

DESAFIO 6

MOBILIDADE
URBANA E
MUDANÇAS
CLIMÁTICAS



DESAFIO⁶

MOBILIDADE URBANA E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Mensagem do patrocinador

Maior banco da América Latina, o Itaú Unibanco está presente em 18 países e conta com mais de 56 milhões de clientes, entre pessoas físicas e jurídicas de todos os segmentos, a quem oferecemos as melhores experiências em produtos e serviços financeiros.

Nos últimos anos, temos visto o amadurecimento e a conscientização da sociedade em relação aos desafios sociais, ambientais e climáticos que se apresentam para a atual e as futuras gerações. No Itaú, reconhecemos a influência do nosso negócio em praticamente todos os setores empresariais e na vida de milhões de pessoas. Por isso, estamos comprometidos com o desenvolvimento das comunidades em que atuamos para gerar valor compartilhado e promover o poder de transformação das pessoas.

Compreendemos nossa atuação em mobilidade como uma oportunidade de promover discussões qualificadas a respeito das alternativas de locomoção nas cidades, trazendo a mobilidade ativa como uma solução que gera impactos positivos em saúde e economia, além dos benefícios ambientais na redução das emissões de gases do efeito estufa, melhorando a qualidade da vida urbana.

Apoio



Realização e edição



Presidência

Adrian Gurza Lavalle

Diretoria Científica

Arlison Favareto

Diretoria Administrativa

Victor Callil

Organizadores

Victor Callil e Daniela Costanzo

Apoio

Juliana Shiraishi

Orientação dos artigos e cursos

Daniela Costanzo, Eduardo Rumenig, Maria Carolina Vasconcelos Oliveira e Monise F. Picanço

Agradecimentos

Daniela Coimbra Swiatek

Equipe Itaú

Luciana Nicola, Luciana Barroso, Daniela Oliveira da Costa Zen e Marina Mendes Convertino

Autoria dos textos deste volume

Caetano Patta da Porciuncula e Barros, Laís Barbiero, Ivan Souza Vieira, Jaqueline Galdino da Silva Huri Paz

Revisão

Marília Courbassier Paris

Projeto gráfico e diagramação

Fernando Baptista Junqueira

Ilustrações

Gabriela Motta

ISBN: 978-65-86362-24-4



9 786586 362244

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Desafio : mobilidade urbana e mudanças climáticas 6 / [Caetano Patta da Porciuncula e Barros...[et al.] ; organização Victor Callil, Daniela Costanzo ; ilustração Gabriela Motta]. -- 1. ed. -- São Paulo : Centro Brasileiro de Análise e Planejamento Cebrap, 2023.

Outros autores: Laís Barbiero, Ivan Souza Vieira, Jaqueline Galdino da Silva, Huri Paz.

Bibliografia.

ISBN 978-65-86362-24-4

1. Mobilidade urbana 2. Mudanças climáticas 3. Mudanças climáticas - Aspectos socioambientais
- I. Barros, Caetano Patta da Porciuncula e.
- II. Barbiero, Laís. III. Vieira, Ivan Souza.
- IV. Paz, Jaqueline Galdino da Silva Huri.
- V. Callil, Victor. VI. Costanzo, Daniela.
- VII. Motta, Gabriela.

23-157511

CDD-363.125

Índices para catálogo sistemático:

1. Mobilidade urbana : Problemas sociais
363.125

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

APRESENTAÇÃO

Victor Callil | pág. 7

1 EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DE VIAGENS POR APLICATIVO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO E PERSPECTIVAS PARA A ELETRIFICAÇÃO NO SETOR

Caetano Patta da Porciuncula e Barros | pág. 13

2 O PAPEL DA INTEGRAÇÃO ENTRE ÔNIBUS E BICICLETA NA MOBILIDADE URBANA: O CASO DE VILA VELHA E VITÓRIA (ES)

Laís Barbiero | pág. 61

3 ÔNIBUS ELÉTRICOS NA MOBILIDADE URBANA: AS EXPERIÊNCIAS DE SÃO PAULO E CIDADE DO MÉXICO

Ivan Souza Vieira | pág. 101

4 ELETRIFICAÇÃO DE CARROÇAS: UMA ANÁLISE COM BASE NA EXPERIÊNCIA DO PROJETO CARROÇAS DO FUTURO

Jaqueline Galdino da Silva | pág. 141

5 RACISMO AMBIENTAL E MOBILIDADE URBANA NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO: ESTUDO DE CASO SOBRE A PERIFACONNECTION

Huri Paz | pág. 177

SOBRE OS AUTORES | pág. 205

Apresentação

Victor Callil

Nos dias de hoje, em que se observa a urgência de ações para defrontar os malefícios das mudanças climáticas, já não é mais possível debater mobilidade urbana sem considerar os impactos ambientais que essa atividade produz. É verdade que ao longo de décadas construímos cidades voltadas para a circulação de automóveis, relegando a um segundo plano o bem-estar, a saúde das pessoas e a sustentabilidade do planeta. Em vista disso, cresce cada vez mais a atenção em relação a esse fato, alertando sobre as suas consequências sociais e climáticas. Diversos pesquisadores e instituições preocupadas com o tema têm apresentado estudos e publicações extremamente importantes para que possamos discutir a questão (ROLNIK; KLINTOWITZ, 2011; GEHL, 2013; além de tantos outros como: iCS, Iema, WRI, ICCT, C40 e ITDP).

A pressão da sociedade civil, preocupada com os impactos negativos no meio ambiente, tem sido fundamental para que a pauta seja adotada pelo poder público e privado, de modo a orientar recursos e ações para encontrar soluções com vistas a uma mobilidade urbana mais sustentável ambiental e socialmente. Entre elas, a promoção da mobilidade ativa, a eletrificação de frotas de transporte público e privado, o compartilhamento de veículos, entre outros.

Compete ressaltar que a discussão sobre as implicações da mobilidade urbana nas mudanças climáticas e na agenda da sustentabilidade é ampla, sendo necessário um diálogo que abranja as diversas frentes que esse assunto comporta. Em outras palavras, não cabe apenas uma discussão pragmática que defina, por exemplo, qual combustível iremos utilizar daqui para frente, mas sim que invista e apreenda as oportunidades que se abrem diante de uma mudança dessa escala.

Sendo assim, não se trata somente de eletrificar frotas de ônibus, mas também de repensar arranjos municipais de transporte coletivo que se tornaram obsoletos, tendo em vista o desenvolvimento tecnológico do campo, os atores que fazem parte dele e os anseios da sociedade (CEBRAP, 2023; CAMPOS, 2016). Dessa maneira, torna-se conveniente refletir sobre inovações em modelos políticos e contratuais que possam viabilizar um transporte coletivo de melhor qualidade para a população, com menor impacto ambiental.

Da mesma forma, não compete abordar exclusivamente o compartilhamento de veículos sem pensar também nas condições de trabalho de motoristas e entregadores e na economia de plataforma (CALLIL; PICANÇO, 2023; GÓES; FIRMINO; MARTINS, 2022; GUERRA; D'Andréa, 2021). Convém ainda debater como essa atividade impacta ambientalmente nossas cidades e como a sociedade pode cobrar as empresas e o poder público para que tomem medidas com vistas à melhoria das circunstâncias.

Outro assunto, que tem sido cada vez mais frequente nos debates sobre sustentabilidade, é como as desigualdades socioeconômicas acabam se refletindo em serviços de mobilidade piores para determinados grupos da sociedade. Grupos es-

tes que muitas vezes também sofrem com piores condições ambientais no local onde moram ou circulam (MONTEIRO, 2022; ITDP, 2020). Os esforços humano, tecnológico e financeiro nem sempre têm se atentado à produção de serviços com vistas à redução dessas desigualdades. Muitos, por vezes, colaboram com sua ampliação e reprodução. É por essa razão que a discussão sobre mobilidade urbana e mudanças climáticas deve ser encarada como uma porta para também se debater o racismo ambiental e as condições de trabalho.

Complementando esta discussão, vale lembrar que a mobilidade ativa é a receita mais antiga de se produzir e promover transporte sustentável. Podemos investir em ações para eletrificar automóveis, ônibus, caminhões, aviões, entre outros transportes, mas tornar uma cidade cada vez mais caminhável e ciclável é ainda mais efetivo do ponto de vista da sustentabilidade ambiental. Por esse motivo, é necessário tomarmos muito cuidado para que o fortalecimento da discussão sobre eletrificação de veículos não vá, aos poucos, colocando a mobilidade ativa para escanteio. Nesse caso, o papel da sociedade civil é essencial para que esse assunto não saia da pauta das políticas públicas de mobilidade.

Com essas inquietações em vista, apresentamos os cinco artigos deste livro, realizados dentro de seis meses no âmbito do projeto “Desafio Itaú-Cebrap: mobilidade urbana e mudanças climáticas”. Os textos foram realizados por pesquisadores selecionados que receberam capacitação e orientação e compõem a sexta edição deste programa. Os esforços aqui reunidos buscam observar as questões relativas a mobilidade urbana e mudanças climáticas de forma a abranger a diversidade de temas que a perpassam, para além do recorte sobre o combustível, o motor ou o tipo de veículo. Considerar as pessoas como objeto central nesta discussão é uma forma de ampliar as perspectivas sobre o tema e lembrar as empresas, o governo e, em última instância, a sociedade de modo geral de que a centralidade de nossas ações e discussões precisam endereçar melhoras na vida das pessoas. Sem esse propósito, não importariam as consequências do aumento no número de veículos elétricos ou da ampliação de viagens em automóveis compartilhados em nossas cidades.

Assim, o primeiro artigo deste livro traz o trabalho de Caetano Patta da Porciuncula e Barros (2023). Nele, o autor busca estimar as emissões de gases do efeito estufa originárias das viagens por aplicativo de transporte de passageiros na cidade de São Paulo. Além disso, traça algumas perspectivas para a eletrificação do setor. Para tanto, começa com uma revisão bibliográfica que prepara a leitura do restante do artigo. Como estratégia metodológica, Barros utiliza dados secundários e primários para produzir suas estimativas. Um dos resultados mais importantes ao qual o autor chega aponta que, em 2021, cerca de 10% dos gases do efeito estufa emitidos por automóveis da cidade de São Paulo são originários de viagens prestadas por serviços de aplicativo de transporte privado de passageiros.

O capítulo seguinte é composto pelo texto de Laís Barbiero (2023). Nele, a autora aborda o papel da integração entre o ônibus e a bicicleta. Para isso, faz um estudo de caso envolvendo duas cidades do Espírito Santo: Vila Velha e Vitória. Em seu trabalho, Barbiero (2023) se debruça sobre o tema da intermodalidade. Pro-

mover mecanismos para melhorar a integração entre os diferentes meios de transporte é fundamental para que o complexo da mobilidade urbana de uma cidade seja utilizado em sua capacidade máxima. Sua metodologia envolveu análise de dados secundários e coleta de dados primários por meio de entrevistas em profundidade com atores importantes no campo. A autora conclui que, embora existam estruturas importantes viabilizando essa integração, como bicicletários, sistemas de *bike sharing* e uma linha de ônibus exclusiva para ciclistas, essas políticas estão longe de uma configuração ideal, tendendo a serem frágeis enquanto políticas públicas, sendo sempre ameaçadas por outros serviços ou interesses do poder público.

O terceiro capítulo deste livro traz o texto de Ivan Souza Vieira (2023), que faz uma análise comparada do processo de eletrificação das frotas de ônibus entre São Paulo e Cidade do México. Para esta pesquisa, lançou mão de análise documental e entrevistas em profundidade com atores e instituições atuantes no tema em ambas as cidades. Utilizando o conceito de governança, Vieira (2023) discute como os arranjos políticos e econômicos locais são fundamentais para definir sucesso maior ou menor nesse processo. O autor conclui que a compreensão das idiosincrasias que definem a estrutura governamental dentro de cada cidade é primordial para analisar a eletrificação das suas frotas de ônibus.

O quarto capítulo é escrito por Jaqueline Galdino da Silva (2023). A autora trata de um tema ainda carente de literatura e estudos tanto no Brasil quanto internacionalmente: os catadores de material reciclável. Seu trabalho analisa o projeto Carroças do Futuro, que promove a eletrificação de carroças com vistas tanto a melhorar as condições de trabalho das pessoas envolvidas nessa atividade quanto aumentar a produtividade de catadoras e catadores, melhorando, com isso, a renda oriunda de seu trabalho. Para tanto, a pesquisadora foi a campo para acompanhar o dia a dia de trabalho, bem como realizar entrevistas em profundidade com os catadores e com os organizadores da ONG “Pimp my Carroça”, lócus do projeto e base para a realização de sua pesquisa. A autora conclui que o projeto e seu processo de construção participativo dentro da ONG, ainda que com limitações, produziram resultados importantes no sentido de ampliar a discussão sobre condições de trabalho, saúde física e psicológica e autoestima.

O livro se encerra com o texto de Huri Paz (2023). Nele, o autor apresenta um estudo de caso sobre a PerifaConnection, instituição sediada na cidade do Rio de Janeiro, a fim de discutir o racismo ambiental e como ele vem tomando lugar na agenda do terceiro setor, trazendo uma análise também sobre os financiadores dessa agenda. Com isso, o autor articula o tema com a mobilidade urbana, serviço público essencial para esta discussão, uma vez que ela pode ser uma das principais formas de se materializar o racismo ambiental nas grandes cidades. Para a elaboração de sua pesquisa, Paz (2023) lança mão tanto de pesquisa documental como de entrevistas em profundidade com atores relevantes do campo. Em suas considerações finais, o autor ressalta a distância entre o debate acadêmico e as ações do terceiro setor no que tange o tema do racismo ambiental. Também apresenta como as contradições entre os discursos produzidos no campo pelos diferentes atores podem ser obstáculos para o desenvolvimento de ações efetivas e combate à questão.

Assim, é importante enfatizar que esta publicação foi pensada, desde o início, tentando ampliar a perspectiva da discussão sobre sustentabilidade nos transportes. Diante da urgência das consequências das mudanças climáticas, ressaltamos a importância de se mensurar e a necessidade de melhorar a qualidade do ar de nossas cidades, de modo a reduzir a quantidade de poluentes emitidos pela mobilidade de pessoas e bens (e também pelas atividades industriais e agrícolas). Somado a isso, entretanto, convém trazer para o debate questões relacionadas à qualidade do trabalho, responsabilidade das empresas e governos, produção e reprodução de desigualdades e planejamento urbano voltado para o bem-estar das pessoas e para um futuro com menor impacto ambiental sobre o planeta. Esperamos, portanto, que os textos deste livro possam colaborar na ampliação do escopo dentro do qual estamos discutindo mobilidade urbana e mudanças climáticas.

Referências

BARBIERO, L. O papel da integração entre ônibus e bicicleta na mobilidade urbana: o caso de Vila Velha e Vitória (ES). *In*: CALLIL, V.; COSTANZO, D. (org.). **Desafio Itaú-Cebrap 6: mobilidade urbana e mudanças climáticas**. São Paulo: Cebrap, 2023.

BARROS, C. P. P. Emissões de gases de efeito estufa de viagens por aplicativo no município de São Paulo e perspectivas para a eletrificação no setor. *In*: CALLIL, V.; COSTANZO, D. (org.). **Desafio Itaú-Cebrap 6: mobilidade urbana e mudanças climáticas**. São Paulo: Cebrap, 2023.

CALLIL, V.; PICANÇO, M. **Mobilidade urbana e logística de entregas**: um panorama sobre o trabalho de motoristas e entregadores com aplicativos. 1. ed. São Paulo: Cebrap, 2023.

CAMPOS, M. V. L. **Ferramentas de governo**: instrumentação e governança urbana nos serviços de ônibus em São Paulo. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. doi: 10.11606/D.8.2016.tde-20122016-141805. Acesso em: 3 maio 2023.

CENTRO BRASILEIRO DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO (CEBRAP). **Estudos de caso sobre mobilidade urbana e mudanças climáticas**: a Linha Verde de São José dos Campos. São Paulo: Cebrap, 2023.

GEHL, J. **Cidades para pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2013.

GÓES, G.; FIRMINO, A.; MARTINS, F. Painel da Gig Economy no setor de transportes do Brasil: quem, onde, quantos e quanto ganham. **Carta de Conjuntura**, Ipea, p. 1-12, 2022.

GUERRA, A.; D'ANDRÉA, C. Dimensões algorítmicas do trabalho plataformizado: cartografando o preço dinâmico da Uber. **E-Compós**, v. 24, 2021.

ITDP Brasil. **Como a mobilidade dos negros no Brasil se relaciona com a questão ambiental?** 2020. Disponível em: <https://itdpbrasil.org/como-a-mobilidade-dos-negros-no-brasil-se-relaciona-com-a-questao-ambiental/>. Acesso em: 3 maio 2023.

MONTEIRO, I. Desigualdade racial no acesso à mobilidade urbana na cidade de São Paulo. *In*: CALLIL, V.; COSTANZO, D. (org.). **Caminhos e desafios para a mobilidade urbana no século XXI**. São Paulo: Cebrap, 2022.

PAZ, H. Racismo ambiental e mobilidade urbana na cidade do Rio de Janeiro: estudo de caso sobre a PerifaConnection. *In: CALLIL, V.; COSTANZO, D. (org.). **Desafio Itaú-Cebrap 6: mobilidade urbana e mudanças climáticas.** São Paulo: Cebrap, 2023.*

ROLNIK, R.; KLINTOWITZ, D. (I)Mobilidade na cidade de São Paulo. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 89-108, jan. 2011.

SILVA, J. G. Eletrificação de carroças: uma análise a partir da experiência do projeto Carroças do Futuro. *In: CALLIL, V.; COSTANZO, D. (org.). **Desafio Itaú-Cebrap 6: mobilidade urbana e mudanças climáticas.** São Paulo: Cebrap, 2023.*

VIEIRA, I. S. Ônibus elétricos na mobilidade urbana: as experiências de São Paulo e Cidade do México. *In: CALLIL, V.; COSTANZO, D. (org.). **Desafio Itaú-Cebrap 6: mobilidade urbana e mudanças climáticas.** São Paulo: Cebrap, 2023.*

EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DE VIAGENS POR APLICATIVO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO E PERSPECTIVAS PARA A ELETRIFICAÇÃO NO SETOR

Caetano Patta da Porciuncula e Barros

1



1. Introdução

O sexto e último relatório (AR6) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC¹ consolidou a compreensão de que a ação humana tem contribuído para o aquecimento global, provocando rápidas mudanças no clima e eventos extremos em todo o planeta (IPCC, 2022). As concentrações dos principais gases de efeito estufa (GEE) – dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) – são as maiores nos últimos 800 mil anos, e as concentrações atuais de CO₂ na atmosfera, as maiores em 2 milhões de anos (OC, 2020). O relatório atesta que já não é possível evitar um aumento de 1,5^o C na temperatura da Terra até 2050. Contudo tal aquecimento pode ser revertido até o fim do século (2100) mediante ações imediatas e ambiciosas de redução das emissões líquidas de GEE.

O setor de transportes ocupa papel de destaque no relatório do IPCC.² O crescimento de suas emissões entre 2000 e 2018 foi de 73%, concentrando-se nos países em desenvolvimento. Com emissões médias anuais de 1,8%, seu crescimento foi mais rápido do que o de todos os demais setores no período. O deslocamento de pessoas e cargas em veículos de rodagem representa cerca de 69% do total de emissões do setor. O transporte de pessoas em automóveis e veículos de duas ou três rodas, típicos das áreas urbanas, contribui com 75% das emissões de CO₂ do transporte de passageiros no mundo, enquanto o transporte coletivo responde por apenas 7%, apesar de transportar metade dos passageiros totais. Assim, o IPCC aponta que os veículos rodoviários oferecem o maior potencial de mitigação das externalidades ambientais negativas deflagradas pelos transportes nas cidades (IPCC, 2022, p. 1056).

Dois grandes movimentos ganham destaque na caracterização atual do setor de transportes e, particularmente, do transporte urbano de passageiros: o avanço no desenvolvimento e disponibilidade de tecnologias de eletromobilidade e de combustíveis líquidos renováveis, como o chamado hidrogênio verde; e as novas tecnologias de informação e comunicação e sua aplicação na digitalização e plataformação de serviços e mercados, relacionadas às noções de cidades e mobilidade inteligentes. A adoção de veículos elétricos movidos a baterias recarregáveis é apontada pelo relatório do IPCC como elemento-chave para o su-

“As informações e análises contidas no presente artigo são de responsabilidade do próprio autor e não refletem posições e opiniões institucionais ou de membros do Cebrap ou do Itaú Unibanco.”

¹ IPCC é a sigla para Intergovernmental Panel on Climate Change e AR6 é a sigla para Sixth Assessment Report. Devido à ampla utilização, as siglas em inglês serão utilizadas ao longo do capítulo sem tradução.
² O Capítulo 10 do AR6-IPCC é dedicado ao setor de transportes (IPCC, 2022, p. 1049-1144).

cesso na descarbonização dos transportes. Já o impacto das novas tecnologias de informação e comunicação e de novas modalidades de serviços e negócios – como o varejo digital e as viagens individuais por aplicativos, por exemplo – é incerto. Um conjunto de abordagens indica, por exemplo, potencial de redução das emissões associado ao compartilhamento. Outros estudos sugerem, em sentido oposto, que os serviços plataformizados de viagens particulares podem aumentar as emissões em função do aumento do volume de quilômetros rodados e do congestionamento que provocam em grandes cidades (IPCC, 2022, p. 1061).³

Diante dessas controvérsias, o objetivo inicial do capítulo foi estimar as emissões de GEE associadas ao mercado de viagens particulares de automóvel gerenciadas por aplicativos digitais no município de São Paulo. A cidade de São Paulo foi apontada pelas Nações Unidas, em 2018, como núcleo do quarto maior aglomerado urbano do mundo, com uma população superior a 21 milhões de habitantes.⁴ Foi também a cidade com mais viagens da Uber no mundo, totalizando 25% de todas as corridas da empresa, em 2018, junto a Nova Iorque, Los Angeles, São Francisco e Londres (UBER, 2019).

A partir dessa primeira etapa, busca-se dimensionar a participação desse mercado nas emissões da cidade, além de comparar seu desempenho, do ponto de vista da eficiência energética e dos impactos ambientais, com outras modalidades de transporte e de tecnologias veiculares. Por fim, com base na caracterização dos padrões de operação desses mercados e nas possibilidades e sinalizações de atuação de governos e empresas, foram discutidas perspectivas que inscrevem as viagens por aplicativo em estratégias mais amplas de mitigação das mudanças climáticas e agravos provocados pela poluição.

Acompanhando argumento desenvolvido com base no estudo da operação dos serviços de viagens por aplicativos em sete metrópoles norte-americanas (ANAIR *et al.*, 2020), a hipótese central do capítulo é de que as viagens particulares por aplicativos, em seus padrões correntes de operação e tecnologia, potencializam as emissões de poluentes globais e locais. No caso da cidade de São Paulo, para o ano de 2021, as emissões de GEE decorrentes de viagens por aplicativo equivalem a significativos 10,8% das emissões de todos os demais automóveis. Apresentam, ainda, taxas de emissão de GEE por quilômetro útil rodado 24,1% superiores às das demais modalidades e taxas de emissão de GEE por passageiro transportado 107,4% superiores à do sistema municipal de ônibus.

Por outro lado, verifica-se que os mercados plataformizados de viagens particulares de automóvel podem ser instrumentos para acelerar a descarbonização nas cidades, caso sejam objeto de incentivos sistemáticos para a eletrificação por parte de governos e empresas. O uso de um mesmo veículo por mais de um indivíduo ou núcleo familiar, como ocorre nesses mercados, permitiria acelerar o acesso a viagens menos intensivas em carbono, superando os altos custos atuais para incor-

3 Refere-se a Schaller, 2018; Tirachini and Gomez-Lobo, 2020; Ward, Michalek e Samaras, 2021.

4 O conceito de aglomeração urbana se refere à extensão de área urbana ou edificada contígua (UN, 2018).

poração de novas tecnologias. Considerando a escala e a dinâmica desse mercado e tendo como referência o ano de 2021, o estudo estima que a eletrificação de metade da frota de veículos utilizados em serviços de aplicativo na cidade de São Paulo geraria uma redução de 4,9% das emissões de GEE decorrentes de deslocamentos de passageiros por automóvel na capital paulista, enquanto a eletrificação total da frota geraria uma redução de 9,75%.

Reconhecendo que as atuais condições de trabalho e ganhos no mercado impõem barreiras à incorporação de automóveis elétricos por parte dos trabalhadores autônomos, discute-se como e por que o poder público e as empresas do setor deveriam empreender ações ambiciosas para acelerar a eletrificação de veículos utilizados no serviço. Pontua-se como as características das matrizes energética e elétrica no Brasil oferecem vantagens comparativas do ponto de vista ambiental, em relação a outros países, tanto na etapa do uso quanto na produção de veículos elétricos. Para além do impacto ambiental positivo, o estímulo ao uso e à produção de veículos elétricos, baterias e necessária infraestrutura de recarga compreende, assim, potencial de ganhos sociais e econômicos associados à complexificação de cadeias produtivas e qualificação do emprego.

Além das condições de trabalho e de ganhos e dos custos e responsabilidades pelos meios de prestação final de serviços nos mercados plataformizados, outras duas preocupações merecem destaque na discussão proposta. Primeiro, enquanto estratégia, a eletromobilidade é atravessada por relevantes desafios relativos a impactos socioambientais negativos associados à mineração na cadeia de produção de baterias. Isso condiciona os ganhos sociais e ambientais à efetiva regulamentação, fiscalização e compensação de danos associados à mineração. Em segundo lugar, a aposta na eletrificação de automóveis – sejam destinados ao uso individual-familiar ou ao oferecimento de transporte comercial –, deve ser situada criticamente nas dinâmicas e possíveis soluções relativas à mobilidade urbana e seus impactos sociais, ambientais e sobre o uso do espaço. Dessa forma, a eletrificação de automóveis deve ser inscrita, de forma complementar e subordinada, em estratégias mais amplas, que concedam protagonismo ao transporte coletivo de massas e à mobilidade ativa.

O artigo se organiza da seguinte forma. A primeira parte apresenta, contextualiza e caracteriza: as emissões de poluentes no município de São Paulo, com foco no setor de transportes, e os mercados de viagens particulares por aplicativos e seus impactos socioambientais. Introduz, ainda, o debate referente à eletrificação das frotas de automóveis nesses mercados. A seguir, a segunda parte apresenta a metodologia e as fontes de dados e informações utilizadas para estimar as emissões. A terceira parte apresenta e discute os resultados obtidos. A quarta e última parte do artigo traz considerações finais e recomendações para atuação governamental e corporativa.

2. Revisão da bibliografia

2.1. Emissões de gases do efeito estufa (GEE) e transportes: desafios e perspectivas

2.1.1. Os desafios globais de mitigação das mudanças climáticas e o Brasil

Diante de evidências de que a ação antrópica tem contribuído com mudanças climáticas que impactam negativamente a vida humana e não humana no planeta Terra, um conjunto de 196 países ratificaram, em 2016, o Acordo de Paris, negociado na Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2015, a COP 21.⁵ O tratado estabelece como compromisso manter a temperatura média global em no máximo 2°C acima das médias pré-industriais até o fim do século XXI, com sinalização para que o aumento não ultrapasse 1,5°C. Para tanto, estima-se ser necessário reduzir as emissões de gases do efeito estufa (GEE) em 50% até 2030 (ONU, 2015). Como indicado, o IPCC confirmou um incremento de 1,5°C no aumento da temperatura média global ao longo do século XXI, condicionando sua reversão até 2100 a agendas ambiciosas de redução das emissões.

O Acordo de Paris prevê que cada país estabeleça metas próprias de redução, com as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC),⁶ para a consecução do objetivo global. As NDCs devem ser atualizadas pelos signatários do Acordo a cada 5 anos, com o compromisso de que as metas sejam sempre revisadas de modo a aumentar a ambição de redução das emissões. Além dos governos nacionais, autoridades públicas e privadas, incluindo governos subnacionais e empresas, vêm estabelecendo metas de redução das emissões de GEE, visando à neutralidade em carbono, seja pela redução das emissões brutas, seja por sua compensação por meio de investimento em atividades que capturam GEE da atmosfera, reduzindo as emissões líquidas.

O Brasil assumiu o compromisso de reduzir, até 2025, as emissões de GEE 37% aquém da linha de base de 2005 e 43% até 2030, além de comprometer-se com a restauração florestal em 12 milhões de hectares, aumentar 18% a participação de bioenergia sustentável e 45% de energias renováveis até 2030.⁷

5 COP é a sigla em inglês para Conference of the Parties, correspondendo à Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (UNFCCC, na sigla em inglês para United Nations Framework Convention on Climate Change). Dando sequência às conferências iniciadas em Berlim, em 1995 (COP 1), na esteira da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, chamada de Eco-92 ou Rio-92, em 2015 ocorreu a conferência em Paris, sendo a 21ª edição da COP.

6 NDC corresponde à National Determined Contribution na sigla em inglês.

7 Antes da NDC, o Brasil aprovou, em 2010, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), estabelecendo uma meta doméstica de redução das emissões de GEE no país de 36,1% a 38,9% até 2020. Duas atualizações da NDC foram apresentadas à ONU, a partir de alterações no cálculo da linha de base de 2005. Ainda que, nominalmente, a atualização de 2022 amplie a meta brasileira de redução das emissões de GEE de 43% para 50% até 2030, em termos absolutos o país reduz seu compromisso inicial, violando a cláusula de ambição do Acordo de Paris, segundo o qual os países devem revisar suas NDCs aumentando a meta de reduções e não diminuindo-as.

Entre 2004 e 2010, celebrou-se substancial redução das emissões de carbono no Brasil, processo interrompido a partir de 2018 e revertido a partir de 2019. No primeiro ano do governo de Jair Bolsonaro, as emissões de GEE no Brasil cresceram 9,6%. Em 2020, na contramão da tendência global de redução das emissões provocada pela recessão econômica em virtude da pandemia de Covid-19, as emissões brutas brasileiras repetiram os 9,5% de aumento – as emissões globais experimentaram uma redução de 7%. Em 2021, novamente, as emissões brasileiras de GEE aumentaram 12,2% em relação ao ano anterior, dessa vez acompanhando a tendência global, caracterizada pela retomada da atividade econômica após o primeiro ano da pandemia de Covid-19 (SEEG, 2020; 2021).

Durante os quatro anos de governo de Jair Bolsonaro, houve um desmonte da governança federal voltada ao enfrentamento das mudanças climáticas, por exemplo, com a extinção da Secretaria de Mudança do Clima e Florestas, do Ministério do Meio Ambiente (MMA). A posição assumida pelo governo refletiu diretamente no desempenho do país no que tange os compromissos ambientais.

A principal causa das emissões de GEE no Brasil são as mudanças de uso da terra (MUT), que incluem o desmatamento. Em 2021, no terceiro ano consecutivo de aumento da área desmatada da Amazônia, as MUT aumentaram 18,5% suas emissões. Em 2020, o aumento havia sido de 23,7%. As MUT foram responsáveis por 49% de todas as emissões de GEE no Brasil em 2021. Na sequência, aparece a agropecuária, impulsionada pelo gás metano emitido pela maior produção de proteína animal do mundo, com 24,8% e, em terceiro lugar, o setor de energia, que compreende as atividades de transporte, com 17,9% (*idem*).

Além das emissões de GEE, causadoras do aquecimento global, o transporte por combustão é responsável pela emissão de gases e partículas poluentes que impactam negativamente o meio ambiente e a saúde da população residente nos territórios em que ocorre a queima dos combustíveis, traduzindo-se em aumento de gastos públicos. Vale destacar que o impacto sobre a saúde é tão mais severo quanto maior é a proximidade com as fontes emissoras de poluentes, afetando desigualmente a população conforme ocupação do território e reforçando desigualdades estruturais.

Dentre os poluentes locais emitidos pela queima de combustíveis utilizados nos transportes, destaca-se o monóxido de carbono (CO), os compostos orgânicos voláteis (COV, formados por hidrocarbonetos não metano e aldeídos), óxidos de nitrogênio (NOx) e o material particulado (MP). NOx e COV são responsáveis pela formação de ozônio (O₃) troposférico. As emissões de material particulado total são compostas pelo MP oriundo do desgaste de pneus, freios e asfalto, cuja contribuição majoritária é dos automóveis, e pelo MP oriundo da combustão, devido em maior parte à circulação de ônibus. Nas últimas quatro décadas, São Paulo obteve relativo sucesso na redução das emissões de poluentes primários (CO, NOx, SO₂ e MP₁₀), mas o mesmo não ocorreu com poluentes secundários, como O₃ e partículas finas (MP_{2.5}) (TOLEDO; NARDOCCI, 2011; MIRAGLIA; GOUVEIA, 2014; ANDRADE *et al.* 2017).

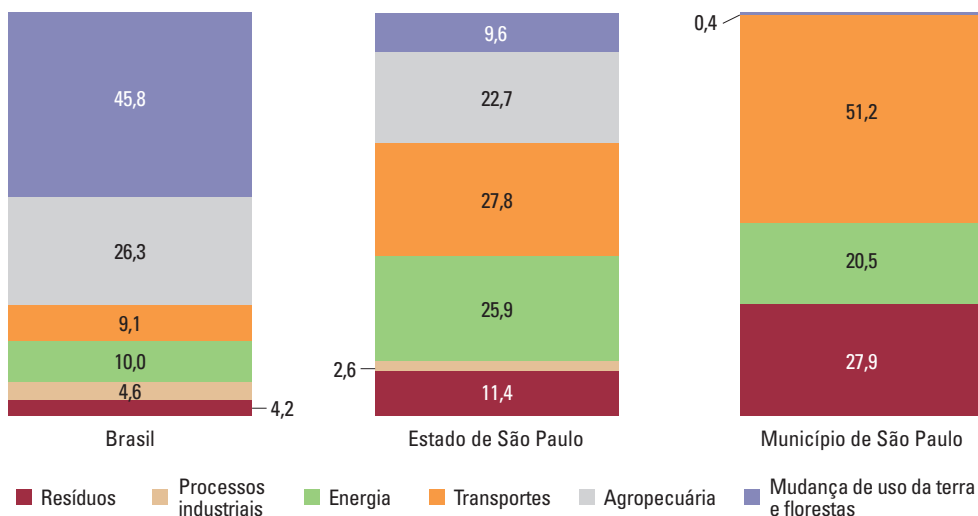
No Brasil, o pico de emissões de GEE da atividade de transportes ocorreu em 2014 e, desde então, apresenta queda. A redução se deve à desaceleração econômica de 2015 e 2016, mas também à recuperação do setor do etanol, após crise de produção do início dos anos 2010. A utilização dos biocombustíveis etanol e biodiesel contribui para a redução das emissões líquidas por serem provenientes de fontes renováveis – cana-de-açúcar e soja, respectivamente – que sequestram carbono da atmosfera na fase de cultivo, no processo de fotossíntese, sendo considerados, assim, neutros em carbono. Seu consumo é determinado tanto por políticas públicas quanto pela relação custo-benefício em comparação com combustíveis de origem fóssil. A legislação brasileira obriga a mistura de etanol anidro à gasolina comercializada nos postos na proporção de 27% e a mistura de biodiesel ao óleo diesel de petróleo, em 11% (CETESB, 2023; SEEG, 2020, p. 17-18).

Vale pontuar, contudo, que a combustão de etanol e biodiesel participa das emissões brutas de CO_2 e das emissões líquidas de CH_4 e N_2O , bem como de diversos poluentes locais. Ainda, sua neutralidade em carbono depende do adequado monitoramento para riscos de desmatamento e mudanças do uso do solo relacionados a seu cultivo (SEEG, 2020). No limite, essa ressalva reforça o argumento em favor do desenvolvimento e adoção de tecnologias de propulsão que não utilizem combustão.

2.1.2. A cidade de São Paulo diante dos desafios de mitigação das mudanças climáticas e a centralidade dos transportes

A ordem de importância das causas de emissões de GEE se altera quando passamos do âmbito nacional para os âmbitos subnacionais no Brasil. No caso do estado de São Paulo e de sua capital, o setor de energia – que compreende o subsetor de transportes – é o grande responsável pelas emissões de GEE. No município de São Paulo, os transportes respondem por 71,5% das emissões do setor energia, isto é, 51% das emissões totais.

Gráfico 1 • Composição das emissões de gases do efeito estufa (GEE) por setor no ano de 2019



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados da plataforma de dados do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG).

Esse dado revela que, com uma matriz elétrica predominantemente renovável, como ocorre no Brasil, em que 78% da oferta de eletricidade advém de fontes renováveis⁸ (EPE, 2022), as regiões urbanas devem ao transporte de pessoas e cargas movido a combustíveis fósseis sua maior parte na ação causadora das mudanças climáticas. São Paulo foi, em 2019, a quinta cidade no *ranking* de municípios com maiores emissões de GEE no Brasil, ficando atrás de Altamira (PA), São Felix do Xingu (PA), Porto Velho (RO) e Lábrea (AM), quatro municípios da região Norte cujos territórios compreendem áreas de desmatamento que respondem por mais de 80% das emissões em cada uma (SEEG). Em outras palavras, a queima de combustíveis nos transportes aproxima o município de São Paulo das campeãs de emissões associadas ao desmatamento da Floresta Amazônica.

Considerando o ano de 2021, o município de São Paulo conta com uma frota de 4,4 milhões de veículos automotores, que correspondem à 62% da frota da Região

⁸ Conforme o Balanço Energético Nacional de 2022, a oferta interna de energia elétrica no Brasil para 2021 seguiu a seguinte distribuição: hidráulica, 56,8%; biomassa, 8,2%; eólica, 10,6%; gás natural, 12,8%; carvão e derivados, 3,9%; nuclear, 2,2%; solar, 2,4%; e derivados de petróleo, 3% (EPE, 2022). Importa destacar que a participação de fontes não renováveis na geração de energia elétrica no país cresceu 16,8%, em 2020, para 22,6%, em 2021. Ainda assim, a matriz elétrica brasileira apresenta uma participação de fontes renováveis superior àquela verificada na matriz elétrica mundial, que é de 28%. A matriz energética brasileira, que compreende o consumo de energia interno de todas as fontes, é composta por 44,7% de fontes renováveis (sendo 34% referente a petróleo e seus derivados) e 55,3% de fontes não renováveis. Ainda assim, a matriz energética brasileira é considerada altamente renovável quando comparada à média mundial, que dispõe de apenas 14% de fontes renováveis no consumo bruto de energia (EPE, 2022).

Metropolitana de São Paulo e a 30% do estado. A frota municipal de automóveis é de 3,2 milhões (CETESB, 2023). Conforme o Inventário de Gases do Efeito Estufa de 2019 do Município de São Paulo (SÃO PAULO, 2022), o total de emissões de GEE na cidade foi de 13,4 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente ($\text{CO}_{2\text{eq}}$), sendo 8,2 milhões dos transportes, isto é, 61%. Já nas estimativas do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), as emissões municipais totais são 16,5 milhões de toneladas, com os transportes respondendo por 8,5 milhões ou 51%.⁹

Com base no Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa 2010-2017, o Plano de Ação Climática do Município de São Paulo (PlanClima SP), lançado pela Prefeitura em 2021, projeta distintos cenários para as próximas décadas, definindo metas e ações locais necessárias para cumprimento do Acordo de Paris. O cenário tendencial, correspondente à ausência de ações de mitigação, indica um aumento de 107,8% das emissões de GEE até 2050, puxado por um crescimento de 119,8% nos transportes. Já no cenário chamado ambicioso, que “contempla o efeito de ações ambiciosas, mas factíveis e viáveis”, há redução de 21,2% das emissões em 2030 e de 29,9% em 2050.

Nesse cenário, os transportes são o principal campo de intervenção para a descarbonização. Em especial, o rodoviário, em relação ao qual a agenda pode produzir redução de emissões de 35,1% até 2030 e 66,7% até 2050. Destaca-se no Plano a redução de veículos de passageiros movidos exclusivamente a combustíveis fósseis no transporte privado, o que representa 44,7% do total de emissões mitigadas em 2030 e 39,2% em 2050. Para tanto, é estabelecido como meta para 2030 e 2050, respectivamente: a redução de 25% e 51% das viagens realizadas em automóvel individual como modo principal; a redução de 57% e 90% dos veículos de passageiros movidos a combustíveis fósseis; e que 14% e 49% da frota de veículos de passageiros seja movida a tecnologia zero emissões de carbono. A estratégia envolve, ainda, o aumento das viagens por bicicleta e o maior uso do transporte coletivo, acompanhado da adoção de tecnologias menos intensivas em carbono nas frotas municipais de ônibus (SÃO PAULO, 2021).

Importa reforçar que o impacto do transporte rodoviário é também local e afeta imediatamente a saúde da população. No município de São Paulo, cerca de 80% do MP total advém do desgaste de asfalto, pastilhas de freio e pista e 20% da queima de combustíveis, fazendo com que os carros sejam os maiores responsá-

9 Assim como o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa 2010-2017 que subsidia o PlanClima SP (SÃO PAULO, 2021, p. 95-99), o inventário municipal 2019 produzido pela Secretaria do Verde e Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo utiliza a metodologia Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories (GPC) no nível Basic, baseado no IPCC (WRI; C40CITIES; ICLEI, 2021). As estimativas do SEEG são geradas segundo as diretrizes do IPCC, com base na metodologia dos Inventários Brasileiros de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases do Efeito Estufa, elaborada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), e em dados obtidos de relatórios governamentais, institutos, centros de pesquisa, entidades setoriais e organizações não governamentais. A metodologia do SEEG foi publicada na revista Nature, em 2018, e está disponível em <https://www.nature.com/articles/sdata201845>. Ambos utilizam a métrica GWP conforme o AR5 do IPCC (2014) para apresentação dos resultados.

veis pelas emissões de MP total, com 72% de suas emissões. As emissões de aldeídos (RCHO) decorrem da queima de gasolina e etanol, sua fonte majoritária. Hidrocarbonetos não metano (HCNM) também têm sua emissão majoritariamente originada na atividade dos automóveis na cidade de São Paulo (76,6%). Ainda que as concentrações de CO tenham sido reduzidas em São Paulo, estando dentro dos limites sugeridos pela ONU, sua emissão afeta a saúde da população, especialmente aquela mais proximamente exposta às fontes emissoras. Em São Paulo, os automóveis respondem por 71,3% das emissões de CO (IEMA, 2017).

Abe e Miraglia (2016), por exemplo, demonstraram o impacto das concentrações de MP e de ozônio no ar para a saúde da população no município de São Paulo, entre 2009 e 2011. Entre as conclusões apresentadas pelos autores, consta que, à época, se São Paulo reduzisse as concentrações de MP2.5 para os níveis sugeridos pela ONU, de 10 g/m³, evitaria mais de 5 mil mortes prematuras e economizaria 15 bilhões de dólares anuais. Já se os níveis de concentração de MP10 no ar recomendados pela ONU (20 g/m³) fossem alcançados, o município evitaria mais de 1.500 hospitalizações por agravos cardiovasculares e respiratórios. Em relação ao ozônio, os resultados de Abe e Miraglia dão conta de que, caso São Paulo atingisse o padrão de 100 g/m³ recomendado pela ONU, mais de 50 hospitalizações por agravos respiratórios poderiam ser evitadas anualmente, além de adiar no curto prazo mais de 150 mortes por causas não externas.

2.2. Viagens particulares por aplicativos: caracterização e impactos ambientais

Ao longo da última década, um novo modelo de negócios gerou uma mudança significativa na mobilidade urbana ao redor do mundo. Trata-se do mercado de viagens particulares de automóveis intermediadas por plataformas digitais. As empresas-plataforma mobilizam tecnologias de ponta de datificação,¹⁰ processamento, informação e comunicação para conectar prestadores e consumidores de um determinado serviço (GROHMANN, 2020). Da empresa norte-americana Uber, fundada em 2009, vem o termo uberização. Ela é uma entre outras gigantes desenvolvedoras, detentoras e controladoras de aplicativos digitais de agenciamento de serviços urbanos individuais e customizados, que vão muito além do setor de transportes e logística.

O modelo utiliza o trabalho sob demanda de trabalhadores autônomos cadastrados que disponibilizam não apenas sua força de trabalho, mas também os meios para a prestação final do serviço – automóveis próprios ou de terceiros sob sua responsabilidade, no caso das viagens por aplicativo. O gerenciamento da oferta e da

10 Cunhado por Mayer-Schoenberger e Cukier (2013), o conceito de datificação foi sintetizado por Van Dijck (2017, p. 41) como “transformação da ação social em dados on-line quantificados, permitindo assim monitoramento em tempo real e análise preditiva”. Van Dijck aborda criticamente a “ideologia do dataísmo”, isto é, a “crença generalizada na quantificação objetiva e o potencial monitoramento de todos os tipos de comportamento humano e de sociabilidade, por meio de tecnologias de mídia on-line” (ibidem).

demanda de uma multidão de motoristas e passageiros dispersos no território por algoritmos propiciou níveis de precisão, eficiência e escala inéditos, contribuindo para a rápida concentração global desses mercados. O modelo é caracterizado por permanente investimento em refinamento e inovação, financiado não apenas por faturamento próprio, mas, fundamentalmente, por capitais de risco e valores advindos da negociação pública de ações que projetam significativos ganhos futuros (SLEE, 2016).

A expansão dos mercados plataformizados de viagens particulares está diretamente associada à crise econômica global deflagrada em 2008, que afetou negativamente as taxas de ocupação e renda e aumentou o endividamento das famílias. A reconhecida eficiência expressa em preços baixos e atendimento célere depende de ampla disponibilidade de força de trabalho a um baixo custo. A oferta de trabalho para as plataformas advém tanto da ausência de outras oportunidades de trabalho quanto da opção pelos aplicativos da comparação com empregos formais e informais em um mercado de trabalho precarizado, caracterizado por flexibilização de direitos e redução dos ganhos, além de fatores como abuso de superiores, desvalorização e falta de perspectiva profissional e de carreira e longos deslocamento no transporte público. Nos “apps”, o trabalhador se dispõe a prestar o serviço sob demanda, de forma autônoma, sem a figura imediata do chefe, sem horário e sem limites de ganhos, mas também sem vínculos e garantias, subordinando-se às condições de trabalho e remuneração definidas pela empresa e rotinizadas em algoritmos herméticos e não auditáveis, protegidos como segredo de mercado ou simplesmente pela complexidade de suas linguagens (PASQUALE, 2015; DE STEFANO, 2016; ABÍLIO, 2020; BARROS, 2022; CALLIL; PICANÇO, 2023).

No modelo, parte dos riscos e dos custos do trabalho e da prestação final do serviço é externalizada da conta das empresas-plataforma, que se concentra na dimensão digital do negócio, com baixo custo marginal. Com base nessa lógica, as empresas se apresentam como negócios de tecnologia e não de transporte. Nos mercados digitais, são fortes os efeitos de rede diretos e indiretos, a lógica de economias de escala e os altos custos de troca para usuários prestadores e consumidores, o que favorece a oligopolização dos mercados (BASTOS, 2021).

