

A ÁREA DE ATENDIMENTO DE PARQUES URBANOS

Duas propostas metodológicas para medição da acessibilidade

SAKATA, Francine Gramacho (1); MENDONÇA, Pedro Rezende (2); OLIVEIRA, Gabriela (3)

(1) FAUUSP; professora; pesquisadora Labquapá; francinesakata@gmail.com

(2) FAUUSP; graduando; pesquisador Labcidade; pedro.rezende.mendonca@usp.br

(3) FAUUSP; graduada; gabriela.santos.oliveira@usp.br

LINHA TEMÁTICA: 4. Transformações morfológicas (dos SELs e dos espaços edificados)

RESUMO

Este artigo apresenta duas propostas metodológicas para a medição da acessibilidade de parques urbanos: uma a partir dos tempos de deslocamento a parques a pé e por transporte individual, simulando o deslocamento a parques em bairros predominantemente residenciais da zona oeste da capital paulista por transporte público; e outra a partir dos tempos de deslocamento a parques por transporte público, tendo sido simulados os trajetos a parques paulistanos de grande frequência de público. O objetivo destes estudos é buscar subsidiar a criação e o projeto de novos parques e mesmo de outros equipamentos públicos a partir do entendimento de quem é a população a que o equipamento público pode servir.

Palavras-chave: parque urbano; abrangência; área de atendimento; mobilidade.

URBAN PARKS SERVICE AREA – Two methodological proposals for measuring accessibility

ABSTRACT

This article presents two methodological proposals for measuring the accessibility of urban parks: one considering the times of commuting to parks by public transport, in which it has been simulated the routes to São Paulo parks with a high frequency of public; and another that takes the times of commuting to parks by individual transport, simulating the commuting to parks in a predominantly residential neighborhoods on the west side of the city of São Paulo. The purpose of these studies is to seek to subsidize the creation and design of new parks and even other urban facilities based on the understanding of who is the population that public facilities can serve.

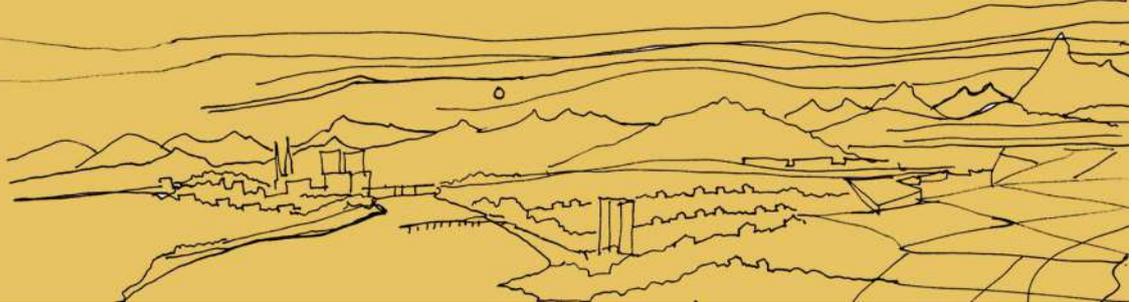
Keywords: urban park; coverage; service area; mobility.

1. INTRODUÇÃO

Parques urbanos são equipamentos públicos para o lazer das massas urbanas que podem cumprir, simultaneamente, outras funções como o embelezamento urbano, a conservação de recursos naturais e a regulação da drenagem pluvial. Nas duas primeiras décadas do século XXI, no Brasil, quase a totalidade dos novos parques urbanos foram criados como ações de meio ambiente e seu papel como espaços para descanso, recreação infantil e esporte foi, em muitos casos, relegado ao segundo plano (SAKATA, 2018). Entretanto, ainda, os parques urbanos mais conhecidos das cidades e que sintetizam

XIV COLÓQUIO QUAPÁ-SEL

Campos dos Goytacazes | RJ
30 e 31 de março de 2020



a ideia do parque no imaginário das pessoas são aqueles mais apropriados por usos de lazer, aqueles que atraem multidões nos finais de semana, com espaços abertos, dimensões generosas e nos quais gramados e bosques incrementam e dão suporte aos usos de lazer.

A categorização dos tipos de parques públicos de municípios que contam com grande número deles é desejável como ferramenta de gestão. Entretanto, nem sempre há critérios claros e o mais comum é a divisão por instância de governo e por região da cidade. Nos estudos sobre o tema, uma abordagem frequente é aquela que os classifica pela abrangência do público que o equipamento acolhe: o mais local é o parque de vizinhança, seguido daqueles que atendem vários bairros de uma parte da cidade, e há os que servem a cidade inteira e os que prestam papel metropolitano/ regional. Essa categorização tem origem no urbanismo clássico e faz sentido para o planejamento a gestão do sistema de espaços livres porque tem relação com as necessidades da população.

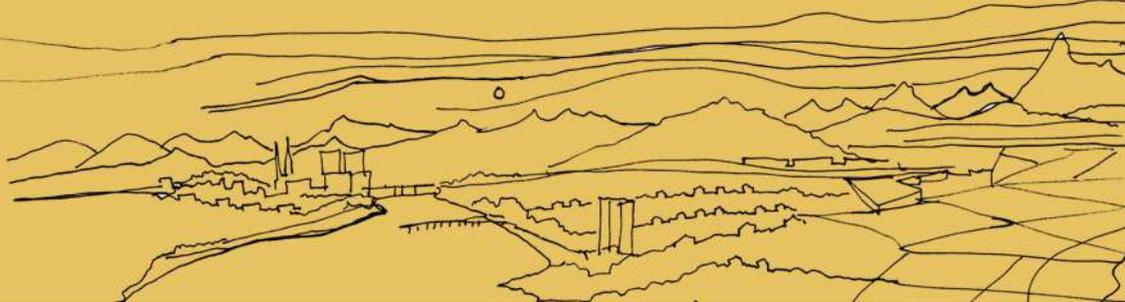
Entre 1853 e 1870, o plano de renovação urbana que o Barão de Haussmann dirigiu em Paris teve como marca registrada a criação de “uma rede hierárquica de espaços verdes, definidos tipologicamente pelas dimensões e funcionalidades em relação ao raio de influência: dois grandes parques destinados a toda a metrópole e situados em quadrantes opostos; parques de dimensões menores nos bairros em formação; pequenos espaços verdes no tradicional centro histórico; e, por fim, arvoredos nas ruas”. O jardim público foi tomado como a unidade de construção da cidade. (PANZINI, 2013).

A partir da remodelação de Paris, Jean-Claude Forestier lançou, em 1906, *Grandes Villes et Systèmes de Parcs* fixando com uma proposta completa para um sistema de áreas verdes, integrado e ampliado para o espaço metropolitano. O sistema seria composto de grandes reservas e paisagens, deixados em seu estado natural, em lugares quase sempre distantes; parques suburbanos, distribuídos regularmente segundo a necessidade das cidades, com árvores e gramados e o menos possível de ruas e ornamentos inúteis; grandes parques urbanos, lugares do passeio e dos jogos, para o embelezamento das cidades; pequenos parques como áreas para jogos e exercícios ou puramente ornamentais, distribuídos a não mais de 2000m de distância de cada família; áreas de recreação, pequenos terrenos com 2.000 a 3.000 m², numerosamente distribuídos; hortas-educadoras; e avenidas-promenade, para o que o passeio nunca seja interrompido. Estas ideias estiveram presentes, como pano de fundo, na proposta urbanística de Joseph-Antoine Bouvard para São Paulo. (BARTALINI, 1999)

Em São Paulo, Rosa Kliass e Miranda Magnoli conceberam, na década de 1960, um sistema integrado de parques para São Paulo, o Plano de “Áreas Verdes de Recreação” (KLIASS e MAGNOLI, 2006),

XIV COLÓQUIO QUAPÁ-SEL

Campos dos Goytacazes | RJ
30 e 31 de março de 2020

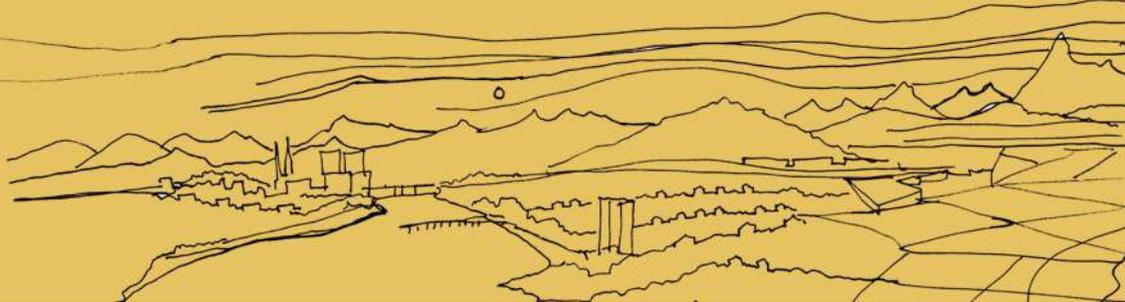


composto por 29 parques setoriais distribuídos pela malha urbana. As ideias dos sistemas e dos parques lineares de Boston Frederick Olmsted foram trazidas pelas arquitetas para São Paulo. O plano não foi executado e o sistema de áreas verdes foi reduzido violentamente nos anos seguintes. Mas, no campo teórico, foi grande a repercussão e, ao longo dos anos, as ideias ali contidas foram se tornando consenso entre acadêmicos e técnicos.

