



DIA SEM AUTOMÓVEL NO CAMPUS: ASSOCIAÇÕES ENTRE DISTÂNCIAS DE VIAGEM E AVALIAÇÃO, ADESÃO E MUDANÇA DE COMPORTAMENTO

Jorge Ubirajara Pedreira Junior

Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP)

jorge.ubirajara@usp.br

Antônio Nélson Rodrigues da Silva

Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP)

anelson@sc.usp.br

Cira Souza Pitombo

Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP)

cirapitombo@usp.br



DIA SEM AUTOMÓVEL NO CAMPUS: ASSOCIAÇÕES ENTRE DISTÂNCIAS DE VIAGEM E AVALIAÇÃO, ADESÃO E MUDANÇA DE COMPORTAMENTO

J.U. Pedreira Junior, A. N. Rodrigues da Silva, L. C. S. Pitombo

RESUMO

As campanhas de dia sem automóvel são importantes medidas para a conscientização sobre os impactos negativos do uso intensivo do carro. Este trabalho analisa como as distâncias de viagem estão associadas à opinião, participação e mudança de hábitos em relação ao "Dia sem Automóvel" realizado no *campus* de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP), em 2019. Um questionário *online* foi respondido por 499 indivíduos da comunidade acadêmica, dos quais foi possível georreferenciar 326 origens de deslocamentos, permitindo a obtenção dos caminhos mais curtos até o *campus*. Analisando 218 indivíduos com deslocamento no modo motorizado individual, observou-se que maiores distâncias de viagem estão associadas a opiniões indiferentes ou negativas e menor participação no evento. Todavia, as distâncias não apresentam correlação com a influência na mudança de hábitos. Estas constatações reforçam a importância de se compreender os fatores relevantes para o sucesso destas campanhas.

1 INTRODUÇÃO

O uso intensivo do automóvel está associado a uma série de prejuízos ao meio ambiente, à saúde humana e à economia. Diante dos desafios da mudança climática, o carro de passageiro é responsável por mais da metade das emissões de CO₂ associadas ao setor de transportes (Takahashi, 2005), que, por sua vez, representa 1/4 de todas as emissões de dióxido de carbono do planeta (IEA, 2020). Localmente, intensifica a poluição atmosférica aumentando a concentração de substâncias como NO_x, SO₂ e material particulado, que causam sérios transtornos à saúde pública (EPA, 2020). Ademais, o automóvel ocupa de modo ineficiente a infraestrutura viária, resultando em congestionamentos recorrentes e ocasionando grandes prejuízos às atividades econômicas locais e à qualidade de vida dos indivíduos (Gärling e Schuitema, 2007).

A despeito destes malefícios, o automóvel permite que os deslocamentos sejam realizados de forma rápida, flexível, confortável e com privacidade (Gärling e Schuitema, 2007), uma combinação de vantagens que o torna bastante atrativo frente às alternativas mais sustentáveis, como o transporte público e o transporte ativo (a pé ou bicicleta). Deste modo, a redução do seu uso é um grande desafio, que enseja o desenho de estratégias de

gerenciamento da mobilidade eficazes. Nesse contexto, as políticas de desincentivo ao uso do automóvel podem ser classificadas como rígidas ou flexíveis (Bamberg *et al.*, 2011). As medidas rígidas têm caráter coercitivo, atuando diretamente na diminuição da conveniência da viagem por automóvel, podendo ser de caráter físico, econômico ou regulatório (Barczak e Duarte, 2012). Envolvem, frequentemente, mudanças na infraestrutura do sistema de transportes (a exemplo de bloqueio de vias para carros e faixas exclusivas para o transporte público), estabelecimento de pedágios urbanos e proibição ou racionamento compulsório do uso do carro. São, em geral, mais impopulares, de pequena viabilidade política e, em certos contextos, ineficazes (Gärling e Schuitema, 2007; Jones, 2003).

As medidas flexíveis, por sua vez, são voluntárias, baseadas em motivações comportamentais, incluindo publicidade para o transporte público, apoio no delineamento de planos de viagem personalizados e campanhas de conscientização (Taylor, 2007; Taylor e Ampt, 2003). Estão amparadas nas teorias do comportamento planejado, da ativação da norma e da autorregulação (Bamberg *et al.*, 2011; Gärling e Schuitema, 2007), cuja eficácia vem sendo demonstrada em diversas aplicações. Em uma meta-análise que analisou 114 destas iniciativas foi observada uma redução de 11% na proporção de viagens realizadas por carros (Möser e Bamberg, 2008). Em outro estudo do gênero, avaliando 15 programas de planejamento de viagens a trabalho no Japão, constatou-se uma diminuição de 6,9 para 5,7 viagens médias semanais por carro (Taniguchi, Suzuki e Fujii, 2007). Além de eficazes, as medidas flexíveis mostram-se também atrativas do ponto de vista econômico, já que os benefícios monetizáveis da redução da poluição atmosférica, tempo de viagem, emissão de gases do efeito estufa e congestionamento podem superar os custos de implementação e manutenção dos programas em até 10 vezes (Cairns *et al.*, 2008; Bamberg *et al.*, 2011). É importante destacar que a probabilidade de sucesso é significativamente ampliada quando medidas flexíveis são articuladas de forma sistêmica com medidas rígidas (Gärling e Schuitema, 2007). Deste modo, é possível não somente reduzir a atratividade do uso do automóvel, mas também criar a conscientização e propiciar o engajamento necessário aos indivíduos para a concretização das mudanças de hábito (Bamberg *et al.*, 2011; Gärling e Schuitema, 2007).