O Brasil, em geral, e a cidade de São Paulo, em particular, são casos exemplares desse fenômeno. A crise econômica iniciada em 2015 teve como consequência a erosão do emprego formal e a deterioração das condições de vida em geral, processo acompanhado por significativas alterações na legislação trabalhista e desarticulação de parte da rede de proteção social. A partir de 2020, o quadro foi agravado pela pandemia. Nesse contexto, cresceram a informalidade e o trabalho por conta própria (KREIN *et al.*, 2018), com protagonismo de plataformas como Uber, 99, iFood e Rappi. Com a desocupação oscilando entre 10 e 15 milhões de pessoas, entre 2016 e 2021 (PNADc/IBGE), o número de motoristas e entregadores de “app” alcançou 1,5 milhão, no período, conforme estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) (GÓES; FIRMINO; MARTINS, 2022). Em 2018, o faturamento da Uber no Brasil foi de R\$ 3,7 bilhões, atrás apenas dos EUA (UBER, 2019),

com operações que impactam significativamente outros setores econômicos como a indústria, o comércio e os serviços de locação de automóveis. Em 2021, entre 155 e 363 mil motoristas de aplicativo mantinham atividades regulares na capital paulista.¹¹

A primeira fase da expansão da então chamada economia do compartilhamento foi marcada por um discurso de viés comunitarista, anticonsumista e afinado à preocupação ambiental (SLEE, 2016). No caso das viagens de automóvel, sustentou-se que o uso de um mesmo veículo por diversos indivíduos e famílias de forma sequencial reduziria congestionamentos, custos e emissões de poluentes, além de garantir renda extra para indivíduos (BROWN, 2020). Em paralelo à acelerada expansão comercial das plataformas, o discurso socioambiental perdeu força diante da percepção de impactos sociais e ambientais negativos associados aos serviços urbanos plataformizados.

As condições de trabalho no regime plataformizado, caracterizadas por baixos rendimentos e ausência de proteção social, vem sendo apontadas como um exemplo de suas externalidades negativas (FAIRWORK, 2021). Evidências mostram que, nesse cenário, a operação dos mercados de viagens particulares por aplicativo contribui para aumentar o congestionamento nas cidades, e não para reduzi-lo, além de substituir viagens a pé, de bicicleta ou de transporte coletivo (BROWN, 2020; SCHALLER, 2018). Estudo conduzido em sete metrópoles norte-americanas concluiu que viagens individuais por aplicativos podem emitir, em média, 47% mais dióxido de carbono do que viagens em carros particulares e produzir 69% mais emissões do que a média das viagens substituídas pelo uso de plataformas (ANAIR *et al.*, 2020).

Tanto a contribuição para o aumento do congestionamento quanto o excedente direto de quilômetros rodados contribuem para aumentar as emissões de GEE e de poluentes locais. De modo conjugado, são dois os mecanismos que explicam a dinâmica e seus impactos. Em primeiro lugar, como indicado, o excesso de trabalhadores disponíveis é uma característica e uma condição da eficiência dos mercados plataformizados tal como se expandiram e consolidaram em todo o mundo. A disponibilidade do prestador para a demanda nas ruas é acompanhada pela disponibilidade de meios de trabalho – automóveis, no caso das viagens – para atendê-la.

Em segundo lugar, para que uma viagem por aplicativo seja realizada, levando um usuário consumidor de um ponto a outro da cidade, é preciso que um motorista se desloque de onde estiver no momento do aceite da chamada até o local

11 De acordo com o Relatório Final da CPI dos Aplicativos da Câmara Municipal de São Paulo (CMSP, 2022), publicizado em 2022 e produzido com base em informações prestadas, entre outros, por representantes das empresas atuantes no município, rodam diariamente no município de São Paulo entre 230 e 250 mil motoristas pela plataforma Uber e entre 80 e 120 mil pela plataforma 99. Cabe ressaltar que tais dados podem compreender uma distorção relativa ao impacto da pandemia de Covid-19 no setor em um duplo movimento: aumento do número de novos motoristas em função do aumento do desemprego; e desistência por parte de motoristas em função da redução da demanda por viagens de aplicativo. Esses dois vetores não necessariamente incidem igualmente nas duas empresas que dominam o mercado na capital paulista, considerando suas particularidades.

de embarque do passageiro e, então, o leve até seu destino. No entanto, devido à dinâmica operacional das plataformas, pode haver ainda um deslocamento com destino indefinido realizado pelo motorista enquanto aguarda as ofertas de viagem e escolhe entre elas. Portanto, cada deslocamento útil do consumidor, entre sua origem e seu destino, é precedido por um deslocamento ocioso de espera do motorista e por um deslocamento extra necessário para que o motorista chegue ao local de embarque do passageiro após aceitar sua viagem.

A combinação do excesso de motoristas e automóveis disponíveis e dos deslocamentos que excedem o trajeto útil de cada passageiro explica, portanto, como as plataformas de viagens particulares podem, em determinadas condições, contribuir para o aumento dos congestionamentos e das emissões de GEE. O mesmo estudo sugere, por outro lado, que a ampliação da escolha por viagens compartilhadas nos aplicativos, a combinação de deslocamentos por aplicativo e pelo transporte público para substituir viagens em automóveis particulares e a eletrificação das frotas de automóveis utilizadas no serviço plataformizado são fatores que podem inverter o sinal das externalidades desses mercados. Ou seja, fariam com que as plataformas contribuísem efetivamente para reduzir congestionamentos e emissões nas cidades.

Essas hipóteses, evidências e perspectivas estão presentes no sexto relatório do IPCC (2022), reforçando a relevância desses mercados nos desafios postos. A preocupação com as emissões tem ganhado espaço também em planos de empresas do setor, incluindo estratégias para a eletrificação de frotas, por exemplo (UBER, 2021; DIDI GLOBAL, 2020; SLOWICK; FEDIRKO; LUTSEY, 2019). Não existem estudos disponíveis sobre o impacto ambiental das plataformas de transporte individual no Brasil ou em São Paulo. Estimar esse impacto é necessário para subsidiar agendas empresariais e governamentais. Como demonstrado, o setor de transportes ocupa centralidade no problema ambiental dos grandes centros urbanos e o mercado de viagens particulares por aplicativo, devido à sua magnitude é um campo propício para adoção de ações mitigadoras.

2.3. Eletromobilidade: desafios e possibilidades

O transporte rodoviário particular é uma peça-chave na dinâmica atual das emissões de GEE. Isso se deve tanto pelo predomínio de motores dedicados à combustíveis fósseis quanto por sua lógica de baixa ocupação, que aumenta as emissões por passageiro e provoca congestionamentos, impactando negativamente a eficiência geral de uso do espaço urbano e dos deslocamentos e o bem-estar da população. Assim, ações que incidam sobre essa modalidade de transporte apresentam grande potencial de mitigação das emissões e de seus impactos. O IPCC projeta, em cenários de intervenções insuficientes, crescimento das emissões do setor de transportes entre 16 e 50% até 2050, ao mesmo tempo que informa a necessidade de redução de pelo menos 59% dessas emissões até 2050, para que se alcance o objetivo de limitar o aquecimento global a 1,5°C até 2100, assumindo como linha de base os níveis de 2020 (IPCC, 2022).

O enquadramento estratégico recomendado pelo IPCC prevê três grandes linhas de ação relativas ao setor de transportes: evitar, mudar e melhorar. Evitar significa reduzir o número total de viagens com mudanças e intervenções que reduzam as distâncias e deslocamentos necessários às diversas atividades cotidianas nas cidades. Mudar diz respeito à substituição de viagens altamente emissoras por modalidades menos intensivas em carbono, o que inclui o estímulo à mobilidade ativa e ao uso do transporte coletivo ou compartilhado, entre outros. Por fim, melhorar corresponde à redução das taxas de emissão por quilômetro, por meio do incentivo à adoção de veículos híbridos ou elétricos e combustíveis de baixo carbono. Combinados à adoção de novas tecnologias e noções de circularidade e compartilhamento, esses vetores podem produzir transformações suficientes ao cumprimento das metas de descarbonização.

Ao longo da última década, a eletromobilidade ganhou força como componente prioritário da redução das emissões no setor de transportes, em especial devido aos avanços tecnológicos relacionados à produção de veículos elétricos e de baterias de íon-lítio e à redução de seus custos. Entre 2010 e 2020, o custo médio de uma bateria caiu cerca de 89% (idem). Em alguns contextos, o uso de biocombustíveis também é apontado como instrumento relevante para a redução das emissões, assim como novas tecnologias de produção de células combustíveis, como o chamado hidrogênio verde.

Os biocombustíveis como etanol de cana-de-açúcar e biodiesel são relevantes no contexto brasileiro, sendo parcialmente responsáveis pelo não aumento das emissões no setor de transportes no último período (SEEG, 2021). O IPCC associa positivamente o uso dos biocombustíveis à possibilidade de adaptação da infraestrutura existente, à diversificação interna da oferta para o transporte e à contribuição para o aumento da autosuficiência energética e do valor agregado no setor agrícola. Sua contribuição para a redução efetiva das emissões de GEE está condicionada, contudo, à não implicação de mudanças no uso do solo para a produção.

O uso de células combustíveis, por sua vez, apresenta grande potencial de redução de emissões, em especial no transporte de cargas e modalidades mais intensivas, como a aviação. Contudo, o desenvolvimento de tecnologias de produção, armazenamento e transporte ainda carece de maturidade comercial. Além disso, sua vantagem ambiental depende de uma matriz elétrica renovável e disponibilidade de água (IPCC, 2022) – o que confere destacado potencial ao Brasil.

Os veículos elétricos movidos a bateria aumentaram sua viabilidade comercial com o desenvolvimento de baterias de íon-lítio, mas algumas preocupações se mantêm. Dentre elas estão a disponibilidade de recursos minerais para a produção de baterias e o impacto socioambiental de sua extração do solo, os direitos de trabalhadores na atividade mineradora, o descarte de baterias e seus custos. Ainda que tecnologias e materiais alternativos estejam em desenvolvimento, a dependência do lítio não está em vistas de ser superada no curto prazo. Assim, a reciclagem das baterias e de seus componentes minerais configura um dos grandes desafios na estratégia da eletromobilidade (idem).

Outro desafio diz respeito à infraestrutura de recarga, necessária para gerar confiança no modelo e viabilizar a consolidação de uma transição energética no transporte rodoviário. O IPCC destaca que a difusão de infraestrutura precede a adoção de veículos, que, por sua vez, precede a expansão das viagens. Essa dinâmica reforça o argumento para investimentos intensivos tanto na infraestrutura de energia quanto de tecnologia. Os desafios relacionados à infraestrutura e à gestão da recarga de baterias de veículos particulares envolvem, inclusive, a necessidade de racionalizar e otimizar o uso e os custos referentes à rede elétrica. Isso significa, por exemplo, fazer com que as recargas ocorram em horários de baixa demanda e/ou de maior capacidade de geração de fontes renováveis, mas intermitentes, como a solar e a eólica, potencializando a participação e os efeitos ambientais positivos dessas fontes no abastecimento do sistema e afastando o risco de um eventual aumento da utilização de fontes fósseis na geração elétrica em função do aumento da demanda pelo crescimento da frota de veículos movidos a bateria. Isso pode ser otimizado com a aplicação de tecnologias de informação e comunicação para a gestão inteligente de recargas de veículos movidos a bateria e pela conexão bidirecional das baterias à rede elétrica, fazendo das baterias instrumentos de estabilização (VILLAR; SALAS; CAMPOS, 2016; IPCC, 2022).

No entanto, a condição fundamental para que a eletromobilidade cumpra seu potencial no interior das estratégias de redução das emissões de GEE em todos os países é a descarbonização da matriz elétrica. A eletricidade de baixa intensidade em carbono, advinda de fontes consideradas renováveis, é importante não apenas na fase de uso e recarga dos veículos, mas também em sua fase de produção. Atualmente, a produção de veículos elétricos movidos a bateria apresenta emissões e custos superiores àquelas relativas à produção de veículos movidos a combustão. Esse excedente é atribuído, em especial, à produção de baterias e à eletrônica adicional. O ganho de escala na produção de veículos elétricos, bem como o deslocamento de sua produção para contextos de matriz energética e elétrica mais renováveis tendem a reduzir essas disparidades. Em função da maior eficiência energética dos motores dos veículos elétricos, sua fase de uso pode compensar o excedente de emissões da fase de produção – compensação tão mais efetiva quanto menos intensa em carbono for a fonte elétrica de recarga do veículo. Conforme as evidências sistematizadas pelo IPCC, veículos elétricos movidos a bateria manufaturados e recarregados com eletricidade de baixo carbono oferecem um potencial de redução de até 85% das emissões em comparação com veículos equipados com motores dedicados à queima de combustíveis fósseis (IPCC, 2022).

Ocupando um papel intermediário entre os veículos elétricos movidos a baterias recarregáveis e os veículos equipados com motores a combustão, estão os veículos híbridos. Em termos de custos e emissões relacionados à produção, os híbridos se aproximam dos veículos convencionais, ainda que com excedentes relacionados às baterias, consideravelmente menores que as presentes em veículos 100% elétricos. Os veículos híbridos oferecem menor potencial de redução das emissões. Em contextos nos quais a oferta de biomassa não dependa de mudan-

ças no uso do solo e que a energia elétrica ofertada seja de baixa intensidade em carbono, a combinação de biocombustíveis e baterias pode representar uma estratégia imediata razoável (idem).

Em linhas gerais, esses são os argumentos que posicionam a eletromobilidade no centro das recomendações do IPCC para a redução das emissões de GEE, em especial em centros urbanos vastos e densamente povoados. Com os desafios relativos ao desenvolvimento tecnológico, ao extrativismo, às condições trabalhistas e à ampla oferta de infraestrutura para o uso cotidiano, a viabilidade comercial é uma das grandes barreiras a serem superadas para o sucesso da estratégia de eletrificação, especialmente ao se considerar o prazo exíguo imposto pela emergência climática. A conclusão apresentada pelo IPCC é a de que o sucesso da transição para veículos leves movidos a combustíveis e fontes de energia de baixo carbono depende da disponibilidade da tecnologia necessária para o maior número possível de pessoas, o que requer custos competitivos em comparação aos convencionais dedicados à gasolina.

Até que ganhem escala, as novas tecnologias tendem a ser mais caras que as tradicionais e consolidadas, impondo barreiras à sua incorporação em processos produtivos e por consumidores finais. Segundo De Negri (2022), são sólidas as bases teóricas e as evidências empíricas que sustentam a relação entre tributação ambiental e mais inovação tecnológica. Isto é, mais tributos sobre bens geradores de externalidades negativas do ponto de vista socioambiental incentivam o desenvolvimento e a incorporação de tecnologias menos poluentes; o que corrobora a recomendação de adoção de reformas tributárias verdes, por parte da OCDE. Para De Negri, grandes organizações têm maior capacidade para responder a tais estímulos. Considerando os compromissos assumidos perante a comunidade internacional, o bem-estar das populações e os elevados custos econômicos associados às consequências das mudanças climáticas e aos impactos diretos na saúde provocados pela poluição, é ou deveria ser do interesse dos governos adotar medidas que estimulem a redução das emissões.

Ao mesmo tempo, é cada vez maior o interesse de empresas dependentes tanto de investimentos de capitais de risco quanto da construção e manutenção de imagens positivas junto a comunidades de consumidores na redução de seus impactos socioambientais negativos. A crescente centralidade das agendas ESG¹² no mundo empresarial expressa um deslocamento importante de capitais, que passam a contabilizar filtros negativos associados a riscos futuros. Segundo Oliveira e Ferreira (2021, p. 103), de 2006 a 2018 saltou de 7 para 80 trilhões de dólares o volume de capital administrado por signatários dos Princípios para o Investimento Responsável, por exemplo.

¹² Sigla para Environmental, Social and Governance, em inglês, ou seja: ambiental, social e governo.

2.4. Perspectivas para a eletrificação de viagens de “app”

Com base nas hipóteses e achados contraditórios referentes aos impactos ambientais e de eficiência de uso do solo e deslocamentos na cidade das viagens particulares por aplicativos, é pertinente sugerir que a eletrificação das frotas utilizadas nesses serviços poderia cumprir papel positivo: reduzindo as emissões diretas geradas por sua operação; enquanto amplia o acesso a viagens eletrificadas a mais pessoas no curto prazo, sem a necessidade de aquisição de veículos. A eletrificação desses serviços pode inverter o sentido de suas externalidades socio-ambientais, cumprindo importante papel em esforços locais e globais de mitigação das mudanças climáticas. Por outro lado, importa reforçar que, de uma perspectiva ambiciosa de redução das emissões de poluentes globais e locais e de melhoria do uso do espaço urbano e dos níveis de bem-estar da população nas cidades, tal aposta deve ser complementar (e subordinada) ao estímulo à mobilidade ativa e ao uso do transporte coletivo, acompanhado de medidas de descarbonização também das frotas de ônibus.¹³

Evidências referidas anteriormente dão conta de que, considerando os deslocamentos ociosos e intermediários envolvidos na operação das viagens particulares por aplicativos,¹⁴ o quilômetro útil rodado por um passageiro por meio das plataformas emite mais GEE do que automóveis particulares para o mesmo deslocamento, caso ambos utilizem a mesma tecnologia e combustível. Tais evidências retratam o contexto norte-americano, cuja matriz elétrica depende majoritariamente de fontes não renováveis, e consideram as emissões de todo o ciclo de vida do veículo e dos combustíveis, e não apenas as emissões de escapamento. Mesmo considerando todo o ciclo de vida das duas opções (carros a combustão e elétricos) em contextos de matriz energética majoritariamente não renovável, os carros elétricos apresentam menor emissão (ANAIR *et al.*, 2020; LEAL; CASONI, 2021). Nos EUA, uma viagem de aplicativos em um carro elétrico pode reduzir em 53% as emissões de GEE em comparação a uma viagem em carros particulares movidos a combustão (ANAIR *et al.*, 2020).

No entanto, o modelo de negócios das plataformas de viagens particulares impõe uma barreira significativa ao acesso e uso de veículos elétricos nesses serviços, uma vez que os veículos de recente tecnologia são mais caros e os custos e responsabilidades com meios de trabalho são transferidos aos prestadores finais pelas empresas-plataforma. Trabalhadores que, em geral, experimentam graus relevantes de vulnerabilidade financeira, com ganhos baixos e ausência de vínculos e garantias que permitam um investimento financiado seguro e sustentável em meios de trabalho. A adoção de veículos elétricos representaria, inclusive, cotidianamente e no longo prazo, uma economia significativa para esses trabalhadores,

13 Ver o capítulo de Ivan Souza Vieira “Ônibus elétricos na mobilidade urbana: As experiências de São Paulo e Cidade do México”

14 A expressão utilizada na bibliografia de língua inglesa para se referir a essa parcela de deslocamentos é *deadhead* ou *deadheading*.

em vista do alto preço dos combustíveis e de sua participação majoritária nos custos operacionais do serviço e do preço relativamente baixo da energia elétrica no Brasil, bem como da redução esperada do custo de manutenção. Em outras palavras, inalterado o modelo de negócios dominante nos mercados plataformizados de viagens particulares, a conta da eletrificação das frotas caberia aos motoristas, que, devido às condições em que participam do mercado, não dispõem de capacidade econômica para arcar com tais custos, impondo uma barreira à incorporação da nova tecnologia na operação dos serviços.

Verifica-se crescente movimentação das empresas do setor em direção à eletrificação de frotas utilizadas em seus serviços, com orientações e estratégias distintas (SLOWICK; FEDIRKO; LUTSEY, 2019). Em 2021, a Didi (empresa chinesa que controla a 99 no Brasil), definiu como meta ter 10 milhões de veículos elétricos em operação no mundo até 2028, passando de 4% para 25% a taxa de eletrificação da frota que opera seus serviços finais. Considerando dados até o ano de 2018, Slowick, Fedirko e Lutsey (2019) identificaram uma vantagem inicial considerável da Didi em relação a outras empresas, como a Uber e a Lyft, na eletrificação de veículos em suas operações. Enquanto a Uber contabilizava cerca de 3 mil automóveis elétricos ou híbridos, a Didi somava cerca de 400 mil, concentrados nas operações chinesas. No prospecto lançado em ocasião de sua oferta pública de ações na Bolsa de Valores de Nova Iorque, em 2021, a Didi informou ter 38% de automóveis elétricos ou híbridos na frota em operação de seu aplicativo na China. A estratégia que ganhou mais evidência da empresa foi o lançamento de um automóvel próprio em parceria com a montadora BYD, o D1, projetado para os serviços de aplicativo.

No Brasil, a 99 anunciou, em 2022, a Aliança pela Mobilidade Sustentável, iniciativa em parceria com instituições financeiras, montadoras e locadoras de veículos para ampliar o acesso de motoristas a carros elétricos, por meio da facilitação de crédito ou descontos no aluguel e infraestrutura de recarga.¹⁵ A meta é zerar suas emissões até 2030 e ter 10 mil veículos elétricos rodando pela plataforma no país até 2025. Executivos da 99 afirmaram, em 2022, que o D1 permitia uma redução de despesas de 80% no ciclo de uso, mas que seu preço final no país era de 270 mil reais¹⁶. Como base de comparação, modelos flex-fuel amplamente utilizados por motoristas de aplicativo custavam, no mesmo período, de 60 a 80 mil reais, entre 22% e 30% do valor do carro elétrico.¹⁷

Em seu relatório ESG de 2021, a Uber (2021) se comprometeu a zerar o total de emissões de GEE de suas operações até 2040. Para tanto, a empresa assumiu a meta de que 100% de suas corridas sejam realizadas por veículos elétricos

15 Disponível em: <https://99app.com/blog/motorista/alianca-sustentavel-pela-mobilidade-conheca-a-iniciativa/>. Acesso em: 16 fev. 2023.

16 Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2022/08/99-quer-ampliar-presenca-nas-periferias-e-aposta-em-uso-de-carros-eletricos.shtml>. Acesso em: 16 fev. 2023.

17 Disponível em: <https://veiculos.fipe.org.br/>. Acesso em: 16 fev. 2023. A respeito dos custos de automóveis elétricos em comparação àqueles equipados com motores a combustão interna, ver Wolffenbüttel (2022).

movidos a bateria até 2030, nos Estados Unidos, no Canadá e na Europa, além de aumentar sua integração com o transporte público. No centro da estratégia está a modalidade Uber Green, na qual motoristas que oferecem viagens com automóveis elétricos são premiados com maiores ganhos nas corridas. O compromisso inclui a disponibilização de 800 milhões de dólares até 2025 para apoiar motoristas que trabalham com a plataforma a adquirir automóveis elétricos, por meio de parcerias com montadoras. Por fim, o relatório destaca a necessidade de investimentos em postos de recarga de veículos elétricos, compatíveis com as jornadas de trabalho e os bairros de moradia dos motoristas, dispondo-se a contribuir com o poder público nesses esforços. Ainda que seja um dos maiores mercados da Uber no mundo, a empresa não anunciou metas e ações para o Brasil.

Os incentivos públicos à produção e compra de automóveis elétricos movidos a bateria ou híbridos no Brasil são ainda bastante reduzidos¹⁸ e controversos. Dentre esses, destaca-se a isenção da alíquota de 35% sobre importação para veículos elétricos – objeto de protesto por parte do setor de fabricantes devido ao impacto negativo sobre a competitividade da indústria nacional. Há também a isenção do Imposto sobre Propriedades de Veículos Automotores (IPVA), existente em oito estados. No município de São Paulo, proprietários de veículos elétricos ou híbridos têm direito a 50% de retorno do valor do IPVA em créditos para o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

Especificamente em relação às viagens por aplicativos, o município de São Paulo dispõe de regulamentação definida pelo Decreto n. 56.981, de 2016, que, desde então, passou por diversas modificações. O decreto visou a disciplinar o uso do viário municipal com o pagamento de preço público por quilômetro rodado pelas empresas-plataforma, chamadas Operadoras de Tecnologia de Transporte Credenciadas (OTTCs). Na regulamentação, as OTTCs consomem créditos de quilômetros, que são contabilizados e pagos ao município. Previu-se fatores de correção sobre o preço público do quilômetro, definindo incentivos e desincentivos conforme perfil do condutor, do veículo e da viagem.

O impacto ambiental e de tráfego dos serviços se faz presente na regulamentação. A versão original determinava, em seu art. 12, que a tributação dos serviços de viagens particulares por aplicativos deveria ser progressiva, considerando: “compartilhamento das viagens”, “veículos não poluentes”, “veículos híbridos”, “integração com outros modais de transporte público”, entre outros. O texto foi substituído pelo Decreto n. 62.084, em 2022, adotando redação menos específica: “possibilitar a redução de externalidades negativas [...] sobre o meio ambiente e o trânsito”.

18 Wolffenbüttel (2020) elenca uma série de fatores que desfavorecem relativamente o desenvolvimento, a produção e a difusão de automóveis elétricos no Brasil. Dentre os quais merecem destaque a relevância do etanol no contexto nacional, o “alinhamento institucional à tecnologia estabelecida, com incentivos fiscais e políticas como o Inovar-Auto, voltadas para a expansão da produção e para o aumento da eficiência dos automóveis a combustão interna” e “o elevado custo dos modelos elétricos e o fato de as montadoras de automóveis instaladas no país serem todas estrangeiras e desenvolverem grande parte das pesquisas e novas tecnologias em laboratórios e institutos de pesquisas no exterior” (p. 161).

Entre 2016 e 2022, o Comitê Municipal de Uso do Viário (Cmuv) do município de São Paulo definiu, por meio de uma série de resoluções, os valores e os termos do cadastramento e da utilização do sistema de créditos de quilômetros pelas OTTCs. Inicialmente, o preço público foi fixado em 10 centavos de real por quilômetro. Na sequência, estabeleceu-se progressividade no preço público conforme faixas de quilometragem percorridas pelas OTTCs por faixa horária, em um intervalo de 10 e 40 centavos por quilômetro, intervalo posteriormente delimitado entre 10 e 36 centavos. A Resolução n. 14, de março de 2017, definiu 11 fatores de multiplicação de incentivo e desincentivo, relacionados ao gênero da pessoa condutora, às características do veículo (se elétrico, híbrido ou movido exclusivamente a combustão), à região da cidade em que ocorre o deslocamento e ao caráter compartilhado ou não da viagem, entre outros.

Desde a primeira resolução do Cmuv, em 2016, adotou-se a autodeclaração por parte das OTTCs como metodologia para contabilizar a quilometragem percorrida e efetivar o pagamento do preço público, considerando determinados protocolos de registro e disponibilização de informações para o poder público. No contexto da CPI, evidenciaram-se tensionamentos referentes tanto à idoneidade e precisão das autodeclarações das OTTCs quanto à eficiência do poder público municipal em receber, fiscalizar e processar as informações previstas ou efetivamente concedidas. Visando a simplificar o sistema de créditos de quilômetros, o Cmuv publicou, em 2022, a Resolução n. 30, eliminando os fatores de multiplicação de incentivo e desincentivo e reestabelecendo o preço único por quilômetro, corrigido para 12 centavos de real.

Diante do exposto, é razoável considerar a hipótese de que o mercado de viagens particulares de automóvel por aplicativos constitui um campo propício à adoção, por parte dos governos, de uma agenda que desincentive o uso de veículos que apresentem maiores taxas de emissão e incentive os menos poluentes. O mesmo vale para o mercado de locação de automóveis, igualmente concentrado e plenamente integrado ao das plataformas de transporte individual (BARROS, 2022). O esforço conjugado para a eletrificação das frotas utilizadas nesses serviços tem potencial para inverter suas externalidades do ponto de vista ambiental, acelerando, por meio da escala e do compartilhamento, o acesso a viagens particulares de baixo carbono e com menores emissões de poluentes locais e sonoros. Permitiria, ainda, que motoristas profissionais dispusessem de veículos mais novos e mais eficientes, com custos e necessidades de manutenção inferiores. Por fim, o fomento à eletromobilidade é capaz de gerar ganhos associados à infraestrutura, à inovação e à indústria locais.

Como já sublinhado, a aposta não deve substituir, mas complementar aquela que reserva protagonismo ao transporte público nas estratégias de descarbonização e melhoria da qualidade de vida e do uso do espaço nas cidades, com estratégias amplas que compreendem ainda o incentivo a deslocamentos a pé e de bicicleta. Estimar o impacto ambiental das plataformas de transporte no município de São Paulo é um passo importante para fomentar e dar subsídios ao debate proposto.

3. Metodologia e dados utilizados

Esta seção se propõe a estimar as emissões de GEE geradas pelas viagens por aplicativo na cidade de São Paulo, permitindo que se determine sua participação relativa nas emissões do transporte rodoviário de passageiros no município, comparando a modalidade com outras, do ponto de vista de seu impacto e eficiência. Tais estimativas seguem a metodologia recomendada pelo IPCC (2006),¹⁹ concentrando-se nos gases do efeito estufa (GEE) dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O). As estimativas podem seguir dois métodos distintos: o primeiro, com base no consumo aparente de combustível, em volume, considerando o fator de emissão do combustível utilizado; o segundo, com base na atividade dos veículos, em quilômetros percorridos, considerando o fator de emissão específico para cada veículo, conforme ano e modelo. O primeiro é conhecido como *top-down* e o segundo como *bottom-up*. Ambos devem ser utilizados de forma complementar, considerando a qualidade dos dados disponíveis.

Acompanhando a metodologia utilizada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), optou-se pelo uso do método *top-down* para estimar as emissões de GEE de automóveis no município de São Paulo, “devido à indisponibilidade de fatores de emissão veicular adequados ao cenário brasileiro” (CETESB, 2023, p. 81). As estimativas finais totais de GEE para cada categoria foram apresentadas em dióxido de carbono equivalente (CO_{2eq}), utilizando a metodologia Potencial de Aquecimento Global (GWP)²⁰ em horizonte de 100 anos, prevista pelo IPCC, com a ponderação indicada no AR5 (IPCC, 2014). As equações gerais a seguir sintetizam o procedimento adotado para estimar as emissões de GEE relativas à atividade anual de automóveis (km/ano).

Equação 1 • Estimativa de emissões de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) com base no consumo de combustível por automóveis

Consumo estimado de combustível (l) com base na atividade estimada (km)

$$\text{Cons.Comb.} = \sum (\text{Ativ. m, i, comb.escolhido} / \text{Auton. m, i, comb.escolhido}) * \text{Prop.Comb.}$$

Considerando:

Cons.: consumo (l/ano);

Ativ.: atividade (km/ano);

m: modelo (gasolina exclusivo, etanol exclusivo ou flex-fuel);

i: idade (de zero a 40 anos);

Combustível: Gasolina Comum ou Etanol Hidratado;

Combustível escolhido: Gasolina Comum ou Etanol Hidratado;

Proporção de combustível: Etanol hidratado (100% de etanol hidratado); Gasolina Automotiva (73% da gasolina comum); Etanol Anidro (27% da gasolina comum).

¹⁹ Refere-se ao terceiro capítulo do Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC, 2006).

²⁰ Sigla em inglês para Global Warming Potential (IPCC, 2006).

Equação 2 • Estimativa do consumo (L/ano) de combustíveis (gasolina comum e etanol hidratado) com base na atividade (km/ano) estimada para grupo específico de veículos

Emissão de gases do efeito estufa com base no volume de combustível consumido

$$\text{Em.GEE a, b, c} = \sum \text{Cons.Comb. x, y} * \text{F.em.GEE a, b, c Comb. x, y}$$

Considerando:

Em: emissão;

F.em.: fator de emissão;

GEE a: dióxido de carbono (CO₂);

GEE b: metano (CH₄); ou

GEE c: Óxido Nitroso (N₂O)

Combustível x: gasolina automotiva;

Combustível y: etanol anidro ou hidratado

Equação 3 • Estimativa de emissões de dióxido de carbono equivalente (CO_{2eq}) pelo método *top-down* e conforme metodologia de potencial de aquecimento global em horizonte de 100 anos

Emissão de dióxido de carbono equivalente (CO_{2eq}) com base no consumo estimado de combustível (l)

$$\text{EmCO}_{2eq} = \{[(\text{EmCO}_{2gasolinaAutomotiva})] * 1 +$$

$$[(\text{EmCH}_{4gasolinaAutomotiva}) + (\text{EmCH}_{4etanolAnidro}) + (\text{EmCH}_{4etanolHidratado})] * 28$$

$$+ [(\text{EmN}_{2}OgasolinaAutomotiva) + (\text{EmN}_{2}OetanolAnidro) + (\text{EmN}_{2}OetanolHidratado)] * 265\}$$

Para a realização das estimativas e comparações apresentadas neste artigo foram utilizados os seguintes dados e referências:

- Consumo aparente de gasolina comum e etanol hidratado no município de São Paulo para os anos de 2015, 2019, 2020 e 2021 (ANP);
- Fatores de emissão e autonomia específicos de veículos, segundo caracterização da frota municipal por ano e modelo (CETESB, 2016; 2020; 2022; 2023);
- Fatores de emissão de combustíveis (IPCC, 2022; BORSARI, 2009);
- Curvas de intensidade de uso por tipo de veículo automotor da frota da cidade de São Paulo (CETESB, 2017);
- Fatores de conversão de gasolina automotiva, etanol anidro e etanol hidratado para tonelada equivalente de petróleo (tep) (EPE, 2022);

- Estimativas de quilômetros rodados por automóveis diariamente no município de São Paulo para o ano de 2015 (IEMA, 2017);
- Estimativas de emissões totais e por atividades específicas para o país, o estado de São Paulo, a Região Metropolitana de São Paulo e o município de São Paulo (CETESB, 2016; 2020; 2022; 2023; SEEG, 2020; 2021);
- Estimativas de emissões e quantidade de passageiros transportados pelo sistema municipal de ônibus do município de São Paulo (IEMA, 2022).

O conjunto de inventários, relatórios e estudos que serviram como fonte de dados e referência para a discussão dos resultados das estimativas neste artigo seguem, direta ou indiretamente, a referida metodologia do IPCC. Dada a indisponibilidade, não publicização ou insuficiência de dados referentes às viagens particulares de automóvel agenciadas por aplicativos no município de São Paulo, necessários para realizar o estudo proposto, foi conduzida coleta primária com motoristas de aplicativo que trabalham na cidade, para obtenção de informações relativas à quilometragem diária total em serviço, ao número de corridas realizadas por dia e às quilometragens médias de cada parcela do deslocamento total na atividade: até a origem do passageiro (após o aceite da corrida), com o passageiro no veículo (até o seu destino) e sem passageiro ou destino definido (em espera por corrida). A construção dos dados de atividade dos aplicativos requereu, ainda, o uso dos seguintes dados e referências:

- Número de viagens por aplicativos no município de São Paulo por mês para o período de julho de 2019 a julho de 2021 (CMSP, 2022);²¹
- Valores em real por mês da receita municipal de São Paulo oriundos do pagamento por uso de créditos de quilômetro pelas empresas-plataforma (SMFSP/SÃO PAULO, 2022);
- Informações diversas referentes à operação do serviço de viagens particulares de automóvel agenciadas por empresas-plataforma no município de São Paulo (CMSP, 2022).

A operacionalização e os resultados da coleta, da consolidação dos dados e das estimativas será apresentada nas seções subseqüentes deste artigo.

21 Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2021/10/26/com-25-milhoes-de-viagens-em-julho-corridas-por-aplicativo-na-cidade-de-sp-comecam-a-retornar-ao-patamar-de-antes-da-pandemia.ghtml>. Acesso em: 16 fev. 2023.

3.1. Dinâmicas de deslocamento de viagens de aplicativo no município de São Paulo

Para estimar as emissões de GEE produzidas por viagens de aplicativo no município de São Paulo utilizou-se: o número total de viagens para o período entre julho de 2019 e julho de 2021, publicizado no contexto da CPI dos Aplicativos da Câmara Municipal de São Paulo (CMSP, 2022); valores mensais de impostos por quilômetro rodado pagos ao município pelas empresas-plataforma; e resultados de coleta primária realizada junto a motoristas de aplicativo, referente à atividade no município. A coleta se deu em dois níveis e requisitou a esses interlocutores o seguinte:

Quadro 1 • Coleta de informações de motoristas de aplicativo atuantes no município de São Paulo

Nível 1:	
"Em um dia determinado, você:	<ul style="list-style-type: none">• Rodou quantos quilômetros (km)?• Fez quantas corridas?
Nível 2:	
"Considerando as informações disponibilizadas pelas plataformas em seus aplicativos, para cada corrida, qual foi (em km):	<ul style="list-style-type: none">• A distância percorrida até a origem do(a) passageiro(a)?• A distância informada entre a origem e o destino do(a) passageiro(a)?

Fonte: Questionário elaborado pelo autor e aplicado junto a interlocutores motoristas de aplicativo no município de São Paulo para coleta de informações referentes às suas atividades.

As perguntas foram feitas presencialmente ou por meio de aplicativos de troca de mensagens. Informações equivalentes foram registradas também com base em vídeos de rotinas de trabalho disponibilizados publicamente em plataformas virtuais. Ao todo, foram registradas, no nível 1, 71 jornadas reais de trabalho com transporte particular de passageiros por meio de plataformas digitais no município de São Paulo, de 24 motoristas diferentes, cujas jornadas se iniciam em distintas 22 localidades distribuídas nas zonas Norte, Sul, Leste, Oeste e Centro da capital paulista e municípios limítrofes compreendidos na RMSP. No nível 2, foram registrados 18 conjuntos de respostas, de 11 motoristas diferentes. Nem todos os motoristas responderam aos dois níveis. Cabe registrar que a coleta diz respeito à jornada completa de um motorista, compreendendo informações de viagens de todas as plataformas utilizadas pelo informante.²²

²² Embora a amostra não seja representativa da população de motoristas de aplicativo do município de São Paulo, a coleta considerou: (i) diferentes regiões de moradia/origem dos motoristas, garantindo pluralidade e razoável distribuição pelo território; e o (ii) uso dos três aplicativos (Uber, 99 e In Driver) mais utilizados pelos motoristas no município de São Paulo nas jornadas.

A partir do nível 1 da coleta, foi construído o indicador referente à quilometragem por viagem para a cidade de São Paulo – isto é, quilometragem de um dia de trabalho dividida pelo número de viagens no mesmo dia. O valor médio da viagem bruta foi de 9,9 km/viagem (Gráfico 2). O indicador km/viagem diz respeito ao que optou-se por chamar de deslocamento bruto (Db) na dinâmica de operação do serviço. Isto é, ele compreende não apenas o deslocamento útil (Du) percorrido com o passageiro até seu destino, mas também o deslocamento percorrido entre o motorista e a origem do passageiro após a confirmação do pedido (Dp), bem como o deslocamento sem passageiro e sem destino, realizado pelo motorista enquanto aguarda uma chamada – ao que chamamos deslocamento ocioso (Do). O deslocamento bruto (Db), portanto, é formado pela soma entre o deslocamento ocioso (Do), o deslocamento até o passageiro (Dp) e o deslocamento útil (Du), podendo ser representado por:

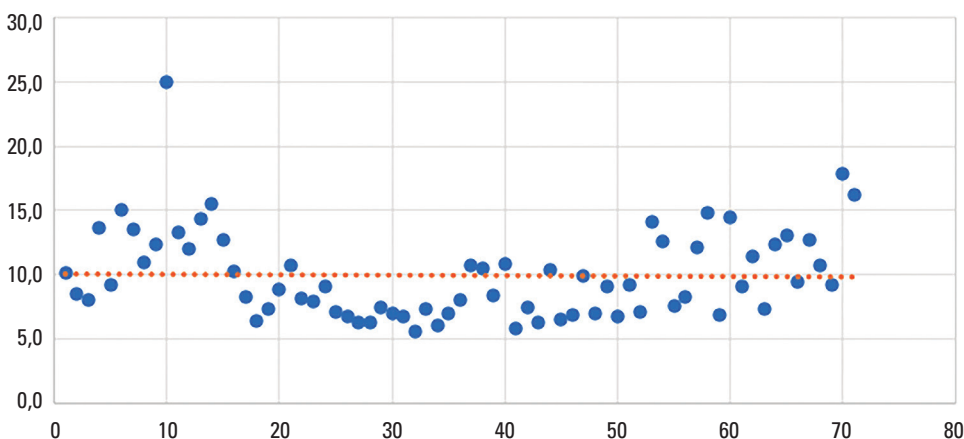
Equação 4 • Quilometragem total (deslocamento bruto) de uma viagem por aplicativo

Deslocamentos brutos e parciais de viagens por aplicativo

$$Db = Do + Dp + Du$$

Considerando:
Db: deslocamento bruto;
Do: deslocamento ocioso;
Du: deslocamento útil.

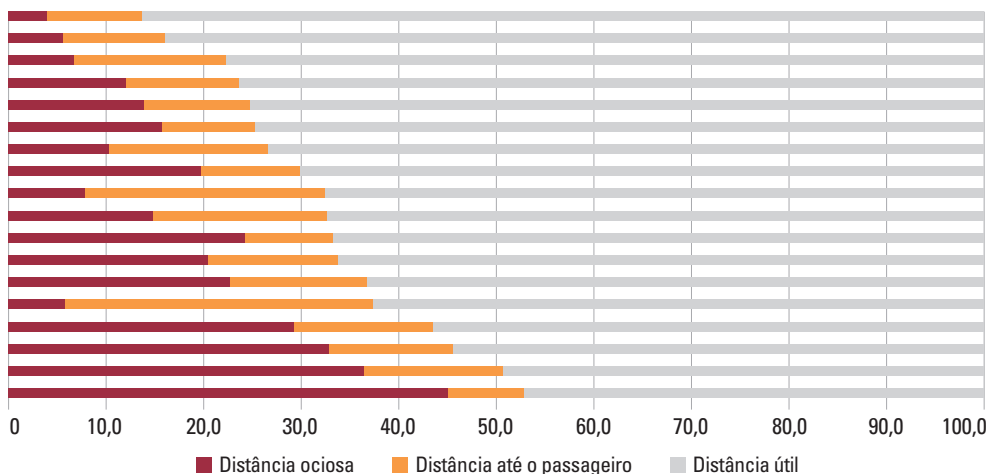
Gráfico 2 • Distância média percorrida por corrida bruta em viagens de aplicativo em São Paulo em km



Fonte: Elaborado pelo autor com base na coleta primária com motoristas de aplicativo que atuam no município de São Paulo.

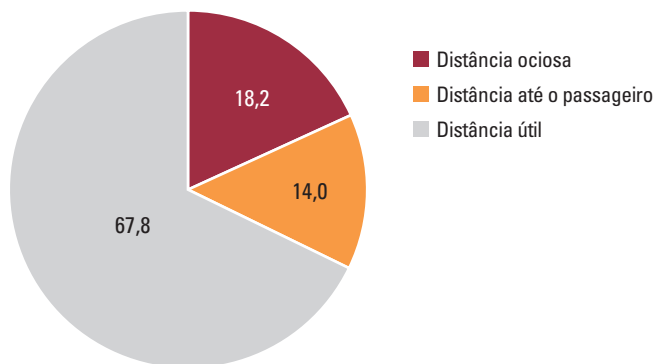
Com base nas informações da coleta de nível 2, referentes aos deslocamentos até o passageiro (Dp) e aos deslocamentos úteis com o passageiro no carro (Du) para cada jornada relatada e das informações referentes às viagens brutas (quilometragem total do dia e ao número total de corridas), calculou-se os valores médios para deslocamento até o passageiro (Dp), deslocamento útil (Du) e deslocamento ocioso (Do). Verifica-se que os deslocamentos úteis com passageiros sendo efetivamente transportados nos veículos (Du) correspondem, em média, a 67,8% da quilometragem percorrida, enquanto os deslocamentos até o passageiro (Dp) e sem passageiro e sem destino (Do) correspondem, respectivamente, a 14% e 18,2% (Gráficos 3 e 4).

Gráfico 3 • Participação de cada fase nos deslocamentos diários de 18 motoristas de aplicativo



Fonte: Elaborado pelo autor com base na coleta primária com motoristas de aplicativo que atuam no município de São Paulo.

Gráfico 4 • Participação média de cada fase nos deslocamentos brutos diários de motoristas de aplicativo



Fonte: Elaborado pelo autor com base na coleta primária com motoristas de aplicativo que atuam no município de São Paulo.

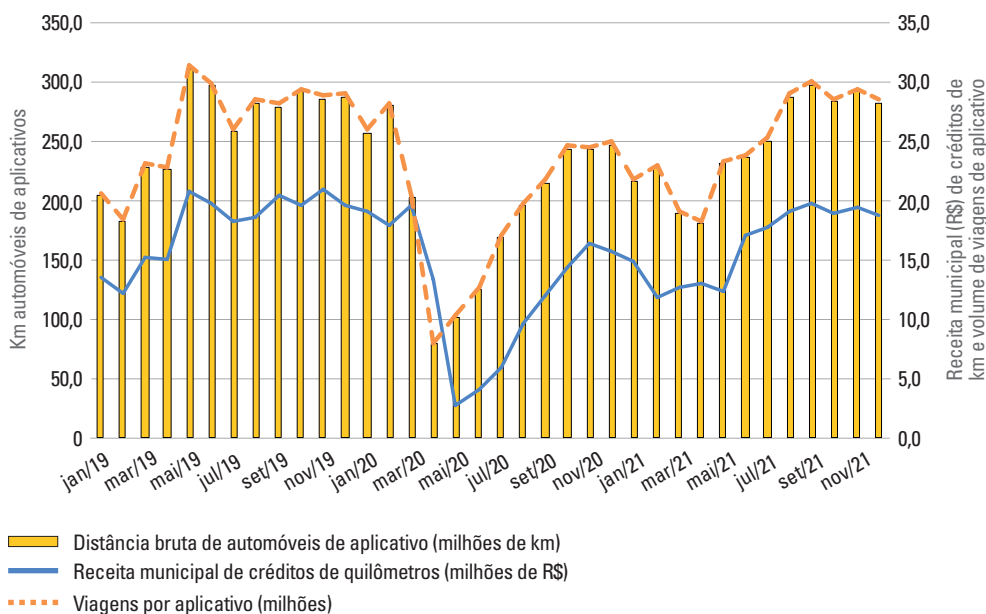
3.2. Emissões geradas por viagens de aplicativo na cidade de São Paulo

Para realizar a estimativa das emissões de GEE, conforme a metodologia escolhida, é necessário dispor de dados referentes ao (i) consumo de combustível, que, por sua vez, podem ser derivados dos dados de (ii) atividade do grupo de veículos em questão, medida em quilômetros (km) e da (iii) caracterização da frota e do combustível utilizado, conforme (iv) unidades de cada ano e modelo na frota e sua respectiva (v) autonomia (km/L), e pelo perfil de distribuição da atividade entre veículos de idades distintas, de acordo com a (vi) intensidade de uso de referência para cada idade.

Os dados aproximados de atividade anual (km/ano) de automóveis de aplicativo no município de São Paulo foram construídos da seguinte forma. Os valores mensais referentes à quilometragem percorrida pagos ao município pelas empresas-plataforma (SMF/SÃO PAULO) foram divididos pelos dados referentes ao número mensal de viagens de aplicativo informados ao CmuV para o período de julho de 2019 a julho de 2021 divulgados no contexto da CPI dos Aplicativos da CMSP, gerando uma média de 66 centavos de real (R\$ 0,66) por viagem. Considerando os valores de preço público por crédito de quilômetro constantes nas resoluções do CmuV para o período e as informações veiculadas na CPI dos Aplicativos da CMSP e registradas em seu relatório final (CMSP, 2022), assumiu-se que o preço por quilômetro rodado com passageiros praticado pelos aplicativos no município de São Paulo é de dez centavos de real (R\$ 0,10).²³ Considerando esse valor por quilômetro (R\$ 0,10) e a média de valor pago por viagem referente ao período de julho de 2019 a julho de 2021 (R\$ 0,66), com base na receita mensal advinda do pagamento de créditos de quilômetro do município projetou-se o número de viagens mensais para os períodos de janeiro a junho de 2019 e de agosto a dezembro de 2021, que pode ser conferido no Gráfico 5.

23 Ainda que representantes das empresas-plataforma tenham relatado à CPI a prática de valores superiores aos 10 centavos por quilômetro até o limite de 39 centavos, determinado pelas resoluções do CmuV para o período e observação, o relatório final da CPI afirma que em nenhum momento foram pagos valores superiores a 16 centavos por quilômetro, além de confirmar inconsistências no cadastro de motoristas no sistema municipal, o que geraria subnotificação de quilômetros rodados. Diante do exposto – e devido às mudanças e inconsistências e à inacessibilidade dos dados relativos ao processo de contabilização dos quilômetros rodados e dos valores a serem pagos ao município por parte das empresas-plataforma –, assumiu-se os 10 centavos de real por quilômetro rodado com passageiro.