Na prática, o projeto e a gestão dos sistemas de espaços livres, nas grandes e médias cidades brasileiras, têm sido feitos de forma fragmentada, a balança das intervenções efetivas pendendo para a rede viária e para a qualificação de espaços livres pontualmente. Tornam-se necessários renovados esforços para subsidiar o planejamento e a gestão integrada dos espaços livres. A produção de dados é uma das ferramentas para tal e este artigo busca contribuir neste sentido, abordando a questão da acessibilidade aos parques urbanos e a sua área de abrangência ou influência.

Em parques consolidados, BARTALINI (1999) realizou entrevistas com usuários para conhecer a abrangência deles e pôde estabelecer que os usuários do Parque da Luz, na região central, por exemplo, eram provenientes de várias outras regiões da cidade e que este exerce uma função de parque metropolitano. Em 2008, WHATELY et al (2008) conduziram outra pesquisa com entrevistas, sob encomenda da prefeitura para conhecer a origem, a frequência e as demandas dos usuários dos parques municipais. Mas, os questionários revelam usos estabelecidos. Parques em projeto, como seria possível determinar sua área de atendimento (ou de influência) e o público a que o parque, se implantado, atenderia?

Dois alunos da graduação da FAUUSP, Gabriela Oliveira e Pedro Rezende Mendonça, desenvolveram separadamente em 2019, duas metodologias para medição da área de influência de parques paulistanos motivados por questões colocadas, respectivamente, pelos professores Francine Sakata e João Meyer. O estudo de Gabriela Oliveira visava conhecer a área de influência e o público de um parque que a aluna projetava como trabalho final de graduação para uma área predominantemente residencial na zona oeste da capital paulista e, para isto, ela propõe o delineamento de manchas a partir do tempo de deslocamento a pé ou de carro até o parque em questão e aos vizinhos e faz algumas simulações. Pedro Rezende Mendonça, para identificar o possível público do Parque Minhocão na região central, objeto de estudo da disciplina AUP 0659 Projeto de Parque Urbano, propõe uma metodologia que afere os tempos de deslocamento a parques por transporte público e ele faz a simulação para parques paulistanos de grande frequência de público.



2. ÁREA DE ATENDIMENTO E MEDIÇÃO DA ACESSIBILIDADE A PÉ E POR AUTOMÓVEL

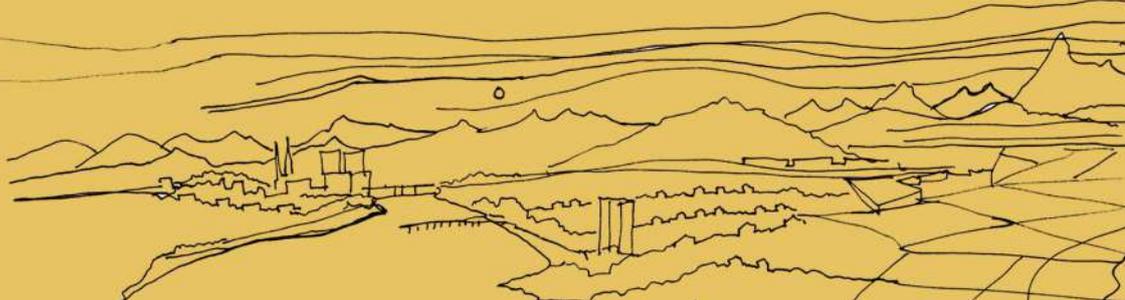
Uma das ferramentas da Análise de Mercado Imobiliário para se determinar o perfil do usuário para um empreendimento é estabelecer a área de influência (ou de atendimento) de um projeto, isto é, o espaço geográfico suscetível às consequências de sua implantação ou operação. O professor João Meyer, orientador de Gabriela Oliveira, tem desenvolvido pesquisas com o mercado imobiliário e entende que podem ser experimentadas, no planejamento da rede de parques, técnicas de prospecção de público potencial que empresas imobiliárias utilizam para a para a concepção de empreendimentos ou produtos imobiliários ou que as redes de shopping centers utilizam para definir o “mix” de lojas ou, ainda, que as lojas do varejo utilizam para estabelecer seus pontos. Estes agentes, além de se preocuparem com o perfil da população (no caso, consumidores), também são atentos aos outros negócios já estabelecidos na região, que podem ser complementares ou concorrentes.

A técnica mais utilizada para estabelecimento desta área é a simples definição de um raio de abrangência. Podem ser desenhados círculos, com raio nos empreendimentos projetados, de 500 metros, por exemplo, para deslocamentos a pé, e 2km ou mais para deslocamentos de automóvel. Este raio pode ser maior para equipamentos maiores.

CALLIARI (2019) estudou o quanto os moradores da cidade de São Paulo estão dispostos a andar a pé. Ele conclui que os deslocamentos na cidade tendem a durar até 20 minutos, sendo que 50% dos trajetos a pé duram até 10 minutos.

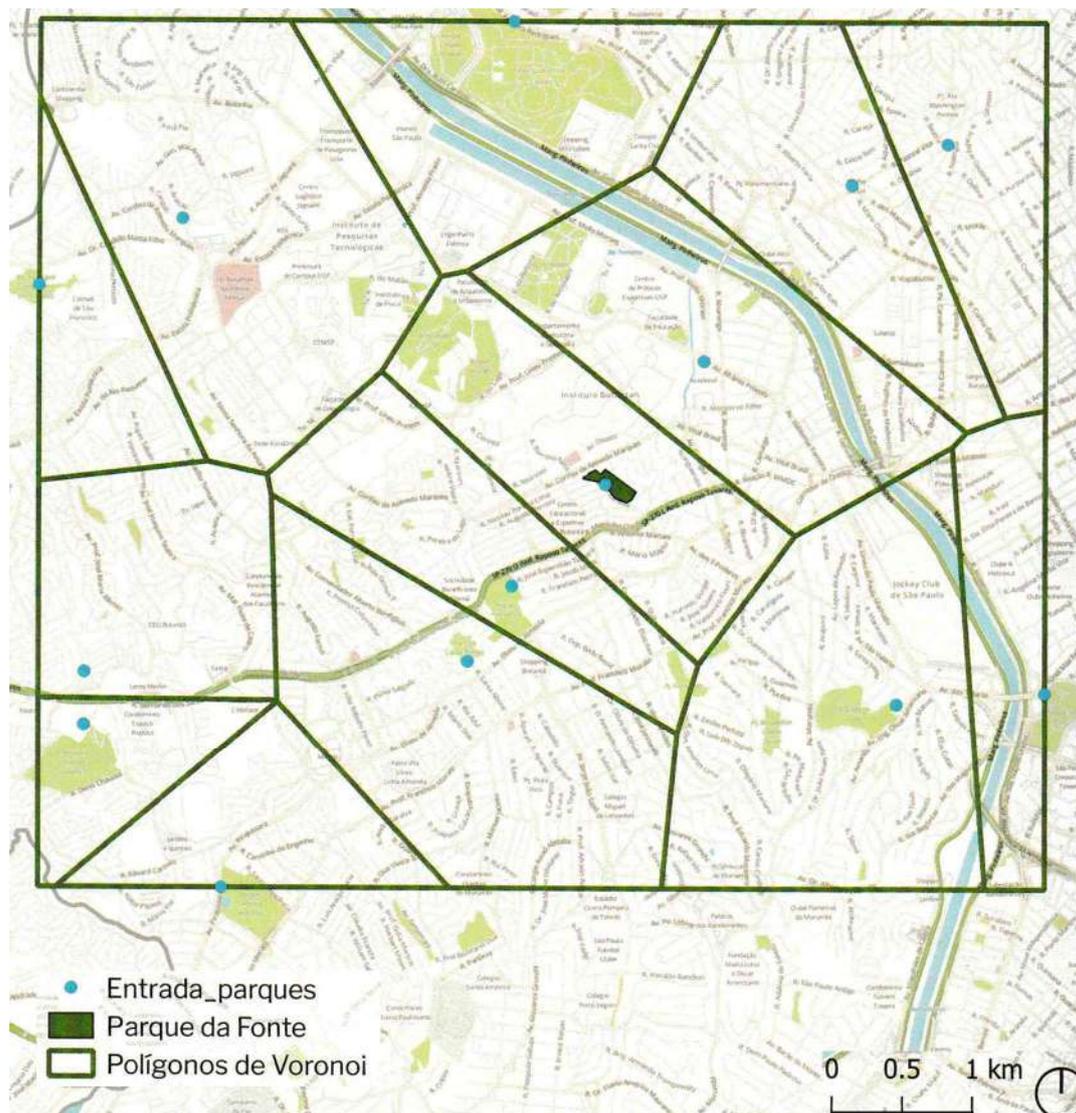
Os círculos são um método limitado porque é desprezada a existência de barreiras ou encaves nos tecidos urbanos, que podem dificultar ou impedir o acesso ao centro do círculo. Linhas férreas, vias expressas e aeroportos são exemplos de barreiras ou encaves. Nos deslocamentos a pé ou de bicicleta também o relevo pode ser uma barreira. Em São Paulo, o Parque Ecológico do Tietê é um equipamento público de grande área mas encontra-se junto à Rodovia Presidente Dutra e a Marginal Tietê e são raros os paulistanos capazes de apontar onde fica sua entrada.