Uma medida flexível bastante conhecida são os dias sem automóvel, eventos organizados com o propósito de convencer os indivíduos a se deslocarem de forma mais sustentável ao longo de um determinado período (Badiozamani, 2003). O presente trabalho analisa a eficácia da campanha do “Dia sem Automóvel no Campus” (<http://www.saocarlos.usp.br/mobilidade-sustentavel-dia-sem-automovel-no-campus/>) no campus da Universidade de São Paulo situado no município de São Carlos-SP, Brasil. Conhecer em que contexto tais campanhas têm maior probabilidade de sucesso e em quais estratos populacionais existe maior ou menor apoio é de grande relevância para o planejamento destes eventos. Neste estudo, investiga-se, particularmente, como a distância de viagem dos indivíduos até o campus está associada à avaliação, adesão e mudança de comportamento em relação à campanha. Para tanto, foram coletados dados em um questionário de opinião disponibilizado durante cerca de três semanas de outubro de 2019 para toda a comunidade de usuários do campus.

O texto está organizado em 5 seções. Após esta breve introdução, aborda-se o contexto empírico sobre as campanhas do dia sem automóvel (Seção 2). Em seguida, na Seção 3, apresentam-se o sistema em estudo, os materiais e o procedimento metodológico empregado. Na Seção 4 são discutidos os resultados encontrados e, por fim, são formuladas as considerações finais do trabalho na Seção 5.

2 DIA SEM AUTOMÓVEL: CONTEXTO EMPÍRICO

A primeira iniciativa que se tem conhecimento sobre os dias sem automóvel (*car-free days*) remonta a uma reação do governo suíço à crise do petróleo, entre janeiro e fevereiro de 1974 (Badiozamani, 2003). Pouco mais de duas décadas após essa campanha pioneira, estes eventos começaram a ser realizados com maior frequência, porém com uma motivação diferente. Em função da crescente preocupação com os efeitos negativos da dependência do automóvel no meio ambiente, na saúde pública e na economia, a autoridade municipal de Reykjavik, na Islândia, realizou sua primeira campanha do dia sem automóvel em agosto de 1996 (Badiozamani, 2003). Entre 1997 e 1999, iniciativas parecidas foram organizadas no Reino Unido, França, Holanda e Itália. De forma articulada, a partir de 2000, o dia sem automóvel passou a ser realizado anualmente em toda a Europa no contexto da *European Mobility Week* entre os dias 16 e 22 de setembro. Eventos do tipo foram sendo replicados em outros continentes, com destaque aos dias sem carro em Bogotá-Colômbia (2000), Chengdu-China (2000), Fremantle-Austrália (2000) e Toronto-Canadá (2001) (WCFN, 2020). Desde então, o dia 22 de setembro tornou-se oficialmente a data da celebração do dia mundial sem carro (*world car-free day*).

Diversos estudos têm analisado os resultados destas práticas. Em maior número, encontram-se trabalhos envolvendo os impactos ambientais verificados no dia de ocorrência do evento. Envolvem, principalmente, medições da concentração de poluentes no dia da campanha e em dias de controle, de modo que seja possível verificar a significância destas diferenças (Gharsheen *et al.*, 2018; Nagy *et al.*, 2014; Rachman e Barus, 2019). De modo geral, reduções expressivas da poluição são encontradas quando as medições são realizadas no local do evento. Contudo, quando a concentração de poluentes é observada na escala da cidade, pode-se evidenciar elevação da poluição em alguns casos. Farda e Balijepalli (2018) argumentam que estes resultados são decorrentes de desvios de rotas provocados pelas restrições à circulação no local das campanhas, que provocam aumento das distâncias médias percorridas e congestionamento nas vias em que o tráfego não é bloqueado.

Para além dos resultados imediatos observados localmente no dia dos eventos, um objetivo mais relevante é o de provocar mudanças de hábito de longo prazo. Gehlert, Dziekan e Gärling (2013) apontam que o comportamento sustentável é fruto de um processo que se inicia com a apropriação de informações, seguida da construção de valores e normas pessoais, que se manifestam em atitudes e intenções e que, por sua vez, implicarão em um determinado comportamento. Verifica-se, deste modo, que as campanhas para redução do uso do automóvel podem ter um impacto importante nas fases iniciais desse processo. Sob esse aspecto, é importante entender as percepções e o engajamento dos indivíduos nas campanhas de redução do uso do automóvel, cujos estudos ainda são escassos na literatura. Com este propósito, Politis *et al.* (2012) encontraram evidências de que a alta dependência do automóvel, medida pela frequência de uso semanal, impacta desfavoravelmente no nível de aceitação deste tipo de iniciativa. Anwar *et al.* (2009) observaram um resultado semelhante, medindo a dependência do automóvel por meio da quantidade de veículos quilômetros viajados (VKV). Além disso, constataram que a aceitação da campanha era maior nos fins de semana do que em dias de trabalho, quando a dependência do automóvel é menor. O presente estudo contribui com esta lacuna de pesquisa analisando outro elemento bastante associado à uma maior dependência do uso do automóvel: a distância de viagem.