Gráfico 5 • Distância bruta percorrida por automóveis de aplicativo (milhões de km), receita municipal pelo pagamento do preço público por créditos de quilômetro (milhões de R\$) e volume mensal de viagens por aplicativo no município de São Paulo (milhões)



Fonte: Distância bruta percorrida por automóveis de aplicativo (milhões de Km), receita municipal pelo pagamento do preço público por créditos de quilômetro (milhões de R\$) e volume mensal de viagens por aplicativo no município de São Paulo (milhões).

Para estimar a quilometragem percorrida por carros de aplicativo em cada um dos três anos (2019, 2020 e 2021), procedeu-se à totalização das viagens mensais para os 12 meses de cada ano e sua multiplicação pelo deslocamento bruto (Db) médio (9,9 km/viagem) obtido pelo nível 1 da coleta primária realizada. Esse dado computa não apenas as distâncias úteis percorridas por passageiros, mas o total de quilômetros rodados na operação padrão do mercado, o mais apropriado para calcular seu impacto ambiental. Importa destacar que há boa correspondência entre o dado obtido na coleta primária para distância útil (Du) média por viagem (9,9 km * 0,67 = 6,71 km) e o dado de distância média por viagem derivado do cruzamento entre valores pagos em impostos ao município pelas empresas-plataforma por créditos de quilômetro (considerando 10 centavos por quilômetro) e o número de viagens informadas pelo CmuV: a média obtida por esse cálculo é de 6,6 quilômetros por viagem. O Gráfico 5 demonstra boa aderência entre os dados referentes ao pagamento de impostos (SMF/SÃO PAULO) e o número de viagens informadas pelo

Cmov. Além disso, representa adequadamente a drástica redução das atividades associada à dinâmica da pandemia de Covid-19 a partir de março de 2020. A Tabela 1 apresenta as distâncias brutas anuais percorridas por automóveis de aplicativo.

Tabela 1 • Distâncias brutas percorridas por automóveis de aplicativo no município de São Paulo para os anos de 2019, 2020 e 2021

	Km de app (Db)
2019	3.152.212.944
2020	2.374.950.570
2021	2.989.542.814

Fonte: Distâncias brutas percorridas por automóveis de aplicativo no município de São Paulo para os anos de 2019, 2020 e 2021, conforme metodologia descrita nos parágrafos anteriores.

Para obter o dado aproximado relativo ao consumo de combustível com base na atividade, no caso das viagens por aplicativo, considerando que a legislação brasileira estipula um limite máximo de dez anos para a idade de veículos empregados na operação do serviço, definiu-se a idade da frota de aplicativos de zero a dez anos. Considerando o padrão de operação identificado no município de São Paulo e o perfil de escolha de modelos de automóvel para a operação, optou-se por considerar que todos os veículos utilizados para oferecer viagens particulares por aplicativo no município de São Paulo são *flex-fuel*. Para caracterizar a participação de cada idade na frota utilizada no serviço de viagens por aplicativo, repetiu-se o perfil da frota municipal, para veículos de até 10 anos. Assumindo que todos os veículos são *flex-fuel*, para a escolha entre gasolina comum e etanol hidratado, adotou-se a porcentagem calculada pela Cetesb para cada ano, por meio de modelo baseado na relação de preços etanol/gasolina fornecida pela ANP (CETESB, 2020; 2022; 2023; GOLDEMBERG; NIGRO; COELHO, 2008).

A atividade anual foi distribuída conforme a proporção de cada ano/idade na frota de zero a dez anos para veículos *flex-fuel* e, considerando as proporções de escolha entre gasolina comum e etanol hidratado para cada ano (2019, 2020 e 2021) em função do preço dos combustíveis no mercado e a autonomia média para cada ano/idade e combustível (CETESB, 2020; 2022; 2023), calculou-se o volume anual de gasolina comum e etanol hidratado consumido por automóveis de aplicativo no município de São Paulo em suas operações para cada ano. Para proceder à estimativa de emissões de GEE, o volume de gasolina comum deve ser distribuído entre gasolina automotiva e etanol anidro, na proporção de 73% e 27%, respectivamente, expressando a composição da gasolina comum determinada por lei no Brasil. A estimativa do consumo de combustíveis por automóveis foi sintetizada na Equação 1.

Seguindo a referida orientação metodológica do IPCC e adotando os fatores de emissão de CO₂, CH₄ e N₂O para cada combustível (CETESB, 2023; BORSARI, 2009) calcularam-se, na sequência, as emissões anuais dos três gases, consolidadas em dióxido de carbono equivalente (CO_{2eq}), conforme metodologia de potencial de aquecimento global (GWP) em horizonte de 100 anos (IPCC, 2014).²⁴ Como indicado, as emissões de CO₂ provenientes da combustão de biocombustíveis devem ser contabilizadas em separado, de modo a evitar dupla contagem em cenários amplos que compreendem a atividade agrícola de cultivo voltada à produção de combustíveis. No caso dos automóveis no Brasil, o procedimento se aplica a todo o volume de etanol produzido da cana-de-açúcar, o que inclui a totalidade de CO₂ emitido pela combustão de etanol hidratado e as emissões correspondentes ao etanol anidro, que compõem 27% do volume de gasolina comum. Portanto, para consolidar as emissões de CO₂ na métrica CO_{2eq}, contabiliza-se apenas o CO₂ emitido pela combustão de gasolina automotiva. As emissões líquidas de GEE em CO_{2eq} resultantes das viagens por aplicativo no município de São Paulo podem ser sintetizadas pelas Equações 2 e 3.

3.3. Emissões de outros setores, atividades e modalidades de transporte

A relação entre as emissões de GEE decorrentes de viagens por aplicativo e aquelas referentes a outras atividades de transporte rodoviário de passageiros pode ser determinada por meio de inventários e estudos produzidos por órgãos do poder público ou por organizações não governamentais que seguem o mesmo enquadramento metodológico e utilizam, em geral, as mesmas fontes de dados. É o caso dos relatórios de emissões veiculares no estado de São Paulo da Cetesb (2020, 2022 e 2023), do Inventário de GEE do município de São Paulo (SVMA/SÃO PAULO, 2022) e das plataformas SEEG e Monitor do Ônibus-SP (IEMA), cada um para os anos de 2019, 2020 e 2021, quando disponíveis.

Um desafio colocado à proposta foi a ausência de dados atualizados relativos às emissões geradas especificamente por automóveis na capital paulista. Ainda que a Cetesb disponibilize estimativas de emissões para as regiões metropolitanas do estado de São Paulo, incluindo a RMSP, a estimativa mais recente para o município foi realizada pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), no Inventário de Emissões Atmosféricas do Transporte Rodoviário de Passageiros no Município de São Paulo (IEMA, 2017), referente ao ano de 2015.

²⁴ A consolidação das emissões de GEE em CO_{2eq} pela metodologia de Potencial de Aquecimento Global (GWP) em horizonte de 100 anos se dá pela multiplicação das emissões (Em) de cada gás por parâmetro específico, na seguinte proporção: $EmCO_2 * 1 + EmCH_4 * 28 + EmN_2O * 265$ (IPCC, 2014, p. 731).

Com base em dados do modelo de transporte construído pela Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) do município, da Pesquisa Origem Destino 2007 e da Pesquisa de Mobilidade Urbana 2012, elaborados pela Companhia do Metropolitan de São Paulo (Metrô), o lema estimou o total de quilômetros percorridos por automóveis na capital, bem como as emissões de GEE e poluentes locais para um dia típico do ano de 2015. Os dados originais da CET reportavam a atividade de 2012 e foram corrigidos com base na variação do consumo aparente de combustível e da distribuição de preferências por etanol hidratado e gasolina comum em função do preço. Para tanto, o consumo aparente de etanol hidratado e de gasolina comum dos dois anos considerados para a atualização foi convertido para a medida comum tonelada equivalente de petróleo (tep) e a variação verificada foi aplicada sobre o total de quilômetros percorridos pelos veículos. A distância total percorrida atualizada foi então distribuída conforme a frota do ano de análise caracterizada conforme ano-modelo, pela preferência esperada por etanol e gasolina para veículos *flex-fuel* e pela proporcionalidade da tabela de intensidade de uso de referência. Intensidade de uso de referência diz respeito à atividade anual de um automóvel conforme sua idade, medida em km/ano (BRUNI, 2013; CETESB, 2017).²⁵

O procedimento realizado pelo lema para estimar as distâncias percorridas por todos os automóveis, considerando seus diferentes modelos, idades e usos de combustível, para o ano de 2015, atualizando dados de 2012, foi repetido aqui para 2019, 2020 e 2021. Em síntese, o caminho escolhido para estimar a atividade anual de automóveis no município de São Paulo para os anos de 2019, 2020 e 2021, foi o seguinte:

- Distribuição da atividade (km/ano) de automóveis estimada para o ano de 2015 pelo lema (2017) pela frota de 2015, caracterizada segundo modelo, idade, intensidade de uso e opção de combustível (CETESB, 2017; 2023);
- Cálculo do volume de gasolina comum e etanol hidratado consumidos para 2015, de acordo com a autonomia (km/L), segundo modelo, idade, intensidade de uso e opção de combustível;
- Conversão e totalização do volume de gasolina comum e etanol hidratado consumidos por automóveis em 2015 em tonelada equivalente de petróleo (tep) (EPE, 2022);
- Conversão dos volumes totais de gasolina comum e etanol hidratado consumidos (por todos os veículos) no município de São Paulo em 2015, 2019, 2020 e 2021 (ANP) em tep e cálculo da variação do consumo de tep entre 2015 e cada ano de análise;

25 A descrição completa da metodologia utilizada pelo lema pode ser verificada na Nota Metodológica do Inventário, disponível em: <http://emissoes.energiaeambiente.org.br/metodologia>. Acesso em: 16 fev. 2023.

- Correção da atividade anual (km/ano) de automóveis de 2015 para os anos de 2019, 2020 e 2021, pela variação do consumo de gasolina comum e etanol hidratado em tep;
- Distribuição da atividade (km/ano) de automóveis estimada para 2019, 2020 e 2021 pela frota respectiva de cada ano, caracterizada segundo modelo, idade, intensidade de uso e opção de combustível (CETESB, 2017; 2020; 2022; 2023);
- Cálculo do volume de gasolina comum e etanol hidratado consumidos em cada ano de análise, de acordo com a autonomia (km/L), segundo modelo, idade, intensidade de uso e opção de combustível (CETESB, 2020; 2022; 2023);
- Conversão do volume de gasolina comum consumido em cada ano para gasolina automotiva e etanol anidro.

Os resultados permitem dimensionar o impacto ambiental das viagens por aplicativos tendo por referência as viagens de automóveis particulares e de ônibus municipais.

4. Apresentação e discussão dos resultados

A Tabela 2 apresenta as estimativas de número de viagens e passageiros, atividade (km/ano) e emissões líquidas de GEE (CO_{2eq}) para aplicativos, número de passageiros e emissões líquidas de GEE para ônibus municipais e atividade e emissões líquidas de GEE para automóveis particulares no município de São Paulo nos anos de 2019, 2020 e 2021.

Tabela 2 • Estimativas de número de viagens, passageiros, quilômetros rodados e emissões de GEE relativos às viagens particulares por aplicativos no município de São Paulo e comparação com automóveis e ônibus municipais

		Viagens/Ano	Pax/Ano	km/Ano	CO _{2eq} /Ano
2019	Automóveis	-	-	29.105.941.447	2.219.116
	Aplicativos	318.405.348	477.608.022	3.152.212.944	150.310
	%App/Auto			11	7
	Auto+App	-	-	32.258.154.391	2.369.426
	%App/(Auto+App)	-		9,77	6,3
	Ônibus	-	2.275.504.896	-	534.331
	%App/Ônibus	-	20,99	-	28,1
2020	Automóveis	-	-	23.712.302.412	1.946.491
	Aplicativos	239.893.997	359.840.996	2.374.950.570	133.348
	%App/Auto			10	7
	Auto+App	-	-	26.087.252.983	2.079.839
	%App/(Auto+App)	-	-	9,10	6,4
	Ônibus	-	1.453.759.642	-	376.344
	%App/Ônibus	-	24,75	-	35,4
2021	Automóveis	-	-	23.349.202.047	2.564.679
	Aplicativos	301.974.022	452.961.032	2.989.542.814	277.137
	%App/Auto			12,80	10,81
	Auto+App	-	-	26.338.744.862	2.841.816
	%App/(Auto+App)	-	-	11,35	9,8
	Ônibus	-	1.567.860.730	-	462.464
	%App/Ônibus	-	28,89	-	59,9

Fonte: Estimativas realizadas pelo autor conforme metodologia descrita anteriormente e dados do Monitor de Ônibus SP (IEMA, 2023).

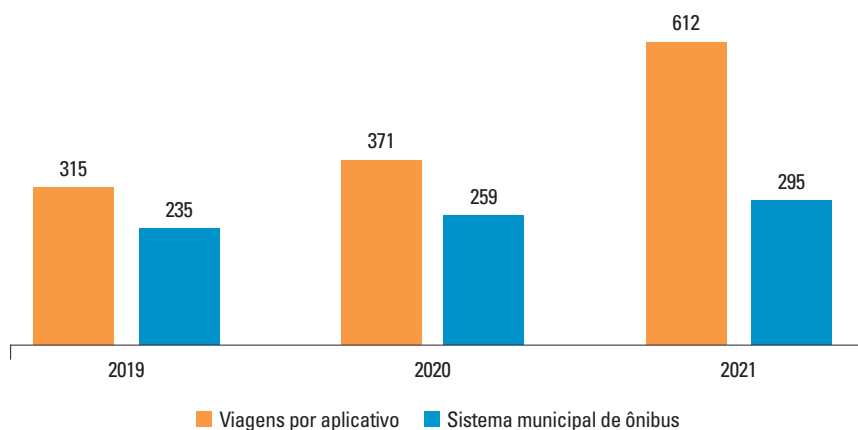
As viagens por aplicativo somam uma quilometragem equivalente a 11% dos quilômetros rodados na cidade de São Paulo por automóveis particulares em 2019, 10% em 2020 e 12,8% em 2021. As emissões líquidas de GEE oriundas da operação dos aplicativos de transporte individual na cidade de São Paulo em 2019, 2020 e 2021 variaram entre 150,3 e 277,1 mil toneladas de dióxido de carbono equivalente. Enquanto isso, as emissões líquidas geradas pelos automóveis particulares foram de 2,21 milhão, 1,94 milhão e 2,56 milhões para os três anos. As emissões líquidas de GEE resultantes das operações dos aplicativos equivalem a 6,8% e

6,9% das emissões de automóveis da capital paulista, para 2019 e 2020, e 10,8% para 2021. Considerando a soma das emissões de GEE de viagens por aplicativo e de outros automóveis, a participação dos aplicativos fica em 6,3% para 2019, 6,4% para 2020 e 9,8% para 2021.

Nesses três anos, o sistema municipal de ônibus produziu emissões líquidas de GEE de 534,3 mil, 376,3 mil e 462,4 mil toneladas de $\text{CO}_{2\text{eq}}$. Assim, em relação aos ônibus municipais, as emissões de viagens por aplicativo equivalem a 28,1% em 2019, 35,4% em 2020 e 59,9% em 2021. Considerando uma ocupação média de 1,5²⁶ passageiro por viagem de aplicativo, a modalidade efetivou 477,6 milhões de deslocamentos pessoais em 2019, 359,8 milhões em 2020 e 452,9 milhões em 2021, enquanto os ônibus efetivaram transportes individuais de 2,27 bilhões, 1,45 bilhão e 1,56 bilhão, respectivamente.

Dito de outro modo, os automóveis por aplicativo transportaram, na média dos três anos analisados, 25% do volume de passageiros em comparação ao transporte coletivo motorizado e sobre rodas do município de São Paulo e emitiram, em média, 41% de GEE, comparativamente aos ônibus municipais. No ano de 2021, os aplicativos transportaram o equivalente a 28,9% dos passageiros transportados pelos ônibus, enquanto emitiram 59,9% de GEE comparativamente, perda de eficiência do ponto de vista das emissões associada, como veremos, à maior proporção de uso de gasolina comum – e menor de etanol hidratado – pelos automóveis utilizados para a prestação de serviço de viagens por aplicativos.

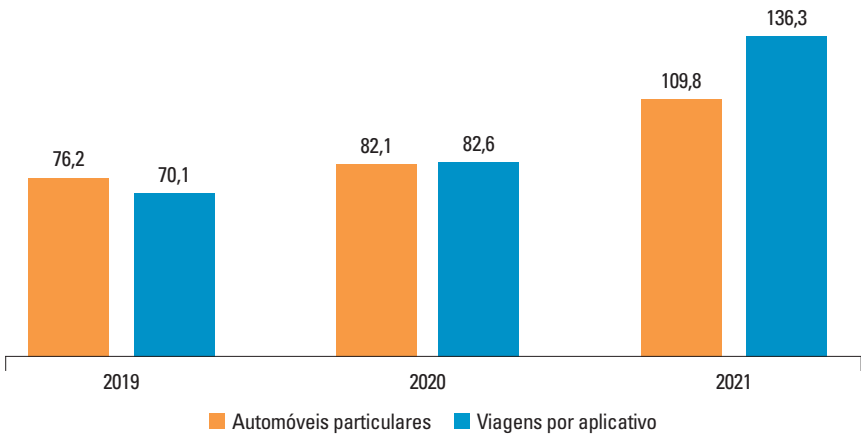
Gráfico 6 • Emissões médias de GEE por deslocamento médio de passageiro (gramas de $\text{CO}_{2\text{eq}}$)



Fonte: Estimativas realizadas pelo autor conforme metodologia descrita anteriormente e dados do Monitor de Ônibus SP (IEMA, 2023).

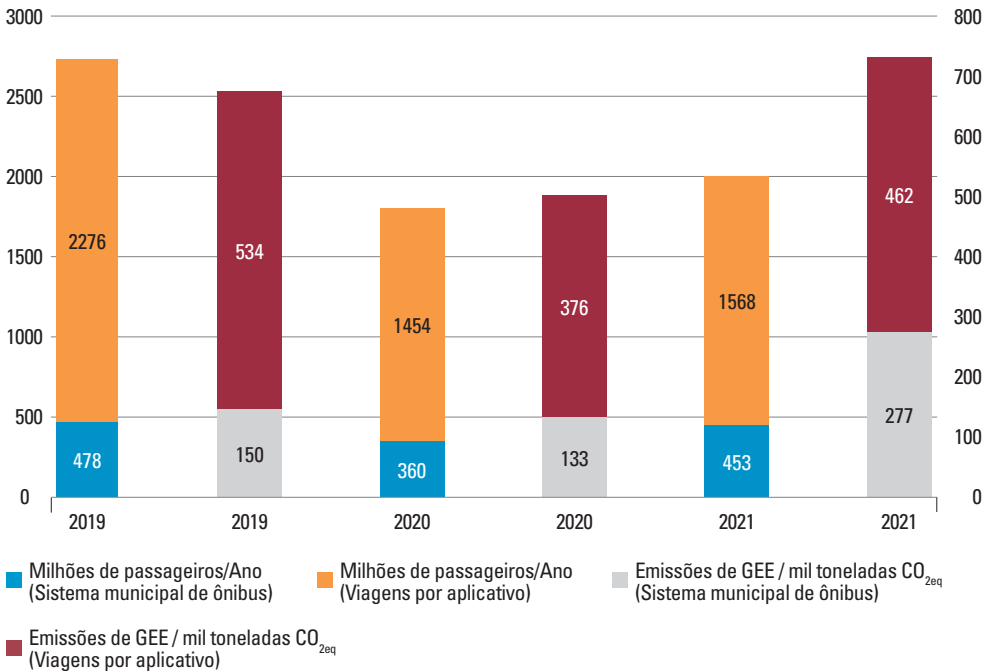
26 Diante da ausência de dados a respeito das taxas de ocupação de automóveis a serviço de aplicativos durante viagem, assumiu-se que, para cada duas viagens, uma delas é aproveitada por dois passageiros e uma transporta apenas um passageiro, o que gera uma taxa de 1,5 passageiro por deslocamento útil.

Gráfico 7 • Emissões de GEE por km útil (gramas de CO_{2eq})



Fonte: Estimativas realizadas pelo autor conforme metodologia descrita anteriormente.

Gráfico 8 • Número de passageiros (milhões) e emissões de GEE (mil toneladas de CO_{2eq}) por ano para viagens por aplicativo e no sistema municipal de ônibus no município de São Paulo



Fonte: Estimativas realizadas pelo autor conforme metodologia descrita anteriormente e dados do Monitor de Ônibus SP (IEMA, 2023).

As emissões médias de GEE por deslocamento médio de um passageiro nas plataformas foi de 315 gramas de $\text{CO}_{2\text{eq}}$ para 2019, 371 para 2020 e 612 para 2021. No serviço municipal de ônibus, as taxas são de 235, 259 e 295 gramas, respectivamente (Gráfico 6). Enquanto o serviço municipal de ônibus transportou 4,76, 4,04 e 3,46 vezes o número de passageiros que os automóveis de aplicativos, em 2019, 2020 e 2021, respectivamente, as emissões de GEE do transporte público de ônibus foi de 3,5, 2,82 e 1,67 vezes maior que a do transporte por aplicativos nos mesmos anos (Gráfico 8).

Com base nos dados relativos às diferentes fases dos deslocamentos totais nas viagens por aplicativo na capital paulista (coleta nível 2, Gráficos 2 e 3), estima-se que cada quilômetro de deslocamento de um passageiro em um automóvel de aplicativos implica um deslocamento adicional de 0,47 km, sendo 0,26 de deslocamento sem passageiro e destino (Do) e 0,20 de deslocamento do motorista até a origem do passageiro (Dp) após confirmar a viagem. Dito de outro modo, o deslocamento médio entre a origem e o destino de um passageiro corresponde, em média, à 67,8% do deslocamento bruto médio das viagens por aplicativo no município de São Paulo. No ano de 2021, essa diferença corresponde a uma taxa de emissão por km útil em média 24,1% maior nos aplicativos em comparação aos automóveis particulares (Gráfico 7).

Três observações principais merecem ser destacadas com base nas estimativas de emissões de GEE decorrentes das operações de viagens por aplicativos e de sua comparação com outras modalidades de transporte de passageiros. A primeira delas é que o impacto ambiental absoluto do mercado de viagens particulares de automóvel, em sua dinâmica corrente de prestação de serviço e conforme os padrões tecnológicos e energéticos atualmente predominantes de operação, é significativo. Como base de comparação, é possível dizer que os carros de aplicativo emitiram o equivalente a 25 dias do $\text{CO}_{2\text{eq}}$ emitido por todos os outros automóveis em 2019 e 2020 e 39 dias em 2021. Segundo o Seeg (2020), em 2019, a taxa média de emissão de GEE por pessoa no Brasil foi de 10,4 toneladas de $\text{CO}_{2\text{eq}}$ e cada cabeça de gado de corte – principal causador das emissões nacionais de gás metano (CH_4) – emitiu, em média, 1,8 tonelada de $\text{CO}_{2\text{eq}}$ por ano. O que significa que as operações do mercado de viagens particulares por aplicativos no município de São Paulo emitiram, em 2019, o equivalente às emissões médias de GEE de 14,5 mil brasileiros e de 83,5 mil cabeças de gado de corte.

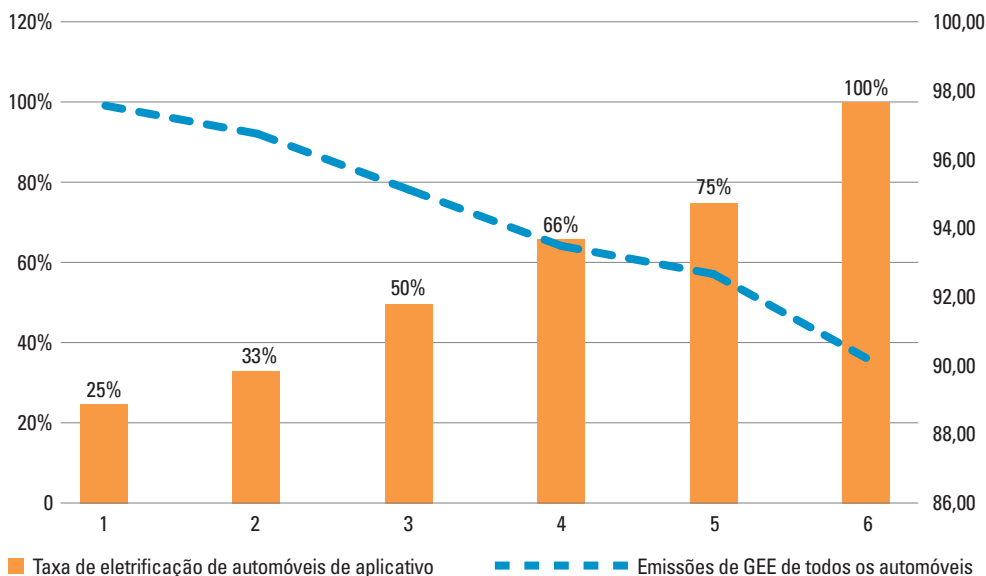
A segunda é que, em termos relativos, considerando a dinâmica operacional e os padrões tecnológicos e energéticos correntes, a atividade apresenta taxas de emissão superiores àquelas de atividades com as quais concorre e diante das quais se apresenta como alternativa no dia a dia das grandes cidades: as viagens por aplicativo apresentam uma maior taxa média de emissão de GEE por km se comparada ao uso de automóveis particulares e uma maior taxa média de emissão de GEE por deslocamento médio ou por passageiro se comparada ao serviço municipal de ônibus. Considerando evidências não testadas neste artigo, pode-se dizer que o padrão se repete em comparação ao uso de motocicletas e metrô e, naturalmente, modalidades de mobilidade ativa (IPCC, 2022).

A terceira observação diz respeito ao aumento das taxas de emissão do serviço de viagens por aplicativo entre 2019 e 2021 ou, em outros termos, à verificada perda de eficiência da modalidade. Isso se deve à perda de competitividade do etanol hidratado em relação à gasolina no mercado de combustíveis no período. Vale pontuar que a alteração incide também e em mesma medida sobre os demais automóveis. Já os ônibus municipais, que utilizam majoritariamente o óleo diesel, não experimentaram mudanças no uso de combustíveis em função de variação de preço no período. Em comparação a ambos, as viagens particulares por aplicativo se tornaram mais emissoras em função da perda de competitividade econômica do etanol, combustível de menor intensidade em carbono. Isso sugere, por sua vez, que o mercado é sensível ao incentivo ou desincentivo a tecnologias e combustíveis de menor emissão, o que se expressa em variações significativas.

Como exemplo, vale destacar os aumentos de 94%, entre 2019 e 2021, nas taxas de emissão por passageiro do transporte por aplicativo (de 0,31 g para 0,61 de $\text{CO}_{2\text{eq}}$), enquanto os ônibus apresentaram valores quase constantes, com uma tendência discreta de crescimento (0,23, 0,26 e 0,29); e por quilômetro útil (de 70,1 para 136,3 g de $\text{CO}_{2\text{eq}}$), perante um aumento de 44% na taxa de emissão de GEE por quilômetro dos automóveis particulares, (de 76,2 gramas de $\text{CO}_{2\text{eq}}$ por km útil em 2019 para 110 g, em 2021). O acréscimo implica um aumento de 4 pontos percentuais na equivalência com as emissões de automóveis particulares, passando do equivalente a 6,8% das emissões de automóveis particulares para 10,8% em dois anos.

Observando o exposto para o ano de 2021, considerando todas as viagens de automóvel com passageiros – incluindo as viagens por aplicativo –, a eletrificação de um terço dos carros de aplicativo poderia gerar uma redução de 3,25% das emissões geradas por carros de passeio. Já se metade dos automóveis utilizados em viagens por aplicativo fossem elétricos, a redução seria de 4,9%. Por fim, se todos os carros de aplicativo fossem elétricos, o município de São Paulo teria 9,75% menos de emissões de GEE de automóveis utilizados para transporte de passageiros, considerando as taxas de 2021.

Gráfico 9 • Estimativa de redução das emissões de todos os automóveis em função da taxa de eletrificação de automóveis de aplicativos (ano de referência 2021)



Fonte: Estimativas realizadas pelo autor conforme metodologia descrita anteriormente.

O conjunto dessas observações sugere, considerando os desafios e perspectivas apresentados na primeira sessão deste artigo, que o mercado de viagens particulares por aplicativos produz, nos moldes atuais, um impacto ambiental significativo e contribui com o aumento das emissões no transporte urbano de passageiros. Mas, ao mesmo tempo, devido à sua escala e por seu efeito multiplicador associado ao uso compartilhado de veículos, pode ser terreno fértil para ações orientadas à aceleração da redução das emissões de GEE por meio da introdução de tecnologias menos intensivas em carbono, pelos esforços conjugados do poder público e das empresas e considerando a hipossuficiência econômica dos trabalhadores que prestam o serviço final e arcam com os custos e responsabilidades sobre os meios de trabalho. Tais ações demandam um grau de ambição e prioridade muito maior do que aquele apresentado, atualmente, no Brasil.

A produção e o uso de veículos elétricos não estão isentos de externalidades negativas. Ainda assim, como discutido anteriormente, a eletrificação oferece os resultados mais expressivos de redução das emissões de GEE no transporte, tornando-a fator decisivo nas estratégias mais amplas de enfrentamento à emergência climática. O fato de a matriz elétrica brasileira apresentar composição radicalmente distinta daquela verificada na maior parte do mundo, com eletricidade derivada de fontes em mais de 70% renováveis, reforça, no contexto nacional, a pertinência da eletrificação do transporte rodoviário de passageiros. A fonte hídrica, majoritária

na matriz elétrica nacional, também envolve externalidades negativas, se considerarmos, por exemplo, o enorme passivo ambiental e social associado à construção das grandes hidroelétricas nas últimas décadas. Atualmente, contudo, a expansão da geração elétrica a partir de fontes renováveis se deve, principalmente, às fontes solar e eólica.

Se, por um lado, todas as fontes de geração elétrica envolvem riscos e merecem atenção no que tange seus impactos socioambientais, por outro, essas oferecem uma indiscutível vantagem do ponto de vista da redução das emissões, em contexto de emergência climática. Além disso, seus impactos podem e devem ser fiscalizados, reduzidos e compensados, em um enquadramento que confira centralidade a desigualdades históricas e estruturais nas agendas de enfrentamento às mudanças climáticas. Ao mesmo tempo, estratégias mais amplas de incentivo à eletromobilidade podem gerar efeitos positivos não só do ponto de vista ambiental, mas também associados à inovação, produção industrial e de infraestrutura, atraindo investimentos e aumentando a complexidade produtiva e a oferta de empregos qualificados. Vale reforçar que, ao eliminar as emissões de escapamento, a eletrificação reduz não apenas a geração de GEE, mas também a poluição local e sonora, diretamente associadas ao bem-estar e à saúde da população.

Os desafios para a eletrificação das frotas veiculares envolvem incentivos relacionados à produção e à compra de veículos, bem como esforços relacionados a uma infraestrutura de recarga funcional e acessível, produzindo confiança na modalidade e garantindo estabilidade à rede elétrica. No caso dos veículos utilizados em serviços de viagens por aplicativo, os incentivos podem passar pelo sistema de crédito, por isenções fiscais para facilitação de compra ou aluguel junto a montadoras, concessionárias e locadoras, pela estrutura de ganhos nas plataformas e pela tributação das atividades de modo a incentivar modalidades de menor intensidade em carbono e desincentivar as mais intensivas, com estrutura progressiva que tenha como referência as emissões de poluentes e a eficiência no uso do espaço urbano. É preciso considerar, contudo, que a efetividade de tais incentivos requer um ganho efetivo de competitividade relacionado ao uso de veículos elétricos no curto prazo para trabalhadores responsáveis por seus meios de trabalho e que deles (e de seus custos) dependem para garantir seu sustento, em atividades sem vínculos, proteções e garantias e com ganhos relativamente baixos.

O incentivo à eletrificação dos carros de aplicativo pode acelerar a disponibilização de viagens sem emissões de GEE de escapamento para maiores parcelas da população. Associado ao incentivo ao uso prioritário de transporte público e de modalidades de mobilidade ativa e sua integração, isso poderia fazer com que esses mercados invertessem o sinal de suas externalidades, participando de estratégias mais amplas de desenvolvimento social e econômico e contribuindo efetivamente para o enfrentamento às mudanças climáticas.

5. Considerações finais

Este artigo teve como objetivo dimensionar as emissões de gases de efeito estufa (GEE) geradas pela operação do mercado de viagens particulares de automóvel por aplicativo no município de São Paulo e situá-las no quadro mais amplo das emissões do setor de transporte de passageiros na capital paulista. Discutiu-se, ainda, possíveis mudanças no uso de tecnologia automotiva e de combustíveis tendo em vista o enfrentamento às mudanças climáticas e os compromissos de descarbonização do setor de transportes – em particular, os desafios e perspectivas referentes à eletromobilidade.

As estimativas realizadas corroboram hipóteses elaboradas e testadas em outros contextos metropolitanos e nacionais. Nos padrões atualmente predominantes de tecnologia automotiva e uso de combustíveis – uso de veículos equipados com motores do ciclo Otto, movidos a combustão de gasolina comum e etanol hidratado – as viagens por aplicativo podem apresentar taxas de emissão por quilômetro útil rodado superiores àquelas verificadas no transporte com automóveis particulares. Isto é, para a mesma distância percorrida com passageiro no carro, emitem mais dióxido de carbono equivalente ($\text{CO}_{2\text{eq}}$), em função dos deslocamentos parciais sem passageiros realizados pelo motorista de aplicativo, próprios da dinâmica de operação do mercado. Para a cidade de São Paulo, para cada 1 km rodado com passageiro, os motoristas rodam, em média, 0,47 km sem passageiros no carro – deslocamento que deve ser contabilizado para considerar a eficiência da modalidade e seu impacto ambiental.

Destaca-se que, em função de utilizarem uma frota relativamente mais recente, com tecnologia correspondente à última fase (L6) do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve) e com maior participação relativa de veículos *flex-fuel*, os serviços de viagens por aplicativo mostraram-se mais sensíveis à variação do preço da gasolina comum e do etanol hidratado no mercado de combustíveis, se comparado à frota municipal de veículos particulares, que conta com cerca de $\frac{1}{4}$ de veículos dedicados exclusivamente à gasolina e com média de idade superior. Isso significa que um consumo relativo maior do etanol corresponde a uma redução mais expressiva nas emissões médias de $\text{CO}_{2\text{eq}}$ por km médio das viagens por aplicativo, em comparação aos veículos particulares, enquanto o crescimento do uso de gasolina comum – como o verificado em 2021 – implica maior perda de eficiência relativa no serviço das plataformas e maior impacto ambiental relativo.

Para o ano de 2019, com uma distribuição de preferências de 32% e 68% para gasolina comum e etanol hidratado, respectivamente, nos veículos *flex-fuel*, em função do preço de comercialização desses combustíveis nos postos, as viagens por aplicativo apresentaram taxas médias de emissão por km útil de 70,1 (g/km) e as viagens dos demais automóveis de 76,2, 8,7% superior. Para 2021, ano em que a proporção de consumo de gasolina e etanol nos veículos *flex-fuel* se inverte (68% e 32%), as taxas de emissão por km útil crescem para 136,3 g/km para automó-

veis de aplicativos e para 109,9 g/km para os demais automóveis, descolando-se e fazendo a taxa de emissão dos aplicativos superar a dos outros automóveis em 24,1%. Enquanto para o ano de 2019, as viagens por aplicativo emitiram o equivalente a 6,8% das emissões totais dos demais automóveis, para 2021, sua emissão equivale a 10,8%.

Além disso, as viagens por aplicativo também apresentam taxas de emissão por passageiro e por deslocamento médio individual superiores àquelas verificadas no sistema de ônibus municipais. Considerando que os ônibus são majoritariamente movidos a diesel, suas taxas de emissão se alteram em função da renovação da frota e da quantidade de passageiros transportada. Enquanto a taxa de emissão de GEE por passageiro no sistema municipal de ônibus foi de 0,23 g para 2019 e 0,29 g para 2021, as taxas das viagens por aplicativo foram de 0,31 g para 0,61 g, respectivamente, uma diferença que vai de 34% para 107,5%. Ainda que não tenham sido testados neste trabalho, o mesmo pode ser afirmado para o sistema de metrô, para as motocicletas e ciclomotores e para as modalidades de mobilidade ativa. Em 2019, as viagens por aplicativo emitiram o equivalente a 28,1% das emissões de GEE geradas pelo sistema municipal de ônibus, transportando o equivalente a 21% do total de passageiros da modalidade coletiva. Em 2021, esses valores foram de 60% e 28,9%, respectivamente. Cabe indicar que, enquanto as viagens por aplicativo apresentam uma queda de apenas 5,1% no número de viagens entre 2019 e 2021, o sistema municipal de ônibus apresenta uma redução de 31% no total de passageiros transportados – o que contribui para a perda de eficiência no conjunto das atividades de transporte rodoviário de passageiros do ponto de vista das emissões de GEE.

Enquanto o etanol mostra potencial parcial de ganho de eficiência do sistema do ponto de vista das emissões, a eletrificação apresenta-se como alternativa mais radical de descarbonização, reduzindo a zero as emissões de escapamento. Os desafios relativos à eletrificação dizem respeito, fundamentalmente, à produção dos veículos e das baterias e seus impactos ambientais e sociais, aos custos econômicos e à viabilidade de ampliação da produção e do consumo no curto prazo e à infraestrutura de recarga, considerando a confiança de motoristas e a capacidade e estabilidade da rede elétrica. Parte importante desses desafios passa pela composição da matriz elétrica em cada contexto nacional. No caso brasileiro, a majoritária participação de fontes renováveis de geração elétrica – com destaque para a hídrica e para a crescente parcela de fontes eólicas e fotovoltaicas – se apresenta como uma vantagem sob diversas perspectivas.

Somada ao incentivo ao uso prioritário do transporte coletivo e de modalidades de mobilidade ativa, a eletrificação de viagens de automóvel configura um importante fator em estratégias mais amplas e ambiciosas de redução das emissões de poluentes e de enfrentamento às mudanças climáticas em contextos urbanos densamente povoados. É o que sugere o sexto e último relatório do IPCC e o que projeta o PlanClima SP. As consequências das mudanças climáticas e dos impactos locais ao bem-estar e à saúde ocasionados pelas emissões são coletivos, bem como os benefícios de seu enfrentamento.

Por isso, é adequado construir soluções que não dependam exclusivamente de ações individuais e que compensem as capacidades limitadas dos indivíduos, especialmente em contextos de acentuada desigualdade, vulnerabilidade e incertezas sociais e econômicas. Essa necessidade é ainda mais evidente no caso de mercados plataformizados, caracterizados por ausência de vínculos e garantias trabalhistas, ganhos relativamente baixos e transferência de responsabilidade por meios de prestação final do serviço para prestadores autônomos. Por outro lado, o modelo das plataformas digitais apresenta potencial multiplicador importante, relativo à escala de operações e eficiência de gerenciamento de oferta e demanda e à possibilidade de uso de um mesmo meio ou produto por mais de um particular. É pertinente, portanto, sugerir maiores e mais sistemáticos esforços e ambições por parte do poder público e das empresas que detêm grandes fatias desses mercados. Atualmente, são insuficientes as ações dos governos e das empresas para reduzir o impacto ambiental dessas atividades no Brasil.

Em síntese, as viagens por aplicativo contribuem significativamente com as emissões de GEE no setor de transportes do município de São Paulo e relativamente mais do que outras modalidades de transporte de passageiros. Ao mesmo tempo, sua estrutura operacional compreende um relevante potencial para acelerar medidas que reduzam emissões por meio da adoção em escala de tecnologias menos intensivas em carbono. Essa aceleração depende de ações consistentes e ambiciosas por parte do poder público e das empresas, que passem pela regulação e tributação com incentivos à descarbonização, por facilitações para aquisição e locação de veículos menos emissores, pela produção e disponibilização de infraestrutura e, especialmente, pela garantia de vantagens econômicas imediatas aos trabalhadores do setor, responsáveis pelos meios de prestação final do serviço.

6. Referências

ABE, Karina C.; MIRAGLIA, Simone. G. E. K. Health impact assessment of air pollution in São Paulo, Brazil. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 13, n. 7, p. 694, 2016.

ABÍLIO, Ludmila C. Uberização: a era do trabalhador just-in-time. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 34, n. 98, 2020.

ANAIR, Don; MARTIN, Jeremy; MOURA, Maria Cecília P.; GOLDMAN, Joshua. Ride-Hailing's climate risks: steering a growing industry toward a clean transportation future. **Union of Concerned Scientists**, Cambridge, MA, 2020.

ANDRADE, Maria de Fátima et al. Air quality in the megacity of São Paulo: Evolution over the last 30 years and future perspectives. **Atmospheric Environment**, v. 159, p. 66-82, 2017.

ANP (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS). **Vendas de derivados de petróleo e biocombustíveis**. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-abertos/vendas-de-derivados-de-petroleo-e-biocombustiveis>. Acesso em: 16 fev. 2023.

BARROS, Caetano Patta da Porciuncula e. **Escravos e guerreiros: trabalho uberizado e políticas da crise no Brasil (2015-2021)**. 2022. Tese (Doutorado em Ciência Política) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

BASTOS, Camila S. P. Mercados de plataformas digitais. In: **Cadernos do Conselho Administrativo de Defesa Econômica (Cade)**. Departamento de Estudos Econômicos (DEE). Brasília/DF, 2021.

BORSARI, Vanderlei. **Caracterização das emissões de gases de efeito estufa por veículos automotores leves no Estado de São Paulo**. 2009. Dissertação (Mestrado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BROWN, Eliot. The ride-hail utopia that got stuck in traffic. **The Wall Street Journal**, 2020.

BRUNI, Antonio de Castro. **Curvas de intensidade de uso por tipo de veículo automotor da frota da cidade de São Paulo**. São Paulo: Cetesb, 2013.

CALLIL, Victor; PICANÇO, Monise. **Mobilidade urbana e logística de entregas: um panorama sobre o trabalho de motoristas e entregadores com aplicativos**. 1. ed. São Paulo: Centro Brasileiro de Análise e Planejamento Cebrap, 2023.

CETESB (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO). **Relatório de emissões veiculares no estado de São Paulo 2015**. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Governo do Estado de São Paulo, 2016.

CETESB (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO). **Atualização da curva de intensidade de uso de referência**. 2017. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/veicular/relatorios-e-publicacoes/intensidade-de-uso-2017/>. Acesso em: 16 fev. 2023.

CETESB (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO). **Relatório de emissões veiculares no estado de São Paulo 2019**. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Governo do Estado de São Paulo, 2020.

CETESB (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO). **Relatório de emissões veiculares no estado de São Paulo 2020**. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Governo do Estado de São Paulo, 2022.

CETESB (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO). **Relatório de emissões veiculares no estado de São Paulo 2023**. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Governo do Estado de São Paulo, 2023.

CMSP (CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO PAULO). **Relatório Final da Comissão Parlamentar de Inquérito dos Aplicativos**. Câmara Municipal de São Paulo, 2022.

DE NEGRI, Fernanda. **Política tributária e incentivo a tecnologias sustentáveis: o Brasil na contramão?** 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/309-politica-tributaria-e-incentivo-a-tecnologias-sustentaveis-o-brasil-na-contramao>. Acesso em: 16 fev. 2023.

DE STEFANO, Valerio. The rise of the “just-in-time workforce”: on-demand work, crowdwork and labour protection in the “gig-economy”. In: **International Labour Office, Inclusive Labour Markets, Labour Relations and Working Conditions Branch – Conditions of work and employment series**, n. 71. Geneva, 2016.

DIDI GLOBAL. **DIDI Unveils World’s First Custom-Built EV for Ride-Hailing**. Disponível em: <https://www.didiglobal.com/news/newsDetail?id=971&type=news>. 2020. Acesso em: 16 fev. 2023.

EPE (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA/BRASIL). **Balço Energético Nacional 2022: Ano base 2021**. Rio de Janeiro, 2022.

FAIRWORK. **Fairwork Brasil 2021**: por trabalho decente na economia de plataformas. 2021.

GÓES, Geraldo; FIRMINO, Antony; MARTINS, Felipe. Painel da Gig Economy no setor de transportes do Brasil: quem, onde, quantos e quanto ganham. **Carta de Conjuntura 55**. Nota 14. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2022.

GOLDEMBERG, José; NIGRO, Francisco; COELHO, Sueani. **Bioenergia no estado de São Paulo**: situação atual, perspectivas, barreiras e propostas. São Paulo: Imesp, 2008.

GROHMANN, Rafael. Plataformização do trabalho: características e alternativas. In: ANTUNES, Ricardo (org.). **Uberização, trabalho digital e indústria 4.0**. São Paulo: Boitempo, 2020.

IEMA (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE). **Inventário de Emissões Atmosféricas do Transporte Rodoviário de Passageiros no Município de São Paulo**. Instituto de Energia e Meio Ambiente. 2017. Disponível em: <http://emissoes.energiaeambiente.org.br/>. Acesso em: 16 fev. 2023.

IEMA (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE). **Monitor de Ônibus SP**. 2022. Disponível em: <https://energiaeambiente.org.br/onibus-sp> Acesso em: 16 fev. 2023.

IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE). **IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Chapter 3 (Mobile combustion). Volume 2 (Energy). 2006.

IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE). **Climate Change 2014**: Mitigation of Climate Change. Working Group III contribution to the fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on climate Change (AR5). 2014.

IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE). **Climate Change 2022**: Mitigation of Climate Change. Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on climate Change (AR6). 2022.

KREIN, José Dari et al. Flexibilização das relações de trabalho: insegurança para os trabalhadores. **Revista do Tribunal Regional do Trabalho da 15ª Região**, n. 52, 2018.

LEAL, Túlio A. C. B.; CANSONI, Flávia L. Emissões poluentes dos veículos: impactos dos combustíveis utilizados e potencialidades da mobilidade elétrica. In: **Núcleo de Estudos e Pesquisas – CONLEG**. Senado Federal. Brasília/DF, 2021

MAYER-SCHOENBERGER, Victor; CUKIER, Kenneth. **Big Data**: a revolution that will transform how we live, work, and think. Londres: John Murray, 2013.

MIRAGLIA, Simone G. E. K.; GOUVEIA, Nelson. Custos da poluição atmosférica nas regiões metropolitanas brasileiras. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 10, p. 4141-4147, 2014.

OC (OBSERVATÓRIO DO CLIMA). **Análise das emissões brasileiras de gases do efeito estufa e suas implicações para as metas do clima do Brasil 1970-2019**. Observatório do Clima, 2020.

OLIVEIRA, Gesner; FERREIRA, Artur V. **Nem negacionismo nem apocalipse – economia do meio ambiente: uma perspectiva brasileira**. 1. ed. – São Paulo: BE Editora, 2021.

ONU (Organização das Nações Unidas). Convenção quadro sobre mudança do clima. **Adoção do Acordo de Paris**. Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio). 2015.

PASQUALE, Frank. **The black box society: The Secret Algorithms That Control Money and Information**. Harvard University Press. Cambridge, 2015.

PNADc/IBGE. **Taxa de desocupação, jan-fev-mar 2012 - set-out-nov 2022**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html?=&t=series-historicas>. Acesso em: 16 fev. 2023.

SÃO PAULO (Município). **PlanClima** – Plano de Ação Climática do Município de São Paulo 2020-2050. 2021.

