

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Árvores para quem? Um estudo sobre percepção ambiental e distribuição
socioeconômica da floresta urbana na cidade de São Paulo**

Bárbara Saeta Farinha

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestra em Ciências, Programa: Recursos Florestais.
Opção em: Conservação em Ecossistemas Florestais

**Piracicaba
2022**

Bárbara Saeta Farinha
Ecóloga

Árvores para quem? Um estudo sobre percepção ambiental e distribuição socioeconômica da floresta urbana na cidade de São Paulo
versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientador:
Prof. Dr. **DEMÓSTENES FERREIRA DA SILVA FILHO**

Coorientadora:
Dra. **PATRICIA MARA SANCHES**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestra em Ciências, Programa: Recursos Florestais. Opção em: Conservação em Ecossistemas Florestais

Piracicaba
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP

Farinha, Bárbara Saeta

Árvores para quem? Um estudo sobre percepção ambiental e distribuição socioeconômica da floresta urbana na cidade de São Paulo / Bárbara Saeta Farinha. - - versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011. Piracicaba, 2022.

69 p.

Dissertação (Mestrado) - - USP / Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

1. Floresta urbana 2. Justiça ambiental 3. Percepção ambiental 4. Vulnerabilidade socioambiental
I. Título

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer algumas das pessoas que estiveram comigo durante essa caminhada da vida e que foram fundamentais para a construção desse trabalho. Esses últimos anos foram importantíssimos para meu crescimento e amadurecimento pessoal, além de ter conhecido e aprendido com pessoas incríveis.

Primeiramente agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos, que possibilitou minha dedicação para essa pesquisa.

À Universidade de São Paulo (USP), em especial ao programa de pós-graduação de Recursos Florestais da ESALQ, pela notável estrutura.

Aos meus queridos orientadores, Demóstenes Ferreira da Silva Filho pela oportunidade e confiança e Patrícia Mara Sanches pela parceria, apoio e dedicação, sobretudo pela pessoa e profissional que é.

Ao Jefferson Polizel, anjo do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ-USP, pela paciência e aprendizado.

Aos colegas do Laboratório de Silvicultura Urbana pela disposição e conhecimento compartilhado, especialmente à Bruna Arantes pelas inúmeras dicas e conversas sobre o tema das nossas pesquisas.

Às queridas amigas que fiz e levarei para vida Marcela Locatelli, Thaís Diniz e Giovana Oliveira.

Aos professores que tive a oportunidade de conhecer durante as disciplinas Maria Elisa Garavello, Marcos Sorrentino e Odaléia Telles.

À Renata Bovo e ao Maurício Lamano, pela valiosa contribuição durante e depois do exame de qualificação.

À Priscilla Cerqueira, diretoria da divisão de arborização urbana na Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), pela disponibilidade e atenção.

À Taciana Villela, Sônia Maria Piedade e Welinton Hirai, pelo esclarecimento das análises estatísticas.

A todos os participantes dessa pesquisa, aos que me ajudaram na divulgação e/ou na atuação, obrigada pelo tempo e disposição oferecidos.

Às amigas Júlia Zenero e Tamires Fornazari, pela escuta e conselhos, mas especialmente por todo apoio.

Ao Lucas Antunes pelo aprimoramento fantástico dos mapas.

Aos amigos de sempre, Frederico Carnier, Mariana Benedetto, Marina Passos e Milena Almeida, agradeço aos momentos de descontração e anos de amizade.

À Cia Passarinhar, meus companheiros da vida artística, responsáveis por boa parte da minha sanidade mental e física. Viva a arte!

Aos meus companheiros de vida, Luis Gaiotto e Gonzaga - nosso gatinho -, por todo amor, companheirismo, força e compreensão nos momentos bons e não tão bons.

Aos meus pais, Elisa Farinha e Lourenço Saeta, por todo suporte, incentivo e coragem, e ao meu irmão, Juan Saeta Farinha, pela parceria infinita desde que me conheço por gente. Sem vocês, eu não chegaria aqui.

Às minhas amadas avós, Sylvia Kovacs e Antônia Moya, pelo mais puro e grandioso amor, e à toda minha família por ser fonte de inspiração.

À todas as pessoas que fizeram parte da minha trajetória até aqui e têm um pedacinho de mim.

Com amor e alívio, obrigada.

SUMÁRIO

RESUMO.....	05
ABSTRACT.....	06
LISTA DE FIGURAS.....	07
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	08
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	09
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E PRINCIPAIS CONCEITOS.....	13
2.1 Planejamento Urbano Ambiental.....	13
2.2 Urbanização de São Paulo: um enfoque na desigualdade socioeconômica e ambiental.....	14
2.3 Floresta Urbana.....	16
2.4 Justiça ambiental.....	18
2.5 Percepção ambiental.....	19
3. MATERIAL E MÉTODO.....	23
3.1 Área de Estudo.....	23
3.2 Coleta de dados espaciais.....	23
3.3 Amostragem das áreas.....	24
3.4 Coleta de dados qualitativos.....	28
3.5 Análise estatística.....	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
4.1 Planejamento amostral x Realidade amostral.....	32
4.2 Análise descritiva das variáveis qualitativas.....	34
4.3 Análise das variáveis quantitativas.....	41
5. CONCLUSÃO.....	45
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS.....	49
APÊNDICES.....	57
ANEXO.....	68

RESUMO

Árvores para quem? Um estudo sobre percepção ambiental e distribuição socioeconômica da floresta urbana na cidade de São Paulo

As árvores urbanas oferecem diversos serviços ecossistêmicos às cidades. No entanto, no caso brasileiro, sua distribuição ocorre de maneira desigual, em um processo provocado pela rápida concentração populacional e pela falta de um planejamento urbano mais inclusivo e participativo, dando origem a espaços ambientalmente e economicamente desiguais. O objetivo dessa pesquisa é investigar se existe correlação entre renda e cobertura arbórea; e compreender como pessoas de diferentes estratos de renda em bairros com distintos níveis de cobertura arbórea, percebem a arborização na cidade de São Paulo. É necessário identificar quem tem acesso ou não à floresta urbana para compreender os processos que levam a essas desigualdades. As informações primárias para a pesquisa, como dados espaciais de renda e de cobertura arbórea foram gerados pelo Laboratório de Silvicultura Urbana da USP/ESALQ e correlacionados estatisticamente. Para entender a relação da população com a floresta urbana, foram extraídos dados qualitativos a partir de questionários semiestruturados e analisados por meio de estatística descritiva. Os resultados indicam que a percepção ambiental positiva está mais atrelada a pessoas que possuem alta escolaridade do que propriamente a renda ou ao local em que vivem. Além de fornecer uma visão mais assertiva e precisa da percepção da sociedade ao longo do território, busca-se discutir e ressaltar a importância da inclusão deste fator no processo de formulação de políticas públicas ambientais.

Palavras-chave: Floresta urbana, Justiça ambiental, Percepção ambiental, Vulnerabilidade socioambiental

ABSTRACT

Whom are our trees for? A study on environmental perception and socioeconomic distribution of the urban forest in the city of São Paulo

Urban trees provide a variety of ecosystem services to cities. However, in Brazil its distribution occurs unevenly, in a process caused by the rapid population concentration and by the lack of a more inclusive and participative urban planning, giving rise to environmentally and economically unequal spaces. The aim of this research is to investigate whether there is a correlation between income and tree cover; and understand how people from different income strata in neighborhoods with different levels of tree cover notice afforestation in the city of São Paulo. It is necessary to identify who has or does not have access to urban forest to understand the processes that lead to these inequalities. The primary information for the research, such as spatial data on income and tree cover, were generated by the Urban Forestry Laboratory at USP/ESALQ and statistically correlated. To understand the relationship between the population and the urban forest, qualitative data were extracted from semi-structured questionnaires and analyzed using descriptive statistics. The results lead us to believe that the positive environmental perception is more linked to people who have a high level of education than to income or the place where they live. In addition to providing a more assertive and precise view of society's perception throughout the territory, it seeks to discuss and emphasize the importance of including this factor in the process of formulating public environmental policies.

Keywords: Urban forest, Environmental justice, Environmental perception, Social and environmental vulnerability

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Distribuição da renda per capita na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana de São Paulo.....	25
Figura 2: Distribuição da porcentagem de cobertura arbórea na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana de São Paulo.....	26
Figura 3: Intervalos extremos de renda per capita e cobertura arbórea na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana de São Paulo.....	27
Figura 4: Distribuição espacial das respostas obtidas através do questionário aplicado....	33
Figura 5: Sensação dos respondentes ao caminhar por ruas arborizadas na cidade de São Paulo.....	35
Figura 6: Sensação dos respondentes em relação à quantidade de árvores no bairro em que vivem em São Paulo.....	36
Figura 7: Opinião dos respondentes a respeito da arborização na cidade de São Paulo, por categoria de renda.....	37
Figura 8: Opinião dos respondentes a respeito da arborização na cidade de São Paulo, por grau de escolaridade.....	38
Figura 9: Satisfação dos respondentes em relação à quantidade de árvores no bairro de convívio na cidade de São Paulo.....	39
Figura 10: Palavras mais citadas pelos respondentes quando perguntado sobre as demandas sociais e ambientais para melhoria na qualidade de vida no bairro de convívio na cidade de São Paulo.....	40
Figura 11: Correlação de Spearman entre as variáveis de porcentagem de cobertura arbórea viária e renda per capita.....	43
Figura 12: Relação entre cobertura arbórea viária e renda, com transformação logarítmica dos eixos x e y.....	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Alto alto	Alta renda e alta cobertura arbórea
Alto baixo	Alta renda e baixa cobertura arbórea
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Proteção Permanente
Baixo alto	Baixa renda e alta cobertura arbórea
Baixo baixo	Baixa renda e baixa cobertura arbórea
PCA	Percentual de Cobertura Arbórea
PCAV	Percentual de Cobertura Arbórea Viária
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SVMA	Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente – PMSP
UBS	Unidade Básica de Saúde
UDH	Unidade de Desenvolvimento Humano

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Mais de 50% da população mundial vive em áreas urbanas e, segundo a ONU (2019), prevê-se que todo crescimento populacional futuro ocorra nessas áreas. Nas décadas de 1950 a 1960, momento em que se evidencia uma mudança global, a população urbana aumentou 19% no cenário mundial (SANTOS, 2008), porém esses números variaram de acordo com as regiões do globo. Para os países da América Latina, o crescimento populacional urbano, nesse período, chegou a 31% (SANTOS, 2008).

O processo de urbanização mundial foi acelerado pela industrialização, provocada por um conjunto de causas políticas, econômicas e sociais (CARLOS, 2009; SANTOS, 2008). A urbanização brasileira seguiu o mesmo caminho, mas de forma ainda mais rápida e desordenada que os países tidos como “desenvolvidos”. Soares (2006) caracteriza a urbanização brasileira como um processo de “explosão”, a partir do momento em que a expansão da mancha urbana alcança as áreas rurais (CARLOS, 2009).

O contexto e as transformações da cidade de São Paulo estão associados aos mesmos efeitos de crescimento populacional do restante do Brasil, mas, nela, eles se dão de forma ainda mais intensa. Tal processo é, também, responsável pelo descompasso entre a demanda e a oferta do mercado de trabalho, gerando altos índices de desemprego, uma vez que a necessidade de mão de obra foi substituída pela mecanização. Esse movimento levou a formação de uma economia informal para garantir a sobrevivência desses trabalhadores que ficaram à margem nos centros urbanos (CARLOS, 2009).

Por questões trabalhistas e com baixos salários, essa população marginalizada fixa-se nas periferias da cidade, em moradias com infraestrutura urbana precária e, portanto, menos valorizadas e mais acessíveis economicamente do que às áreas centrais da metrópole (CARLOS, 2009). Tal conjuntura faz com que as pessoas, principalmente as com níveis socioeconômicos menores, sejam submetidas às condições de vulnerabilidade urbana (GOIS *et al.*, 2014), provocando as segregações socioespaciais tão comuns nas grandes metrópoles (CARLOS, 2009).

Além de o crescimento populacional nas cidades gerar o aumento da urbanização, intensifica, também, as atividades industriais e a emissão de gases do efeito estufa. Esse povoamento potencializa a poluição do ar e a redução de vegetação, ocasionando diferentes microclimas, perda e homogeneização da biodiversidade (FEITOSA *et al.*, 2011; FISCHER; LINDENMAYER, 2007). A modificação das dinâmicas naturais no ambiente urbano, como, por exemplo, a supressão de antigas áreas florestadas e, possivelmente, alagáveis, que

prestariam serviços ecológicos insubstituíveis nesses locais, tem como consequência inundações e deslizamentos, que afetam, majoritariamente, a população periférica localizada em áreas de risco (HERZOG, 2010).

Frente a tantos impactos negativos, o crescimento exacerbado das grandes cidades traz, cada vez mais, a necessidade de um planejamento urbano, considerando o aumento da vegetação que envolve toda a mancha urbana. Dessa forma, pode-se preservar o ambiente natural, como alternativa de mitigação e, até mesmo, de reversão dos problemas urbanos, além de oferecer maior qualidade de vida a toda população.

Para grande parte da população, a floresta urbana, definida como o conjunto de todas as árvores dentro de uma cidade, em áreas públicas e privadas, individuais a parques florestais (cf. ERIK JORGENSEN, 1993; MILANO, 1992; MILLER, 1997; STEENBERG, 2013; STROM, 2007), é uma das únicas fontes de contato com a natureza e deve ser considerada peça-chave na política e na economia nacional, uma vez que possui o poder de melhorar consideravelmente a qualidade de vida em ambientes urbanos, devendo, servir como instrumento nas decisões políticas (BASSUK; WHITLOW, 1988; GREENE *et al.*, 2018; NOWAK *et al.*, 2001; STEENBERG, 2013). O planejamento e o manejo adequado das florestas urbanas pode ser o fator determinante para a criação de uma resiliência capaz de enfrentar os impactos causados pela urbanização (HERZOG, 2016).

Através do aumento da vegetação é possível conectar espaços naturais, propiciando mais interação e trazendo benefícios que reflitam na saúde física, mental e social dos residentes urbanos (HALUZA *et al.*, 2014; HARTIG *et al.*, 2014; LEE; MAHESWARAN, 2011; WESTPHAL, 2003). Esses benefícios incluem (i) a atenuação do efeito das ilhas de calor (COLTRI *et al.*, 2007 *apud* FEITOSA *et al.*, 2011); (ii) a redução da poluição atmosférica (NOWAK, 2008; VAILSHERY *et al.*, 2013); (iii) o armazenamento e o sequestro de carbono, a redução do ruído urbano, o aumento das áreas de lazer (CHEN; JIM, 2008); além das contribuições para mitigar as mudanças climáticas (NOWAK, 1993). Deve-se considerar igualmente os benefícios econômicos que a floresta urbana traz (ANDERSON; CORDELL, 1988; MORALES, 1980; PAYNE; STROM, 1975; SCHROEDER, 1989; WOLF, 2009), como a valorização dos imóveis residenciais que consideram a presença de cobertura arbórea (ANDERSON; CORDELL, 1988; SANDER *et al.*, 2010) e a melhoria da eficiência energética (DONOVAN; BUTRY, 2010).

Apesar dos diversos benefícios, as árvores não são distribuídas de forma homogênea no espaço urbano brasileiro. O acesso desigual dos moradores de baixa renda às florestas urbanas implica em uma redução discrepante dos benefícios que trazem, gerando, assim, uma

injustiça ambiental para esta população (GREENE *et al.*, 2018; WATKINS, 2018). Pelo exposto, percebem-se os diversos desafios que devem ser enfrentados no planejamento e na gestão das florestas urbanas, desde as difíceis condições de sua expansão (devido à lacuna no planejamento inicial) até a falta de políticas relevantes e de orçamentos operacionais inadequados (STEENBERG, 2013).

Outro fator chave, quando se trata de injustiça, é a composição racial. Fan e colaboradores (2019) atestaram que áreas, em Illinois nos Estados Unidos, com maior segregação racial estavam associadas a superfícies mais impermeáveis e de menor cobertura arbórea. Para Kolosna e Spurlock (2019), os estudos existentes evidenciam que a população branca vive em áreas com maior cobertura arbórea do que a população não branca; tendência confirmada por Landry e Chakraborty (2009), na cidade de Tampa, na Flórida: os autores identificaram que áreas com menor cobertura de árvores tinham porcentagens maiores de população de baixa renda e de negros.

Arantes e colaboradores (2018) demonstraram haver uma correlação espacial negativa entre a distribuição de densidade arbórea e renda per capita no município de São Paulo para o ano de 2010. Em seu estudo, destaca-se o eixo Leste-Oeste da cidade, sendo que, na região Oeste, encontram-se as maiores densidades de copa e as maiores rendas. Em contrapartida, na zona Leste, encontram-se as menores densidades de copa e as menores rendas. Apesar de preliminar, a pesquisa oferece dados quantitativos que embasam a premissa de desigualdade nesse eixo da cidade.

Entretanto, a intenção deste trabalho é contribuir com os avanços científicos iniciados por Arantes e colaboradores (2018), no município de São Paulo, complementando-os, com dados qualitativos. Isso, pois, a cidade não possui, ainda, políticas públicas de arborização que priorizem questões socioeconômicas. O diálogo entre os resultados obtidos por este trabalho e de Arantes e colaboradores (2018) revela a possibilidade de analisar, de forma mais profunda, a relação da arborização com aspectos socioeconômicos e espaciais da cidade, além do preenchimento de lacunas do conhecimento.

Objetiva-se investigar se a percepção ambiental da população quanto à arborização urbana está associada à cobertura arbórea e a renda per capita. Dessa forma, pretende-se analisar se a população de diferentes estratos de renda, em bairros com distintos níveis de cobertura arbórea, percebe a arborização sob diferentes aspectos.

Além de obter e de fornecer dados qualitativos, este trabalho servirá como um consistente subsídio para futuras políticas públicas na área de arborização na cidade de São

Paulo, considerando outras dimensões, como, por exemplo, a percepção da população associada à sua renda. Tal contribuição fundamenta-se no entendimento de que a aceitação da população é essencial na implementação de futuros projetos de arborização, pois se ela aceita ou se apropria da ideia, a probabilidade de sucesso de implantação e efetividade da transformação do ambiente é maior.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E PRINCIPAIS CONCEITOS

Neste capítulo, serão abordados os principais temas que direcionam esta pesquisa. A partir da apresentação desses temas, será possível ter um maior entendimento e chegar-se a uma conclusão mais robusta para este trabalho. Dessa forma, faz-se necessário entender como se deu o fenômeno da urbanização na cidade de São Paulo, associado às modificações de condição de vida da população e à supressão dos recursos naturais, mais especificamente da vegetação, para, então, apontar a importância do planejamento urbano ambiental e entender as causas da problemática socioespacial enfrentada atualmente.

2.1 Planejamento Urbano Ambiental

A política urbana brasileira discute e elabora ferramentas utilizadas no planejamento urbano, a fim de definir limites territoriais e de projetar diretrizes para o melhoramento das cidades, visando garantir direitos sociais, ambientais e culturais para toda população. Contudo, a aprovação das propostas desses instrumentos legais é orientada e acatada (em escala municipal) por membros da Câmara dos Vereadores de cada município. Trata-se de decisões políticas e não apenas estruturais ou tecnicistas (PIEROLA; ALMEIDA, 2016; SÃO PAULO, 1990).

As cidades são construídas e reconstruídas dentro da lógica lucrativa, do modelo de exploração dos recursos e no arranjo jurídico da propriedade privada e do poder político difuso, refletindo as desigualdades econômicas que o capitalismo impõe, deixando que aqueles que não podem pagar por um pedaço de terra construam seus próprios meios de sobrevivência, em lugares precários e periféricos (COUTINHO; PEREIRA, 2014, p. 289).

Essa forma de organização política, econômica e social, evidencia, constantemente, os riscos ao meio ambiente (PESTANA, 2013). A degradação ambiental é marcante nas cidades brasileiras, especialmente nas grandes metrópoles, como, por exemplo, São Paulo. Para Pestana (2013) e para Coutinho e Pereira (2014), a camada mais pobre da população é a mais afetada, seja pela própria degradação ambiental, seja pela deficiência na infraestrutura urbana. Na maioria das vezes, a população mais rica ocupa os locais “apropriados” e a população mais vulnerável acaba se instalando nas áreas de risco, contribuindo, diretamente, para a intensidade da degradação desses ambientes (SOUZA, 2005). Existe até um preconceito social que considera a camada mais pobre como a responsável pela degradação ambiental, sendo que, na verdade, ela é vítima desse processo de ocupação desigual do espaço urbano e é a mais atingida pelos “desastres naturais” (HUMMELL, 2009).

Há respaldos legais que asseguram o interesse coletivo da população, por meio da Constituição Federal de 1988, do Estatuto da Cidade e do Código Civil, os quais “impõem que a propriedade privada atenda a uma função social, entendida em suas dimensões socioambientais” (BRASIL, 1988; 2001). Em “O direito à cidade”, Lefebvre (2008) destaca que o direito à vida urbana é um apelo. Entretanto, da mesma forma que a própria lei assegura direitos, cria, também, a desigualdade no acesso à terra, através das definições de quem é e de quem não é proprietário. Isso seria também o que gera as desigualdades sociais, espaciais e ambientais (COUTINHO; PEREIRA, 2014).