3 MATERIAIS E MÉTODO

3.1 O *campus* de São Carlos da USP

O presente trabalho analisou as percepções e o engajamento da comunidade universitária de um *campus* da Universidade de São Paulo com relação a uma campanha do “Dia Sem Automóvel” promovida em 2019. O *campus* em questão localiza-se em São Carlos-SP, Brasil, município onde vivem 221.950 habitantes e com PIB per capita de R\$ 40.281,81 (IBGE, 2020). O *campus* da USP neste município possui duas áreas, denominadas Área 1 e Área 2, conforme se observa no mapa da Figura 1, onde são ofertados 23 cursos de graduação e 19 programas de pós-graduação. A comunidade acadêmica é composta por 4.837 alunos de graduação, 3.030 alunos de pós-graduação, 552 servidores docentes e 1.052 funcionários técnicos e administrativos (USP São Carlos, 2020). A Área 1, mais antiga, concentra a maior parte da infraestrutura de ensino, pesquisa e administrativa das unidades de ensino instaladas no *campus*, sendo, por isso, o foco de investigação deste estudo. Esta Área pode ser acessada por 6 entradas, todas acessíveis a pedestres. Destas 6 entradas, três servem de acesso a veículos, sendo que uma delas está estruturada para entradas e saídas (E1), outra somente para entrada (E4) e outra somente para saída (E5) (conforme a Figura 1).

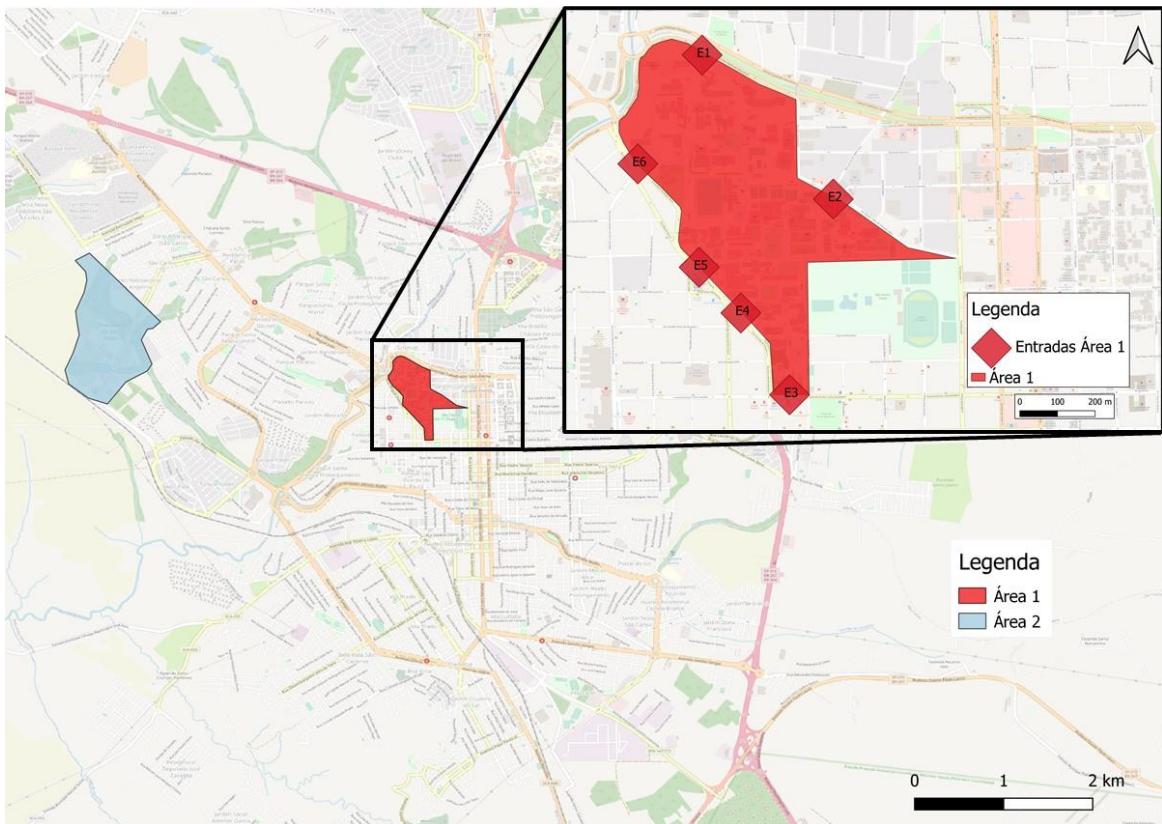


Fig. 1 Localização das áreas 1 e 2 do *campus* da USP em São Carlos-SP, com Área 1 em destaque

3.2 Materiais

O instrumento utilizado na pesquisa foi um questionário virtual disponibilizado para estudantes, servidores técnico-administrativos e servidores docentes. Os dados foram

coletados durante três semanas após o dia da realização do evento (22 de outubro de 2019). Foram coletados dados sociodemográficos (sexo, idade, vínculo com a universidade e curso), relativos ao deslocamento até o *campus* (local de residência, local de entrada no *campus*, frequência de viagens, modo utilizado e sensação de segurança no percurso), além de três questões acerca de percepções e engajamento com relação à campanha, cuja estrutura segue demonstrada no Quadro 1.

Quadro 1 Questões sobre percepções e engajamento em relação à campanha do Dia Sem Automóvel no *campus* da USP em São Carlos-SP em 2019

Questão	1) O que você achou do Dia Sem Automóvel em nosso <i>Campus</i> ?	2) Você participou do Dia Sem Automóvel?	3) Como você classifica a influência deste tipo de ação no seu cotidiano?
Opções de Resposta	A) Ótima iniciativa, deveria ser realizada com frequência B) Boa iniciativa, mas só deve mesmo ser realizada ocasionalmente C) Boa iniciativa, que seria ainda melhor se a divulgação tivesse sido feita com maior antecedência D) Indiferente E) Péssima iniciativa, por causa dos transtornos que causou	A) Sim, me organizei para vir com outros modos de transporte B) Sim, mas não sou usuário de automóvel na minha rotina C) Não, não tive conhecimento sobre esta campanha D) Não, não me senti motivado a participar/me causaria muito transtorno	A) Motivou-me a mudar meus hábitos de deslocamento de forma mais radical. Em consequência disso, pretendo reduzir o uso do automóvel para acessar o <i>campus</i> B) Motivou-me a, esporadicamente, fazer caminhadas, utilizar bicicleta e/ou oferecer carona para o <i>campus</i> C) Fez-me refletir sobre meus hábitos de deslocamento, mas não me motivou a mudar D) Não influenciou em absolutamente nada

3.3 Método

O procedimento metodológico proposto consiste de três etapas: a) georreferenciamento das origens dos deslocamentos; b) definição do caminho mais curto até o *campus*; e c) associação entre a distância de viagem e percepções e engajamento em relação à campanha. Cada etapa é explicada com mais detalhe nas seções subsequentes.

