.

A SMAS recomenda que o espaçamento adequado na calçada entre a árvore e as construções deve considerar o livre desenvolvimento da árvore e o espaçamento adequado para a mobilidade de pedestres (SMAS – Prefeitura da Cidade do Recife, 2013).

4.2.9 Distância da árvore ao meio-fio da calçada

A média das distâncias entre as árvores cadastradas e o meio fio da calçada foi de 0,46 m, com valores de até 1,97 m (Figura 19A), como também árvores plantadas na via, distância de 0 m (Figura 22 B).

Figura 22 (A, B) – Árvores plantadas em locais impróprios



(A) S 07°01.566' W035°51. 412' (B) S 07°51.509' W035°51.465'

Fonte: Registro fotográfico realizado pela autora.

No espaçamento existente entre a árvore e o meio fio (Figura 22A), há apenas 0,86 m de espaço livre entre a árvore e a construção, a qual já se encontra conflitando com esta, pois deveria ser 1,5m. Na Figura 22B, por falta de espaço na calçada, o plantio ocorreu no meio da via, o espécime é ficus que tem algumas características peculiares como o rápido crescimento e copa larga, portanto, quando adulta, irá conflitar com espaço para trânsito de veículos, construções e impedimento na circulação de pedestre.

4.3 INDICAÇÃO DE ESPÉCIES PARA A ARBORIZAÇÃO VIÁRIA NO CENTRO

No Bairro Centro da cidade de Esperança-PB, das árvores cadastradas, foram encontradas apenas duas espécies nativas, sendo apenas dois indivíduos (um para cada espécie), indicando a necessidade de um plano de arborização urbana que considere a origem da espécie, e recomende o emprego de plantas nativas da região adequadas à arborização urbana, pois estas possuem o benefício de estarem inteiramente adaptadas às condições de solo, clima e, conseqüentemente, ao ecossistema local.

Observou-se no trabalho de Lacerda, Lira Filho e Santos (2011), realizado em Patos-PB, a indicação de Cássia do Sião, Ním, Pata de Vaca e Ipê para a arborização de vias. Dentre essas, analisou-se que apenas a Cássia Sião não se adequa à arborização em calçadas, visto que elas possuem raízes superficiais, que findam por alterar os calçamentos. Em relação às demais espécies indicadas, avaliou-se a compatibilidade dessas com o meio, sendo, portanto, espécies adequadas para a arborização de vias em Esperança-PB. Em relação à castanhola (segunda espécie mais frequente) e à palmeira (apenas um indivíduo identificado) indica-se apenas para canteiros centrais.

São determinados critérios básicos para a seleção das espécies que deverão ser plantadas nos ambientes urbanos, para que estas não venham causar transtornos e conflitos futuros. Os manuais de arborização recomendam os mesmos critérios fundamentais para a escolha das espécies utilizadas na arborização urbana, como o CEMIG (2011), SMAS (2013), SVMA (2015), CPFL Energia (2008) e o PMARB (2012).

Dar-se destaque às dimensões e arquitetura das espécies. Essas devem possuir caule único, não ramificado, denominado como fuste. A sua altura e diâmetro pleno (copa e tronco) devem ser compatíveis com os espaços tridimensionais disponíveis de modo a não ter conflitos com os elementos urbanos. Em relação às raízes, elas devem ter seu crescimento em profundidade e não superficial (MILANO, 1988), devem ser pivotantes (SCHUCH, 2006), ou seja, suas ramificações constituírem pouco desenvolvimento.

É aconselhável a escolha de espécies que sejam resistentes a pragas e doenças, pois não é permitido o uso de inseticidas no ambiente urbano, como também que tenham rápido crescimento, pois a população espera respostas imediatas (PMARB, 2012; SANTOS & TEIXEIRA, 2001). É recomendável também o plantio de uma espécie por rua, facilitando o acompanhamento de seu desenvolvimento e manutenção (CEMIG, 2011), e que esta espécie não ultrapasse o limite de 10-15% da totalidade (MILANO, 1988). A área de estudo selecionada em Esperança- PB apresenta em média ruas com características físicas adequadas ao

plântio de árvores de pequeno, médio e grande portes (principalmente em canteiros centrais). Neste caso indicam-se árvores de pequeno a médio porte adequado para vias e canteiros centrais, devido a presença de fiação superficial (Figuras 23-28).

Figura 23 – Ipê Amarelo

IPÊ AMARELO	
Nome científico	<i>Tabebuia chryso-tricha</i> (Mart. Ex DC) Standl.
Família	Bignoniaceae
Origem	Brasil
Estrutura	Árvore de pequeno porte, com copa de aspecto vazado e leve
Raízes	Profundas
Usos	Utilização em ruas e calçadas estreitas e sob fiação aérea



Fonte: Adaptado de Santos & Teixeira (2001); Schuch (2006); Google imagens.