Outra metodologia utilizada para determinação das áreas de abrangência de instituições de ensino, redes de supermercado e lojas de varejo são os diagramas de Voronoi. O princípio do Diagrama de Voronoi é de que, em um plano, existem pontos (ou casas) que estão mais próximos de uma fonte geradora (por exemplo, uma escola ou um supermercado) do que de outra fonte e o resultado são polígonos cujas distâncias entre a fonte e ponto são as menores possíveis. Na figura 1, OLIVEIRA (2019) aplica os polígonos de Voronoi para um parque em estudo, o Parque da Fonte, no Butantã, zona oeste



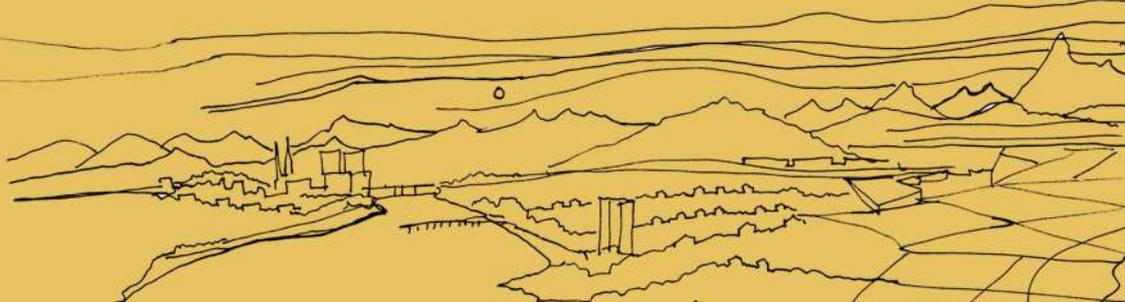
de São Paulo, para obter sua área de influência. A autora indica, como fontes geradoras, os outros parques da região. A entrada principal de cada parque são os pontos marcados.

Figura 1: Área de influência para parques em torno do Parque da Fonte, utilizando diagramas de Voronoi.



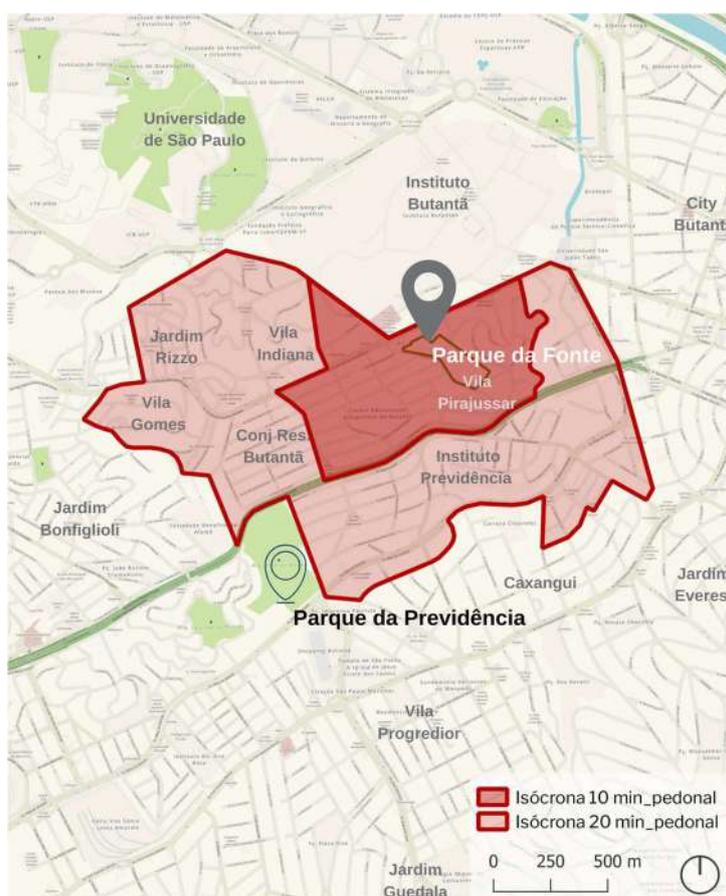
Elaborado por OLIVEIRA, 2019.

O mapa foi produzido com o software Q-GIS utilizando o sistema de informação geográfica (SIG). Este software possui a ferramenta “Voronoi Polygons” e o algoritmo gera uma camada de polígonos contendo os polígonos Voronoi. (AURENHAMMER, 1991)

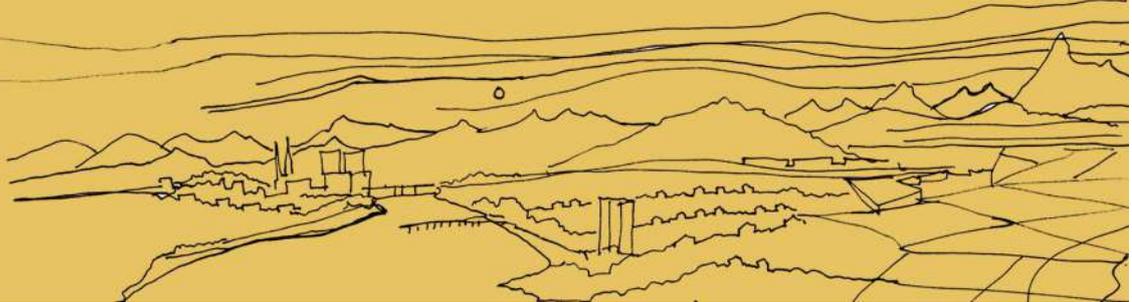


Esta técnica é particularmente interessante para trajetos a pé ou para equipamentos que sejam relativamente semelhantes, como postos de saúde ou lojas de uma mesma rede. No caso de parques ou de shoppings centers pode acontecer de um oferecer mais opções que outro e polarizar o público. Os raios de influência e os polígonos de Voronoi consideram com distâncias em metros que não correspondem aos tempos de deslocamento. Os tempos de deslocamento têm relação com a existência ou não de barreiras, com o desenho do sistema viário, sendo uma medida mais precisa. O usuário leva o tempo a percorrer em conta com mais frequência que a distância na tomada de decisão. Assim, OLIVEIRA produziu, com o auxílio da ferramenta trajetos do Google Maps, mapas das áreas isócronas a tais tempos de deslocamento (figura 2). O mapa evidencia que os bairros Vila Pirajussara, Intituto de Previdência, Conjunto Residencial Butantã, Vila Indiana, Jardim Rizzo e parte da Vila Gomes estão a uma distância caminhável do Parque da Fonte. O intuito dessa abordagem também era verificar se a área identificada pela isócrona padonal é disputada por outro parque concorrente.

Figura 2: Isócronas de 10 e 20 minutos a pé, a partir do Parque da Fonte.



Elaborado por OLIVEIRA, 2019.



3. MEDIÇÃO DA ACESSIBILIDADE POR TRANSPORTE PÚBLICO

Pedro Rezende Mendonça, buscando compreender a posição do Parque Minhocão, em projeto, na rede de parques municipais de São Paulo, decidiu realizar uma análise estruturada sobre a acessibilidade de parques municipais de grande abrangência de público a partir do sistema de transporte público.

Acessibilidade, numa definição ampla, pode ser compreendida como o “potencial de oportunidades de interação” (Hansen, 1959; tradução nossa), ou como “a extensão em que o uso do solo e o sistema de transportes possibilitam que (grupos de) pessoas alcancem atividades ou destinos por meio de (uma combinação de) modos de transporte” (Te Brömmelstroet et al., 2016; tradução nossa). Trata-se de um qualificador de possibilidade, associado a uma série de componentes de atrito – cuja existência diminuem a possibilidade de acesso. Podem ser compreendidas como componentes de atrito: tempo de viagem, tarifa, conforto, o desenho do espaço livre (calçadas, arborização, ponto de ônibus), a sensação de segurança, a renda, legibilidade da rede de transporte, fatores de nível psicológico, dentre outros.

É comum na literatura a recorrência de fórmulas para calcular um indicador de acessibilidade, reduzido utilizando coeficientes e expoentes de atrito. A aferição desses coeficientes move grandes projetos de pesquisa, e não é o escopo da proposta do exercício. Buscamos um indicador simples e legível, pouco complexo, que permita uma compreensão direta dos resultados e seu uso como indicador para comparações.

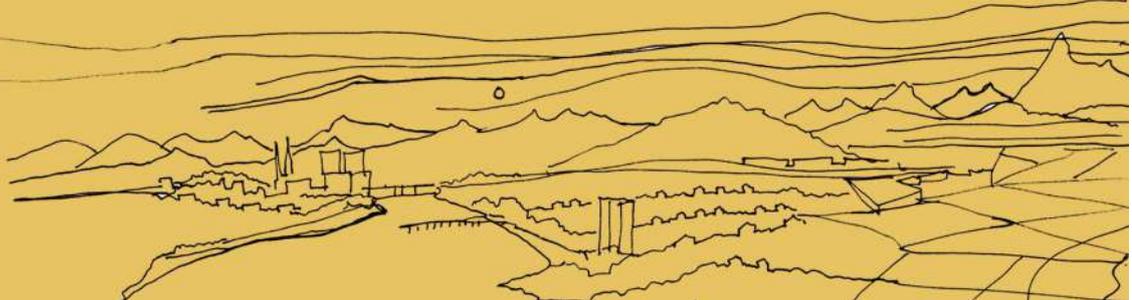
O recorte de análise é a área de cobertura da rede de transporte público dentro do Município de São Paulo. Isso porque os subsídios para a análise são disponibilizados exclusivamente pela Secretaria de Transportes desse município, por intermédio da empresa SPTrans. Optou-se por restringir a análise à rede de transporte público da SPTrans, do Metrô e da CPTM, sem incluir modos individuais. Os autores propõe compreender a acessibilidade como um serviço público amplo, composto pelos equipamentos públicos atendidos por um sistema de transporte público e pelo planejamento do uso e ocupação do solo.