3.3.1 Georreferenciamento das origens dos deslocamentos

O georreferenciamento das origens dos deslocamentos foi realizado a partir da localização das residências dos indivíduos obtidas no questionário. Foi solicitado aos respondentes que fornecessem o seu endereço exato (logradouro e número) ou o nome das ruas que cruzam a esquina mais próxima da residência (por exemplo: Rua César Ricomi com a Rua Dom Pedro II). Com estes dados, foi possível obter as coordenadas da residência ou da esquina mais próxima de domicílio de cada respondente por meio de pesquisa na plataforma *Google Maps*. Tais locais representaram o local de origem dos deslocamentos dos indivíduos até o *campus*.

3.3.2 Caminho mais curto até o *campus*

Nesta etapa, foram utilizadas as coordenadas das residências obtidas na etapa anterior e as respostas relativas à qual entrada do *campus* o indivíduo mais acessava, de modo que se

pudesse calcular a extensão do caminho da sua residência até este local. Os caminhos da residência até o *campus* para cada indivíduo foram considerados como o caminho mais curto da rede viária. Todo o processamento desta etapa foi realizado utilizando bibliotecas de geoprocessamento e análise de redes em linguagem *Python*. Primeiramente, foi gerada a rede viária de São Carlos, obtida a partir dos arquivos geográficos de vias e interseções do *OpenStreetMap*, devidamente convertidos em grafo por meio do pacote *osmnx* (Boeing, 2017). Em seguida, as coordenadas geradas na etapa anterior foram associadas aos nós mais próximos da rede, representando a origem do deslocamento. Cada entrada do *campus* também foi associada ao nó mais próximo da rede viária que, por fim, permitiu a obtenção dos caminhos mais curtos por meio do pacote *NetworkX* (Hagberg, Schult & Swart, 2019). É importante salientar que indivíduos morando em residências estudantis no interior do *campus* não tiveram caminhos mais curtos processados, tendo suas distâncias de rota associadas ao valor zero.

3.3.3 Associação entre distância de viagem, percepções e engajamento com a campanha

Na última etapa, verificou-se a existência de associação estatisticamente significativa entre as distâncias de viagem nos grupos com diferentes percepções e engajamentos com relação ao Dia Sem Automóvel no *Campus* (conforme respostas do Quadro 1). É importante mencionar que esta análise foi realizada somente para os indivíduos da amostra que se deslocavam para o *campus* utilizando carro (motorista ou carona) ou motocicleta, uma vez que este grupo é o alvo da campanha.

Para o quesito opinião sobre a campanha (“O que você achou do Dia Sem Automóvel em nosso *Campus*?”), os indivíduos que responderam as alternativas A, B ou C foram agrupados como “percepção positiva” e aqueles que responderam D ou E foram agrupados como “percepção indiferente/negativa”. No caso da participação (“Você participou do Dia Sem Automóvel?”), aqueles que responderam A ou B foram registrados como “participantes” e os demais como “não participantes”. Por fim, com relação à perspectiva de mudança de hábitos, foram agrupados aqueles respondentes das alternativas A e B como “influenciados pela campanha” e C e D como “não influenciados pela campanha”. Em função da assimetria das distribuições das distâncias em cada grupo, o teste não paramétrico de *Mann-Whitney* foi utilizado para verificar se existe diferença estatisticamente significativa na distribuição das distâncias de viagem entre os grupos em cada quesito. Este teste verifica a hipótese nula de que a probabilidade de um valor aleatoriamente selecionado de uma determinada população ser menor que um valor aleatoriamente selecionado de outra população é igual à probabilidade de ser maior (Mann e Whitney, 1947).

4 RESULTADOS

Após três semanas da liberação do questionário para preenchimento, 499 respostas (de um total de cerca de 9500 frequentadores regulares do *campus*) foram obtidas. Deste total, foi possível georreferenciar os locais de residência para 326 respondentes (cerca de 2/3 do total). Um sumário descritivo dos dados levantados pode ser observado na Tabela 1.

Dentre as constatações mais importantes, vale salientar a existência de somente um respondente usando ônibus como modo predominante de deslocamento. Além disso, observa-se uma grande representação de servidores técnico-administrativos (43%) e uma proporção bastante similar entre alunos de graduação e pós-graduação (19% e 18% da amostra, respectivamente). Com relação à distribuição das distâncias de viagem, constata-se

uma assimetria significativa (dada a diferença entre a média, 2.318 m, e a mediana, 1.706 m). A distribuição espacial dos respondentes e os modos predominantes utilizados pelos mesmos nas viagens até o *campus* pode ser observada no mapa da Figura 2.

