



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

EDYLA MARIA ALVES NÓBREGA

**DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO CENTRO
COMERCIAL DE POMBAL – PB**

POMBAL - PB

2022

EDYLA MARIA ALVES NÓBREGA

**DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO CENTRO
COMERCIAL DE POMBAL – PB**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof. Dr. Pollyanna Freire
Montenegro Agra

POMBAL-PB

2022

N754d Nóbrega, Edyla Maria Alves.

Diagnóstico da arborização urbana do Centro Comercial de Pombal-PB / Edyla Maria Alves Nóbrega. – Pombal, 2022.
46 f. il. color

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2022.

“Orientação: Profa. Dra. Pollyanna Freire Montenegro Agra”.

Referências.

1. Arborização. 2. Levantamento florístico. 3. Espécies nativas. 4. Perspectivas populacional. I. Agra, Pollyanna Freire Montenegro. II. Título.

CDU 712(043)

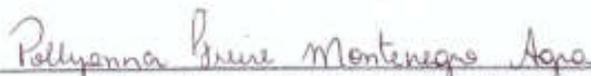
EDYLA MARIA ALVES NÓBREGA

**DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO CENTRO
COMERCIAL DE POMBAL – PB**

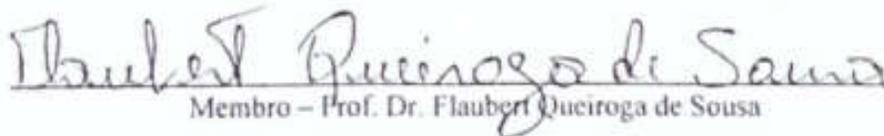
Trabalho de Conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Apresentado em: 24/08/2022

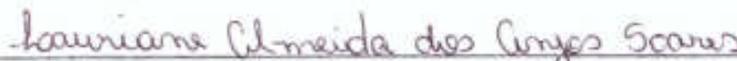
BANCA EXAMINADORA



Orientador – Prof. Dr. Pollyanna Freire Montenegro Agra



Membro – Prof. Dr. Flaubert Queiroga de Sousa



Membro – Prof. Dr. Lauriane Almeida dos Anjos Soares

SUMÁRIO

RESUMO.....	VII
ABSTRACT	VIII
LISTA DE TABELAS.....	IX
LISTA DE FIGURAS.....	X
1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 Arborização urbana	12
2.2 Arborização urbana no Brasil.....	13
2.3 Importância da arborização urbana para a ambiência das cidades como lazer para a população.....	15
2.4 Principais espécies a serem utilizadas na arborização urbana	17
2.5 Impactos das espécies exóticas na arborização urbana	19
3 MATERIAIS E MÉTODOS	21
3.1 Universo da pesquisa	21
3.2 Coleta de dados	21
3.3 Análise estatística.....	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1 Características quantitativas.....	23
4.2 Inventário das espécies nativas e exóticas presentes no centro comercial de Pombal-PB.....	25
4.3 Característica qualitativas.....	27
4.3.1 Situação fitossanitária	27
4.4 Relação de danos entre árvore e ambiente	28
4.5 Aplicação do questionário	29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
7 ANEXOS	46

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus, por sempre me abençoar durante minha trajetória na UFCG.

Aos meus pais Derional e Eliete, o qual me incentivaram todos esses anos, acreditaram em meu potencial, me deram forças para continuar e nunca me deixaram faltar nada. Obrigada por tudo!

Ao meu irmão Wander, que sempre que possível, não mediu esforços para me ajudar em questões acadêmicas.

Aos meus padrinhos Lúcia e Nilson, por todo o apoio em todos esses anos de graduação.

A minha Tia Deusimar e Minha Vizinha Luzinete por todo o apoio durante minha graduação.

A todos os meus professores da graduação que contribuíram para minha formação, em especial, minha Orientadora Pollyanna Agra, pela paciência e orientações em todos os momentos para que fizéssemos um ótimo trabalho.

Aos meus amigos/irmãos que Pombal me presenteou, Valber, Jefferson, Haiff, Cristina, Aninha Amorim, Sabryna, Kéllita, Diego, Diógenes, John, Augusto, Nathanny e Carlos Roberto, obrigada por todas as conversas, ajuda em questões acadêmicas e acolhimento todos esses anos na cidade de vocês.

Ao meu amigo Caio Araújo, que foi por 5 anos o meu companheiro de sala nessa jornada, obrigada por todos os incentivos e caronas nesses anos.

Aos meus amigos de vida, Alessa, Davi, Renato, Amanda, Rayanne, Monalisa, Thatyanne, Echelly que sempre que precisei, eles estavam ali me ouvindo e me ajudando

Obrigada a todos!!!

RESUMO

A arborização urbana é tratada como um conjunto de ecossistemas, naturais ou não, que inclui as árvores plantadas, praças e parques. Com o rápido crescimento das cidades, as áreas verdes não se tornam mais uma prioridade para o serviço público, ocasionando problemas relacionados a saúde e o bem estar da população. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento florístico das árvores existentes no Centro Comercial da cidade de Pombal, Paraíba, e a aplicação de um questionário para analisar a opinião dos entrevistados em relação ao atual cenário da arborização o centro comercial de Pombal. A metodologia adotada consistiu de uma perspectiva quali-quantitativa, com a realização de um estudo de campo através de um levantamento florístico e a aplicação de um questionário, na qual se buscou a opinião pública sobre assuntos referentes a arborização urbana. Em relação a pouca arborização no Centro Comercial da cidade, existem ainda inúmeros problemas causados por elas, no qual a maioria das árvores ali, implantadas, não são adequadas para região, sendo de origem exóticas. A desinformação por parte da população a respeito de educação ambiental, juntamente com a falta planejamento e incentivos do setor público, mostram despreparo para o manejo diário da arborização local, afetando, principalmente, no grande número de espécies exóticas presentes no Centro Comercial. Os entrevistados classificam o Centro Comercial como pouco arborizando, acarretando assim no elevado grau de insatisfação dos mesmos. O município apresenta necessidade de ações educativas por parte do poder público, afim de informar a população sobre a escolha e manejo das espécies utilizadas para arborização urbana e a elaboração de projetos para a melhoria das atuais áreas verdes no setor comercial.

Palavras-chave: Levantamento florístico, Espécies Nativas, Perspectivas populacional.

ABSTRACT

Urban afforestation is treated as a set of ecosystems, natural or not, which includes planted trees, squares and parks. With the rapid growth of cities, green areas no longer become a priority for the public service, thus, putting the lack of them, cause problems related to the health and well being of the population. The objective of this work was to carry out a floristic survey of the existing trees in the Commercial Center of the city of Pombal, in the State of Paraíba, and the application of a questionnaire to analyze the opinion of the interviewees in relation to the current scenario of afforestation in the commercial center of Pombal. The methodology approached was through a qualitative-quantitative perspective, with the accomplishment of a field study with the floristic survey and the application of a questionnaire, in which the public opinion on subjects related to urban afforestation was sought. Regarding the lack of afforestation in the commercial center of the city, there are still numerous problems caused by them, in which most of the trees there, implanted, are not suitable for the region, being of exotic origin. The misinformation on the part of the population about environmental education, along with the lack of planning and incentives from the public sector, show unpreparedness for the daily management of local afforestation, affecting mainly the large number of exotic species present in the Shopping Center. Respondents classify the Shopping Center as poorly wooded, thus resulting in a high degree of dissatisfaction. The municipality has a need for educational actions by the government, in order to inform the population about the choice and management of the species used for urban afforestation and the elaboration of projects for the improvement of the current green areas in the commercial sector.

Keywords: Floristic survey, Native Species, Population perspectives.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Localização e número de indivíduos inventariados no Centro Comercial de Pombal-PB.....	23
Tabela 2 - Espécies mais utilizadas na arborização urbana do Centro Comercial de Pombal-PB.	24
Tabela 3: Inventário das espécies nativas e exóticas presentes no centro comercial de Pombal-PB	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Centro comercial de Pombal-PB. Localização alvo da pesquisa.....	21
Figura 2: Classificação quanto a origem das espécies utilizadas na arborização do Centro Comercial de Pombal- PB.	26
Figura 3: Situação fitossanitária das árvores do Centro Comercial de Pombal-PB.	27
Figura 4: Relação árvore – ambiente: problemas encontrados.....	28
Figura 5:Exposição das raízes danificando calçadas A e B, e C o calçamento	29
Figura 6: Perfil da população que participou do estudo sobre arborização urbana do Centro Comercial de Pombal- PB.....	30
Figura 7: Faixa etária dos entrevistados no Centro Comercial de Pombal-PB	30
Figura 8: Frequência de utilização semanal do centro comercial de Pombal-PB pelos entrevistados	31
Figura 9: Relação do transporte utilizado pelos entrevistados para a locomoção ao centro comercial de Pombal-PB.	31
Figura 10: Análise de satisfação do usuário sobre as ruas arborizadas do Centro Comercial de Pombal-PB.....	32
Figura 11: Percepção dos usuários do centro comercial em relação ao atual cenário de arborização da cidade.	32
Figura 12:Vantagens que os usuários do centro comercial de Pombal enxergam em relação a arborização urbana.....	33
Figura 13:Análise de conhecimento dos usuários do Centro Comercial de Pombal-PB em relação as espécies que constituem a arborização urbana do Centro Comercial de Pombal, PB.	35
Figura 14: Grau de satisfação dos usuários do centro comercial de Pombal-PB em relação a atual arborização presente.	36

1 INTRODUÇÃO

A arborização urbana é o conjunto de ecossistemas, sendo eles naturais ou plantados, incluindo árvores de ruas, praças, parques, avenidas, áreas públicas ou privadas, áreas de preservação, unidades de conservação ao redor de regiões urbanas (MILLER, 1997). As árvores desempenham um papel ecológico muito importante para a sociedade, buscando uma melhor qualidade de vida, onde promove o controle de temperaturas, controle de poluição, controle do ciclo hidrológico, controle do impacto do vento, entre outros (EMBRAPA, 2019).

A poluição do ar é um dos problemas que mais afetam a saúde humana nos dias de hoje, sendo muito comum a inalação de concentrações elevadas de PM10 (partículas inaláveis com poluentes químicos), principalmente em regiões áridas e semiáridas, que, frequentemente ultrapassam os limites impostos e recomendados pela Organização Mundial da Saúde com média de $50 \mu\text{g} / \text{m}^3$ em 24 horas (UNEP et al., 2016). O que justifica essas elevadas concentrações são justamente o clima dessas regiões que possuem altas temperaturas, baixa precipitação pluviométrica, como também fatores antropogênicos como o uso constante de poluentes, resíduos agrícolas, tráfego, indústrias, desmatamentos e queimadas (RADAIDEH, 2017; YUNESIAN et al., 2019). Existe uma relação direta dos poluentes em cidades que não possuem arborização com a saúde humana, provocando morbidade e mortalidade por meio de doenças respiratórias e cardiovasculares (WANG et al., 2019).

O processo de arborização urbana vem sendo cada vez mais negligenciada, principalmente nessas regiões áridas e semiáridas que possuem situações emergentes (OMS, 2016). Logo, é de extrema importância a aplicação de programas e políticas públicas que viabilizem o planejamento da arborização em vias públicas dos centros urbanos de tal modo a contribuir para a melhoria da saúde da população, conscientizando a redução de poluentes e desgastes ambientais (PERKINS et al., 2004). Escobedo et al. (2011) relata que a implementação de árvores urbanas é uma ferramenta importante na redução da poluição por PM10, isso porque as atribuições ecossistêmicas das árvores urbanas contribuem para a funcionalidade e o desenvolvimento da qualidade de uma cidade e região. Estudos relatam evidências quanto aos benefícios que a arborização urbana pode proporcionar, seja no âmbito pessoal por meio da melhoria da saúde e qualidade de vida (JAYASOORIV et al., 2017) social e ambiental atreladas a interação do ecossistema, possibilitando assim relação harmônica entre as pessoas e o frescor da

natureza, principalmente se comparar com ambientes secos e áridos (NOWAK et al., 2018). O trabalho teve como objetivo realizar um diagnóstico da arborização urbana do centro comercial de Pombal, PB.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 História da Arborização Urbana

A revolução industrial e tecnológica promoveu mudanças significativas na esfera da ocupação do espaço rural e urbano, o que leva a questões socioambientais e requisitos políticos capazes de promover a melhora da qualidade de vida da população (MENDONÇA; LIMA, 2000). No entanto, ao observar esses processos, é necessário entender que a sobrevivência humana é ainda dependente da natureza (BOLUND; HUNHAMMAR, 1999).

A presença de elementos naturais em áreas urbanas, como a vegetação arbórea, por meio de funções naturais, proporciona uma melhora significativa na qualidade do ambiente, reduzindo efeitos contrários devido a urbanização (NOWAK, 2006). Dessa forma, a arborização urbana é fator ainda muito ignorado, porém é de grande importância e que deve ser considerado um fator crucial para o desenvolvimento das cidades (NUCCI, 2008).