Na tentativa de frear a degradação ambiental nas áreas urbanas, pesquisadores de diferentes áreas de estudo têm desenvolvido ferramentas para melhorar a gestão de áreas verdes, dentre as quais se destacam estudos de percepção ambiental. De acordo com Costa e Colesanti (2011), a população do entorno e os frequentadores passam a atribuir valor aos espaços vegetados, percebendo as mudanças nas condições ambientais. Em Curitiba, Fermino e colaboradores (2012) detectaram que os frequentadores dos espaços públicos verdes identificam os diversos benefícios gerados por essas áreas, comprovando, para os gestores responsáveis, que investir em intervenções ambientais traz atrativos e causa reflexos positivos à população envolvida.

Esses estudos são de grande relevância, já que população residente do entorno de espaços vegetados, que vive o cotidiano dessas áreas, pode auxiliar na identificação dos problemas e possíveis soluções de gestão (JIM; SHAN 2013). Dessa forma, a figura do cidadão é colocada como fator primordial para o planejamento e a gestão ambiental de áreas urbanas, bem como para a difusão de uma sensibilidade ambiental (PINA; SANTOS, 2012).

2.2 Urbanização de São Paulo: um enfoque na desigualdade socioeconômica e ambiental

A cidade de São Paulo passou por diversos processos de transformações econômicas, políticas e sociais, relacionadas às várias atividades exercidas simultaneamente no espaço urbano por diferentes grupos sociais que ali interagem (BALDIN, 2006). Até a metade do século XIX, a cidade ainda era considerada pequena, mas, com a vinda da rica economia cafeeira e com o início da industrialização, financiada pelo café, o crescimento da cidade deslanchou. Esse conjunto acentuou diferentes perspectivas físicas, sociais e culturais na população, demarcando, desde então, características de um território que, futuramente, teria perfil metropolitano (BALDIN, 2006; MEYER *et al.*, 2015).

Embora já existissem registros da devastação florestal desde o início da colonização (SILVA, 2013; VICTOR *et al.*, 2005), foi a partir desse momento histórico que a vegetação

da região paulista foi dizimada e a paisagem, totalmente, transformada (ROLNIK; KLINK, 2011).

O fotógrafo e responsável pela construção do *Álbum Comparativo*, que descreveu durante vinte e cinco anos as mudanças da cidade de São Paulo, através de suas fotografias, Militão de Azevedo relata, em 1893, a febre da imigração. O início desse processo deu-se, principalmente, por italianos, em decorrência de uma política de imigração, desenvolvida e financiada pelo governo brasileiro, ao vislumbrar a economia cafeeira, em busca da substituição da mão de obra, que era, primordialmente, escrava (BALDIN, 2006).

A estrutura territorial que estava se formando em São Paulo, é resultado de um processo histórico marcado pela dimensão e rapidez de sua consolidação, atrelada à industrialização e aos processos migratórios que provocaram o aumento populacional concomitante à urbanização.

Após a Segunda Guerra Mundial, o número de imigrantes, no Brasil, aumentou em decorrência das expectativas oriundas do crescimento econômico do país. Grande parte dessas imigrações ocorreram nas regiões metropolitanas de São Paulo e do Rio de Janeiro (SANTOS, 1993).

No entanto, o grande marco do aumento de aglomerações urbanas no Brasil se deu a partir de 1950. Em 1954, São Paulo torna-se a cidade mais populosa do país, atingindo um total de 2.817.600 habitantes (MEYER *et al.*, 2015). Dez anos depois, em 1960, somente São Paulo e Rio de Janeiro tinham mais de um milhão de pessoas. Em 1970, já existiam cinco cidades nessa classificação. Em 1980, eram dez e, em 1991, doze cidades (SANTOS, 1993). A soma das dez maiores cidades brasileiras, aproximadamente cem anos atrás (1872), não chegava a 1 milhão de habitantes. Isso significa que, em pouco tempo, houve um aumento significativo de pessoas nos núcleos urbanos brasileiros. Aumento esse que foi projetado politicamente (SANTOS, 1993).

Somada à imigração, observa-se, ainda, um enorme afluxo da população rural, que buscava novos postos de trabalho e modernidade nas cidades. Isso ocasionou um aumento da ocupação urbana e, conseqüentemente, a expansão do limite urbano, marcado por um novo padrão de crescimento, em direção às periferias (MEYER *et al.*, 2015; SANTOS, 1993). A distância dos loteamentos residenciais, localizados nas divisas com outros municípios carentes de infraestrutura básica, determinou a categoria de municípios dormitórios (MEYER, *et al.* 2015).

A ampliação dos transportes modernos, somada a divisão de trabalho mais acentuada, constituíram fatores de indução de uma ocupação mais distante da área central e dos locais de oferta de empregos pela população mais pobre. Peralta e colaboradores (2014) destacam que a construção desse cenário tem relação direta com as diferentes classes sociais, uma vez que se gasta mais para viver em uma propriedade regularizada, com infraestrutura básica, as quais se configuram como garantias de saúde, e próxima a serviços públicos essenciais (como, por exemplo, escolas, hospitais, transportes etc.). Embora os cidadãos compartilhem o mesmo ambiente, eles não desfrutam da mesma conjuntura ambiental e urbana, sequer se movimentam pelos mesmos locais, criando realidades espaciais totalmente distintas (PERALTA *et al.*, 2014).

A mancha urbana na cidade de São Paulo, em 1954, era de 420 km², chegando, em 1988, a 900 km², o que reflete o agravamento da questão socioespacial no município, embutida à falta de investimento em políticas públicas capaz de gerenciar essa situação adquirida pela urbanização precária (MEYER *et al.*, 2015).

Os ecossistemas naturais presentes nos limites urbanos, por sua vez, são afetados pela expansão e pela má-organização da cidade. Dessa forma, cabe aos municípios desenvolverem planos para que a distribuição da vegetação, dentro de toda mancha urbana, possa gerar os serviços ecossistêmicos essenciais, insubstituíveis, bem como a qualidade ambiental metropolitana de forma homogênea e igualitária a toda população (MELAZO, 2005; SILVA, 2013).

2.3 Floresta Urbana

O conceito de Floresta Urbana surgiu nos anos de 1970 no Canadá, em um estudo desenvolvido pelo pesquisador Eric Jorgensen, que utilizou os termos *Urban Forest* e *Urban Forestry*, para designar o conjunto de todas as árvores de uma cidade que garantem o bem-estar fisiológico, sociológico e econômico da sua população (JORGENSEN, 1993 *apud* GRISE *et al.*, 2016). Levando em conta esses fatores, é possível afirmar que o conceito de Floresta Urbana vem a ser uma substituição da terminologia Arborização Urbana, sob um ponto de vista mais contemporâneo (BIONDI, 2015).

É o conjunto de toda a vegetação arbórea e suas associações dentro e ao redor das cidades, desde pequenos núcleos urbanos até as grandes regiões metropolitanas. Inclui as árvores de ruas, avenidas, praças, parques, unidades de conservação, áreas de preservação, áreas públicas ou privadas, remanescentes de ecossistemas naturais ou plantadas (MILLER, 1997, p. 7).

De forma elucidativa, essa definição qualifica toda a macroestrutura da paisagem na cidade, integrando as árvores em grupos, as florestas e as árvores isoladas (MAGALHÃES, 2006). Existe uma vertente contrária à essa visão, não considerando árvores isoladas como parte da floresta urbana.

Para que haja um bom desempenho ecológico e uma manutenção eficaz na paisagem urbana, além do cumprimento da lei, é preciso que os fragmentos vegetados estejam de alguma forma conectados por meio de corredores ecológicos (BIONDI, 2015). Dessa maneira, é possível estabelecer redes multifuncionais de fragmentos: árvores de ruas, parques e matas ciliares, particulares ou públicos, todos capazes de cumprir a conexão da paisagem e suas funções naturais e culturais (HERZOG; ROSA, 2010).

Biondi (2015) chama atenção para os fragmentos florestais urbanos que necessitam de políticas e de legislações exclusivas para garantir o objetivo dessa categoria, qual seja: alcançar o funcionamento apropriado para sua perpetuação.

Em vista disso, salienta-se a importância de um bom levantamento quantitativo e qualitativo da vegetação remanescente, aliado ao manejo adequado e a um planejamento prévio da ampliação da arborização no ambiente urbano orientado pelo plano de arborização urbana (SENRA, 2018). O plano de arborização urbana serve como instrumento para o planejamento urbano, através do diagnóstico das árvores e do levantamento estrutural da cidade. Infelizmente, o plano diretor de muitas cidades brasileiras não atende o planejamento da arborização urbana, mesmo existindo respaldos legais que garantam o bom funcionamento desses elementos. Como é o caso do município de São Paulo, em que o plano é legitimado, porém há falhas administrativas aliadas à irregularidade de manutenção dos indivíduos arbóreos. Para que seja possível uma conversação da natureza funcional e efetiva, é necessário que a gestão municipal integre os elementos da cidade como um ecossistema (SENRA, 2018).

Quanto maior o número de fragmentos e corredores verdes conectados e espalhados pela cidade, mesmo que pequenos, maior é o número de pessoas e áreas atingidas beneficentemente (DUARTE; SERRA, 2003). Quando isolados esses fragmentos, diminui-se o fluxo entre as espécies, podendo comprometer sua existência atual e futura (SENRA, 2018).

A possibilidade do desfrute do verde no ambiente urbano pode proporcionar uma conscientização ecológica, podendo influenciar o comportamento da população, além da associação ao bem-estar psicológico e de instrumentalização da socialização comunitária (DORIGO; FERREIRA, 2015).

2.4 Justiça ambiental

As discussões sobre justiça ambiental originaram-se nos Estados Unidos no ano de 1982, através de um movimento social ligado ao racismo ambiental (COUTINHO; PEREIRA, 2014). Estudos comprovaram a relação de proximidade entre pessoas não brancas e de baixa renda vivendo em locais próximos a aterros sanitários, com descarga de esgoto a céu aberto e em espaços urbanos e periurbanos precários de infraestrutura e de serviços ecológicos (ZHAI *et al.*, 2020).

A limitação dos benefícios ambientais ocorre, principalmente, devido à distribuição desigual da vegetação urbana em termos de abundância, de qualidade e de diversidade (LEE; JIM; ZHANG, 2019). É perceptível que as populações mais vulneráveis se encontram em espaços ambientalmente desfavoráveis e a luta por justiça ambiental busca uma divisão mais justa desses espaços, de forma que os riscos e os desserviços ambientais gerados por toda população, assim como os serviços ambientais e os efeitos positivos, sejam distribuídos de forma igualitária para toda população (ANGUELOVSKI; ALIER, 2014; COUTINHO; PEREIRA, 2014).

O conceito de justiça ambiental vai além da qualidade do meio ambiente, abrangendo, também, questões sociais como o acesso à educação, ao trabalho, à saúde, aos processos democráticos, à segurança pública e à segurança alimentar, de forma que a diversidade cultural e biológica seja respeitada, constituindo comunidades ambientalmente justas (BRYANT, 1995). Essa ideia está associada ao conceito de distribuição ecológica, idealizado por Beckenbach, O'Connor e Martinez-Alier (DA SILVA, 2001). O conceito refere-se às desigualdades sociais e espaciais na utilização dos recursos e dos serviços ambientais pelos seres humanos (MARTINEZ-ALIER, 2002). Martínez-Alier (2002) ressalta que um dos atributos mais acentuados da segregação espacial urbana é o acesso desigual aos serviços ambientais, por permitir baixa qualidade de vida a uma parcela considerável da população, evidenciando o processo de injustiça ambiental no ambiente urbano.

Há estudos que comprovam a questão das desigualdades ambientais em São Paulo, assinalando que a qualidade de vida dos habitantes paulistanos ocorre de forma diferente ao longo do tecido urbano, uma vez que os grupos de maiores rendas são privilegiados por habitarem áreas ambientalmente e socialmente mais favoráveis, revelando disparidades ao longo do território (LOCATELLI *et al.*, 2018; SILVA, 1991; OLIVEIRA, 1991).

As segregações socioespacial e socioeconômica refletem o mesmo olhar sobre a desigualdade urbana, sendo a primeira por um viés territorial e a segunda por um viés econômico (LIMA *et al.*, 2020). A configuração socioespacial é caracterizada pelo poder

econômico da população em adquirir ou não uma propriedade com alto valor de custo (COUTINHO; PEREIRA, 2014), sendo a arborização um dos indicadores que podem destacar essa desigualdade territorial (JUSTINO *et al.*, 2019; LIMA *et al.*, 2020).

Outro aspecto relevante gerado por essa cadeia de injustiças atinge a saúde pública. Quando a população mais pobre é expulsa de áreas com infraestrutura, por não conseguirem pagar seu valor de troca, normalmente, estabelecem-se em áreas periféricas e podem acabar por desmatar essas regiões, lançar esgoto a céu aberto e depositar lixo em áreas expostas (COUTINHO; PEREIRA, 2014). Além de a pobreza urbana gerar problemas ambientais, também aumenta as taxas de doenças infecciosas, de violência, de desnutrição, de acidentes, de lesões e de transtornos mentais (ANGUELOVSKI; ALIER, 2014). Exemplifica esse aspecto o cenário da pandemia do Covid-19 na cidade de São Paulo, em que a porcentagem de mortes nas áreas periféricas era quase o dobro do que nas regiões mais abastadas (PASTERNAK, 2020).

Diante dos fatos, Coutinho e colaboradores (2014) faz os seguintes questionamentos: é possível combater a injustiça ambiental sem combater a injustiça social? É possível alcançar a justiça social no modelo de produção capitalista? Esse modelo de (des)envolvimento, acaba por não garantir boa qualidade de vida para todos os habitantes de forma justa e igualitária. Para Harvey (2014), a “urbanização do capital” acontece para fins de valorização do solo, ocorre pela objetificação da arborização urbana, usada como instrumento do marketing ambiental para oferta de qualidade de vida e bem-estar.

Arborizar as cidades é mais do que um movimento ambiental, é uma atuação política e econômica, que esbarra nos setores culturais e sociais. Afinal, quando o acesso à qualidade ambiental deixa de ser um direito e torna-se um privilégio? (LIMA *et al.*, 2020). Até quando a população se acomodará nas cidades de acordo com seus rendimentos? (COUTINHO; PEREIRA, 2014).

Frente a dessas questões fica mais claro que a justiça ambiental é o centro do debate político para um futuro viável de sociedade, principalmente onde a segregação socioambiental é ainda mais evidente (DA SILVA, 2001).

2.5 Percepção ambiental

O conceito de percepção ambiental busca abranger os aspectos que influenciam o meio natural, físico e humanizado, através das atitudes, dos valores e da visão de mundo (TUAN, 1980). Em diferentes culturas, gêneros e classes sociais, os olhares sobre o mesmo meio

enxergam diferentes ângulos. Sobre isso, Tuan (1980) destaca que a *percepção* está ligada às sensações (visão, olfato, paladar, audição e tato), enquanto a *atitude* é uma postura cultural, formada por uma longa sucessão de percepções. O autor afirma que a *visão de mundo* é “constituída por elementos do ambiente social e físico de um povo” (TUAN, 1980, p. 91).

A visão é um dos sentidos mais importantes e utilizados pelos seres humanos na percepção ambiental, sendo, também, o sentido mais aguçado e derivado entre muitos animais (TUAN, 1980). A possível diversificação do ambiente atribuída pela visão torna a identificação das percepções extremamente única e subjetiva, uma vez que cada pessoa atribui concepções ecológicas, econômicas e estéticas relacionadas ao seu histórico, ao histórico do meio e à visão de mundo individual (MELAZO, 2005).

Já o conceito de percepção ambiental assumido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) estabelece um contraponto, “[...] uma tomada de consciência e a compreensão pelo homem do ambiente no sentido mais amplo, envolvendo bem mais que uma percepção sensorial individual, como a visão ou a audição” (WHYTE, 1978, p. 16).

Rodrigues e colaboradores (2012) apontam que o tempo de convívio dos moradores no distrito de Paranapiacaba no município de Santo André (SP) com o Parque Andreense (Área de Proteção e Recuperação de Mananciais), influencia sua percepção ambiental. Residentes antigos da região, que moram ali há 10 anos ou mais, naturalizaram certos acontecimentos, como as enchentes, enquanto moradores mais recentes (1 a 5 anos) estão mais atentos às mudanças ambientais. De acordo com Dorigo e Ferreira (2015), conhecer a sociedade e o espaço a ser estudado é fundamental para entender as possíveis melhorias do ambiente urbano, através da interpretação e da ação dos atores sociais.

Nesse sentido, Costa e colaboradores (2011) apontam que a percepção ambiental está conectada com os filtros culturais, relacionados à forma de pensar, sentir e agir. Pessoas com diferentes experiências, personalidades, idades, níveis socioambientais, educacionais e de herança biológica terão percepções distintas, assim como reagirão de diferentes formas aos estímulos da sociedade (MELAZO, 2005; TUAN, 1980).

Estudos realizados na cidade de São Paulo, mostram semelhanças nos resultados (cf. BRITO *et al.*, 2016; MOTA *et al.*, 2019; RÉGIS *et al.*, 2015). A maioria dos entrevistados possuía nível superior completo e tinham percepção ambiental positiva em relação ao Parque Água Branca (RÉGIS *et al.*, 2015) e ao Parque Guarapiranga (BRITO *et al.*, 2016), ambos em São Paulo. Os três estudos apontam, ainda, para um padrão relacionado ao gênero do entrevistado, em que as mulheres têm uma relação mais próxima com a natureza. A

localização dos parques em questão define ainda, o perfil socioeconômico dos respondentes, assim como seus costumes. De forma a destacar que a existência desses estudos de percepção ambiental na cidade de São Paulo acontece em maior proporção nas regiões centrais, por isso se enfatiza a importância de pesquisas em todo território para um melhor discernimento da situação geral.

O conceito de *topofilia*, apresentado por Tuan (1980), é definido como sendo “[...] o elo afetivo entre a pessoa e o lugar ou ambiente físico”, esclarece o entendimento da relação do ser humano com a natureza e seus respectivos reflexos (RODRIGUES *et al.*, 2012, p.7). Dessa maneira, as desigualdades urbanas influenciarão, diretamente, na análise da percepção da conservação do ambiente natural (MELAZO, 2005).

A importância do esclarecimento e do reconhecimento da análise das percepções aponta o caminho para o fortalecimento de subsídios do processo de gestão e de formulação de políticas públicas (RODRIGUES *et al.*, 2012), a fim de diagnosticar problemas ambientais, de orientar e de adequar as necessidades e anseios característicos de cada comunidade (BRITO *et al.*, 2016; SANTOS, 2019).

A percepção ambiental constitui ferramentas para estimular estudos sobre a arborização urbana (BRITO *et al.*, 2016; MELAZO, 2005), pontuando essa prática nas políticas de planejamento urbano, baseado nas inúmeras pesquisas que comprovam os benefícios para a qualidade de vida da população envolvida (SANTOS *et al.*, 2019).

As discussões mundiais sobre o meio ambiente estimularam os questionamentos ambientais nas políticas públicas brasileiras, de forma a destacar as contribuições da percepção ambiental para melhoria na gestão de áreas verdes, através do valor atribuído pela população frequentadora e moradora do entorno desses espaços (COSTA; COLESANTI, 2011; RODRIGUES *et al.*, 2012).

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1 Área de Estudo

O município de São Paulo situa-se no bioma Mata Atlântica e está entre as coordenadas geográficas de 23°32'52'' de latitude Sul e 46°38'09'' de longitude Oeste, com uma altitude média de 760 m acima do nível do mar. A área total é de 1.521,110 km² (IBGE, 2020) e a população estimada no ano de 2020 foi de 12.325.232 habitantes, sendo o município mais populoso do Brasil (IBGE, 2020), que concentra mais de 50% da população da região metropolitana de São Paulo e cerca de 6% da população do Brasil (IBGE, 2006).

As maiores taxas de crescimento populacional ocorrem nas áreas periféricas, onde também se verifica a maior perda de cobertura vegetal (VELASCO, 2007). Do ano de 1991 a 2001, o município registrou a supressão de 5.345 hectares de cobertura vegetal, considerando que 56% das áreas desmatadas estão em regiões periféricas (SÃO PAULO, 2004).

Em 2011, Branco registrou cerca de 21% da cidade de São Paulo coberta por maciços florestais. Essa distribuição ocorre de maneira desigual, como é o caso do distrito de Pinheiros que possui 34% da sua região coberta por árvores e o distrito do Brás, com apenas 3,2% (SÃO PAULO, 2020).