SÃO PAULO (Prefeitura). **Decreto n. 56.981**, de 10 de maio de 2016. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/decreto-56981-de-10-de-maio-de-2016>. Acesso em: 16 fev. 2023.

SÃO PAULO (Prefeitura). **Decreto n. 62.087**, de 26 de dezembro de 2022. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/decreto-62087-de-26-de-dezembro-de-2022>. Acesso em: 16 fev. 2023.

SCHALLER, Bruce. **The new automobility: lyft, uber and the future of american cities**. Schaller Consulting, Brooklyn, NY, USA, 2018. 41p. Disponível em: <http://www.schallerconsult.com/rideservices/automobility.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2023.

SEEG (SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA). **Plataforma do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa**. Disponível em: <http://seeg.eco.br/>. Acesso em: 16 fev. 2023.

SEEG (SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA). **SEEG 8**: análise das emissões brasileiras de e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970-2019. 2020. Disponível em: <http://seeg.eco.br/documentos-analiticos>. Acesso em: 16 mar. 2023.

SEEG (SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA). **SEEG 9**: análise das emissões brasileiras de e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970-2020. 2021. Disponível em: <http://seeg.eco.br/documentos-analiticos>. Acesso em: 16 mar. 2023.

SLEE, Tom. **Uberização**: a nova onda do trabalho precário. São Paulo: Elefante, 2016.

SLOWIK, Peter; FEDIRKO, Lina; LUTSEY, Nic. **Assessing ride-hailing company commitments to electrification**. International Council of Clean Transportation (ITTC), 2019.

SMFSP/SÃO PAULO (SECRETARIA MUNICIPAL DA FAZENDA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO). **Balancetes** – Receita arrecadada. 2022. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/fazenda/contaspublicas/index.php?p=3216>. Acesso em: 16 fev. 2023.

SVMA/SÃO PAULO (SECRETARIA DO VERDE E MEIO AMBIENTE DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO). **Inventário de Gases do Efeito Estufa de 2019 do Município de São Paulo**. 2022.

TIRACHINI, Alejandro; GOMEZ-LOBO, Andres. Does ride-hailing increase or decrease vehicle kilometers traveled (VKT)? A simulation approach for Santiago de Chile. **Int. J. Sustain. Transp.**, v. 14, n. 3, p. 187-204, 2020.

TOLEDO, Giovanna I. F. M.; NARDOCCI, Adelaide C. Poluição veicular e saúde da população: uma revisão sobre o município de São Paulo (SP), Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, n. 3, p. 445-54, 2011.

UBER. **ESG Report 2021** Disponível em: <https://www.uber.com/gb/en/community/esg/>. Acesso em: 20/03/2023.

UBER. **FORM S-1 Registration statement under the securities act of 1933 (Uber) to United States Securities and Exchange Commission**. 2019. Disponível em: <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1543151/000119312519103850/d647752ds1.htm>. Acesso em: 16 fev. 2023.

UN (United Nations). **The World's Cities in 2018** – Data Booklet. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2018

VAN DIJCK, José. Confiamos nos dados? As implicações da datificação para o monitoramento social. **MATRIZES**, v. 11, n. 1, p. 39-59, 2017.

VILLAR, José; SALAS, Henrique; CAMPOS, Francisco. A. Combined Penetration of Wind and Solar Generation with Plug-in Electric Vehicles. **Energy Procedia**, v. 106, p. 59-72, 2016.

WARD, Jacob W.; MICHALEK, Jeremy J.; SAMARAS, Constantine. Air pollution, greenhouse gas, and traffic externality benefits and costs of shifting private vehicle travel to ridesourcing services. **Environ. Sci. Technol.**, v. 55, p. 13174-13185, 2021.

WOLFFENBÜTTEL, Rodrigo F. O sistema tecnológico do automóvel elétrico e as redes de inovação brasileiras. **Geographia Meridionalis**, v. 5, n. 2, 2020.

WOLFFENBÜTTEL, Rodrigo F. Mobilidade elétrica e o mercado de automóveis eletrificados no Brasil. In: CALIL, V.; COSTANZO, D. (org.). **Caminhos e desafios para a mobilidade urbana no século XXI**. 1. ed. São Paulo: Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (Cebrap), 2022.

WRI (WORLD RESSOURCES INSTITUTE); C40CITIES CLIMATE LEADERSHEAP GROUP; ICLEI LOCAL GOVERNMENTS FOR SUSTENTABILITY. **Greenhouse Gas Protocol**. Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories. An Accounting and Reporting Standard for Cities Version 1.1. 2021.

O PAPEL DA INTEGRAÇÃO ENTRE ÔNIBUS E BICICLETA NA MOBILIDADE URBANA: O CASO DE VILA VELHA E VITÓRIA (ES)

Laís Barbiero

2



1. Introdução

O modelo baseado no automóvel, que foi adotado na primeira metade do século XX para o desenvolvimento das cidades, tornou-se insustentável em todas as dimensões: econômica, ambiental e social. Em especial após o aumento populacional urbano ao longo da segunda metade do século XX. No sentido econômico, trazemos à tona as contradições do capitalismo que adota um meio de transporte que, embora muito rentável para o setor industrial e comercial, possui externalidades negativas à saúde e produtividade dos trabalhadores – motor que mantém o sistema em funcionamento. Isso porque a imobilidade causada pelos engarrafamentos, sobretudo nas grandes cidades, atinge, em suas devidas proporções, todos que se deslocam – no sentido de estresse, cansaço, inalação de gases e partículas poluidoras, entre outros. Na lógica ambiental, sabe-se que os veículos movidos à combustível fóssil são os grandes responsáveis pela poluição atmosférica urbana, tanto nas emissões locais, que afetam diretamente a saúde das pessoas, quanto no sentido global através dos gases do efeito estufa (GEE), causadores das mudanças climáticas (VASCONCELLOS, 2016). E no terceiro nível, social, o automóvel pouco teria a contribuir em uma sociedade pensada de forma igualitária, saudável e eficaz, de acordo com as palavras de Lara (2016), especialmente se tratando de contextos metropolitanos.

Assim, é possível compreender que, quando a pauta central passa pelas mudanças climáticas, a melhor contribuição da mobilidade urbana seria a redução da importância dos veículos automotores nas políticas de transporte. É preciso focar em modos ativos e coletivos de locomoção, nesse sentido, uma solução que integre essas duas concepções seria uma forma eficiente de tratar o assunto. Neste artigo, a análise recairá sobre algumas possibilidades de integração entre bicicletas e ônibus, por se tratar do transporte coletivo mais comum em todas as cidades brasileiras. Embora grande parte dos artigos sobre integração entre transporte coletivo e bicicleta refiram-se aos sistemas de trens e metrô¹, estes fazem parte da realidade apenas de algumas capitais e regiões metropolitanas, mas não são responsáveis pela maior parte das viagens nas cidades brasileiras.

“As informações e análises contidas no presente artigo são de responsabilidade da própria autora e não refletem posições e opiniões institucionais ou de membros do Cebrap ou do Itaú Unibanco.”

1 Nas buscas realizadas em acervos de trabalhos científicos, teses e dissertações constatou-se que existem mais trabalhos que tratam do tema incluindo o trem e o metrô do que os que se referem à integração do ônibus com a bicicleta.

Basicamente, existem três formas de fazer a integração física utilizando a bicicleta e o ônibus, e a literatura internacional as classifica como *Bike-on-Bus* (BOB); *Bike-in-Bus* (BIB) e *Bike-to-Bus* (BTB). O BOB consiste no carregamento da bicicleta em um *rack* instalado na parte frontal dos ônibus e cuja responsabilidade pela colocação e retirada bicicleta fica por conta do ciclista, por meio de comunicação verbal e contato visual com o motorista. Esse sistema leva de 7 a 15 segundos para sua completa realização e tende a ficar mais rápido conforme os usuários se familiarizam com ele. É muito praticado em cidades estadunidenses, pioneiramente em Santa Bárbara (Califórnia) desde a década de 1970, e aumentou o número de usuários do transporte coletivo, ao mesmo tempo que fidelizou ainda mais os que já eram usuários (HAGELIN, 2005). No Brasil, foi testado em cidades das mais diversas escalas como em Santa Cruz do Sul (SC), Cachoeirinha (RS), Bagé (RS), Porto Alegre (RS) e São Paulo (SP). Mais numerosas ainda foram as leis aprovadas e/ou discutidas a partir de 2016, obrigando a instalação dos *bike-racks* na frente dos ônibus, mas nunca efetivadas. Alguns exemplos aconteceram em Florianópolis (SC); Balneário Camboriú (SC); Brasília (DF); João Pessoa (PB); Juiz de Fora (MG); São Luiz (MA), entre outros.

Um dos maiores problemas desse tipo de integração é que em cidades pequenas sua operacionalização não se sustenta. O gerente de operações da Stadtbus² – empresa que se dispôs a equipar os ônibus de cidades pequenas no interior de Santa Catarina e Rio Grande do Sul – nos indicou que o sistema teve baixa adesão e precisou ser cancelado nessas cidades, pois as distâncias eram curtas e podiam ser vencidas usando apenas a bicicleta. Já no caso das cidades médias e grandes, os *bike-racks* podem se tornar insuficientes com o tempo – pela alta demanda – e precisam ser combinados com outros tipos de integração (HAGELIN, 2005). Esse é o caso de algumas cidades estadunidenses, mas é preciso ponderar que esse movimento acontece de forma diferente dependendo da realidade local.

O BTB nada mais é do que a implantação de estacionamentos para bicicletas (bicicletários e/ou paraciclos) tanto nos terminais maiores quanto nos pontos de ônibus como um todo. Talvez seja o mais comum nas cidades brasileiras, embora podendo apresentar muitas fragilidades e deficiências, sem conectividade e segurança. Terminais de ônibus com a presença de bicicletários e/ou paraciclos existem, mas estão longe de cumprir o papel de integração ao qual deveriam se destinar, justamente por não apresentarem elementos suficientes para que os usuários decidam deixar suas bicicletas enquanto embarcam em outro modal. Longe de estar vinculado apenas às cidades grandes e capitais, a integração através de bicicletários seguros é uma solução viável em diversas escalas municipais. Mas, na maioria das localidades observadas na etapa preliminar deste estudo, como Vila Velha-ES, Maringá-PR e Florianópolis-SC, não há segurança e/ou incentivo. Além disso, os sistemas de compartilhamento de bicicletas também podem entrar nessa categoria, quando se trata da oferta de infraestrutura de estacionamento próximo

2 Informação concedida em entrevista para esta pesquisa.

aos terminais. Casos como o de Fortaleza-CE – cuja integração com o transporte público é realizada por meio de sistemas de bicicletas compartilhadas (TORRES, 2019) – é um exemplo cada vez mais utilizado para ilustrar o bom funcionamento dessa correlação entre modais.

O sistema BIB é empregado por meio da destinação de um espaço dentro do ônibus para esse fim, seja no local destinado às cadeiras de rodas, seja colocando ganchos específicos para prender as bicicletas, ou retirando assentos para dar lugar às bikes. No Brasil algumas tentativas também foram implantadas, como em Curitiba-PR e Florianópolis-SC para os grandes eventos de 2014, mas o funcionamento ficava limitado aos horários fora do pico ou em linhas muito específicas (URBS, 2016; PEDALA FLORIPA, 2013), possivelmente direcionando a solução para outros usuários que não os trabalhadores ciclistas. O caso mais emblemático aparece em Vila Velha e Vitória, por meio da implantação de uma linha específica de ônibus exclusiva para ciclistas, destinada a atravessar a Terceira Ponte, principal ligação entre os dois municípios. Por esse motivo, nossa atenção voltou-se para esse caso, no sentido de entender seu funcionamento e aprofundar ainda mais os estudos da integração nessa escala. Foi o Bike GV que instigou a escolha inicial do estudo, mas não se limitou apenas a ele, como será visto ao longo do texto.

Os três exemplos e possibilidades de integração rapidamente apresentados aqui reforçam a importância de se pensar nas diversas soluções disponíveis conforme o contexto socioespacial de cada localidade. É preciso entender também que a integração modal se dá no âmbito da espacialização das infraestruturas ciclovárias, como ciclovias, ciclofaixas e vias compartilhadas e sua conexão urbana com outras materialidades já citadas.

2. Integração modal: perspectivas teóricas

Diante do novo paradigma da mobilidade urbana vivenciado atualmente, em que o debate é voltado para o deslocamento das pessoas e não dos veículos (MIRALLES-GUASCH, 2002; GUTIERREZ, 2012), é praticamente inimaginável pensar soluções focadas em apenas um modo de transporte. Conforme afirma Pacheco (2017), o futuro da mobilidade urbana, sobretudo nas médias e grandes cidades, não está na bicicleta, no transporte público coletivo ou em qualquer outro modo de transporte sozinho, mas na integração entre eles. Nesse sentido, Melo (2013) considera que a bicicleta passa a configurar elemento essencial na mobilidade urbana quando trabalhada de forma integrada com outros meios de transporte. Esse autor acrescenta que a forma mais eficaz dessa intermodalidade é a combinação da bicicleta com o transporte coletivo, pois potencializa o seu alcance. Ainda sobre o potencial da utilização da bicicleta integrada com o ônibus, Buis (2008 apud JACOBSEN, 2008, p. 11) considera que essa seria uma “combinação forte, pois associa a flexibilidade, rapidez em áreas densas, eficiência em viagens dispersas e a economia de espaço para estacionar a bicicleta com a rapidez em viagens longas e eficiência em deslocamentos com alta demanda do transporte coletivo”.

O histórico da integração entre a bicicleta e os transportes públicos é uma relação de longa data. O ímpeto inicial veio das companhias ferroviárias norte-americanas no século XIX, na tentativa de atrair novos usuários para o transporte sobre trilhos, já que na época a bicicleta era a principal e mais forte concorrente dos trens (REPLOGLÉ, 1987). Tanto que a primeira lei nesse sentido foi aprovada por unanimidade no estado de Nova Iorque em 1896 e permitia o carregamento da bicicleta dentro dos trens como bagagem pessoal. Esse exemplo foi seguido por diversos outros estados norte-americanos na época.

Seguindo o contexto internacional, sabe-se que o uso da bicicleta representou diferenciações dependendo da região a ser analisada. Os países europeus, por exemplo, durante e após o período da segunda grande guerra, apresentavam-se com territórios e economias destruídas, e a bicicleta teve papel relevante nesse contexto. No entanto, o contexto pós-guerra apresenta os EUA com papel de destaque, em que tal país assume uma liderança tanto perante o desfecho da guerra quanto nas soluções que se seguem (BELOTTO, 2017). Dessa forma, a cultura do carro, bastante difundida no território estadunidense, é colocada em prática na reconstrução dos países derrotados na guerra. Da mesma forma, a demanda pelo carregamento das bicicletas nos trens dos EUA, assim como seu uso, apresentou uma queda abrupta no período pós-guerra. Só voltou a ganhar força novamente a partir da década de 1960 e 1970, com o movimento da contracultura e durante a crise do petróleo. É nesse momento também que surge uma nova demanda e os primeiros programas de bicicleta integrada ao transporte público por ônibus aparecem, novamente com destaque para os Estados Unidos, nas pequenas cidades e subúrbios.

Em Santa Bárbara (Califórnia), o programa passou a ser testado em 1975 e as operações começaram de fato em 1979. De acordo com Replogle (1987), desde o início de seu funcionamento em dezembro de 1979 até julho de 1980, houve um aumento de 70% no número de passageiros com bicicleta nos ônibus e em 1981 o programa carregou 42 mil bicicletas em seis rotas. Nesse mesmo exemplo, podemos citar outras cidades da Califórnia como San Diego e San Francisco, além de Seattle (Washington), Nova Iorque (Nova Iorque) e outras localidades que implantaram programas de bicicletas integradas com o transporte público coletivo (Tabela 1) e cujos resultados foram muito promissores.

Tabela 1 • Primeiros programas de bicicletas no ônibus no contexto internacional

Tecnologia usada e localização	Data de início do programa	Capacidade de bicicletas		Nº de bicicletas carregadas/ano
		Por ônibus	Sistema total	
Racks na parte traseira				
San Diego (Califórnia)	1976	5	80	22.000 (1981)
Santa Cruz (Califórnia)	1980	5	30	6.000 (1981-1982)
Los Angeles (Califórnia)	1980	5	90	1.500-2.000 (1981)
Eugene (Oregon)	n.a.	5	n.a.	n.a.
Lincoln (Nebraska)	1981	5	5	n.a.
Knoxville (Tennessee)	1982	5	5	n.a.
Willamette (Connecticut)	1982	5	10	n.a.
Bettendorf (Iowa)	1982	5	10	n.a.
Copenhagen (Dinamarca)	n.a.	8	n.a.	n.a.
Racks na parte traseira e dianteira				
San Francisco (Califórnia)	n.a.	9	60+	8.000+ (1982)
Racks na parte dianteira				
Seattle (Washington)	1978	2	40	4.000 (1980)
Oceanside (Califórnia)	n.a.	5	50	n.a.
Olympia (Washington)	1981	2	4	n.a.
Bicicleta rebocada por miniônibus				
Santa Bárbara (Califórnia)	1976	12	60	42.000 (1981)
Bicicletas acomodadas na amarração da cadeira de rodas				
Cidade de Nova Iorque (Nova Iorque)	1979	2	210	n.a.
Bancos retirados para acomodar racks de bicicletas				
San Francisco (Califórnia)	1973	24	24	n.a.
Compartimento de carga para racks de bicicletas no ônibus				
Copenhagen (Dinamarca)	n.a.	2	n.a.	n.a.

Fonte: traduzida de Replogle, 1987, p. 35.

Passando para o século XXI, um relatório de 2005, realizado pelo Departamento de Transportes do Estado da Flórida, tinha como objetivo a análise do retorno de investimento em programas *Bike-on-Bus* (BOB). A análise desse documento é interessante se considerarmos que esses retornos podem ser interpretados também para as outras formas de integração entre ônibus e bicicleta já citadas. A leitura deste conclui que os custos e problemas são ínfimos perto dos benefícios do BOB.

O relevante aqui é o contexto de consolidação dessa política. Das 18 operadoras entrevistadas por pesquisadores associados da Universidade do Sul da Flórida, a maioria começou seu programa de BOB entre 1994 e 1998, sendo que 16 dessas possuem a frota 100% equipada com *racks* com um bom tempo de funcionamento. De forma geral, os maiores problemas relatados por 73% das operadoras de transporte coletivo norte-americanas foram com relação à capacidade limitada dos *racks*, por só conseguirem transportar duas bicicletas ao mesmo tempo. Os recursos encontrados têm sido a mudança para um suporte de três lugares e/ou a permissão de transporte de bicicletas dentro dos ônibus no local das cadeiras de rodas, quando esse se encontra vazio. No entanto, uma solução conjunta seria a instalação de paraciclos nos pontos de ônibus para mitigar esse problema. A pesquisa realizada com os usuários do programa BOB identificou que 43% deixariam suas bicicletas estacionadas em qualquer ponto de ônibus se não pudessem esperar pelo próximo horário e se fosse oferecida essa opção (HAGELIN, 2005).

De acordo com Hagelin (2005), a resposta das pesquisas indica que os programas de bicicleta no ônibus proporcionam uma forma de transporte sustentável e de longo prazo para os usuários, sobretudo aqueles de baixa renda. Assim, é possível afirmar que o sistema de integração é responsável por grande parte da atração de novos usuários ao transporte público. A proporção de novos usuários do transporte público (TP) que responderam à pesquisa é de 24% em média e, desses novos usuários, aproximadamente 80% afirmam que passaram a utilizá-lo com a possibilidade de integração física com a bicicleta. Ademais, o programa também incentiva que os usuários já recorrentes se fidelizem e aumentem a frequência de utilização do TP. Nas palavras de Hagelin (2005), afirma-se que três em cada quatro ciclistas que já eram usuários de ônibus passaram a fazer mais viagens depois da implantação da integração modal.

Um estudo de caso sobre a integração modal nas cidades holandesas – que discute as experiências e impactos de iniciativas que possibilitam o uso da bicicleta combinado com o transporte público – sugere que as medidas utilizadas para promover a bicicleta como transporte alimentador do TP só são passíveis de implementação quando existem políticas de integração explícitas (MARTENS, 2007), por meio de oferta de infraestrutura adequada, benefícios tarifários e informações precisas, por exemplo. Além disso, de acordo com o referido autor, a experiência holandesa demonstra que essa integração pode ser promovida simplesmente pela implantação de instalações atrativas para o estacionamento das bicicletas.

Também podemos encontrar exemplos de pesquisas feitas no Brasil sobre o tema, embora seja mais comum que aqui se considere principalmente os transpor-

tes de grande capacidade, como trens e metrô. No entanto, atentando-se ao trabalho de Brito *et al.* (2018) acerca do serviço de bicicletas compartilhadas implantadas na Região Metropolitana de Goiânia (GynDebike), encontramos o indicativo de que há uma imensa demanda reprimida de usuários dispostos à integração de bicicleta e ônibus. O questionário aplicado nos terminais de TP traz a informação de que 74% dos usuários de ônibus não fazem a integração sobretudo porque não sabem como funciona o sistema GynDebike. Os mesmos usuários (71%) responderam estar inclinados a fazer tal integração se esta for apresentada de forma efetiva, com informações mais precisas. Os autores consideram que, apesar desse resultado, a integração só ocorrerá com investimentos maiores em infraestrutura para bicicleta, instalação de estações de *bike sharing* nas proximidades dos terminais, além de investimento em publicidade no intuito de popularizar a informação sobre o sistema de bicicletas compartilhadas.

Diante do que foi exposto, é possível afirmar que a integração da bicicleta com o transporte público pode oferecer suporte substancial às agências, operadores de transporte e órgãos públicos que buscam aumentar a utilidade e a competitividade dos serviços dos ônibus perante os veículos motorizados individuais. Além de aumentar o número de usuários e a frequência de utilização dos demais, existem uma série de outros benefícios, como os impactos na saúde dos moradores, na qualidade do ar e na diminuição da utilização de carros e motos. Além disso, a bicicleta em si apresenta papel de destaque como meio de transporte para viagens curtas, sendo não poluente, acessível e mais rápida que os carros em trajetos de até 5 km (HARZ, 2020), a depender da morfologia urbana, viária e dos horários de deslocamento. No entanto, a referida autora aponta que suas características para deslocamentos menores representam também um imenso “potencial articulador com os grandes sistemas de transporte no caso de deslocamentos de média e alta distância” (HASZ, 2020, p. 60). Ou seja, a integração aumenta o raio de alcance desse modal, podendo ultrapassar limites municipais.

Diante do que foi exposto sobre a integração entre ônibus e bicicleta e seu potencial, partimos para nossa escala de investigação. Dessa forma, o objetivo geral do presente artigo é analisar a integração modal entre ônibus e bicicleta por meio do estudo de caso dos municípios de Vila Velha e Vitória, de modo a aprofundar o debate sobre o incentivo ao ciclismo urbano e a reestruturação do sistema de transporte público coletivo, pelo entendimento das políticas públicas, infraestruturas e sua relação com a produção do espaço urbano (CORRÊA, 2004). Recorreu-se a objetivos específicos que se desdobram cada um em um tópico dentro do artigo, a saber: I. Analisar a produção do espaço urbano de Vila Velha e Vitória e os planos norteadores das políticas públicas de mobilidade urbana (Estrutura e Processo); II. Levantar os tipos de integração entre ônibus e bicicleta existentes nos municípios citados (Função e Forma) e; III. Analisar a espacialização das infraestruturas de integração a fim de entender sua finalidade e quem elas atendem (Forma e Função).

A escolha das cidades se deu por meio de um longo processo de pesquisa, iniciado com um questionário enviado à União dos Ciclistas do Brasil (UCB),

no qual procuramos indagar os cicloativistas em âmbito nacional sobre a presença de mecanismos de integração entre ônibus e bicicleta nas diversas cidades brasileiras. Além disso, a consulta aos dados de mobilidade do relatório da Mobilize Brasil sobre as capitais solidificou a escolha (MOBILIZE BRASIL, 2022). Voltando ao referido questionário, recebemos algumas respostas com exemplos de legislação sobre *bike-racks*, sobre as bicicletas compartilhadas etc. Mas o caso que mais se destacou foi uma linha específica de ônibus que fazia o trajeto entre Vila Velha e Vitória, utilizada exclusivamente para o transporte de ciclistas e suas bicicletas, o Bike GV. Esse caso é particularmente interessante, pois representa uma solução que não tem precedentes no Brasil, além de envolver dois municípios de grande relevância no estado do Espírito Santo e que geralmente não possuem trabalhos acadêmicos voltados para sua análise. Concluiu-se ser relevante estudar um caso efetivo e que está em funcionamento por mais de dez anos, explorando a solução de integração em âmbito regional e adentrando em outras formas aplicadas com maior ou menor eficácia além do Bike GV: bicicletários em terminais, sistema de bicicleta compartilhada e rede cicloviária, focando em Vila Velha e Vitória, pois os deslocamentos e pontos de atração de viagens são bastante integrados entre as duas cidades, como veremos adiante.

A estratégia metodológica desta pesquisa foi composta por fontes primárias e secundárias, utilizando levantamentos bibliográficos e empíricos, analisados sob a luz da Geografia Urbana e das categorias de análise elaboradas por Milton Santos que serão abordadas adiante. As fontes utilizadas foram:

- I. Ampla revisão bibliográfica em revistas científicas e livros sobre a discussão acerca da bicicleta, mobilidade urbana e integração modal;
- II. Análise de relatórios internacionais como o desenvolvido pelo estado da Flórida (EUA), nos quais estão reunidos resultados de mais de uma década de aplicação da integração modal entre ônibus e bicicleta;
- III. Análise documental da produção do espaço dos municípios selecionados para o estudo;
- IV. Levantamento e utilização de técnicas de geoprocessamento para análise espacial das infraestruturas de integração;
- V. Entrevistas com agentes municipais, estaduais e da sociedade civil.

As entrevistas foram realizadas com alguns atores sociais pertencentes ao setor público e à sociedade civil, buscando entender o posicionamento desses agentes no contexto das políticas públicas cicloviárias, sua participação e a configuração histórico-temporal de cada forma de integração. O perfil dos entrevistados pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1 • Perfil dos entrevistados

Nome	Instituição/Empresa	Cargo	Local e Data	Meio
L. Vasconcelos	Stadbus	Gerente de Operações e Filiais	Santa Maria, RS, 06 de outubro de 2022	Via whatsapp
F. Braga	Cicloativista	Professor de Educação Física da rede pública municipal Servidor estadual do Centro de Reabilitação Física do Espírito Santo (Crefes)	Vitória, ES, 24 de outubro de 2022	Via whatsapp
M. Ribeiro	CETURB/ES - Companhia Estadual de Transportes Coletivos de Passageiros	Arquiteto e Urbanista Técnico em Transporte	Vila Velha, ES, 23 de novembro de 2022	Via videoconferência
R. Lóra	Prefeitura Municipal de Vila Velha	Arquiteta e Urbanista Coordenadora de Mobilidade Urbana	Vila Velha, ES, 05 de dezembro de 2022	Via videoconferência
L. Cruz	SEMOBI - Secretaria de Mobilidade e Infraestrutura	Engenheiro Civil Subsecretário de Mobilidade Urbana da Secretaria de Mobilidade e Infraestrutura do Estado do Espírito Santo	Vitória, ES, 08 de dezembro de 2022	Via videoconferência

Fonte: entrevistas concedidas para a autora.

Recorreu-se ao método desenvolvido por Santos (2008) ao analisar estrutura, processo, função e forma do espaço. Nessa análise, admite-se como conceito básico que o espaço possui uma realidade objetiva em constante transformação (SANTOS, 2008). Além disso, tais categorias são a base da Formação Socioespacial (FSE) (SANTOS, 1977), conceito muito caro à Geografia. Essa concepção também admite uma totalidade em movimento, como um conjunto indissociável de objetos e ações que precisam ser analisados de forma concomitante. No âmbito da mobilidade e seu papel na produção e organização do espaço urbano, esse conceito traz importantes reflexões no sentido da superação de afirmações típicas e que remetem o problema puramente ao ambiente cultural e à subjetividade (BARBIERO, 2020).

Especificamente sobre as categorias utilizadas, Santos (2008) nos traz que **estrutura** é a inter-relação de todas as partes de um todo (modo de organização ou construção). É a própria sociedade com suas características econômicas, sociais e culturais. Nesse sentido, entendemos ser importante contextualizar a produção do espaço metropolitano da Grande Vitória, focando nos municípios de Vila Velha e Vitória, uma vez que a sociedade só pode ser definida por meio do espaço, que é resultado de sua produção em decorrência de sua história (SANTOS, 2008). Analisando em conjunto, o **processo** seria a ação contínua que se direciona a um resultado qualquer, implicando conceitos de tempo/continuidade e mudança (SANTOS, 2008). O processo é também a categoria que permeia todas as outras, é a interação entre

estrutura, função e forma ao longo do tempo. Assim, é imprescindível colocar em uma linha do tempo as políticas de mobilidade e gestão metropolitana que levaram à configuração atual de integração entre ônibus e bicicleta que as cidades suportam.

Com relação à **função**, Santos (2008) nos explica ser uma tarefa ou atividade esperada de uma forma, pessoa, instituição ou coisa. É a atividade elementar de que uma forma se reveste – podendo ter uma ou mais funções (SANTOS, 2008). Ancorada nessa categoria trazemos a infraestrutura de integração em suas diversas formas e como elas se articulam com o espaço urbano de Vila Velha e Vitória. Por fim, a **forma** é o aspecto visível de uma coisa (arranjo ordenado de objetos, padrão). Em referência a Santos (2008), se a forma for analisada separadamente, leva a uma mera descrição de fenômenos ou de um de seus aspectos ao longo do tempo. Dessa maneira, é possível afirmar que “a compreensão da organização espacial, bem como de sua evolução, só se torna possível mediante acurada interpretação do processo dialético entre formas, estruturas e funções através do tempo” (SANTOS, 2008, p. 68).

Assim, a análise conjunta dessas quatro categorias nos leva a uma interpretação do espaço e das infraestruturas de integração através de uma lente crítica e social, apresentando não somente as formas espaciais, mas onde estão localizadas e a quem servem. Seguindo essa abordagem, vamos discutir a **estrutura** da produção do espaço urbano de Vila Velha e Vitória, com base no resgate histórico de sua formação urbana e de suas políticas públicas de mobilidade, para em seguida abordarmos a integração entre a bicicleta e o transporte público nessas cidades, buscando entender também suas **formas** e **funções** e como elas se articulam ao longo do **processo**.

3. Estrutura e Processo no espaço urbano de Vila Velha e Vitória: um breve resgate histórico e espacial

Os municípios de Vitória e Vila Velha estão localizados no litoral do estado do Espírito Santo, região Sudeste do Brasil, e possuem uma formação histórica muito similar, sendo estabelecidos poucos anos depois da chegada dos portugueses em solo nacional. Vila Velha é o município mais antigo do Espírito Santo, fundado em 1535 como sede da Capitania do Espírito Santo até 1551, momento em que a ilha se torna a capital (IBGE, 2017b). A partir do século XX, Vitória passa por uma transformação que acompanha as mudanças econômicas ocorridas no estado, assim a ocupação urbana passa a se estender por grande parte da ilha e avança em direção à sua porção continental (IBGE, 2017b).

Embora Vitória seja o núcleo da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV)³, não é o município que possui a maior população em termos absolutos⁴. De acordo com Lira *et al.* (2017), isso é contrário ao que acontece na maioria das regiões metropolitanas brasileiras, em que o município sede é também o mais populoso. Em partes isso é explicado pelas restrições espaciais no uso e ocupação do solo que o município apresenta – por compreender uma parte insular e outra continental. Até 2010, Vila Velha⁵ possuía a maior parte dos habitantes da RMGV, no entanto, atualmente é o município de Serra⁶ que dispõe de população superior. As restrições citadas são também responsáveis por uma limitação da expansão urbana no município de Vitória, o que provoca o aumento da valorização dos imóveis e torna seu território mais seletivo no acesso ao solo urbano (LIRA; OLIVEIRA JÚNIOR; MONTEIRO, 2014).

Isso também justifica o fato de que a concentração populacional que desde a década de 1960 partia com força do campo para as áreas urbanas, agora parte dos municípios centrais para os periféricos, pois “apresentam maior disponibilidade de terrenos, menores custos dos imóveis e proximidade dos locais de vivência” (CASTIGLIONI, 2022, p. 30). As pessoas, sobretudo de baixa renda, excluídas do processo formal de acesso à terra, procuram formas alternativas, espalhando-se para as periferias, ocupando áreas de preservação permanente (APP), além de morros, áreas frágeis e de difícil acesso (BARBOSA; MENEGHEL; MIRANDA, 2022).

Ainda assim, a reprodução interna das diferenças socioeconômicas resulta em fluxos diários que se voltam fortemente para o polo Vitória (LIRA *et al.*, 2017), que continua exercendo um papel de atração dos migrantes em busca de trabalho, mas que contraditoriamente não conseguem arcar com os custos de vida da capital. Dessa forma, pode-se entender que, quanto maior a intensidade dos fluxos entre localidades, maiores são as diferenças de infraestruturas socioeconômicas e de moradia entre elas (LIRA *et al.* 2017).

Com relação à dinâmica dos deslocamentos pendulares, a mais recente pesquisa de Origem e Destino (OD), realizada em 2007, demonstrou que 67% dos deslocamentos realizados na RMGV eram em função de estudo e/ou trabalho (IJSN, 2008). Ademais, a série histórica das ODs de 1985, 1998 e 2007 demonstra um gradativo aumento do uso do transporte motorizado e diminuição do coletivo nas viagens consideradas nas pesquisas. Além disso, houve também um aumento significativo no uso da bicicleta como meio de transporte, o que os autores Lira *et al.* (2017) apontam como evidência de uma demanda crescente pela ampliação da rede cicloviária.

3 A RMGV é integrada pelos Municípios de Cariacica, Fundão, Guarapari, Serra, Viana, Vila Velha e Vitória de acordo com a última redação imposta pela Lei Complementar Estadual n. 318/2005.

4 Em 2010, Vitória possuía uma população de 327.801 habitantes, sendo que pelas estimativas de 2021 esse número foi para 369.534 habitantes. Um aumento de 12,73%.

5 Em 2010, Vila Velha possuía uma população de 414.586 habitantes, tendo um aumento de 22,7% no crescimento populacional estimado para 2021, com 508.655 habitantes.

6 Já Serra, em 2010 possuía 409.267 habitantes, tendo o maior crescimento populacional entre as cidades citadas, com 31,15% de aumento, com estimativa de 536.765 habitantes em 2021.

Nesse sentido, justifica-se entender como a integração entre modais poderia dar suporte aos novos usuários dos modos ativos, ao passo que resgataria parte significativa dos usuários do transporte coletivo, conforme as experiências citadas em outros países.

Outra análise, apontada por Lira et al. (2017), conclui que entre 2000 e 2010, o principal destino de todos os municípios da RMGV foi o município de Vitória, seguido por Vila Velha. Importante ressaltar que o nível de integração entre esses dois municípios é considerado muito alto, ou seja, a troca entre ambos é mais intensa do que com relação aos outros municípios. Esses fluxos, como já citado anteriormente, remetem a uma concentração de serviços, postos de trabalho e polos geradores de viagens e tráfego, sobretudo nas duas cidades em destaque:

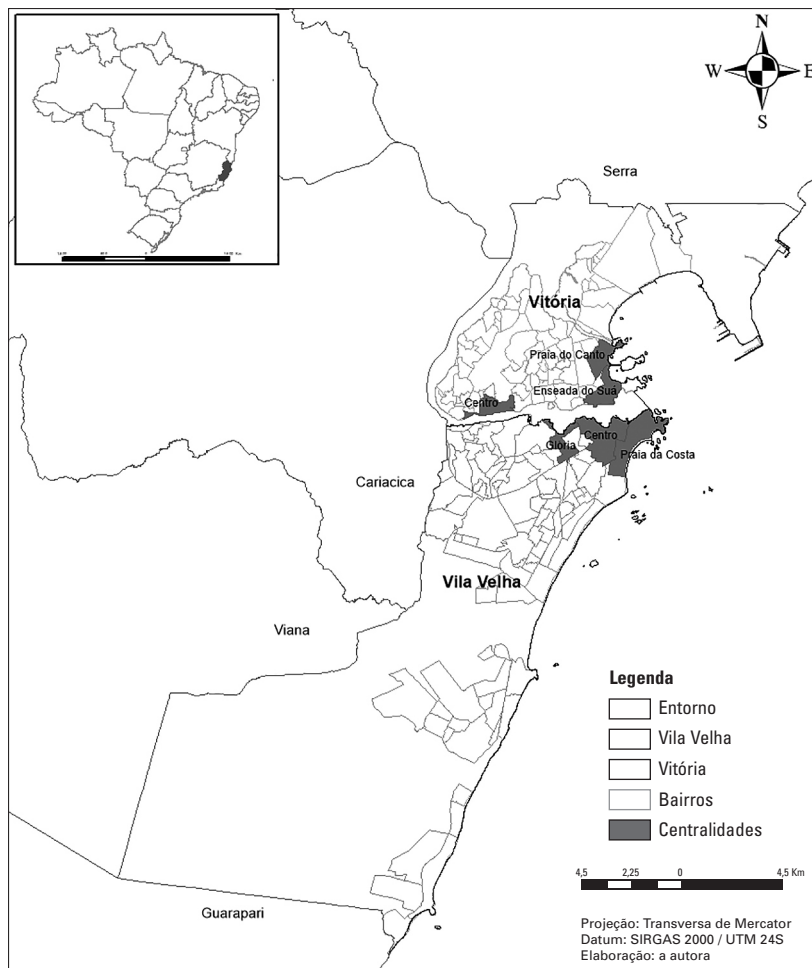
Vitória concentra o maior PIB, a maior massa de rendimentos e o maior número de órgãos públicos federais e estaduais, bem como apresenta um mercado de trabalho dinâmico. A capital capixaba congrega em seu território Polos Geradores de Tráfego (PGTs) que exercem influência estadual, tais como aeroporto, terminais portuários, rodoviária, indústrias, hipermercados varejistas e atacadistas, shoppings centers, grandes hospitais e escolas. Vale ressaltar que as maiores Instituições de Ensino Superior (IES) do estado do Espírito Santo, com exceção da Universidade Vila Velha (UVV), estão sediadas em Vitória. Esses aspectos explicam a tendência de Vitória se destacar como o principal destino dos movimentos pendulares para estudo e/ou trabalho na RMGV.

[...]

Ademais, Vila Velha era o município com a segunda maior massa de rendimentos da RMGV e, assim como Vitória, congregava PGTs de influência estadual, a saber, portos, rodoviária, terminais do sistema Transcol, indústrias, grandes hospitais e escolas, a Universidade Vila Velha (UVV), shoppings centers, hipermercados varejistas e atacadistas, dentre outros. (LIRA *et al.*, 2017, p. 73-74)

Os referidos autores também realçam o fato de que as características demográficas e socioeconômicas de cada localidade influenciam o sistema viário e os transportes, além de requerer uma grande concentração de infraestruturas nas centralidades identificadas, como é o caso dos terminais urbanos, infraestruturas cicloviárias, estações de bicicletas compartilhadas, entre outros. As principais centralidades levantadas na pesquisa OD são a Praia da Costa, Centro e Glória em Vila Velha e Centro, Enseada do Suá e Praia do Canto em Vitória (Figura 1).

Figura 1 • Localização de Vila Velha e Vitória, bairros e centralidades



Fonte: elaboração da autora.

Assim, a estrutura urbana de Vila Velha e Vitória é composta pela concentração de centralidades de influência estadual, que se distribuem de forma desigual no território. Esses polos geradores de viagens são responsáveis pelo desenvolvimento de deslocamentos pendulares cujo principal destino é o município de Vitória, seguido de Vila Velha em proporção inferior. A tendência é que essa concentração de viagens leve também a uma concentração de infraestruturas e serviços diversos, como veremos nos próximos tópicos. Em complemento a essa análise da estrutura, veremos em seguida as políticas públicas e como o tema da mobilidade urbana foi sendo levado em consideração ao longo do tempo dentro da realidade metropolitana e municipal.

3.1. Políticas de Mobilidade e Gestão Metropolitana

O Estatuto da Cidade (Lei n. 10.257/2001) foi um importante passo na regulamentação da política urbana proposta nos artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988 (CF/88). No entanto, a mobilidade não apresentava um capítulo específico nesse estatuto, sendo necessária a posterior elaboração da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU – Lei n. 12.587/2012) que, dentre outras coisas, apresentou diretrizes que fortalecem uma política de mobilidade voltada para os transportes ativos e coletivos, proporcionando suporte legal e político para programas como “Brasil Acessível” e “Bicicleta Brasil”. Além disso, essa lei ampliou a necessidade de elaboração de Planos de Mobilidade Urbana (PlanMobs) para municípios acima de 20 mil habitantes ou pertencentes a uma região metropolitana significativa (BARBIERO, 2020).

A questão da mobilidade urbana também é um dos eixos do Estatuto da Metrópole (Lei n. 13.089/2015) que estabelece as diretrizes de planejamento, gestão e execução de funções públicas que são de interesse mútuo em regiões metropolitanas e aglomerações urbanas. Barbosa, Meneghel e Miranda (2022) afirmam que esse documento é o instrumento mais importante nas articulações entre os municípios, no sentido da resolução dos problemas comuns. Para tanto, exige-se que essas regiões elaborem seu Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), compatibilizando-o com os planos diretores e de mobilidade municipais.

Ainda de acordo com Meneghel, Miranda e Barbosa (2022), a RMGV elaborou o seu PDUI em 2017, obedecendo ao que foi preconizado pelo Estatuto da Metrópole dois anos antes. Esses fatores dão conta de explicar a forma como as políticas de integração modal, com foco no ônibus e bicicleta, são colocadas em pauta e aplicadas de forma inovadora para a realidade brasileira. Na Figura 2, fica evidenciada a linha do tempo das políticas de mobilidade em âmbitos municipal, estadual e nacional. É importante ressaltar que desde 1986 começou a operar a Companhia de Transportes Urbanos da Grande Vitória (Ceturb-GV), com o objetivo de organizar institucionalmente o sistema de transporte público, gerenciar os serviços existentes e implantar o Projeto Transcol⁷ (Ceturb-GV, 2001) – desenvolvido em 1984 pelo Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN) e iniciado em 1989. Esse fator é particularmente importante para o tema, uma vez que tanto o Bike GV quanto os terminais com bicicletários fazem parte dessa política.

7 É um sistema de transporte metropolitano que opera na RMGV por meio de uma rede integrada de ônibus desde 1989. A operação é realizada por 11 empresas privadas (Metropolitana, Praia Sol, Vereda, Serramar, Serrana, Expresso Santa Paula, Santa Zita, Nova, Granvitur, Unimar e Satélite), divididas em dois consórcios operadores (Atlântico Sul e Sudoeste), que são gerenciadas pela empresa pública Ceturb-ES (BIKE GV, s.d.)

Figura 2 • Linha do tempo das políticas de mobilidade urbana



Fontes: Elaboração da autora com base em Leis Municipais/Câmara dos Deputados/entrevistas.

Com relação aos municípios, Vitória conta com Plano Diretor (PD) e conselhos municipais desde 1984, antes mesmo da CF/88 (MENEGHEL; MIRANDA; BARBOSA, 2022) e Plano Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) desde 2008. Já Vila Velha tem uma certa lacuna nas políticas de planejamento e só firmou o PD em 2007. Esse plano, entre outras questões, indicava que o PNMU deveria ser elaborado dentro de dois anos, o que só aconteceu no final de 2022.

O PNMU de Vila Velha é um documento aprovado recentemente dentro de um contexto em que as cidades passam a pensar mais na mobilidade para as pessoas e nos transportes ativos. Nesse sentido, espacializa as estruturas cicloviárias e estações de bicicletas compartilhadas por todo o território. No entanto, não é possível analisar tais ações, pois permanecem no papel.

De forma geral, Vitória apresenta um processo de políticas mais avançado em relação à Vila Velha. No entanto, é com a aprovação do Estatuto da Cidade (Lei n. 10.257/2001) e da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei n. 12.587/2012) que a pauta da mobilidade, sobretudo voltada para o transporte ativo e coletivo, passa a fazer parte do contexto municipal de ambas as cidades de forma regular. O que implica questionar a importância de um Estado comprometido com as questões do planejamento urbano – apresentando as diretrizes balizadoras a serem aplicadas nas outras instâncias governamentais.

De acordo com o subsecretário de Mobilidade do Estado⁸, é de interesse do Espírito Santo o estímulo à parceria entre o estado e as prefeituras, sendo que grande parte dos avanços que se configuram no território são fruto desse histórico de cooperação existente desde o início da década de 1980. Em ambas as cidades, a participação da sociedade civil e de ativistas de grupos específicos – como é o caso dos cicloativistas – também é ressaltada em todas as falas dos entrevistados⁹.

Fica evidente que dentro do processo de formação da região de Vila Velha e Vitória a questão metropolitana e estadual merece destaque. A existência de um planejamento urbano metropolitano organizado pelo governo do estado é fundamental na dinâmica entre os dois municípios, uma vez que tende a proporcionar maior conexão na mobilidade urbana, dentro de uma configuração espacial já conectada. Essa estrutura política metropolitana se materializou ao longo do tempo na forma do Bike GV e dos terminais de integração, ao passo que as políticas municipais são responsáveis pelas bicicletas compartilhadas e infraestruturas cicloviárias. Apresentados a estrutura e o processo, vamos entender agora como funcionam cada uma das feições de integração entre ônibus e bicicleta nos municípios de Vila Velha e Vitória – suas formas e funções.

8 Informação concedida em entrevista por L. Cruz para este trabalho.

9 Informação concedida em entrevista por F. Braga, M. Ribeiro, R. Lórá e L. Cruz para este trabalho.

4. Forma e Função da integração entre ônibus e bicicleta em Vila Velha e Vitória

À luz das categorias manifestadas no tópico anterior nos moldes da estrutura metropolitana e municipal de Vila Velha e Vitória ao longo do tempo, adentraremos na análise de cada solução aplicada para a integração entre ônibus e bicicleta de forma específica. Para tanto, serão evidenciadas as formas (descrição de como funcionam os aspectos visíveis do fenômeno), o processo de decisão/implementação de tais políticas e os principais problemas e desafios enfrentados em seu funcionamento e continuidade.

4.1. Transporte de bicicleta dentro do ônibus (*Bike-in-Bus*, BIB) – Bike GV

O transporte coletivo por ônibus na região metropolitana de Vitória é um serviço público estadual, operado por dois consórcios de empresas privadas que fazem parte do Sistema Transcol. De acordo com dados de entrevista concedida por F. Braga se trata de um monopólio rodoviário que opera sem concorrência dentro da RMGV, embora a configuração inicial fosse justamente garantir a quebra do domínio da exploração do serviço (Ceturb-GV, 2001). O Bike GV (Linha 400) é uma linha exclusiva para o transporte de bicicletas que também pertence a esse sistema, no entanto, é operada apenas por um dos consórcios. A linha do Bike GV permanece rodando desde 2013 com diversos horários em dias úteis, sábados, domingos e feriados na rota de Vila Velha-Vitória/Vitória-Vila Velha, com capacidade para 20 bicicletas e tarifa de R\$2,25¹⁰ (Figura 3 e Quadro 2). Em 2020, a estimativa é que se transportasse em média 300 passageiros por dia durante a semana (A GAZETA, 2020).

Figura 3 • Configuração interna do Bike GV



Fonte: Thiago Soares, Bike GV, 2015¹¹.