Historicamente falando, embora grande parte da história do espaço verde urbano tenha se perdido ao longo do tempo, os contornos de sua evolução podem ser traçados. Começando por sua natureza mitológico-religiosa, o paraíso prometido no livro bíblico de Gênesis, percorrendo mitos e lendas, estudando os jardins suspensos da Babilônia, acaba nos levando aos jardins modernos, onde observa-se a importância de cada momento histórico-cultural desses espaços que formam a estrutura urbana (LOBATO et al. .2005).

Resende (2011) fala que a introdução de áreas verdes já faziam parte da estrutura organizacional de cidades desde a antiguidade. Esses espaços arborizados eram essencialmente utilizados e entretidos por imperadores e sacerdotes. Na Grécia, esses espaços não eram usados apenas para passeios, mas também para encontros e discussões filosóficas. Em Roma, os espaços arborizados eram projetados para o mais afortunado. Na Idade Média, as áreas verdes se formavam "dentro do quarteirão" e depois desapareciam com os prédios à medida que a cidade crescia. As primeiras árvores ocorridas em vias públicas surgiram na Pérsia, Índia e Egito (TAKAHASHI, 1992),

porém, no século XIX, as capitais Londres e Paris, deram início a incorporação de elementos arbóreos em sua área urbana, como em canteiros centrais de avenidas, nas praças e nos parques, logo, antes disso, a vegetação era apenas vista como um elemento exclusivamente das florestas (SANTOS E TEIXEIRA, 2001).

Por volta do século XV, a história da Arborização urbana e sua evolução começou e se desenvolveu na Europa. Nesse período foram criados os passeios em calçadas onde haviam inúmeras flores, chamadas “passeio jardinado” (SEGAWA, 1996). Esta prática foi se promovendo e se aperfeiçoando através dos tempos, hoje ela é conhecida como paisagismo. Existem muitos empregos do paisagismo e um deles é na arborização urbana. Além disto, a história nos mostra o momento em que a arborização e os elementos naturais passam ser incluídos como elementos estruturadores do espaço urbano, que passam a definir novas tipologias e estilos de paisagem e desenho urbano. (RESENDE, 2011).

2.2 Arborização urbana no Brasil

O uso do termo “Arborização Urbana” começou a ser utilizado no Brasil a partir da tradução do termo “Urban Forest” que era utilizado por autores norte-americanos. No entanto, o termo “Arborização Urbana” passou a ser completamente utilizado no Brasil para designar o ato ou ação de plantar árvores em ambientes urbanos, (MAGALHÃES, 2006). Aumentar a arborização urbana no Brasil continua sendo um desafio a ser superado, pois a implantação da arborização de vias públicas começou a se popularizar até a segunda metade do século XIX (VIGNOLA JUNIOR, 2015). Considerando que a arborização urbana é uma prática relativamente nova no Brasil, sua implementação costumava ser feita fora do contexto tecnocientífico na maioria das cidades brasileiras (SILVA, 2013).

As primeiras práticas voltadas à arborização urbana no Brasil deram início a partir do século XVIII, com a implementação de hortos botânicos com fins científicos devido a necessidade de buscar conhecimentos a respeito da flora nativa que na época ainda era pouco conhecida. Ao mesmo tempo, esses jardins botânicos tinham um propósito econômico, ao encontrar plantas úteis para o comércio europeu de especiarias e expandir o conhecimento sobre novas variedades indígenas que pudessem competir com as culturas tradicionais do Oriente (SEGAWA, 1996).

O padrão urbanístico português replicado no Brasil não considerava a arborização como elemento da paisagem urbana. Nesse período, a flora era considerada como pertencente ao meio rural, enquanto o meio urbano era considerado um lugar de civilização e, portanto, não tinha a ver com a natureza (SEGAWA, 1996; TERRA et al., 2004; SILVA, 2013). A inserção de vegetação nas cidades coloniais se deu, portanto, em um processo tímido em que a árvore era um elemento mais confinado à paisagem natural do que artificialmente organizado (TERRA et al., 2004).

O marquês de Aguiar, em 1810, ao presidir a expansão urbana do Rio de Janeiro, instituiu que a arborização urbana, não só deixava a cidade esteticamente mais agradável, como também contribuía para a saúde da população. Segawa (1996) fala que a cultura do salubrismo do século XIX contribuiu muito para as novas funções da vegetação em relação aos espaços urbanos. Nesse contexto, a primeira iniciativa destinada a estabelecer as regras para a arborização das ruas no Brasil foi: "Lei nº 7" de 28 de março de 1896, promulgada pelo então Diretor de Polícia e "Sanitário" da cidade de São Paulo, Dr. José Roberto Leite Penteado. A iniciativa visava estimular os moradores de São Paulo a participar da arborização da cidade. A partir da segunda metade do século XIX, popularizou-se o reconhecimento de que a arborização urbana é fundamental para a qualidade ambiental dos espaços urbanos (VIGNOLA JUNIOR, 2015).

As árvores são consideradas um elemento central nos parques projetados por Burle Marx, em específico para o Parque do Flamengo, localizado do Rio de Janeiro, que se tornou um dos projetos mais emblemáticos do mesmo. O conceito de parque urbano de Burle Marx era totalmente inovador para a época, combinando duas grandes rodovias ligando o Centro-Sul com áreas de lazer, esportes, cultura e contemplação, por meio de um novo traçado dominado por vegetação nativa, árvores e palmeiras que levam uma nova relação com o usuário do espaço (TERRA et al., 2004).

Grande parte dos estudos sobre arborização urbana tem focado em utilizar índices de cobertura vegetal como indicador de presença ou ausência de áreas verdes para determinar se a área de estudos está dentro ou não da faixa recomendada (COSTA, 2008). Por isso, a escassez de métodos e conceitos nos estudos sobre a arborização urbana no Brasil, dificultam uma visão mais ampla do que vem sendo praticado no país (NUCCI; CAVALHEIRO, 1999).

Desde o último censo, o IBGE (2010) passou a estudar algumas características dos perímetros residenciais, incluindo a vegetação urbana. Esses dados são essenciais

para ajudar a entender o estado atual da arborização urbana em cada região do país e refletir sobre as oportunidades associadas à melhoria da qualidade do ambiente urbano.

A arborização urbana no Brasil teve um grande avanço, em termos técnicos a partir da aprovação da ABNT NBR 16.246-1 (ABNT, 2013), que aborda o manejo florestal urbano. Esta norma especifica conceitos e diretrizes para a recomendação de serviços de podas, questão fundamental no manejo da vegetação arbórea urbana. Entretanto, por outro lado, a criação da primeira norma técnica sobre Arborização Urbana não garantiu sua eficácia na resolução dos problemas urbanos, pois, foram taxados de “interesses antagônicos em torno das formas de produção e apropriação do espaço urbano” (COSTA, 2008).

Poucas cidades brasileiras possuem um plano de arborização municipal urbana que melhora a qualidade ambiental urbana, grande maioria das cidades brasileiras nem sequer tem controle sobre a sua arborização urbana (IBGE, 2010). A escassez de estrutura é uma realidade para muitas prefeituras, dificultando a realização de operações de fiscalização, resultando no fato que mesmo em cidades com leis específicas, essas leis não são efetivamente aplicadas devido a falta fiscalização. Nesse sentido, embora o Código da cidade estipule um certo percentual de espaços verdes nas alocações implementadas, essas áreas geralmente estão apenas presentes no projeto, ou até mesmo completamente degradadas por falta de manutenção e não contribuem para a melhoria da qualidade ambiental (DUARTE, 2016).

2.3 Importância da arborização urbana para a ambiência das cidades e lazer para a população

A arborização urbana está intrinsecamente relacionada ao bem-estar físico, emocional e social das pessoas, sendo fundamental para bons níveis de qualidade de vida urbana (CRUZ et al., 2012). As árvores refletem como um elemento crucial na promoção de uma harmonização entre o ambiente e conforto. A vegetação é de suma importância para a qualidade de vida, pois tem funções que agem diretamente na estabilidade microclimática, reduzindo as sensações térmicas, ampliando as taxas de transpiração, redução de raios ultravioleta entre outros (MILANO; DALCIN, 2000)

Grandes centros urbanos passam diariamente por desafios para proporcionar qualidade de vida juntamente com a qualidade ambiental para sua população. Esse é o

princípio do desenvolvimento sustentável, que estabelece o meio ambiente como ponto de convergência e equilíbrio entre tecnologia e progresso, na escala em que a vida acontece: o próprio espaço urbano (ARAUJO & CARAM, 2006). Com o aumento gradativo diário dos grandes centros urbanos, a qualidade de vida de sua população tem sido bastante comprometida com a expressiva alteração climática em seguimento da redução expressiva das áreas verdes e predominância de construções que provocam essas mudanças (FREITAS et. al., 2022). Os parques e praças são designados como um tipo de área verde no meio urbano, pois apresentam influência de vegetações de qualquer porte, seja arbóreo ou não, que compõe o ambiente construído, além de possuir outras características naturais. As áreas verdes urbanas possuem funções no meio urbano, como ecológica, estética e lazer (NUCCI, 1999; MASCARÓ, 2002).

De acordo com Milano (1984) a vegetação é responsável por criar um ambiente esteticamente agradável, valorizando a área e atuando como calmante natural. Com urbanismo contemporâneo criou-se a necessidade da existência dos espaços verdes para que permita a escapatória do ruído e da poluição, de forma a regressar à natureza (CUNHA, 1997). De modo semelhante, Andrade (2001) afirma que as áreas verdes são locais para uma forma de refúgio e valorização do ambiente natural em meio ao ambiente construído. Sendo assim, as áreas verdes se configura como referências nos grandes centros urbanos, estando mais relacionadas à função recreativa, devido oferecer atividades como a prática de esportes e relaxamento, além de funcionar como ponto de socialização (ANDRADE, 2001; CASSOU, 2009). Nesse enquadramento, é crescente o número de pesquisas que associam os espaços verdes a promoção da atividade física. Corti et al. (1997), afirmam que os parques e praças mostram uma grande probabilidade de estímulo a atividade física em relação a fatores de motivação, quando, uma vez que o grau de satisfação da população é positiva em realizar caminhada com os caminhos com vegetação arbórea do que com os espaços vazios.

As condições de desconforto em ambientes urbanos levam a uma série de perdas econômicas, sociais e de qualidade de vida nas comunidades urbanas. Em um caso mais específico, em relação a qualidade climatológica, é claramente perceptível a diferença que existe nos dados climáticos do ambiente urbano em relação com o ambiente rural, diante disso, é notório que o clima dos ambientes urbanos é influenciado pelo conjunto complexo da estrutura urbana. No entanto, essa qualidade climática das cidades pode ser alcançada se considerarmos os parâmetros físicos do ambiente urbano em conjunto com os dados ambientais (PEZZUTO, 2007).

De acordo com Nucci (2008) as áreas verdes públicas são determinadas por locais em que predominam a vegetação arbórea, e com elas, se obtém inúmeros benefícios que proporcionam uma qualidade ambiental em um espaço urbano, como por exemplo maior conforto térmico, estabilização do solo pelas raízes das plantas fixando o solo, redução da poluição atmosférica, sonora e visual, proporcionando um mais seguro abrigo para a fauna local.

Entre os benefícios da arborização urbana, vale destacar a valorização das propriedades visuais e ornamentais, estabelecendo uma escala intermediária entre a paisagem natural e a paisagem construída (NUCCI; CAVALHEIRO, 1999). Tian et al., (2011) observaram que a exposição a espaços arborizados pode reduzir os precursores psicológicos da violência, como a irritabilidade, além de reduzir a ansiedade, aumentar o relaxamento e reduzir o estresse, resultando em benefícios para a qualidade de vida das populações urbanas. Outros benefícios que os espaços verdes contribuem positivamente é abrigar à fauna silvestre, o embelezamento da cidade e até mesmo pode contribuir no aumento do valor das propriedades (AMMA, 2008).

2.4 Principais espécies a serem utilizadas na arborização urbana

Andrade (2002), afirma que para escolher a espécie mais adequada para a região e o cumprimento da legislação sobre a ocupação urbana e proteção da natureza são fatores essenciais da coexistência pacífica e harmoniosa entre os elementos construídos e os naturais. Em ambientes urbanos, no entanto, o problema da seleção inadequada de árvores, principalmente ao longo das vias urbanas, ocorre com cada vez mais frequência. Muitas espécies selecionadas não apresentam todos os requisitos necessários para o objetivo proposto e acabam ocasionando malefícios, em contraposição com os dilemas do meio urbano (mudanças de temperaturas, ventos guiados, vandalismo por porte humana etc.), somados à uma grande quantidade de equipamentos, como postes, transformadores, fiação aérea e placas de sinalização, além de calçadas estreitas, canalizações subterrâneas, entre outros (PENNA, 2022).