3.2 Coleta de dados espaciais

A primeira etapa do trabalho consistiu em analisar o território geográfico da cidade de São Paulo a partir de mapas, levantamento de dados realizados em estudos anteriores, planos estratégicos e documentos do município. O mapa de cobertura do solo (cf. Apêndice A) foi fornecido pelo Laboratório de Silvicultura Urbana da ESALQ/USP. O mapa foi obtido por meio da classificação automática supervisionada de um mosaico de ortoimagens digitais de São Paulo, datadas em 2010. O mosaico tem resolução espacial de aproximadamente 45 cm e resolução espectral de 4 bandas (RBG e Infravermelho próximo). A quantificação da cobertura arbórea foi calculada, considerando a Unidade de Desenvolvimento Humano (UDHs)¹ como a divisão territorial padrão. O Percentual de Cobertura Arbórea (PCA) foi calculado a partir da razão entre cobertura arbórea (m²) existente dentro de cada UDHs e a área (m²) de cada UDH multiplicado por 100%. O PCA foi escolhido devido à necessidade de uma medida com valores relativos, já que as UDHs variam muito de tamanho. A partir do

¹ As UDHs estão voltadas para a análise espacial das Regiões Metropolitanas por meio de recortes espaciais de maior homogeneidade socioeconômica, com o objetivo de retratar as desigualdades intrametropolitanas de forma mais contundente, definidas pelo Departamento de Desenvolvimento Urbano, segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. A representação em tamanho é maior que o setor censitário considerado pelo IBGE e menor que os subdistritos das subprefeituras de São Paulo.

PCA total foi calculado o Percentual de Cobertura Arbórea Viária (PCAV) com auxílio da ferramenta de geoprocessamento ArcGIS® 10.3 e por dados espaciais das vias de toda área de estudo, disponibilizadas no GeoSampa. A finalidade é afinar a investigação verificando a relação apenas entre arborização e renda.

É importante frisar que o mapa utilizado compreendeu apenas as UDHS da Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, desconsiderando a Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental, que está localizada, em sua maior parte, nos limites do município².

Os dados espaciais de renda per capita foram disponibilizados pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE, 2017), segundo a amostragem do IBGE (censo de 2010) e tabulados pela doutoranda Bruna Arantes (ARANTES *et al.*, 2018), também do Laboratório de Silvicultura Urbana da Universidade de São Paulo.

3.3 Amostragem das áreas

A amostragem das áreas fez-se necessária devido ao fato da cidade de São Paulo ter uma grande extensão territorial e ser muito populosa. Essa questão reflete a impossibilidade de abranger todo município nesta pesquisa. Assim, foram definidas algumas etapas e critérios de amostragem.

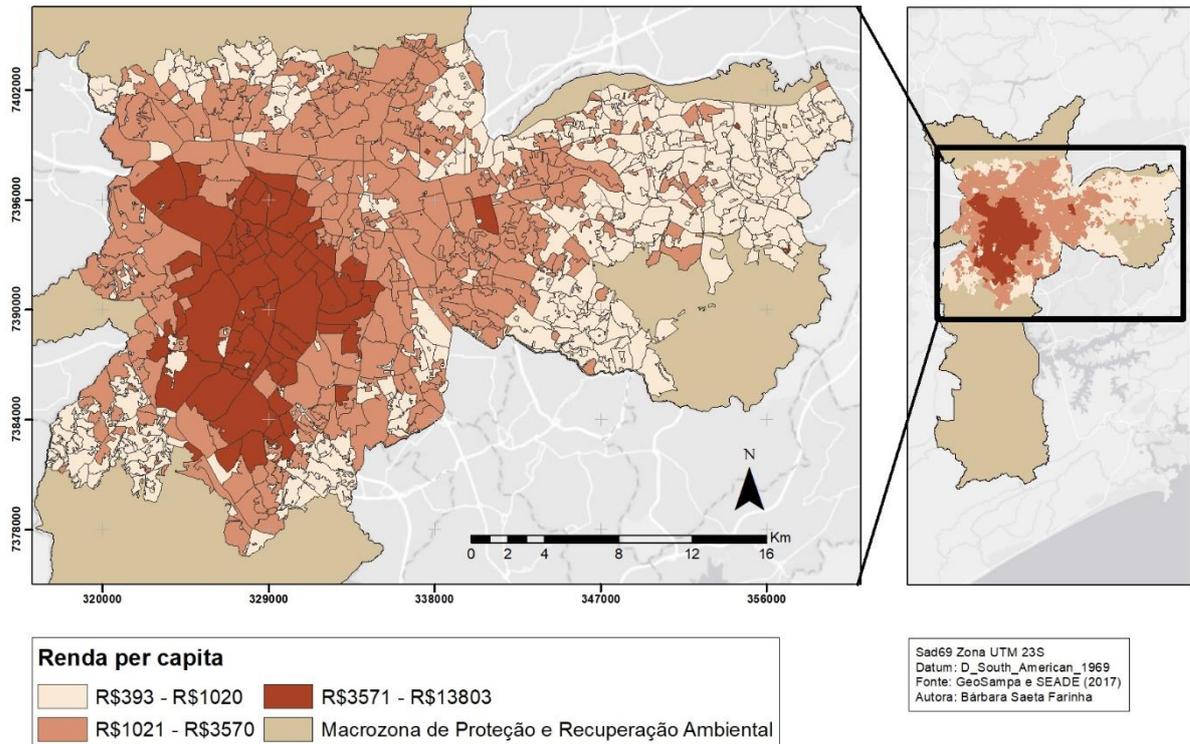
Primeiramente, foi definido o número de classes, bem como os intervalos dos valores das variáveis, renda per capita e percentual de cobertura arbórea. Optou-se por categorizar os dados em três intervalos, que melhor representam a variabilidade espacial, qualificadas como valores baixo, médio e alto.

Em alinhamento com a data da ortoimagem e os dados do último censo, baseou-se no valor do salário-mínimo do ano de 2010. Segundo o Guia da Legislação Trabalhista, o salário-mínimo no Brasil era de R\$510,00 reais. Sendo assim, os dados de renda per capita foram distribuídas em 3 classes com intervalos iguais e renomeados da seguinte forma no mapa (Figura 1): “baixo” (0 a 2 salários-mínimos), “médio” (2 a 7 salários-mínimos) e “alto” (acima de 7 salários-mínimos).

² Segundo o Plano Diretor Estratégico, Lei n. 16.050 de 31 de Julho de 2014, a estruturação e ordenação territorial do município de São Paulo é dividida nessas duas macrozonas citadas acima, em que cada uma delas é subdividida em quatro macroáreas, conforme anexo. A Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana é localizada totalmente na Zona Urbana, “apresenta grande diversidade de padrões de uso e ocupação do solo, desigualdade socioespacial, padrões diferenciados de urbanização e é a área do Município mais propícia para abrigar os usos e atividades urbanos”. Já a Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental, “é um território ambientalmente frágil devido às suas características geológicas e geotécnicas, à presença de mananciais de abastecimento hídrico e à significativa biodiversidade, demandando cuidados especiais para sua conservação”.

Figura 1: Distribuição da renda per capita na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana de São Paulo.

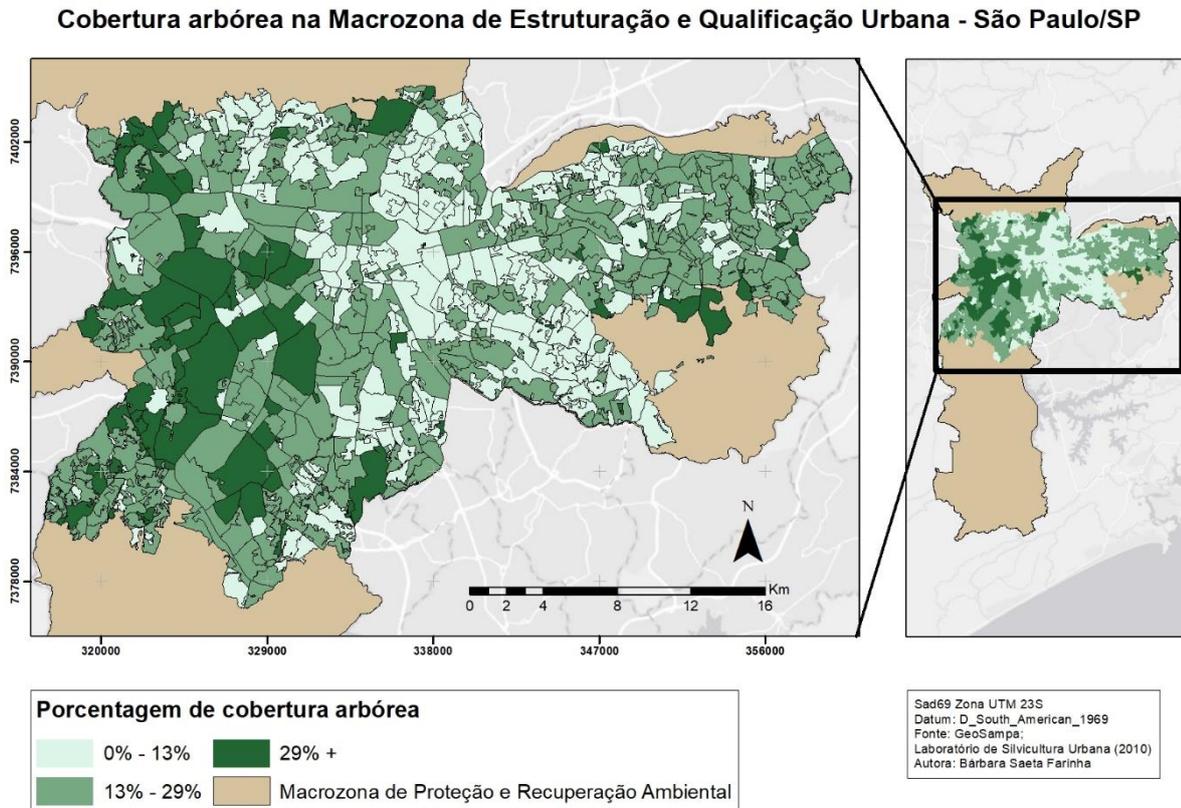
Distribuição de renda na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana - São Paulo/SP



Fonte: Elaborado pela autora.

Já os dados de PCA (cf. Figura 2) foram distribuídos em 3 classes a partir do método quebras naturais (jenks) representados com os valores “baixo” que variam de 0 a 13%, “médio”, de 13% a 29%, e “alto”, acima de 29%. Para cada classe foi atribuído um valor, em que a renda é representada por 1 (baixo), 2 (médio) e 3 (alto) e a cobertura arbórea é representada por 10 (baixo), 20 (médio) e 30 (alto).

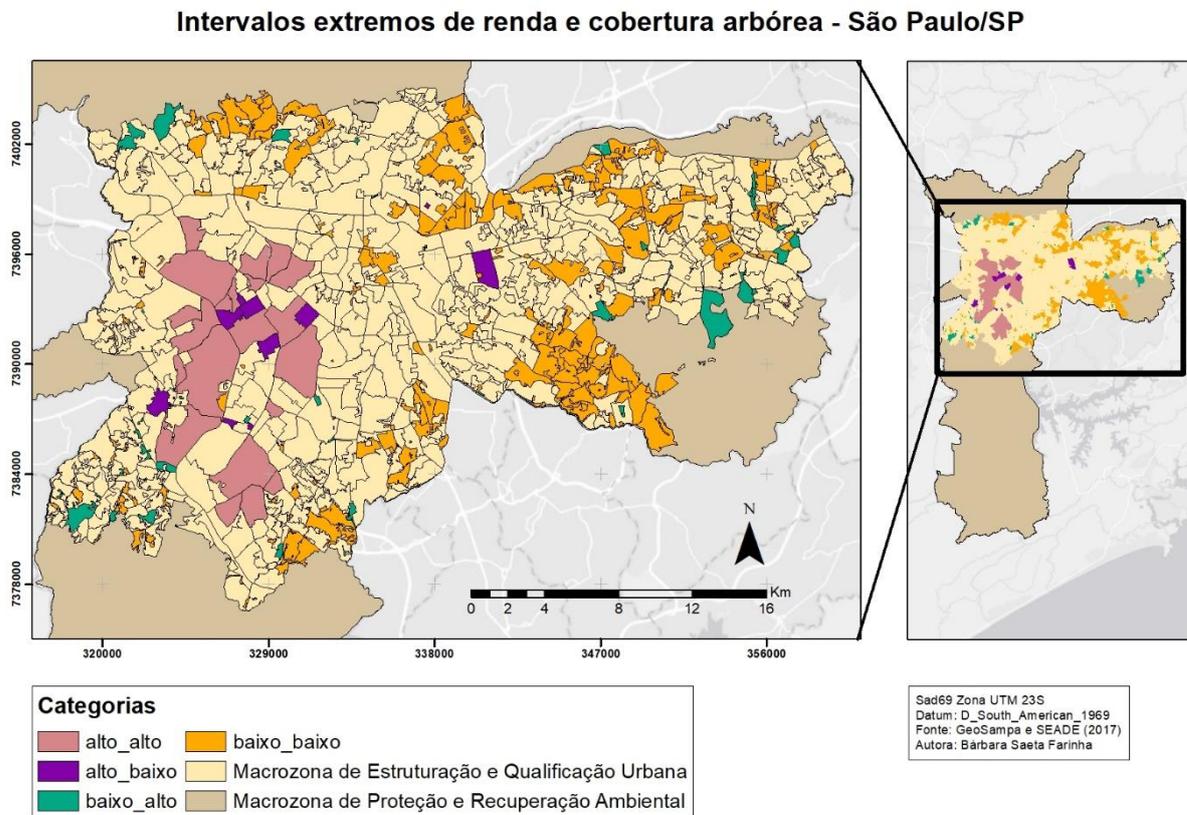
Figura 2: Distribuição da porcentagem de cobertura arbórea na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana de São Paulo.



Fonte: Elaborado pela autora.

No software ArcGIS® 10.3, foi feita a álgebra de mapas para que ocorresse o cruzamento dessas duas classificações de categorias por meio de uma soma simples dos seis intervalos entre si (três de renda e três de cobertura), formando nove combinações no total. Neste trabalho vamos focar apenas em quatro delas, as classes extremas, em que o menor intervalo de renda cruza com o maior intervalo de cobertura (31 – baixo e alto), o maior intervalo de renda cruza com o maior intervalo de cobertura (33 – alto e alto), o maior intervalo de renda cruza com o menor intervalo de cobertura (13 – alto e baixo) e o menor intervalo de renda cruza com o menor intervalo de cobertura (11 – baixo e baixo). Essas quatro classes serão o universo de dados na qual será feita a amostragem, conforme a indica a Figura 3.

Figura 3: Intervalos extremos de renda per capita e cobertura arbórea na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana de São Paulo.



Fonte: Elaborado pela autora.

No intervalo baixo-baixo (11), foram encontradas 335 UDHS; no intervalo baixo-alto (31), 58 UDHS; no intervalo alto-baixo (13), 14 UDHS; e no intervalo alto-alto (33), 28 UDHS, totalizando 435 UDHS. O total de UDHS utilizada em toda Macrozona Urbana de São Paulo é de 1.189³. Portanto, 754 UDHS estão classificadas nos outros cinco intervalos que não entraram nessa pesquisa.

Para validar, estatisticamente, o número de unidades amostrais que seriam utilizadas para aplicação do questionário em cada UDHS, foi feita uma amostragem estratificada através de regra de três, em que cada intervalo representa uma porcentagem de acordo com a quantidade total de UDHS encontrada. Portanto, baixo-baixo representa 77% das unidades; baixo-alto, 13%; alto-baixo, 4%; e alto-alto, 6%. Considerando a fórmula do erro estimado de 15% (Apêndice C), seriam contatadas e/ou visitadas 42 UDHS em que 32 locais são áreas em baixo-baixo, 6 baixo-alto, 2 alto-baixo e 2 alto-alto. Foram definidos alguns critérios para a escolha do local de aplicação do questionário dentro de cada UDH em questão, de forma que

³ Em torno de 10% das UDHS estavam entre os limites Urbano e Ambiental da Macrozona, que possuem mais de 50% de área florestada e, por tanto decidimos excluí-las do trabalho.

facilitasse o acesso e a realização da atividade pontualmente, como a presença de equipamentos de educação (Escolas Municipais de Ensino Fundamental, Educação infantil e Escolas Estaduais de Ensino Médio), de saúde (Unidades Básicas de Saúde) e esportivos (Centros Comunitários). Essas informações foram coletadas no site “GeoSampa” disponibilizados nos dados espaciais pela própria prefeitura de São Paulo.

Essas informações foram sobrepostas à imagem aérea de São Paulo proveniente do Google Earth (a partir da ferramenta “Web”; “QuickMapServices”; “Google”) no programa Quantum GIS® 3.8.3 para verificação e confirmação de localização.

No entanto, em virtude da pandemia da Covid-19, a aplicação dos questionários não pode ser presencial, segundo a Portaria/USP – GR n. 288, 27 de maio de 2020, sendo esses distribuídos de forma on-line. Assim, foram consideradas todas as UDHs dos 4 intervalos selecionados, conforme representado na Figura 3; não, somente, as UDHs amostrais, uma vez que essa amostragem foi utilizada para facilitar a logística e o tempo de locomoção.

Houve uma grande dificuldade de direcionar o questionário apenas aos moradores das UDHs pertencentes às quatro categorias estudadas. Portanto, as respostas vieram de diversos locais da cidade e depois foram filtradas aquelas que incidiam nas UDHs que pertencem às categorias de interesse nesta pesquisa.

3.4 Coleta de dados qualitativos

Por se tratar de um trabalho que envolve seres humanos, essa pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP) sendo obtida sua autorização em 27/11/2019 sob o protocolo CAAE: 23949519.6.0000.5395.

Para a análise de percepção ambiental da população em relação à arborização, foram aplicadas entrevistas semiestruturadas (questões fechadas e abertas), conforme representado no Anexo. Para levar a cabo esta análise, valeu-se da ferramenta do tipo *survey*, método a partir de Freitas e colaboradores (2000), caracterizado por uma ferramenta predefinida, para a obtenção de descrições quantitativas de certa população. Em relação às questões referentes à percepção da população para a questão da arborização urbana, a elaboração do questionário foi baseada nos autores Dobbert (2015), UNESCO (1986) e Viana (2013).

O modelo de escala utilizado é de Likert, em que os respondentes assinalam de acordo com suas percepções referentes às variáveis apresentadas. O método é aplicado em pesquisas dessa natureza por sua fácil compreensão, além de simplificar a análise dos resultados em

locais classificados e selecionados dentro da região paulistana (MOTA *et al.*, 2019; REGIS, 2016).

O método de Mineralização de texto é utilizado como técnica complementar para análise das questões abertas, em que se evidencia a frequência de um padrão em um determinado texto, as palavras chaves mais utilizadas nas respostas são representadas em um gráfico em que se destacarão. O programa utilizado é o RStudio© 1.2.5001. Os dados quantitativos (renda e cobertura arbórea) foram relacionados para verificação da existência de correlação positiva ou negativa.

O questionário desenvolvido nesta pesquisa pode servir como referência para a criação de um modelo de questionário para cidade de São Paulo que pode ser replicado em outros municípios.

Ocorreu um período de teste para avaliação da qualidade e do funcionalidade das perguntas. A aplicação foi realizada na cidade de Piracicaba, município onde está situado o câmpus da ESALQ/USP. O formulário foi aplicado de forma on-line, sendo possível obter um total de 35 respostas. Um requisito fundamental para a participação no teste era que os entrevistados fossem moradores nascidos em Piracicaba, a fim de diminuir o risco de algum tipo de viés, uma vez que a cidade possui o câmpus da Universidade de São Paulo na área de ciências agrárias e abriga muitos estudantes de fora.

3.5 Análise estatística

Utilizou-se a análise descritiva para explicar os dados gerados, a partir do questionário aplicado. Também foi desenvolvido o estudo de correlação entre as variáveis quantitativas, renda e cobertura arbórea total e renda e cobertura arbórea viária. A medida de correlação não paramétrica de Spearman foi utilizada devido à não normalidade dos dados, considerando, assim, o grau de monotonicidade entre as observações variando entre -1 (maior ou igual) e 1 (maior ou igual) 1 .

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Optou-se por fazer contato com instituições públicas e privadas, como escolas (particulares, municipais e estaduais) e Unidade Básica de Saúde (UBS), a fim de criar parcerias e de garantir a ampla divulgação do questionário, uma vez que há a presença de equipamentos de saúde e de educação em praticamente todas as regiões. Entretanto, esses estabelecimentos estavam sobrecarregados e em momento de adaptação ao novo cenário pandêmico, não podendo atender à solicitação de participação e de divulgação desta pesquisa. Assim, selecionou-se apenas os canais de comunicação aos quais se tinha acesso, como o sistema interno da Universidade de São Paulo direcionado para os câmpus da capital (abrangendo alunos, funcionários e professores), mais especificamente dos institutos de Comunicação IG/USP, de Comunicação e Mídia FEUSP, de Comunicação da Unidade de Saúde Pública da USP FSP; além da Escola de Educação Física e Esporte e Comunicação Ciências Farmacêuticas), da lista das associações de bairros cadastradas na Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (PMSP), grupos de bairros e de discussões ambientais nas redes sociais (Google, WhatsApp, Facebook e Instagram), além da divulgação entre amigos e familiares.