3.1. Metodologia

Esta análise não trata de demanda – tópico muito comum no planejamento dos transportes. Tendo a acessibilidade como serviço público, trata-se de garantir a possibilidade de acesso a equipamentos públicos – no caso, o sistema de parques – e não dimensionar o atendimento oferecido pelas linhas de ônibus e metrô. Isso porque a reorganização do acesso inclui também modificar a oferta de

XIV COLÓQUIO QUAPÁ-SEL

Campos dos Goytacazes | RJ
30 e 31 de março de 2020



equipamentos, a densidade de atividades urbanas e o desenho dos espaços livres; elementos não contemplados num modelo baseado em demanda.

Para conduzir a análise, fazia-se necessário estabelecer pontos de origem e destino para, assim, criar os roteiros de viagem. Com o software QGIS, foram criadas então duas matrizes de pontos em formato shapefile: uma matriz de origem, com um grid de pontos espaçados em 400 metros cobrindo todo o município, e uma matriz de destinos, composta por pontos de acesso a alguns parques municipais selecionados. Esses parques são: do Carmo, CERET, da Barragem, da Juventude, Villa-Lobos e Ibirapuera. Também foram incluídas duas áreas livres de lazer intermitentes: o Parque Minhocão e a Paulista Aberta. O horário de funcionamento e a disponibilidade de tempo livre informaram as condições de acesso usadas como parâmetro para geração de viagem. As viagens foram planejadas em um sábado, com partida às 10:00h, considerando que as pessoas possuem mais tempo para lazer nesse dia da semana e que preferem fazê-lo pela manhã. No caso da Paulista Aberta, as viagens foram planejadas para domingo, já que é o único dia de funcionamento da Avenida Paulista Aberta para pedestres.

A cada ponto da matriz de origem, foi associada uma quadrícula com informações demográficas. Essas informações foram obtidas a partir de distribuição proporcional, por área de setores censitários, da população recenseada no Censo de 2010. A população total de cada quadrícula foi utilizada para o cálculo de um indicador de acessibilidade apresentado adiante.

XIV COLÓQUIO QUAPÁ-SEL

Campos dos Goytacazes I RJ
30 e 31 de março de 2020

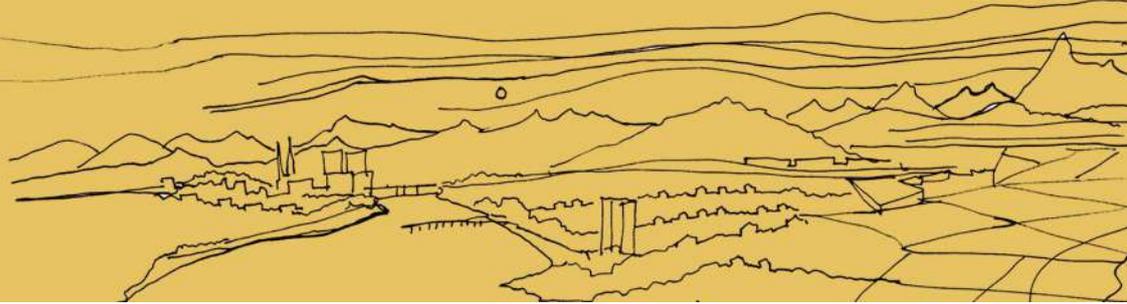
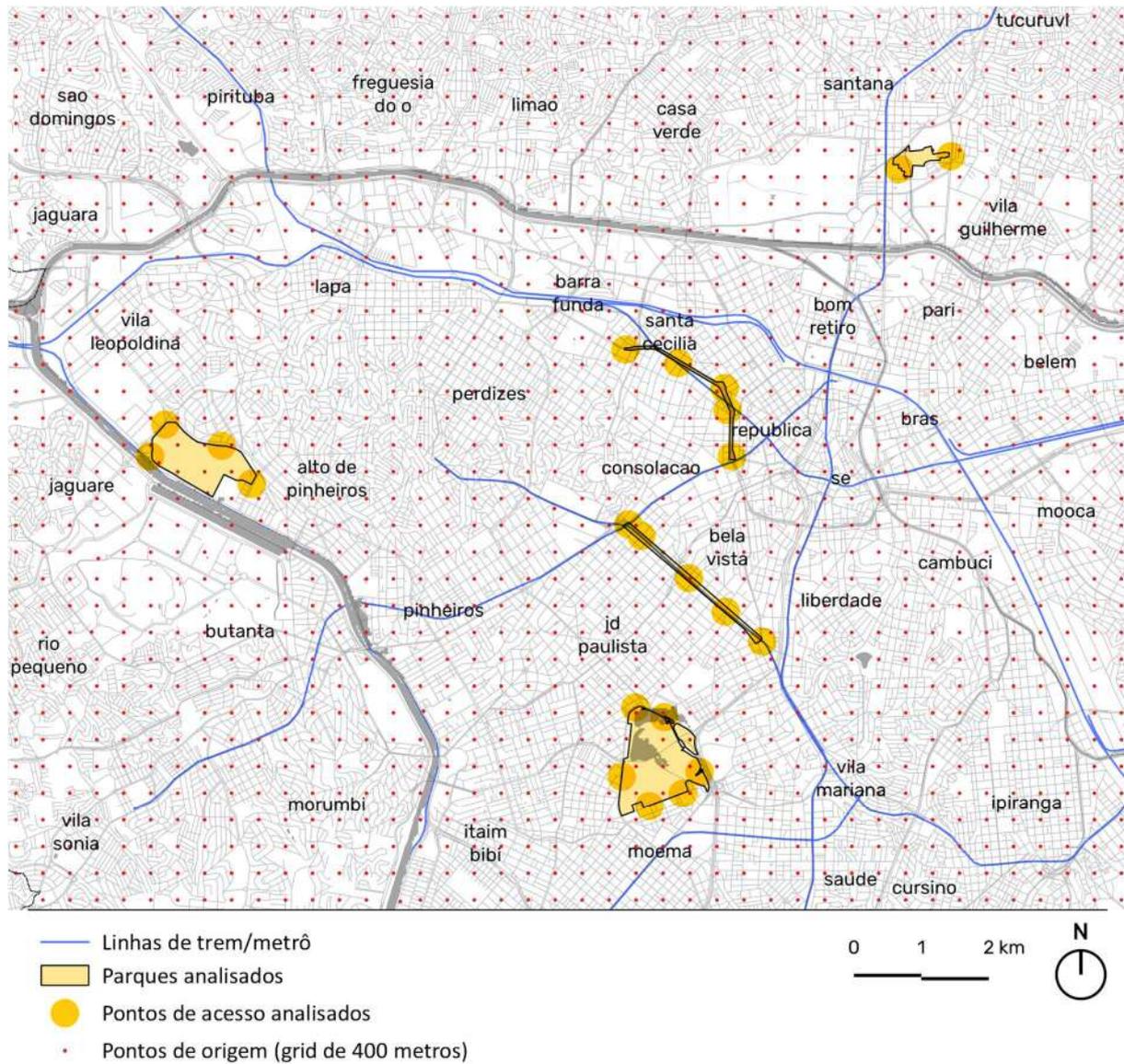


Figura 4: Recorte da matriz de pontos de origem (vermelha) e de pontos de destino (amarela).



Elaborado por Pedro Rezende Mendonça sobre base Geosampa.