¹⁰ O preço do Bike GV é metade do valor da passagem normal, que no último dia 8/1/2023 passou de R\$4,20 para R\$4,50. Dados de entrevista concedida por M. Ribeiro apontam que já houve tentativas de igualar os valores, mas tanto a pressão dos cicloativistas quanto o entendimento de que a utilização da bicicleta provoca um distensionamento do sistema impediram que isso ocorresse.

¹¹ Disponível em: <https://ociclistadailha.wordpress.com/category/bike-gv/>. Acesso em 13/03/2023.

Quadro 2 • Horários do Bike GV

400 - VILA VELHA/PRAIA SANTA HELENA - VIA 3ª PONTE (BIKE GV)

SAÍDA: VILA VELHA

Dias úteis - Início da operação: 26/12/2022

06:00	06:12	06:24	06:36	06:48	07:00	07:12	07:24	07:36	07:50	08:15	08:45	09:30
10:15	11:00	11:45	12:30	13:15	14:00	14:45	15:30	16:00	16:25	16:50	17:10	17:30
17:50	18:10	18:30	18:50	19:20	19:55	20:35	22:00	22:35				

Sábado - Início da operação: 25/01/2021

06:00	06:40	07:20	08:00	08:40	09:20	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
17:00	18:00	19:00	20:00									

Dias atípicos (dia útil entre feriados) - Início da operação: 01/05/2022

06:00	06:12	06:24	06:36	06:48	07:00	07:12	07:24	07:36	07:50	08:15	08:45	09:30
10:15	11:00	11:45	12:30	13:15	14:00	14:45	15:30	16:00	16:25	16:50	17:10	17:30
17:50	18:10	18:30	18:50	19:20	19:55	20:35	22:00	22:35				

Domingos e feriados - Início da operação: 25/01/2021

06:00C	06:40C	07:20C	08:00C	08:40C	09:20C	10:00C	11:00C	12:00C	13:00C	14:00C	15:00C	16:00C
17:00C	18:00C	19:00C	20:00C									

SAÍDA: PRAIA DE SANTA HELENA

Dias úteis - Início da operação: 26/12/2022

06:20	06:32	06:44	06:56	07:08	07:20	07:32	07:44	07:56	08:10	08:35	09:10	09:50
10:35	11:20	12:05	12:50	13:35	14:20	15:05	15:50	16:20	16:40	17:00	17:20	17:40
18:00	18:20	18:40	19:00	19:20	19:45	20:10	20:50	22:20	23:00			

Sábado - Início da operação: 25/01/2021

06:15	06:55	07:35	08:15	08:55	09:35	10:35	11:35	12:35	13:35	14:35	15:35	16:35
17:35	18:35	19:35	20:35									

Dias atípicos (dia útil entre feriados) - Início da operação: 01/05/2022

06:20	06:32	06:44	06:56	07:08	07:20	07:32	07:44	07:56	08:10	08:35	09:10	09:50
10:35	11:20	12:05	12:50	13:35	14:20	15:05	15:50	16:20	16:40	17:00	17:20	17:40
18:00	18:20	18:40	19:00	19:20	19:45	20:10	20:50	22:20	23:00			

Domingos e feriados - Início da operação: 25/01/2021

06:15C	06:55C	07:35C	08:15C	08:55C	09:35C	10:35C	11:35C	12:35C	13:35C	14:35C	15:35C	16:35C
17:35C	18:35C	19:35C	20:30C									

OBSERVAÇÕES

C - Fazer ponto final na Praça da Ciência

Fonte: Elaboração da autora com base em ES Brasil, 2020/Ceturb-ES.

De acordo com informações de entrevista concedida por L. Cruz, a criação do Bike GV veio para atender à demanda dos ciclistas e cicloativistas da região que clamavam por soluções para atravessar a Terceira Ponte¹² – eixo de rodovia pedagiada que é a principal ligação entre Vila Velha e Vitória (Figura 4). Ele afirma que, na época, o Estado não enxergava uma solução técnica para a construção da ciclovia que hoje se encontra em obras (Ciclovía da Vida)¹³, pelas características estruturais da ponte – vão de 70 metros e inclinação elevada. No entanto, os entrevistados¹⁴ declaram que o projeto que precedeu o Bike GV já havia sido apresentado em um congresso da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) em 2011 (RIBEIRO, *et al.*, 2011). O cicloativista escutado vai além e garante que foi devido às manifestações populares realizadas por meio de inúmeros bloqueios da Terceira Ponte, que o Estado – no papel da então Secretaria de Estado dos Transportes e Obras Públicas (Setop)¹⁵ – foi pressionado a retirar o projeto do esquecimento e adaptá-lo à realidade dos municípios. O projeto inicial, chamado de Transcol Bike, era destinado ao deslocamento dos ciclistas aos pontos turísticos, no entanto, previa que uma vez consolidado, seria levado para os outros municípios da RMGV, o que não aconteceu.

De acordo com informações concedidas em entrevista por M. Ribeiro, o carro utilizado para a implantação do Bike GV era um ônibus que já estava em idade avançada para o Sistema Transcol – cuja média é de 3 anos e meio de vida útil da frota. Isto é, era um equipamento em condições adequadas – já que o sistema opera com baixo desgaste –, mas que estava saindo de circulação. O carro foi desvinculado da frota, desmontado e remontado para atender ao serviço. Ainda nas palavras do entrevistado, retiraram-se os bancos e os adaptadores para engate das bicicletas foram confeccionados na própria oficina da empresa, ou seja, o gasto para colocar o serviço em operação foi muito pequeno. Além disso, foi destinado um espaço no fundo do ônibus para que os ciclistas pudessem ficar separados de suas bicicletas, atendendo a uma norma da ANTT.

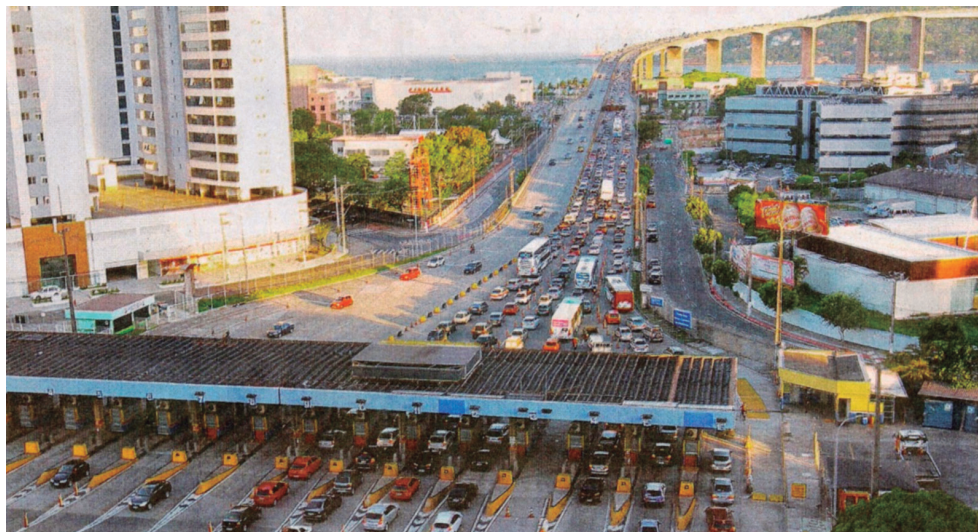
12 A ponte Darci Castello Mendonça está localizada em uma rodovia estadual (ES-010), também conhecida como Rodovia do Sol, possui aproximadamente 3,3 km de extensão, 70 m de altura e 260 m de um pilar a outro.

13 O nome “Ciclovía da Vida” é como a ciclovia da Terceira Ponte está sendo chamada popularmente, uma vez que sua construção contará com uma barreira de impedimento de passagem, já que a ponte constantemente era utilizada por pessoas que queriam cometer suicídio, sendo uma preocupação muito forte do poder público e dos moradores da região.

14 Informação obtida em entrevistas concedidas por F. Braga e M. Ribeiro para este trabalho.

15 Em 2019, a Setop se transformou na atual Secretaria de Estado de Mobilidade e Infraestrutura (Semobi).

Figura 4 • Localização da Terceira Ponte – Rodovia do Sol e Praça de pedágio



Fonte: A Gazeta, 2014¹⁶.

Inicialmente, a atividade contava com poucos horários e apenas dois ônibus em exercício. A articulação dos cicloativistas mais uma vez trouxe o debate à tona e em 2019 foi realizada uma pesquisa OD e de demanda para entender o funcionamento do sistema e as necessidades desses usuários. Com base nessas pesquisas comprovou-se crucial uma reestruturação da grade de horários e adição de mais um ônibus no sistema. Atualmente, os horários foram ampliados e o funcionamento conta com três carros que rodam durante a semana, sendo que aos fins de semana um deles é encaminhado para manutenção. O cicloativista entrevistado¹⁷ avalia que as modificações poderiam ser melhores e o ônibus utilizado é inadequado. Primeiro porque possui piso alto e o ciclista precisa carregar sua bicicleta nas costas para adentrar seu interior, o que se torna mais difícil com a presença de ferramentas, por exemplo. Depois porque ciclistas e bicicletas acabam ficando amontoados no interior do ônibus, quando pelas normas da ANTT, passageiros e *bikes* – que são consideradas cargas – deveriam ser transportados separados.

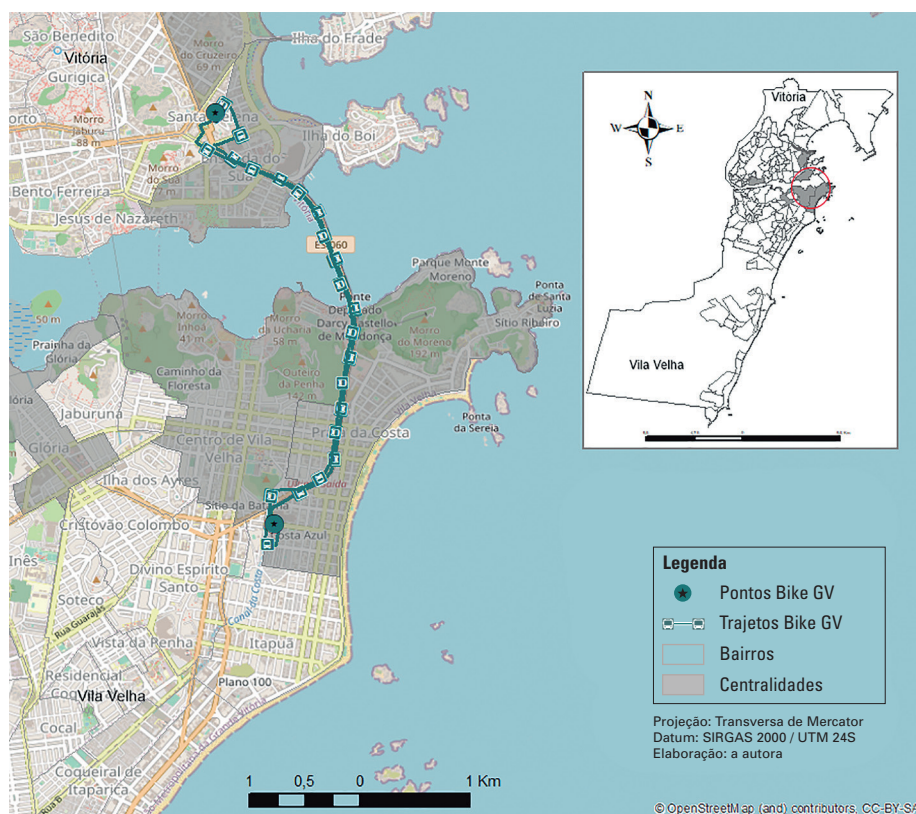
O itinerário básico consiste em dois pontos de embarque e desembarque em áreas de centralidades, como já foi apontado – um em Vila Velha (na região da Praia da Costa/Centro) e outro em Vitória (na região da Enseada do Suá) – em um trajeto de aproximadamente 12 minutos em situação normal de trânsito (Figura 5).

¹⁶ Disponível em: <http://deolhonailha-vix.blogspot.com/2014/12/terceira-ponte-o-direito-de-ir-e-vir.html>. Acesso em: 13/03/2023.

¹⁷ Informação obtida em entrevistas concedidas por F. Braga.

No entanto, em horários de pico, o ciclista dentro do ônibus com sua bicicleta pode ficar trancado no congestionamento juntamente com os carros¹⁸. Embora tenha tido grande adesão e já esteja em funcionamento por quase uma década, ambos os entrevistados se preocupam com a constante ameaça de retirada do Bike GV, sobretudo com relação ao futuro transporte aquaviário anunciado pelo governo do estado, que também contemplará o transporte de bicicletas, e a implantação da ciclovia da Terceira Ponte. O cicloativista entrevistado acredita que o discurso de retirada do Bike GV, logo que foi anunciada a implantação da travessia por balsa, demonstra a precariedade do sistema e ignora a diversidade de usuários que não estariam aptos a vencer a inclinação da ponte. Isso ocorre porque muitos trabalhadores com ferramentas pesadas e pais com os filhos na cadeirinha da bicicleta também são usuários frequentes do Bike GV e não há estudos que comprovem a migração destes para o sistema de balsa, por exemplo.

Figura 5 • Itinerário e pontos de parada – Bike GV



Fonte: Elaboração da autora com base em Ceturb-ES.

¹⁸ Informação obtida em entrevista concedida por F. Braga e M. Ribeiro para este trabalho.

Informações concedidas em entrevista¹⁹ demonstram que a infraestrutura da Terceira Ponte igualmente poderia representar o fim do sistema, uma vez que ônibus especiais, como é o caso do Bike GV e dos ônibus adaptados para o projeto “Mão na roda”²⁰ são um problema para os consórcios, do ponto de vista operacional. De acordo com ele, carros adaptados exigem manutenção diferenciada e saem do escopo tradicional de funcionamento da empresa. Ainda assim, um dos entrevistados que representa o estado do Espírito Santo²¹ não acredita na possibilidade do abandono do Bike GV, pois defende que é dever do Estado possibilitar formas diversificadas e alternativas de transporte e integração; a adição de um novo sistema não deve significar a retirada de outro. Mesmo assim, os entrevistados apostam na mobilização da sociedade civil, sobretudo na figura dos cicloativistas, para que esse serviço tenha continuidade, diante do contexto exposto.

4.2. Bicicletários em Terminais de Integração e pontos de ônibus – *Bike-to-Bus BTB*

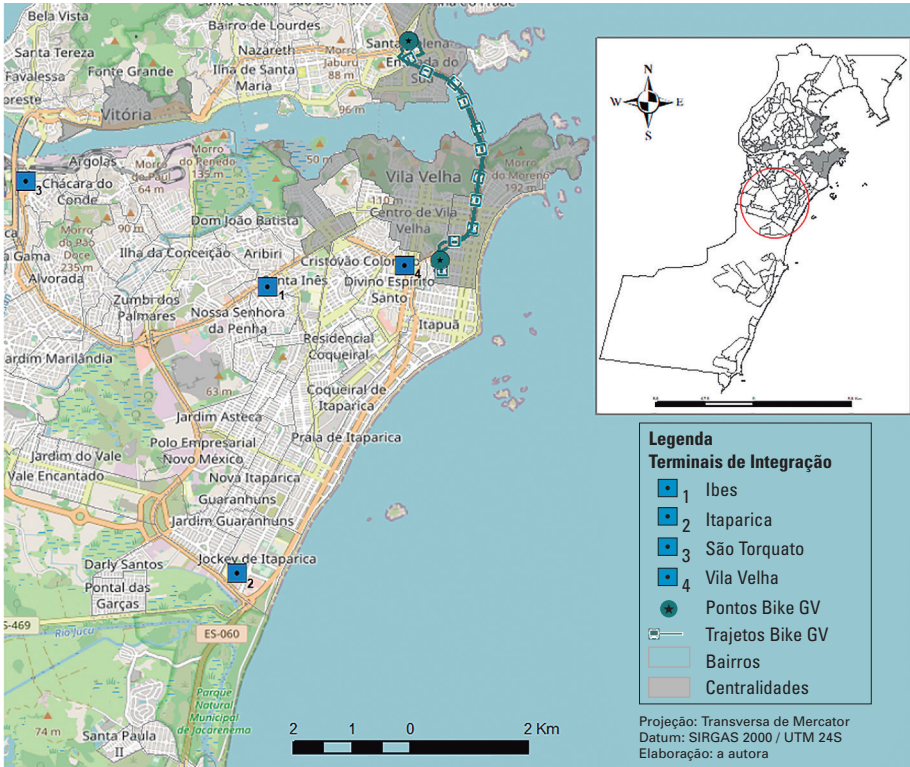
Outra estratégia de integração conhecida como Bike-to-Bus nada mais é do que a implantação de estacionamentos para bicicletas tanto nos terminais maiores quanto nos pontos de ônibus como um todo. No caso dos terminais, o ideal é que sejam estacionamentos cobertos, com armários ou não, mais conhecidos como bicicletários, para que os ciclistas alcancem os terminais, guardem sua bicicleta com segurança e possam utilizar o transporte público a partir dessa localidade.

19 Informação obtida em entrevista concedida por M. Ribeiro.

20 O Serviço Especial Mão da Roda é operacionado por 25 veículos adaptados com elevadores hidráulicos, com atendimento diferenciado e motoristas treinados para realizar o transporte de cadeirantes.

21 Informação obtida em entrevista por L. Cruz para este trabalho.

Figura 6 • Localização dos terminais de integração – Vila Velha - ES x Bike GV



Fonte: Elaboração da autora com base em Ceturb-ES.

No caso de Vila Velha e Vitória, existem quatro terminais de integração metropolitanos presentes no primeiro município²² (Figura 6) e geridos pelo estado. Vitória, por sua vez, não possui terminal físico e considera que cada ponto de ônibus funcionaria como um terminal virtual, pois é passível de integração tarifária com os ônibus da Transcol por meio de regras específicas. Embora os pontos de ônibus da capital não apresentem estruturas como paraciclos ou bicicletários, Soares, Jesus e Miranda (2017) afirmam que espaços de convivência, como parques, praças, órgãos públicos e escolas, contavam com 258 paraciclos para o incentivo ao uso da bicicleta na capital em 2017. Além disso, foram instalados 411 suportes em “U” invertido para a fixação de bicicletas em 43 prédios públicos. Ainda de acordo com as referidas autoras, esse “projeto faz parte do Plano de Mobilidade Urbana Sustentável que inclui ainda a implantação de novas ciclovias e sinalização

²² O Sistema Transcol conta com dez terminais de integração: três no município de Serra, três no município de Cariacica e quatro no município de Vila Velha.

dos trechos cicloviários existentes na Grande Vitória” (SOARES; JESUS; MIRANDA, 2017, p. 11). Um espaço emblemático, citado em alguns trabalhos sobre o tema e na entrevista com a Ceturb-ES²³, é o bicicletário da Praça das Goiabeiras em Vitória. De acordo com o entrevistado, a comunidade passou a fazer a integração por meio do bicicletário localizado atrás de uma banca de jornal, no qual o próprio jornaleiro é quem se encarrega de cuidar das bicicletas estacionadas (Figura 7). Os moradores da comunidade pedalam até esse local e deixam as bicicletas a fim de apanhar o ônibus no ponto defronte, já que esse bicicletário localiza-se na Avenida Fernando Ferrari, uma via altamente movimentada e estruturante da região metropolitana. Existe também uma estação de bicicleta compartilhada nesse local.

Figura 7 • Bicicletários na Praça das Goiabeiras



Fontes: Elaboração da autora com base em RIBEIRO et al., 2011, p. 8 e Google Maps, 2022.

O Terminal de Integração de Vila Velha, localizado nas proximidades do ponto de embarque do Bike GV na região Leste do município de Vila Velha, foi o primeiro a ser inaugurado, ainda em 1989, mesmo ano do início do funcionamento do Sistema Transcol. Dois anos depois foi a vez do Terminal Ibes na região Centro-Norte. Por último, os Terminais de Itaparica e São Torquato, localizados respectivamente, nas regiões Sudoeste e Noroeste (divisa com Cariaca), foram inaugurados em 2009, conforme espacialização anteriormente apresentada na Figura 6.

Do ponto de vista da construção de bicicletários (Figura 8), também foi o terminal de Vila Velha o pioneiro a incorporar uma demanda da população. De acordo com o técnico da Ceturb²⁴, por se tratar de uma região de grande atração de viagens, com uma volumosa área de serviço, muitos trabalhadores chegavam e prendiam as bicicletas no gradil do terminal, de forma espontânea e desordenada. Foi por consequência dessa “apropriação forçada” do terminal que o primeiro bicicletário foi construído. Daí em diante, observou-se a necessidade da implantação da

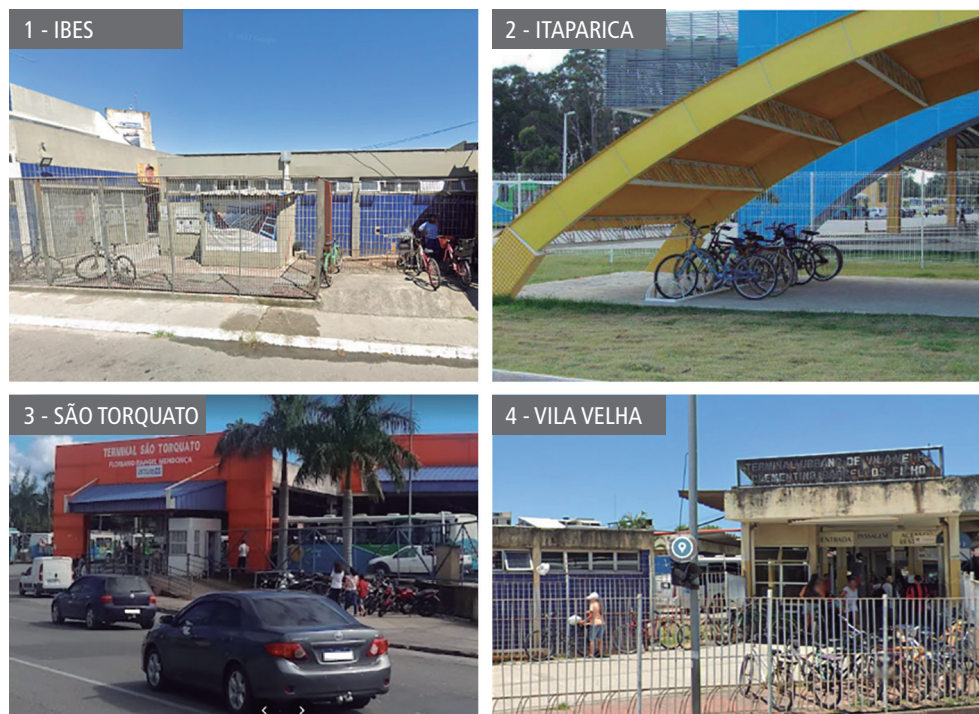
²³ Informação obtida em entrevista concedida por M. Ribeiro.

²⁴ Informação obtida em entrevista concedida por M. Ribeiro para este trabalho.

mesma estrutura nos demais. Ainda com base nos dados de entrevistas, sabe-se que, em Itaparica, a ocupação dos bicicletários é massiva, o que pode ser explicado pela sua posição mais afastada dos demais e mais próxima das áreas periféricas de Vila Velha.

O conceito dos bicicletários nos terminais de ônibus considera a integração multimodal. Como há na RMGV um sistema de transporte coletivo tronco-alimentado, com 10 terminais de integração, prever um bicicletário de fácil acesso, seguro e coberto, possibilitaria aos ciclistas substituírem o uso de um serviço de ônibus alimentador, por um deslocamento de bicicleta ao terminal, o que em tese diminui seu tempo de deslocamento, para trechos de 2 a 4 km, já que o usuário do transporte não necessitará esperar pelo ônibus no bairro. (SOARES; JESUS; MIRANDA, 2017, p. 11)

Figura 8 • Bicicletários nos terminais



Fonte: Elaboração da autora com base em imagens coletadas no Google Maps.

Ainda assim, pode-se questionar a espacialização de ambas as estruturas, no sentido de entender que a presença dos terminais e dos bicicletários passa a informação de que o usuário encontra-se em posse de bicicleta própria e necessita pedalar de seu local de origem (geralmente sua casa) até o estacionamento para pegar o transporte público. Nesse sentido, a eficácia do sistema seria garantida se o ciclista pedalasse no máximo 8 km de acordo com dados da European Commission (1999 apud Brasil, 2007) – dependendo das condições do trajeto –, o que pode não acontecer. Traçando uma linha reta – que desconsidera o traçado viário e a morfologia urbana – desde o terminal de Itaparica, que é o mais afastado das centralidades, até o extremo sul da cidade de Vila Velha, temos uma distância de 16 km, muito acima do que o recomendado para se pedalar e tornar essa integração espacialmente viável. O mesmo acontece com o ponto do Bike GV em Vila Velha, cuja distância em linha reta até o extremo sul do município dá aproximadamente 22 km. Além disso, uma pesquisa realizada pela Ceturb-GV em 2013 demonstrou que, entre os quatro terminais de Vila Velha, apenas o de São Torquato estava com oferta de bicicletários abaixo da demanda²⁵ (LIMA, 2016).

Além da oferta do estacionamento para bicicletas estar abaixo das necessidades da população que o utiliza para fazer a integração com o ônibus, a solução ideal seria a implantação de bicicletários fechados e com maior segurança. L. Cruz afirma que o estado estuda essa possibilidade, inclusive para que o usuário possa utilizar o mesmo cartão do ônibus no desbloqueio dos bicicletários e, eventualmente, das estações de bicicleta compartilhada. Mas é uma política que ainda se encontra no campo das ideias e não possui qualquer menção de efetivação em futuro próximo.

4.3. Sistema de bicicletas compartilhadas – *Bike Sharing*

O *Bike Sharing* também pode ser considerado um sistema de BTB, desde que as estações de compartilhamento, ou algumas delas, encontrem-se nas proximidades de terminais de integração e/ou pontos de ônibus. Vitória, como foi colocado, não possui terminais de integração física. No entanto, a espacialização dos pontos de ônibus (GEOWEB VITÓRIA, 2020) demonstra que todas as estações de bicicletas compartilhadas existentes na capital estão próximas de alguma dessas estruturas. Isso ocorre também porque Vitória é mais compacta do que Vila Velha, com uma estrutura espacial mais concentrada e um território menos espreado. Além disso, o bicicletário da Praça das Goiabeiras citado anteriormente também abriga uma das estações do Bike Vitória – a estação 21. Vale também ressaltar que, diferentemente de Vila Velha, as estações de *bike sharing* da capital encontram-se menos concentradas na orla da praia, com uma distribuição que favorece mais a integração com outras formas de transporte. Além disso, mesmo com um território muito menor se comparado com Vila Velha, Vitória possui mais estações em números relativos e absolutos (Quadro 3 e Figura 9).

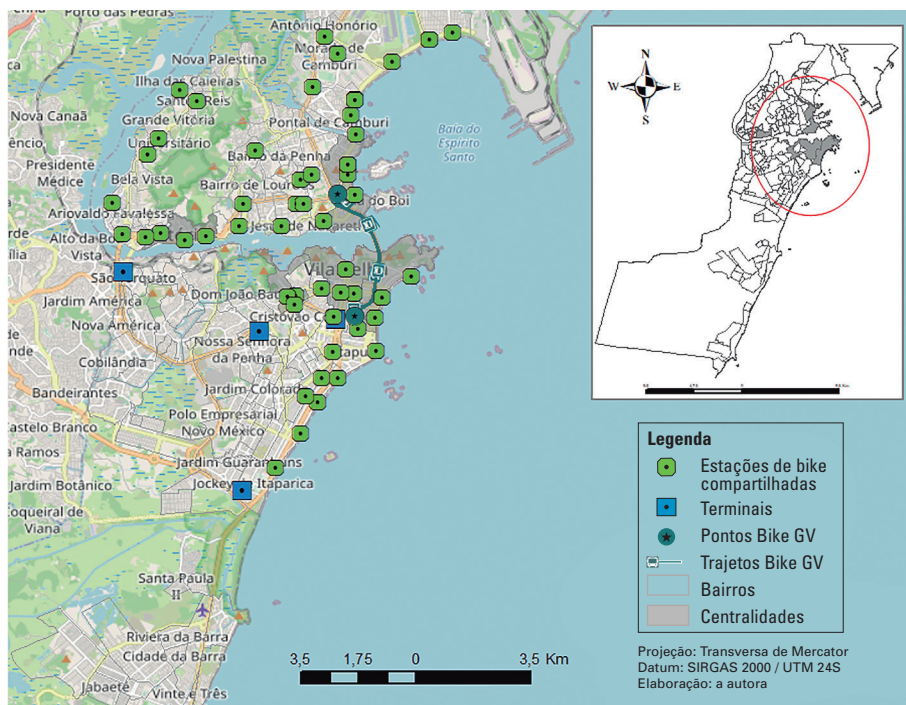
²⁵ De acordo com Lima (2016), o Terminal de Vila Velha possuía 21 vagas em 2013, com demanda de 46 vagas (119% a menos); igualmente, o Terminal de Ibes possuía 11 vagas com demanda por 21 vagas (91% a menos) e o Terminal de Itaparica possuía 27 vagas com demanda por 35 vagas (29,6% a menos).

Quadro 3 • Características do *Bike sharing* – Vila Velha e Vitória

VITÓRIA Projeto Prefeitura Operação Serttel Apoio Unimed e Sicoob	Nº de bicicletas	250 (220 adulto + 30 kids)
	Nº de estações	34 estações
	Tarifa	R\$ 8,00 (diário) R\$ 16,00 (mensal) R\$ 100,00 (anual)
	Ano	2016 - atual
	Site	Bike Vitória - Bicicletas compartilhadas de Vitória (bikevitoria.com.br)
VILA VELHA Operação Tembici (até janeiro de 2023)	Nº de bicicletas	200
	Nº de estações	20
	Tarifa	R\$ 7,00 (diário) R\$ 12,00 (3 dias) R\$ 18,00 (mensal)
	Ano	2017 - 2023
	Site	Página Inicial - Bike Vila Velha - Tembici (bikevv.com.br)

Fontes: Elaboração da autora com base em observavix.vitoria.es.gov.br/Prefeitura de Vitória, 2022/Tembici, 2022.

Figura 9 • Localização das estações de bicicleta compartilhada versus Terminais versus Bike GV



Fonte: Elaboração da autora com base em Serttel/Tem Bici/Prefeitura de Vila Velha.

Os sistemas de ambos os municípios foram inaugurados em momentos próximos, sendo que o Bike Vitória (Serttel) iniciou em 2016 e o BikeVV (Tembici), em 2017. Ambos são inaugurados anteriormente à aprovação do PDUl da região metropolitana – embora na mesma época –, o que talvez explique o fato de não ter conexão entre os sistemas e nem entre as estruturas de transporte e as estações de *bike sharing* em alguns casos. Essa desconexão também se explica pelo fato de serem sistemas cuja responsabilidade é de cada município e não de competência do estado, dessa forma, a integração metropolitana observada em outras políticas de mobilidade não aparece no caso das bicicletas compartilhadas.

O grande impasse entre o *bike sharing* de Vila Velha e Vitória era a incompatibilidade das estações, ofertadas por empresas diferentes e que não permitiam o trânsito intermunicipal. Sendo assim, funcionavam como sistemas separados de atuação interna. Conforme nos coloca a arquiteta entrevistada²⁶, o contrato do BikeVV com a atual empresa perdurou até o fim de janeiro de 2023, o que implica que o município de Vila Velha deve ficar um tempo sem o serviço de bicicleta compartilhada, até que a licitação seja vencida e a próxima empresa inicie as operações. Nesse intervalo, ela vê como uma oportunidade de integrar os dois sistemas a partir dessa nova fase.

No entanto, o caso de Vila Velha apresenta outros problemas com relação à espacialização das infraestruturas de *bike sharing*, sendo que apenas a estação 17 localiza-se em frente a um terminal – o Terminal de Integração Vila Velha –, conforme evidenciado na Figura 9. As outras estações estão há pelo menos 750 metros de distância em linha reta deste, ou seja, 12 minutos em média caminhando. Não há estações próximas dos outros terminais e a concentração destas fica muito focada na região Noroeste da cidade, longe da periferia da cidade e próxima da orla da praia. Dados obtidos em entrevista por R. Lóra demonstram que o PNMU aprovado no final de 2022 prescreve a difusão de estações por todo o território vilavelhense, fato que não está muito próximo de se concretizar.

4.4. Ciclovias, ciclofaixas e vias compartilhadas

O último tema a ser desenvolvido por meio das infraestruturas de integração entre ônibus e bicicleta é a malha ciclovária de cada município. Sabe-se que Vitória possui um território mais compacto, enquanto Vila Velha é mais espalhada e com dimensões muito maiores. Ainda assim, é a capital que conta com uma malha ciclovária mais robusta, localizada em eixos estruturantes, chegando a regiões mais distantes e atendendo proporcionalmente mais pessoas (Tabela 2), sobretudo quando leva-se em consideração a grande quantidade de trabalhadores que recebe diariamente. Ainda assim, falta capilaridade e interligação entre diversos trechos.

²⁶ Informação obtida em entrevista concedida por R. Lóra para este trabalho.

Tabela 2 • Características das estruturas cicloviárias – Vila Velha e Vitória

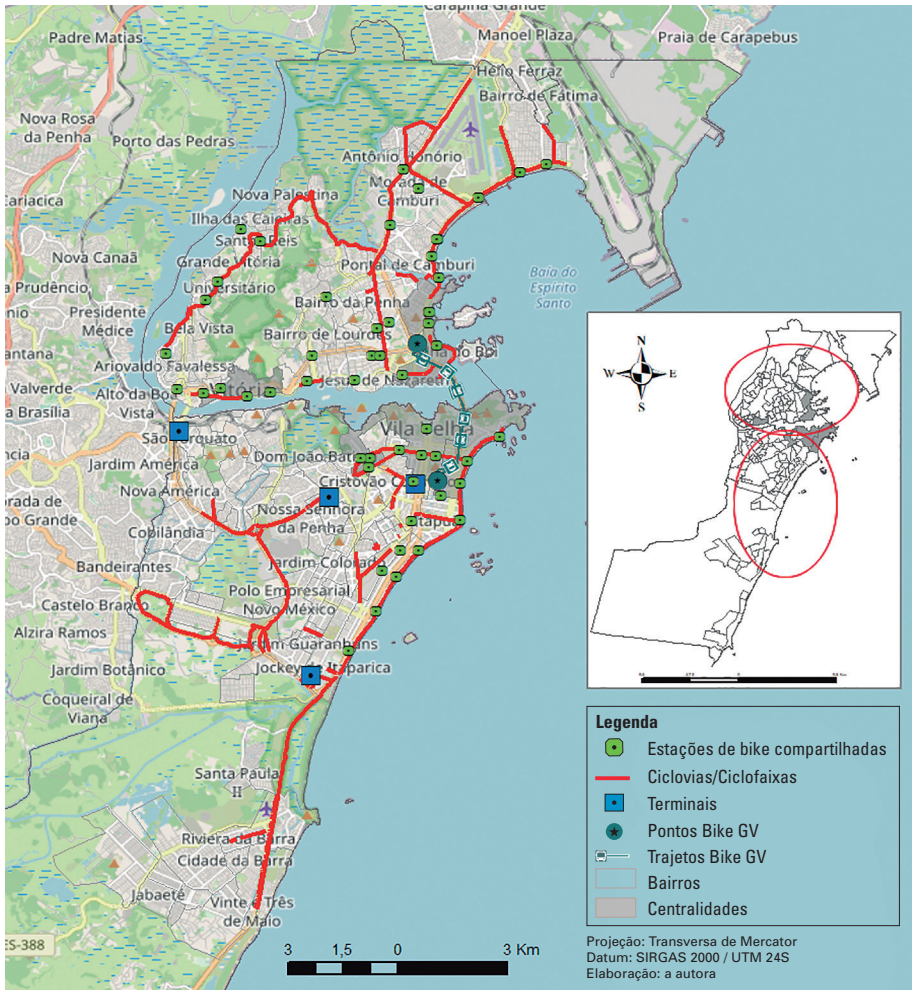
	Ciclovias (km)	Ciclofaixas (km)	Total (km)	População (IBGE 2021)	Área (km²)	km/100.000 hab	km ciclovia/km² urbanizado
VITÓRIA	-	-	70	369.534	97,123 (total) 46,15 (urbanizada)	18,94	1,52
VILA VELHA	44	3	47	508.655	210,225 (total) 60,91 (urbanizada)	9,44	0,79

Fontes: Mobilize Brasil, 2022/ Prefeitura de Vila Velha, 2022/Ciclomapa/WebVitória.

Dados trazidos por Mendonça, Carvalho e Peyneau (2016) demonstram que as estruturas cicloviárias começaram a fazer parte do território da capital em 1991, quando contava com 6,94 km de extensão. As ciclovias foram aumentando em média 50% ao longo das décadas, chegando a 70 km na configuração atual. Em gestões recentes de Vitória, a participação de cicloativistas diretamente nos temas ligados à bicicleta possibilitou avanços na implantação e conexão de ciclovias existentes com outras ciclovias, ciclorrotas, ciclofaixas ou calçadas compartilhadas²⁷. Essa ligação também aparece na maior parte das estações de *bike sharing* e dos pontos de ônibus que são assistidos com estruturas cicloviárias em suas proximidades. O ponto do Bike GV em Vitória, no entanto, fica a aproximadamente 300 metros de uma ciclovia sem interligações na direção leste e a 800 metros de estruturas cicloviárias nas outras direções, todas sem continuidade (Figura 10).

²⁷ Informação obtida em entrevista concedida por F. Braga para este trabalho.

Figura 10 • Espacialização das ciclovias/ciclofaixas versus *Bike Sharing* versus Terminais versus *Bike GV*



Fonte: Elaboração da autora com base em Geoprocessamento Vila Velha e Vitória.

Entretanto, tanto o cicloativista quanto o funcionário de carreira da Ceturb²⁸ citam uma estrutura emblemática de ciclovia – do ponto de vista qualitativo – no centro da Cidade das Docas, implantada em 2015 – que possibilitou ao ciclista chegar em Vitória pela entrada sul e ir até a entrada norte em segurança. Ou seja, muito mais do que a quantidade de estruturas cicloviárias em termos de quilometragem, é importante ressaltar a qualidade destas e a importância dentro do contexto do

²⁸ Informação obtida em entrevista concedida por L. Cruz para este trabalho.

deslocamento de quem mais precisa delas. Além disso, no sentido da integração modal, é necessário que tais infraestruturas cicloviárias deem acesso aos terminais, pontos de ônibus, estações de bicicleta compartilhadas, entre outros, para que façam sentido em conjunto.

Com relação à Vila Velha, a atual malha cicloviária estende-se para pouco além do Terminal de Itaparica, mas está longe de chegar nas capilaridades dos bairros mais periféricos, além de existirem trechos soltos e sem nenhuma conexão, como demonstrado na Figura 10. Assim como acontece com outras estruturas de integração que vimos ao longo do artigo, as ciclovias em Vila Velha também são concentradas. Por esse motivo, a maior parte das estações de bicicleta compartilhada apresentam proximidade com alguma estrutura viária voltada para esse modal, sendo que ambas, do ponto de vista espacial, podem ter características voltadas para o lazer, se não forem conectadas.

Isso é validado quando percebemos que os terminais de Ibes e Itaparica são os únicos cuja infraestrutura cicloviária chega de fato até eles. Enquanto isso, o terminal de Vila Velha apresenta uma ciclovia desconexa a 300 m de distância e São Torquato fica totalmente desassistido, onde a estrutura mais próxima está há quase 3 km afastada. O mesmo acontece com o ponto do Bike GV em Vila Velha, que está rodeado de ciclovias em todas as direções, mas nenhuma chega até ele, estando a no mínimo 600 m distante de uma estrutura na orla da praia.

5. A espacialização da integração e perspectivas futuras

De forma geral, pode-se afirmar que as infraestruturas cicloviárias e de integração entre ônibus e bicicleta espacializam-se pelo território analisado de forma desigual e excludente, sobretudo em Vila Velha, onde aparecem concentradas em determinada região da cidade. Isso pode indicar que a utilização dessas estruturas é mais voltada para o lazer do que para o transporte. Ou então que essa espacialização facilita a utilização da bicicleta como lazer, dada a concentração na orla e baixa conexão com estruturas de transporte público – no entanto, essa é uma afirmação que necessita melhor aprofundamento. Em Vitória, existe uma maior conexão entre a malha cicloviária, as estações de bicicleta compartilhada e os pontos de ônibus, embora não haja integração tarifária entre os bilhetes de ambos os sistemas. O mesmo acontece em Vila Velha com relação à tarifa. Além disso, não há bicicletários estruturados que permitam aos moradores deixar sua bicicleta em segurança para acessar o transporte por ônibus, e os paraciclos existentes encontram-se subdimensionados.

O que se destaca, no entanto, é a estrutura da integração metropolitana, que, como vimos, tem um histórico – processo, levando em consideração os conceitos de Santos (2008) – na configuração do território e nas políticas públicas de integração metropolitana. O Bike GV é uma forma inovadora de integração que tem

funcionado por quase uma década, com grande demanda. Sua articulação se deu pela reivindicação dos ciclistas e cicloativistas que necessitavam vencer o obstáculo da Terceira Ponte entre Vila Velha e Vitória e foi implantado pelo órgão público do estado denominado Ceturb-ES.

No entanto, mesmo considerando o contexto metropolitano, ainda há defasagem e pouca conexão entre as diversas formas apresentadas, sobretudo quando pensamos nas áreas mais periféricas. Como vimos nos mapas apresentados, a espacialização das estruturas de integração existe, mas guarda pouca interligação entre elas, sobretudo no território de Vila Velha, cuja maior parte do município permanece desassistido enquanto as áreas centrais concentram quase todas as formas de integração disponíveis.

Essa diferença de espacialização vista entre os dois municípios também pode ser explicada pela forma como ambos trataram suas políticas de planejamento ao longo do tempo. Vitória tem o histórico mais avançado em relação à Vila Velha, que passou a se preocupar com determinadas questões como a mobilidade urbana, com base em exigências do Governo Federal, por meio da PNMU. Além disso, consideramos neste artigo os municípios de Vila Velha e Vitória, mas o potencial se estende para os demais municípios da RMGV e não se concretiza materialmente.

Em termos de perspectivas futuras, a ideia trazida pelo novo Plano Municipal de Mobilidade Urbana de Vila Velha e aprovado recentemente (Lei n. 6756/2022) é que exista integração total entre ônibus e bicicleta²⁹. De acordo com a entrevistada, isso deverá acontecer tanto no sentido da colocação de novas estações de BikeVV nas proximidades de todos os terminais e na espacialização dessas estruturas por todo o território municipal³⁰ quanto de forma tarifária. Atualmente não há qualquer conexão entre essa estrutura e o bilhete de ônibus, nem mesmo por meio do transporte municipal operado pela empresa Sanremo. Contudo, a nova empresa responsável pelo *bike sharing* em Vila Velha poderá incluir a integração entre os sistemas, para que o usuário utilize a bicicleta compartilhada na transposição entre os municípios. Esse é um ideal que vai depender de inúmeros fatores – públicos e privados – e está no âmbito do planejamento, por hora.

Além disso, Lóra afirma em entrevista, sustentada pelo Planmob recente, que a projeção para os próximos dez anos é que a malha atual de 48 km chegue a 300 km. Da mesma forma, a ideia do plano é criar conexão com os terminais e com os principais polos atratores de viagens e pontos de Bike VV, tanto os existentes como os projetados. Mas, assim como acontece com as estações de *bike sharing*, é uma política que está no papel.

29 Informação obtida em entrevista concedida por R. Lóra para este trabalho.

30 Os dados do PlanMob apontam um planejamento que amplia o número de estações do BikeVV de um total de 20 atuais para 60 até o final do novo contrato de licitação, sendo que a ideia é dobrar esse número já nos primeiros meses.

6. Considerações finais

Como foi ressaltado por Pacheco (2017), o futuro da mobilidade urbana, sobretudo nas médias e grandes cidades, está na integração modal, focando em formas ativas e coletivas. Nesse contexto, é de suma importância levar em conta o papel da bicicleta e do transporte público por ônibus. A associação desses dois modos é uma poderosa combinação que eleva o debate sobre a mobilidade nas cidades, já que potencializa o uso da bicicleta e seu alcance, ao passo que dá mais capilaridade ao sistema de transporte público. Em Vila Velha e Vitória, encontramos quatro formas de integração: o Bike GV e os bicicletários nos terminais – de responsabilidade do estado do Espírito Santo – e os sistemas de bicicleta compartilhada e estruturas cicloviárias geridas pelos municípios, com exceção da atual ciclovia a ser implantada na Terceira Ponte.

O estudo se deu com base nas categorias de Milton Santos: estrutura, processo, função e forma, cuja análise conjunta representa uma compreensão apurada da organização espacial de Vila Velha e Vitória e sua evolução. No sentido da **estrutura**, trazemos a formação da região onde os municípios estão localizados e como a configuração espacial existente permitiu um deslocamento pendular significativo entre ambos. Por isso, fez-se importante trazer o contexto metropolitano e a consolidação de políticas de cooperação geridas pelo estado, que possibilitaram soluções inovadoras de mobilidade, como é o caso do Bike GV.

No entanto, o funcionamento dessas estruturas e sua implantação estão muito relacionados com as exigências da população e a articulação de grupos de cicloativistas, muito presentes como agentes ativos da vida pública. Além disso, os antecedentes de preocupação com as questões do planejamento urbano, dos quais o município de Vitória é mais avançado, aparecem materialmente na forma como essas estruturas estão distribuídas pelo território.

A **forma** e a **função** estão configuradas de forma intrínseca, uma vez que a concentração de infraestruturas em determinadas regiões da cidade e não em outras demonstra para quem elas foram criadas e com qual objetivo. Nesse sentido, podemos observar que Vitória apresenta um desenho de integração mais eficiente e abrangente, embora não possua terminais de integração com bicicletário e os pontos de ônibus também não disponham dessas condições. Além disso, os trechos de ciclovias que passam nas proximidades do ponto do Bike GV encontram-se sem interligação, dificultando o acesso dos ciclistas a ele.

Já Vila Velha expressa infraestruturas de integração mais concentradas na porção norte da cidade, com grande cobertura na orla da praia e nenhuma na periferia do município. As estações de *bike sharing* são assistidas por ciclovias na sua totalidade, pois ambas apresentam características que podem estar voltadas a viagens para lazer – pelo menos sob o ponto de vista da espacialização das infraestruturas. Já os terminais e o ponto do Bike GV não denotam tal interligação. Essas categorias foram analisadas em conjunto, diante de uma relação dialética em que forma, função e estrutura interagem ao longo do tempo (**processo**).

Por meio disso concluímos que, embora existam formas de integração interessantes e funcionais em Vila Velha e Vitória, estas estão longe da configuração ideal e do atendimento de uma parcela da população que realmente necessita delas. É necessário que a estrutura das políticas públicas da região entenda o momento presente como uma oportunidade de espacializar as formas no sentido de que sua função seja atender os trabalhadores que se deslocam diariamente. Além disso, o desafio da mobilidade urbana atual é colocar as pessoas no centro do debate, oferecendo formas atraentes e concorrenciais ao modo individual motorizado de se deslocar; e a integração entre ônibus e bicicleta representa o pilar deste novo olhar.

7. Referências

A GAZETA. **Bike GV tem frota ampliada e novos horários de circulação.** Caderno Mobilidade. Publicado em 9 de março de 2020. Disponível em: A Gazeta | Bike GV tem frota ampliada e novos horários de circulação | Gazeta Online. Acesso em: 13 jan. 2023.

BARBIERO, Laís C. da S. **Bicicleta fora dos planos:** mobilidade e produção do espaço urbano em Maringá-PR. 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Florianópolis, 2020.