Assim sendo, o questionário foi enviado de forma difusa e aleatória para o maior número de pessoas dentro da conjuntura da época, não sendo possível seguir nenhum direcionamento regional e social. Ao nos depararmos com os dados, fica clara a dificuldade em atingir um maior público de baixa renda (já que a quantidade de respostas deveria ser proporcional a quantidade de UDHs), seja por questão de divulgação do questionário, seja por dificuldade de acesso digital da população⁴, principalmente de maior faixa etária, ou, ainda, pela falta de interesse deste público em geral.

É válido refletir, aqui, o quão complexo é coletar a percepção ambiental da população, principalmente se não há sensibilização (de todas as partes envolvidas) pela importância do estudo. Por isso, ressalta-se a importância de uma comunicação científica mais eficaz, capaz de gerar maior interação. Nesse sentido, durante a captação de respostas, foi criado um vídeo⁵ explicativo em que é relatado em linguagem áudio visual a importância dessa pesquisa e ele foi anexado ao formulário de forma a atrair o público a participar.

Através da aplicação do questionário, obteve-se um total de 1.271 participantes (cada participante aceitou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido apresentado antes das

⁴ Segundo o SEADE (2019) 7,5 milhões de pessoas não tem acesso à internet no estado de São Paulo, mesmo sendo o estado mais rico do Brasil (IBGE, 2018).

⁵ Disponível em <https://youtu.be/KXnGyP36Qtg>. Acesso em 22 nov 2021.

perguntas), sendo que 952 respostas (75%) estavam fora das 4 categorias de interesse para este trabalho. Assim, somente 25% (317 respostas) dentro delas. Esses 75% estão dentro das outras 5 categorias intermediárias, que não são áreas extremas e outras 36 respostas distribuídas pela região metropolitana, fora do município e que, portanto, também não entraram para essa análise.

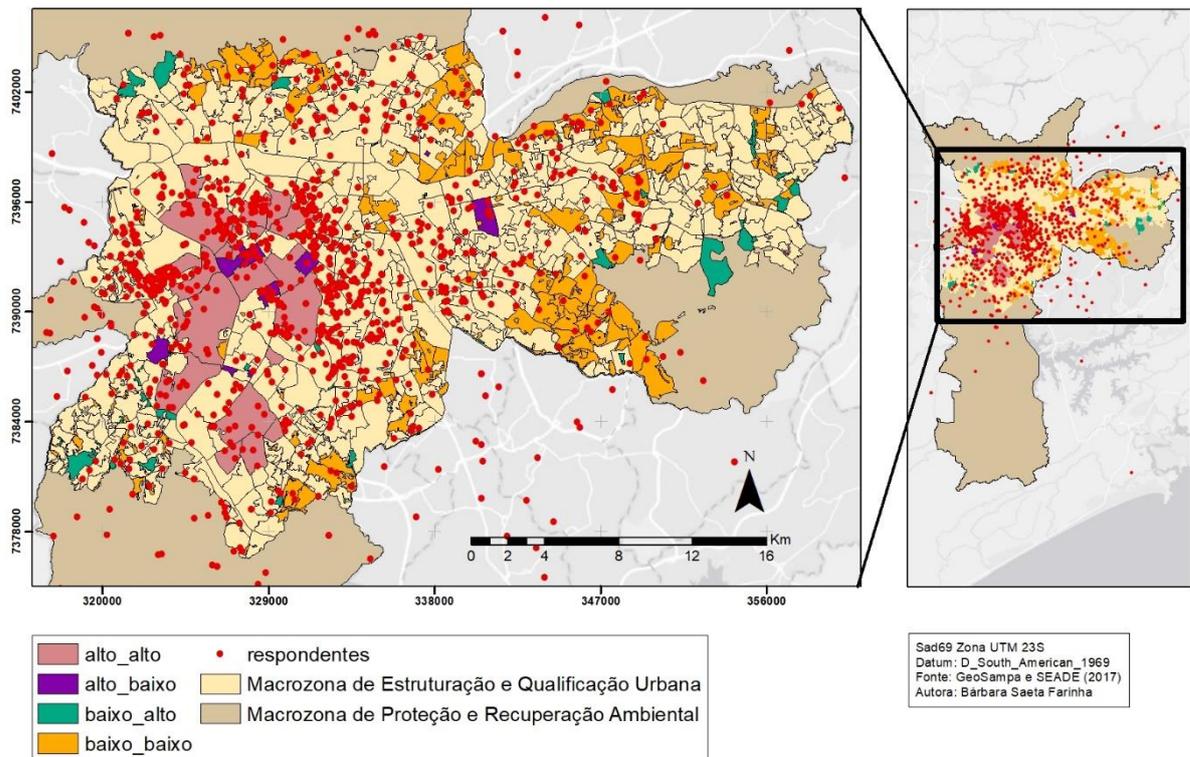
4.1 Planejamento amostral x Realidade amostral

De acordo com a metodologia proposta, o total de áreas que engloba as 4 categorias da área de estudo é de 435 UDHS, sendo que o objetivo era visitar 42 locais diferentes e entrevistar 200 indivíduos. No entanto, essa distribuição seria de maneira proporcional a quantidade de áreas existentes em cada categoria. Dessa forma, na categoria baixo-baixo, que representa 77% da área de estudo com 335 UDHS, seriam coletadas 154 respostas de 32 locais distintos. Já para a categoria baixo-alto, que representa 13% da área de estudo, com 58 UDHS, seriam coletadas 26 entrevistas em 6 diferentes locais. Para a categoria alto-baixo, que representa 4% com 14 UDHS, seria necessários 8 respondentes de 2 lugares diferentes e na categoria alto-alto representando 6% da área, com 28 UDHS, seriam entrevistadas 12 pessoas de 2 locais distintos.

A situação real encontrada, considerando todos os pontos já levantados anteriormente, foi a coleta de 1271 respostas dispersas em todo município e região metropolitana de São Paulo, conforme a Figura 4.

Figura 4: Distribuição espacial das respostas obtidas através do questionário aplicado.

Distribuição espacial dos participantes do questionário - São Paulo/SP



Fonte: Elaborado pela autora.

O número de indivíduos participantes foi muito maior do esperado, porém, as respostas que se enquadravam dentro da área de estudo foram 317. Dentre essas, 76 respostas ficaram dentro da categoria baixo-baixo, representando 24% dos respondentes. Para categoria baixo-alto, foram obtidas 4 respostas, o que representa 1% dos entrevistados. Em alto-baixo, obteve-se 39 respostas, representadas por 12% e na categoria alto-alto, encontramos o maior número de respostas, com 198 participantes, o que representa 62% da amostra.

Devido a baixíssima representatividade da categoria baixo-alto, optou-se por retirar esse grupo da análise, já que ela equivale a 1% da amostra e não pode ser representativa para um grupo. Acreditamos que a baixa adesão de participantes, especificamente no grupo baixo-alto, tenha sido casual, embora a falta de contato e de acesso às populações de baixa renda no município de São Paulo favoreça a baixa representatividade do grupo.

Além disso, selecionamos apenas as respostas de participantes que residiam nas determinadas categorias, a fim de analisar a relação da percepção ambiental com a cobertura

arbórea e a renda do bairro que reside⁶. Tal pergunta teria validade caso o questionário fosse aplicado em formato presencial, uma vez que ele foi feito antes da consolidação da pandemia mundial e adaptado para versão on-line posteriormente.

4.2 Análise descritiva das variáveis qualitativas

A quantidade de respondentes em diferentes bairros foi grande, totalizando 122. Destacam-se os bairros da Aclimação, da Brasilândia, de Itaquera, do Jardim Brasil, do Jardim Nordeste, da Lapa, do Morumbi, do Pacaembu, da Penha, de Perdizes, de Pinheiros, de Sacomã, de São Mateus, de Sapobemba, de Sumaré, da Vila Beatriz, da Vila Madalena, da Vila União, entre outros, compilado no Apêndice D.

A representação do sexo feminino (71%) nesse questionário foi muito maior que a do sexo masculino (28%) em todas as categorias. Pode-se destacar uma maior preocupação com o meio ambiente por parte das mulheres, resultando em maior participação feminina em projetos socioambientais que buscam o equilíbrio ambiental e social (ECOIA, 2019; LAMIM-GUEDES, 2018). Segundo o Ministério da Educação (INEP, 2018), 80% dos docentes da Educação Básica brasileira são mulheres, o que vai ao encontro da quantidade de profissionais da educação que participaram desta pesquisa.

A faixa etária mais representativa, em todas as categorias, foi a de 25-34 anos. Na categoria alto-baixo, há igualmente a predominância da faixa etária de 65-74 anos. A idade de menor participação foram os de 75 anos ou mais, com 7 participantes ao todo.

Já em relação ao grau de escolaridade, o nível de Ensino Superior completo foi o maior em todas as categorias, exceto na alto-alto em que a pós-graduação tem a mesma quantidade de participantes que a de Ensino Superior. Em segundo lugar, o nível de escolaridade dos respondentes é de pós-graduação, menos na categoria baixo-baixo em que o Ensino Médio completo tem a mesma quantidade de participantes com pós-graduação. A alta taxa de escolaridade no conjunto desses dados como um todo parece estar relacionado ao fato de ter acionado o contato de equipamentos de educação pública e privada como meio de divulgação do questionário.

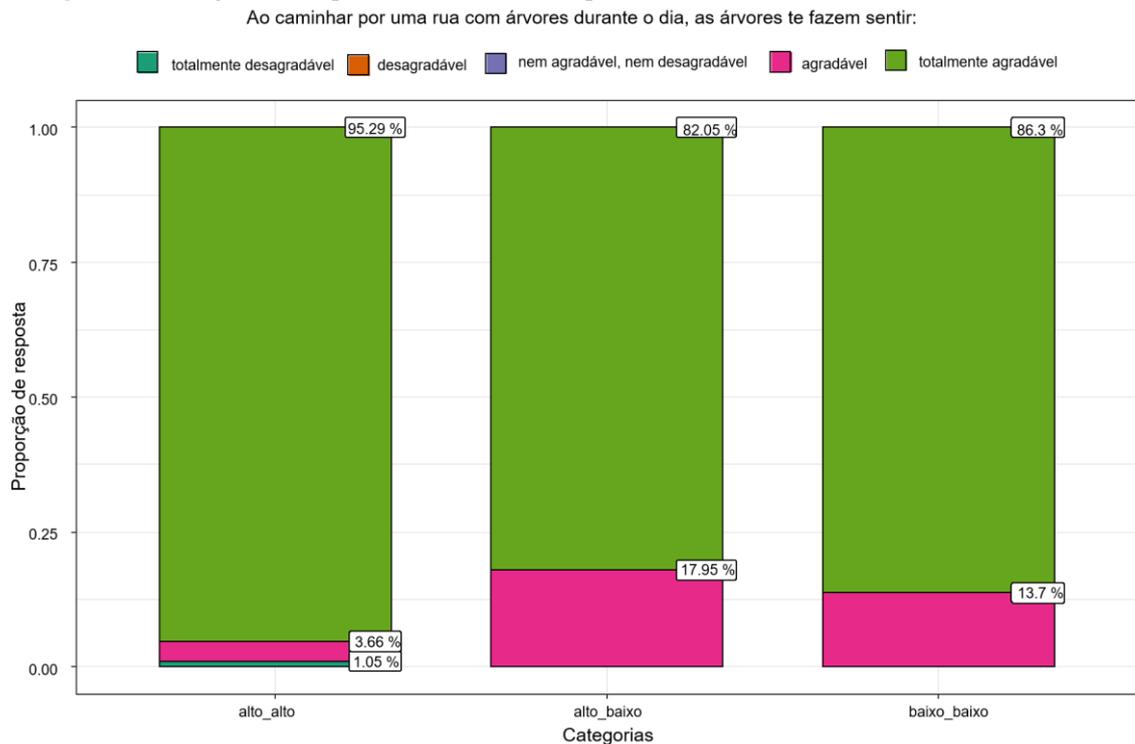
A ocupação dos participantes em geral foi bastante variada. É válido destacar que, em todas as categorias, a maior participação foi dos profissionais da educação, enquadrados como diretores, professores e auxiliares nas mais diversas áreas escolares, em seguida os estudantes,

⁶ Excluímos 14 participantes que responderam “trabalho” na questão “qual seu vínculo com o bairro?”, 11 delas estavam na categoria alto-alto, 2 na baixo-alto e 1 na baixo-baixo.

exceto na categoria alto-baixo que foram os aposentados, justificada pela faixa etária entre 65-74 anos citada acima.

Considerando a percepção ambiental dos respondentes, quando questionados sobre a sensação ao caminhar por uma rua arborizada durante o dia, é praticamente unânime a percepção dos benefícios físicos/psicológicos quando estão em ruas arborizadas, igualmente entre as diferentes categorias de renda e cobertura arbórea, conforme ilustra a Figura 5.

Figura 5: Sensação dos respondentes ao caminhar por ruas arborizadas na cidade de São Paulo.



Fonte: Elaborado pela autora.

No trabalho de Guerreiro e colaboradores (2020), foi encontrado um resultado similar, na cidade de Barra Bonita (SP), em os entrevistados percebem as vantagens da arborização urbana, através do fornecimento de sombra (65,3%), da redução de calor (46,4%), da preservação da biodiversidade (30,7%) e da beleza estética (14,2%).

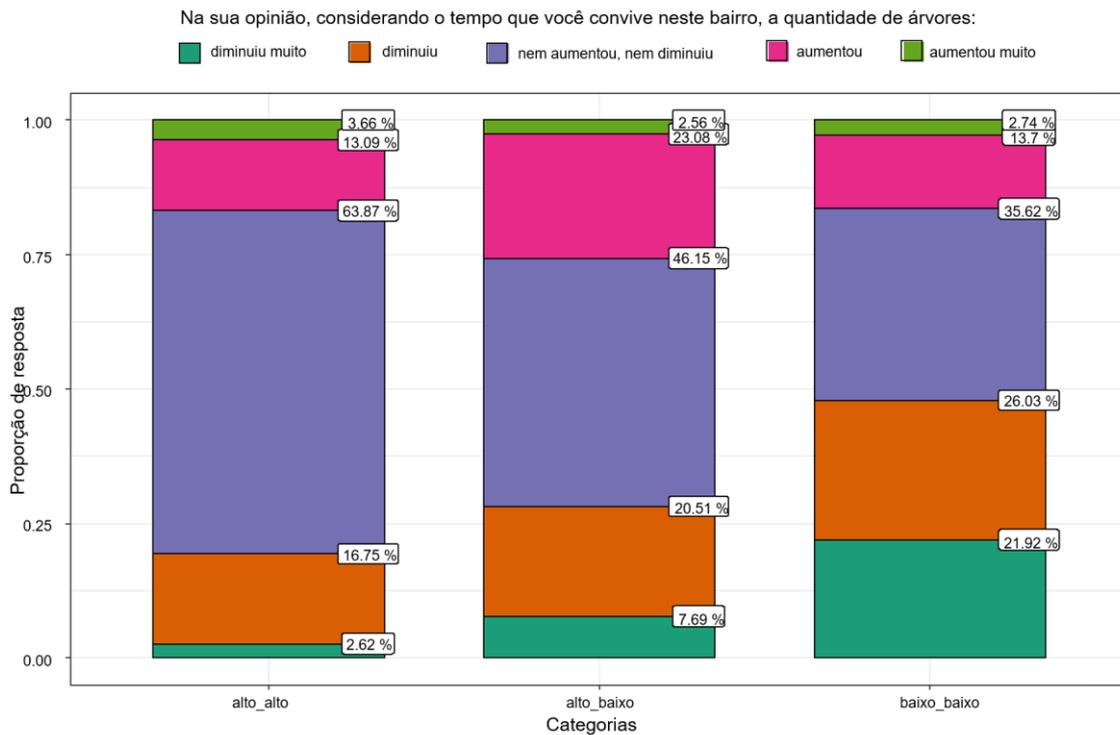
A próxima questão foi “se alguém doasse uma muda de árvore, você plantaria em frente à sua casa, caso houvesse espaço físico adequado?”. Nas três categorias, a opção “sim” teve mais de 90% de resposta, leva-nos a questionar o porquê de as pessoas não plantarem árvores em frente a suas residências. Seria a falta de estímulo, de ação pública ou a população optou pela resposta “sim” através da influência causada pelo tema do questionário? São

questionamentos que ficaram sem uma resposta efetiva e que necessitam ser investigado em estudos futuros.

Para quem mora na cidade de Portland (Oregon, USA), o valor imobiliário pode aumentar em até 3% para quem plantar uma árvore em frente a sua casa ou, então, existir uma cobertura vegetal de no mínimo 84 m² em até 100 m da propriedade (DONOVAN; BUTRY, 2010). Incentivos como esse poderiam fazer parte das políticas públicas no Brasil, como uma estratégia de ampliação de cobertura arbórea no município.

No que se refere à percepção em relação à quantidade de árvores durante o tempo de convívio no bairro, quase 50% da categoria baixo-baixo apontou que “diminuiu” ou “diminuiu muito”. Já nas outras duas categorias a opinião da maioria dos respondentes foi de que “nem diminuiu nem aumentou”. Os bairros, com notável redução no número de árvores, de acordo com a percepção dessa população, são aqueles localizados em regiões mais pobres, já que o alto-baixo (alta renda e baixa cobertura arbórea) a porcentagem da resposta “aumentou” é maior que todas as categorias (Figura 6).

Figura 6: Sensação dos respondentes em relação à quantidade de árvores no bairro em que vivem em São Paulo.



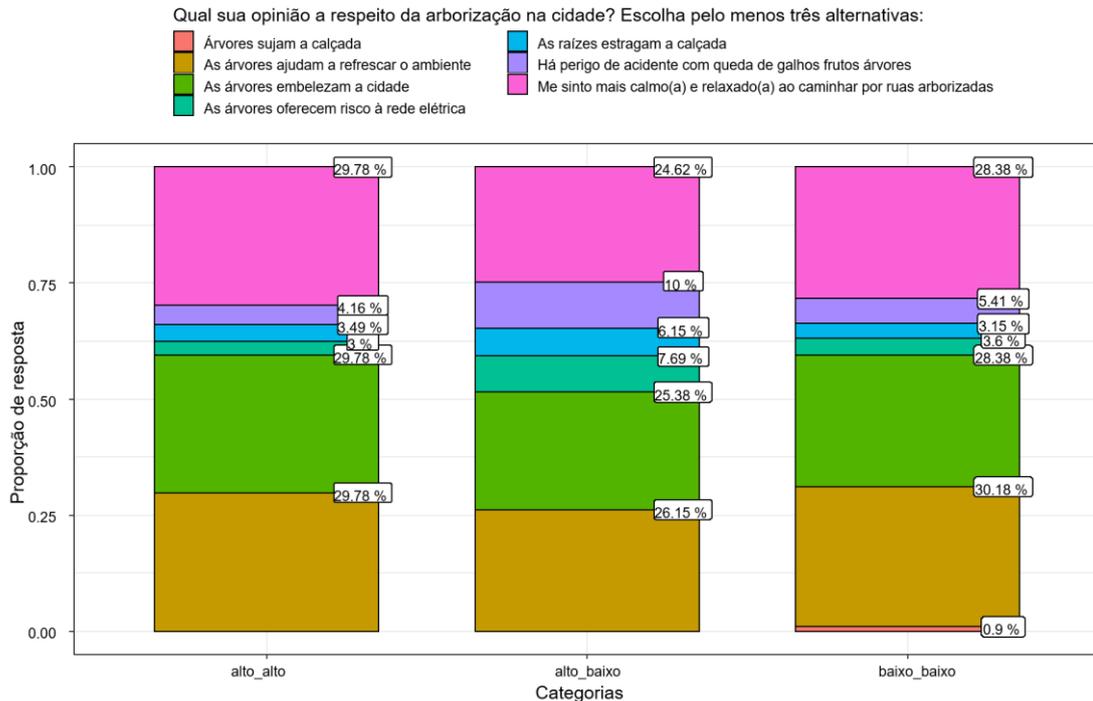
Fonte: Elaborado pela autora.

Um estudo no município de São Paulo registrou uma perda desigual de cobertura vegetal nas diferentes regiões da cidade (AMATO-LOURENÇO *et al.*, 2016). Segundo

Velasco (2007) as maiores ocorrências de perda de cobertura vegetal acontecem em áreas periféricas.

A questão relacionada aos efeitos da arborização na cidade possuía sete alternativas possíveis de resposta, sendo solicitada a escolha de três delas. Essas alternativas variavam entre características positivas e negativas conforme Figura 7.

Figura 7: Opinião dos respondentes a respeito da arborização na cidade de São Paulo, por categoria de renda.