Existem uma diversidade de espécies que podem ser utilizadas na arborização de ruas e avenidas nas cidades no Brasil. Dentre as espécies recomendadas de origem no Brasil, destaca-se Alecrim de campinas (*Holocalix glaziovii*), Canela-nectandra (*Nectandra saligna*), Cedro-rosa (*Cedrela fissilis*), Cabreúva (*Myroxilon peruiferum*),

Farinha-seca (*Pterodon pubescens*), Flamboyanzinho (*Caesalpinia pulcherrima*), Guapuruvu (*Schyzolobium parahybum*), Ipê-de-jardim (*Stenolobium stans*), Ipê roxo (*Tabebuia avellanedae*), Jacarandá de jardim (*Jacaranda brasiliana*), Jasmim do cerrado (*Tabernaemontana elegans*), Lofãntera (*Lophantera lactescens*), Oiti (*Licania tomentosa*), Paineira (*Chorisia speciosa*), Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata*), Pau-de-formiga (*Triplaris brasiliensis*), Perobinha-do-campo (*Sweetia elegans*), Pitanga (*Eugenia uniflora*), Quaresmeira rosa (*Tibouchina granulosa*), Sapucaia (*Lecythis pisonis*), Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002; SMADAMA, 2017).

Mas para o sucesso da arborização e utilização das espécies citadas acima, é necessário o conhecimento prévio das condições ambientais locais. Qualquer espécie implantada só irá adquirir seu desenvolvimento completo quando está em região com clima apropriado, caso contrário ocorrer alterações em seu porte, floração e frutificação (PIVETTA & FILHO 2002). Pauleit (2003) destaca que os principais critérios a serem adotados na seleção de espécies de acordo com sua região a ser implantada são:

- Qualidades arquitetônicas: valores estéticos como fisionomia, formato da copa, padrão de ramificação, textura, casca; cor, textura e coloração outonal das folhas; flores, frutos etc.;
- Longevidade;
- Resistência ao estresse por calor, à seca e às condições de inverno; pH e compactação do solo; pragas e doenças; sombreamento; poluentes; e sais de degelo;
- Estabilidade física e segurança: altura da primeira ramificação; resistência a danos mecânicos, a ventos e ao descongelamento da neve; e efeitos alergênicos.
- Facilidade de cultivo e propagação em escala.

Conforme Emer et al. (2011), uma arborização com espécies de plantas adequada promove o enriquecimento da paisagem e deve explorar de forma harmoniosa todos os elementos do paisagismo, priorizando a utilização de espécies do bioma local (espécies nativas), que proporciona uma maior identidade à arborização das cidades.

Entretanto, é necessário adotar alguns cuidados com os tipos de espécies a serem utilizadas em um projeto de arborização urbana. Inicialmente é fundamental verificar as questões ambientais, de solo, luz, necessidade de água, manutenção de espécies, questões

ecológicas, beleza, florescimento e opinião popular. É importante selecionar um vegetal adaptado a região onde irá ser plantado, sendo tolerantes a seca e encharcamento, pois nem sempre os solos urbanos terão condições ideais de irrigação e drenagem.

Espécies nativas desenvolvem características adaptativas específicas às limitações de seus habitats naturais e fazem parte de interações complexas em outras espécies do meio, formando associações que matem a estrutura da comunidade. Dentre todas as espécies nativas, as principais espécies utilizadas para a arborização no semiárido, podemos destacar Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* M.), barriguda (*Ceiba glaziovii* E.), catingueira (*Poincianella pyramidalis* T.), craibeira (*Tabebuia aurea* S.), feijão bravo (*Cappars hastata* J.), ipê-roxo (*Hadroanthus impetiginosus* M.), jatobá (*Hymenaea martiana* H.), juazeiro (*Ziziphus joazeiro* M.), mangabeira (*Hancornia speciosa* G.), mororó (*Bauhinia cheilantha* B.), mulungu (*Erythrina velutrina* J.), pau-branco (*Auxemma oncocalyx* F.), pereiro (*Aspidosperma pyriforme* M.), sete-cascas (*Hadroanthus shongiosus* R.), umburana de cheiro (*Amburana cearensis* A.) (DE ALBUQUERQUE et al., 2011).

2.5 Impactos das espécies exóticas na arborização urbana

A definição de espécies exóticas consiste em organismos que se encontram fora de sua distribuição de área natural e, uma vez introduzidos em um novo ambiente, se estabelecem e passam a desenvolver populações auto regenerativas a ponto de ocupar o espaço de espécies nativas e proporcionar alterações nos processos ecológicos naturais (QUINE; HUMPHREY, 2010).

No Brasil, o número de espécies exóticas utilizadas na arborização das cidades é bastante expressivo. Em locais onde se predomina o bioma Caatinga, é insignificante as cidades que desfrutam da implantação de espécies nativas para a arborização local (ALVAREZ et al., 2012). Isto ocorre devido à falta de informações e planejamento do setor privado sobre a flora nativa com potencial ornamental e beleza paisagística. Ressalta-se que, além das plantas de espécies exóticas contribuírem com a uniformidade estética na paisagem urbana, elas reprimem o estabelecimento das espécies nativas, aumentando os riscos de perda da biodiversidade (MACEDO, 2014). Além disso, pesquisas sobre o uso sustentável e estratégias para a conservação da flora da caatinga não têm recebido muita atenção. Isso se deve ao desconhecimento de parcelas da

população, falta de informações sobre técnicas de cultivo e dificuldades na obtenção de mudas de espécies regionais (RODRIGUES e COPPATTI, 2009).

Estudos relatam que a introdução de espécies exóticas consiste em um erro grave, podendo acarretar em um desequilíbrio ambiental. Uma espécie exótica que foi escolhida por apresentar desenvolvimento acelerado e mudanças na sua disseminação, possui tendência de se tornar dominante na região em que foi plantada, resultando em impactos ambientais e socioeconômicos negativos (HOPPEN et al., 2014). Além disso, a dominância de uma espécie invasora acarreta no empobrecimento do ecossistema. A tendência de a espécie exótica gerar híbridos com as espécies nativas aumenta o risco de se tornarem invasoras. As espécies exóticas livres de predadores e parasitas de sua área de origem tem vantagem competitiva em relação às espécies nativas (SANTOS et al., 2017).

Os impactos ambientais das espécies exóticas invasoras variam de acordo com as características biológicas de cada uma delas, que definem a sua capacidade de adaptação às condições físicas e biológicas do local para que foram levadas. O efeito mais frequente decorre da sua dominância no meio invadido, expulsando espécies nativas, reduzindo populações naturais, e, por vezes, colocando-as em risco. Podem também ocasionar a quebra de cadeias tróficas e a alteração dos ciclos naturais e das características químicas e físicas do solo, além de afetarem o equilíbrio hídrico (ZILLER; DE SÁ DECHOUM, 2009). Nesse contexto é necessário que poder público deva tomar medidas que devam impedir que sejam introduzidas e deve controlar ou erradicar espécies exóticas que ameacem ecossistemas, habitats ou espécies (art. 8h da CDB, 1992). A mensagem desse artigo foi transposta para a Lei de Crimes Ambientais (art. 61 da Lei Federal nº 9.605/98), que considera crime ambiental a disseminação de doenças ou pragas ou espécies que possam causar dano à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou aos ecossistemas (BRASIL, 1998).

Para Machado et al; (2006) a utilização de espécies nativas na arborização urbana deve ser priorizada, levando em consideração o seu valor sociocultural e a conservação de sua genética. Medeiros e Lira Filho (2007) afirmam que os principais motivos para que a maioria das espécies utilizada na arborização urbana sejam de origem exótica, é devido a sua facilidade para o crescimento e sombreamento, como também existem grande facilidade para encontrar mudas das espécies exóticas, com isso a população da cidade realiza seu próprio plantio, sem nenhuma orientação e planejamento por parte dos órgãos públicos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e caracterização experimental

O presente estudo foi realizado na cidade de Pombal, Paraíba, nas coordenadas 06°46'12'' S e 37°48'07'' W. A cidade de Pombal está inserida na mesorregião do sertão paraibano. O município de Pombal-PB encontra-se a aproximadamente 184 m de altitude. A cidade é inserida na unidade geoambiental da depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino. A vegetação é basicamente composta por Caatinga Hiperxerófila (JUNIOR et. al., 2008). O clima é do tipo tropical semiárido (BRASIL, 2013). A temperatura média anual varia de 27°C a 35,7°C (MOURA, 2007).

Figura 1: Centro comercial de Pombal-PB. Localização alvo da pesquisa.



Fonte: Google Earth

3.2 Coleta de dados

O estudo foi desenvolvido no Centro Comercial da cidade de Pombal-PB, mais precisamente nas ruas: Coronel Cândido de Assis (6°46'15.5"S 37°47'56.8"W), Coronel João Carneiro (6°46'14.6"S 37°48'08.4"W), Dr. José Américo (6°46'14.7"S 37°48'11.9"W), Coronel José Fernandes (6°46'19.3"S 37°48'15.2"W), João Pessoa (6°46'19.3"S 37°48'09.0"W), Argemiro Sousa (6°46'18.8"S 37°48'11.8"W), Francisco de Assis (6°46'17.1"S 37°48'08.3"W), Pedro Amaro Leite (6°46'16.9"S 37°48'06.7"W) e

João Capuxu (6°46'18.7"S 37°48'12.8"W), Praça do Centenário, Praça da Igreja e a Praça da Prefeitura.

Para cumprir o objetivo proposto, foi realizado o inventário das espécies, onde utilizou uma ficha específica (Anexo 2), para inventariar as árvores encontradas nas avenidas do centro comercial por meio de uma listagem florística, que é o método que indica o conjunto de unidades taxonômicas que compõem a arborização, tais como as suas espécies e famílias tendo como objetivo listar as espécies vegetais ocorrentes em uma determinada área (CAVASSAN et al., 1984). Também foi realizado levantamento fitossociológico, usando como critério de inclusão o Diâmetro e nível do solo (DNS) do caule $\geq 3,0$ cm e a altura das árvores $\geq 1,0$ m (MORO; MARTINS, 2011), ainda complementando a listagem florística com a classificação da espécie seja ela nativa ou exótica.

Para a realização do inventário foi elaborada uma planilha (Anexo 2) com anotações dos dados das árvores, tais como; nome popular; DNS 1; DNS 2; altura; classificação quanto sua origem (exótica ou nativa); situação fitossanitária; principais problemas relacionados a presença da árvore no ambiente.

Para a aplicação do questionário, foram abordadas 50 pessoas que frequentavam centro comercial no dia da entrevista. O questionário foi estruturado com apenas questões objetivas, algumas delas de múltipla escolha inquerindo sobre o atual cenário da arborização urbana do centro comercial. O questionário (Anexo 1) foi aplicado nos meses de fevereiro e março de 2022. O meio aplicado foi por via pública, onde as pessoas eram abordadas de forma aleatória, onde só foram entrevistadas pessoas acima de 18 anos. A aplicação ocorreu através das perguntas lidas para o entrevistado, onde o mesmo tinha livre escolha nas respostas, sendo garantido o anonimato dos entrevistados.

Para a compilação, processamento e representação gráfica dos dados, empregou o software Microsoft Excel 2010.

3.3 Análise estatística

A pesquisa se enquadrou no método quali-quantitativo. Flick (2009), afirma que nos últimos anos, pesquisadores de diversas áreas enfatizam em suas pesquisas as relações e combinações possíveis entre a pesquisa quantitativa e a qualitativa. Numa pesquisa científica onde se adota os tratamentos quantitativos e qualitativos, os resultados

podem se complementar ainda mais, fazendo com que a análise dos dados que cada vez mais enriquecidas (MINAYO, 1997).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Características quantitativas

O levantamento da arborização do Centro Comercial de Pombal, na Paraíba permitiu conhecer quais espécies arbóreas estão implantadas, bem como, avaliar a qualidade e quantidade das espécies presentes.

O levantamento foi realizado nas ruas Coronel Cândido de Assis, Coronel João Carneiro, Dr. José Américo, Coronel José Fernandes, João Pessoa, Argemiro Sousa, Francisco de Assis, Pedro Amaro Leite e João Capuxu, neste contexto, estão localizadas a Praça da Prefeitura, a Praça da igreja Matriz e a Praça do Centenário, onde foram inventariados um total de 200 indivíduos, sendo estas de 27 espécies diferentes, pertencentes a 17 famílias botânicas (Tabela 01).

Tabela 1 - Localização e número de indivíduos inventariados no Centro Comercial de Pombal-PB.

LEVANTAMENTO DAS ÁREAS DO CENTRO COMERCIAL RUAS	NÚMERO DE ÁRVORES
Praça do Centenário	69
Praça da Matriz	33
Coronel João Carneiro	32
Coronel Candido Assis	23
Dr. José Americo de Sousa	12
Pedro Amaro Leite	12
Praça da Prefeitura	7
João Pessoa	7
Coronel José Fernandes	3
Argemiro Sousa	1
Francisco de Assis	1
João Capuxu	0
	200

Fonte: Autoria própria.

A partir dos dados da tabela 1, observa-se um grande déficit arbóreo nas ruas, visto que nas ruas Argemiro Sousa e Francisco de Assis só foi inventariado 1 indivíduo.