BARBOSA, Isabella B. M.; MENEGHEL, Clemir R. P.; MIRANDA, Cynthia L. P. As políticas de habitação da RMGV na perspectiva do direito à cidade. *In:* LIRA, Pablo; MONTEIRO, Latussa Laranja; BORGES, Ligia da Motta S. (org.). **Reforma urbana e direito à cidade:** Grande Vitória. Coletânea 3. 1. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2022. Capítulo 4. p. 71-88.

BELOTTO, José Carlos A. **Ciclomobilidade:** um estudo de caso sobre a participação da UFPR na implantação do CicloParaná – Programa Paranaense de Mobilidade não motorizada por bicicleta. 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Matinhos, 2017.

BIKE GV. **Horário e itinerários.** Sindicato das Empresas de Transporte Metropolitano da Grande Vitória. Disponível em: <https://www.gvbus.org.br/bike-gv/>. Acesso em: 24 dez. 2022.

BRASIL. **Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta.** Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade Urbana por Bicicleta nas cidades. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana, 2007. 232 p.

BRITO, Gabriella Queiroz; GOMES, Leonardo Braga; RODRIGUES, Murilo Ribeiro; LEITE, Poliana de Souza. Análise de percepções sobre a integração do sistema de bicicleta compartilhada com o transporte público por ônibus. Estudo de caso: o GynDebike. Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET, 32., 2018, Gramado. **Anais** [...] Gramado, 04 a 07 de novembro de 2018.

CASTIGLIONI, Aurélia. Dinâmica demográfica, urbanização e metropolização. *In*: LIRA, Pablo; MONTEIRO, Latussa Laranja; BORGES, Ligia da Motta S. (org.). **Reforma urbana e direito à cidade**: Grande Vitória. Coletânea 3. 1. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2022. Capítulo 1. p. 25-40.

CETURB-GV. Companhia de Transportes Urbanos da Grande Vitória. Uma viagem no tempo. **Revista Ceturb**. Biblioteca Pública. Maio de 2001. Disponível em: <https://ceturb.es.gov.br/historia>. Acesso em: 13 jan. 2023.

CORREA, Roberto Lobato. **O espaço urbano**. 4. ed. São Paulo: Gráfica Palas Athena, 2004.

GEOWEB VITÓRIA. **Arquivos para download**. Portal de Geoprocessamento da Prefeitura de Vitória-ES. 2020. Disponível em: <https://geoweb.vitoria.es.gov.br/#/shp>. Acesso em: 16 jan. 2023.

GUTIÉRREZ, Andrea. Qué es la movilidad?. Elementos para (re) construir las definiciones básicas del campo del transporte. **Bitácora Urbano-Territorial**, v. 21, n. 2, p. 3, 2012.

HAGELIN, Christopher. A return in investment analysis of bike-on-bus programs. National Center of Transit Research. **Final Report**, Flórida-USA, June 2005. Disponível em: <https://www.nctr.usf.edu/pdf/576-05.pdf>. Acesso em: 7 mar. 2022.

HASZ, Laíse. Articulação entre transporte coletivo e bicicleta: metodologia para análise em múltiplas escalas aplicada à cidade de Belo Horizonte. Capítulo 2. p. 59-106. *In*: CALLIL, Victor; COSTANZO, Daniela (org.). **Desafio**: estudos de mobilidade 3. 1. ed. São Paulo: Cebrap, 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **História & fotos**. Cidade: Vila Velha-ES. 2017a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/vila-velha/historico>. Acesso em: 10 jan. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **História & fotos**. Cidade: Vitória-ES. 2017b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/vitoria/historico>. Acesso em: 10 jan. 2023.

IJSN – INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. **Como anda nossa gente hoje.** Pesquisa Domiciliar de Origem e Destino da Região Metropolitana da Grande Vitória – 2007. Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana da Grande Vitória – PDTU-GV. Vitória, nov. 2008.

JACOBSEN, André C. **Transporte coletivo e bicicletas:** barreiras e oportunidades. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Departamento de Engenharia Civil [TCC]. Porto Alegre, nov. 2008.

LARA, Fernando Luiz. A arquitetura moderna brasileira e o automóvel: casamento do século. *In:* BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro; LINK, Clarisse Cunha. **Cidade e movimento:** mobilidade e interações no desenvolvimento urbano. Brasília: Ipea: ITDP, 2016. Capítulo 6. p. 131-142.

LIMA, Maria Rosa T. R. de. Programa cicloviário: planejamento e projetos para a Região Metropolitana da Grande Vitória. COBRAC 2016. **Anais [...].** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, de 16 à 20 de outubro 2016.

LIRA, Pablo; CASTIGLIONI, Aurélia H.; JABOR, Pablo; COLATTO, Fábio. Transformações, permanências e desafios na mobilidade espacial metropolitana: movimentos pendulares na Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV). **Revista Geografafares**, jul.-dez. 2017.

LIRA, Pablo; OLIVEIRA JUNIOR, Adilson; MONTEIRO, Latussa. **Vitória:** transformações na ordem urbana: território, coesão social e governança democrática. Rio de Janeiro: Letra Capital; Observatório das Metrôpoles, 2014.

MARTENS, Karel. Promoting bike-and-ride: The Dutch experience. **Transportation Research**, Part A, v. 41, p. 326-338, 2007.

MELO, Mirella F. S. **Sistema de bicicletas públicas:** uma alternativa para promoção da mobilidade urbana sustentável no município de Recife. Universidade Federal do Recife, Recife, 2013.

MENDONÇA, Clívia L.; CARVALHO, Rodrigo de; PEYNEAU, Anna Cláudia D. **Plano Cicloviário do Município de Vitória-ES.** Relatório Técnico. Gerência de Gestão Urbana. Coordenação de Monitoramento Urbano. 2016.

MENEGHEL, Clemir R. P.; MIRANDA, Cynthia L de. P.; BARBOSA, Isabella B. M. A participação social nos conselhos municipais de política urbana da RMGV. *In:* LIRA, Pablo; MONTEIRO, Latussa Laranja; BORGES, Ligia da Motta S. (org.). **Reforma urbana e direito à cidade:** Grande Vitória. Coletânea 3. 1. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2022. Capítulo 13. p. 211-226.

MIRALLES-GUASCH, Carme. Transporte y territorio urbano: del paradigma de la causalidad al de la dialéctica. **Documents d'analisi geografica**, n. 41, p. 107-120, 2002.

MOBILIZE BRASIL (org.). **Estudo Mobilize 2022**: mobilidade urbana em dados e nas ruas do Brasil. Relatório Final. São Paulo: set. 2022. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/campanhas/estudo-mobilize-2022/>. Acesso em: 2 fev. 2023.

PACHECO, Priscilla. Mobilidade urbana: a bicicleta como ferramenta de integração. **WRI Brasil**, 30 ago. 2017. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/mobilidade-urbana-bicicleta-como-ferramenta-de-integracao>. Acesso em: 4 jul. 2022.

PEDALA FLORIPA. Integração Bike-ônibus. *Beach Biker Blog*. Notícia, 9 de outubro de 2013. Disponível em: <https://www.pedalafloripa.com/2013/10/integracao-bike-ônibus.html>. Acesso em: 12 fev. 2023.

RIBEIRO, Mauro; NOLASCO, Patrícia C. B.; ALENCAR, Fernando A.; DE MELO, Rodolfo S. **Transcol Bike, incentivando a mobilidade por bicicleta**. ANTT, 2011.

REPLOGLE, Michael. **A bicycles on transit**: a review of international experience. *Transportation research record*, v. 1141, p. 26-36, 1987.

SANTOS, Milton. Sociedade e espaço: formação espacial como teoria e como método. *In*: SANTOS, Milton. **Boletim Paulista de Geografia** – BPG, n. 54, p. 81-100, 1977.

SANTOS, Milton. **Espaço e método**. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

SOARES, Lorena S.; JESUS, Patrícia S de. L.; MIRANDA, Patrícia. Gestão pública da mobilidade: os impactos do uso da bicicleta na matriz do transporte urbano. **Rede Doctum de Ensino**. Vitória, jun. 2017.

TORRES, Tatiane. Políticas Públicas para bicicleta: análise comparativa entre as cidades de Fortaleza e Rio de Janeiro. *In*: PIKANÇO, Monise Fernandes; CALLIL, Victor (org.). **Desafio [livro eletrônico]**: estudos de mobilidade por bicicleta 2. Coordenação Carlos Torres Freire. São Paulo: Cebrap, 2019. 10 Mb; ePUB.

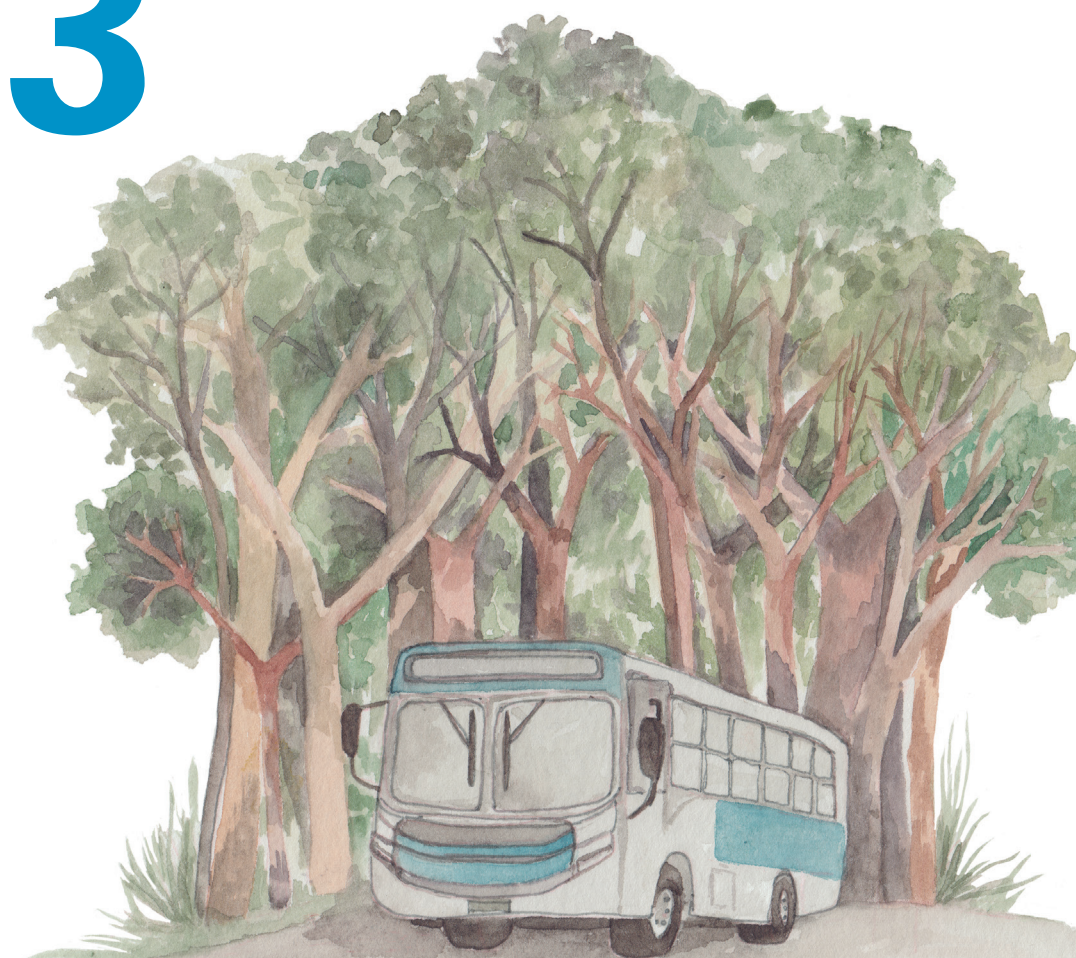
URBS – Urbanização de Curitiba. **Projeto BRT Bike permite o transporte de bicicleta dentro do ônibus.** 10 de junho de 2016. Disponível em: <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/noticia/projeto-brt-bike-permite-o-transporte-de-bicicleta-dentro-do-onibus#:~:text=Projeto%20BRT%20Bike%20permite%20o%20transporte%20de%20bicicleta%20dentro%20do%20%C3%B4nibus,-Foto%3A%20Maurilio%20Cheli&text=Os%20ciclistas%20de%20Curitiba%20passam,da%20linha%20Centen%C3%A1rio%2FCampo%20Comprido>. Acesso em: 12 fev. 2023.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. Mobilidade cotidiana, segregação urbana e exclusão. *In*: BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro; LINK, Clarisse Cunha. **Cidade e movimento**: mobilidade e interações no desenvolvimento urbano. Brasília: Ipea; ITDP, 2016. Capítulo 3. p. 57-80.

ÔNIBUS ELÉTRICOS NA MOBILIDADE URBANA: AS EXPERIÊNCIAS DE SÃO PAULO E CIDADE DO MÉXICO

Ivan Souza Vieira

3



1. Introdução

Nos últimos anos, diversas cidades ao redor do mundo têm planejado e implementado políticas que visam a reduzir as emissões de gases e partículas contaminantes. Após um gradual processo de conscientização sobre os impactos negativos dos poluentes atmosféricos para o clima e a saúde humana, inúmeras iniciativas intersetoriais surgiram para controlar as emissões e mitigar seus efeitos nocivos sobre o meio ambiente e o bem-estar coletivo.

Dentre o conjunto de políticas pensadas para reduzir a poluição atmosférica, governos locais inicialmente buscaram modos distintos de controlar as emissões – por exemplo, por meio da limitação da atividade industrial local ou reduzindo os deslocamentos de veículos privados (DAVIS, 1994; LACASAÑA-NAVARRO; AGUILAR-GARDUÑO; ROMIEU, 1999). No entanto, ações relacionadas ao transporte público sustentável (isto é, com emissões reduzidas ou nulas) têm recebido atenção especial no período recente, sobretudo pela participação de veículos pesados (como os ônibus) nas emissões locais. De modo geral, uma política de promoção ao transporte público sustentável prevê a substituição de veículos movidos a combustíveis fósseis por alternativas menos poluentes. A ideia predominante é que quanto menor a emissão de poluentes como dióxido de carbono (CO₂), óxido de nitrogênio (NO_x) e material particulado (MP_{2,5} e MP₁₀), mais sustentável será o sistema de transporte público (SCHNEIDER, 2020).

Na América Latina, São Paulo e Cidade do México representam dois casos de cidades que têm empregado esforços locais para promover alternativas sustentáveis de transporte público. Ao longo das últimas décadas, as duas cidades criaram leis, planos e metas específicas para substituir veículos antigos e poluentes por ônibus mais ecológicos – como os elétricos. Além disso, ambas as cidades participam de redes de governança internacional que apoiam a mobilidade sustentável e prestam assistência técnico-financeira para o desenvolvimento de projetos locais. No entanto, apesar das iniciativas similares, os resultados obtidos por cada cidade até o momento apresentam contrastes importantes.

Agradeço imensamente à Monise Picanço, minha orientadora, pelo enorme apoio na elaboração deste texto. Também registro meu agradecimento à equipe de pesquisadoras e pesquisadores do Centro Brasileiro de Análise e Planejamento – Cebrap (Daniela Costanzo, Eduardo Ruménig, Maria Carolina Vasconcelos Oliveira e Víctor Calli) pelos comentários e sugestões que ajudaram no desenvolvimento da pesquisa. Além disso, não poderia deixar de agradecer às entrevistadas e aos entrevistados que dedicaram seu tempo para contribuir com a parte empírica desta investigação.

“As informações e análises contidas no presente artigo são de responsabilidade do próprio autor e não refletem posições e opiniões institucionais ou de membros do Cebrap ou do Itaú Unibanco.”

Em São Paulo, apesar de a substituição gradativa de todos os ônibus a diesel ser um tema em debate desde a década de 1990,¹ as evidências indicam que o governo local tem enfrentado uma série de constrangimentos em seus projetos de promoção do transporte público sustentável.² Em relação aos ônibus elétricos, a frota da cidade era formada, em dezembro de 2022, por 219 veículos, sendo 201 trólebus (sistema que a Prefeitura não demonstra claro interesse em ampliar) e 18 ônibus movidos a bateria (modelo que tem sido o principal foco do poder público local, mas que avançou menos do que era esperado até o momento).³ O dado mais atual é que, até o final de 2024, 1.109 ônibus elétricos devem ser incorporados à frota da cidade (DIÁRIO DO TRANSPORTE, 2023), mas a história recente revela um quadro de sucessivas postergações e revisões das metas locais de substituição da frota por alternativas mais limpas.

Em contraste, na Cidade do México, a frota de ônibus elétricos é composta por 493 veículos, sendo 483 trólebus e dez veículos articulados a bateria que operam no sistema BRT. De modo geral, a frota de ônibus elétricos em funcionamento na capital mexicana é maior que toda a frota de ônibus elétricos existentes no Brasil – segundo o E-Bus Radar, em todo o país são 371 veículos. Ainda, na capital mexicana existe uma perspectiva mais clara de ampliação do sistema no curto prazo dado os acordos já estabelecidos pelo governo local com fabricantes e operadores do sistema. Segundo estimativas oficiais, em 2023 a frota de ônibus elétricos deve superar os 560 veículos – com 500 trólebus e 60 veículos articulados a bateria, sem contabilizar a conversão de ônibus a diesel em elétricos (GOBIERNO CDMX, 2022). Confirmadas as previsões, a Cidade do México permaneceria como a terceira cidade latino-americana com a maior frota de ônibus elétricos – atrás somente de Bogotá (Colômbia) e Santiago (Chile).

A comparação entre os dois casos sugere que, a despeito dos esforços de distintas administrações locais, São Paulo enfrentou maiores constrangimentos para o arranque de um projeto de eletrificação dos ônibus municipais. Ainda que as perspectivas da Prefeitura para 2023 e 2024 seja de avanço real da iniciativa, a análise dos últimos anos revela que a implementação da política pública foi retardada em diversos momentos. Já a Cidade do México, apesar de possuir um sistema de ônibus menos estruturado em termos de organização e gestão, conseguiu impulsar uma política de eletrificação com maior celeridade até o presente momento.

Considerando tais resultados contrastantes, o objetivo central deste artigo é identificar e compreender quais são os fatores associados ao ritmo de avanço dos projetos de eletrificação da frota de ônibus levados a cabo pelas duas maiores me-

1 Em 1991, a então prefeita de São Paulo, Luiza Erundina, aprovou uma lei municipal (n. 10.950, de 24 de janeiro de 1991) que previa a substituição gradual em 10 anos de toda a frota de ônibus movidos a óleo diesel por veículos movidos a gás natural. Em 1996 a lei foi revista e em 2001, revogada.

2 Houve avanços importantes na adoção de ônibus a diesel menos contaminantes (como a introdução de veículos Euro V e Euro VI ao longo da última década), mas a incorporação de ônibus elétricos ou de mais baixa emissão apresentou menor avanço – apesar das iniciativas de distintas gestões.

3 O presente artigo utiliza dados coletados até dezembro de 2022.

trópoles da América Latina. Em outras palavras, o presente artigo visa a responder a seguinte pergunta: o que explica o desenvolvimento recente da política pública de eletrificação dos ônibus municipais em São Paulo e na Cidade do México?

Para explicar os diferentes resultados alcançados por cada política local de eletromobilidade, este artigo utiliza o conceito de governança e uma estratégia analítica focada em três etapas: identificação de atores relevantes, análise das redes de interação das quais estes atores fazem parte e de como seus relacionamentos afetam o ritmo de avanço das políticas públicas locais de eletrificação.

De modo geral, o argumento reconhece que um projeto amplo de eletrificação do transporte público local exige que uma coalizão múltipla de atores se reúna em torno de um objetivo comum. Além do engajamento direto de governantes e burocracias locais (que podem, inclusive, ser autointeressadas em determinadas iniciativas por uma miríade de razões), a análise dos casos indica que as probabilidades de implementação desse tipo de projeto aumentam quando se estabelecem canais de comunicação e colaboração com atores situados em outros setores (público, privados) e outros níveis de atuação (horizontal, vertical).

O presente artigo está organizado em sete seções – incluindo esta introdução. A seção 2 apresenta um quadro geral sobre a relação entre sustentabilidade e transporte público no debate contemporâneo. A seção 3 reúne informações sobre o funcionamento dos sistemas de ônibus nas duas cidades analisadas e descreve como veículos elétricos têm sido incorporados às frotas de ônibus municipais. A seção 4 apresenta o referencial teórico utilizado para analisar as políticas públicas de eletrificação do transporte público. A seção 5 detalha a metodologia empregada pelo artigo. A seção 6 foca nos resultados da análise empírica. Por fim, a seção 7 encerra este artigo ao apresentar as considerações finais.

2. A relação entre sustentabilidade e transporte público

A agenda da sustentabilidade ambiental converteu-se numa arena política relevante para governos locais ao longo dos últimos anos. Para além das iniciativas fomentadas pelos governos nacionais, as preocupações locais sobre os impactos negativos da emissão de poluentes posicionaram as cidades como atores centrais no tema da sustentabilidade (GOH, 2021; MENDES, 2022). Na Europa, mais de 100 municípios desenvolveram projetos visando à neutralidade climática até 2030 (POLITICO, 2022). Na América Latina, cidades como Bogotá, Buenos Aires, Cidade do México, Santiago e São Paulo aprovaram leis e planos municipais para alcançar gradualmente uma meta de carbono zero nas próximas décadas (TERRAZA; BLANCO; VERA, 2016).

No conjunto de ações que as cidades estão desenvolvendo para lidar com a problemática ambiental, redes compostas por vários atores e instituições apoiam o desenvolvimento do transporte público sustentável. De modo geral, o transporte

público sustentável pode ser compreendido como aquele que procura mitigar os ônus ou externalidades negativas produzidas pelos deslocamentos urbanos coletivos, tal como a poluição atmosférica. Visando a tal fim, utiliza combustíveis limpos, com zero ou baixa emissão de gases e partículas que impactam o meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas (PEREIRA; KARNER, 2021; SCHNEIDER, 2020; VICKERMAN, 2021). Numa perspectiva ampla, o transporte público sustentável é considerado uma dimensão privilegiada de atuação dado o seu elevado potencial de conter impactos negativos em áreas como clima, saúde pública e inclusão social (CEPAL, 2020).

Primeiramente, se considera que programas locais de transporte público sustentável contribuem para mitigar os efeitos da mudança climática pela diminuição da emissão de gases do efeito estufa. De modo geral, as emissões de veículos movidos a combustíveis fósseis são responsáveis por parcelas significativas das emissões locais de gases que aceleram o aquecimento do planeta, como o dióxido de carbono (CO₂). Estimativas indicam que atualmente as cidades sejam responsáveis por 75% das emissões globais de CO₂, sendo o transporte e a construção civil os setores que mais contribuem para esse número (UNEP, 2017). Em São Paulo, o sistema de ônibus municipais emitiu mais de 1.400.000 toneladas de CO₂ em 2016 (CETESB, 2017). Nesse sentido, programas que priorizam o uso de tecnologias mais limpas no transporte público auxiliam na promoção da qualidade do ar e do desenvolvimento sustentável (WRI CIDADES, 2015).

Em segundo lugar, a redução da poluição atmosférica proporcionada pelo transporte público sustentável diminui a exposição humana a gases e partículas prejudiciais à saúde, como óxido de nitrogênio (NOX) e material particulado (MP_{2,5} e MP₁₀) (MONTROYA-ROBLEDO; IGUAVITA; LÓPEZ, 2022). Segundo diversos estudos médicos, uma maior exposição ao material particulado aumenta a incidência de doenças respiratórias e cardiovasculares, levando a uma possível elevação das taxas de mortalidade prematura (HANNA *et al.*, 2021; JOHANSSON *et al.*, 2017; PARRISH; ZHU, 2009; TOLEDO; NARDOCCI, 2011).

Na Zona Metropolitana da Cidade do México, o transporte público é o segundo maior emissor de material particulado (MP_{2,5}), responsável por 15% das emissões totais – o transporte de cargas pesadas é o mais poluente, com 17% (SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE MÉXICO, 2018). Em São Paulo, um estudo do Instituto Saúde e Sustentabilidade e do Greenpeace indica que a substituição da matriz energética do transporte público por alternativas mais limpas poderia salvar 12.191 vidas até 2050 (INSTITUTO SAÚDE E SUSTENTABILIDADE; GREENPEACE, 2017). No âmbito global, estimativas oficiais indicam que a cada ano aproximadamente 185.000 mortes podem ser diretamente atribuídas à poluição veicular (INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 2021).

De modo complementar, considerando que os efeitos negativos da poluição do ar são distribuídos de forma desigual entre os grupos socioeconômicos, a expansão do transporte público sustentável e não poluente apresenta o potencial de melhorar o bem-estar de grupos economicamente vulneráveis. Sobre esse ponto, um con-

junto relevante de estudos identificou que grupos com menos recursos econômicos são sistematicamente mais afetados em termos de renda e trabalho por causa da exposição recorrente a contaminantes atmosféricos (ARCEO; HANNA; OLIVA, 2016; JANS; JOHANSSON; NILSSON, 2018; MARTINS *et al.*, 2004). No geral, a conclusão destas e de outras análises é que quanto menor a quantidade de recursos econômicos de um indivíduo ou de um grupo social, maiores as probabilidades das externalidades negativas do transporte afetarem a saúde, a renda e a oferta de trabalho (HOFFMANN; RUD, 2022; MONTOYA-ROBLEDO; IGUAVITA; LÓPEZ, 2022).

Em relação ao quadro de alternativas políticas disponíveis para promover a sustentabilidade no transporte público, programas de substituição de ônibus movidos a combustíveis fósseis por ônibus elétricos emergiram nos últimos anos como uma das principais estratégias para mitigar as externalidades negativas mencionadas anteriormente (VICKERMAN, 2021). De modo geral, defende-se que os ônibus elétricos “trazem uma qualidade de vida muito melhor para as cidades, emitindo zero emissões de carbono e poluição, produzindo menos poluição sonora e uma melhor experiência de viagem, beneficiando tanto os passageiros quanto o público em geral” (C40 CITIES FINANCE FACILITY, 2022, tradução do autor).

Embora exista um debate sobre as emissões dos ônibus elétricos,⁴ na maioria dos casos outras opções tecnológicas – como biocombustíveis, hidrogênio ou ônibus a diesel com motores Euro VI – são habitualmente consideradas como alternativas subótimas porque promovem uma redução menor de emissões ou pelo ainda limitado desenvolvimento da tecnologia. Além disso, uma vantagem adicional dos ônibus elétricos está associada à utilização de uma matriz energética já desenvolvida em larga escala (com potencial de produção renovável) (DALLMANN, 2019). Por outro lado, temas como autonomia, construção da infraestrutura de recarga e re- venda/descarte das baterias surgem como desafios recorrentemente mencionados desde um ponto de vista técnico e estrutural (BATISTA, 2022).

Por fim, embora os ônibus elétricos e, de modo geral, o transporte público sustentável sejam um tema recorrente no debate público, o número de análises que buscaram compreender o aspecto político-social da eletromobilidade ainda é limitado. Por um lado, há uma série de estudos e relatórios (de perfil mais técnico) que apontam os benefícios da mobilidade sustentável e quais tecnologias estão disponíveis para as cidades fazerem a transição para um sistema menos poluente.⁵

4 Por um lado, existe um conjunto de atores (como fabricantes e organismos internacionais) que defendem os ônibus elétricos como uma alternativa zero emissões. Por outro, desde um ponto de vista técnico, as evidências sugerem que os veículos elétricos não emitem gases como CO₂ e NO_x, mas os sistemas de freio desses veículos, com o atrito e a temperatura dos pneus, emitem uma fração de material particulado.

5 Como os relatórios técnicos produzidos por entidades como Banco Mundial, C40 e ICCT – International Council on Clean Transportation.

Por outro lado, ainda são poucos os estudos que investigam a dimensão política dos ônibus elétricos, sinalizando como e por que esse tipo de transporte aparece na agenda política local, quem são os atores que defendem tais causas, por que observamos casos em que a política avança e por que, em outros contextos, as ações em prol do transporte público sustentável enfrentam maior resistência⁶.

3. A estrutura do sistema de ônibus em São Paulo e na Cidade do México

A rede de transporte público de São Paulo é composta por uma variedade de sistemas que operam em âmbito municipal e metropolitano, com diferentes atribuições entre os entes federativos. De acordo com o ordenamento jurídico vigente, ao governo do estado compete a gestão ou concessão dos sistemas de trens, metrô e dos ônibus metropolitanos (conjunto de linhas intermunicipais gerenciadas pela EMTU – Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos).

À Prefeitura de São Paulo compete o gerenciamento do sistema de ônibus municipal, que é “formado por um conjunto de 1.340 linhas, que registram em média 9,6 milhões de embarques de passageiros nos dias úteis. Com uma frota operacional de referência de aproximadamente 13.600 ônibus, cobrem uma malha viária de aproximadamente 4.550 quilômetros” (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2018).

O sistema de ônibus municipal de São Paulo é gerido, planejado, fiscalizado e controlado pela SPTrans, São Paulo Transporte S/A – empresa pública de economia mista, em que a Prefeitura de São Paulo é acionista majoritária. De modo complementar, o serviço de transporte público municipal também é organizado pela Secretaria Municipal de Transportes (SPTRANS, 2022).

No entanto, apesar da centralidade das instituições públicas na gestão e organização do sistema de ônibus municipal, todas as linhas de ônibus da cidade são operadas por empresas privadas sob o regime de concessão. A cada intervalo de tempo (anteriormente, 10 anos; atualmente, 15 anos), a SPTrans divulga licitações públicas com o fim de conceder os direitos de operação das linhas municipais a empresas privadas – muitas vezes reunidas em concessionárias. Sob esse sistema de concessão, cada empresa de ônibus é proprietária da frota de ônibus e, além do que é arrecadado com a tarifa paga pelo usuário, também recebe subsídios do governo municipal para custear a operação do sistema. Atualmente, 26 empresas privadas são responsáveis por operar o serviço de ônibus municipal em São Paulo.

Comparada com a capital paulista, a rede de transporte público da Cidade do México é mais fragmentada no que se refere ao número de sistemas que compõem a rede. Em suma, a rede municipal de transporte público (que está sob responsa-

⁶ Os estudos de Batista (2022), Navarro (2022) e Wolffenbuttel (2022) são exemplos de análises recentes que abordam o tema da mobilidade sustentável/elétrica destacando a importância de distintos atores para o resultado de políticas públicas.

bilidade do Governo da Cidade do México) é composta por: metrô, administrado e operado pela empresa pública Metro; trem suburbano, administrado e operado pela empresa pública Ferrocarriles Suburbanos; trem Ligerero, trólebus e Cablebus (rede de teleféricos), administrados e operados pela empresa pública Servicio de Transportes Eléctricos (STE); sistema de ônibus BRTs (Bus Rapid Transit), administrado pela empresa pública *Metrobus*; sistema de ônibus convencionais (de diferentes modelos e tamanhos), divididos entre os subsistemas:

- RTP, com administração e operação pelo governo local por meio de empresa pública.
- Concessão “Ruta-empresa” ou “Corredores”, com linhas administradas e operadas por grupos de microempresários.
- Concessão Individual, com linhas administradas e operadas por indivíduos.

Dos sistemas mencionados, cabe ressaltar que existem diferenças importantes entre os modais de transporte. De um lado estão os sistemas que possuem forte regulação e presença estatal, sendo administrados e operados por empresas públicas descentralizadas – metrô, trens, trólebus, *cablebus* e ônibus RTP. No caso do *Metrobus*, a empresa pública é responsável por administrar, planejar e controlar o sistema, enquanto empresas privadas realizam a operação do serviço – num modelo similar ao do sistema municipal de ônibus de São Paulo.

Do outro lado estão os sistemas concessionados classificados como “individual” e “ruta-empresa” ou “corredores”. Nesses modelos a administração e a operação são responsabilidade dos próprios operadores privados, contando com reduzida regulação estatal e processo licitatório pouco transparente (NEGRETE, 2018). De acordo com Carrillo, Gómez e Briones, (2020, tradução do autor), nesses sistemas de transporte *“a participação do estado é mínima, deixando todas as responsabilidades nas mãos de centenas ou às vezes milhares de operadores privados. Esses sistemas são geralmente ineficientes, inseguros e com baixos padrões de qualidade. No entanto, eles cobrem grande parte da demanda de transporte público no México”*.

De modo geral, a frota de ônibus da capital mexicana é constituída por 20.402 veículos. Desse total, 2.834 veículos (13,9%) estão situados em sistemas com forte presença estatal, distribuídos da seguinte forma: 493 no STE, 1.449 na RTP e 892 no *Metrobus*. Os demais 17.568 veículos (86,1%) são operados por 36 empresas privadas (2.791 veículos) e por 10.648 indivíduos (14.777 veículos).⁷

Sob os modelos com maior participação estatal (com exceção do *Metrobus*), toda a frota de veículos pertence ao estado. Já no caso do transporte concessionado de baixa regulação estatal, os ônibus são adquiridos pelos próprios operadores e geralmente são de capacidade baixa ou média (micro-ônibus e kombis).

7 Dados obtidos por meio de solicitação feita com base na *Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México*.

3.1. Iniciativas locais de eletromobilidade

Em relação à eletromobilidade, São Paulo conta atualmente com 219 ônibus elétricos em circulação, representando apenas 1,6% de toda a frota de ônibus da cidade (G1, 2022). 201 veículos são trólebus (da empresa Ambiental Transportes Urbanos) e 18 são movidos a bateria (da empresa Transwolff Transportes e Turismo). Todos os ônibus elétricos pertencem a empresas privadas. Entre 2009 e 2014, todos os trólebus foram renovados (DIÁRIO DO TRANSPORTE, 2017).

De modo geral, as primeiras iniciativas locais para reduzir a frota de ônibus que utiliza combustíveis fósseis ocorreram durante a gestão de Luiza Erundina (1989-1993), quando se estabeleceu a substituição gradual da frota por ônibus movidos a gás natural. Já em 2009, na gestão de Gilberto Kassab (2006-2012), a prefeitura aprovou a Lei de Mudanças Climáticas. O artigo 50 dessa lei determinava que, dentro de 10 anos, o serviço de ônibus da cidade deveria trocar gradativamente seus veículos por alternativas menos poluentes – sem especificar a tecnologia a ser utilizada. No entanto, a avaliação geral é que as duas iniciativas fracassaram em reduzir a importância dos combustíveis fósseis no abastecimento dos ônibus municipais, dado que ambos os projetos foram revogados ou revistos posteriormente.

Em 2018, a Lei Municipal n. 16.802 ditou novas normas para o processo de substituição dos ônibus municipais. Nesse âmbito, outra vez o governo local (agora presidido por João Dória) determinou que toda a frota de ônibus da cidade fosse gradativamente substituída por veículos e tecnologias mais limpas. A lei não especificou a tecnologia que deve ser utilizada, mas de maneira indireta a administração local e outros atores relevantes assumem que o ônibus elétrico é a opção tecnológica mais viável até o presente momento – dado seu grau de desenvolvimento técnico e a disponibilidade de oferta do mercado.

Como consequência da Lei Municipal n. 16.802, se espera uma redução das emissões de acordo com o disposto na Tabela 1.

Tabela 1 • Metas de redução de poluentes estabelecidas pela Lei Municipal 16.802, SP

Poluente	Redução prevista em:	
	10 anos	20 anos
CO ₂	50%	100%
MP	90%	95%
NO _x	80%	95%

Nota: Os cálculos de redução são feitos com base nos dados de emissão de 2016.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados obtidos da SPTans.

Em 2019, o novo contrato de concessão assinado entre a SPTrans e as empresas operadoras definiu metas adicionais de redução de emissões (anuais), seguindo o que foi definido pela lei de 2018. Além disso, o contrato assinado em 2019 exigiu que as empresas operadoras apresentassem em 120 dias um cronograma de composição da frota, indicando o ritmo anual da substituição e quais tecnologias seriam utilizadas para atender às metas impostas de forma gradual e homogênea. De modo geral, os cronogramas apresentados pelas empresas no primeiro semestre de 2020 sinalizaram o uso dos veículos elétricos como a principal opção para trocar ônibus movidos a diesel por alternativas mais limpas (SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE E TRÂNSITO, 2022).

De modo complementar, a Prefeitura de São Paulo criou, em 2018, o Comitê Gestor do Programa de Acompanhamento da Substituição de Frotas por Alternativas Mais Limpas (COMFROTA-SP). O COMFROTA é um comitê público formado por diversos atores que discutem e monitoram periodicamente a implementação do Programa de Monitoramento de Substituição de Frotas por Alternativas Mais Limpas. Além da SPTrans, o comitê é integrado por secretarias municipais, representantes de empresas de ônibus, associações da indústria automobilística, institutos de pesquisa, entidades de classe e organizações internacionais (SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE E TRÂNSITO, 2022). Entre abril de 2019 e dezembro de 2022, o comitê realizou 24 reuniões.

Durante o período da pandemia de Covid-19, as metas de substituição da frota definidas em 2018 foram suspensas pelo governo local considerando as quedas na demanda e na arrecadação do sistema. Em outubro de 2021, as metas voltaram a ter validade e, um ano depois, em outubro de 2022, a SPTrans proibiu a introdução de novos veículos movidos a diesel na frota de ônibus da cidade. A proibição foi contestada judicialmente por operadores privados e o assunto está atualmente em discussão entre os diversos atores. Até o presente momento, se definiu que cada empresa operadora precisa apresentar um novo cronograma de substituição da frota até 28 fevereiro de 2023 (DIÁRIO DO TRANSPORTE, 2023).

Desde a criação da Lei de Mudanças Climáticas, em 2009, até dezembro de 2022, somente 18 novos ônibus elétricos (a bateria) foram introduzidos na frota da cidade. Em relação aos trólebus, apesar do seu amplo desenvolvimento ao longo da segunda metade do século XX, uma parte considerável das suas frotas e linhas foram reduzidas no início dos anos 2000. Na década de 1990, a rede era composta por 557 veículos; atualmente, conforme já mencionado, é de 201 veículos (DIÁRIO DO TRANSPORTE, 2017).

Ainda que os novos veículos movidos a diesel da frota apresentem menores índices de emissão de poluentes em comparação aos modelos anteriores, a avaliação do International Council on Clean Transportation (ICCT) é que somente um programa de substituição acelerada da atual frota a diesel por tecnologias mais limpas (como a elétrica) faria com que as metas da lei de 2018 fossem respeitadas (ARAÚJO; REBOUÇAS; CIEPLINSKI, 2022). No entanto, o *status* atual indica que o programa de eletrificação da frota em São Paulo tem encontrado dificuldades em avançar.

Em contraste, a política de promoção dos ônibus elétricos tem avançado num ritmo relativamente mais acelerado na Cidade do México. A despeito das leis e metas menos específicas que as estabelecidas em São Paulo ao longo das últimas décadas, atualmente a capital mexicana possui 493 trólebus e 10 ônibus movidos a bateria operando no sistema BRT-Metrobus. Além disso, segundo as estimativas do governo local existe uma perspectiva de ampliação do número de ônibus elétricos no curto e médio prazos.

A atual administração municipal (2018-2024) liderada por Claudia Sheinbaum – doutora em Engenharia Elétrica e ex-Secretária Municipal de Meio Ambiente – assumiu o compromisso político de expandir a rede de transporte elétrico da cidade. Como exemplo desse compromisso, após um período de decadência e abandono (1997-2018), toda a rede de trólebus foi revitalizada com novos veículos e rotas. Atualmente existem 10 linhas de trólebus e a meta é ter 500 trólebus até 2024 (GOBIERNO CDMX, 2022).

De modo complementar, os ônibus do *Metrobus* estão sendo gradualmente substituídos por ônibus movidos a bateria (EL FINANCIERO, 2022). Até março de 2023, 50 novos ônibus elétricos devem ser integrados à linha 3 e toda a linha 4 deve ser eletrificada no curto prazo. Por último, existe ainda um projeto de *retrofit* dos ônibus a diesel operados pela RTP, convertendo-os em veículos elétricos. Por todos esses programas e ações, a Organização das Nações Unidas reconheceu a Cidade do México como exemplo mundial de transporte público elétrico em novembro de 2021 (EL PAÍS MÉXICO, 2021).

Entretanto, o caso dos ônibus elétricos na Cidade do México apresenta algumas contradições importantes. Por um lado, atualmente toda a frota de ônibus elétricos da cidade pertence aos subsistemas com forte presença estatal – STE e Metrobus. Mesmo que todos os veículos desses sistemas (mais os da RTP) sejam eletrificados, somente 15% de toda a frota de ônibus da Cidade do México seria elétrica.

Por outro lado, para todo o sistema concessionado (excluindo o Metrobus) não existem propostas e metas claras de eletrificação. As rotas de micro-ônibus concedidas a indivíduos e empresas operam cerca de 85% da frota municipal e são responsáveis por 70% dos deslocamentos diários feitos em transporte público (INEGI, 2017). Além disso, aproximadamente 90% dessa frota é altamente poluente e antiga, incluindo veículos com mais de 20 anos de circulação (SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE MÉXICO, 2018).

Desde a administração local de Andrés Manuel Lopez Obrador (2000-2006) existe um programa que concede bônus pela substituição desses veículos antigos por modelos mais novos – os “*bonos de chatarrización*” (PORTAL AUTOMOTRIZ, 2012). No entanto, o número de veículos substituídos até agora tem sido relativamente baixo.⁸ A meta da atual gestão é promover a reposição de 5.800 unidades –

8 Por exemplo: durante o governo local de Marcelo Ebrard (2006-2012), apenas 1.784 unidades antigas foram substituídas – menos de 10% de todo o sistema.

das 17.568 unidades em operação em novembro de 2022. O principal desafio apontado para o avanço do programa é o número excessivo de operadores individuais (10.648), o que dificulta processos de regulamentação, formalização e gestão.

Em suma, o panorama geral dos ônibus elétricos em São Paulo e na Cidade do México elucida que as duas cidades têm seguido trajetórias distintas de política pública. Apesar da elaboração de metas detalhadas e da criação de espaços de deliberação coletiva, São Paulo tem encontrado dificuldades para arrancar suas iniciativas locais de eletromobidade – ainda que as perspectivas para 2023 e 2024 sejam de avanço. Em contraste, projetos similares têm avançado de modo mais significativo na capital mexicana, mesmo com o arcabouço legal mais limitado e a inexistência de conselhos públicos de deliberação. Inclusive, o avanço da capital mexicana se estende a sistemas de ônibus geridos de modo similar ao de São Paulo, como é o caso do Metrobus.

Tendo tais diferenças em vista, o que explica as trajetórias distintas, apesar dos objetivos similares? De modo geral, diferentes estudos apontam para a importância de se compreender melhor a atuação dos atores envolvidos e como estes organizam redes de governança que afetam os resultados de políticas públicas.

4. As redes de governança das políticas públicas

Estudos sobre a provisão de bens e serviços públicos em âmbito municipal usualmente destacam o papel relevante que diversos atores e instituições exercem sobre o desenvolvimento local de políticas públicas. Parte das análises sobre fenômenos urbanos considera que o poder de incidir sobre as políticas locais encontra-se disperso entre uma rede ampla e múltipla de atores (KÜBLER; PAGANO, 2012). Na maioria dos casos, apesar de os governos locais serem os entes federativos legalmente responsáveis por propor políticas públicas no âmbito municipal, a forma como cada política está desenhada e regulada gera aberturas para que atores de distintos níveis e procedências também participem dos processos de tomada de decisão e de produção de resultados (KÜBLER; PAGANO, 2012; MARQUES, 2017; MONCADA, 2016).

Três grandes grupos de atores são identificados como relevantes para determinar os resultados de políticas públicas locais: (1) os atores estatais, representados por políticos do Executivo e Legislativo eleitos por sufrágio universal, mas também servidores das burocracias e agências locais; (2) os capitais do urbano, isto é, empresas ligadas à produção de políticas urbanas; e (3) as organizações da sociedade civil, como associações de bairro, ONGs, universidades e movimentos sociais (MARQUES, 2017).

De modo complementar, cada grupo de atores está estruturalmente situado em diferentes níveis de atuação. Por um lado, existe um conjunto de atores essencialmente locais, cujas preferências têm uma ligação direta com o espaço urbano. Esse grupo opera numa escala horizontal e é formado principalmente por governos

loais e suas burocracias especializadas, empresas prestadoras de serviço e grupos da sociedade civil organizada. Por outro lado, existe um grupo de atores situados numa escala vertical (regional, nacional ou internacional), mas com interesses específicos no desenvolvimento local das políticas públicas. Em suma, esse grupo inclui governos estaduais, regionais e nacionais, assim como grandes indústrias, movimentos sociais (trans)nacionais e organismos internacionais (KÜBLER; PAGANO, 2012; PETERS; PIERRE, 2012; SELLERS, 2005). A Figura 1 ilustra os níveis de atuação e de relação entre os atores.

Figura 1 • Níveis horizontais e verticais de relação entre atores



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nesse contexto em que a autoridade de decidir e influenciar encontra-se dispersa entre múltiplos atores e escalas, parte da literatura em estudos urbanos adotou o conceito de “governança” para designar complexas redes de políticas públicas constituídas por uma variedade de atores estatais e não estatais. Apesar dos debates existentes sobre a definição do conceito, de modo geral se assume que a governança pode ser caracterizada como uma rede ampla e permeável em que os setores público e privado incidem sobre políticas públicas num contexto de interdependência e compartilhamento de atribuições e responsabilidades (DAVIES; TROUNSTINE, 2012; KÜBLER; PAGANO, 2012; LIESBET; GARY, 2003; MARQUES, 2017; STONE, 2012). De modo análogo, a governança também se refere a um

processo de interação contínua entre partes, na qual o poder do governo local não reside apenas na sua autoridade formal de mando, mas também na sua capacidade de estabelecer relações, metas e orientar as ações dos demais integrantes da rede (PETERS; PIERRE, 2012; STONE, 1993).

Além disso, outro componente ressaltado pela literatura de governança são as interações que as partes interessadas estabelecem entre si. Nesse sentido, um dos objetivos da literatura é entender como vários atores, com preferências políticas diversas, formam arranjos de governança capazes de incidir sobre a agenda política local (DAVIES; TROUNSTINE, 2012). Segundo Stone (2012, p. 18, tradução do autor), um dos elementos importantes a considerar é que *“atores no processo de decisão coletiva não são apenas rivais em potencial, mas também aliados em potencial”*. Portanto os membros de uma rede de governança constroem coalizões não apenas considerando o compartilhamento de valores e preferências comuns, mas também visando ao exercício do poder coletivo para moldar os resultados de uma política pública. Em suma, *“uma parte fundamental da cena política urbana gira em torno da formação de coalizões de políticas e do surgimento de algumas capazes de controlar o processo de definição da agenda”* (STONE, 2012, p. 18, tradução do autor).

Sobre o transporte público, apesar de o número de estudos ainda ser menos expressivo em comparação a outros serviços e bens, existe um corpo crescente de investigações que destacam a importância da governança para o entendimento dos constrangimentos e oportunidades das iniciativas locais de mobilidade urbana (DA CRUZ *et al.*, 2022). Em suma, entender as particularidades das redes estabelecidas em cada cidade auxilia a compreender quem governa, como governa e como diferentes configurações e arranjos de interações entre atores explicam a trajetória de projetos políticos locais (MARQUES, 2016; MONCADA, 2016). Por exemplo: a avaliação de políticas públicas de eletromobilidade em diversas cidades do mundo tem revelado que o crescimento da frota de ônibus elétricos aumenta em contextos em que a rede de governança da política pública está permeada por uma intensa colaboração entre vários níveis de governos, indústria, empresas operadoras e grupos da sociedade civil (SLOWIK *et al.*, 2019; WRI BRASIL, 2019).