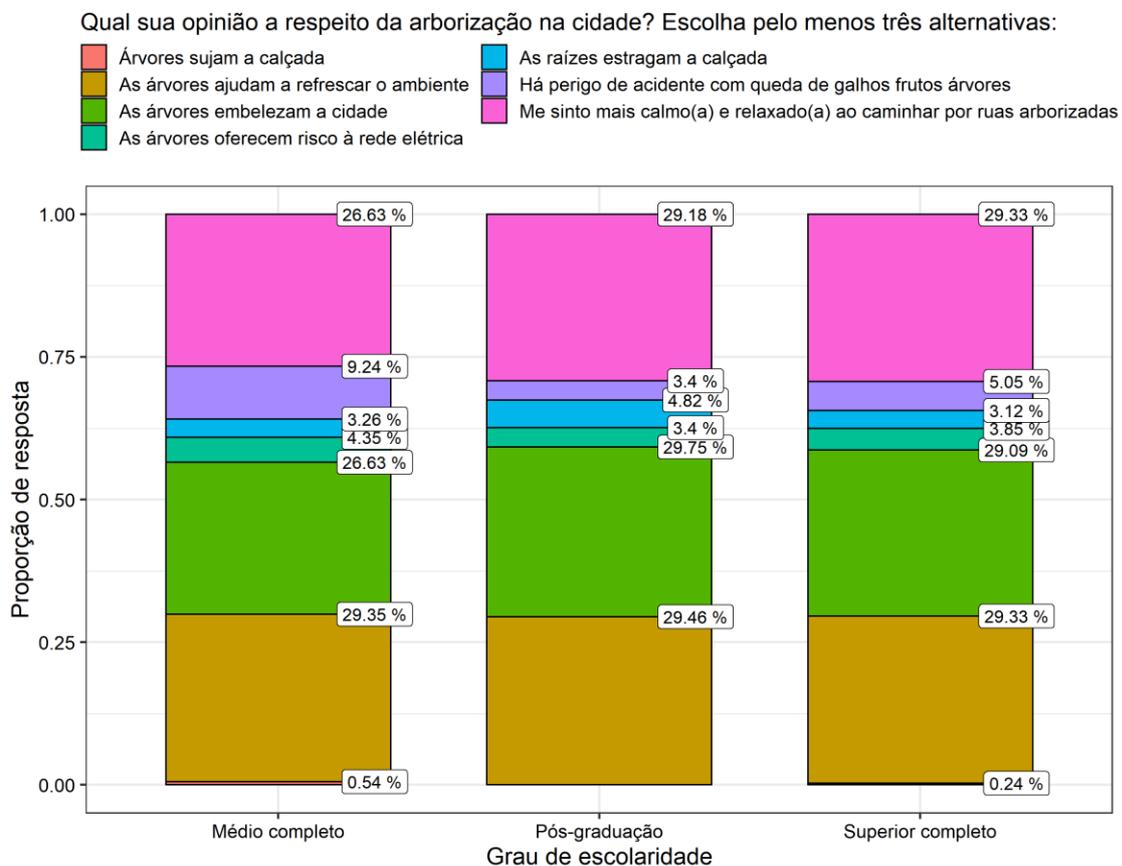


Fonte: Elaborado pela autora.

É válido ressaltar que essas sensações trazidas pelas respondentes, através da percepção tem uma perspectiva muito individual. Por meio dessa questão, foi possível perceber que os atributos positivos oferecidos pela arborização foram igualmente reconhecidos por todas as categorias, independente da renda e do cenário em que vivem. Logo, pessoas com uma escolaridade mais alta (como foi a amostragem deste trabalho) apresentam uma percepção ambiental positiva, independente da renda. Isso nos remete a uma segunda indagação desta pesquisa: se a escolaridade fosse mais baixa a percepção seria diferente? Reforçamos que essa foi uma das limitações dessa pesquisa, pois o perfil escolar não foi heterogêneo, já que muitas pessoas possuíam grau superior ou pós-graduação. Um estudo socioespacial temporal que analisou nove cidades na Austrália mostrou que a relação entre educação e cobertura vegetal pode ser mais forte que a relação de renda e cobertura vegetal, embora os dois fatores muitas vezes estejam interligados (LUCK *et al.*, 2009).

Dessa forma, foi comparado o grau de escolaridade de todos os participantes com as respectivas respostas dessa questão, independente da categoria geográfica inserida. As respostas foram muito positivas nas três escolaridades participantes (ensino médio completo, ensino superior e pós-graduação), não havendo diferença de opinião a respeito da arborização entre diferentes faixas de escolaridade. As respostas mais selecionadas foram “me sinto mais calmo(a) e relaxado(a) ao caminhar por ruas arborizadas”, “as árvores embelezam a cidade” e “as árvores ajudam a refrescar o ambiente” (Figura 8).

Figura 8: Opinião dos respondentes a respeito da arborização na cidade de São Paulo, por grau de escolaridade.



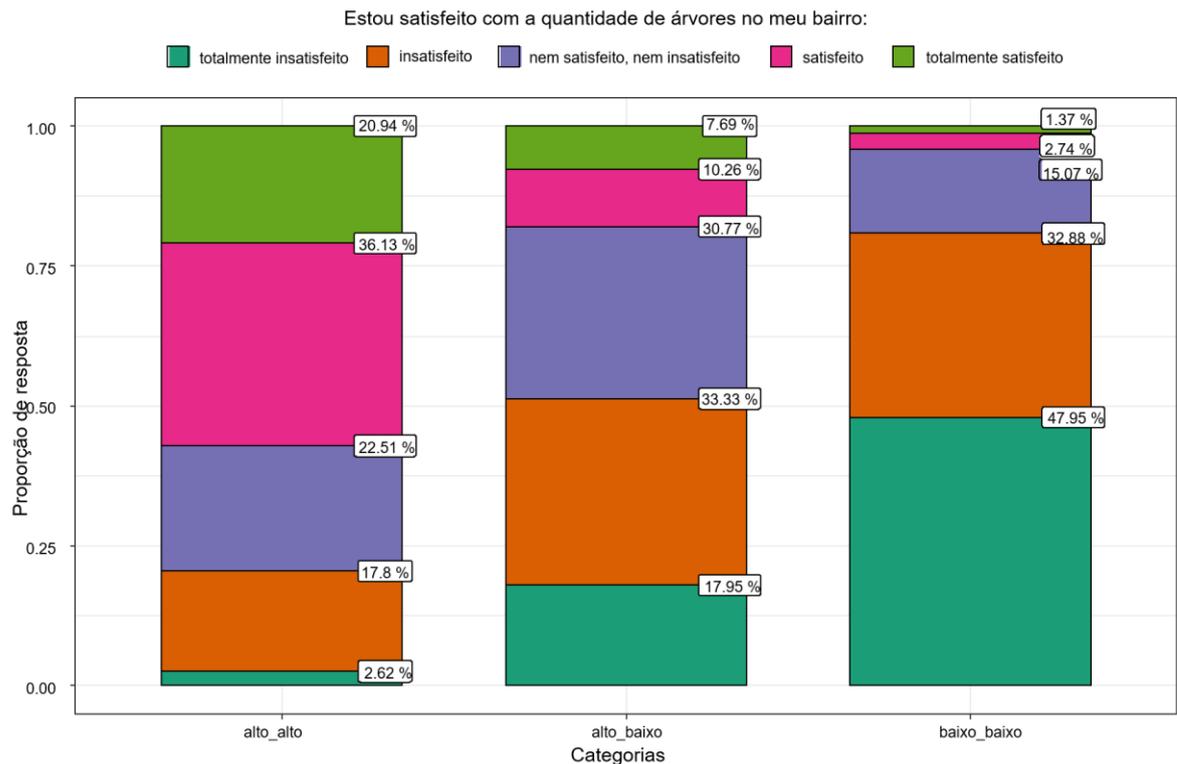
Fonte: Elaborado pela autora.

Para Roppa e colaboradores (2007), através do estudo de percepção ambiental realizado em Santa Maria, no Rio Grande do Sul, o nível de escolaridade não está relacionado diretamente à percepção da arborização. Apesar disso, ressaltam que a falta ou baixo nível escolar pode influenciar no entendimento do questionário.

Quando os respondentes foram questionados sobre a satisfação em relação à quantidade de árvores no bairro em que vivem, mais de 80% dos respondentes, na categoria baixo-baixo, estão “totalmente insatisfeitos” ou “insatisfeitos” enquanto na categoria alto-alto

quase 60% estão “satisfeitos” ou “totalmente satisfeitos”, como ilustrado na Figura 9. A classe “totalmente satisfeito” diminui conforme muda o grupo dos entrevistados e o “totalmente insatisfeito” aumenta, sendo que os insatisfeitos são os menos favorecidos. Significa dizer que quem tem baixa PCA percebe a falta de um bairro mais arborizado e quem tem maior arborização presente quer manter esse cenário.

Figura 9: Satisfação dos respondentes em relação à quantidade de árvores no bairro de convívio na cidade de São Paulo.

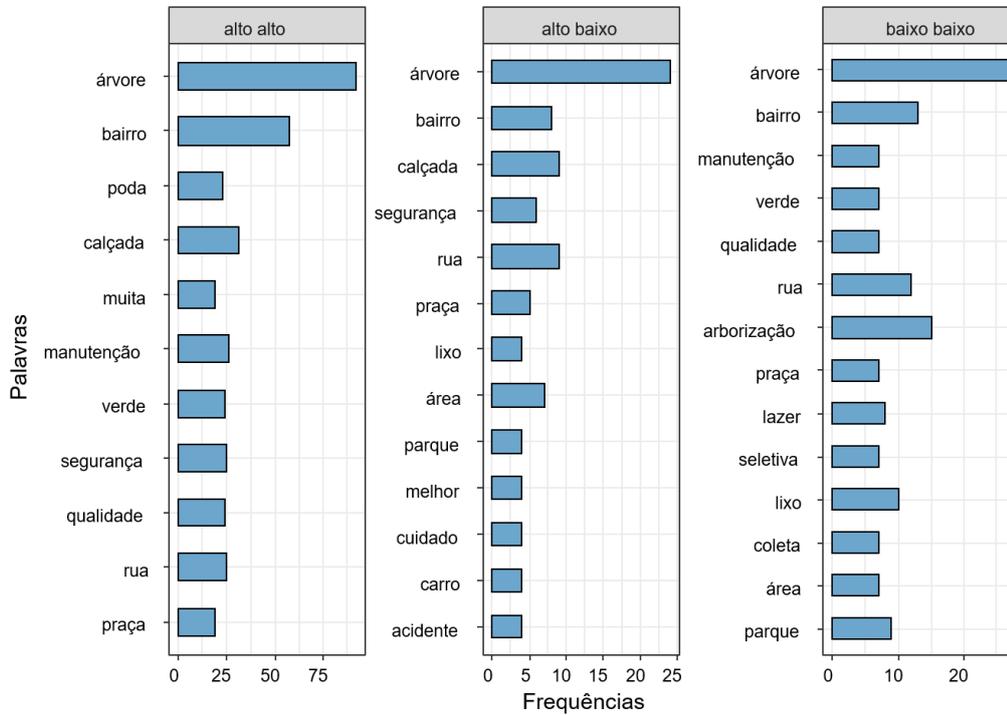


Fonte: Elaborado pela autora.

Ao questionar os participantes sobre as demandas sociais e ambientais para melhoria da qualidade de vida nos seus respectivos bairros, obtivemos muitas respostas em relação à arborização, podendo ser comprovada pela frequência elevada da palavra “árvore” como resposta em todas as categorias, sendo inclusive a mais citada, conforme apresentado na Figura 10.

Figura 10: Palavras mais citadas pelos respondentes quando perguntado sobre as demandas sociais e ambientais para melhoria na qualidade de vida no bairro de convívio na cidade de São Paulo.

Para você, quais as demandas sociais e ambientais necessárias no seu bairro para ter uma boa qualidade de vida hoje?



Fonte: Elaborado pela autora.

Alguns especificam que sejam árvores nativas (sabem quais são e qual a importância de tê-las na cidade). Em geral, as respostas entre as categorias não tiveram diferenças significativas: os participantes pedem por composteiras e hortas comunitárias, ciclofaixas e ciclovias, manutenção e poda de árvores, diminuição da construção de prédios altos, fiação elétrica subterrânea, coleta de lixo orgânico, reciclável e eletrônico, mobilidade urbana, maior biodiversidade de espécie arbórea e mais engajamento comunitário.

As respostas indicando saneamento básico, mais espaços de lazer, áreas comunitárias, segurança, iluminação pública, melhoria do transporte público, habitação, calçadas largas e ruas mais espaçosas provêm de moradores de bairros com as menores rendas. Tal resultado é corroborado pelos dados quantitativos obtidos para elaboração do último Plano Municipal de Arborização Urbana da cidade de São Paulo (2020). Nesse estudo, foram estimadas áreas prioritárias para implantação de árvores em vias públicas, em parceria com o Laboratório de Silvicultura Urbana da ESALQ/USP. Foi possível obter a metragem necessária das calçadas para futuros plantios e quantificar as calçadas com metragem abaixo de 190 cm (tamanho mínimo ideal), localizadas em sua grande maioria, nas áreas periféricas. Além da segregação

socioeconômica espacial, a atual estrutura político-econômica influencia, diretamente, o padrão dos bairros e limita o acesso, nesse caso, aos benefícios ambientais.

Quando se trata de locais para frequentar em horário de lazer, a partir de uma questão aberta (sem alternativas), em todas as categorias os respondentes citaram locais abertos, próximos à natureza e cobertos de árvores como parques, praças e praia. Tais resultados comprovam, mais uma vez, o desejo da população por mais espaços livres e arborizados.

Dito isso, é possível perceber os anseios dessa população por melhorias em busca da qualidade de vida em um ambiente extremamente urbanizado. Cabe, então, ao poder público atenção às áreas prioritárias e um planejamento efetivo, uma vez que as áreas verdes são parte das soluções de outros problemas urbanos (LIMA; AMORIM, 2006; SANTOS *et al.*, 2019).

4.3 Análise das variáveis quantitativas

Foi possível observar que as respostas mais frequentes foram das categorias mais extremas, alto-alto (198 respostas) e baixo-baixo (76 respostas), não seguindo a proporcionalidade da quantidade de áreas. Sendo que a categoria baixo-baixo tem a maior quantidade de UDHs concentrada (335 UDHs) e a categoria alto-alto tem 28 UDHs. Dessa forma, identifica-se haver muito mais área na cidade que pertence ao grupo de baixa renda e de baixa cobertura arbórea do que de área com alta renda e alta cobertura arbórea, reforçando a ideia de que a questão de desigualdade social e injustiça ambiental existe na cidade de São Paulo. Isso significa que se a pessoa tem renda baixa, a chance de ela fazer parte de um cenário com baixa cobertura arbórea é maior; assim como os benefícios da floresta urbana não são distribuídos igualmente e, portanto, também não são acessíveis.

Diversas pesquisas em cidades como Toronto (CAN), Chicago (EUA), Tampa (EUA) e Merseyside (ING) (GREENE *et al.*, 2018; IVERSON; COOK, 2000; LANDRY; CHAKRABORTY, 2009; PAULEIT *et al.*, 2005) demonstraram que a desigualdade no acesso às áreas arborizadas está relacionada à condição socioeconômica.

Contudo, ao analisar o universo de dados quantitativos dentro da Macrozona Urbana do município, encontramos uma baixa correlação entre as variáveis renda e cobertura arbórea total ($r=0,17$), apesar de ser uma correlação positiva ainda é muito fraca (cf. Apêndice E). Avaliou-se a correlação dessas duas variáveis dentro das categorias, e não houve resultado significativo para nenhuma categoria específica.

Ao observamos as Figuras 1 e 2, identificamos a cobertura arbórea da zona leste como um todo é, predominantemente, média, já a renda per capita enquadra-se até 2 salários-

mínimos (renda baixa), classificada como uma região muito pobre economicamente. As áreas em que a cobertura arbórea é realmente baixa estão localizadas no início da zona leste e zona norte, mas agrupadas majoritariamente na região central do município, onde a renda sobe para até 7 salários-mínimos (renda média).

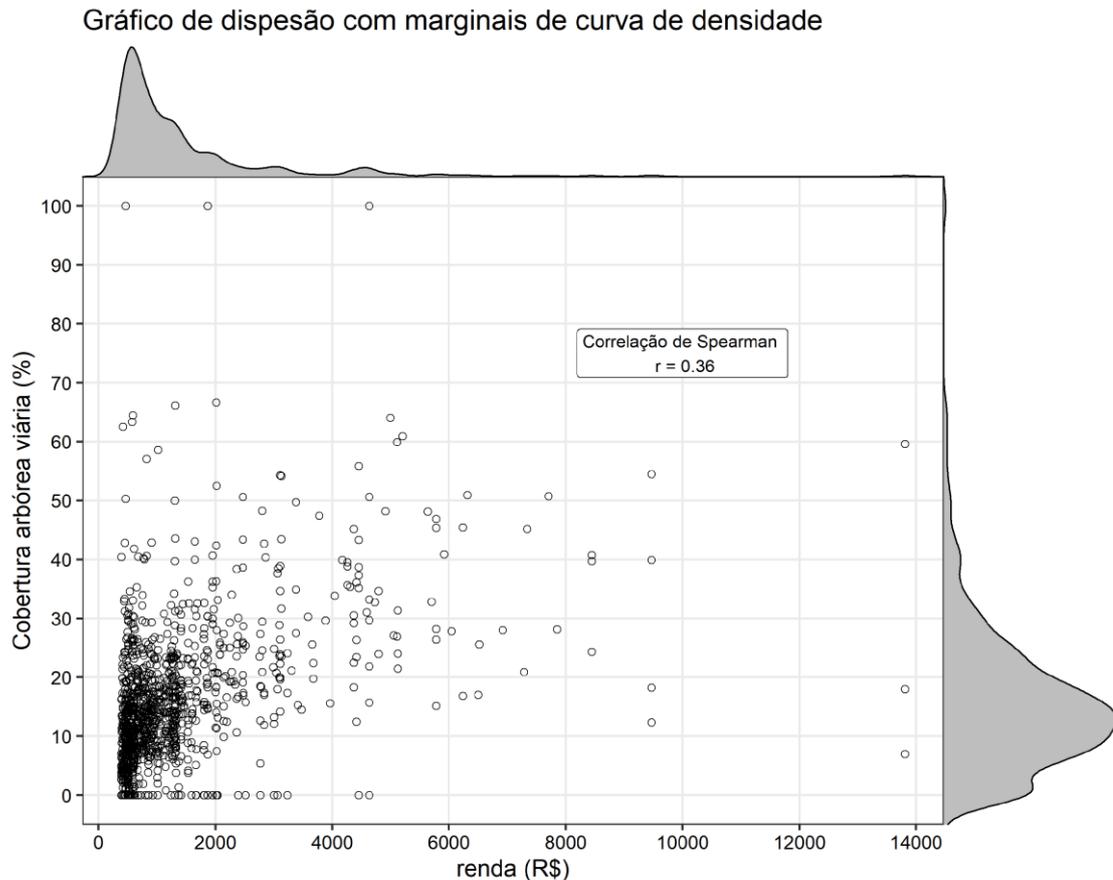
Segundo Bradley (1995), esse tipo de resultado pode estar relacionado ao processo de urbanização socioambientalmente mal planejado comum nas grandes cidades, em que sua expansão ocorre do centro (lugares mais urbanizados e com poucos espaços de áreas florestas) para as periferias (presença de remanescentes florestais, com limitações de infraestrutura urbana) (ARANTES *et al.*, 2021). Confrontando os mapas fica mais claro o porquê da baixa correlação, já que a zona leste (grande extensão) tem sua maior parte da população com baixa renda e com uma média cobertura arbórea.

A arborização nesses bairros de menores rendas podem ser formada por Áreas de Proteção Permanente (APP) integradas na formação do bairro a respeito, podendo ser compostas por margens de rios, por praças, por parques e, até, por áreas de lazer. Nesse caso, não se mensurou a qualidade e/ou o acesso dessas áreas. Essa dinâmica socioespacial segue em outras cidades, como no município de Florianópolis, em Santa Catarina, onde a população se instala nas áreas que não são e que não podem ser ocupadas, como dunas, manguezais, bordas do mar, encostas e morros, geralmente áreas de APP (SCHONS, 2019).

Neste trabalho, foi avaliada a presença/ausência de cobertura arbórea em uma visão macro e discutiu-se da arborização como um todo, abarcando áreas públicas e privadas. Para a análise deste trabalho, foram excluídas apenas as áreas de proteção ambiental (APA), que são grandes áreas no entorno da Macrozona Urbana, mas pequenos fragmentos florestais podem influenciar nesse resultado. Arantes e colaboradores (2018), ao considerarem todo território do município de São Paulo, encontraram uma correlação negativa entre renda e cobertura arbórea, possivelmente devido à alta porcentagem de remanescentes florestais em áreas periféricas.