Tabela 1 Sumário descritivo dos dados obtidos em relação à campanha do Dia Sem Automóvel no *campus* da USP em São Carlos-SP em 2019

Variável	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Distância até o <i>campus</i>	2.318 m	1.706 m	2.099 m	0 m	15.032 m
Níveis (Quantidade)					
Idade	18-24 anos (68); 25-30 anos (46); 31-39 anos (53); 40-49 anos (77); 50-59 anos (52); 60 ou + (31)				
Sexo	Feminino (128); Masculino (198)				
Vínculo	Aluno graduação (63); Aluno pós-graduação (59); Pós-doutorado (3); Servidor docente (58); Servidor Técnico-Administrativo (140); Outro (4)				
Modo de transporte principal	Carro, como motorista (178); Carona (25); Moto (15); Ônibus (1); A pé (82); Bicicleta (19); Outro (2)				
Opinião sobre a campanha *	A (114); B (59); C (76); D (55); E (23)				
Participação na campanha *	A (93); B (86); C (15); D (133)				
Influência da campanha *	A (17); B (77); C (95); D (138)				

* Conforme Quadro 1.

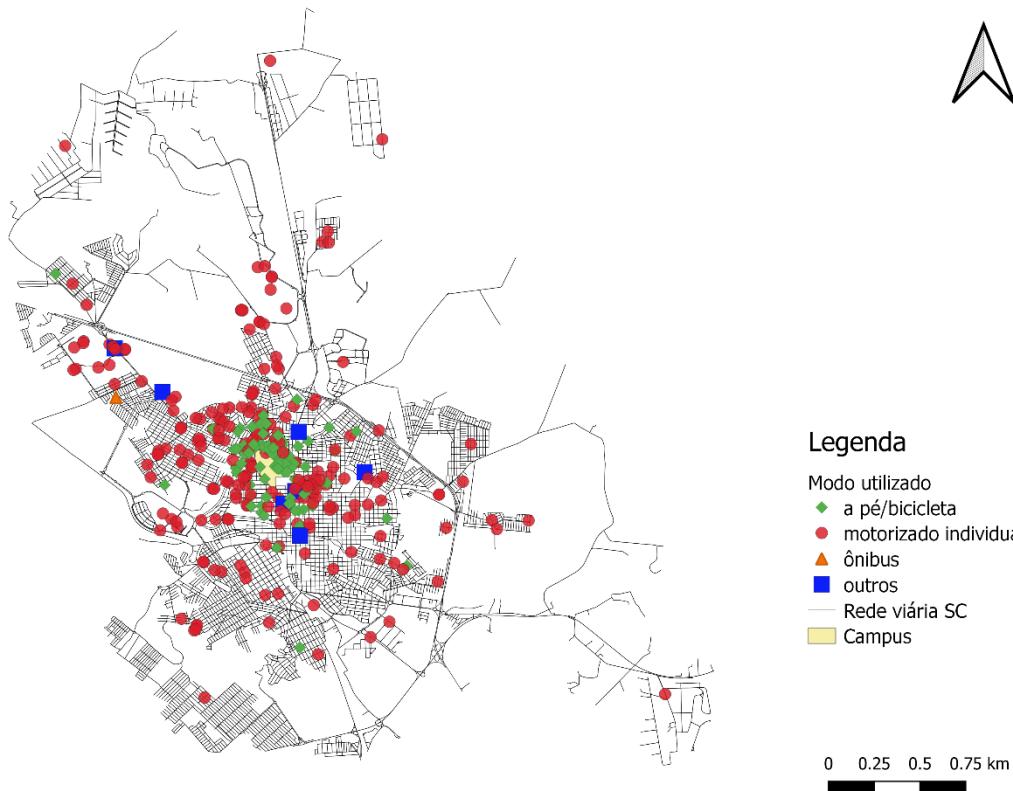


Fig. 2 Distribuição espacial, por modo utilizado, de respondentes do questionário relativo ao Dia Sem Automóvel no *campus* da USP em São Carlos-SP em 2019

Visualmente, é possível constatar que os indivíduos que se deslocam por modos ativos (a pé ou bicicleta) moram mais perto do *campus* do que aqueles que usam o modo motorizado de forma mais predominante (Figura 2). Com relação a esse último grupo, tem-se um total de

218 indivíduos que realizavam a viagem de carro (sendo motorista ou carona) ou de motocicleta, dos quais 123 são servidores técnico-administrativos, 46 são servidores docentes, 25 são alunos de graduação, 21 de pós-graduação e 3 sem vínculo especificado. Uma vez que este grupo com motorização individual é o foco das campanhas de redução do uso do automóvel, as análises apresentadas a seguir referem-se a essa parcela da amostra.

A Figura 3 ilustra o padrão de resposta destes 218 indivíduos para os questionamentos acerca da opinião, participação e influência da campanha em seus cotidianos. As cores verdes e vermelhas das barras indicam os resultados favoráveis e desfavoráveis a cada quesito, respectivamente. É importante destacar que 155 respondentes relataram que a campanha não os influenciou a mudar seus hábitos de deslocamento. Contudo, observa-se que 116 destes 155 respondentes sequer participaram ou não tiveram conhecimento sobre a campanha. Por outro lado, dos 76 indivíduos que participaram, 38 reportaram que a campanha teve algum tipo de influência em seu comportamento. Tais resultados demonstram a importância de promover o engajamento da comunidade na campanha de modo mais atrativo e por meio de uma divulgação mais efetiva.