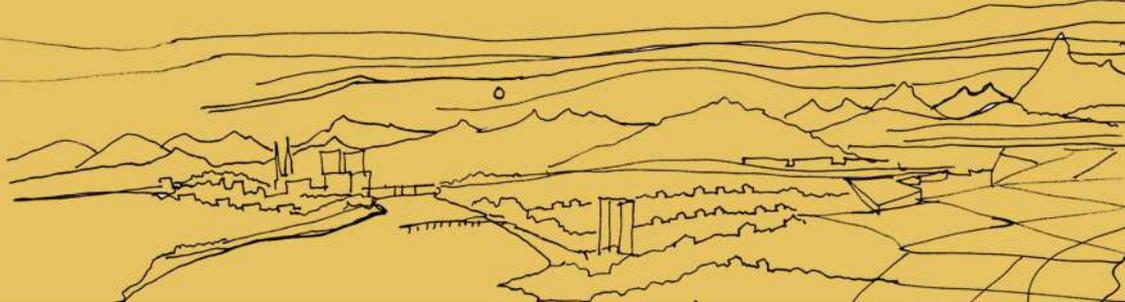
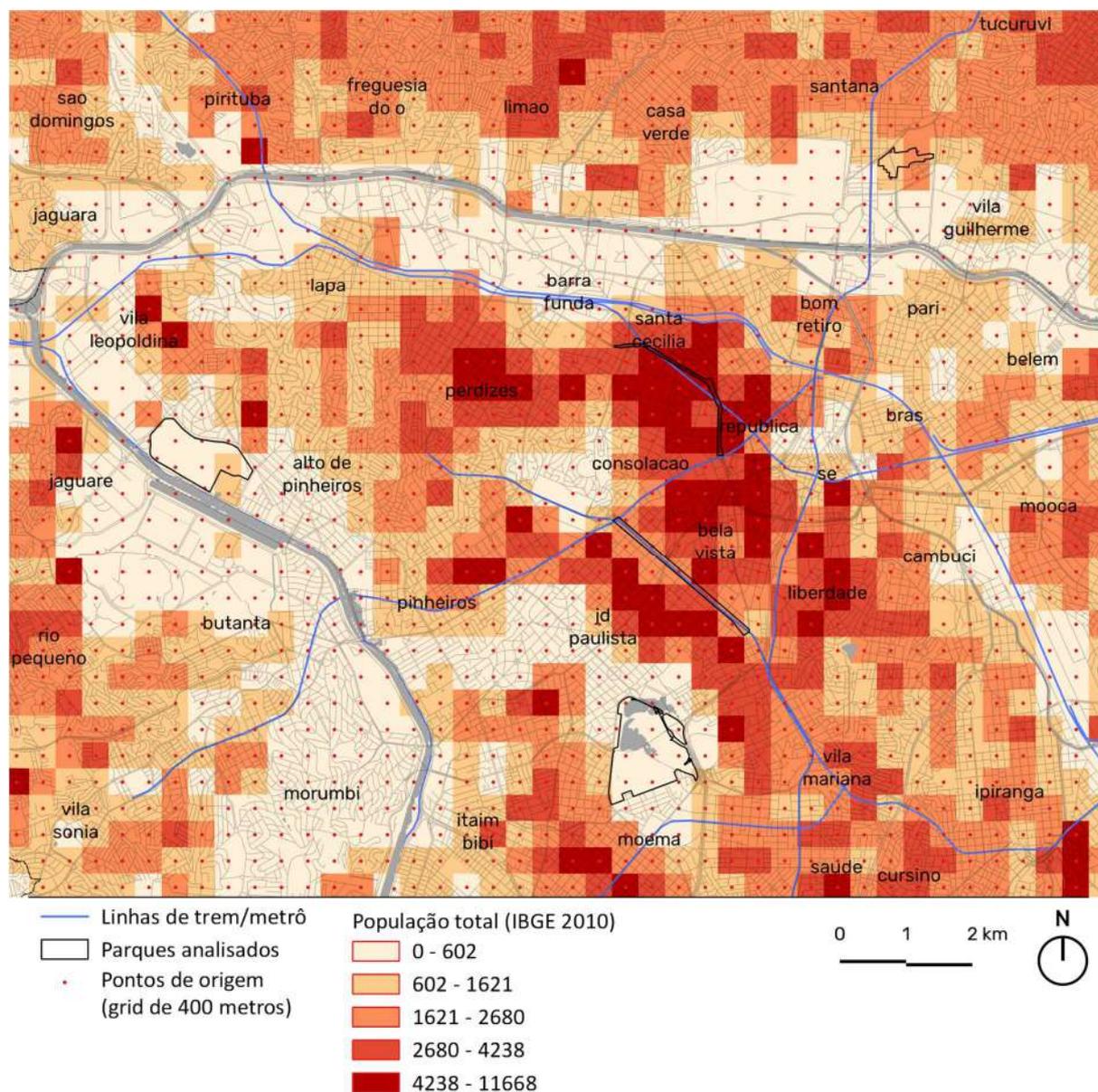
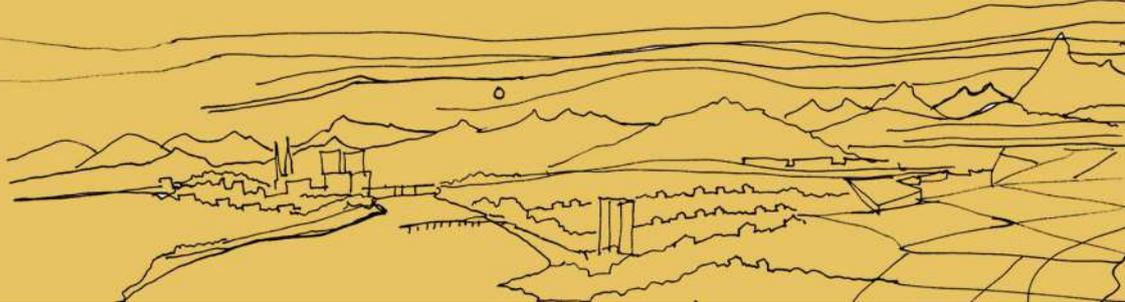


Figura 5: Recorte da quadrícula demográfica associada à matriz de pontos de origem, colorizada por densidade populacional.



Elaborado por Pedro Rezende Mendonça sobre bases Geosampa e IBGE.

As viagens seriam geradas de cada ponto da matriz de origem para cada ponto da matriz de destino, e para cada parque seria escolhida a rota mais rápida – descartando assim os portões de acesso mais distantes. Para planejar as viagens, é necessária uma aplicação de roteamento. Utilizou-se o software OpenTripPlanner (OTP), de código livre, disponível no site opentripplanner.org. Essa aplicação permite criar um servidor local de roteamento, substituindo serviços online não gratuitos como o Google Maps



API e soluções que consomem muito tempo, como o planejamento manual das viagens pelo Google Maps.

Para utilizar o OTP, é necessária a instalação do Java Development Toolkit. Em seguida, é necessário obter informações sobre a rede viária e serviços de transporte público da região de análise. A rede viária serve para planejar os trechos a pé, e por isso depende de um mapa com caminhos de pedestre bem documentados. Foi utilizado um arquivo osm.pbf da Região Metropolitana de São Paulo, gerado a partir do OpenStreetMap (OSM), uma plataforma de mapeamento aberta. O OTP requer informações sobre a via que já se encontram na base do OSM, como o tipo de veículo com tráfego permitido e a velocidade máxima. Para as informações de transporte público, foi utilizado um arquivo GTFS (General Transit Feed Specification) disponibilizado gratuitamente pela SPTrans por intermédio de um cadastro de desenvolvedor no site www.sptrans.com.br/desenvolvedores/. Os arquivos GTFS são uma forma padronizada de organizar informações sobre a rede de transportes, como horários de funcionamento, tarifas, agências, paradas, linhas e rotas.

O processo de planejamento segue então em duas etapas. Primeiro, utiliza-se o arquivo GTFS, a base do OSM e algumas variáveis, como localização de arquivos e uso de memória interna, para executar o OTP. O resultado é um grafo (uma rede de linhas e pontos) que reproduz a rede de transportes especificada, hospedado no computador local e que pode ser usado para planejar viagens. Na segunda etapa, faz-se a alocação de viagens na rede a partir das matrizes de origem e destino, do grafo e de variáveis de critério de planejamento. Para realizar a alocação em grande escala, com milhares de pontos, foi escrito um script planejador próprio, em linguagem Python, para cálculo automático de todas as rotas. Os critérios de planejamento foram: início de viagem às 10:00, no dia 31 de agosto de 2019 (1 de setembro no caso da Paulista Aberta, também às 10:00), utilizando apenas transporte público e trechos de caminhada de no máximo 1,2 km no total. Esse valor de caminhada foi obtido através de testes, onde ficou demonstrado que distâncias menores tendem a gerar rotas de viagem muito complexas para evitar pequenos trechos a pé. Com a execução do script planejador, são gerados arquivos de resultado para cada ponto de origem.

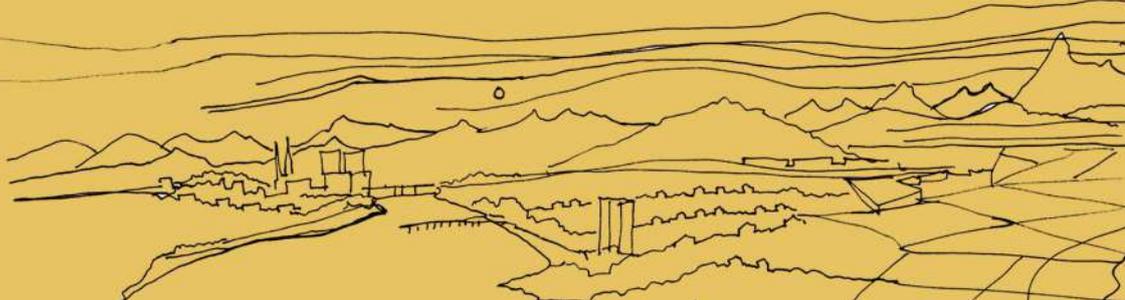


Figura 6: Esquema do processo de planejamento das viagens. Em vermelho, os elementos criados ou especificados localmente.

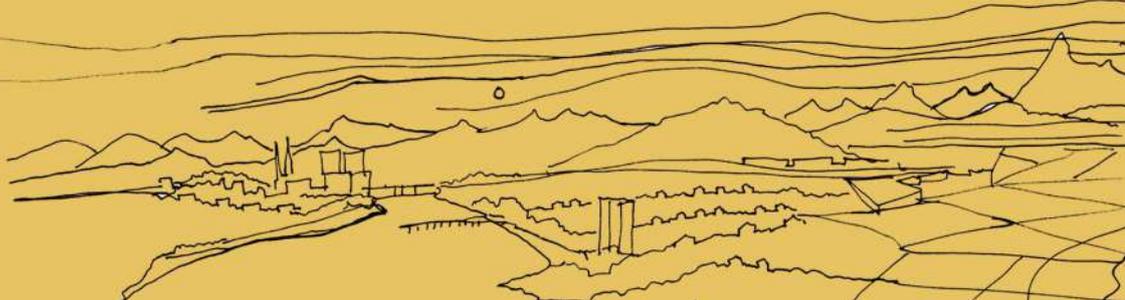


Elaborado por Pedro Rezende Mendonça.