Dessa forma, além da correlação da cobertura arbórea total, foi avaliada a correlação de renda com a cobertura arbórea viária dentro da Macrozona Urbana de São Paulo. A correlação considerando apenas as árvores viárias aumenta ($r=0,36$). Apesar de não ser alta, pudemos perceber uma tendência de proporção positiva, de acordo com o aumento da renda pode-se observar um aumento de arborização viária, conforme ilustrado na Figura 11.

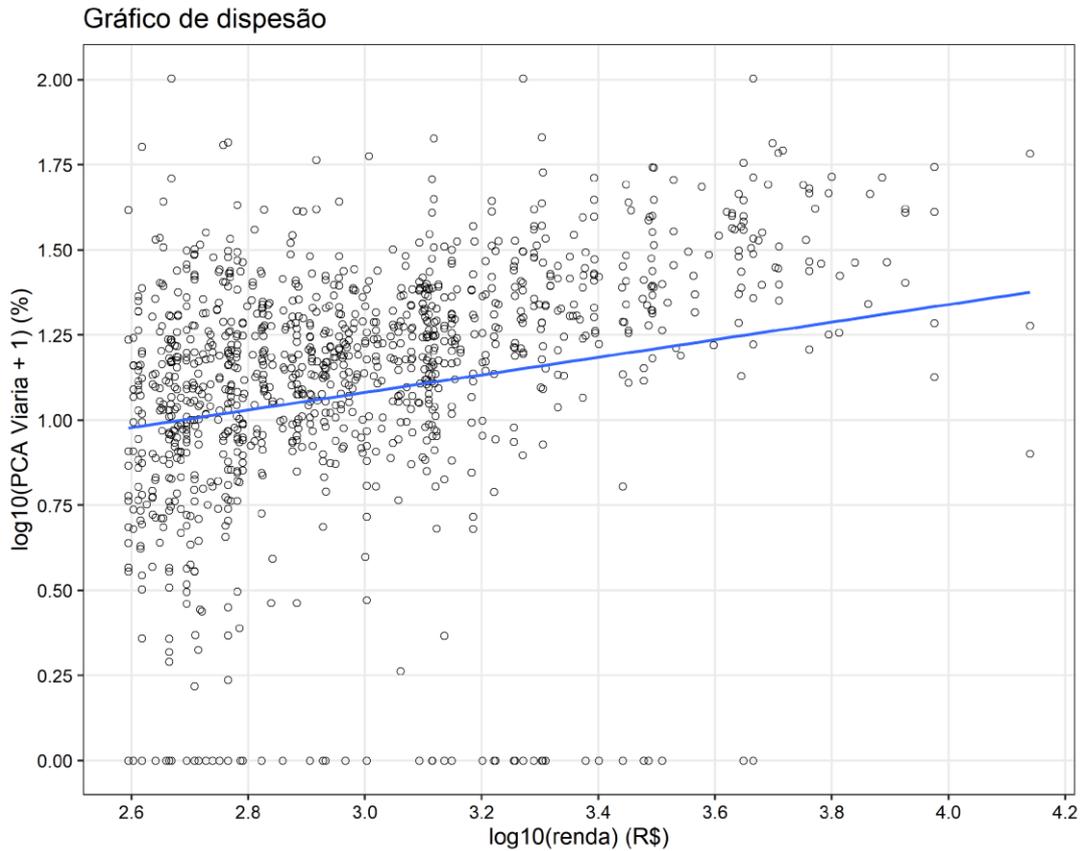
Figura 11: Correlação de Spearman entre as variáveis de porcentagem de cobertura arbórea viária e renda per capita.



Fonte: Elaborado pela autora.

No gráfico de dispersão, foi aplicada a transformação $f(x)=\log_{10}(x)$, para a variável renda, e $f(x)=\log_{10}(x+1)$, para a variável PCA; possibilitando um maior entendimento da dispersão dos dados nos intervalos de renda R\$ 0,00 a R\$ 2000,00 e de PCA 0% a 20%, além de uma regressão linear simples sendo y em relação a x , conforme ilustrado na Figura 12. Através desse modelo estatístico foi possível perceber uma tendência da reta: apesar da alta variabilidade nos dados, para valores baixos de renda, há bastante variação de porcentagem de cobertura arbórea. Entretanto, nos valores de alta renda, essa variação diminui, mas não há uma correlação intrínseca entre essas duas variáveis. O coeficiente de determinação nesse caso foi de $R^2=0,038$, um valor positivo, mas não relevante.

Figura 12: Relação entre cobertura arbórea viária e renda, com transformação logarítmica dos eixos x e y.



Fonte: Elaborado pela autora.

Em contraponto, em uma pesquisa desenvolvida na cidade de Belo Horizonte (MG), foi discutida a relação positiva entre renda média mensal e o número de árvores em cinco regiões administrativas do município, através de modelos lineares foi obtido um valor de $R^2=0,1239$. A renda média mensal para essas regiões apresentou relações positivas e significativas com a quantidade de árvores viárias, além da maior presença de espécies nativas em áreas privilegiadas social e ambientalmente (COSTA, 2021).

Outro estudo na cidade de São Paulo registrou uma distribuição desigual da floresta urbana ao longo do tecido urbano quando considerado apenas a Macrozona Urbana, porém a técnica estatística de análise utilizada foi a Análise Exploratória de Dados Espaciais (ESDA), considerando outros fatores espaciais integrantes nesse espaço (ARANTES *et al.*, 2021). Esses dados corroboram a afirmativa de que existem grupos sociais mais favorecidos pela arborização urbana do que outros, porém, o método de análise utilizada para cada caso estudado aponta uma relação melhor ou pior.

5. CONCLUSÃO

Com os dados obtidos foi possível concluir que a população de diferentes estratos de renda não percebe a arborização de forma diferente, ambas têm uma boa percepção sobre o ambiente. O ponto forte em comum desses participantes é que a maioria possui alta escolaridade, fazendo-nos acreditar que esse aspecto possa influenciar diretamente na percepção ambiental dessas pessoas.

Portanto, será que se pode concluir que a percepção ambiental está atrelada à alta escolaridade? Através dos dados obtidos nesta pesquisa, percebemos que a renda não é uma condição determinante, pois pessoas que vivem em bairros de baixa renda e que têm baixa cobertura arbórea, percebem a arborização de forma benéfica tanto quanto a população que vive em bairros de alta renda e com alta PCA.

A percepção parece estar muito mais atribuída ao grau de escolaridade, uma vez que os respondentes que vivem em ambientes em que a arborização não faz parte de seu cotidiano reconhecem sua importância. Quando foi perguntado sobre os benefícios, as características mais atreladas à arborização foram o conforto ambiental, a estética e a importância da saúde física/mental em todas as categorias de forma similar. Isso nos sugere que a questão da escolaridade influenciou o resultado desta pesquisa.

Além disso, ficou claro que são necessários mais estudos com perfis heterogêneos e equilibrados em termos de quantidade de amostragem para que de fato tenhamos uma clareza da percepção da população geral que mora nesses bairros. Por isso, ressaltamos a importância da ampliação do questionário para um número maior de participantes com diferentes perfis de escolaridade.

Trabalhos com este caráter dependem de pessoas voluntárias e dispostas a participarem da pesquisa. Nossa sugestão é que perguntas sobre a percepção ambiental da população sejam obrigatórias em censos demográficos para que futuras políticas públicas invistam de forma mais direcionada e assertiva, podendo tornar a arborização urbana mais justa socialmente.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Recomendamos que haja pesquisas complementares relacionando a cobertura arbórea em suas diferentes categorias de espaços livres separadamente, como a análise da cobertura arbórea de áreas privadas (quintas e terrenos) e de áreas públicas (ruas, parques e praças) para que possamos ter uma melhor compreensão dos problemas relacionados à arborização da cidade, além do uso de uma análise estatística geoespacial mais apropriada que considere todos os fatores influentes. Nesta pesquisa, realizamos uma análise em macroescala considerando a cobertura arbórea total da cidade associada a renda per capita. Acreditamos que a continuidade de trabalhos como este pode auxiliar gestores na identificação de grupos mais ou menos vulneráveis, além de garantir um ambiente social e ambientalmente justo e de qualidade à população de todas as regiões da cidade.

REFERÊNCIAS

- AMATO-LOURENÇO, L. F. *et al.* Metrópoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. *Estudos Avancados*, v. 30, n. 86, p. 113-130, 2016.
- ANDERSON, L. M., CORDELL, H. K. Influence of trees on residential property values in Athens, Georgia (U. S. A.): a survey based on actual sales prices. *Landsc. Urban Plan.*, v. 15, p. 153-164, 1988.
- ANGUELOVSKI, I.; MARTÍNEZ ALIER, J. The “Environmentalism of the Poor” revisited: Territory and place in disconnected glocal struggles. *Ecological Economics*, v. 102, p. 167-176, 1 jun. 2014.
- ARANTES, B. L. *et al.* Tree cover and socioeconomic distribution in São Paulo city, a spatial patterns analysis. SIMPÓSIO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA ENGENHARIA AMBIENTAL, 2018, São Carlos. In: *Anais...* Disponível em LINK. Acesso em 22 nov 2021.
- ARANTES, B. L. *et al.* Urban forest and per capita income in the mega-city of Sao Paulo, Brazil: A spatial pattern analysis. *Cities*, v. 111, n. 103099, 2021.
- BALDIN, A. A. O Processo De Urbanização Da Cidade De São Paulo No Século Xix , Através Das Imagens Do Fotógrafo Militão Augusto De Azevedo. *Revista eletrônica da área Paisagem e Ambiente*, n. 045, p. 1-10, 2006.
- BASSUK, N., WHITLOW, T. Environmental stress in street trees. *Arboric. J.*, v. 12, p. 195-201, 1988.
- BIONDI, D. Floresta urbana. In: BIONDI, D. (org.). *Floresta urbana*. Curitiba: [s.n.], 2015. p. 202.
- BRADLEY, G. A. *Urban Forest landscapes: Integrating multidisciplinary perspectives*. Washington: University of Washington Press, 1995.
- BRANCO, A. M. (coord.). *Ações pela biodiversidade da Cidade de São Paulo*. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2011.
- BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado Federal, 1998.
- BRASIL. *Lei n. 10.257*, de 10 de Julho de 2001. Função da lei. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Eletrônico – 11/07/2001 – Seção 1, Página 1.
- BRITO, E. N.; RÉGIS, M. D. M.; LAMANO-FERREIRA, A. A P. N. Perfil e percepção ambiental de frequentadores do parque do guarapiranga - São Paulo/SP. *Revista Científica ANAP Brasil*, v. 9, n. 14, p. 97-108, 2016.
- BRYANT, B. Introduction. In: BRYANT, B. (ed.), *Environmental Justice. Issues, Policies and Solutions*. Washington DC: Island Press, 1995. p. 1-7.
- CARLOS, A. F. A. A metrópole de São Paulo no contexto da urbanização contemporânea. *Estud. av.*, São Paulo, v. 23, n. 66, p. 303-314, 2009.
- CHEN, W. Y.; JIM, C. Assessment and valuation of ecosystem services provided by urban forests. In: CARREIRO, M. M.; SONG, J. W. (ed.). *Ecology, planning, and management of urban forests: International perspectives*. Springer, New York, NY, 2008. p. 53-83.
- COLTRI, P. P. *et al.* Variabilidade dos principais elementos climáticos e urbanização na região de Piracicaba (SP). *BioEng*, Campinas, v. 1, n. 2, p. 197-208, 2007.
- COSTA, N. R. *Relações entre Características Socioeconômicas e a Arborização Urbana de uma Metrópole Brasileira*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2021.
- COSTA, R. G. S. *et al.* Uso, afetividade e percepção: um estudo da satisfação dos frequentadores do Parque do Sabiá em Uberlândia- MG. *Revista de Geografia*, v. 28, n. 1, p. 14-24, 2011.

- COSTA, R. G. S.; COLESANTI, M. M. A contribuição da percepção ambiental nos estudos das áreas verdes. *Ra'e Ga – O Espaço Geográfico em Análise*, Curitiba, v. 22, p. 238-251, 2011.
- COUTINHO, R. PEREIRA, T. Justiça ambiental nas cidades. In: PERALTA, C. E.; ALVARENGA, L. J.; AUGUSTIN, S. *Direito e Justiça Ambiental: diálogos interdisciplinares sobre a crise ecológica*. Caxias do Sul/RS: EDUCS, 2014, p.271-290.
- DA SILVA, V. A. C. O Papel do Público e do Privado na Distribuição de Amenidades Ambientais. Um Estudo de Caso Sobre a Arborização Pública em Campos Dos Goytacazes. Dissertação (Mestrado em Política Sociais). Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2001.
- DOBBERT, L.Y. Arborização na cidade de Campinas/SP – percepção e conforto. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.
- DONOVAN, G. H.; BUTRY, D. T. Trees in the city: Valuing trees in Portland, Oregon. *Landscape and Urban Planning*, v. 94, n. 2, p. 77–83, 2010.
- DORIGO, T.; FERREIRA, A. P. Contribuições da Percepção Ambiental de Frequentadores Sobre Praças e Parques no Brasil (2009-2013). *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 4, n. 3, p. 31–45, 2015.
- DUARTE, D. H. S; SERRA, G. G. Padrões de ocupação do solo e microclimas urbanos na região de clima tropical continental brasileira: correlações e proposta de um indicador. *Ambiente Construído*, v. 3, n. 2, p. 7-20, 2003.
- ECO.A. Ecologia e Ação. As mulheres são mais sustentáveis. Disponível em <https://ecoa.org.br/mulheres-sao-mais-sustentaveis/>. Acesso em 22 nov 2021.
- FAN, C. *et al.* Land use and socio-economic determinants of urban forest structure and diversity. *Landscape and Urban Planning*, v. 181, p. 10-21, 2019.
- FEITOSA, S. M. R. *et al.* Consequências da Urbanização na Vegetação e na Temperatura da Superfície de Teresina/Piauí. *REVSBAU*, Piracicaba, v. 6, n. 2, p. 58-75, 2011.
- FERMINO, R. C.; REIS, R. S.; CASSOU, A. C. Fatores individuais e ambientais associados ao uso de parques e praças por adultos de Curitiba-PR, Brasil. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum*, v. 4, n. 4, p. 377-389, 2012.
- FISCHER, J.; LINDENMAYER, D. B. 2007. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. *Global Ecology and Biogeography*, v. 16, p. 265-280, 2007.
- FREITAS, H. *et al.* O método de pesquisa survey. *Revista de Administração*, n. 3, v. 35, p.105 -112, 2000.
- GOIS, D. V.; FIGUEIREDO, M. L.; SOUZA, R. M. Análise bioclimática e vulnerabilidade social urbana em áreas verdes públicas de Aracaju, Sergipe. *Ateliê Geográfico*, Goiânia, v. 8, n. 3, p. 22-49, 2014.
- GREENE, C. S.; ROBINSON, P. J.; MILLWARD, A. A. Canopy of advantage: Who benefits most from city trees? *Journal of Environmental Management*, v. 2008, p. 24-35, 2018.
- GRISE, M. M.; BIONDI, D.; ARAKI, H. A Floresta Urbana da cidade de Curitiba, PR. *FLORESTA*, v. 46, n. 6, p. 425-438, 2016.
- GUERREIRO, G. M.; GÊA, B.; SIQUEIRA, M. V. B. M. Percepção ambiental da população sobre a arborização urbana na cidade Barra Bonita – SP. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 15, n. 1, p. 66–78, 2020.
- HALUZA, D., SCHÖNBAUER, R., CERVINKA, R. Green perspectives for public health: a narrative review on the physiological effects of experiencing outdoor nature. *Int. J. Environ. Res. Publ. Health*, v. 11, n. 5, p. 5445-5461 2014.
- HARTIG, T. *et al.* Nature and health. *Annu. Rev. Publ. Health*, v. 35, p. 207-228, 2014.

- HARVEY, D. *Cidades Rebeldes: Do direito à cidade à revolução urbana*. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2014.
- HERZOG, C. P.; ROSA, L. Z. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. *Revista LABVERDE*, São Paulo, n. 1, p. 92-115, sep 2010.
- HERZOG, C.P. A multifunctional green infrastructure design to protect and improve native biodiversity in Rio de Janeiro. *Landscape Ecol Eng*, v. 12, p. 141-150, 2016.
- HUMMELL, B. M. L. *Desastres naturais e vulnerabilidade socioambientais: o caso de Curitiba/Paraná*. Curitiba: PUC/PR, 2009.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *São Paulo*. São Paulo: IBGE, 2006.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *São Paulo*. São Paulo: IBGE, 2018.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *São Paulo*. São Paulo: IBGE, 2020.
- IVERSON, L. R.; COOK, E. A. Urban Forest cover of the Chicago region and its relation to household density and income. *Urban Ecosystems*, v. 4, n. 2, p. 105-124, 2000.
- JIM, C. Y.; SHAN, X. Socioeconomic effect on perception of urban green spaces in Guangzhou, China. *Cities*, v. 31, p. 123-131, 2013.
- JORGENSEN, E. In urban forests, special issue. *Canadian Forestry Association*, v. 10, 1993.
- JUSTINO, S. T. P. *et al.* Composição e Georreferenciamento da arborização urbana no distrito de Santa Gertrudes, em Patos–PB. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Curitiba, v. 13, n. 3, p. 24-35, 2019.
- KOLOSNA, C.; SPURLOCK, D. Uniting geospatial assessment of neighborhood urban tree canopy with plan and ordinance evaluation for environmental justice. *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 40, p. 215-223, 2019.
- LAMIN-GUEDES, V, INOCÊNCIO, A. F. Mulheres e Sustentabilidade: Uma aproximação entre movimento feminista e a educação ambiental. *Revista Educação Ambiental em Ação*, n. 45, 2018.
- LANDRY, S. M.; CHAKRABORTY, J. Street Trees and Equity: Evaluating the Spatial Distribution of an Urban Amenity. *Environment and Planning A: Economy and Space*, v. 41, n. 11, p. 2651-2670, 2009.
- LEE, A.C.K.; MAHESWARAN, R. The Health Benefits of Urban Green Spaces: A Review of The Evidence. *J. Public Health*, v. 33, n. 2, p. 212-222, 2011.
- LEE, L. S. H.; JIM, C. Y.; ZHANG, H. Tree density and diversity in Hong Kong’s public housing estates: From provision injustice to socio-ecological inclusiveness. *Urban Forestry and Urban Greening*, v. 46, p. 126468, 1 dez. 2019.
- LEFEBVRE, H. *O Direito à cidade*. 5. ed. São Paulo: Centauro Editora, 2008.
- LEGISLAÇÃO TRABALHISTA. Guia trabalhista. Disponível em <http://www.guiatrabalhista.com.br/>. Acesso em 22 nov 2021.
- LEVINE, D. M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. *Estatística: Teoria e Aplicações usando Microsoft Excel em português*. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- LIMA V.; AMORIM M. C. C. T. A Importância Das Áreas Verdes Para A Qualidade Ambiental Das Cidades. *Revista Formação*, v. 13, p. 139-165, 2006.
- LIMA, G. V. B. A. *et al.* Direito à Cidade Arborizada: A Arborização Urbana Como Indicador da Segregação Socioeconômica em Belém do Pará. *REVSBAU*, v. 15, n. 1, p. 79-96, 2020.