Com relação à associação das respostas positivas e negativas com a distribuição das distâncias de viagens, as Figuras 4, 5 e 6 apresentam a distribuição espacial destes tipos de resposta e respectivos p-valores dos testes de *Mann-Whitney* em cada quesito. É possível verificar que a distância média dos indivíduos com opinião favorável à campanha é de 2.657 m, bem inferior à distância média daqueles com opiniões mais negativas, de 3.524 m (Figura 4). Resultado parecido também ocorreu com relação à participação dos indivíduos (média de 2.512 m para os que participaram e 3.295 m para os que não participaram), conforme a Figura 5. De fato, existe uma associação significativa entre a distribuição das distâncias de viagem e opinião ($p\text{-valor} = 0,003$) e participação ($p\text{-valor} = 0,002$) na campanha. Este resultado demonstra que devem ser pensadas estratégias específicas de engajamento para aqueles indivíduos em que as opções de viagem no modo ativo são menos atrativas em decorrência da distância de viagem.

Apesar de haver diferença entre as distâncias médias entre indivíduos que foram influenciados pela campanha (2.806 m) e os que não se sentiram influenciados (3.079 m), conforme a Figura 6, esta diferença não foi significativa ($p\text{-valor} = 0,419$). Conforme mencionado anteriormente, a maior parte dos indivíduos que não se sentiram influenciados sequer participaram da campanha ou tiveram conhecimento da mesma, podendo este ser um fator mais importante para a influência da campanha nas mudanças de hábito em si.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo lança luz sobre a importância de se observar a influência de atributos relativos à viagem nas percepções e engajamento dos indivíduos em campanhas de redução do uso do automóvel. Intuitivamente, observou-se que maiores distâncias de viagem estão associadas a opiniões mais desfavoráveis e a uma menor participação neste tipo de iniciativa. É relevante, portanto, pensar estratégias mais atrativas para esse público específico, a exemplo de informação sobre alternativas modais (disponibilidade de linhas de ônibus próximas à residência dos indivíduos) e organização de caronas solidárias.

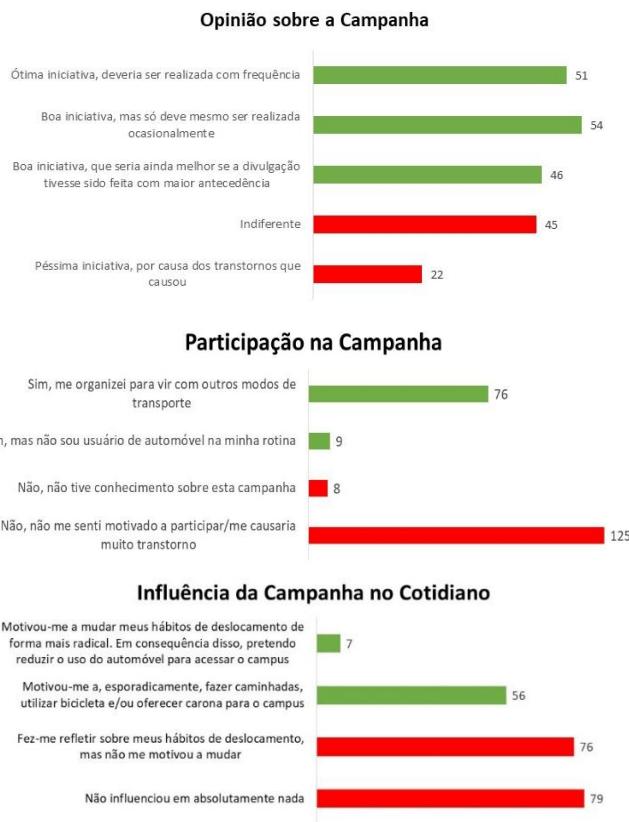


Fig. 3 Padrão de respostas dos 218 respondentes do questionário relativo ao Dia Sem Automóvel da USP em São Carlos-SP em 2019 que usam o modo motorizado individual

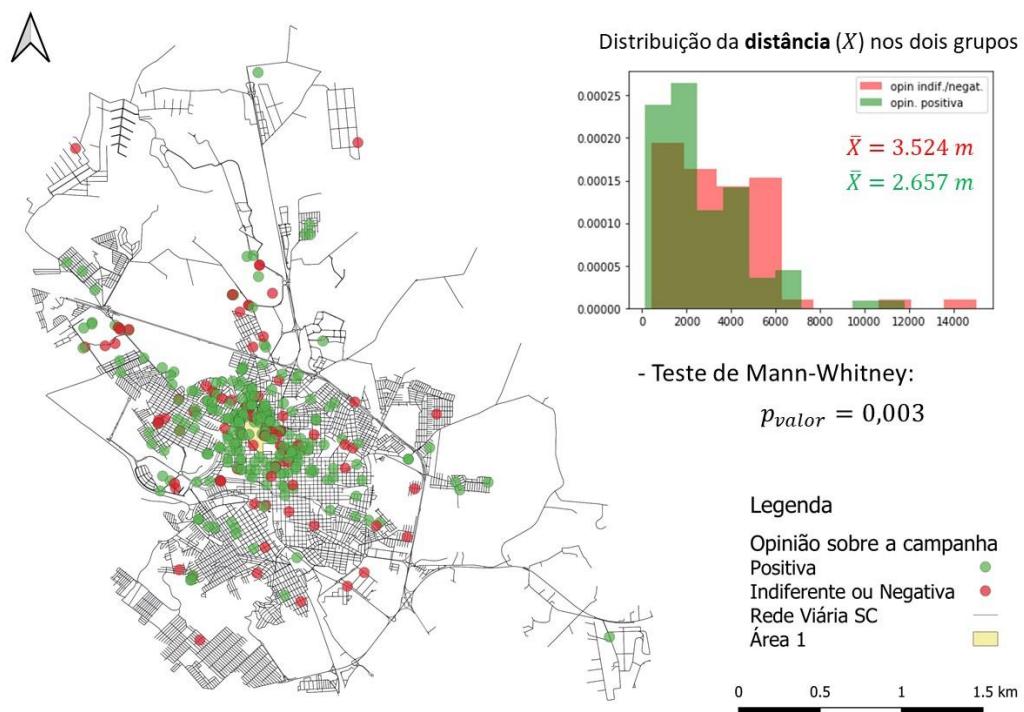


Fig. 4 Distribuição das distâncias, espacialização da opinião dos respondentes e testes de Mann-Whitney em relação à campanha do Dia Sem Automóvel da USP em São Carlos-SP em 2019