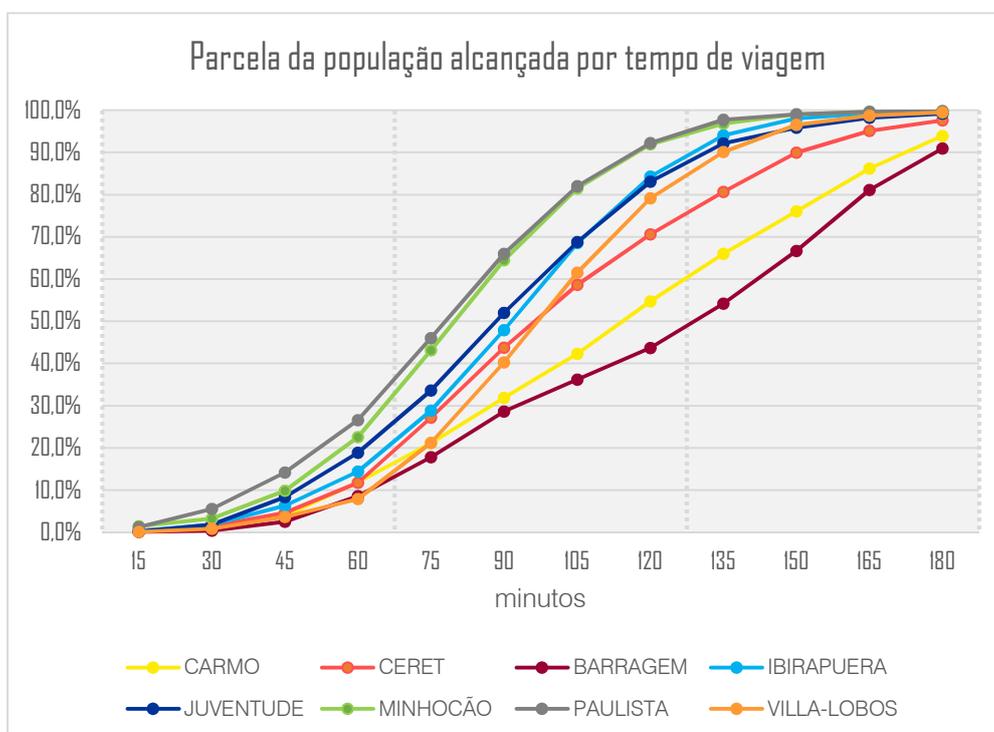
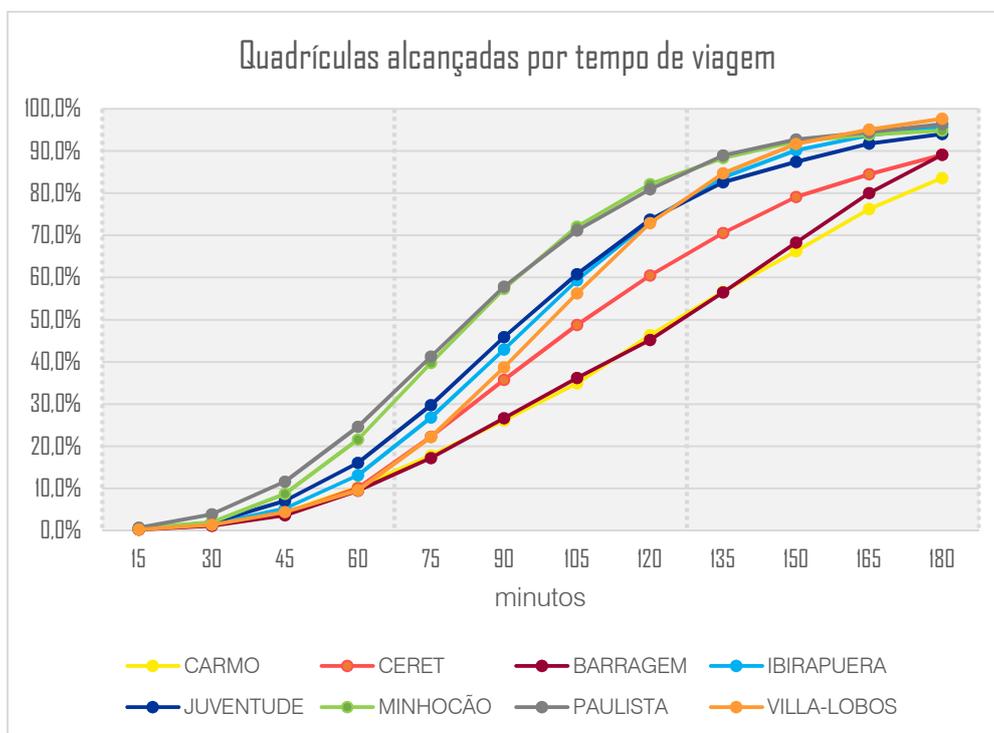
3.2. Resultados

Os arquivos de resultado permitem a elaboração de mapas de áreas isócronas, iso-modais (cujos meios de transporte utilizados são os mesmos), iso-tarifárias, por mesmo número de integrações e por distância total percorrida a pé. Para uma análise de acessibilidade breve e exploratória, optou-se por usar apenas dados de tempo de viagem. Buscou-se responder a uma pergunta simples: como seriam distribuídas as dificuldades de acesso se todos os habitantes de São Paulo decidissem ir ao mesmo parque na mesma hora?

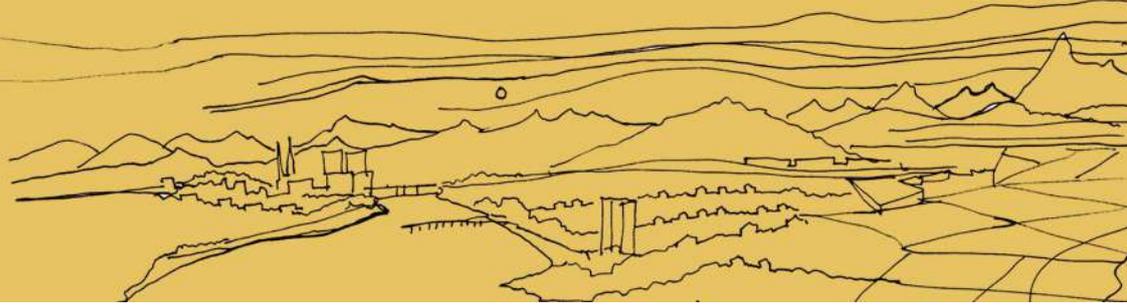
Iniciou-se a análise com resultados agregados. Para cada parque, calculou-se a porcentagem de quadriculas e de população alcançadas por intervalo de tempo. Nota-se que a rede de transportes possibilita o acesso de forma mais rápida para algumas quadriculas com baixa densidade populacional, e por isso levam mais tempo para alcançar a maior parte da população, em áreas mais densas da cidade. O contrário também é possível, como se vê no exemplo do CERET, na Zona Leste de São Paulo: com 120 minutos de viagem, são alcançados 65% das quadriculas e 75% da população (gráficos 1 e 2).



Gráficos 1 e 2: Quadrículas alcançadas por tempo de viagem e parcela da população alcançada por tempo de viagem.

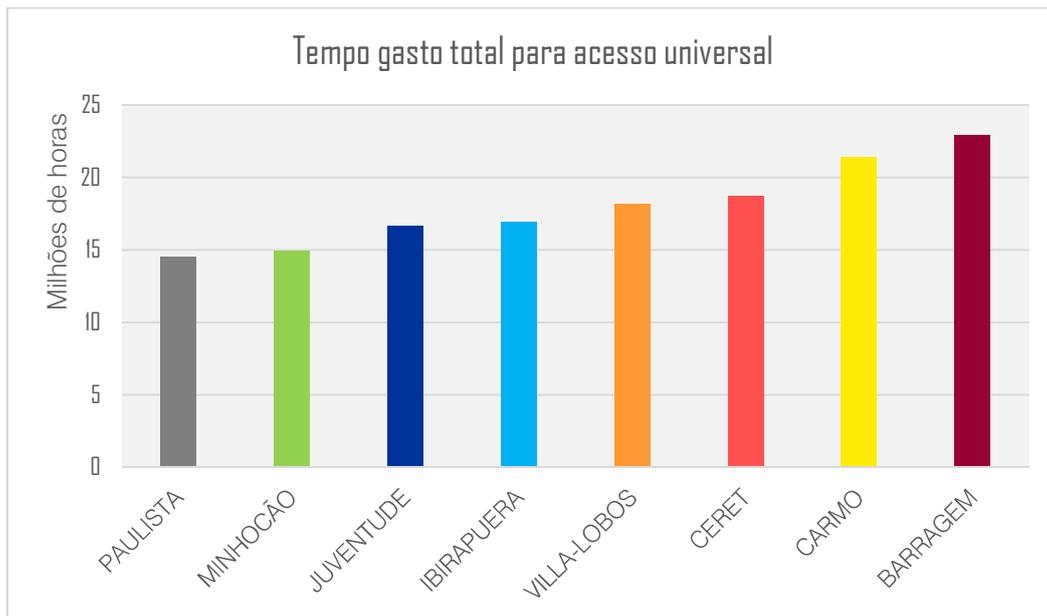


Elaborado por Pedro Rezende Mendonça.



Calculou-se em seguida um indicador de acessibilidade universal, dado pela soma do tempo de viagem de todas as pessoas para cada parque (gráfico 3). A partir desse indicador e dos gráficos acima, é possível agrupar os parques analisados em três grupos. Os que tem pior acessibilidade (Parque do Carmo e da Barragem) tem acesso dependente do ônibus e estão localizados em áreas distantes do centro. Apesar da alta densidade do entorno próximo, os tempos de viagem são longos para a maioria da população, e com isso esses parques acabam tendo caráter mais local. Um segundo grupo é composto por parques nas bordas do centro expandido, com acesso dependente tanto de ônibus quanto de metrô e trem (Ibirapuera, Parque da Juventude, CERET e Villa-Lobos). Por último, com os melhores tempos de acesso, temos as áreas de lazer intermitentes, que não foram projetadas como parque (Parque Minhocão e Paulista Aberta), mas com grande disponibilidade de infraestrutura de transporte no entorno próximo e uma localização privilegiada na cidade.