Na rua João Capuxu, nenhum indivíduo foi amostrado, enquanto que na Praça do Centenário e na Praça da Matriz predominam mais indivíduos, 69 e 33, respectivamente.

Na tabela 02 podemos verificar a ocorrência das espécies mais utilizadas na arborização do Centro Comercial de Pombal-PB. Em termos quantitativos, as ruas inventariadas não possuem variedade de espécies entre elas. As espécies mais frequentes foram *Azadirachta indica* (Nim) com 66 exemplares, *Tabebuia aurea* (Craibeira) com 22 exemplares e *Ficus carica* (Figo) com 20 exemplares.

Tabela 2 - Espécies mais utilizadas na arborização urbana do Centro Comercial de Pombal-PB.

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	TOTAL
Nim	<i>Azadirachta indica</i> A.	66
Craibeira	<i>Tabebuia aurea</i> S.	22
Figo	<i>Ficus benjamina</i> L.	20
Palmeira Imperial	<i>Roystonea oleracea</i> J.	10
Cássia-de-Sião	<i>Cassia seamea</i> L.	9
Carnaubeira	<i>Copernicia prunifera</i> M.	9
Algodão de Praia	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	8
Figo	<i>Ficus carica</i> .	8
Jasmim Manga	<i>Plumeria rubra</i> L.	6
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	4

Fonte: Autoria própria.

De acordo com Coelho et al. (2004), não é recomendado predominar em um ambiente urbano uma ou poucas espécies para a arborização, o mais recomendado é usar vários exemplares, mantendo a atenção voltada para a estética e o lado visual da paisagem.

Crispim et al. (2014) inventariando o bairro Centro da cidade de Pombal-PB, identificou que as espécies que apresentaram maior incidência nas ruas estudadas foram o nim (*Azadirachta indica*), representando 42,1 % das espécies amostradas, em seguida o gênero *Ficus*, correspondendo 25,2%. Este fato difere dos resultados obtidos na pesquisa em relação a segunda espécie mais frequente, onde a espécie encontrada com maior incidência foi a Craibeira (*Tabebuia aurea*).

A grande frequência da espécie *Azadirachta indica* também foi observada em outras cidades da Paraíba. Justino et. al. (2019), inventariando o distrito de Santa Gertrudes, em Patos-PB, diagnosticou que as espécies encontradas com mais frequência,

foram o Nim (*Azadirachta indica*) com 85,29%, seguida da Algaroba (*Prosopis juliflora*) com 5,41%, as demais espécies tiveram uma frequência baixa.

4.2 Inventário das espécies nativas e exóticas presentes no centro comercial de Pombal-PB.

A tabela 3 identifica o nome científico e família e origem de todas as espécies inventariadas no trabalho.

Tabela 3: Inventário das espécies nativas e exóticas presentes no centro comercial de Pombal-PB

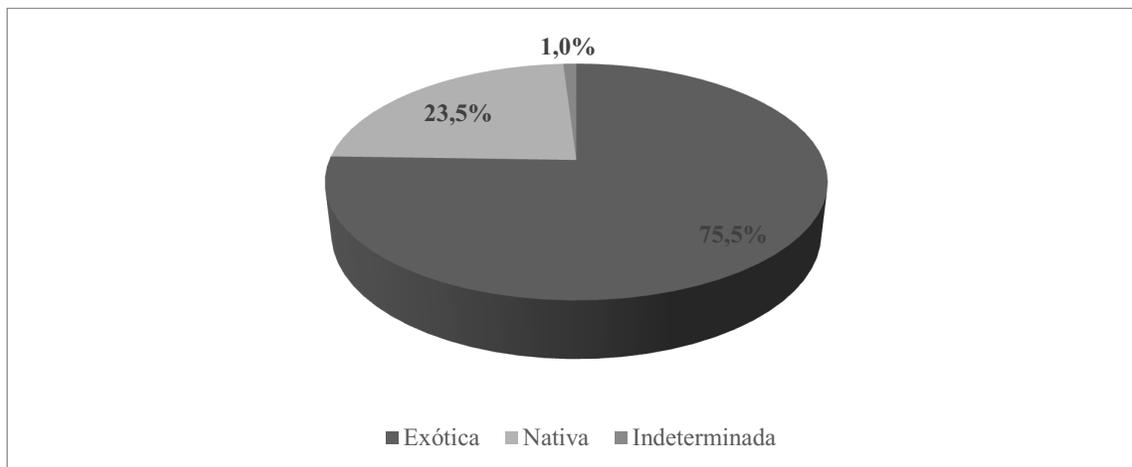
NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	ORIGEM	REFERÊNCIA
Algaroba	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	Exótica	BRAGA, 1978
Algodão-de-Praia	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Malvaceae	Exótica	JUNIOR et. al., 2021
Angico	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Leguminosae	Nativa	LORENZI, 1992
Carnaubeira	<i>Copernicia prunifera</i> M.	Palmae	Nativa	GIACOMETTI, 1987
Caroba	<i>Jacaranda macrantha</i>	Bignoniaceae	Nativa	LORENZI, 1992
Cássia-de-Sião	<i>Senna seamea</i> L.	Fabacea	Exótica	JUSTINO et. al., 2019
Catingueira	<i>Poincianella pyramidalis</i> ssp.	Leguminosae	Nativa	DE ALBUQUERQUE et. al., 2011
Cola	<i>Cola acuminata</i>	Malvaceae	Exótica	JUSTINO et. al., 2019
Craibeira	<i>Tabebuia aurea</i>	Bignoniaceae	Nativa	LORENZI, 1992
Figo	<i>Ficus benjamina</i> L.	Moraceae	Exótica	BOBONE, 1932
Figo	<i>Ficus carica</i> L.	Moraceae	Exótica	BOBONE, 1932
Flamboyant	<i>Delonix regia</i> B.	Leguminosae	Exótica	GIACOMETTI, 1987
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Exótica	LORENZI, 1992
Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Malvaceae	Exótica	SILVA et. al., 2016
Ipê Amarelo	<i>Tabebuia alba</i>	Bignoniaceae	Nativa	LORENZI, 1992
Ipê-Verde	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	Bignoniaceae	Nativa	FREITAS et. al. 2011
Jasmim-Manga	<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae	Exótica	BARRETO et. al, 2007
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Exótica	GIACOMETTI, 1987
Moringa	<i>Moringa oleífera</i>	Moringaceae	Exótica	LORENZI, 2003
Mororó	<i>Bauhinia forficata</i>	Fabaceae	Exótica	PIZZOLATTI, 2003
Nim	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	Exótica	LORENZI, 2003
Paineira-Rosa	<i>Chorisia speciosa</i>	Bombacaceae	Nativa	SILVA, 2007
Palmeira Imperial	<i>Roystonea oleracea</i> J.	Palmae	Exótica	GIACOMETTI, 1987
Palmeira-Leque	<i>Cocothrinax barbadensis</i>	Arecaceae	Exótica	LORENZI, 1996
Pau- Brasil	<i>Paubrasilia echinata</i> L.	Leguminosae	Nativa	LORENZI, 1992
Pau-Ferro	<i>Cesalpineia ferrea</i>	Leguminosae	Nativa	LORENZI, 1992
Pau-Leite	<i>Sapium glandulosum</i>	Euphorbiaceae	Nativa	LORENZI, 1992
Ceriguela	<i>Spondeas purpúrea</i>	Anacardiaceae	Exótica	PESSÔA, 2017
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae	Exótica	GIACOMETTI, 1987

Fonte: Autoria própria

Das espécies inventariadas, 18 foram identificadas como de origem exótica, 11 identificadas como de origem nativa. Apenas uma espécie não foi possível de ser identificada quanto ao seu nome vulgar, espécie e família, portanto, não foi incluída nas tabelas

A figura 2 mostra o gráfico em porcentagem a relação das espécies plantadas quanto a sua origem, seja ela exótica ou nativa.

Figura 2: Classificação quanto a origem das espécies utilizadas na arborização do Centro Comercial de Pombal- PB.



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

É perceptível que as árvores de espécies exóticas predominam os espaços públicos do centro comercial de Pombal. Resultados obtidos por Camaño et al. (2016), em uma pesquisa realizada na cidade de Santa Helena, Paraíba, verificou que, de todas as espécies inventariadas, apenas 4,5% pertencem a espécies nativas e 95% dos indivíduos são espécies exóticas.

Com relação a prática de implantação de espécies exóticas nas cidades, alguns autores relatam que devido ao seu rápido desenvolvimento, sombreamento e a disponibilidade comercial das mudas das espécies exóticas, além das razões históricas, fazem com que a população realize seu próprio plantio, sem nenhuma orientação e planejamento por parte de profissionais da área ou órgãos públicos (SILVA; PERELLÓ, 2010). Camaño et al. (2016) afirma que outro ponto relevante para a questão da arborização urbana em cidades com espécies exóticas é o fato de que existe um grande hábito na arborização das cidades que passam a implantar indivíduos de rápido crescimento adaptados às condições ambientais da região, como é o caso de algumas espécies exóticas comumente plantadas no Semiárido. Ainda segundo Lorenzi (1998), o

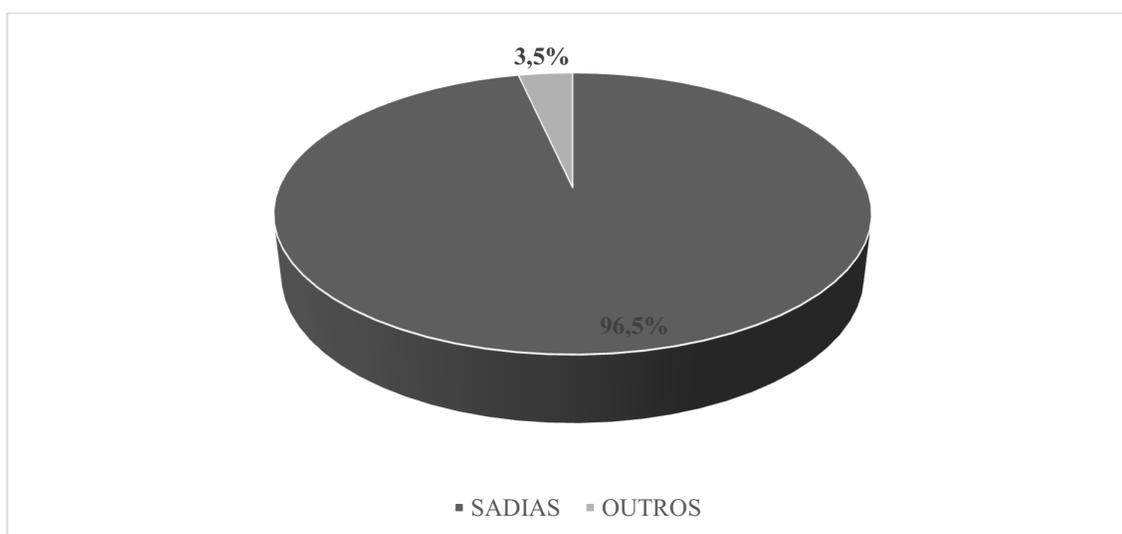
fato de que as espécies exóticas serem mais utilizadas para decoração, a maioria das vezes elas são introduzidas por simples fato de desconhecimento das espécies nativas que seriam mais adequadas para aquele ambiente.

4.3 Característica qualitativas

4.3.1 Situação fitossanitária

Com relação aos aspectos físico-sanitários (Figura 3), neste trabalho não foi observada quantidade significativa, apenas 3,5% das árvores apresentam marcas de vandalismo e problemas relacionados a pragas doenças e manejo inadequado. Grande parte das árvores presentes no centro comercial de Pombal-PB estão visivelmente saudáveis.

Figura 3: Situação fitossanitária das árvores do Centro Comercial de Pombal-PB.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A principal causa de injúrias e danos físicos observados na maioria das árvores foram amarelecimento das folhas, podas inadequadas e presença de cupins em seu caule. Essa situação pode ser mudada através de manejo e tratamento adequados. Já 96,5% das árvores, foram classificadas como saudáveis, ou seja, não apresentaram nenhum dano ou problema fitossanitário, o que demonstra que se encontram em um bom estado vegetativo. Nenhuma árvore foi considerada morta.