- LOCATELLI, M. M. *et al.* Panorama Atual da Cobertura Arbórea da Cidade De São Paulo. *Revista LABVERDE*, v. 9, n. 1, p. 29-48, 2018.
- LUCK, G. W.; SMALLBONE, L. T.; O'BRIEN, R. Socioeconomics and vegetation change in urban ecosystems: *Patterns in space and time. Ecosystems*, v. 12, n. 4, p. 604-620, 2009.
- MAGALHÃES, L. Arborização e Florestas Urbanas - Terminologia Adotada para a Cobertura Arbórea das Cidades Brasileiras. *Floresta e Ambiente. Série Técnica*, Rio de Janeiro, p. 23-26, 2006.
- MARTÍNEZ-ALIER, J. Justiça ambiental (local e global). In: CAVALCANTI, C. *et al.* Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas. 4. ed. Recife: Cortez, 2002. p. 215-231.
- MELAZO, G. C. Percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. *Olhares e Trilhas*, v. 6, n. 6, p. 45-51, 2005.
- MEYER, R. M.; PROSPERI, G. R. F. P.; LONGO, M. R. São Paulo e suas escalas de urbanização: cidade, metrópole e macrometrópole. *Revista Iberoamericana de Urbanismo*, n. 12, 2015. Disponível em <https://www.raco.cat/index.php/RIURB/article/view/307460>. Acesso em 15 jan 2020.
- MILLER, R.W. *Urban Forestry – Planning and Managing Urban Greenspaces*. 2. ed. [s.l.]: Prentice Hall, 1997.
- MILANO, M. S. A cidade, os espaços abertos e a vegetação. CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1992, Vitória. In: *Anais...* V. 1. Vitória: Sociedade Brasileira Arborização Urbana, 1992. p. 3-14.
- MORALES, D. J. The contribution of trees to residential property value. *J. Arboric.*, v. 11, p. 305-308, 1980.
- MOTA, M. D. S.; RÉGIS, M. D. M.; NASCIMENTO, A. P. B. Perfil e Percepção Ambiental dos Frequentadores do Parque Tenente Siqueira Campos (Trianon), no Município de São Paulo/SP. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, v. 15, n. 2, p. 95-110, 2019.
- NOWAK, D. J. Atmospheric carbon reduction by urban trees. *J. Environ. Manag.*, v. 37, p. 207-217, 1993.
- NOWAK, D. J. *et al.* A ground-based method of assessing urban forest structure and ecosystem services. *Arboriculture and Urban Forestry*, v. 34, p. 347-358, 2008.
- NOWAK, D. J. *et al.* People and trees: assessing the US urban forest resource. *Journal of Forestry*, v. 99, n. 3, p. 37-42, 2001.
- OLIVEIRA, S. A poluição do ar e as alterações climáticas na cidade de São Paulo. In: GRIMBERG, E. (org.). *Ambiente Urbano e Qualidade de Vida. Revista Polis. Edição Especial ECO 92*. São Paulo: Publicações Pólis, 1991. p. 37-44.
- ONU. Organização das Nações Unidas. *Relatório do desenvolvimento humano*. 2019. Disponível em <https://nacoesunidas.org/relatorio-de-desenvolvimento-humano-do-pnud-destaca-altos-indices-de-desigualdade-no-brasil/>. Acesso em 11 mar 2020.
- PASTERNAK S. *Local de residência, idade e a pandemia: resultados de 2020 para o município de São Paulo*. 2020. Disponível em https://iqc.org.br/ciencia/uploads/2021/03/IQC_Nota-tecnica_Local-de-residencia-idade-e-a-pandemia-resultados-de-2020-para-o-municipio-de-Sao-Paulo.pdf. Acesso em 18 abr 2020.
- PAULEIT, S.; ENNOS, R.; GOLDING Y. Modeling the environmental impacts of urban land use and land cover change – a study in Merseyside. *UK. Landsc Urban Plan*, v. 71, p. 295-310, 2005.
- PAYNE, B. R., STROM, S. The contribution of trees to the appraised value of unimproved residential land. *Valuation*, v. 22, p. 36-45, 1975.
- PERALTA, C. E.; ALVARENGA, L. J. S. A. *Direito e Justiça Ambiental: diálogos interdisciplinares sobre a crise ecológica*. Caxias do Sul: World Wide Web, 2014.

PESTANA, L. M. A agenda Marrom: o planejamento urbano-ambiental. *Direito da Cidade*, v. 5, n. 2 SUP, 2013, p. 63+. *Gale Academic Onefile*, <https://link.gale.com/apps/doc/A372696617/AONE?u=capes&sid=AONE&xid=7686f74c>. Acesso em 27 jan 2020.

PIEROLA, L. G.; ALMEIDA, P. S. Análise das Delimitações de Ocupação do Solo, Novo Plano Diretor Estratégico (Lei No 16.050/2014) e Minuta Participativa do Projeto de Lei de Uso e Ocupação do Solo 2014 da Cidade de São Paulo. *Direito da Cidade*, v. 8, n. 1, 2016, p. 29+. *Gale Academic Onefile*. Disponíveis em <https://link.gale.com/apps/doc/A566681199/AONE?u=capes&sid=AONE&xid=878245c>. Acesso em 27 jan 2020.

PINA, J. H. A.; SANTOS, D. G. A influência das áreas verdes urbanas na qualidade de vida: o caso dos Parques do Sabiá e Victório Siquierolli em Uberlândia-MG. *Ateliê Geográfico*, v. 6, n. 1, p. 143-169, 2012.

R CORE TEAM. *A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2020.

RÉGIS, M. D. M.; LAMANO-FERREIRA, A. P. N.; RAMOS, H. R. Relato Técnico: Percepção De Freqüentadores Sobre Espaço, Estrutura E Gestão Do Parque Da Água Branca, Sp. *Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes*, v. 3, n. 6, p. 43-54, 2015.

RODRIGUES, M. L. *et al.* A percepção ambiental como instrumento de apoio na gestão e na formulação de políticas públicas ambientais. *Saúde e Sociedade*, v. 21, n. 3, p. 96-110, 2012.

ROLNIK, R.; KLINK, J. Crescimento econômico e desenvolvimento urbano: por que nossas cidades continuam tão precárias? *Novos estudos CEBRAP* [on-line], n. 89, p. 89-109, 2011.

ROPPA, C. *et al.* Diagnóstico da percepção dos moradores sobre a arborização urbana na vila Estação Colônia – Bairro Camobi, Santa Maria – RS. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, v. 2, n. 2, p.11-30, 2007.

RSTUDIO TEAM. *RStudio: Integrated Development Environment for r*. Boston: RStudio, 2020.

SANDER, H.; POLASKY, S.; HAIGHT, R.G. The value of urban tree cover: a hedonic property price model in Ramsey and Dakota Counties, Minnesota, USA. *Ecol. Econ.*, v. 69, p. 1646-1656, 2010.

SANTOS, M. *A Urbanização Brasileira*. São Paulo: Humanismo, Ciência e Tecnologia HUCITEC Ltda., 1993.

SANTOS, M. *Manual de geografia urbana*. 3 ed. São Paulo: EdUSP. 2008.

SANTOS, T. B.; NASCIMENTO, A. P. B.; REGIS, M. M. Áreas verdes e qualidade de vida: uso e percepção ambiental de um parque urbano na cidade de São Paulo, Brasil. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 8, n. 2, p. 363-388, 2019.

SÃO PAULO. Assembleia Municipal Constituinte. *Lei orgânica do município de São Paulo*. São Paulo: IMESP, 1990.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente. *Atlas ambiental do Município de São Paulo – O Verde, o Território, o Ser Humano: diagnóstico e bases para a definição de políticas públicas para as áreas verdes no Município de São Paulo*. São Paulo, 2004.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente. *Plano Municipal de Arborização Urbana*. São Paulo, 2020.

SCHONS, A. R. *Contradições e Conflitos na Ocupação e Urbanização em Áreas de APP: O Caso Das Dunas de Ingleses, Florianópolis*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

SCHROEDER, H. W. Environment, behavior, and design research on urban forests. In: ZUBE, E. H.; MOORE, G. T. (ed.). *Advances in Environment, Behaviour, and Design*. New York: Plenum, 1989. p. 87-107.

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. São Paulo tem “ilha” de 7,5 mi de pessoas que nunca acessaram a internet. *Jornal Metro*, 2020. Disponível em <https://www.seade.gov.br/sao-paulo-tem-ilha-de-75-mi-de-pessoas-que-nunca-acessaram-a-internet/>. Acesso em 22 nov 2021.

SENRA, J. B. *Epitáfio: a floresta se despede da cidade?* Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2018.

SENRA, J. B. *Epitáfio: a floresta se despede da cidade?* Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2018.

SILVA FILHO, D. F. *et al.* Indicadores de floresta urbana a partir de imagens aéreas multiespectrais de alta resolução. *Scientia Forestalis*, n. 67, p. 88-100, abr 2005.

SILVA, L. O. A organização do espaço construído e qualidade ambiental: o caso da cidade de São Paulo. In: GRIMBERG, E. (org.). *Ambiente Urbano e Qualidade de Vida. Revista Polis*. Edição Especial ECO 92. São Paulo: Publicações Pólis, 1991. p. 72-91.

SILVA, L. S. *A cidade e a Floresta: o impacto da expansão urbana sobre áreas vegetadas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)*, 2013. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SILVA, R. B.; PENNA, N. A. Resenha: HARVEY, David. *Cidades rebeldes: do direito à cidade à revolução urbana*. Martins Fontes, São Paulo, 2014. 1. ed. Cuiabá: RMGE, 2014. p. 159-165.

SOARES, P. R. Cidades médias e aglomerações urbanas: a nova organização do espaço regional no Sul do Brasil. In: SPOSITO, E. S.; SPOSITO, M. E. B.; SOBARZO, O. (org.). *Cidades médias: produção do espaço urbano e regional*. 1ª Ed. São Paulo: Expressão Popular, 2006.

SOUZA, M. L. *O desafio metropolitano: um estudo sobre a problemática socioespacial nas metrópoles brasileiras*. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

STEENBERG, J. W. N.; DUINKER, P. N.; CHARLES, J. D. The neighbourhood approach to urban forest management: The case of Halifax, Canada. *Landscape and Urban Planning*, v. 117, p. 135-144, 2013.

STROM, S. Urban, and community forestry: Planning and design. In: KUSER, J. E. (ed.). *Urban and Community Forestry in the Northeast*. 2. ed. New Jersey: Springer, 2007. p. 99-118.

TUAN, Y. F. *Topofilia: Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. São Paulo: Ed. Difel, 1980.

UNESCO; MAB-São Paulo; SEMPLA; FAUUSP. Pesquisa Exploratória da Relação da População com a Vegetação em São Miguel Paulista, São Paulo. p. 79. 1986.

VAILSHERY, L.S.; JAGANMOHAN, M.; NAGENDRA, H. Effect of street trees on microclimate and air pollution in a tropical city. *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 12, n. 3, p. 408-415, 2013.

VELASCO, D. N. G. *Potencial na arborização viária na redução de consumo de energia elétrica: definição de três áreas na cidade de São Paulo – SP, aplicação de questionários, levantamento de fatores ambientais e estimativa de Graus-Hora de calor*. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

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

VICTOR, M. A. M. *et al.* Cem anos de devastação. *Revista de Silvicultura*, 1975. In: VICTOR, M. *et al.* Cem anos de devastação: revisada 30 anos depois. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

WATKINS, S. L.; GERRISH, E. The relationship between urban forests and race: A meta-analysis, *Journal of Environmental Management*, v. 209, p. 152-168, 2018.

WESTPHAL, L. M. Urban greening and social benefits: a study of empowerment outcomes. *J. Arboric.*, v. 29, n. 3, p. 137-147, 2003.

WHYTE, A. V. T. *La perception de l'environnement: lignes directrices méthodologiques pour les études sur le terrain.* 1978. Recuperado em 17 de agosto de 2020, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0002/000247/024707fo.pdf>.

WOLF, K.L. More in store: research on city trees and retail. *Arborist News*, v. 18, p. 22–27, 2009.

ZHAI, T. *et al.* Did improvements of ecosystem services supply-demand imbalance change environmental spatial injustices? *Ecological Indicators*, ano 2020, v. 111, p. 1, 4 abr 2020.

APÊNDICES

Apêndice A

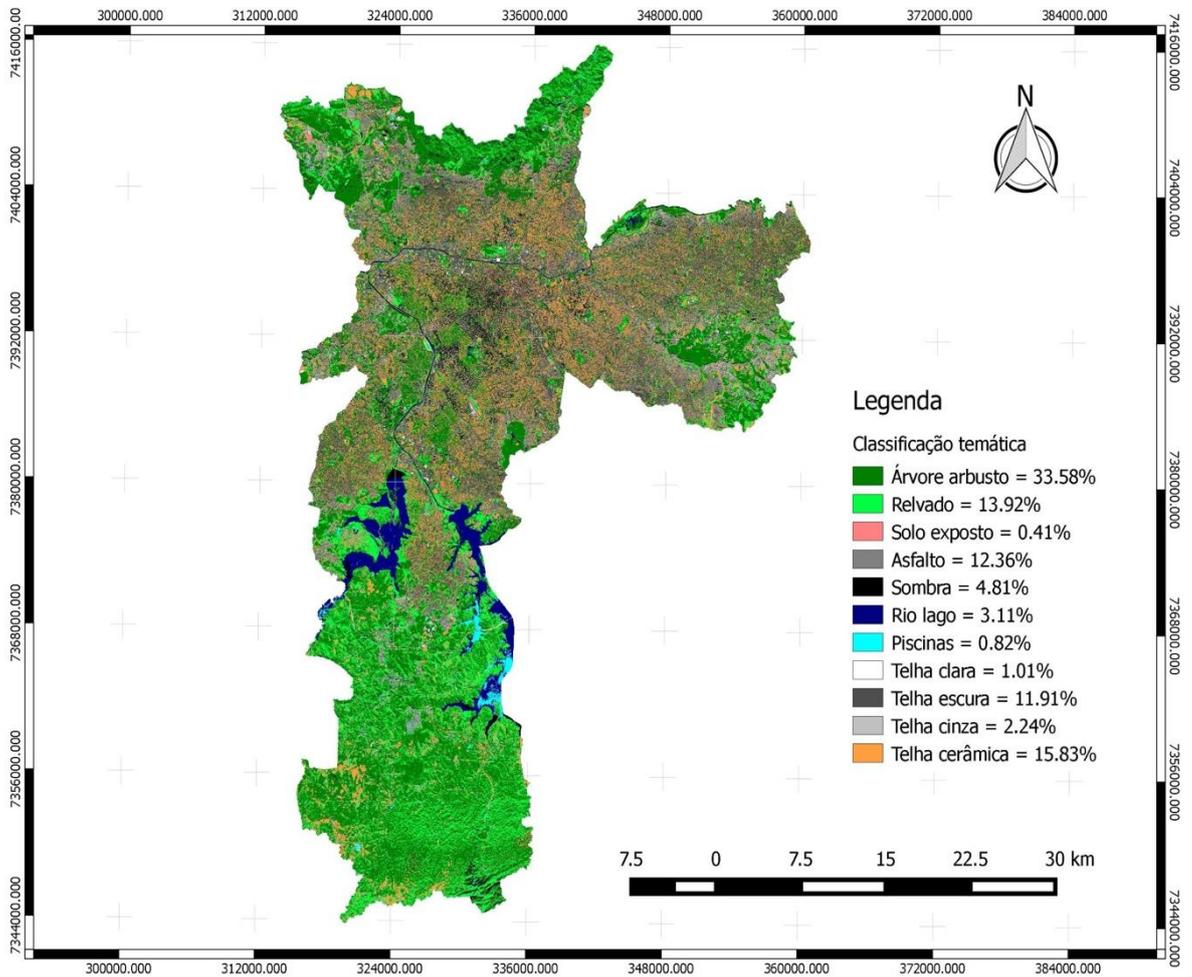
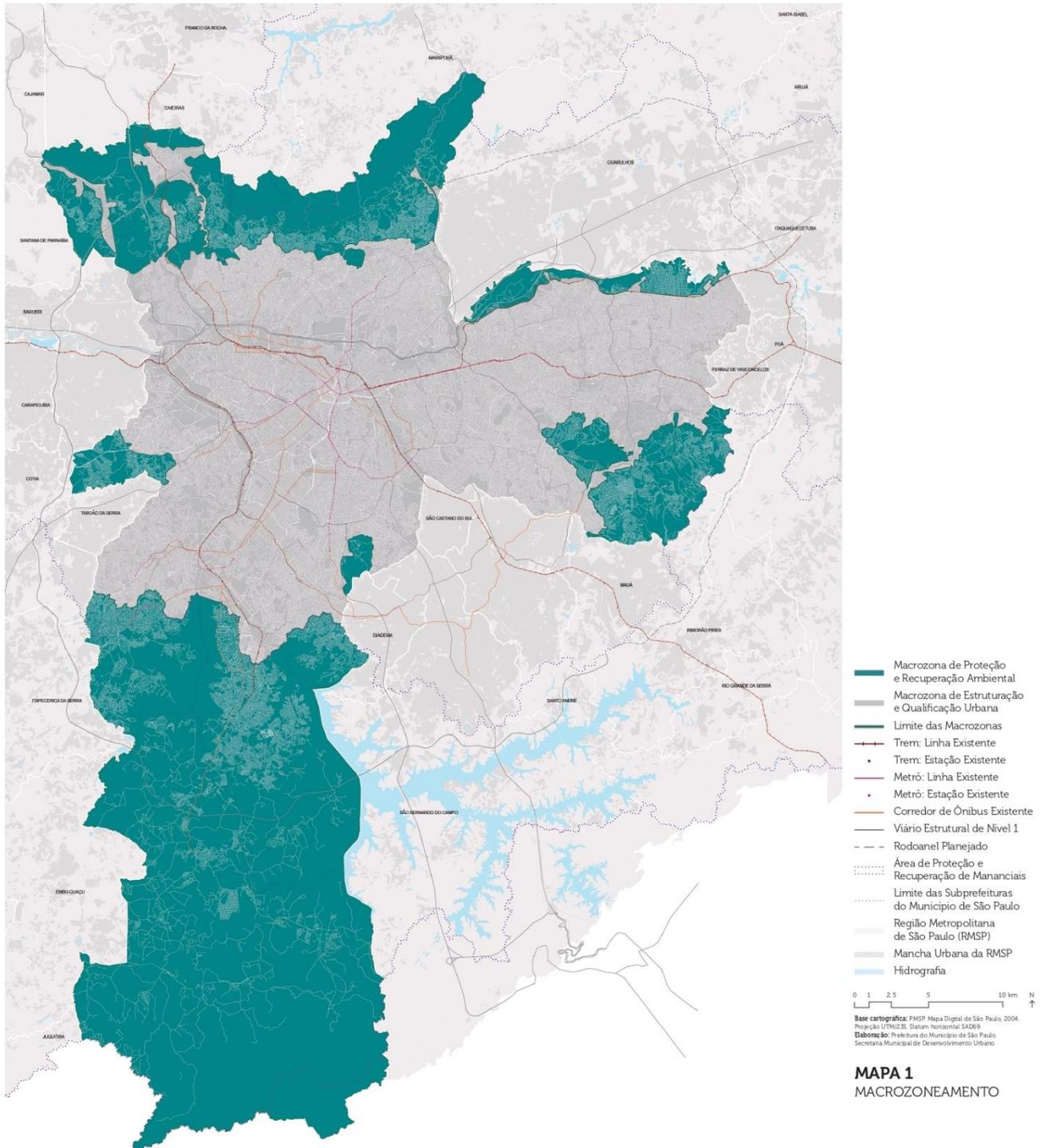


Imagem classificada e disponibilizada pelo Laboratório de Silvicultura Urbana da Universidade de São Paulo. São Paulo/2010.

Subprefeituras	Copa de árvore		População (2010)	Copa árvore (m ²)
	Copa de árvore (%)	(m ²)		/População
Aricanduva	12,42%	26712	267.702	0,10
Butantã	34,10%	191301	428.217	0,45
Campo Limpo	27,81%	102051	607.105	0,17
Capela do Socorro	28,41%	381302,3	594.93	0,64
Casa Verde	26,17%	69878	309.376	0,23
Cidade Ademar	22,36%	68654	410.998	0,17
Cidade Tiradentes	26,42%	39637	211.501	0,19
Ermelino Matarazo	20,18%	30475	207.509	0,15
Freguesia do Ó	32,60%	102694	407.245	0,25
Guaianases	23,10%	41118	268.508	0,15
Ipiranga	23,78%	89162	463.804	0,19
Itaim Paulista	18,00%	39064	373.127	0,10
Itaquera	34,34%	186470	523.848	0,36
Jabaquara	17,32%	24424	223.78	0,11
Jaçanã	46,11%	295544	291.867	1,01
Lapa	19,83%	79520	305.526	0,26
M'boi Mirim	23,11%	143522	563.305	0,25
Mooca	11,73%	41282	343.98	0,12
Parelheiros	53,47%	1890069	139.441	13,55
Penha	20,43%	87423	474.659	0,18
Perus	48,20%	275700	146.046	1,89
Pinheiros	28,04%	88899	289.743	0,31
Pirituba	38,07%	208251	437.592	0,48
Santana	30,85%	107064	324.815	0,33
Santo Amaro	27,85%	104428	238.025	0,44
São Matheus	27,89%	127714	426.764	0,30
São Miguel	18,09%	43952	369.496	0,12
Sé	16,16%	42344	431.106	0,10
Vila Maria	11,04%	29158	297.713	0,10
Vila Mariana	22,91%	60708	344.632	0,18
Vila Prudente	13,08%	43564	531.113	0,08

Apêndice B

Limite da Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana e Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental.



Apêndice C

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \cdot 0,25}{E^2}$$

Fórmula para cálculo do tamanho da amostra para uma estimativa confiável da proporção populacional (LEVINE, 2000).