Gráfico 3: Tempo gasto total para acesso universal.

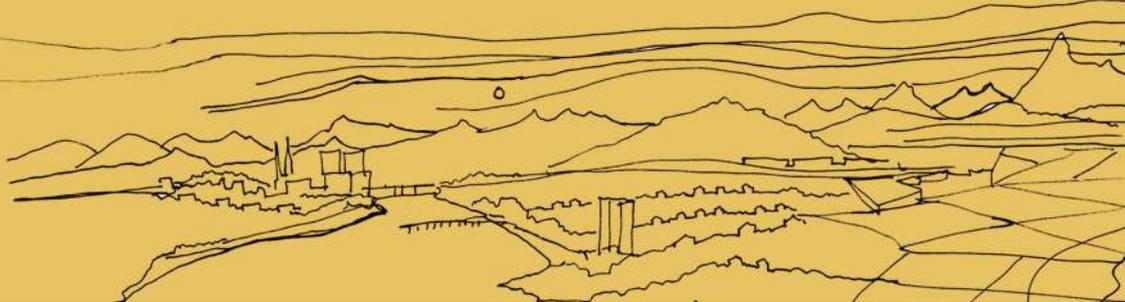


Elaborado por Pedro Rezende Mendonça.

As rotas planejadas permitem identificar as principais linhas de acesso, e conseqüentemente quais são as entradas com maior e menor possibilidade de uso. No caso do Parque Minhocão, por exemplo, a principal linha de acesso é a Linha 3-Vermelha do Metrô, pela estação Santa Cecília. As saídas do Metrô nesse local podem ser incluídas como elementos estruturantes do desenho do parque.

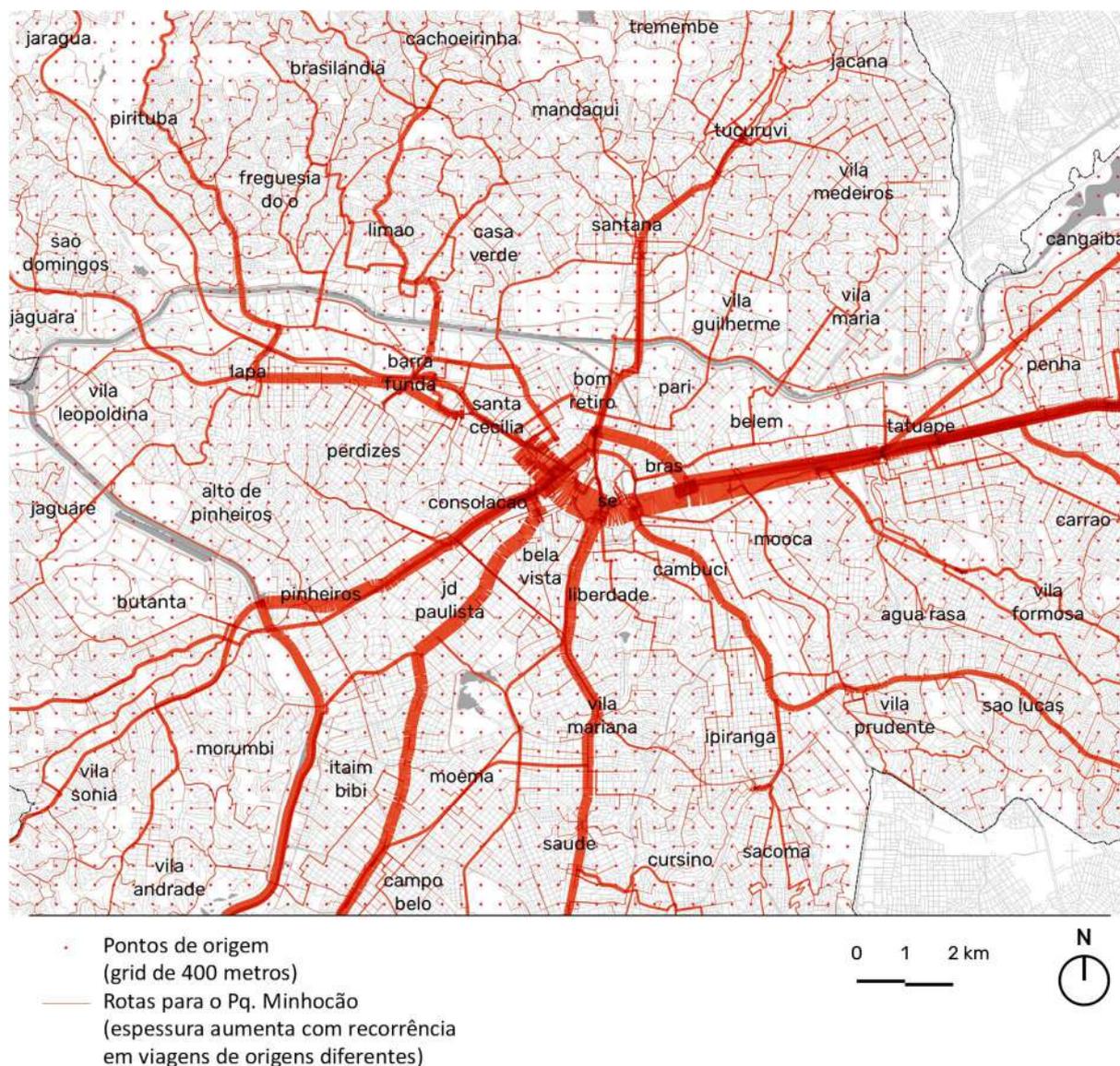
XIV COLÓQUIO QUAPÁ-SEL

Campos dos Goytacazes | RJ
30 e 31 de março de 2020



A identificação dessas linhas principais também pode oferecer diretrizes para o projeto de sinalização tanto dos parques quanto da rede de transporte público. Ainda no exemplo do Minhocão, a principal linha de ônibus para acesso é a 6913-10 (Terminal Varginha – Terminal Bandeira). A linha não atende diretamente o Parque, pois termina no Vale do Anhangabaú, mas é possível oferecer boas condições de acesso com uma boa sinalização para pedestres ou com integração a alguma linha que conecte o ponto terminal a um dos acessos do Minhocão.

Figura 7: Principais linhas de acesso ao Parque Minhocão. Quanto mais espessa, maior a importância para a acessibilidade.



Elaborado por Pedro Rezende Mendonça sobre base Geosampa/Secretaria Estadual do Meio Ambiente/Centro de Estudos da Metrópole.

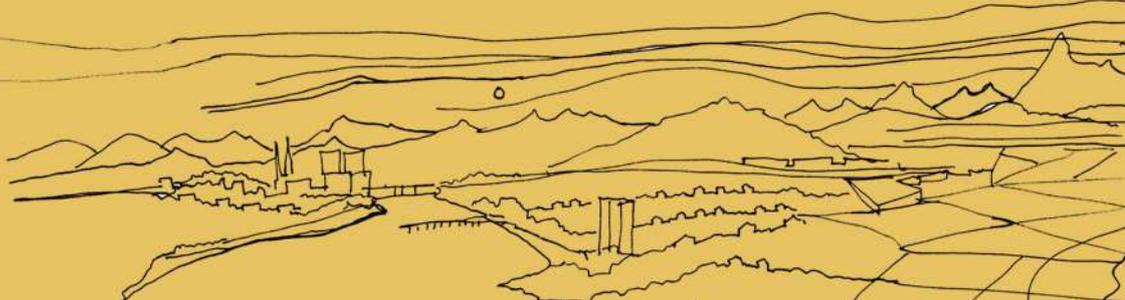
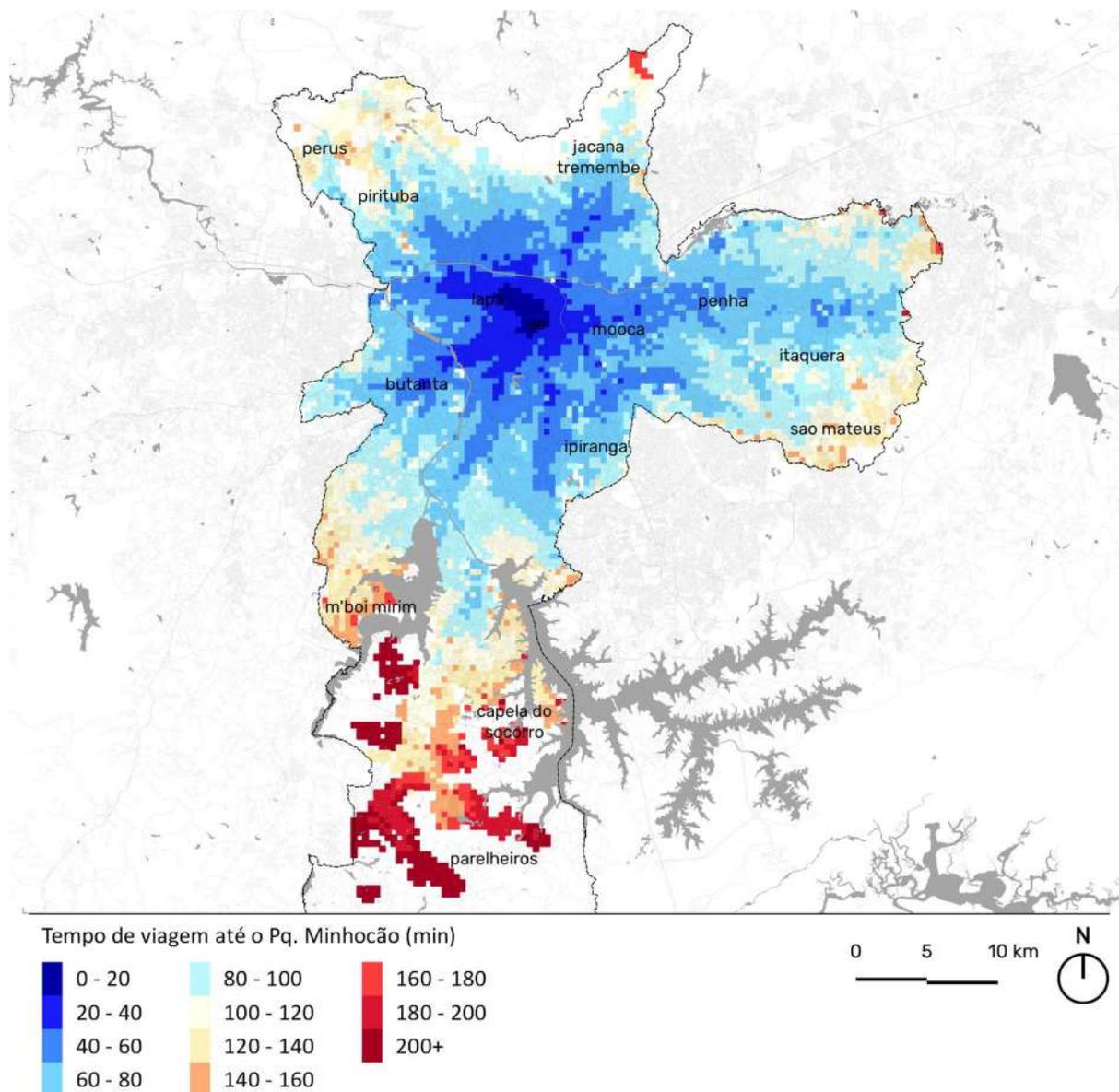