No setor de transportes, os governos locais geralmente compartilham funções e responsabilidades entre atores internos ao Estado, por meio de burocracias especializadas. Nesse sentido, políticos eleitos dividem atribuições entre repartições públicas, que podem ser secretarias de transportes e mobilidade (como a Semovi na Cidade do México e a SMT em São Paulo) ou empresas públicas descentralizadas (como a SPTrans e o Metrobus). A forma como o poder é distribuído entre essas burocracias estatais varia caso a caso, o que implica também uma variação na capacidade que cada entidade tem sobre os serviços de transporte.

Além da estrutura organizacional do governo local, outros atores também desempenham um papel relevante nas dinâmicas políticas locais. Em várias cidades do Sul Global, os governos locais não são os únicos fornecedores de bens e serviços públicos (POST; BRONSOLER; SALMAN, 2017). Particularmente no setor de

transporte público, a concessão de direitos de operação e gestão a pessoas físicas e empresas fez com que atores privados se tornassem peças centrais na produção e na entrega de serviços, enquanto o governo local se concentra em atuar como coordenador e regulador do sistema (PETERS; PIERRE, 2012).

Desde a escala vertical, um conjunto adicional de atores públicos e privados também compõem a rede de governança de políticas locais de transporte. Por um lado, níveis superiores de governo (e suas respectivas burocracias) podem intervir em políticas locais de transporte público por meio de um conjunto de regras formais e informais que determinam, por exemplo: as atribuições e responsabilidades de cada ente federado, os objetivos gerais dos sistemas de mobilidade urbana, os padrões técnicos que devem ser seguidos, a quantidade de repasses para o financiamento do sistema, a destinação de recursos extraordinários para a construção de infraestrutura etc.

Por outro lado, indústrias nacionais e/ou internacionais indiretamente ligadas à produção e prestação de serviços de transporte também possuem participação relevante na rede de governança. Fabricantes de veículos e provedores de infraestrutura geralmente fazem *lobby* nas arenas de tomada de decisão, mas também fornecem recursos e conhecimento técnico necessários para promover iniciativas locais.

Sobre a governança do transporte público sustentável, para além dos atores já mencionados, a estrutura da governança também se expande para outras partes interessadas. Na escala horizontal, legisladores e burocracias locais atuantes na temática ambiental são particularmente relevantes para o estabelecimento de programas e metas que incluam o transporte público no quadro geral de redução de emissões locais. De modo complementar, dada a atuação de inúmeras cidades em redes de governança climática global, secretarias e departamentos de Relações Internacionais também têm adquirido uma participação crescente em negociações relacionadas ao transporte público sustentável (MENDES, 2022).

No plano vertical, para além de políticas de incentivo levadas a cabo por governos estaduais e nacionais, a experiência dos projetos que visam a impulsionar os ônibus elétricos revela a existência de uma ampla rede transnacional de atores, como empresas, governos estrangeiros e entidades do terceiro setor (BATISTA, 2022; MENDES, 2022; SLOWIK *et al.*, 2019). Apenas na América Latina, os projetos Tumi (Transformative Urban Mobility Initiative) e Zebra (The Zero Emission Bus Rapid-deployment Accelerator) reúnem representantes de diversas ONGs transnacionais. Em alguns casos, essas organizações mantêm uma relação próxima com o setor privado (fabricantes de veículos elétricos e entidades financeiras) e são financiadas por governos de outros países (principalmente da Alemanha e do Reino Unido).

5. Metodologia

Este artigo empregou métodos de coleta e de análise qualitativa para compreender as políticas públicas de eletrificação do transporte público levadas a cabo em São Paulo e na Cidade do México.

Em resumo, se utilizou uma abordagem comparativa baseada na condução de estudos de casos para as duas cidades de interesse. A comparação entre os casos buscou identificar os fatores relacionados aos diferentes resultados obtidos por cada política local. Um dos principais objetivos do processo comparativo foi contrastar os elementos de cada caso para, em seguida, verificar como similaridades e diferenças criaram mais ou menos oportunidades para o avanço dos programas locais de eletrificação da frota.

De modo geral, São Paulo e Cidade do México foram selecionadas para a análise devido: 1) à similaridade das propostas locais de eletromobilidade (em termos de conteúdo, objetivos e desenvolvimento temporal); e 2) aos distintos resultados de política pública alcançados por cada cidade até o momento. Segundo Gerring (2008), selecionar casos que possuem características similares mas que apresentam variação no resultado de interesse auxilia a identificar e compreender como distintos fatores (ou combinação de fatores) produzem determinados resultados.

Com relação à coleta de dados, esta se baseou na pesquisa documental e na realização de entrevista em profundidade com atores relevantes⁹ para os projetos locais de eletrificação do transporte público. Para a pesquisa documental, o objetivo principal foi mapear leis, planos, projetos locais e eventos relevantes com relação direta aos projetos de substituição das frotas de ônibus por alternativas mais limpas. O período contemplado pela pesquisa documental foi de 2000 (quando se inicia o processo de relativa estagnação do sistema de trólebus em ambas as cidades) até 2022. Todo o material foi obtido por meio virtual através de relatórios digitais, páginas oficiais do governo e notícias veiculadas pela imprensa. Os dados extraídos dos documentos foram organizados em ordem cronológica, visando a identificar o processo de desenvolvimento temporal de cada política. Por fim, todo o processo de análise documental também foi útil para identificar a rede de governança da política para cada cidade.

Para o caso de São Paulo, a pesquisa documental também foi complementada pela análise de todas as reuniões realizadas pelo Comfrota entre abril de 2019 e dezembro de 2022. Os registros de todas as reuniões estão disponíveis em diferentes páginas da Prefeitura de São Paulo. Do Comfrota, foram examinadas 170 páginas de atas de reuniões e 28 horas de registros em vídeo.

De modo adicional, foram realizadas dez entrevistas em profundidade com atores e instituições atuantes em São Paulo e na Cidade do México. Foram aplicados roteiros de entrevista semiestruturados, com perguntas divididas em quatro cate-

⁹ Neste artigo, “atores relevantes” compreende aqueles que são afetados ou apresentam interesse específico na política pública em questão.

gorias principais de análise: identificação de atores relevantes, tipos de interação existente, resultados de implementação das políticas e explicações para o relativo sucesso e/ou fracasso de cada iniciativa local. O Quadro 1 reúne dados sobre as entrevistas realizadas.

Quadro 1 • Relação de atores/instituições entrevistadas

Instituição	Tipologia	Nível	Caso
C40 Cities Brazil	Org. internacional	Internacional	SP
International Council on Clean Transportation (ICCT)	Org. internacional	Internacional	SP
SPUrbanuss/NTU	Assoc. de empresários	Local/nacional	SP
SPTans	Empresa pública	Local	SP
C40 Cities Mexico	Org. internacional	Internacional	CDMX
Metrobús	Empresa pública	Local	CDMX
Servicio de Transportes Eléctricos (STE)	Empresa pública	Local	CDMX
Secretaría de Movilidad (Semovi)	Sec. governamental	Local	CDMX
WRI Mexico (2 entrevistas)	Org. internacional	Internacional	CDMX

Fonte: Elaboração do autor

Os entrevistados foram selecionados com base em seu envolvimento nos processos de substituição da frota de ônibus municipais. Como estratégia para obter uma amostra mais representativa de depoimentos, se utilizou a técnica de bola de neve – ao final de cada conversa, os entrevistados foram convidados a sugerir nomes de pessoas e instituições que pudessem contribuir com a pesquisa. Todas as entrevistas foram realizadas de forma simultânea por plataformas digitais ou presencialmente. Cada entrevista teve uma duração média de uma hora.

6. Governança e políticas públicas municipais de eletrificação

Para responder à pergunta sobre os distintos processos e resultados obtidos pelas políticas de eletrificação dos ônibus municipais, este artigo explorou as redes de governança do transporte público existentes na Cidade do México e em São Paulo. Seguindo o conceito de governança apresentado previamente, a análise empírica se fundamentou em três etapas centrais: (1) a identificação de atores relevantes para cada cidade – levando-se em conta as distintas escalas institucionais e territoriais de atuação; (2) a análise das interações que os atores relevantes estabeleceram entre si; e (3) a avaliação do resultado produzido pela interação entre os atores – compreendendo resultado como o nível de avanço da política pública de eletrificação dos

ônibus municipais até dezembro de 2022. Nesse sentido, a estrutura da análise foi segmentada tendo-se em vista essas três etapas, e todo o conteúdo extraído dos documentos e das entrevistas foi sumarizado e categorizado seguindo tais preceitos.

6.1. Os atores relevantes para a governança dos ônibus elétricos

Tendo em vista a primeira etapa de análise mencionada, o Quadro 2 reúne informações sobre os atores relevantes para a governança dos ônibus elétricos (de modo amplo), destacando suas principais atribuições e competências dentro dos programas de substituição da frota de ônibus a diesel por alternativas elétricas. Os atores e a caracterização desenvolvida no Quadro 2 foram identificados por meio de revisão teórica, pesquisa documental e entrevistas.

Quadro 2 • Atores relevantes relacionados com a governança dos ônibus elétricos e suas principais atribuições

Atores	Nível de atuação	Escala	Setor	Principal atribuição/competência
Poder Executivo Local	Local	Horizontal	Público	Planejar, executar e avaliar a política de mobilidade urbana (incluindo serviço de ônibus municipais)
Poder Legislativo Local	Local	Horizontal	Público	Legislar sobre a política de mobilidade urbana (incluindo serviço de ônibus municipais)
Empresas públicas e autarquias do setor de transporte/mobilidade	Local	Horizontal	Público	Gerir, planejar, fiscalizar e controlar o sistema municipal de ônibus
Secretarias municipais	Local	Horizontal	Público	<p>Governo: coordenar a atuação do Poder Executivo Local com as demais secretarias municipais</p> <p>Transporte ou mobilidade: formular, propor e gerir políticas locais de mobilidade urbana (incluindo programas de transporte público sustentável – ônibus elétricos)</p> <p>Meio Ambiente/verde: estabelecer metas e programas para a redução das emissões de poluentes dos ônibus municipais</p> <p>Relações Internacionais ou Exteriores: atuar como interlocutor do município com atores internacionais atuantes na pauta do transporte público sustentável</p> <p>Fazenda/finanças/economia: participar da gestão econômico-financeira dos programas de substituição da frota por alternativas limpas</p>

Continua na próxima página

Atores	Nível de atuação	Escala	Setor	Principal atribuição/competência
Empresas operadoras	Local	Horizontal	Público/privado	Operar (e adquirir, em alguns casos) os veículos utilizados pelo sistema municipal de ônibus
Governo Estadual	Regional	Vertical	Público	Por meio de secretarias e autarquias, oferecer incentivo/apoio técnico, econômico e financeiro para o desenvolvimento dos projetos locais de transporte público sustentável
Governo Federal (Executivo, Legislativo, Ministérios, agências e autarquias)	Nacional	Vertical	Público	Criar políticas nacionais de fomento à eletromobilidade por meio de ministérios e autarquias, oferecer apoio técnico, econômico e financeiro para o desenvolvimento dos projetos locais de transporte público sustentável
Governos estrangeiros	Internacional	Vertical	Público	Criar e financiar órgãos transnacionais atuantes em temas de mobilidade sustentável
Entidades internacionais	Internacional	Vertical	Público/privado	Oferecer apoio técnico, econômico e financeiro para o desenvolvimento dos projetos locais de transporte público sustentável
Bancos e instituições financeiras	Regional/nacional/internacional	Vertical	Público/privado	Financiar o desenvolvimento ou compra de ônibus para o sistema municipal
Indústria de energia	Regional/nacional/internacional	Vertical	Público/privado	Produzir, distribuir e prover a energia necessária para a operação dos ônibus
Indústria automotiva (encarroçadoras e montadoras)	Regional/nacional/internacional	Vertical	Privado	Produzir e ofertar ônibus aos sistemas municipais Realizar pesquisa para o desenvolvimento de novas tecnologias (em parceria com outros atores)
Indústria de gás e biocombustível	Regional/nacional/internacional	Vertical	Privado	Apresentar uma opção alternativa aos ônibus elétricos
Empresas de ponta a ponta/ <i>end-to-end</i> ¹⁰	Nacional/internacional	Vertical	Privado	Oferecer soluções de eletrificação do transporte público que englobam todas (ou grande parte) as etapas necessárias para o desenvolvimento de projetos locais (da concepção à implementação)

Continua na próxima página

10 Trata-se de empresas que oferecem soluções integrais para cada etapa dos projetos de eletrificação – do apoio aos governos locais no desenvolvimento inicial de propostas até a compra e operação de veículos elétricos.

Atores	Nível de atuação	Escala	Setor	Principal atribuição/competência
Organizações da sociedade civil (movimentos sociais, sindicatos, associações de empresários etc.)	Local/regional/nacional/internacional	Horizontal/Vertical	Público/privado	Defender interesses de setores organizados Propor alternativas políticas Pressionar atores públicos/estatais
Universidade e centros de pesquisa	Local/regional/nacional	Horizontal/Vertical	Público/privado	Realizar pesquisa para o desenvolvimento de novas tecnologias (em parceria com outros atores) Oferecer apoio técnico para governos e operadores locais

Fonte: Elaboração do autor com base em dados de diversas fontes.

Do Quadro 2 se depreende que uma política pública de eletrificação do transporte público local envolve a participação direta e indireta de uma quantidade relevante e diversa de atores. Na maior parte dos casos, a introdução de ônibus elétricos às frotas municipais não exige apenas a mobilização de atores locais diretamente ligados com a política, como prefeituras e empresas operadoras, mas também de atores e instituições situados em distintos setores, escalas e níveis de atuação. Em suma, a extensa lista de atores relevantes mencionados se deve às múltiplas exigências políticas, econômicas e tecnológicas impostas por um programa de eletrificação de frotas.

Desde um ponto de vista político, as evidências e relatos coletados sugerem que a criação de políticas públicas interescolares e intersetoriais é uma condição necessária para o avanço de iniciativas locais de eletromobilidade. Por um lado, cabe aos municípios a criação de medidas que definam e ajustem o desenho da política pública ao contexto local – por meio de leis, planos, metas e vias de comunicação e debate com outros atores locais relevantes, como as empresas operadoras.

Por outro lado, cabe aos níveis superiores de governo a promoção de um ambiente favorável à política com medidas de incentivo aos municípios, à indústria e ao desenvolvimento de ciência e tecnologia. Por exemplo: no caso mexicano, segundo os relatos de pessoas entrevistadas (representantes de organismos internacionais), o usual é que exista muita vontade dos governos locais em implementar políticas de transporte modernas e sustentáveis, mas que o apoio disponibilizado pelo governo federal (ainda que existente) tem sido insuficiente para impulsionar diversos projetos locais. Já no caso brasileiro, a avaliação do ICCT é que o país “tem focado em iniciativas isoladas, envolvendo principalmente projetos de demonstração, pesquisas e incentivos fiscais, ainda com resultados modestos ou pouco claros. Não há políticas ou iniciativas coordenadas para promover a eletromobilidade no país” (SLOWIK *et al.*, 2019, p. 13).

Desde um ponto de vista econômico, os projetos de eletrificação exitosos estão associados a grandes investimentos por parte de governos e empresas. Em média, o custo de aquisição de um ônibus elétrico é três ou quatro vezes maior

que o de um ônibus convencional movido a combustível fóssil (segundo relatos de entrevistados de ambas as cidades). Nesse sentido, questões ligadas ao financiamento surgem como desafios ao avanço dos projetos locais de eletrificação da frota, exigindo que governos, empresas operadoras, indústrias e bancos encontrem um modelo de negócios que ajude a superar as barreiras impostas pelos (ainda) elevados custos de aquisição dos veículos.

Além disso, a introdução massiva de ônibus elétricos às frotas municipais representa uma transição importante desde um ponto de vista tecnológico. Ainda que os ônibus elétricos não representem uma novidade para muitas cidades do mundo (incluindo São Paulo e Cidade do México, com legados de mais de sete décadas com os trólebus), o modelo atual de veículo a bateria promovido pela indústria e por entidades internacionais apresenta barreiras técnicas e de conhecimento que ainda não foram completamente superadas.

Um dos entrevistados para o caso de São Paulo, por exemplo, declara que ainda existem dúvidas sobre a durabilidade das baterias. Segundo este interlocutor, as baterias representam de 50 a 60% dos custos do veículo e possuem uma durabilidade média de 8 anos, sendo que os contratos vigentes entre a Prefeitura e empresas operadoras determinam que os ônibus elétricos possuem uma vida útil de 15 anos. De modo complementar, outra pessoa entrevistada mencionou a questão técnica como um elemento importante a ser considerado nas políticas de eletrificação:

Um dos maiores desafios do presente e do futuro próximo é a questão do acesso à informação sobre a tecnologia dos ônibus. Há falta de transparência no acesso às informações que são geradas, portanto é muito complexo para os governos locais conhecerem o produto que os fabricantes estão vendendo. Isso é muito importante porque a longo prazo pode causar problemas. O que vai acontecer se ninguém percebeu que o carregador instalado só pode ser utilizado num tipo de veículo ou num tipo de tecnologia? O que fazer com toda a infraestrutura e investimento já feitos no momento de renovação destes ônibus elétricos? O que fazer se patentes criam restrições técnicas que impeçam mudanças? Em outras palavras, há uma questão técnica séria e acho que vale a pena ter essa discussão agora.

Nesse sentido, para além das possíveis barreiras políticas e econômicas já mencionadas, outro foco de atenção é o desafio tecnológico – que não se resume apenas aos elétricos, mas também a que medida essa tecnologia está em disputa com outras alternativas, como os veículos movidos a gás natural ou biocombustíveis. Segundo um dos entrevistados, existe um “*lobby* importantíssimo” da indústria do gás e biocombustível. Portanto, dado tal cenário, instituições relacionadas à produção do conhecimento (como universidades e centros de pesquisa) e de energia/combustíveis também se convertem em atores relevantes para o avanço ou estagnação das políticas públicas de eletrificação dos ônibus municipais.

De modo complementar, para além das atribuições e responsabilidades de diferentes níveis de governo já elencadas, o envolvimento de atores privados também é essencial em projetos de eletrificação da frota. Muitas das barreiras econômicas e tecnológicas mencionadas podem ser superadas não apenas por ação governamental, mas também pelo investimento da indústria automotiva no desenvolvimento científico e na ampliação da escala produtiva, por exemplo.¹¹ Sob essa perspectiva, enquanto o governo desempenha um papel central na criação de demanda por ônibus elétricos, a indústria opera no sentido de preencher tal demanda com base na oferta de produtos.

No que se refere às empresas operadoras, estas também desempenham um papel central nos projetos de eletrificação dado que, na maioria dos casos, são os atores responsáveis pela aquisição dos ônibus elétricos que irão compor a frota municipal. Em São Paulo, grande parte da incorporação de ônibus elétricos à frota enfoca os planos e leis que o governo local aprova, por um lado, e o interesse e a capacidade que as 26 empresas operadoras possuem para implementar as iniciativas, de outro. Nesse sentido, cabe a esse ator privado manter diálogo constante com o governo (especialmente o local, para participar do desenvolvimento da política e saber o que é requerido), com a indústria automotiva (para adquirir veículos) e com instituições bancárias (para obter condições de financiamento mais atrativas).

Por fim, no meio de toda essa ampla rede de atores, ainda se somam ao grupo organizações da sociedade civil (com pautas favoráveis ou contrárias ao tema) e organismos internacionais com interesse específico em iniciativas locais de eletrificação. Sobre esse último ator, cabe ressaltar que em muitos casos estes operam como agentes facilitadores de toda a cadeia de processos – conectando governos locais, prestando assistência técnica, difundindo conhecimentos e experiências, conectando operadores locais com a indústria e instituições financeiras, entre outras atribuições.

Tendo em vista a diversidade de atores que são considerados como relevantes para os projetos locais de eletrificação, no Quadro 3 se apresenta uma relação nominal de como eles estão distribuídos nos dois casos de estudo.

11 Em São Paulo, um dos argumentos elencados pelos entrevistados é que a indústria nacional não apresenta capacidade produtiva necessária para suprir a demanda existente – ainda que representantes da indústria afirmem o contrário.

Quadro 3 • Atores relevantes em São Paulo e Cidade do México, por categorias

Atores	Representantes	
	São Paulo	Cidade do México
Poder Executivo Local	Prefeitura de São Paulo	Gobierno de la Ciudad de México
Poder Legislativo Local	Câmara Municipal de São Paulo	Congreso de la Ciudad de México
Empresas públicas e autarquias do setor de transporte/mobilidade	SPTans	Metrobus, Servicio de Transportes Eléctricos (STE), Red de Transportes de Pasajeros (RTP), Organismo Regulador del Transporte (ORT)
Secretarias municipais	Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes, Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, Secretaria Municipal das Subprefeituras – SMSUB, Secretaria Municipal da Infraestrutura Urbana e Obras, Secretaria Municipal de Fazenda, Secretaria Municipal de Relações Internacionais, Secretaria do Governo Municipal	Secretaría de Movilidad (Semovi), Secretaría del Medio Ambiente (Sedema)
Empresas operadoras	Viação Santa Brígida, Viação Gato Preto, Sambaíba Transportes Urbanos, Viação Metrôpoli Paulista, Via Sudeste Transportes, Mobibrasil Transporte São Paulo, Viação Grajaú, RVTrans Transporte Urbano, Viação Campo Belo, Transpass Transporte de Passageiros, Ambiental Transportes Urbanos, Viação Gatusa Transportes Urbanos, Express Transportes Urbanos, KBPX Administração e Participação, Kuba Transportes Gerais, Norte Buss Transportes, Spencer Transportes, Transunião Transportes, Upbus Transportes, Pêssego Transportes, Allibus Transportes, Movebuss soluções em mobilidade urbana, A2 Transportes, Transwolff Transportes e Turismo, Auto viação Transcap, Alfa Rodobus Transportes	STE, RTP (Públicas) Ixtapalli, RECSA, CISA, VYC, CE4-17MZO, CTT, COPSA, TSAJJ, MIVSA, CONEXIÓN, COPATTSA, CITEMSA, CORENSA, CARSA, CURVIX, OL7, SKYBUS (Privadas)
Governo estadual	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), Agência de Transporte do Estado de São Paulo (ARTESP)	–
Governo federal	Frente Parlamentar Mista pela Eletromobilidade, Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Ministério do Desenvolvimento Regional, Ministério da Economia/Fazenda	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), Secretaría de Economía (SE), Comisión Federal de Electricidad (CFE)

Continua na próxima página

Atores	Representantes	
	São Paulo	Cidade do México
Governos estrangeiros	Alemanha (GIZ)	Alemanha (GIZ), Reino Unido (UK PACT)
Entidades internacionais	ITDP, WRI, C40, ICCT	ITDP, WRI, C40, ICCT, UNOPS/ONU
Bancos e instituições financeiras	BNDES	Santander
Indústria de energia	Enel	CFE
Indústria automotiva (encarroçadoras e montadoras)	BYD, CaetanoBus, Eletra, Higer, Marcopolo, Mercedes-Benz, Volvo, Scania, Volkswagen, Iveco	Yutong, Hidromex-Zhongtong,
Indústria de gás e biocombustível	ABEGÁS, ABiogás	–
Organizações da sociedade civil	SPUrbanuss, NTU, OAB, Coalizão Respirar, Anfavea, ABVE	ATM (Alianza de Tranviarios de México), Coalición Cero Emisiones, Iniciativa Climática de México
Universidade e centros de pesquisa	USP, Unesp, Iema	Unam

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em suma, o Quadro 3 revela que os casos de São Paulo e Cidade do México apresentam algumas similaridades no que diz respeito aos atores envolvidos nos projetos de eletrificação. De modo geral, ambas as cidades possuem representantes em cada uma das categorias de atores identificadas como relevantes. Entretanto, apesar das semelhanças, há pelo menos três diferenças importantes que contrastam os dois casos.

Em primeiro lugar, ainda que tanto São Paulo como Cidade do México possuam empresas públicas e autarquias locais diretamente envolvidas nos projetos de eletrificação, a quantidade de atores dessa categoria presentes na capital paulista é numericamente inferior do que o observado na capital mexicana. Em São Paulo, a forte centralização do sistema municipal de ônibus sob a tutela da SPTrans faz com que a cidade possua uma rede menos fragmentada em termos de gestão, na qual todo processo referente à política local de transporte passa pela referida empresa pública.

Na Cidade do México, a maior fragmentação do sistema de ônibus (detalhada na seção “Iniciativas locais de eletromobilidade”) aumenta o número de empresas públicas e autarquias envolvidas na política de promoção do transporte público sustentável. Por um lado, o maior nível de fragmentação concede ao Governo da Cidade do México uma maior liberdade para planejar e implementar projetos de eletrificação específicos para cada subsistema, adaptando as iniciativas de acordo com as necessidades de cada setor. Por outro lado, a existência de múltiplos sistemas e empresas públicas num cenário de recursos limitados tem fragmentado a ação

do governo local, produzindo políticas públicas de transporte sustentável enfocadas em apenas uma parte do sistema de ônibus – e negligenciando as demais.

Em segundo lugar, outra diferença importante entre São Paulo e Cidade do México se refere ao *status* político-administrativo de cada cidade em relação ao cenário federativo mais amplo de seus respectivos países. Ainda que ambas as cidades possuam governos locais encarregados de desenvolver e implementar iniciativas locais de mobilidade urbana, as relações verticais desses governos com níveis superiores do Estado apresentam algumas distinções.

Por ser capital do país, a Cidade do México apresenta um *status* diferenciado em relação aos demais municípios; além de possuir uma interlocução mais direta com o governo federal em termos políticos e econômicos, detém atribuições e competências que no Brasil seriam de responsabilidade de governos estaduais. No caso de São Paulo, ainda que a Constituição Federal de 1988 determine que os municípios brasileiros são entes federativos autônomos, as relações do governo local com níveis superiores são pautadas por uma quantidade maior de camadas e processos quando comparada à realidade político-administrativa da Cidade do México. Em termos de política pública, a implicação mais relevante se refere ao nível de envolvimento do governo federal na promoção local das iniciativas de eletrificação das frotas de ônibus – mais presente na capital mexicana que na capital paulista até o presente momento.

Em terceiro (e último) lugar, uma diferença adicional entre os casos se refere ao tipo de ator responsável por adquirir os veículos elétricos. Em São Paulo, conforme já mencionado, toda a frota de ônibus municipais é operada e adquirida pelas 26 empresas privadas mencionadas no Quadro 3. Na Cidade do México, tal modelo é similar apenas para o caso do Metrobus, que utiliza um modelo de concessão e operação parecido ao da SPTrans. Em relação aos demais ônibus elétricos da capital mexicana (em especial, os trólebus), toda a frota pertence a uma empresa pública (STE) que é subordinada à Secretaria de Mobilidade (Semovi) e ao Governo da Cidade do México. Ao que tudo indica, tal diferença é importante porque altera quem é o proprietário de fato dos veículos (se o poder público ou a iniciativa privada), quem negocia os termos de aquisição e sobre quem recai a responsabilidade direta de incorporar novos veículos à frota municipal.

Em síntese, as três diferenças mencionadas demonstram que o processo de identificação dos atores relevantes para cada caso não passa apenas por distinguir quem possui interesse direto ou indireto no desenvolvimento da política pública, mas também em reconhecer que as normas vigentes em cada cenário influenciam o número e o tipo de atores envolvidos nos projetos de eletrificação. Na seguinte seção deste artigo se retorna a esse ponto para destacar seu possível efeito sobre as interações que os atores estabelecem entre si.

6.2. As interações entre os atores

Considerando que atores relevantes interagem entre si e que essas interações afetam os resultados das políticas de transporte, o Quadro 4 reúne informações sobre as coalizões que tais atores estabeleceram para os casos de São Paulo e Cidade do México. O quadro indica o nível de atuação de cada ator, o tipo de setor e em qual categoria seus interesses estão situados – favoráveis ao desenvolvimento dos projetos de eletrificação da frota ou contrários/com restrições.

Quadro 4 • Coalizões de atores relevantes em torno da política pública de eletrificação dos ônibus municipais

São Paulo		
Favorável	Público	Prefeitura + Câmara + SPTrans + Secretarias Municipais + USP + Unesp + Iema
	Privado	Entidades Internacionais (ICCT + C40) + BYD + Enel X + Coalizão Respirar + ABVE
Contrária ou com restrições	Público	
	Privado	Empresas operadoras + SPUrbanuss + NTU + Anfavea + indústria do gás/biocombustíveis
Cidade do México		
Favorável	Público	Gobierno de la Ciudad + Congreso + Metrobus + STE + RTP + Semovi + Sedema + Empresas operadoras + Secretaría de Economía + UK PACT + UNAM
	Privado	Empresas operadoras (MIVSA + Ixtapalli) + Entidades Internacionais (ICCT + C40 + WRI + ITDP + UNOPS/ONU) + Yutong + Hidromex-Zhongtong + ATM
Contrária ou com restrições	Público	CFE
	Privado	Empresas operadoras (algumas privadas) + indústria do gás/biocombustíveis

Legenda: local, regional, nacional, internacional.

Fonte: Elaboração do autor

De maneira sucinta, a análise do Quadro 4 revela ao menos cinco diferenças importantes entre as coalizões de atores relevantes estabelecidas em cada caso de estudo.

Em primeiro lugar, uma diferença importante entre os casos da Cidade do México e São Paulo é que nesta última não foram identificados atores públicos nacionais inteiramente favoráveis ou amplamente envolvidos na promoção de projetos mu-

nicipais de eletrificação da frota. Na generalidade, o quadro de atuação do governo federal brasileiro em políticas de fomento à eletromobilidade ainda é relativamente limitado e fragmentado quando comparado com a experiência internacional. Apesar do envolvimento em iniciativas como o Promob-e (Sistemas de Propulsão Eficiente) e a Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica (PNME), poucas ações federais efetivas visaram ao apoio a municípios e/ou empresas consideradas centrais para o avanço dos projetos locais. De acordo com o ICCT, faltam ações no sentido de modificar impostos e taxas de importação, reduzir custos, expandir infraestrutura de recarga e realizar campanhas de conscientização (SLOWIK *et al.*, 2019).

Apesar da ausência do governo federal mexicano na elaboração de grandes políticas e estratégias nacionais de eletromobilidade, nos últimos anos houve avanço no que diz respeito ao apoio direto a municípios e empresas. De acordo com relatos de entrevistados e de informações veiculadas pela imprensa local, há apoio do governo federal nos projetos recentes de ampliação do sistema de trólebus – em especial, na linha Chalco-Santa Marta, que conecta a capital com a Região Metropolitana. Além disso, o Governo da Cidade do México negociou com a Secretaria Federal de Economia uma isenção dos impostos para a importação de trólebus e ônibus elétricos movidos a bateria – uma medida importante para reduzir os custos de aquisição. De acordo com Claudia Scheinbaum, chefe do Executivo local:

Acabamos de conseguir que os veículos elétricos, inclusive trólebus, não tenham tarifas de importação. Isto implica algo muito importante na promoção da eletromobilidade e obviamente, uma redução de custos para poder incorporar os veículos elétricos não só na capital mas em todas as cidades do país (JEFATURA DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, 2020, tradução do autor)

No tema dos impostos de importação de veículos elétricos (inteiros ou partes específicas) reside uma diferença adicional importante entre São Paulo e Cidade do México. De modo geral, apesar dos entrevistados para o caso paulista mencionarem os custos de aquisição altíssimos sobretudo pelo contexto recente de desvalorização da moeda brasileira, existe uma resistência por parte das empresas operadoras e de representantes da indústria sobre a adoção de medidas que zerem ou diminuam impostos de importação. Durante um dos encontros do Confrota, o tema da importação foi debatido e alguns conselheiros se mostraram contrários à medida, com receio de que produtos internacionais mais baratos possam gerar efeitos negativos sobre a produção industrial nacional. Ao longo do debate público, termos como “maluquice tributária” e “dar tiro na cabeça” foram mencionados por representantes presentes. Além disso, se veiculou a ideia de que propostas de redução de impostos de importação resultariam na compra de ônibus chineses “velhos”.¹²

12 Segundo dados de 2022, a China é responsável por 92% da produção mundial de ônibus elétricos (DURÁN LIMA; HERREROS, 2022).

Do outro lado do debate, representantes de organismos internacionais argumentaram que uma redução de impostos poderia ser benéfica no curto prazo, para atender à demanda inicial por veículos dado que a oferta das fabricantes e montadoras nacionais ainda é muito limitada. Em contraste, tal debate não foi identificado como relevante para o caso da Cidade do México; aí, todos os ônibus elétricos que compõem a frota local são chineses e foram importados com as já mencionadas isenções tributárias proporcionadas pelo governo federal.

De acordo com um dos entrevistados, essas reações distintas entre os casos é produto de uma diferença importante que existe entre a indústria automobilística do México e do Brasil. No caso mexicano, a produção nacional de ônibus é menos expressiva quando comparada à brasileira – que produz em larga escala para o mercado interno, mas também exporta veículos para outros países (especialmente latino-americanos). Segundo dados oficiais, entre 2019 e 2021, por exemplo, o Brasil foi o quarto maior produtor mundial de ônibus, sendo superado apenas por China, Índia e Alemanha; no mesmo período, o México ocupou a 13ª posição no *ranking* mundial, com número total de produção de unidades cinco vezes inferior ao brasileiro (DURÁN LIMA; HERREROS, 2022).

Em terceiro lugar, outro contraste entre os casos se refere a como os atores e as coalizões avaliam a possibilidade de utilizar outras alternativas para reduzir emissões que não sejam os ônibus elétricos. Em outras palavras, os dados e relatos coletados sugerem que o próprio conceito de transporte público sustentável varia entre coalizões de atores de cada cidade analisada.

Para o caso mexicano, desde a diretoria da Semovi existe uma conscientização de que os elétricos representam o futuro próximo e que a cidade precisará encarar a transição no curto e médio prazos. Em alguma medida, se considera que logo mais opções a diesel não estarão disponíveis no mercado. De acordo com um dos entrevistados, “mais cedo ou mais tarde vamos ter uma cidade elétrica; [...] não podemos ficar de braços cruzados, temos que pensar em áreas de oportunidade para acelerar esta transição”.

De modo análogo, representantes de empresas públicas e de organismos internacionais defendem ideias semelhantes, ainda que desafios ligados à transição elétrica tenham sido mencionados em algumas entrevistas com atores mexicanos. Em alguns casos, os entrevistados destacaram o fato de que os veículos elétricos ainda precisam de maior desenvolvimento e conhecimento técnico. Em outros, foi destacada a existência de *lobby* da indústria do gás e biocombustível (mencionado por ao menos dois entrevistados), o que pode retardar o avanço da eletrificação. No entanto, a coalizão formada por governo local, empresas públicas, organismos internacionais e alguns operadores privados parece estar mais direcionada à eletrificação da frota. Inclusive, a substituição dos ônibus a diesel por elétricos foi mencionado por diversos entrevistados como uma oportunidade não apenas para reduzir emissões de contaminantes, mas também de melhorar o serviço de transporte público, tornando-o mais seguro, eficiente e confiável.

No caso de São Paulo (e do Brasil, de modo geral), apesar da existência de atores direcionados à promoção dos elétricos (como a própria Prefeitura, SPTrans e organismos internacionais), existe um conjunto de atores que apresenta maior restrição quanto a essa alternativa tecnológica. Entre empresas operadoras, indústria automobilística e até mesmo pessoal do alto escalão de secretarias locais, se identifica que o transporte sustentável é uma prioridade, mas que os ônibus elétricos talvez não sejam a única ou a melhor opção disponível.

Um exemplo do que foi relatado se verifica nos depoimentos de participantes do seminário sobre descarbonização do ônibus urbano organizado em 2022 pela NTU (Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos).¹³ Segundo o relato de João Paulo Ledur (diretor de Estratégia e Transformação Digital da Marcopolo): “O futuro não é elétrico. O futuro é eclético. Não há uma única solução em termos de matriz energética nos rumos da descarbonização” (DESCARBONIZAÇÃO..., 2022, p. 26). Posição similar foi defendida por outros dois representantes da indústria nacional: Ieda Maria Oliveira, da Eletra; e Danilo Fetzner, da Iveco América Latina. Adicionalmente, no mesmo seminário houve a defesa dos biocombustíveis por Tamar Roitman, gerente executiva da Abiogás (Associação Brasileira de Biogás): “O biometano é uma solução pronta para ser utilizada. Não é à toa que a demanda vem crescendo exponencialmente, temos boa parte da estrutura necessária e veículos adaptados. E a redução de carbono na atmosfera chega perto dos 100%” (idem).

Na mesma revista em que se publicaram os depoimentos mencionados também foram apresentados argumentos a favor de veículos menos emissores, como os movidos a gás natural e os ônibus a diesel equipados com motores menos poluentes (Euro VI). Em outros casos, houve uma defesa mais direta dos biocombustíveis como uma melhor alternativa. No entanto, também foi veiculada a perspectiva de que todas as propostas de ônibus sustentáveis no Brasil “ainda carecem de incentivos de toda sorte para que sejam competitivos com os ônibus convencionais” (ALVARES, 2022, p. 60).

Em quarto lugar, uma diferença entre as cidades se refere ao tipo de veículo elétrico a ser utilizado para alcançar as metas locais de redução de emissões do setor de transporte. Enquanto em São Paulo há uma aposta clara de diversos atores e coalizões nos veículos elétricos movidos a bateria, na Cidade do México existe um entendimento do governo local de que a expansão da rede de trólebus também é uma alternativa viável.

Na maioria dos casos, os trólebus são encarados como uma alternativa subótima na capital paulista por representantes do governo e de organismos internacionais. Os argumentos geralmente são baseados em questões técnicas (p. ex.: menor eficiência e autonomia, falta de aproveitamento energético por meio de frenagem regenerativa) e estéticas (p. ex.: poluição visual dos cabos aéreos). Já na capital mexicana, governo local e empresas operadoras encaram os trólebus

13 Todos os relatos citados foram publicados na *Revista NTU Urbano*, edição 58, “Novos ares para o transporte público – a chegada do Euro 6 a futura. Geração de ônibus que não poluem”.

como uma alternativa viável devido à experiência prévia da cidade com o sistema e ao menor custo de aquisição quando comparado aos elétricos de bateria. Além disso, existe uma opinião pública e movimentos sociais (como o ATM) favoráveis à ampliação do serviço de trólebus. Num aspecto geral, o posicionamento distinto de coalizões com relação aos trólebus implica oportunidades distintas que cada cidade possui para avançar com seus projetos de eletrificação, uma vez que a opção por um tipo de veículo incrementa ou reduz possíveis constrangimentos desde o ponto de vista econômico e tecnológico.

Por fim, uma última característica relevante que destaca diferenças entre os casos são os posicionamentos das empresas operadoras e as relações que elas estabelecem com outros atores relevantes. Em São Paulo, até mesmo por vislumbrarem outras alternativas tecnológicas, há um maior atrito entre empresas e representantes do poder público local sobre o cronograma de substituição da frota e como encontrar um modelo de negócios adequado que permita o avanço da política pública.

Em algumas ocasiões, a Prefeitura de São Paulo expressou seu interesse em adotar um modelo de negócios similar ao de Bogotá e Santiago. Em suma, o modelo consiste na terceirização da compra dos ônibus elétricos (pelo próprio governo local ou por um ente privado externo, como uma empresa de ponta a ponta) e as empresas operadoras deixam de ser as proprietárias formais dos veículos, focando-se apenas na operação do sistema. Por um lado, o modelo é considerado como o mais exitoso pelos organismos internacionais, dado o relativo sucesso da política de eletrificação dos ônibus levada a cabo nas capitais da Colômbia e do Chile. Por outro, esse modelo não agrada a muitos dos operadores do sistema municipal de ônibus de São Paulo. Existe um receio dos operadores quanto aos possíveis impactos econômicos negativos ocasionados pela perda da propriedade dos veículos. De acordo com um dos entrevistados, as empresas de hoje atuam há décadas no setor e não se dedicam apenas a operar e comprar ônibus, mas também possuem negócios correlatos – como oficinas mecânicas e lojas fornecedoras de peças. Nesse sentido, a perda da propriedade também poderia gerar efeitos em toda uma cadeia que foi sendo estruturada por operadores ao longo do tempo.

Em São Paulo, outro fator de atrito entre atores públicos e privados reside na alegada falta de diálogo entre operadores e governos local e federal em todo o processo de desenho da política pública – algo que não teria ocorrido nas outras cidades mencionadas. Na verdade, esses desencontros na busca por um modelo que funcione para ambos já resultaram na abertura de um inquérito pelo Ministério Público para verificar de que modo a proibição recente de inclusão ou compra de ônibus movidos a diesel impacta o erário público e os custos das operadoras privadas.¹⁴

Na Cidade do México (e no caso do *Metrobus*, especialmente), ainda que nem todas as operadoras privadas tenham opiniões públicas favoráveis à eletrificação, existem empresas que adotaram tal iniciativa como uma política relevante. Em cer-

¹⁴ Inquérito Civil do Ministério Público de São Paulo n. 66.0695.0000797/2022-0.

ta medida, se identifica que apoiar projetos de eletrificação da frota representa uma oportunidade para que empresas privadas se posicionem no cenário local como ecologicamente responsáveis. Por exemplo: para Juan Carlos Abascal, diretor da Mobility ADO (empresa operadora ligada à eletrificação da linha 3 do *Metrobus*), “dentro da nossa empresa, nos orgulhamos de criar valor para a cidade, a sociedade e o meio ambiente, e os nossos colaboradores de estar na vanguarda da eletromobilidade” (MOBILITY ADO, 2021)

Além disso, os relatos coletados indicam que houve maior diálogo das empresas privadas com o setor público para encontrar melhores condições de arranque dos projetos de eletrificação. Para eletrificar a linha 3 do *Metrobus*, por exemplo, setor público e operadoras privadas entraram num acordo de como seriam feitos os repasses para viabilizar melhores condições de operação e financiamento. Segundo os entrevistados, para obter melhores taxas de financiamento privado para a aquisição de veículos, a empresa pública *Metrobus* entrou como garantidora do financiamento e se encarregou de realizar os repasses diretamente ao banco – sem que os recursos passassem pela conta das operadoras privadas. Além disso, mesmo após a eletrificação da frota, as empresas operadoras seguirão recebendo os pagamentos do *Metrobus* como se os custos de operação fossem em diesel, que é mais caro que a energia elétrica. Tal modelo de negócio garante ao operador privado um maior repasse de recursos, permitindo amortizar parte do investimento feito com a compra de ônibus elétricos.

Em suma, a comparação entre coalizões e relações de atores para os dois casos indica que distintos acordos e interesses produzem diferentes cenários para o desenvolvimento de políticas públicas. Ainda que a formação de uma ou outra coalizão de atores possa não ser o único fator determinante para compreender o resultado das iniciativas de eletrificação, o jogo de interesses e o choque de ideias auxilia a entender o porquê alguns projetos apresentaram mais oportunidades ou mais constrangimentos para avançar. Com isso em mente, a seguinte subseção sinaliza possíveis explicações para os resultados contrastantes identificados em São Paulo e Cidade do México.

6.3. México e São Paulo: potenciais explicações com base na comparação

Por meio da análise comparada das políticas de eletrificação de ônibus das duas maiores cidades da América Latina, se identifica que os resultados observáveis para cada caso se resumem a dois pontos centrais.

Por um lado, mesmo com seu maior nível relativo de organização e estruturação do sistema municipal de ônibus, constrangimentos gerados pela interlocução entre os atores têm bloqueado o arranque da eletrificação em São Paulo. O município desenvolveu um arcabouço legal específico para o tema do transporte sustentável e criou espaços institucionais de diálogo, mas travas impostas por atores relevantes e estratégicos têm retardado os planos da Prefeitura e da SPTrans até o presente momento. As previsões para os anos de 2023 e 2024 sugerem que o avanço da

política será efetivo, mas a análise dos atores e dos interesses indica que questões relevantes ainda precisam ser definidas. O próprio Comfrota, por exemplo, é um comitê que tem sua eficácia questionada por uma série de atores situados em distintos pontos da rede de governança da política.

Por outro lado, ações fragmentadas, porém coordenadas e menos conflituosas, têm gerado um cenário de desenvolvimento lento e gradual das iniciativas de transporte público sustentável da Cidade do México. Mesmo com seu relativo “atraso” na gestão e controle do sistema municipal de ônibus, a capital mexicana conseguiu avançar com a eletrificação em seguimentos específicos do setor. De modo geral, o panorama que se apresenta é de crescimento incremental dos serviços de ônibus elétricos nos sistemas geridos por empresas públicas capazes (Metrobus, STE, RTP), mas de muitos desafios para a outra parcela do sistema que ainda utiliza uma proporção elevada de veículos antigos e contaminantes.

Em grande medida, os cenários contrastantes das duas cidades pode ser atribuído às distintas possibilidades de desenvolvimento criadas pelas redes de governança vigentes em cada localidade. Ainda que existam similaridades entre os atores e interesses que compõem cada rede, a comparação revela que as diferenças das coalizões formadas em cada contexto importam e ajudam a explicar (ao menos parcialmente) os resultados observados até agora.

No caso de São Paulo, as dificuldades em avançar com a eletrificação da frota podem ser atribuídas aos atritos existentes entre coalizões de atores situados no nível local-horizantal (como Prefeitura e empresas operadoras) combinados com a ausência de um apoio vertical mais direto (do governo federal, especialmente). Nesse sentido, ainda que São Paulo apresente um projeto político amplo de eletrificação dos ônibus municipais, alguns desencontros na relação do governo local com atores públicos e privados situados nos níveis horizontal e vertical têm ocasionado o contínuo retardamento na implementação da política pública.

Em contraste, o caso da capital mexicana revela um cenário de menor conflito entre atores relevantes situados em diferentes níveis e setores. De modo geral, ainda que existam atores que não são favoráveis à iniciativa de eletrificação (como a coalizão formada pela indústria do gás e dos biocombustíveis), o número de atores contrários é inferior ao observado em São Paulo. Além disso, o governo local da Cidade do México tem tido êxito em reunir sob uma mesma coalizão atores locais (como as empresas operadoras) e atores nacionais (como o governo federal), o que de algum modo aumenta a probabilidade de avanço da política pois cria uma unidade entre os setores público e privado e entre os níveis horizontal e vertical. Em suma, para o caso mexicano, o maior desafio parece estar em como criar uma coalizão similar para a parcela do transporte público que não tem sido alvo de projetos sustentáveis até o presente momento.

Para concluir, outros casos revelam a importância dos atores no conjunto de etapas requeridas por um projeto amplo de eletrificação de ônibus municipais. A China, por exemplo, detém atualmente mais de 90% da frota global de ônibus elétricos como resultado de uma atuação intersetorial e interfederativa que apoiou

“a transição para os ônibus elétricos com uma forte visão política e com metas de compras, incentivos financeiros significativos para as aquisições, apoio à infraestrutura de recarga e políticas industriais que estimulam a fabricação local de ônibus” (SLOWIK *et al.*, 2019, p. 11).

Igualmente, em outros dois casos considerados como exitosos na região latino-americana – Bogotá e Santiago – é recorrente a referência de que a política de eletrificação só avançou de modo significativo quando atores de diferentes setores e níveis de atuação assumiram o compromisso de reduzir as emissões locais de poluentes com iniciativas robustas de substituição da frota. Enquanto em Bogotá se criou o conhecido modelo de negócios que separa os gastos de aquisição e operação entre diversos atores, em Santiago:

foi formado um consórcio de atores públicos, privados, da sociedade civil e de pesquisadores para promover a mobilidade elétrica no Chile. O consórcio continua operando até hoje, com coordenação entre os atores relevantes para avaliar as barreiras de implementação, desenvolver estratégias industriais para impulsionar os suprimentos de veículos elétricos e ser uma plataforma de inovação tecnológica. (WRI BRASIL, 2019)

7. Considerações finais

Explicar resultados de políticas públicas é um processo desafiador, dada a variedade de fatores e agentes que estão vinculados às etapas de formulação, desenho e implementação de políticas. Neste artigo se utilizou uma estratégia focada no conceito de governança, na qual atores e interesses situados em diferentes setores (público e privado) e níveis (horizontal e vertical) são considerados como peças centrais para compreender o avanço das iniciativas de eletrificação levadas a cabo por São Paulo e Cidade do México.