Figura 24 – Ipê Branco

IPÊ BRANCO	
Nome científico	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sand
Família	Bignoniaceae
Origem	Brasil
Estrutura	Árvore de médio porte, com copa pouco densa
Raízes	Profundas
Usos	Indicado para arborização em geral



Fonte: Adaptado de Santos & Teixeira (2001); Cemig (2011); Google imagens.

Figura 25 – Ipê Roxo

IPÊ ROXO	
Nome científico	<i>Tabebuia avellanedae</i> Lor. Ex Griseb.
Família	Bignoniaceae
Origem	Brasil
Estrutura	Árvore de pequeno a médio
Raízes	Profundas
Usos	A estrutura da copa permite compartilhar com a fiação, mesmo em caso de podas necessita de calçadas largas.



Fonte: Adaptado de Santos & Teixeira (2001); Google imagens.

Figura 26 – Pata de Vaca

PATA DE VACA	
Nome científico	<i>Bauhinia forficata</i> Link
Família	Leguminosae
Origem	Brasil
Estrutura	Árvore de pequeno a médio porte
Raízes	Profundas
Usos	Arborização em vias, seu porte permite o uso sob fiação aérea



Fonte: Adaptado de Santos & Teixeira (2001); Shuch (2006); Google imagens.

Figura 27 – Aroeira da Praia



Fonte: Adaptado de Santos & Teixeira (2001); Google imagens.

Figura 28 – Cássia do Nordeste



Fonte: Instituto Brasileiro de Florestas¹ Disponível em <<http://ibflorestas.org.br/loja/sementes/semente-cassia-da-nordeste.html>> (2001); Google imagens.

Para o planejamento de arborização nas ruas centrais do bairro, que agrupam maior número de comércio, bancos e serviços como as ruas Manoel Rodrigues de Oliveira, Farmacêutico João Mendes, Sólton de Lucena, Monsenhor Severiano, Presidente João Pessoa (Figura 29), por exemplo, pode-se optar por árvores de pequeno porte, como o ipê amarelo, ipê branco e aroeira da praia, alternando com as de médio, como o ipê roxo, pata de vaca e cássia do nordeste, onde não possua fiação aérea. O seu plantio deverá ser realizado

respeitando o espaçamento entre o meio fio, devido à grande circulação de veículos desta área.

Figura 29 – Sugestão de ruas apropriadas à arborização de vias



Fonte: Google Earth, 2016.

5 CONCLUSÃO

A adequação de árvores no ambiente urbano necessita de uma análise minuciosa, considerando todas as variáveis, sejam as espécies adequadas ao meio, como o espaço físico disponível. Porém, apenas a presença de árvores, não qualifica o ambiente, considerando a má seleção da espécie e os problemas originados.

Verificou-se o equívoco na escolha das espécies, devido à predominância de plantios de espécies não nativas do bioma Caatinga, inadequadas para o meio urbano, principalmente em vias públicas, bem como a disposição desordenada dos indivíduos no Bairro. A carência de um plano de arborização em Esperança, com a escassez da apresentação de espécies nativas à população, bem como, os parâmetros adequados para a arborização de vias na Cidade, induz aos cidadãos à iniciativa de plantios sem nenhuma orientação, utilizando-se apenas do conhecimento empírico.

Independente das espécies, os indivíduos arbóreos apresentam boas condições fitossanitárias de copa, tronco, inexistência de doenças e pragas, contudo encontram-se, por muitas vezes, conflitando com equipamentos urbanos e com problemas em relação as suas raízes. Em relação à espécie *Ficus benjamina* predominante no bairro, verificou-se o desconhecimento da sociedade acerca das características físicas e biológicas. Constatou-se que as ações de manutenção muitas vezes são realizadas pelos próprios moradores de forma não adequada.

O bairro Centro da Cidade de Esperança apresenta uma disposição desordenada de arborização viária e espécies impróprias para a região e para o ambiente urbano. Para tanto, sugere-se a elaboração de um plano de arborização que priorize a seleção de espécies nativas próprias ao meio urbano, como também a explanação sobre os locais e portes adequados para a realização dos plantios.

6 REFERÊNCIAS

ALENCAR, L.S. Inventário Quali-Quantitativo da Arborização Urbana em São João Do Rio Do Peixe – PB. Monografia do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande. 2012. p 40.

ALVAREZ, Ivan André. Arborização Urbana no semiárido: espécies potenciais da Caatinga. Dados eletrônicos: Embrapa Florestas, 1ª edição, 2012. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/75650/1/Doc.-243-arborizacao-urbana.pdf>>. Acesso em 10/02/2016.

ARAÚJO, M. N. de; ARAÚJO, A. J. Arborização Urbana. Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar. CREA - PR, 2011, 40 p.