Em um estudo feito por Coelho (2021), no Campus da Universidade Federal de Uberlândia, situado no município de Uberlândia-MG, observou que, em relação aos aspectos físico-sanitários, não houve uma quantidade significativa de danos. 65,60% das

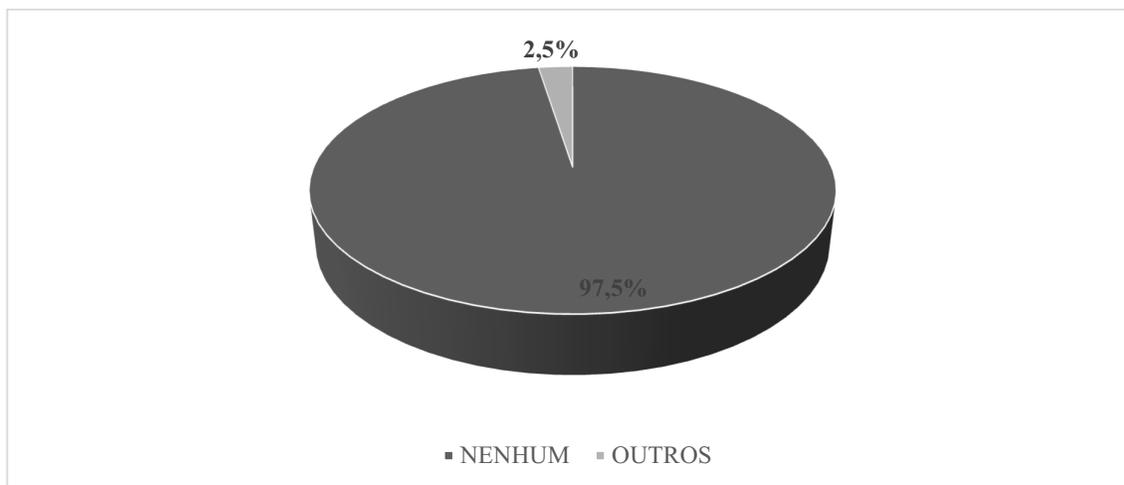
árvores avaliadas apresentaram apenas pequenas injúrias causadas por problemas com pragas, como formigas e cupins, e em relação aos danos físicos, constatou na maioria das árvores que foram as podas inadequadas. 20% das árvores não apresentaram nenhum sinal de dano ou problema sanitário. Uma minoria, representada por 14,4% das árvores foram atribuídas à classe de debilitadas pois estavam em estágio de declínio devido a danos severos de pragas, doenças e, ou físicos. Nenhuma árvore foi considerada como morta.

Em um estudo semelhante, por Schallenberger et al. (2010), foi avaliado o estado geral físico-sanitários das árvores de praças e parques do município de Irati (PR), e observou-se que, aproximadamente, 55% das árvores foram classificadas quanto ao aspecto como excelentes e boas.

4.4 Relação de danos entre árvore e ambiente

Com relação a presença da árvore e danos no ambiente, neste trabalho não foi observado quantidade significativa de problemas relacionados a presença das mesmas no ambiente, apenas 2,5% de danos (Figura 4).

Figura 4: Relação árvore x ambiente: problemas encontrados.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A principal causa é a exposição das raízes acima do solo impedindo a circulação de pedestres e estacionamento de veículos. Esses problemas também afetam a parte estrutural da cidade causando rachaduras nas calçadas e rompimento, rachaduras no calçamento como mostra a figura 5.

Figura 5:Exposição das raízes danificando calçadas (A e B) e o calçamento (C).



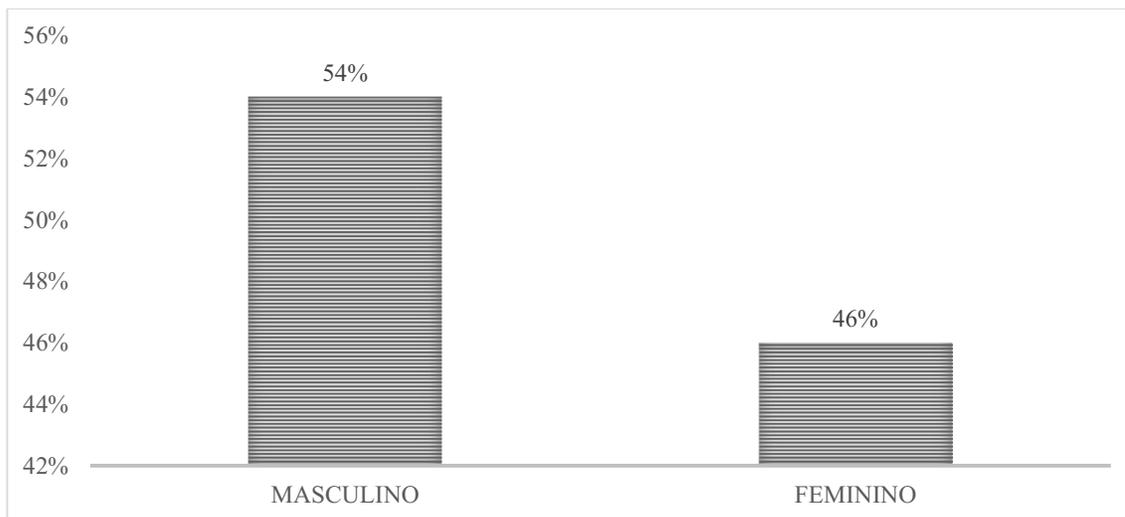
Fonte: Autor (2022).

Em um trabalho realizado por Santos et. al., (2015) constatou que 33% das árvores avaliadas apresentaram conflitos com o meio ambiente, devido as espécies implantadas apresentarem característica de raízes superficiais.

4.5 Aplicação do questionário

Foram entrevistadas um total de 50 pessoas que frequentavam o centro comercial de Pombal-PB. Desse público 54% se identificava com o gênero masculino e 46% se identificava com o gênero feminino (Figura 6).

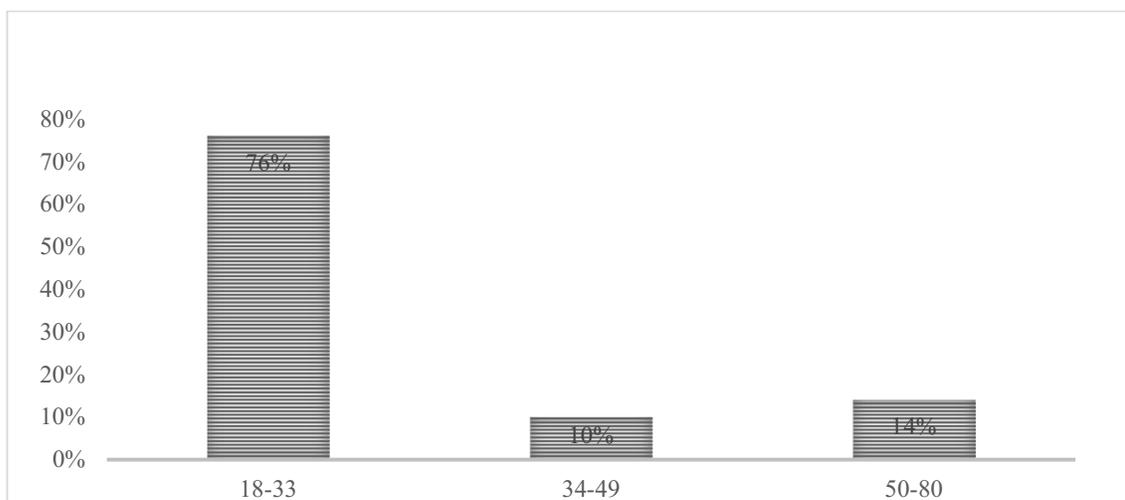
Figura 6: Perfil da população que participou do estudo sobre arborização urbana do Centro Comercial de Pombal- PB



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A faixa etária utilizada para que as pessoas pudessem participar da entrevista/pesquisa eram acima dos 18 anos. 76% tinham entre 18 a 33 anos de idade, 10% entre 34 a 39 anos de idade e 14% entre 50 a 80 anos de idade (Figura 7).

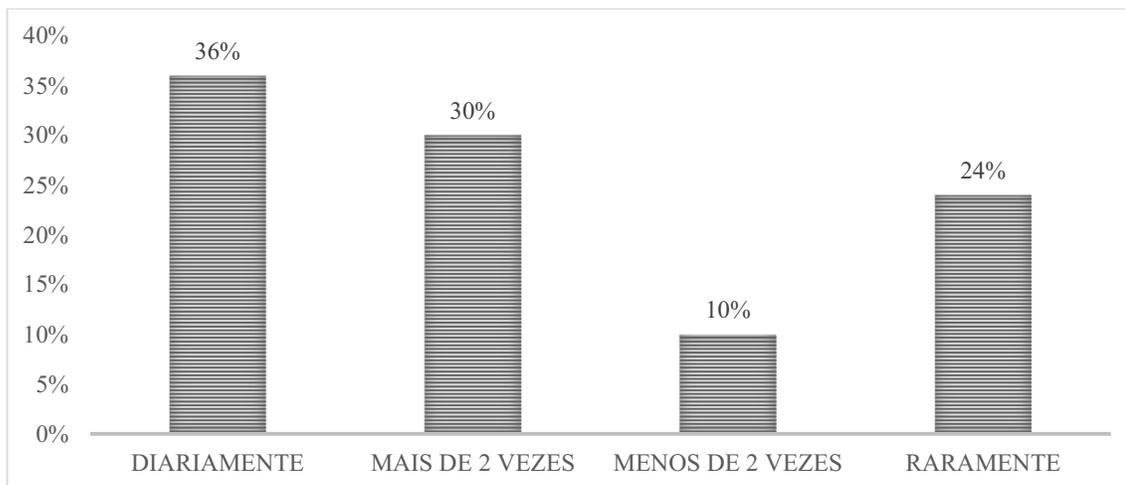
Figura 7: Faixa etária dos entrevistados no Centro Comercial de Pombal- PB



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

36% afirmou que frequentava o centro comercial diariamente, 30% mais de duas vezes na semana, 10% afirmou que frequentava menos de duas vezes por semana e 24% que utilizavam as imediações do centro esporadicamente como pode-se observar gráfico a seguir (Figura 8).

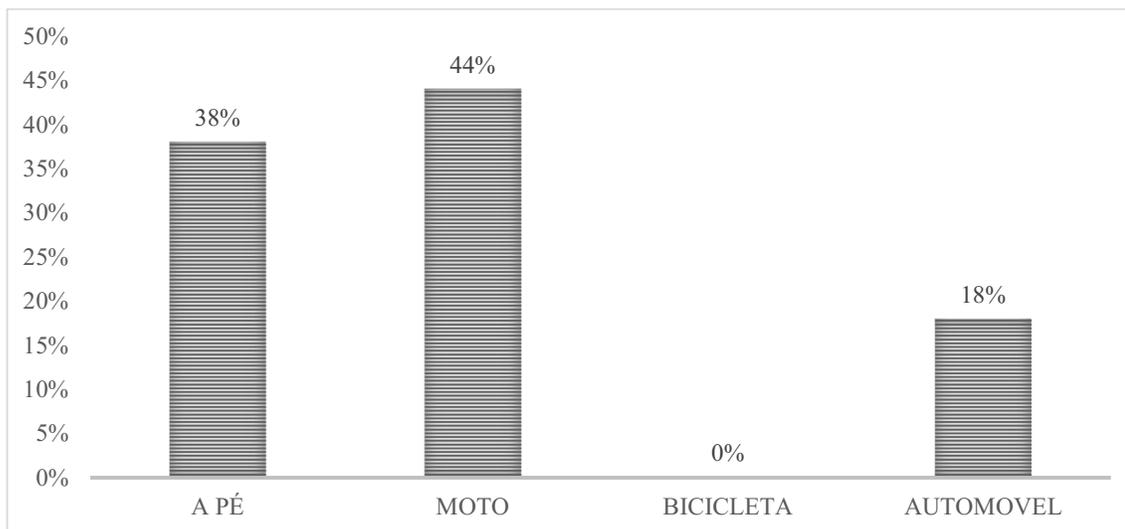
Figura 8: Frequência de utilização semanal do Centro Comercial de Pombal-PB pelos entrevistados



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Dos entrevistados, 38% afirmou que se locomovia para o centro a pé, 44% em motos, 18% em automóveis. Não houve locomoção de bicicleta entre os entrevistados, como mostra o gráfico a seguir (Figura 9).

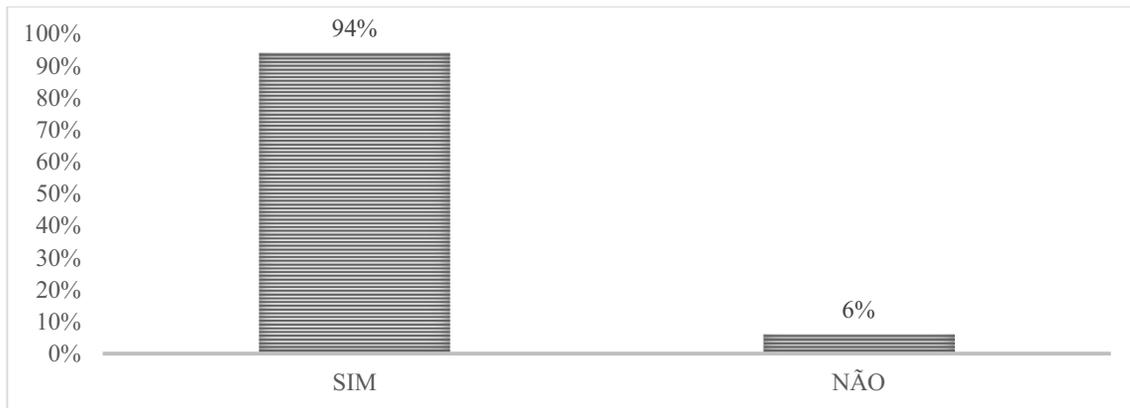
Figura 9: Relação do transporte utilizado pelos entrevistados para locomoção ao Centro Comercial de Pombal-PB.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Os entrevistados também foram questionados se gostavam de ruas arborizadas e 94% afirmou que sim e apenas 6% afirmaram que não (Figura 10).