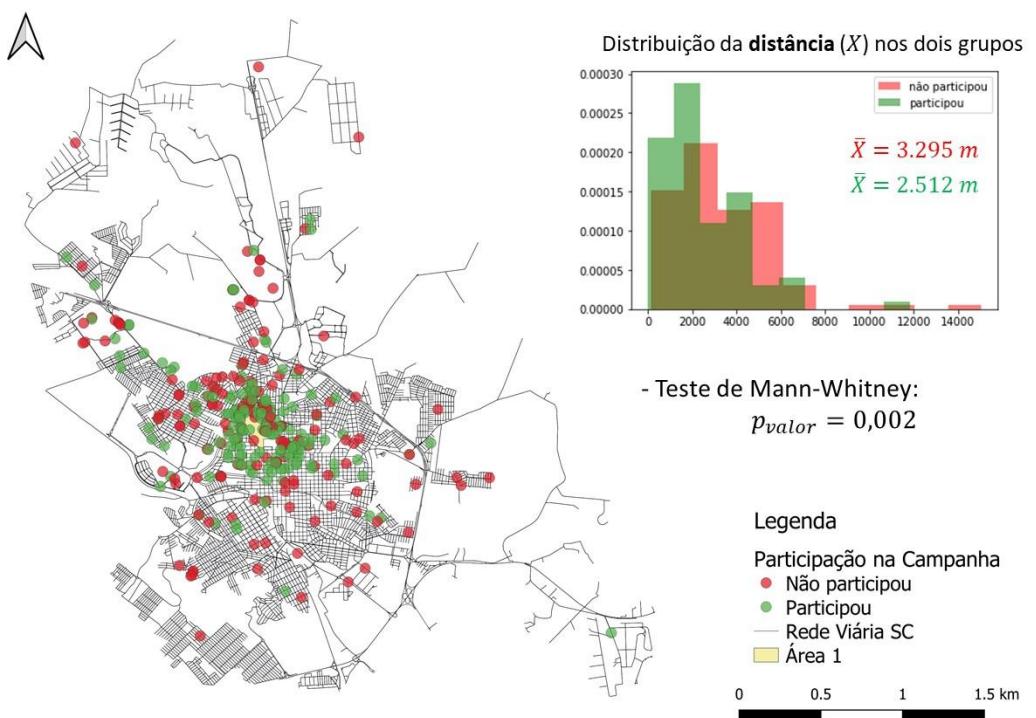


Fig. 5 Distribuição das distâncias, espacialização dos respondentes e testes de *Mann-Whitney* em relação à sua participação na campanha do Dia Sem Automóvel da USP em São Carlos-SP em 2019

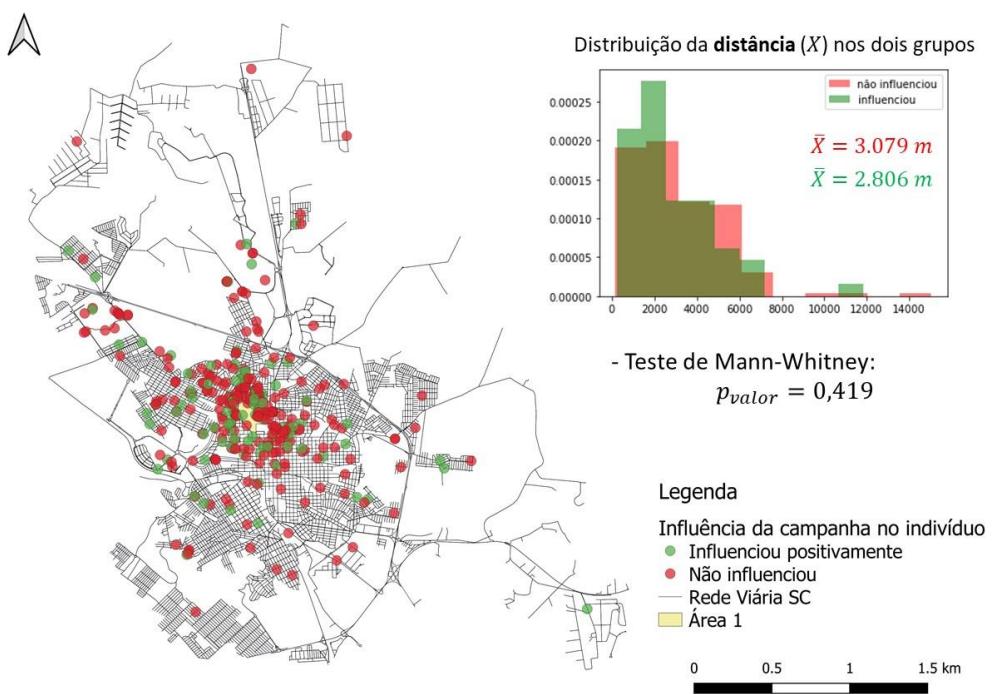


Fig. 6 Distribuição das distâncias, espacialização dos respondentes e testes de *Mann-Whitney* em relação à influência da campanha do Dia Sem Automóvel da USP em São Carlos-SP em 2019 no seu cotidiano

Ressalta-se que variáveis sociodemográficas (por exemplo: renda, idade e composição do lar) e outras variáveis relativas à viagem (por exemplo, tempo de viagem e facilidade de realizar o percurso de forma não-motorizada) podem influenciar significativamente neste

resultado e merecem ser analisadas em uma abordagem multivariada do problema. Deste modo, sugere-se, como trabalhos futuros, realizar tal investigação de modo que um quadro mais geral da situação possa ser fornecido para subsidiar o planejamento de futuras versões deste evento.