AZEVEDO, J. G.; MATIAS, L. F. Geoprocessamento como instrumento de gestão do território: considerações teóricas. In: Encontro Nacional dos geógrafos, 16, 2010. Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, 2010.

BRASIL. Lei 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade.

CASSILHA, Gilda A; CASSILHA, Simone A. Planejamento urbano e meio ambiente. Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2012, 180p.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS - CEMIG. Manual de arborização. Belo Horizonte: Cemig / Fundação Biodiversitas, 2011. 112 p.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS - CEMIG. Manual de arborização. Belo Horizonte: Superintendência do Meio Ambiente/CEMIG, 2001. 40p.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA – COPEL. Arborização de Vias Públicas - Guia para os Municípios. Disponível em: <http://www.copel.com/hpcopel/guia_arb/index.html>. Acesso em: 15/01/16.

CORDOVEZ, J.C.G. Geoprocessamento como ferramenta de gestão urbana. In: Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto,1., 2012. Aracaju. Anais... Aracaju, 2002

CORRÊA, Roberto Lobato. O espaço Urbano. São Paulo: Ática, 2000, 94p.

CPFL Energia. Arborização urbana viária: aspectos de planejamento, implantação e manejo / CPFL Energia – ed. rev. Campinas, São Paulo, 2008. 120 p.

FITZ, Paulo Roberto. Geoprocessamento sem complicação. São Paulo: Oficina de textos, 2008.

IBGE. Censo 2010. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 mar. 2015.

IBGE. Manual técnico de uso da terra. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2006.

Google Earth. Disponível em: www.googleearth.com.br. Acesso em: 15/05/2016.

Google Imagens. Disponível em: <<https://www.google.com.br/>>. Acesso em: 10/04/2016.

LACERDA, Roberta Maria de Albuquerque.; LIRA FILHO, José Augusto de.; SANTOS, Rivaldo Vital dos. Indicação de espécies de porte arbóreo para a arborização urbana no semiárido paraibano. REVSBAU, Piracicaba – SP, v.6, n.1, p.51-68, 2011.

Manual de arborização: orientações e procedimentos técnicos básicos para a implantação e manutenção da arborização da cidade do Recife. Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SMAS. Recife, 1ª. Edição [s.n.], 2013. 71 p.

Manual Técnico de Arborização Urbana. Secretaria do Verde e Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo, 3ª edição, 2015.

Manual Para Elaboração Do Plano Municipal De Arborização Urbana do Paraná – PMARB. Comitê de Trabalho Interinstitucional para Análise dos Planos Municipais de Arborização Urbana no Estado do Paraná, 2012, 18p.

MARTELLI, Anderson; JÚNIOR, Joaquim Barbosa. Incidência e fatores causais das supressões da arborização urbana no município de Itapira, Estado de São Paulo, Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient., Curitiba, v. 9, n. 2, p. 215-222, abr./jun. 2011

MILANO, M.S. 1988. Avaliação quali-quantitativa e manejo de arborização: exemplo de Maringá-PR. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, 120p.

PREFEITURA DE CAMPO GRANDE. Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande – PDAU. Secretária Municipal de Meio Ambiente e desenvolvimento Urbano, Campo Grande, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ESPERANÇA. Plano Diretor Participativo de Esperança - PDPE. Esperança, 2006.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, 2015.

PIVETTA, K. F. L; SILVA FILHO, D. F. Arborização urbana. Jaboticabal: UNESP, FCAV, FUNEP, 2002. 69p. (Boletim Acadêmico).

ROCHA, Rodrigo Tavares da; LELES, Paulo Sérgio dos Santos; NETO, Sílvia Nolasco de Oliveira. Arborização de vias públicas em nova Iguaçu, RJ: o caso dos Bairros Rancho Novo e Centro, Sociedade de Investigações Florestais, Viçosa-MG, v.28, n.4, p.599-607, 2004.

RODOLFO JUNIOR, F. et al. Análise da Arborização Urbana em Bairros da cidade de Pombal no Estado da Paraíba. Revista SBAU. Piracicaba, v.3, n.4, p.3-19, 2008.

SANTANA, J.R. F.; SANTOS, G .M.M. Arborização do campus da UEFS: exemplo a ser seguido ou um grande equívoco? Sitientibus, n.20, p.103-107, 1999.

SANTOS, Milton. Técnica, Espaço, Tempo: globalização e meio técnico- científico informacional. 4 ed. São Paulo: Hucitec, 1998.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. Arborização de vias públicas: Ambiente x vegetação. Porto Alegre: Palotti. 2001.

SCHUCH, M. I. S. Arborização urbana: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologias. 2006. 102f. Dissertação (mestrado) – área de concentração tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/ RS, 2006.

TORRES, Marcos Abreu. Estatuto da cidade: sua interface no meio ambiente. Revista de direito ambiental. Pará, vol.12, n. 45, jan. /mar.2007.