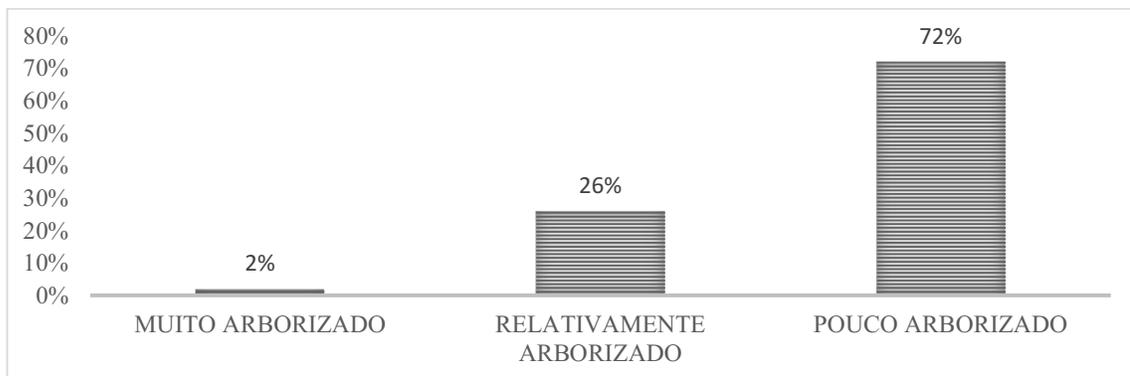
Figura 10: Análise de satisfação do usuário sobre as ruas arborizadas do Centro Comercial de Pombal- PB.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Os entrevistados também responderam sobre sua percepção sobre a atual arborização do centro comercial de Pombal-PB (Figura 11), onde 72% afirmam que o centro comercial é pouco arborizado, 26% responderam que o centro é relativamente arborizado e apenas 2% dos entrevistados responderam que acham o centro comercial muito arborizado.

Figura 11: Percepção dos usuários do Centro Comercial de Pombal- PB em relação ao atual cenário de arborização urbana da cidade.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

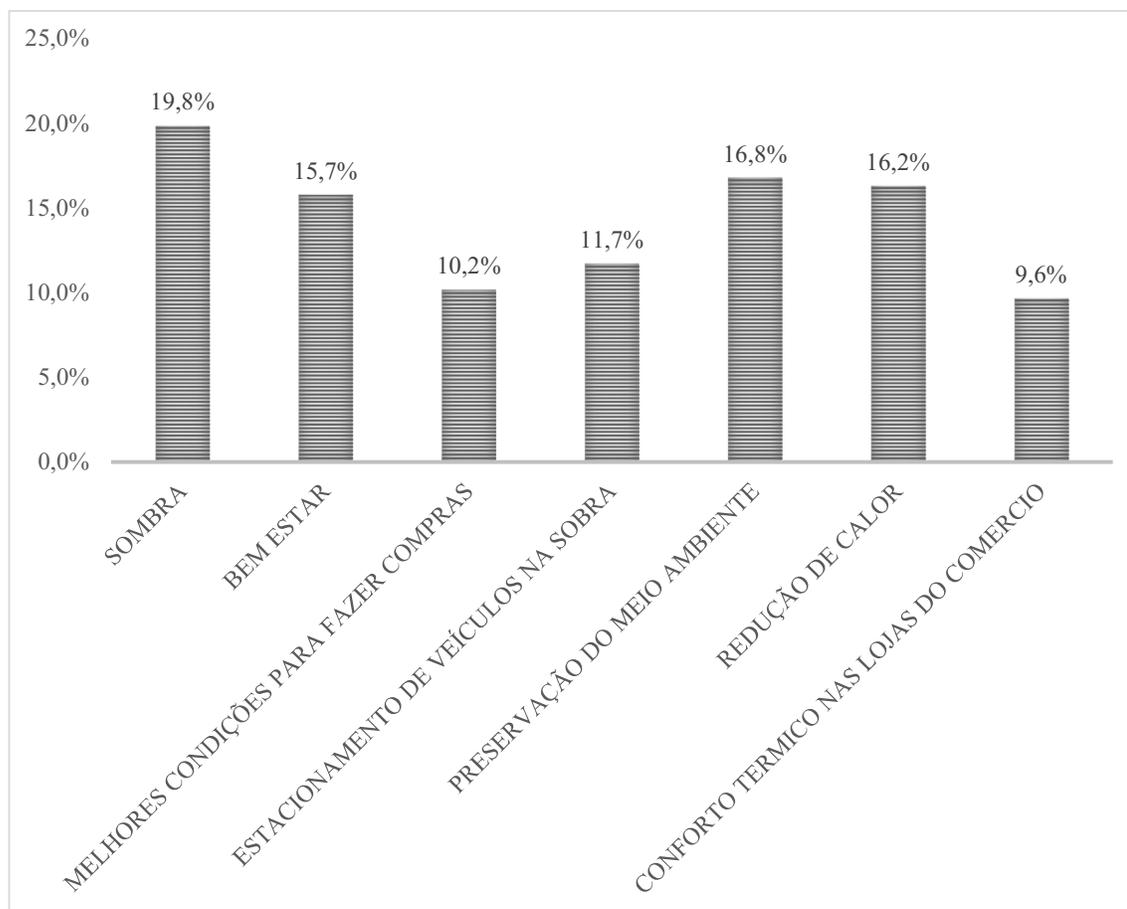
Resultado semelhante ao do presente estudo, foi também obtido por Silva et al. (2015) em trabalho realizado na Zona Histórica de Altamira-PA, segundo os autores, a maioria da população entrevistada expressou insatisfação com o número de árvores existentes no bairro.

Em um estudo feito por Silva et al. (2014), avaliando a percepção ambiental no município de Visconde de Rio Branco MG, 43% dos entrevistados relataram que consideravam a rua razoavelmente arborizada, 30% pouco arborizada e 27% muito arborizada.

Pessôa (2017) em um estudo sobre percepção da população urbana sobre flora e arborização na cidade de Fortaleza-CE verificou que 49% das pessoas entrevistadas classificou como pouco arborizado, 30% como medianamente arborizado e a minoria com 14% como muito arborizado.

Os entrevistados também foram questionados sobre as principais vantagens que eles enxergavam em relação a presença de arvores no ambiente (Figura 12).

Figura 12: Vantagens que os usuários do Centro Comercial de Pombal enxergam em relação a arborização urbana.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

As perguntas eram de múltipla escolha e entre os entrevistados 19,5% acham que a sombra é uma das principais vantagens em relação a árvores, 15,7% acham que as árvores influenciam muito no bem estar da população, 15,7% respondeu que a presença de árvores apresenta mais conforto para fazer compras, 11% afirma que a presença de árvore tem vantagem para o estacionamento de veículos na sombra, 16,8% que a presença de árvore representa uma maior preservação do meio ambiente, 16,2% que a presença de árvores traz uma redução do calor e 9,6% afirmam que as árvores trazem conforto térmico para as lojas do centro comercial.

Resultado semelhante no trabalho feito por Almeida et. al., (2019), ao analisar as vantagens da arborização, os entrevistados consideraram como maior vantagem a sombra, totalizando 50,43% das respostas, seguida da redução do calor, com 23,48%, estética e preservação do meio ambiente, com 20,9%.

Em um estudo feito por Volpe-Filik et al. (2007), complementam destacando que as árvores exercem um papel vital para o bem-estar das comunidades urbanas, pois sua capacidade única em controlar muito dos efeitos adversos do meio urbano contribui para uma significativa melhoria da qualidade de vida, exigindo uma crescente necessidade por áreas verdes urbanas a serem manejadas em prol de toda a comunidade.

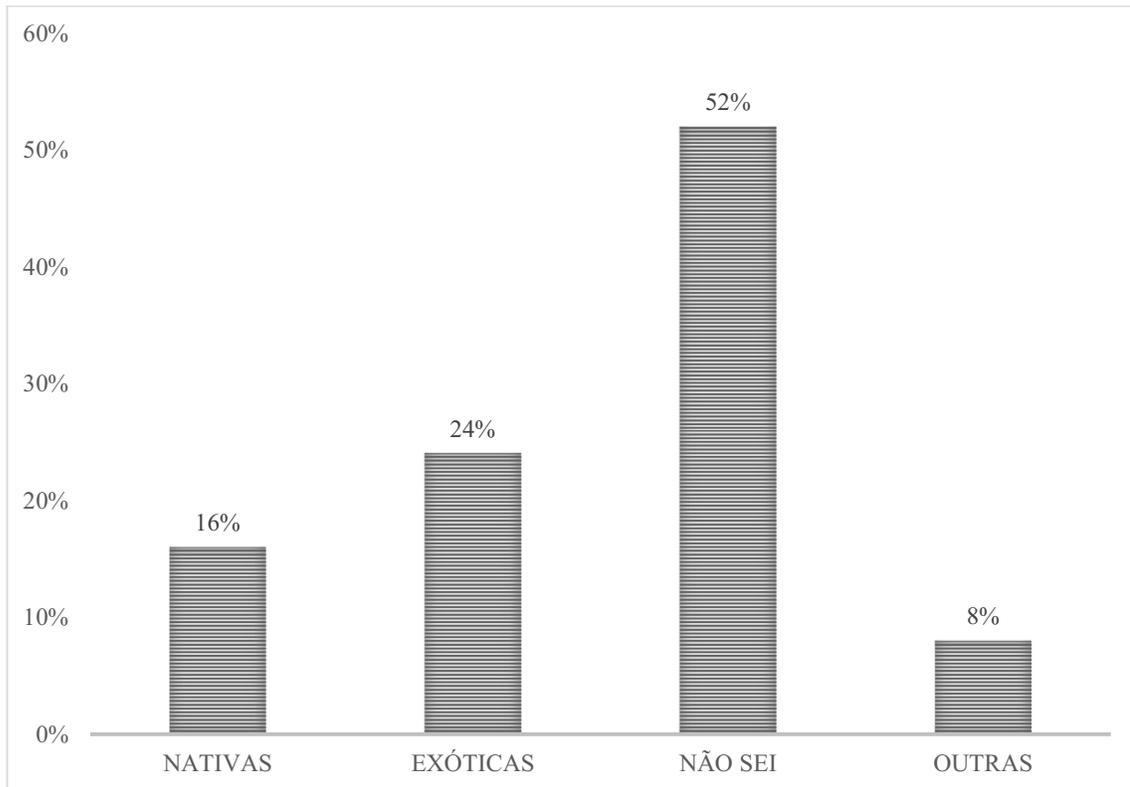
Dentre as desvantagens, os entrevistados afirmaram que a arborização provoca desconforto para fazer compras, falta de acessibilidade, sujeira nas calçadas e problemas com afiação elétrica e passeio de pedestres, com 12,9%, 11,4%, 17,6%, 18,6% e 10%, respectivamente.

Em um estudo na cidade de Pombal feito por De Oliveira et. al. (2018), ao questionar a população sobre as desvantagens da arborização na cidade, a maioria dos entrevistados afirmaram não encontrar desvantagens, apenas destacaram problemas relacionados as redes elétricas ou de telefonia, em contra partida, os entrevistados do presente estudo, afirmaram que a maior desvantagem em relação a arborização atual do centro comercial de Pombal é o calor devido à falta de árvores, causando desconforto térmico. Ainda sobre as desvantagens, Malavasi e Malavasi (2001), em um estudo onde foi avaliado por moradores a arborização da cidade de Marechal Cândido Rondon-PR, mostram que 56% dos entrevistados afirmam que a arborização urbana traz desvantagens como a sujeira de ruas e calçadas, redução na iluminação pública e problemas com a rede elétrica, ambos 8%.

Os entrevistados também foram questionados sobre o conhecimento deles sobre a origem das espécies utilizadas na arborização do centro comercial de Pombal. Dos

entrevistados, 16% afirmam que as árvores são de origem nativas, 24% de origem exótica, 52% não soube responder e 8% responderam outras origens, como mostra a Figura 13.

Figura 13: Análise de conhecimento dos usuários do Centro Comercial de Pombal-PB em relação as espécies que constituem a arborização urbana do Centro Comercial de Pombal -PB.