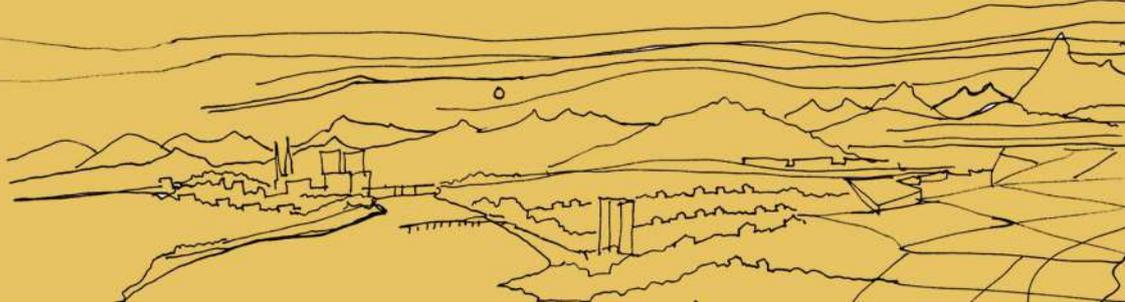
Figura 8: Áreas isócronas de acesso ao Parque Minhocão.



Elaborado por Pedro Rezende Mendonça sobre base Geosampa.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos a partir dos métodos apresentados nos permitem visualizar algumas ações possíveis, tanto pelo poder público quanto pelos arquitetos paisagistas que propõem intervenções em espaços livres. Na escala municipal, esses métodos podem ser aplicados em planejamento da rede de transportes, do sistema de espaços livres e do uso do solo. Como mostram os resultados de



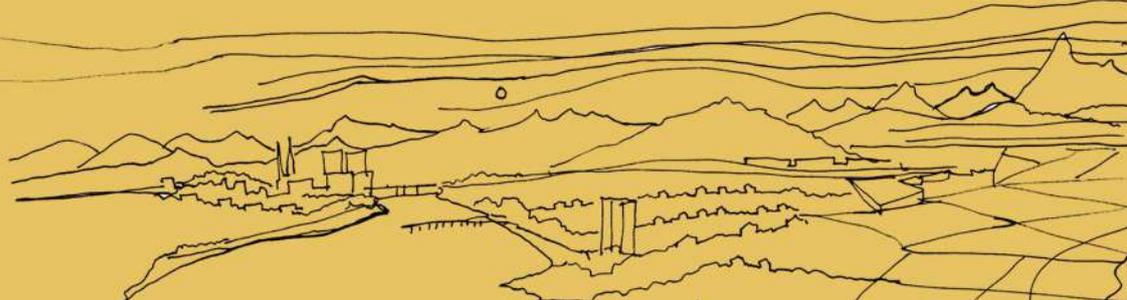
acessibilidade ao Parque Minhocão, a criação de parques em área com infraestrutura de transportes consolidada corresponde a um público mais amplo. O adensamento dessas áreas, com parâmetros urbanísticos e políticas habitacionais adequados, pode diminuir ainda mais os tempos de acesso a esses parques e aumentar o número de potenciais usuários desses equipamentos. Como a grade estatística se apoia em dados censitários, dados como renda e composição familiar poderiam ser incluídas para definir grupos-alvo dessas políticas.

Por outro lado, frequentadores de parques com caráter mais local – em que o acesso universal é mais demorado – podem ser beneficiados com uma reestruturação da rede de transportes local, como criação de linhas expressas de ônibus até as estações de metrô ou o remanejamento de linhas para atender os portões desses parques.

Quanto ao planejamento e projeto de espaços livres, o indicador de tempo para acesso universal pode ajudar a definir categorias de parque baseadas na possibilidade de acesso, e não na localização. É possível que alguns parques geograficamente fora dos centros urbanos, a exemplo do Parque da Juventude, tenham alta acessibilidade e um potencial alcance metropolitano. Consequentemente, esse valor pode ajudar a definir que atividades devem ser previstas no programa dos parques, e que tipo de infraestrutura deve ser projetada. Além disso, a conjugação dos resultados para pedestres, automóveis e transporte público dá subsídios para intervenções nos espaços livres ao redor dos parques. É possível visualizar quais vias são prioritárias para o acesso, e assim projetar elementos de *traffic calming*, sinalização ou estratégias de estacionamento, por exemplo.

De forma mais ampla, ambos os métodos de análise apresentados, em conjunto, aproximam o planejamento do sistema de espaços livres de políticas de mobilidade e escolhas de transporte cotidianas. A visão que lastreia esses métodos é de que a infraestrutura de transporte de uma cidade tem impacto nas decisões de viagem das pessoas, e consequentemente, contribui para definir quem usa que parque na cidade, quando e como. Para tomadas de decisão em grande escala, essas ferramentas também fornecem informações para além de métodos tradicionais, como entrevistas ou contagens em campo.

Por fim, os métodos apresentados no artigo contribuem para operacionalizar a associação entre planejamento urbano e da paisagem. Os resultados trazem informações que podem contribuir para melhores condições de mobilidade e de uso dos equipamentos públicos nas cidades, se associadas a decisões de projeto e ações em políticas públicas.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Franz Aurenhammer (1991). Voronoi Diagrams - A Survey of a Fundamental Geometric Data Structure. ACM Computing Surveys, 23(3):345-405, 1991

BARTALINI, Vladimir. *Parques públicos municipais de São Paulo: a ação da municipalidade no provimento de áreas verdes de recreação*. 354 f. Tese de Doutorado. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. 1999. P. 86 e p. 87.

CALLIARI, Mauro Sérgio Procópio. *O pedestre e a cidade: mobilidade e fruiçãojuçg em São Paulo*. 2019. Tese (Doutorado em História e Fundamentos da Arquitetura e do Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

KLIASS, Rosa Grena; MAGNOLI, Miranda Maria Esmeralda Martinelli. *Áreas verdes de recreação*. Paisagem e Ambiente, São Paulo, FAU/USP, n. 21, p. 245-256, 2006.

OLIVEIRA, Gabriela. *Programa de Necessidades: uma discussão metodológica*. Trabalho final de graduação - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

MEYER, João Fernando Pires. *Demanda residencial - adequação da análise de mercado imobiliário - o caso de São Paulo*. 2008. Tese (Doutorado em Tecnologia da Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

PANZINI, Franco. *Projetar a natureza*. Arquitetura da paisagem e dos jardins desde as origens até a época contemporânea. São Paulo, Senac São Paulo, 2013.

SAKATA, Francine Gramacho. *Parques urbanos no Brasil - 2000 a 2017*. 2018. Tese (Doutorado em Paisagem e Ambiente) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

Te Brömmelstroet, M., Curtis, C., Larsson, A., Milakis, D., 2016. Strengths and Weaknesses of Accessibility Instruments in Planning Practice: Technological Rules Based on Experiential Workshops. European Planning Studies 24(6), 1175-1196.

WHATELY, Marussia; SANTORO, Paula Freire; GONÇALVES, Bárbara Carvalho; GONZATTO, Ana Maria. *Parques urbanos municipais de São Paulo: subsídios para a gestão*. São Paulo, Instituto Socioambiental, 2008.

Wulfhorst, G., Büttner, B., Ji, C., 2017. The TUM Accessibility Atlas as a tool for supporting policies of sustainable mobility in metropolitan regions. Transportation Research Part A: Policy and Practice 104, 121-136.