Em que:

n = número de indivíduos na amostra

$Z_{\alpha/2}$ = valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado (1,96)

E = margem de erro (15%)

Apêndice D

Gráficos dos resultados qualitativos

Quantidade de respondentes em diferentes bairros da categoria alto-alto:

Gráfico de núvem de palavras



Quantidade de respondentes em diferentes bairros da categoria alto-baixo:

Gráfico de núvem de palavras

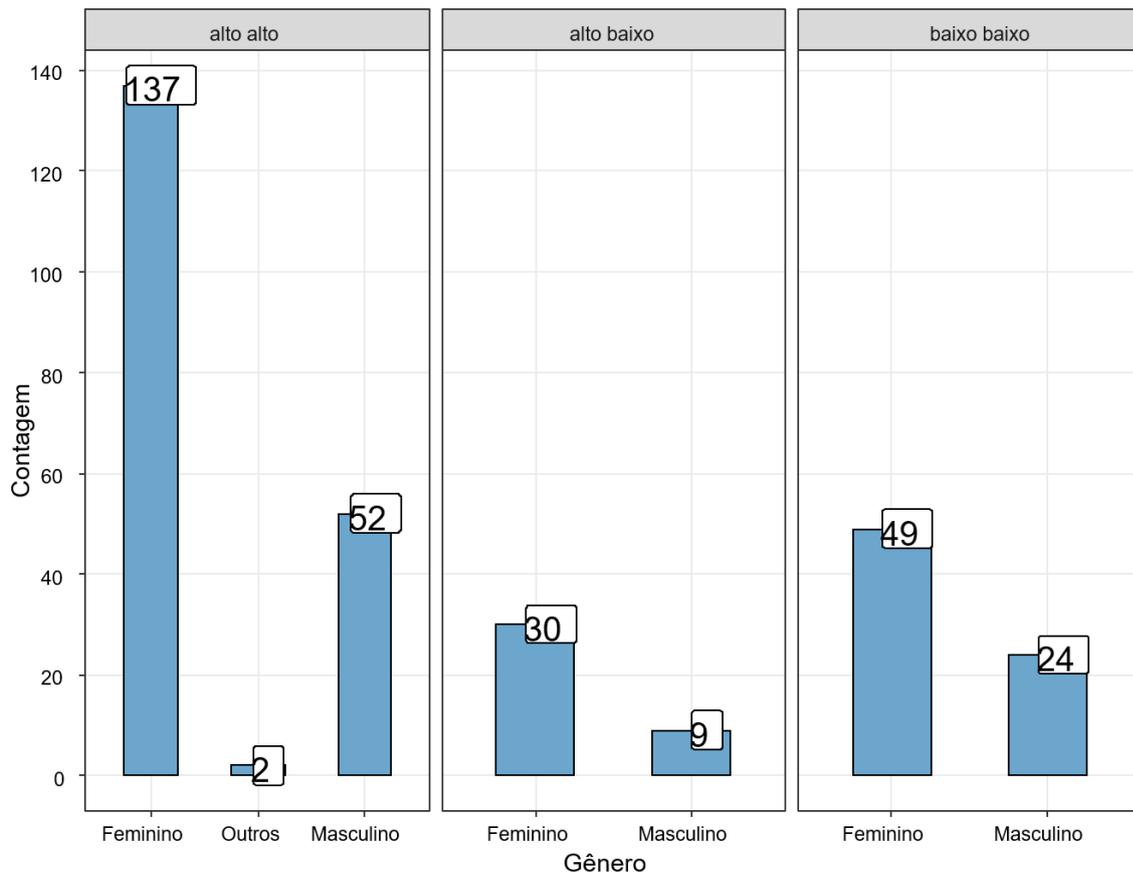


Gráfico de núvem de palavras

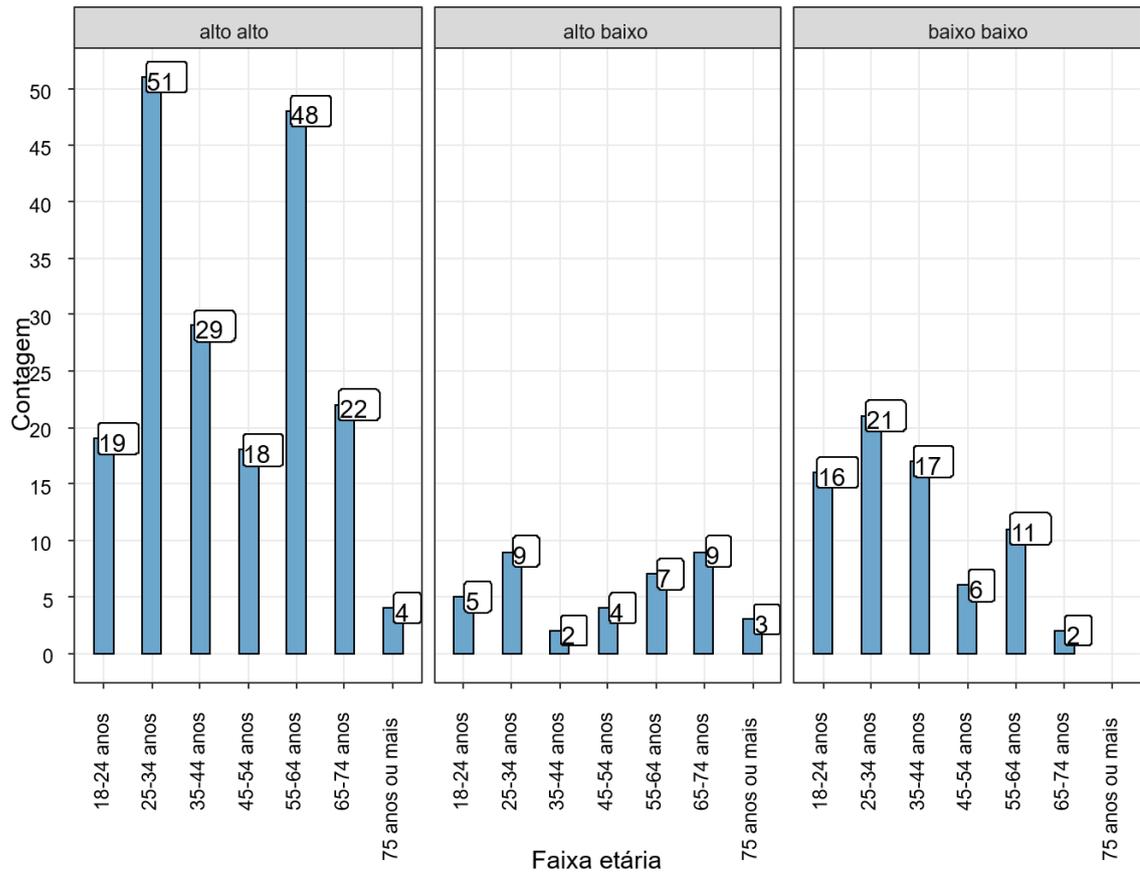


Quantidade de respondentes em diferentes bairros da categoria baixo-baixo:

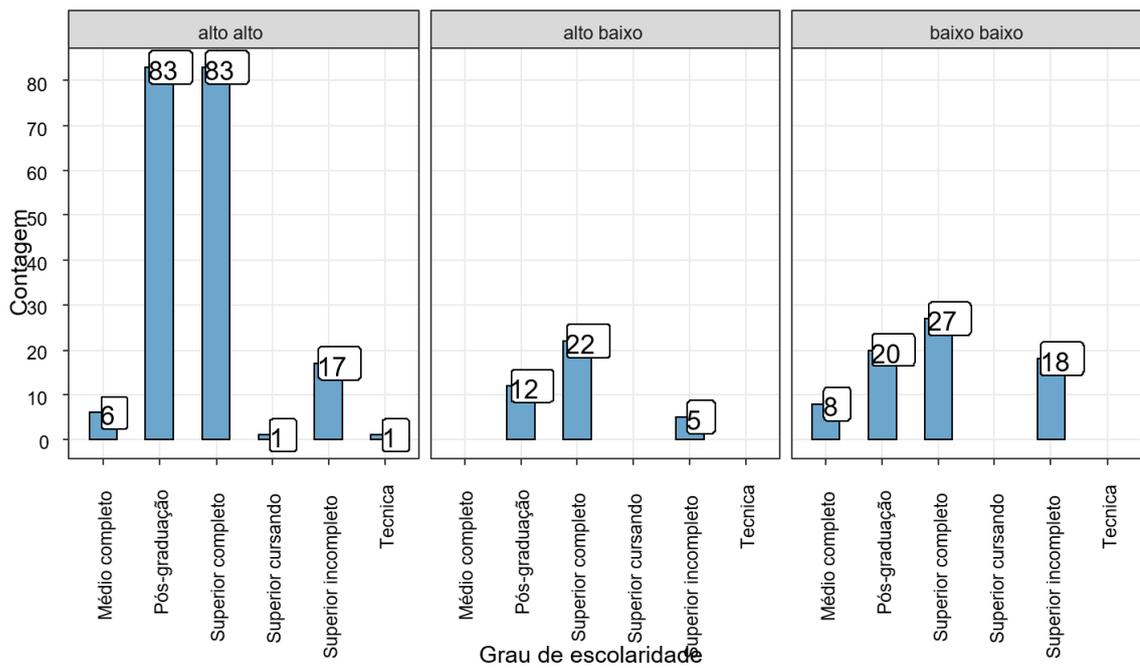
Gênero dos participantes da pesquisa nas três categorias:



Faixa etária dos participantes da pesquisa nas três categorias:



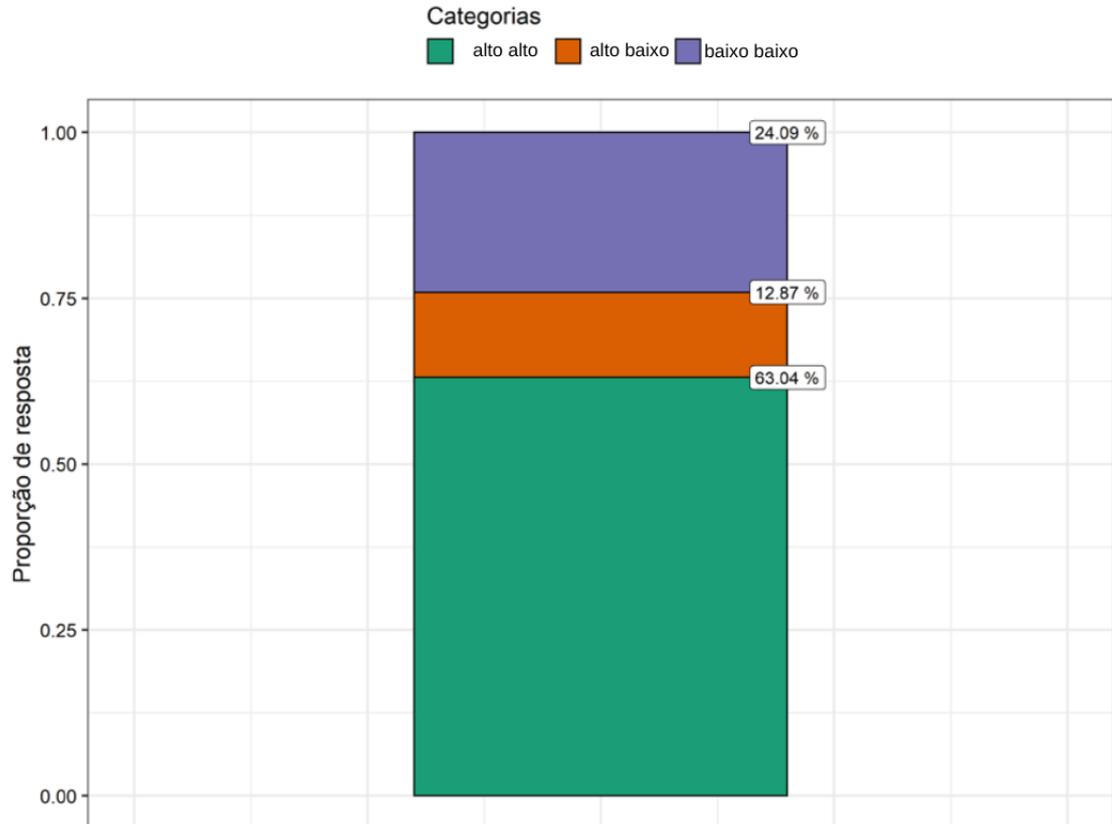
Grau de escolaridade dos participantes da pesquisa nas três categorias:



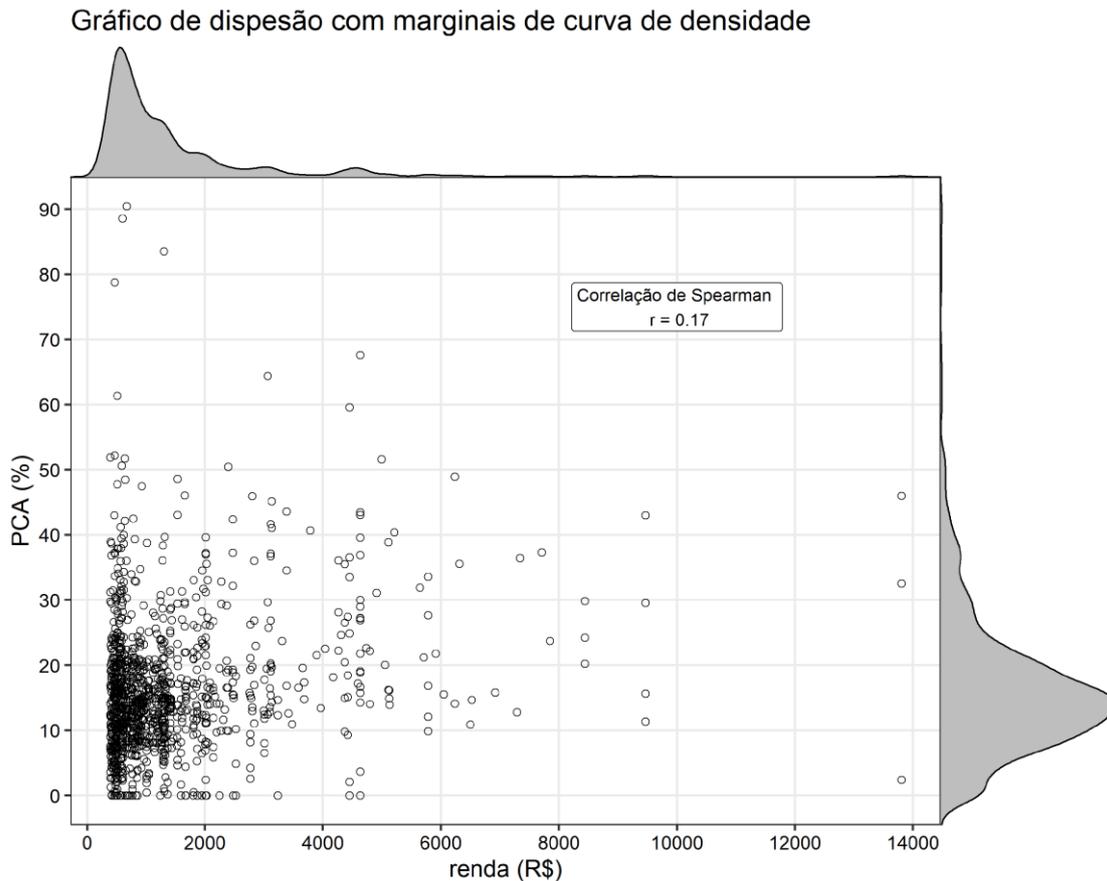
Apêndice E

Gráficos dos resultados quantitativos

Proporção de participantes por categoria:

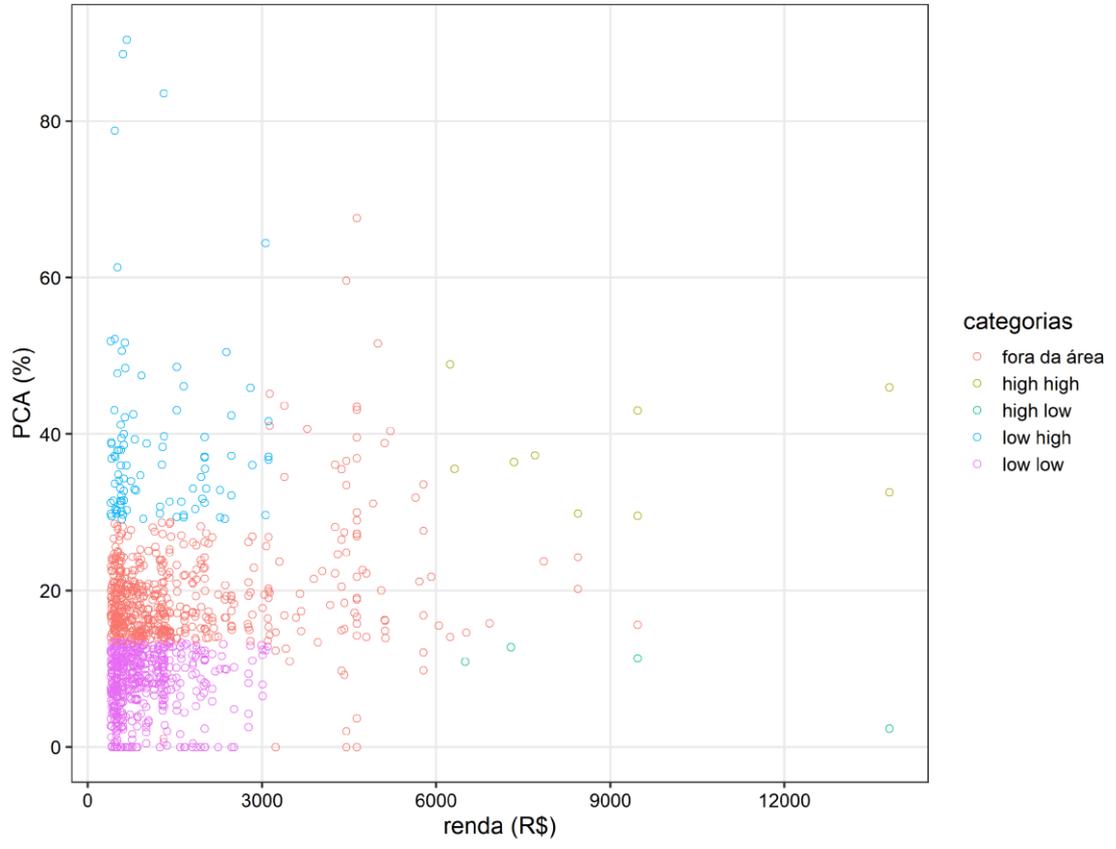


Na figura abaixo, tem-se a união de 2 categorias de gráficos, a curva de densidade que considera a relação univariada das variáveis de renda e PCA (Bordas), e um gráfico de dispersão que considera a relação bivariada entre estas variáveis. A medida de correlação não paramétrica de Spearman foi utilizada devido a não normalidade dos dados, considerando assim o grau de monotonicidade entre as observações variando entre -1 a 1 .



Tem-se a análise gráfica igual a apresentada anteriormente, apenas com a identificação das categorias. Correlação e análise gráfica da variável renda por PCA para cada categoria.

Gráfico de dispesão



ANEXO**Roteiro do questionário semiestruturado
Percepção da população de São Paulo quanto arborização de seu bairro****Ficha de entrevista**

○ Identificação do entrevistado:

1. Endereço (rua, número e bairro):

2. Qual seu vínculo com o bairro?

() Residente

() Trabalho

() Outros, especifique: _____

3. Gênero: () Feminino () Masculino

4. Faixa etária:

() 13-17 anos

() 18-24 anos

() 25-34 anos

() 35-44 anos

() 45-54 anos

() 55-64 anos

() 65-74 anos

() 75 anos ou mais

5. Grau de escolaridade:

() Analfabeto

() Fundamental incompleto

() Fundamental completo

() Médio incompleto

() Médio completo

() Superior incompleto

() Superior completo

() Pós-graduação

6. OCUPAÇÃO: _____

○ Percepção do local

7. Há quanto tempo você mora/frequenta este bairro?

() Até 5 anos

() 5-10 anos

() 10-20 anos

() 20-30 anos

() Mais de 30 anos

8. Pense em um caminho que você faz frequentemente, a pé. Existem árvores nesse percurso?

Sim

Não

9. Na sua opinião, considerando o tempo que você convive neste bairro, a quantidade de árvores:

1. Diminuiu muito 2. Diminuiu 3. Nem aumentou, nem diminuiu

4. Aumentou 5. Aumentou muito

10. Ao caminhar por uma rua com árvores neste local durante o dia, as árvores te fazem se sentir:

1. Totalmente desagradável 2. Desagradável 3. Nem agradável, nem desagradável

4. Agradável 5. Totalmente agradável

11. Qual sua opinião a respeito da arborização na cidade? Escolha pelo menos três alternativas:

Árvores sujam a calçada

Me sinto mais calmo(a) e relaxado(a) ao caminhar por ruas arborizadas

Há perigo de acidente com queda de galhos, frutos, árvores

As árvores embelezam a cidade

As raízes estragam a calçada

As árvores ajudam a refrescar o ambiente

As árvores oferecem risco à rede elétrica

12. Estou satisfeito com a quantidade de árvores no meu bairro:

1. Totalmente insatisfeito 2. Insatisfeito 3. Nem satisfeito, nem insatisfeito 4.

Satisfeito 5. Totalmente satisfeito

13. Se alguém doasse uma muda de árvore, você plantaria em frente à sua casa, caso houvesse espaço físico adequado?

Sim

Não

14. Para você, quais as demandas sociais e ambientais necessárias no seu bairro para ter uma boa qualidade de vida hoje?

15. Quais lugares você gosta de frequentar nos momentos de lazer?

Muito obrigada por sua participação e pelo tempo dedicado a este questionário!

Caso deseje receber os resultados desta pesquisa no futuro, por favor, entre em contato com a pesquisadora:

bsaetafarinha@usp.br (este questionário é anônimo).