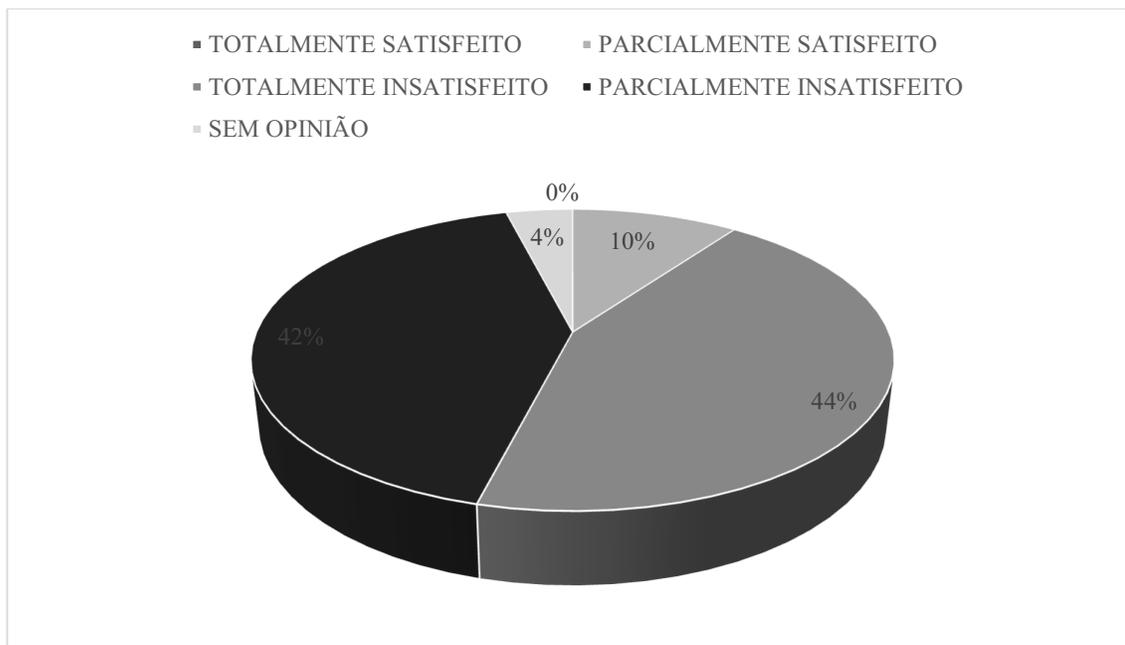


Fonte: Elaborado pela autora (2022).

De Oliveira et. al. (2018) analisando sobre o tipo de vegetação escolhida para ser implantada na cidade de Pombal-PB, concluiu que devido ao nível de escolaridade da população, as questões ambientais são conhecidas, mas o processo de arborização ainda é pouco compreendido, o que foi confirmado pela maioria dos entrevistados quando questionados sobre qual vegetação os mesmos implantariam na cidade, a maioria dos entrevistados respondeu que implantariam qualquer espécie. Este fato está relacionado aos resultados obtidos neste trabalho, onde a maioria dos entrevistados não conhecem as espécies que constituem o atual cenário de arborização do centro comercial da cidade.

Ao final da entrevista, foi perguntado sobre o grau de satisfação dos mesmos em relação a atual arborização urbana do centro comercial de Pombal. A respostas estão representadas na figura 14.

Figura 14: Grau de satisfação dos usuários do centro comercial de Pombal-PB em relação a atual arborização presente.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

44% dos entrevistados se mostram totalmente insatisfeito, 42% se mostra parcialmente insatisfeito, 10% parcialmente satisfeito, 4% sem opinião, e não houve entrevistado totalmente satisfeito. Em um estudo feito por Oliveira et. al. (2020), a população da cidade de Paragominas, no Pará, 70% da população se mostra insatisfeitos com o atual cenário da arborização urbana, e 30% se diz satisfeita. O mesmo afirma que esse resultado se dar devido a população considerar a cidade pouco arborizadas, e consideram necessária a inserção de indivíduos em diferentes ambientes da cidade.

De Melo Messias et. al., (2019) após ter realizado um diagnóstico da arborização urbana do município de Maribondo – AL, quando perguntou aos entrevistados sobre o grau de satisfação quanto à atual arborização do município, 100% respondeu que estão insatisfeitos.

Silva et. al., (2016) analisando percepção da população quanto à arborização na zona central histórica de Altamira-PA concluiu que a maioria dos entrevistados, cerca de 63% apresentou insatisfação sobre a arborização urbana do bairro Central histórico. E ainda acrescenta que a insatisfação mostra que as pessoas sentem a necessidade de o poder público realizar a implantação mais árvores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se por meio da visita *in loco* ao centro comercial de Pombal, a falta de planejamento da arborização urbana por parte da administração pública como também por parte da população, com uma grande porcentagem de espécies exóticas utilizadas, nas ruas e praças.

Algumas dessas espécies são de grande porte, não sendo adequada para a estrutura urbana na qual foi implantada.

As praças apresentam um grande adensamento de plantas, necessitando de um novo planejamento para um rearranjo e para a recuperação das mesmas.

A população entrevistada é a favor de ruas arborizadas e destacam como principais vantagens da arborização a sombra e a preservação do meio ambiente.

Observa-se a necessidade de ações de educação ambiental no município afim de informar à população sobre as principais espécies nativas que podem ser utilizadas na arborização urbana. Logo, os resultados obtidos nesse estudo podem auxiliar ao poder público para nortear o Plano de Arborização Urbana do Município de Pombal que vem sendo discutido.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16246-1: Florestas Urbanas – Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas – Parte 1: Poda.** Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ALMEIDA, C. G.; GÊA, B. C. C.; SIQUEIRA, M.V.B.M. Percepção ambiental da população sobre a arborização urbana do bairro centro no município de Arealva, São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 14, n. 3, p. 37-49, 2019.

ALVAREZ, I. A., Oliveira, U. R., De Mattos, P. P., Braz, E. M., & Canetti, A. **Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais na Caatinga.** 2012.

ANDRADE, R. V. **O Processo de Produção dos Parques e Bosques Públicos de Curitiba.** 2001. 120 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

ANDRADE, T. O. **Inventário e análise da arborização viária da estância turística de Campos do Jordão, SP.** 2002. 112p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

ARAÚJO, B. C. D; CARAM, R. Análise ambiental: estudo bioclimático urbano em centro histórico. **Ambiente & Sociedade**, v. 9, p. 149-167, 2006.

BARRETO, A. S.; AMARAL, A. C.; SILVA, J. R. A.; REZENDE, J. S. C. M.; PINTO, A. C. Ácido 15-desmetilisoplumierídeo, um novo iridóide isolado das cascas de *Plumeria rubra* e do látex de *Himatanthus sucuba*. **Química nova**, v. 30, n. 5, p. 1133-1135, 2007.

BASTOS, A. S. A.; VIERA, B. B.; AMARAL, G. S.; JUNIOR, L. C.; CRUZ, V. O. R.; MILWARD-DE-AZEVEDO, M. A. Percepção da arborização urbanana na cidade de três rios, RJ. In: 5º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade, Três Rios, 2016. **Anais... Três Rios: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, 2016. p. 246-253.

BOBONE, Álvaro de Lencastre Araújo. Contribuição para o estudo taxonômico da espécie *Ficus carica* L. **Anais do Instituto Superior de Agronomia**, Vol. 5 (2), p. 124, 1932.

BOLUND, P.; HUNHAMMAR, S. Ecosystem services in urban areas. **Ecological economics**, v. 29, n. 2, p. 293301, 1999.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste (especialmente do Ceará).** 3. ed. Ceará: Ed. Mossoroense, 1978.

BRASIL. **Lei nº 9605 de 12 de fevereiro de 1998.** Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cma/images/stories/Legislacao/Leis/Lei__9605_98_Lei_de_Crimes_Ambientais.pdf>. Acesso em: 28 de abril de 2022.

BRASIL. **Fundação Nacional de Saúde. Resíduos sólidos e a saúde da comunidade: informações técnicas sobre a interrelação saúde, meio ambiente e resíduos sólidos /Fundação Nacional de Saúde.** Brasília: Funasa, 2013.

CAMAÑO, J. D. Z.; BARROSO, R. F.; SOUTO, P. C.; SOUTO, J. S. Levantamento e diversidade da arborização urbana de Santa Helena, no semiárido da Paraíba. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 4, p.54-62, 2016.

CASSOU, A.C.N. **Características ambientais, Frequência de utilização e nível de atividade física dos usuários de parques e praças de Curitiba-PR.** Curitiba, 2009. 130 p. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2009.

CAVASSAN O, CESAR O, MARTINS FR. Fitossociologia da vegetação arbórea da reserva estadual de Bauru, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** 1984; 7(2): 91-106, 1984.

COELHO, Ivan Dantas et al. Arborização urbana na cidade de Campina Grande-PB: Inventário e suas espécies. **Revista de biologia e ciências da Terra**, v. 4, n. 2, 2004

COELHO, D. G. **Avaliação quali quantitativa da arborização urbana no campus Umarama da Universidade Federal de Uberlândia.** 2021. 41 p. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2021.

CORTI, B.; DONOVAN, R. J.; HOLMAN, C. D. J. Factors influencing the use of physical activity facilities: Results from qualitative research. **Health Promotion Journal of Australia**, 7, 16-21, 1997.

COSTA, H. S. M. A trajetória temática ambiental no planejamento urbano no Brasil: o encontro de racionalidades distintas. In: COSTA, G. M.; MENDONÇA, J. G. (Eds.). **Planejamento urbano no Brasil: trajetória, avanços e perspectivas.** Belo Horizonte: C/Arte, p. 80–92, 2008.

CRISPIM, D. L.; SILVA, M. A.; CHAVESS, A. D. C. G.; ALMEIDA, R. R. P. A.; FREITAS, A. J. F. Diagnóstico da arborização urbana do centro da cidade de Pombal-PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 1, p. 27, 2014.

CRUZ, D. C. A.; BEVILAQUA, L. C.; ARRUDA, G. O. S. F. Diagnóstico da arborização urbana da avenida Plínio Arlindo de Nês, município de Xaxim/SC. **Revista Unoesc & Ciência** – ACET, Joaçaba/SC, v. 3, n. 2, p. 147-156, 2012.

CUNHA, L. **O espaço, o desporto e o desenvolvimento.** Lisboa: FMH. p 530.7, 1997.

DE ALBUQUERQUE LACERDA, Roberta Maria; DE LIRA FILHO, José Augusto; DOS SANTOS, Rivaldo Vital. Indicação de espécies de porte arbóreo para a arborização urbana no semi-árido paraibano. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 1, p. 51-68, 2011.

DE MELO MESSIAS, Edna Belarmino et al. Diagnóstico sobre a arborização urbana do município de Maribondo–AL. **Diversitas Journal**, v. 4, n. 3, p. 749-763, 2019.

DE OLIVEIRA SOUSA, V. F.; SANTOS, G. L.; RODRIGUES, M. H. B. S.; BARROSO, R. F.; BARBOZA, J. B.; FERNANDES, A. V. F. Percepção sobre qualidade da arborização urbana da cidade de Pombal, Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, n. 3, p. 343-347, 2018.

DE OLIVEIRA, S. S. J.; CORREA, J. R.; RIBEIRO, A. T.; VICENZOTT, B. N.; MARIANO, M. O.; PADILHA, J. C.; RODRIGUES, A. E.; PAMPLONA, V. M. S. Percepção da população sobre arborização urbana em Paragominas, Pará. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 51691-51701, 2020.

DUARTE, T.E.P.N. **Expansão urbana e qualidade ambiental: uma análise da cobertura vegetal urbana em Rondonópolis entre os anos de 2006 e 2015**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - UFMT, Rondonópolis, MT. 2016.

EMBRAPA. **Serviços Ambientais**. 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-servicos-ambientais/perguntas-e-respostas>>. Acesso em: 25 de jan. de 2022.

EMER, A. A.; BORTOLINI, C. E.; ARRUDA, H. J.; ROCHA, K. F.; MELLO, N. A. Valorização da flora local e sua utilização na arborização das cidades. **Synergismus Scyentifica**, v. 1, n. 6, p. 1-7. 2011.

ESCOBEDO, F. J.; KROEGER, T.; WAGNER, J. E. Urban forests and pollution mitigation: Analyzing ecosystem services and disservices. **Environmental Pollution**, v.159, n. 9, p. 2078–2087, 2011.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREITAS, M. N.; SANTANA, D. G.; CAMARGO, R. Conservação de sementes de ipê-verde, *Cybistax antisiphilitica* Mart., por armazenamento à vácuo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 4, p. 24, 2011.

FREITAS, W. S. **Plantas nativas de Cuité e Nova Floresta-PB com potencial ornamental**. 2022. 55 p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité. 2022.

GIACOMETTI, D. C. **Jardim, horta e pomar na casa de campo**. São Paulo: Nobel 1983.

HOPPEN, M. I.; DIVENSI, H. F.; RIBEIRO, R. F.; CAXAMBÚ, M. G. Espécies exóticas na arborização de vias públicas no município de Farol, PR, Brasil. **Revsbau**, v. 9, n. 3, p. 173-186, 2014.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. Rio de Janeiro, 2010a. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150140>>. Acesso em: 01 fev. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE.