6 REFERÊNCIAS

- Anwar, A.H.M., Fujiwara, A., Silaban, T. A. e Aquitania, V. (2009). Evaluating local people acceptance towards car free day program using structural equation model: study on Surabaya city of Indonesia. **Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies**, 7, pp. 208-208.
- Badiozamani, G. (2003). Car-free days: A shift in the planning paradigm? **Natural resources forum**, 27, No. 4, pp. 300-303. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Bamberg, S., Fujii, S., Friman, M. e Gärling, T. (2011) Behaviour theory and soft transport policy measures. **Transport Policy**, 18(1), 228-235.
- Barczak, R. e Duarte, F. (2012) Impactos ambientais da mobilidade urbana: cinco categorias de medidas mitigadoras. Urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 4(1), p. 13-32.
- Boeing, G. (2017). OSMnx: New methods for acquiring, constructing, analyzing, and visualizing complex street networks. **Computers, Environment and Urban Systems**, 65, 126-139.
- Cairns, S., Sloman, L., Newson, C., Anable, J., Kirkbride, A. e Goodwin, P. (2008) Smarter choices: assessing the potential to achieve traffic reduction using soft measures. **Transport Reviews**, 28, 593-618.
- EPA - Environmental Protection Agency (2020). **Overview of Air Pollution from Transportation**. Disponível em: <<https://www.epa.gov/transportation-air-pollution-and-climate-change>>. Acesso em: 14/08/2020.
- Farda, M. e Balijepalli, C. (2018). Exploring the effectiveness of demand management policy in reducing traffic congestion and environmental pollution: Car-free day and odd-even plate measures for Bandung city in Indonesia. **Case Studies on Transport Policy**, 6(4), 577-590.
- Gärling, T. e Schuitema, G. (2007). Travel demand management targeting reduced private car use: effectiveness, public acceptability and political feasibility. **Journal of Social Issues**, 63(1), 139-153.
- Gharsheen, S. Z. U., Haron, Z., Yahya, K., Darus, N., Hezmi, M. A. e Mazlan, A. N. (2018). Impact of car free day on foyer building environment. **MATEC Web of Conferences**, Vol. 250, EDP Sciences.
- Gehlert, T., Dziekan, K. e Gärling, T. (2013). Psychology of sustainable travel behavior. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, 48, 19-24.
- Hagberg, A., Schult, D., & Swart, P. (2019). **NetworkX reference**. p. 766.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). **IBGE Cidades - São Carlos**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-carlos/panorama>>. Acesso em: 14/08/2020.

IEA - International Environmental Agency (2020). **Data & Statistics - CO2 emissions**. Disponível em: <<https://www.iea.org/data-and-statistics>>. Acesso em: 14/08/2020.

Jones, P. (2003) Acceptability of road user charging: meeting the challenge. In: Schade, J., Schlag, B.(Eds.), **Acceptability of Transport Pricing Strategies**. Elsevier, Amsterdam, pp. 27-62.

Mann, Henry B. e Whitney, Donald R. (1947) On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. **The annals of mathematical statistics**, p. 50-60.

Möser, G. e Bamberg, S. (2008) The effectiveness of soft transport policy measures: a critical assessment and meta-analysis of empirical evidence. **Journal of Environmental Psychology**, 28, 10-26.

Nagy, G., Merényi, A., Domokos, E., Rédey, Á. e Yuzhakova, T. (2014). Monitoring of air pollution spread on the car-free day in the city of Veszprém. **International Journal of Energy**, 5(6), 679-684.

Politis, I., Gavanas, N., Pitsiava-Latinopoulou, M., Papaioannou, P., & Basbas, S. (2012). Measuring the level of acceptance for sustainable mobility in universities. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 48, 2768-2777.

Rachman, H. O. e Barus, L. S. (2019). Impact of Car-Free Day on air pollution and its multifarious advantages in Sudirman-Thamrin Street, Jakarta. **International Journal of GEOMATE**, 17(62), 167-172.

Takahashi, Y. (2005) An evaluation study on the social experiment of modal shift to reduce carbon dioxide emission, **Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies**, 6, 2881-2893.

Taniguchi, A., Suzuki, H., Fujii, S. (2007) Mobility management in Japan: its development and meta-analysis of travel feedback programs. **Transport Research Record**, 2021, 100-109.

Taylor, M. (2007) Voluntary travel behavior change programs in Australia: the carrot rather than the stick in travel demand management. **International Journal of Sustainable Transportation**, 1, 173-192.

Taylor, M. e Ampt, E.S. (2003) Travelling smarter down under: policies for voluntary travel behaviour change in Australia. **Transport Policy**, v. 10, 165-177.

USP São Carlos (2020). Sobre o Campus da USP em São Carlos. Disponível em: <<http://www.saocarlos.usp.br/historia-e-numeros>> . Acesso em: 16/08/2020.

WCFN - World Car Free Network. **World Car Free Day**. Disponível em: <<https://www.worldcarfree.net/wcfd/>>. Acesso em: 14/08/2020.