Características urbanísticas do entorno dos domicílios. Rio de Janeiro: IBGE. p. 1-175. 2010

JAYASOORIV, V. M. A.; WMNG, A.; MUTHUKUMARAN, S.; PERERA, B. J. B. Green infrastructure practices for improvement of urbana ir quality. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 21, n. 1, p. 34 – 47, 2017.

JÚNIOR, Dário Soares et al. Características botânicas e etnobotânicas das espécies exóticas utilizadas para arborização na cidade de Parazinho-RN. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 65, 2021.

JÚNIOR, F. R.; MELO, R. R.; CUNHA, T. A.; STANGERLIN, D. M. Análise da arborização urbana em bairros da cidade de Pombal no estado da Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 3, n. 4, p. 1-19, 2008.

JUSTINO, Sérgio Túlio Pereira et al. COMPOSIÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO DISTRITO DE SANTA GERTRUDES, EM PATOS–PB. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 13, n. 3, p. 24-35, 2019.

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

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. 2 ed. São Paulo. Ed. Plantarum, vol. 2. 1998.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. São Paulo. Ed. Plantarum, vol.1. 1992.

LORENZI, H. **Árvores Exóticas no Brasil**. São Paulo: Ed. Plantarum, 2003.

MACEDO, Bruno Rafael Morais de. **Espécies arbóreas nativas ornamentais do Rio Grande do Norte**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2014.

MACHADO, R.R.B.; MEUNIU, I.M.J., SILVA, J.A.A., CASTRO, A.A.J.F. Árvores nativas para arborização de Teresina-Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 1, p. 10-18, 2006.

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

MALAVASI, U.C.; MALAVASI, M. de M. Avaliação da arborização urbana pelos residentes – estudo de caso em Mal. Cândido Rondon, Paraná. **Revista Ciência Florestal**, v.11, n.1, p.189-193, 2001.

MASCARÓ, L. J. MASCARÓ, J. **Vegetação Urbana**. Porto Alegre: UFRGS/FINEP, 242 p, 2002.

MEDEIROS, M.A.S.; LIRA FILHO, J. A. Indicação de espécies arbóreas adaptadas ao semi-árido brasileiro, para o paisagismo urbano. **Reunião Nordestina de Botânica**, v. 30, p. 26, 2007.

- MENDONÇA, M. G.; LIMA, S. C. Histórico da gestão ambiental no município de Uberlândia. **Caminhos de Geografia**. v. 1, n. 1, p. 8-17, 2000.
- MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro, RJ: Light, p.226, 2000
- MILANO, M.S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR**, 1984. 130 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) -Universidade Federal do Paraná, Curitiba – Paraná. 1984.
- MILLER, R. W. **Urban Forestry: Planning and Managing Urban Greenspaces**. 2ªEd. Prentice Hall, p. 502, 1997.
- MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.
- MORO, M. F.; MARTINS, F. R. **Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo**. In: FELFILI, J. M. *et al* Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso. p. 174-212. 2011.
- MOURA, E. M. **Avaliação da disponibilidade hídrica e da demanda hídrica do trecho do rio Piranhas-Açú entre os açudes Coremas-Mãe D'água e Armando Ribeiro Gonçalves**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2007.
- NOWAK, D. J. Institutionalizing urban forestry as a “biotechnology” to improve environmental quality. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 5, n. 2, p. 93100, 2006.
- NOWAK, D. J.; HIRABAYASHI, S.; DOYLE, M.; MCGOVERN, M.; PASHER, J. Air pollution removal by urban forests in Canada and its effect on air quality and human health. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 29, n.1, p. 40-48, 2018.
- NUCCI, J. C. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano**: Um estudo de Ecologia e Planejamento da Paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). 2. ed. Curitiba: O autor. p. 150 2008
- NUCCI, J. C.; CAVALHEIRO, F. Cobertura vegetal em áreas urbanas – conceito e método. **GEOUSP**, São Paulo, n. 6, p. 29-36, 1999.
- NUCCI, T. C. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano**: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicada ao distrito de Santa Cecília (MSP). Curitiba: o autor, 2.ed. 150 p.2008.
- OMS. **Banco de dados de poluição do ar ambiente urbano**: atualização de 2016. Resultados resumidos. 2016.
- PAULEIT, S. Urban street tree plantings: Identifying the key requirements. **Proceedings of The Institution of Civil Engineers-municipal Engineer - PROC INST CIVIL ENG MUNIC ENG**, v. 156, p. 43-50, 2003.

PENNA, H. C. **Critérios de seleção de espécies arbóreas potenciais para sistemas viários na cidade global de São Paulo-SP**. 2022. 99 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2022.

PERKINS, H. A.; HEYNEN, N.; WILSON, J. Inequitable access to urban reforestation: the impact of urban political economy on housing tenure and urban forests. **Cities**, v. 21, n.4, p. 291-299, 2004.

PESSÔA, Cristiana Saraiva. **Percepção da população urbana sobre a flora e arborização na cidade de Fortaleza-CE**. 2017.

PEZZUTO, C. C. **Avaliação do ambiente térmico nos espaços urbanos abertos. Estudo de caso em Campinas, SP**. 2017. 197 p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Construção) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2007.

PIVETTA, K. F. L.; FILHO, D. F. DA S. **Boletim acadêmico: Série arborização urbana**. Jaboticabal, SP:FUNEP, 2002.

PIZZOLATTI, Moacir Geraldo et al. Flavonóides glicosilados das folhas e flores de *Bauhinia forficata* (Leguminosae). **Química Nova**, v. 26, n. 4, p. 466-469, 2003.

QUINE, C. P.; HUMPHREY, J. W. Plantations of exotic tree species in Britain: irrelevant for biodiversity or novel habitat for native species? **Biodiversity & Conservation**, v.19, n.5, p.1503-1512, 2010.

RADAIDEH, J. A. Effect of Meteorological Variables on Air Pollutants Variation in Arid Climates. **Journal of Environmental & Analytical Toxicology**, v. 7, n.4, p. 1-12, 2017.

RANGEL, J. H. A.; MUNIZ, E. N.; AS, C. O.; SA, J. L. Implantação e manejo de legumineira com gliricídia (*Gliricidia sepium*). **Embrapa Tabuleiros Costeiros- Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, p. 1-5, 2011.

RESENDE, O. M. **Arborização Urbana**. 2011. 27 p. Monografia (Graduação em Geografia e Meio Ambiente) - Universidade Presidente Antônio Calor – UNIPAC, Barbacena. 2011.

RODRIGUES, L. S. & COPATTI, C. E. Diversidade arbórea das escolas da área urbana de São Vicente do Sul/RS. **Biodiversidade Pampeana**, Uruguiana, v. 7, n. 1, p.7-12, 2009.

SANTOS, C. Z. A.; FERREIRA, R. A.; SANTOS, L. R.; SANTOS, L. I.; GOMES, S. H.; GRAÇA, D. A. S. Análise qualitativa da arborização urbana de 25 vias públicas da cidade de Aracaju-SE. **Ciência Florestal**, v. 25, p. 751-763, 2015.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de vias públicas: ambiente x vegetação**. Porto Alegre: Instituto Souza Cruz, 2001.

SANTOS, R. C.; ANTUNES, L.; BESSEGATTO, D. Espécies exóticas invasoras na arborização urbana de vias públicas de Sananduva/RS. **Revsbau**, v. 12, n. 2, p. 39-47, 2017.

SCHALLENBERGER, L. S.; ARAUJO, A. J.; ARAUJO, M. N.; DEINER, L. J.; MACHADO, G. O. Avaliação da condição de árvores urbanas nos principais parques e praças do município de Irati-PR. **Revista Da Sociedade Brasileira De Arborização Urbana**, v.5, n.2, p.105-123, 2010.

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

SILVA, A.; BARBOSA.; WIEST, J. M.; CARVALHO, H. H. C. Compostos químicos e atividade antioxidante analisados em *Hibiscus rosa-sinensis* L.(*mimo-de-vênus*) e *Hibiscus syriacus* L.(*hibisco-da-síria*). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 19, p.1-12, 2016.

SILVA, E.C.R.; ALVES, F.B.; SILVA, I.I.S.; CARVALHO, B.C.; ALMEIDA, J.M.; MAGALHÃES, R.C. Percepção da população quanto à arborização na zona central histórica de Altamira-PA. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.10, n.3, p. 24-37, 2015.

SILVA, J.G; PERELLÓ, L.F.C. Conservação de espécies ameaçadas do Rio Grande do Sul através de seu uso no paisagismo. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**, v.5, n.4, p.1-21, 2010.

SILVA, M. C. **Arborização urbana de quatro cidades do leste de Mato Grosso do Sul**. 2013. 63f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Jataí. 2013.

SILVA, PA da. Predação de sementes por periquitos *Brotogeris chiriri* (*Psittacidae*) em *Chorisia speciosa* (*Bombacaceae*). **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 1, p. 127-129, 2007.

SILVA, R. V.; REGO, A. M. T.; COSTA, T. S.; SILVA, D. G. da.; TOSTES, R. B. Percepção ambiental dos moradores de Visconde de Rio Branco – MG, em relação à arborização urbana. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.9, n.3, p 108-121, 2014.

SMADAMA - Secretária Municipal de Desenvolvimento Agrário e Meio Ambiente. **Guia de Arborização Urbana Município de Registro**, p. 1-35, 2017.

TAKAHASHI, L. Y. Monitoramento e informatização da administração e manejo da arborização urbana. In: **Congresso Brasileiro Sobre Arborização Urbana**, p. 119-124, 1992.

TERRA, C.; ANDRADE, R.; TRINDADE, J; BENASSI, A. **Arborização: ensaios historiográficos**. Rio de Janeiro: Maia Barbosa, p. 215p, 2004.

TIAN, Y.; JIM, C.Y.; TAO, Y.; SHI, T. Landscape ecological assessment of green space fragmentation in Hong Kong. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 10, p.79-86, 2011.

UNEP. **Global assessment of sand and dust storms**. United assessment environment programme. 2016. Disponível em: <<http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7681>>. Acesso em: 25 de jan. de 2022.

VIGNOLA JUNIOR, R. ArbVias – Método de avaliação da arborização no sistema viário urbano. **Paisagem e Ambiente**. v.1, n. 35 p.89-117, 2015.

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

WANG, L.; DONG, S.; LIU, M.; TAO, W.; XIAO, B.; ZHANG, S.; ZHANG, P.; LI, X. Polycyclic aromatic hydrocarbons in atmospheric PM2.5 and PM10 in the semi-arid city of Xi'an, Northwest China: Seasonal variations, sources, health risks, and relationships with meteorological factors. **Atmospheric Research**, v. 229, p. 60–73, 2019.

YUNESIAN, M.; ROSTAMI, R.; ZAREI, A.; FAZLZADE, M.; JANJANI, H. Exposure to high levels of PM2.5 and PM10 in the metropolis of Tehran and the associated health risks during 2016–2017. **Microchemical Journal**, v. 150, p. 1-12, 2019.

ZILLER, S. R.; DE SÁ DECHOUM, M. Developing state strategies on invasive alien species in Brazil. **Aliens: The Invasive Species Bulletin**, p. 33, 2009.

7 ANEXOS

Anexo 1: Questionário de pesquisa

I - Perfil do entrevistado

- Identificação de gênero:

- Idade:
- Com que frequência utiliza as localizações do centro comercial de Pombal?

() Diariamente () mais de duas vezes na semana () Menos de Duas vezes na semana () Esporadicamente
- Locomoção:

() A pé () Bicicleta () Automóvel () Moto () Outro

II - Percepção sobre a arborização do centro comercial

1 – Gosta de ruas arborizadas?

- () Sim
() Não

2 – Como classificaria a arborização do centro comercial de Pombal – PB?

- () Pouco arborizada
() Razoavelmente arborizada
() Muito arborizada

3 – Quais vantagens você identifica com a arborização do centro comercial de Pombal– PB?

- () Sombra
() Bem estar
() Melhores condições para fazer compras
() Estacionamento de veículos na sombra
() Preservação do meio ambiente
() Redução de calor
() Conforto térmico nas lojas do comércio

4 – Quais desvantagens se observa com a arborização do centro de Pombal – PB?

- () Calor
() Desconforto para fazer compras
() Falta de acessibilidade
() Sujeira nas calçadas
() Problemas em redes elétricas e telefônicas
() Problemas na calçada/ dificuldade para caminhar nas calçadas

5. É de seu conhecimento os tipos de espécies presentes no centro comercial de Pombal?

- () Exóticas
() Nativas
() Outro
() Não sei

III – Percepção sobre a influência da arborização na satisfação do usuário do centro comercial

1 – Qual seu nível de satisfação com a arborização do centro comercial de Pombal – PB?

- () Totalmente insatisfeito (a)
() Parcialmente insatisfeito (a)
() Parcialmente insatisfeito (a)
() Totalmente satisfeito (a)
() Parcialmente satisfeito (a)
() Sem opinião