De modo geral, a abordagem comparativa demonstrou que, para cada cidade, diferentes redes de governança criaram oportunidades distintas para o desenvolvimento de projetos locais de transporte público sustentável. Tanto São Paulo como Cidade do México estabeleceram metas comparáveis de eletrificação da frota municipal de ônibus, mas as trajetórias recentes de cada caso revelaram contrastes no que diz respeito à coalizão de atores relevantes e aos resultados alcançados.

Em São Paulo, atores locais têm retardado o processo de arranque da política – seja por entender que os ônibus elétricos não representam a melhor opção dentre o quadro de alternativas disponíveis, seja pela falta de um apoio direto de entidades situadas em níveis verticais de atuação. Portanto, mesmo com todo os dispositivos legais e políticos estabelecidos pela Prefeitura e pela SPTrans ao longo dos últimos anos (incluindo espaços coletivos de debate e deliberação), o projeto de eletrificação tem encontrado dificuldades em avançar na arena política local.

Na Cidade do México, ainda que as iniciativas de eletrificação sejam limitadas a setores específicos do sistema municipal de ônibus, uma maior correspondência de interesses entre atores relevantes tem possibilitado o avanço efetivo da política – ainda que de modo lento e incremental. Por consequência, o desafio para o futuro próximo está direcionado a como criar coalizões mais amplas que permitam expandir os projetos de eletrificação para partes do sistema ainda carentes de maior presença e regulação estatal.

De modo geral, a comparação entre os casos de São Paulo e Cidade do México reforça a importância de se olhar para os resultados de políticas públicas por meio do conceito de governança. Por um lado, a escolha por essa perspectiva teórico-analítica possibilitou uma comparação mais sistematizada dos casos, dado que para caracterizar as redes de governança se identificou e classificou os atores relevantes em função de preferências e dos seus níveis e setores de atuação. Por outro lado, o conceito de governança ajudou a elucidar as relações entre os atores e como elas importam para compreender dinâmicas mais amplas da arena política local.

Entretanto, apesar dos resultados apresentados ao longo do texto, cabe ressaltar algumas possíveis limitações da presente pesquisa. Desde um ponto de vista empírico, por exemplo, a coleta e análise dos dados poderia ter se beneficiado de um maior número de entrevistas com atores relevantes – sobretudo com representantes do governo federal e da indústria, que tiveram suas preferências identificadas principalmente por meio da análise documental. Além disso, a utilização de técnicas de análise de rede poderia ter fornecido indicadores mais precisos sobre a importância dos atores e de suas relações para ambos os casos.

Por fim, se ressalta que a estratégia analítica utilizada neste artigo representa um esforço importante em entender os resultados de políticas públicas urbanas pela perspectiva da governança. Ainda que a literatura prévia já tenha sinalizado a relevância das abordagens interescolares e intersetoriais para as políticas públicas locais, poucos estudos até o momento se detiveram em aplicar tal estratégia para a análise de casos concretos no setor de transporte público. Nesse sentido, se espera que o presente trabalho contribua para o avanço do debate sobre análise de políticas públicas e apresente possibilidades para o desenvolvimento de futuras pesquisas.

8. Referências

ALVARES, O. Transição para o transporte coletivo urbano sustentável no Brasil. **Revista NTU Urbano**, p. 80, ago. 2022.

ARAÚJO, C.; REBOUÇAS, A. B.; CIEPLINSKI, A. **Benefícios da entrada exclusiva de ônibus de emissão zero na frota de São Paulo**. São Paulo: ICCT - International Council on Clean Transportation, 4 nov. 2022. Disponível em: <<https://theicct.org/publication/brazil-hvs-zebra-beneficios-onibus-zero-emissao-sp-nov22/>>. Acesso em: 4 jan. 2023.

ARCEO, E.; HANNA, R.; OLIVA, P. Does the Effect of Pollution on Infant Mortality Differ Between Developing and Developed Countries? Evidence from Mexico City. **The Economic Journal**, v. 126, n. 591, p. 257–280, 2016.

BATISTA, M. N. Barreiras e oportunidades para a eletrificação do transporte rodoviário de passageiros no Brasil. Em: VICTOR CALLIL; DANIELA COSTANZO (Eds.). **Caminhos e desafios para a mobilidade urbana no século XXI**. 1. ed. São Paulo: Centro Brasileiro de Análise e Planejamento, 2022. p. 145–172.

C40 CITIES FINANCE FACILITY. **Mexico Cluster - Electric Buses**. Disponível em: <<https://www.c40cff.org/projects/mexico-cluster-electric-buses>>. Acesso em: 5 dez. 2022.

CARRILLO, J.; GÓMEZ, J. S. DE LOS S.; BRIONES, J. **Hacia una electromovilidad pública en México**. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.

CEPAL. **Big Push para a Mobilidade Sustentável no Brasil**. Text. Disponível em: <<https://www.cepal.org/es/node/50107>>. Acesso em: 5 dez. 2022.

CETESB. **Emissões veiculares no Estado de São Paulo 2016**. São Paulo: CETESB, 2017. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/veicular/wp-content/uploads/sites/6/2017/11/EMISS%C3%95ES-VEICULARES_09_nov.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2022.

DA CRUZ, N. F. *et al.* Networked Urban Governance: A Socio-Structural Analysis of Transport Strategies in London and New York. **Urban Affairs Review**, p. 10780874221117464, 8 ago. 2022.

DALLMANN, T. **Benefícios de tecnologias de ônibus em termos de emissões de poluentes do ar e do clima em São Paulo**. Washington, DC: International Council on Clean Transportation, 1 fev. 2019. Disponível em: <<https://theicct.org/publication/beneficios-de-tecnologias-de-onibus-em-termos-de-emissoes-de-poluente-do-ar-e-do-clima-em-sao-paulo/>>. Acesso em: 5 dez. 2022.

DAVIES, J. S.; TROUNSTINE, J. Urban Politics and the New Institutionalism. Em: JOHN, P.; MOSSBERGER, K.; CLARKE, S. E. (Eds.). **The Oxford Handbook of Urban Politics**. [s.l.] Oxford University Press, 2012. p. 51–70.

DAVIS, D. **Urban Leviathan: Mexico City in the Twentieth Century**. Philadelphia: [s.n.].

Descarbonização em pauta no Seminário NTU. **Revista NTU Urbano**, p. 80, ago. 2022.

DIÁRIO DO TRANSPORTE. Uma nova chance para os trólebus de São Paulo. **Diário do Transporte**, 26 ago. 2017.

DIÁRIO DO TRANSPORTE. Empresas de ônibus de São Paulo terão de apresentar cronograma de compra de modelos menos poluentes até 28 de fevereiro. **Diário do Transporte**, 6 jan. 2023.

DURÁN LIMA, J. E.; HERREROS, S. Panorama de la producción y el comercio de autobuses eléctricos en el mundo y en América Latina y el Caribe. 6 set. 2022.

EL FINANCIERO. La Línea 3 del Metrobús será totalmente eléctrica; así serán los autobuses. **El Financiero**, 2022.

EL PAÍS MÉXICO. La ONU reconoce a Ciudad de México como ejemplo mundial en transporte público eléctrico. **El País México**, 18 nov. 2021.

GERRING, J. Case Selection for Case Study Analysis: Qualitative and Quantitative Techniques. Em: BOX-STEFFENSMEIER, J. M.; BRADY, H. E.; COLLIER, D. (Eds.). **The Oxford Handbook of Political Methodology**. [s.l.] Oxford University Press, 2008. p. 294–308.

GOBIERNO CDMX. Trolebús. Disponível em: <<https://gobierno.cdmx.gob.mx/accciones/trolebus/>>. Acesso em: 31 jan. 2023.

GOH, K. **Form and Flow: The Spatial Politics of Urban Resilience and Climate Justice**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2021.

HANNA, R. *et al.* **The Power of Perception: Limitations of Information in Reducing Air Pollution Exposure**. [s.l.] Inter-American Development Bank, jul. 2021. Disponível em: <<https://publications.iadb.org/en/node/30533>>. Acesso em: 11 out. 2022.

HOFFMANN, B.; RUD, J. P. Exposure or Income? The Unequal Effects of Pollution on Daily Labor Supply. **IDB Working Paper Series**, n. 1295, 2022.

INEGI. **Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (EOD) 2017**. Disponível em: <<https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/>>. Acesso em: 15 dez. 2022.

INSTITUTO SAÚDE E SUSTENTABILIDADE; GREENPEACE. **Avaliação e valoração dos impactos da poluição do ar na saúde da população decorrente da substituição da matriz energética no transporte público na cidade de São Paulo - Instituto - Saúde e Sustentabilidade**. São Paulo: ISS e Greenpeace, 2017. Disponível em: <https://www.saudeesustentabilidade.org.br/wp-content/uploads/2017/05/GP_ISS_Relatorio_ImpactosOnibusSP-1.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2023.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **The Road to Sustainable Transport**. Disponível em: <<https://www.iisd.org/articles/deep-dive/road-sustainable-transport>>. Acesso em: 5 dez. 2022.

JANS, J.; JOHANSSON, P.; NILSSON, J. P. Economic status, air quality, and child health: Evidence from inversion episodes. **Journal of Health Economics**, v. 61, p. 220–232, set. 2018.

JEFATURA DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO. **Presenta Gobierno capitalino primera unidad totalmente eléctrica de Metrobús que circulará en Línea 3**. Disponível em: <<https://www.jefaturadegobierno.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/presenta-gobierno-capitalino-primera-unidad-totalmente-electrica-de-metrobus-que-circulara-en-linea-3>>. Acesso em: 16 jan. 2023.

JOHANSSON, C. *et al.* Impacts on air pollution and health by changing commuting from car to bicycle. **Science of The Total Environment**, v. 584–585, p. 55–63, 15 abr. 2017.

KÜBLER, D.; PAGANO, M. A. Urban Politics as Multilevel Analysis. Em: JOHN, P.; MOSSBERGER, K.; CLARKE, S. E. (Eds.). **The Oxford Handbook of Urban Politics**. [s.l.] Oxford University Press, 2012. p. 114–130.

LACASAÑA-NAVARRO, M.; AGUILAR-GARDUÑO, C.; ROMIEU, I. Evolución de la contaminación del aire e impacto de los programas de control en tres megaciudades de América Latina. **Salud Pública de México**, v. 41, n. 3, p. 203–215, 5 maio 1999.

LIESBET, H.; GARY, M. Unraveling the Central State, but How? Types of Multi-level Governance. **American Political Science Review**, v. 97, n. 02, maio 2003.

MARQUES, E. DE VOLTA AOS CAPITAIS PARA MELHOR ENTENDER AS POLÍTICAS URBANAS. **Novos estudos CEBRAP**, v. 35, p. 15–33, jul. 2016.

MARQUES, E. C. L. EM BUSCA DE UM OBJETO ESQUECIDO: A política e as políticas do urbano no Brasil*. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 32, 12 set. 2017.

MARTINS, M. C. H. *et al.* Influence of socioeconomic conditions on air pollution adverse health effects in elderly people: an analysis of six regions in São Paulo, Brazil. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 58, n. 1, p. 41–46, jan. 2004.

MENDES, V. Climate smart cities? Technologies of climate governance in Brazil. **Urban Governance**, 6 ago. 2022.

MOBILITY ADO, pionero en electromovilidad en la Ciudad de México. Disponível em: <<https://www.la-saga.com/actual/mobility-ado-pionero-en-electromovilidad-en-la-ciudad-de-mexico>>. Acesso em: 22 fev. 2023.

MONCADA, E. **Cities, Business, and the Politics of Urban Violence in Latin America.** Stanford: Stanford University Press, 2016.

MONTOYA-ROBLEDO, V.; IGUAVITA, L.; LÓPEZ, S. Breathing in and out: Domestic workers high exposure to air pollution in Bogota's public transportation system. **Environment and Planning C: Politics and Space**, p. 23996544221077810, 27 abr. 2022.

NAVARRO, A. C. L. Papel do município na promoção de mobilidade urbana de baixa emissão: um estudo de Fortaleza. Em: CALLIL, V.; COSTANZO, D. (Eds.). **Caminhos e desafios para a mobilidade urbana no século XXI**. 1. ed. São Paulo: Centro Brasileiro de Análise e Planejamento, 2022. p. 83–116.

NEGRETE, M. E. Microbuses y taxis en la Ciudad de México: cuestiones de gobernanza. Em: LE GALÈS, P.; UGALDE, V. (Eds.). **Gobernando la Ciudad de México: Lo que se gobierna y lo que no se gobierna en una gran metrópoli**. 1. ed. Ciudad de México: El Colegio de México, 2018. p. 429–460.

PARRISH, D. D.; ZHU, T. Clean Air for Megacities. *Science*, v. 326, n. 5953, p. 674–675, 30 out. 2009.

PEREIRA, R. H. M.; KARNER, A. Transportation Equity. Em: VICKERMAN, R. (Ed.). **International Encyclopedia of Transportation**. Oxford: Elsevier, 2021. p. 271–277.

PETERS, B. G.; PIERRE, J. Urban Governance. Em: JOHN, P.; MOSSBERGER, K.; CLARKE, S. E. (Eds.). **The Oxford Handbook of Urban Politics**. [s.l.] Oxford University Press, 2012. p. 71–86.

POLITICO. 100 EU cities commit to going climate neutral by 2030. **POLITICO**, 28 abr. 2022.

PORTAL AUTOMOTRIZ. **Asiste Ebrard a proceso de chatarrizacion de unidades del transporte público**. *Portal Automotriz*, 30 maio 2012. Disponível em: <<https://www.portalautomotriz.com/noticias/gobierno/asiste-ebard-a-proceso-de-chatarrizacion-de-unidades-del-transporte-publico>>. Acesso em: 31 jan. 2023

POST, A. E.; BRONSOLER, V.; SALMAN, L. Hybrid Regimes for Local Public Goods Provision: A Framework for Analysis. **Perspectives on Politics**, v. 15, n. 4, p. 952–966, dez. 2017.

SCHNEIDER, H. **Posibilidades para la adopción de movilidad limpia en el sector de transporte de pasajeros en algunos países de América Latina**: Movilidad sostenible en América Latina. Lima, Peru: Konrad-Adenauer-Stiftung, 6 mar. 2020. Disponível em: <<https://www.kas.de/es/web/energie-klima-lateinamerika/einzeltitel/-/content/movilidad-sostenible-en-america-latina>>. Acesso em: 19 dez. 2022.

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE DE LA CIUDAD DE MÉXICO. **Inventario de Emisiones de la Ciudad de México 2016**. Ciudad de México: Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire, Dirección de Programas de Calidad del Aire e Inventario de Emisiones, set. 2018.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE E TRÂNSITO. **COMFROTA-SP**. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/mobilidade/participacao_social/comfrotasp/>. Acesso em: 14 out. 2022.

SELLERS, J. M. Re-Placing the Nation: An Agenda for Comparative Urban Politics. **Urban Affairs Review**, v. 40, n. 4, p. 419–445, 1 mar. 2005.

SLOWIK, P. *et al.* **Avaliação internacional de políticas públicas para eletromobilidade em frotas urbanas**. [s.l.] ICCT - International Council on Clean Transportation, 3 jan. 2019. Disponível em: <<https://theicct.org/publication/avaliacao-internacional-de-politicas-publicas-para-eletromobilidade-em-frotas-urbanas/>>. Acesso em: 6 dez. 2022.

SPTrans. Disponível em: <<https://www.sptrans.com.br/sptrans/>>. Acesso em: 18 dez. 2022.

STONE, C. N. Urban Regimes and the Capacity to Govern: A Political Economy Approach. **Journal of Urban Affairs**, v. 15, n. 1, p. 1–28, 1993.

STONE, C. N. Power. Em: JOHN, P.; MOSSBERGER, K.; CLARKE, S. E. (Eds.). **The Oxford Handbook of Urban Politics**. [s.l.] Oxford University Press, 2012. p. 11–28.

TERRAZA, H.; BLANCO, D. R.; VERA, F. **De cidades emergentes a cidades sustentáveis**. [s.l.] Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2016. Disponível em: <https://publications.iadb.org/es/de-ciudades-emergentes-ciudades-sostenibles?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com.br>. Acesso em: 5 dez. 2022.

TOLEDO, G. I. F. M. DE; NARDOCCI, A. C. Traffic related air pollution and population health: a review about São Paulo (SP), Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, p. 445–454, set. 2011.

UNEP. **Cities and climate change**. Disponível em: <<http://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/cities/cities-and-climate-change>>. Acesso em: 5 dez. 2022.

VICKERMAN, R. Introduction to Sustainability and Health in Transportation. Em: VICKERMAN, R. (Ed.). **International Encyclopedia of Transportation**. Oxford: Elsevier, 2021. p. 225.

WOLFFENBÜTTEL, R. F. Mobilidade elétrica e o mercado de automóveis eletrificados no Brasil. Em: CALLIL, V.; COSTANZO, D. (Eds.). **Caminhos e desafios para a mobilidade urbana no século XXI**. 1. ed. São Paulo: Centro Brasileiro de Análise e Planejamento, 2022. p. 16–46.

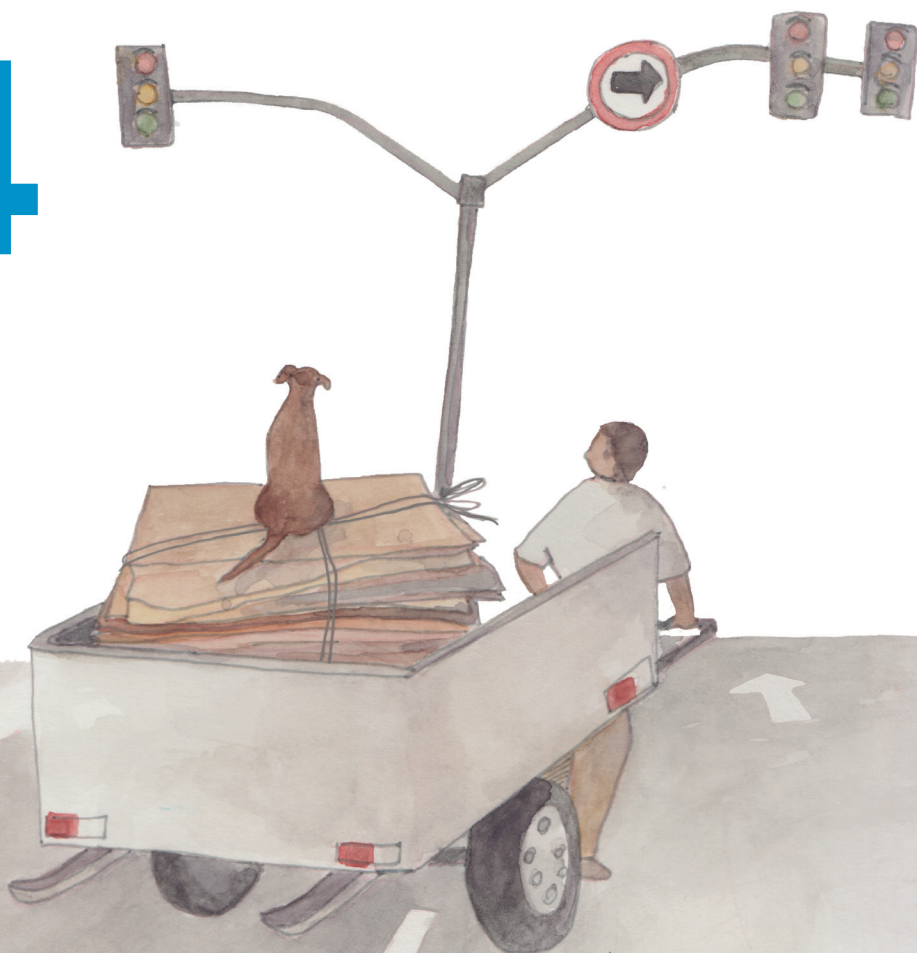
WRI BRASIL. Como Santiago se tornou líder global em ônibus elétricos. **WRI Brasil**, 7 jan. 2019.

WRI CIDADES. **Compromisso global por ônibus mais verdes | WRI Brasil Cidades Sustentáveis**. Disponível em: <<https://wricidades.org/noticia/compromisso-global-por-%C3%B4nibus-mais-verdes>>. Acesso em: 5 dez. 2022.

ELETRIFICAÇÃO DE CARROÇAS: UMA ANÁLISE COM BASE NA EXPERIÊNCIA DO PROJETO CARROÇAS DO FUTURO

Jaqueline Galdino da Silva

4



1. Introdução

Milhares de catadores, na sua maioria autônomos, trabalham recolhendo materiais recicláveis em lixões, aterros ou nas ruas da cidade, recuperando-os para a reciclagem. Sob a ótica ambiental, o trabalho dos catadores contribui, dentre outros aspectos, para a redução da emissão de gases de efeito estufa e conservação de ecossistemas (CATAKI, 2022). Com base nisso, denota-se que as atividades exercidas pelos catadores, as quais têm contribuído de forma significativa nesse contexto de transformação ambiental, também estão alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), especificamente o ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima –, o qual orienta “tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos”.¹ Todavia, não obstante prestarem um serviço público de extrema relevância e possuírem *expertise* na coleta seletiva de resíduos, somente em 2002 a atividade laboral dos catadores foi formalmente reconhecida pela Classificação Brasileira de Ocupações (CBO). Mesmo após o reconhecimento da participação dessa categoria na gestão pública de resíduos, não é possível dizer que tal fato, por si só, tenha sido suficiente para efetivar a real valorização produtiva desses trabalhadores, uma vez que o trabalho dos catadores ainda segue marcado por uma série de dificuldades.

Segundo dados emitidos pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2019), o Brasil perde cerca de R\$ 14 bilhões por ano pela ausência de políticas públicas que gerenciem adequadamente o descarte de resíduos. Nos países em desenvolvimento predomina a destinação dos resíduos aos lixões ou à queima a céu aberto, sem qualquer controle dos impactos ambientais gerados, o que indica a necessidade de desenvolvimento de medidas urgentes para o gerenciamento adequado desses resíduos (DEMAJOROVIC; LIMA, 2013). Já com a deflagração da pandemia de Covid-19, ocorrida no primeiro trimestre de 2020, o isolamento social, medida imposta pelo Estado à população, impactou sobremaneira a produção de resíduos domésticos que, de acordo com a Abrelpe (2021), saltou de 15% para 25%. Porém, ainda

Gostaria de agradecer ao Itaú pelo financiamento deste projeto e ao Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (Cebap) por tornar essa experiência acadêmica tão enriquecedora. De igual forma, agradeço à minha orientadora Maria Carolina Oliveira pelas relevantes contribuições e por toda atenção dispensada no decorrer da escrita deste artigo. Aos demais orientadores: Monise Picanço, Eduardo Rumenig, Daniela Costanzo e Victor Callii agradeço pelas leituras mensais e por todas as contribuições que tanto enriqueceram o debate. Por último, e não menos importante, agradeço aos colegas de edição: Caetano Patarra, Ivan Vieira, Huri Henrique e Laís Barbiero. A todos os catadores entrevistados, a quem eu dedico este artigo, um futuro mais ameno.

“As informações e análises contidas no presente artigo são de responsabilidade da própria autora e não refletem posições e opiniões institucionais ou de membros do Cebap ou do Itaú Unibanco.”

1 Aprovada pela ONU em 25 de setembro de 2015, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável é constituída por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), os quais são desdobrados em 169 metas. Em linhas gerais, trata-se de um contrato social de nível mundial que tem por objetivo resolver demandas sociais através de diferentes condições de desenvolvimento sustentável a fim de promover a paz e a justiça socioambiental.

que a produção de resíduos domésticos tenha se intensificado, o fechamento dos postos de comércio, escolas, faculdades, igrejas e de diversos outros tipos de serviços provocou a diminuição de material disponível nas ruas e, com isso, muitas cooperativas de reciclagem também fecharam ou diminuíram consideravelmente as suas atividades (SEMASA, 2022). Como a maioria dos depósitos que compravam materiais seguiram fechados, os que funcionavam clandestinamente negociavam a preços irrisórios o valor dos materiais recicláveis (CATAKI, 2022), o que vulnerabilizou aqueles que atuavam na linha de frente do sistema de produção de recicláveis, de forma autônoma ou por meio de sistemas de cooperativa.

Os catadores autônomos vivenciam diferentes tipos de dificuldades. Comumente coletam os materiais recicláveis, presentes em sacos ou caçambas de lixo, alocando-os em suas carroças, as quais chegam a sustentar de 30 a 1.000 kg de materiais por dia, a depender do tipo de material coletado e do nível de produtividade laboral que alcançam (GUTBERLET; BAEDER, 2008). Quanto aos aspectos psicossociais, os catadores também enfrentam cargas e estigmas com relação ao seu trabalho. Ao lidarem com aquilo que a sociedade despreza, esses trabalhadores se tornam invisíveis, além disso, suas carroças são vistas como entraves ao fluxo de veículos (DIAS, 2002). Acresça-se a esse contexto que as carroças são de tração humana, intensificando a condição precária de trabalho dos catadores. Esse tipo de carroça contempla inúmeros riscos ergonômicos que vão desde o esforço físico exaustivo, em decorrência da sobrecarga na condução, aos riscos psicológicos, os quais, somados, podem resultar, a curto e médio prazo, em danos irreversíveis à saúde, como a ocorrência de lesões progressivas e/ou permanentes, desgaste emocional, entre outros (CATAKI, 2022; GONÇALVES-DIAS *et al.*, 2020).

Em razão da complexidade e da transversalidade que envolve a inserção social e ambiental dos catadores, surge, em meados de 2012, a ONG *Pimp My Carroça*, a qual tem por objetivo construir uma nova realidade para esses trabalhadores, evidenciando que a invisibilidade, quando somada à falta de respeito e de cuidado com a natureza, pode gerar graves impactos ambientais. Fundada pelo grafiteiro e ativista social Thiago Leite, mais conhecido como Mundano, a ONG nasce da perspectiva do ativismo, isto é, da junção da arte – nesse caso o grafite – com o ativismo social em prol da visibilidade socioambiental do trabalho dos catadores. Atualmente, a ONG encampa várias frentes de trabalho, sendo o projeto Carroças do Futuro uma das principais. Visando a melhorar a qualidade de vida dos catadores por meio de aspectos variados, tais como condições de trabalho, autoestima e saúde, esse projeto otimiza as condições produtivas por meio da metodologia de eletrificação, a qual abrange também ações sociais de inserção desses trabalhadores no território (BOYD; MITCHELL, 2013). Nesse sentido, o projeto Carroças do Futuro possibilita atacar, ao mesmo tempo, um problema público em duas esferas: a esfera social – por representar uma alternativa ao transporte de tração humana, promovendo dignidade aos catadores, e a esfera ambiental – por ser um transporte de energia limpa e que possui maior capacidade de coleta de resíduos.

Ante o exposto, o presente artigo objetiva compreender o processo de implementação da metodologia de eletrificação de carroças – encampada pelo projeto Carroças do Futuro – e suas repercussões nas condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis. Para isso, foi realizado um estudo de caso do projeto Carroças do Futuro. Por meio da realização de entrevistas semiestruturadas, foram identificados os principais aspectos que contribuíram, na visão deles, para a otimização das condições de trabalho dos catadores. Já no que se refere às contribuições que este estudo se propõe, foi concluído, após breve levantamento bibliográfico, que existe uma lacuna teórica acerca da concepção de novas tecnologias que visem a otimizar as condições laborativas dos catadores. Tendo como premissa o fato de que a atividade de coleta é tão antiga quanto a história da humanidade, esta pesquisa foi movida principalmente por um sentimento de inquietação pessoal e acadêmica, o qual tentou compreender as razões pelas quais os instrumentos de coleta desses trabalhadores permanecem praticamente inalterados, sobretudo em uma era na qual, paradoxalmente, a sociedade esteja vivenciando o progresso tecnológico. Por essa razão se faz relevante este estudo no que se refere ao meio acadêmico e sua implicação de ordem prática, uma vez que é necessário discutir a inclusão socioambiental dos catadores na gestão dos resíduos, assim como determina a Lei n. 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Este capítulo encontra-se dividido em quatro seções além da Introdução. A seção 2 discorre sobre o percurso metodológico e as técnicas de pesquisa mobilizadas. Em seguida, a seção 3 caracteriza o projeto Carroças do Futuro sob a ótica dos propositores e expõe os desafios e as potencialidades de se investir em eletrificação de carroças. Subsequentemente, na seção 4 são apresentadas as percepções dos catadores sobre a metodologia de eletrificação e o uso das carroças elétricas. Por fim, na seção 5 estão as considerações finais que traçam um diagnóstico sobre o uso dessa metodologia.

2. Metodologia: percursos, métodos e técnicas

Após um levantamento prévio da literatura, chegou-se à conclusão de que pouco se sabe sobre a ONG *Pimp My Carroça*, assim como sobre o Projeto Carroças do Futuro, fato que influenciou na escolha das técnicas metodológicas manejadas. A metodologia de natureza qualitativa foi a escolhida para consecução desta pesquisa, que se constitui enquanto um estudo de caso único. O uso dessa metodologia de análise “convida o leitor a mergulhar profundamente em um fenômeno e a observá-lo a partir de variadas fontes e perspectivas” (MACHADO, 2017, p. 361). Por fim, esta seção está dividida em duas subseções que correspondem a geração e análise de dados.

2.1. Geração de dados

Utilizou-se três fontes de informações para entender o projeto por meio da perspectiva dos propositores e dos catadores: (i) entrevistas semiestruturadas realizadas presencialmente, entre os meses de outubro e dezembro de 2022; (ii) observação-participante, a qual consistiu em acompanhar uma parte do trajeto dos catadores pelos bairros da Vila Madalena, Vila Olímpia, Nova Glicério e Bom Retiro; e (iii) pesquisa documental, subdividida em: análise do relatório parcial de pesquisa produzido pelo Cataki (2022); análise das notas de campo geradas durante algumas visitas à sede da ONG e no acompanhamento do percurso de catação com os catadores.

A escolha dos entrevistados da ONG *Pimp My Carroça* envolveu o prévio encaminhamento de *e-mails* a fim de identificar os gestores que tinham relação direta com o projeto Carroças do Futuro e, por óbvio, disponibilidade para o diálogo. Estabelecido o primeiro contato e, por meio do método bola de neve (VINUTO, 2014), foi pedida aos gestores da ONG a indicação de outras pessoas que trabalhassem diretamente no projeto e que, eventualmente, pudessem contribuir com a pesquisa. Basicamente, esse tipo de amostragem – também conhecida por *snowball* – utiliza “cadeias de referências” para construir amostras propositadamente seletivas e, portanto, não aleatórias, para iniciar a pesquisa. Depois, esses informantes compartilham informações com outros indivíduos e assim sucessivamente. Para a consecução do presente estudo, com base nas indicações obtidas pelos *e-mails* enviados, foram entrevistados dois profissionais do projeto.

Por meio desses contatos, um segundo nível de atores foi incluído: os catadores que estão utilizando as carroças elétricas na cidade de São Paulo. Durante o processo de definição do número de catadores participantes, a mobilização da técnica *snowball* foi essencial, pois, por se tratar de trabalhadores de difícil acesso, os gestores da ONG intermediaram o primeiro contato com os catadores, verificando quais deles estariam dispostos a participar da pesquisa. Acredita-se que a composição amostral dos quatro catadores entrevistados seja representativa em razão do pequeno número de carroças elétricas do projeto – apenas seis.

No mais, foram desenvolvidos dois roteiros de entrevistas diferentes, um para os gestores do projeto e outro para os catadores. O roteiro da ONG foi dividido respectivamente em: (i) atuação da ONG *Pimp My Carroça* (objetivos do projeto e linhas de atuação da ONG); (ii) caracterização do projeto Carroças do Futuro (estratégias de implementação, avanços e dificuldades); e (iii) processo de eletrificação das carroças. Já o roteiro dos catadores consistiu em um único bloco de perguntas, as quais abordaram três temas centrais: informações pessoais (idade, onde mora, bônus e ônus da profissão e vulnerabilidades prévias); percepções sobre o projeto e uso da carroça elétrica.

2.2. Análise de dados

Diante da perspectiva teórico-metodológica da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2021), técnica mobilizada na presente análise, foi privilegiado o uso do tipo “análise

temática”, cujo conceito central reside em “descobrir os ‘núcleos de sentido’ que compõem a comunicação e cuja presença ou frequência de aparição pode significar algo para o objetivo pretendido” (BARDIN, 1979, p. 105 apud GOMES, 2005, p. 78). Os procedimentos metodológicos foram precedidos por uma “pré-análise” que visou a identificar e registrar trechos dos materiais analisados que exemplificaram uma mesma ideia (GIBBS, 2009). Após, na “exploração do material”, foi feita a categorização do conteúdo, que teve por objetivo transformar os códigos descritivos em categorias abstratas, as quais expressaram relações de cunho mais conceitual. Por fim, o “tratamento dos resultados” envolveu a devida interpretação dos dados obtidos, com base na inferência e nos referenciais teóricos manejados. O Quadro 1 resume as categorias e códigos analíticos utilizados. Cada categoria foi elaborada visando a responder, respectivamente, ao objetivo proposto nesta pesquisa, qual seja: compreender o processo de implementação da metodologia de eletrificação de carroças – encampada pelo projeto Carroças do Futuro – e suas repercussões nas condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis.

Quadro 1 • Procedimentos metodológicos de análise de conteúdo

Análise temática			
Entrevista com a ONG <i>Pimp My Carroça</i>		Entrevista com os catadores	
Categorias	Códigos analíticos	Categorias	Códigos analíticos
Projeto Carroças do Futuro	Financiamento	Carroças elétricas	Preservação da saúde
	Principais ações		Diversificação de serviços prestados
Eletrificação	Abrangência	Benefícios simbólicos	Capacidade de coleta
	Distribuição territorial de carroças		Renda
	Escalabilidade	Pontos de atenção	Segurança no trânsito
	Avanços e desafios		Desenvolvimento de consciência ambiental no território
	Implementação		Aplicativo Cataki
	Material que compõe as carroças		O processo criativo das adaptações
	Impacto social e ambiental		
	Desafios		
	Avanços		

Fonte: elaboração da autora.

3. Apresentação do projeto Carroças do Futuro

O projeto Carroças do Futuro foi idealizado a partir de um *hackathon*² realizado em 2019 e contou com a participação de catadores, pesquisadores do Instituto de Pesquisas Tecnológicas da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (IPT/USP) e do Instituto Clima e Sociedade (ICS), e de diversos especialistas em mobilidade elétrica. A finalidade do evento era entender os principais dilemas que permeavam a vida dos catadores e buscar soluções tangíveis. A ONG chegou a dois projetos finais: em grandes cidades, seriam utilizadas carroças elétricas, enquanto as cidades litorâneas receberiam triciclos elétricos, diferença justificada pelos terrenos de cada região.

Em 2020, o projeto deu início à montagem dos primeiros protótipos de carroças elétricas e, em 2021, começou sua aplicação no território, experiência que contou com o financiamento de diversos parceiros, como o ICS. A carroça piloto foi lançada na região de Pinheiros, Zona Oeste, mas, por questões externas ao projeto, atualmente essa carroça integra apenas o *showroom* da organização. A princípio, quatro regiões da cidade foram escolhidas para o lançamento das carroças: Campos Elíseos, Guaianazes, Brooklin e Nova Glicério. Em 2022, foram lançadas mais duas carroças: uma na região da Vila Madalena e outra no Bom Retiro. Embora as carroças tenham sido distribuídas em regiões específicas, o trajeto que os catadores fazem pode variar e nem sempre a carroça circula somente nessas regiões.

O relato do participante 2 sintetiza a atuação do projeto:

Em São Paulo foram 15 meses de projeto. Foram 7 carroças testadas por 11 catadores com diferentes perfis e regiões da cidade. Alguns testaram por 1 mês, outros por 2, outros por 1 ano, outros estão desde o começo. As implementações foram gradativas. Nesses 15 meses, tem algumas carroças que estão desde o início; outras 2 foram implementadas no final do ano passado, em novembro.
(Participante 2)

A seleção inicial dos primeiros catadores que iriam testar as carroças elétricas no território se deu por meio de uma pesquisa realizada com 30 catadores autônomos. A pesquisa visava a entender os desafios de se utilizar uma carroça comum de madeira/ferro, as características que uma boa carroça deveria ter e a opinião deles sobre motores elétricos. Com base nisso, a seleção final dos catadores, realizada pela assistente social da ONG, adveio dos critérios previamente estabelecidos pelo projeto, como, por exemplo, faixa etária, vulnerabilidade e se o catador era arrimo financeiro na família, como afirma o participante 2:

² Termo em inglês que significa uma maratona de eventos que visam a discutir ideias e propostas.

Entendendo que a gente queria diversificar a faixa etária, buscamos pessoas acima de 60 anos também para compreender as melhorias que poderiam favorecer esse público, mas a gente trabalhou com homens, com mulheres, com outras faixas etárias e com catadores mais experientes. (Participante 2)

Todavia, atualmente, alguns dos critérios estabelecidos anteriormente estão sendo repensados, pois os gestores do projeto perceberam que a extrema vulnerabilidade estava se tornando um óbice no momento de articular no território e com o projeto, haja vista a necessidade de os catadores terem que portar um aparelho celular para fins de comunicação com a ONG, além de terem de estar cadastrados no aplicativo Cataki – plataforma idealizada pelo próprio projeto Carroças do Futuro – para reportar diariamente os dados da coleta e da venda realizada:

Manter um número de celular é um desafio para muitos catadores. São necessárias alternativas para que as pessoas possam manter um número mesmo sem colocar créditos, ou com tarifas de manutenção mais baratas. Isso ajudaria os catadores a manterem redes de contato e evitar mudanças constantes de números que dificultam sua conexão a diversos setores sociais. (CATAKI, 2022, p. 76)

3.1. Características de uma carroça movida a propulsão elétrica

O projeto tem desenvolvido carroças elétricas com materiais alternativos e mais sustentáveis, como as carroças feitas com bambu e *precious plastic* – tampas de garrafa prensadas. Ainda na época do desenvolvimento dos primeiros protótipos das carroças elétricas, segundo o participante 1, a composição da estrutura das carroças era de aço tipo “metalon”, material que onera o valor final da carroça e a deixa demasiadamente pesada:

Antes era de metalon, mas ficava muito cara e pesada apesar de mais resistente, aí nós voltamos para o ferro. A estrutura é normal como de uma carroça tradicional e aí ela tem um motor que vem da China. As baterias também vêm de lá, são 5 baterias de chumbo para cada carroça. É um desejo que nós temos de que elas fossem de lítio. Elas são pequenas, mas são pesadas e são 5 para cada carroça. A carroça hoje está com 180 kg e suporta até 400 kg. (Participante 1)

Com o aprimoramento dos protótipos, a atual 3ª versão chegou à seguinte composição: sua estrutura é feita de ferro, possui chapas de policarbonato nas laterais,

sua fonte inclui cinco baterias de chumbo, sendo recarregáveis em tomada comum, além de conter pequenas peças elétricas. Seu peso, vazia, é de, aproximadamente, 180 kg, podendo carregar – tirando o seu peso original – até 400 kg, como ilustra a Figura 1.

Figura 1 • Características da carroça elétrica



Fonte: acervo da autora.

Além disso, cada carroça possui motor elétrico com função de ré, painel solar para recarga de celular e itens de segurança como rastreador com GPS, freios, farol dianteiro, farol traseiro de ré, setas laterais, retrovisor, buzina, faixas refletivas nas laterais e traseira, e placas de identificação personalizada. No mais, de acordo com o participante 2, o processo de implementação da metodologia de eletrificação inicia-se pelos seguintes passos:

- (1) fabricação das carroças elétricas; (2) pesquisa por potenciais catadores que atendam aos critérios do projeto; (3) mapeamento dos territórios em que esses catadores estão inseridos; (4) verificação dos pontos de coleta em que o catador atua; (5) áreas potenciais de abrangência; (6) compreensão de quem são os clientes daquele catador; (7) oferta de uma oficina de capacitação e uso para que o catador se sinta confortável e seguro para conduzir a carroça elétrica.

[...]

Os catadores que a gente seleciona geralmente são catadores vinculados ao aplicativo Cataki que é daqui da organização porque já estão cadastrados, já trabalham de um jeito mais comprometido, e aí a gente já tem todo o cadastro deles. E o nosso aplicativo Cataki, quando você abre, você vê onde estão as carroças elétricas na cidade. (Participante 2)

Em síntese, de acordo com o participante 2, a aplicação dessa metodologia visa a “ampliar a carteira de clientes para que a gente possa dobrar a renda e dobrar a capacidade de coleta. São dois pontos muito importantes que a gente busca alcançar.” Além disso, é realizado um monitoramento diário de coleta e evidência com os catadores a fim de captar, dentre outros aspectos, o volume coletado no dia, período trabalhado, tipos de materiais coletados e o valor arrecadado com a venda. Esses dados estão sendo coletados para fins de um estudo de viabilidade técnica e econômica que ainda está em fase de produção pelo projeto.

3.2. Avanços do projeto

A análise do projeto Carroças do Futuro se faz importante por diversas questões, dentre elas está o seu pioneirismo no mercado de eletrificação de carroças na cidade de São Paulo. Além disso, o *Pimp Lab*, setor de inovação da ONG, foi um dos convidados na Virada ODS que ocorreu em 2022 no Brasil. Tal participação se deu por meio da iniciativa MOVE (Mobilidade Elétrica na América Latina e no Caribe), a qual faz parte do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma/ONU), e, segundo o participante 2, rendeu uma projeção positiva ao projeto, pois possibilitou a apresentação da carroça elétrica como iniciativa brasileira em mobilidade elétrica:

A gente tem uma parceria com a Move que é a área de Mobilidade Elétrica da ONU-Pnuma e eles destacaram o *case* do Carroças do Futuro no Brasil. Essa publicação foi destaque em Mobilidade Elétrica na América Latina e no Caribe. A gente foi o primeiro *case* destacado nessa publicação, então para nós foi muito importante. Eles também têm esse *know how* de estarem vendo outras experiências em outros lugares, outros países, né, então, eles podem contribuir com o aprimoramento do nosso projeto. (Participante 2)

Com relação ao impacto ambiental, o projeto tem desenvolvido pesquisas em prol do constante aperfeiçoamento da matéria-prima utilizada na construção das carroças elétricas, sempre no intento de deixá-las cada vez mais leves e sustentáveis. Nesse sentido, a produção de carroças de bambu e *precious plastic* podem ser consideradas diferenciais positivos, mas que ainda estão em fase de validação e desenvolvimento.

Quanto às carroças elétricas, o fato de elas possuírem GPS possibilita estimar o impacto gerado pela coleta de materiais recicláveis com base em “diferentes parâmetros: energia elétrica, emissões de gases de efeito estufa (GEE), água e espaço poupado em lixões e aterros sanitários. A ideia, neste caso, é oferecer ao catador subsídio para que ele possa ver na prática o quanto ele pôde ajudar no cuidado com o meio ambiente” (CATAKI, 2022, p. 64). Além disso, a utilização desse tipo

de carroça pôde ampliar a área de cobertura de coleta, haja vista que os catadores podem “democratizar” a coleta seletiva, chegando em áreas onde outros veículos não chegam.

Já no que diz respeito às condições de trabalho após o uso das carroças elétricas, foram constatadas pelo projeto melhorias relativas à renda, manifestadas pelo gradativo aumento da capacidade de coleta de resíduos.³ Nesse sentido, os gestores relatam que, no primeiro ano, houve um aumento de até 300% na capacidade de coleta e de 243% na renda mensal dos catadores, além da otimização do tempo de trabalho em, aproximadamente, 2 horas a menos em suas jornadas. Complementa-se a essa otimização o uso do aplicativo Cataki, pois, agora, o catador pode negociar o valor da coleta realizada diretamente com o gerador de resíduos. Por conseguinte, o participante 1 relata que “quem está com a carroça elétrica tem uma capacidade de coleta maior porque pode fazer mais viagens e cansa menos”.

Outro aspecto de melhoria diz respeito à minimização dos riscos ergonômicos que impactam a saúde física dos catadores. De acordo com o participante 1, é uma das principais conquistas da eletrificação:

Eu acho que teve um impacto forte na saúde do catador. A gente percebe porque as queixas diminuíram muito, todos eles reportam isso. “eu não conseguiria subir essa ladeira se não fosse a carroça elétrica”, “minhas costas pararam de doer”. Ou, então, eles param de trabalhar porque com 40 anos já estão detonados. Então, pelo menos o uso da carroça elétrica “barra” essa ladeira abaixo que eles vivem com a saúde porque eles envelhecem muito rápido... é muito tempo carregando uma grande quantidade de peso. (Participante 1)

Além disso, segundo os participantes, o fato de o projeto contar com a presença de um assistente de campo, funcionário encarregado por abrir novos parceiros e clientes no território para os catadores, fortalece novos pontos de coleta, pois: “a gente conversa com escolas e condomínios para destinarem o material para aquele catador. A gente sempre está em busca de parcerias para o território absorver aquela carroça que está circulando lá” (Participante 1).

No mais, os gestores observaram que pelo fato de os catadores estarem uniformizados passaram a adquirir mais credibilidade, pois a comunidade passou a contribuir com o processo de coleta “guardando e doando materiais, oferecendo água e acesso a banheiros” (CATAKI, 2022, p. 54). Corroborar o excerto a fala do participante 2: “a gente percebe que eles utilizando as carroças elétricas e uniformizados

3 Os dados gerados pelo uso da carroça elétrica como capacidade de coleta e de renda ainda estão sendo coletados e consolidados pelo projeto, por isso a pesquisadora não teve acesso a eles até o momento da publicação deste artigo.

ajuda muito a quebrar paradigmas na comunidade em relação aos catadores”. Por meio das ações sociais promovidas pela ONG, o projeto também pôde viabilizar a entrega de kits de segurança que são compostos por camisetas, coletes e calças com faixas refletivas, bonés, luvas, adesivos refletivos para as carroças, máscaras, capa de chuva e adesivos do aplicativo Cataki para divulgação.

Por último, a pandemia de Covid-19, apesar de ter acrescido um novo desafio ao projeto e ao contexto social em que os catadores estão inseridos, rendeu ao projeto, segundo o participante 2, resultados satisfatórios:

A gente percebeu que, após a pandemia, existia um cenário em que a disposição de materiais nas ruas mudou e os valores caíram. Então a gente foi lidando com um contexto desafiador, mas que mesmo assim a gente conseguiu ter resultados expressivos, em que a gente garante que, pelo menos, dobra a renda e a capacidade de coleta e isso é muito legal. A otimização no tempo de trabalho em 2h por dia já faz com que o catador possa trabalhar mais. Gerou também um aumento de clientes fixos e maior conhecimento pela comunidade da coleta seletiva. (Participante 2)

3.3. Desafios e perspectivas

Muitos são os desafios enfrentados pelo projeto e alguns estão interligados. Um deles se refere à construção da autonomia do projeto no território, pois a manutenção da carroça elétrica ainda exige uma mão de obra especializada e escassa: “a gente percebe que os técnicos especializados em motorização elétrica não têm em todos os lugares, então, é um desafio” (Participante 2). Também pode haver a necessidade de uma eventual articulação no território, seja para carregar a bateria da carroça elétrica ou para deixá-la em algum estacionamento já que nem todos os catadores conseguem guardá-la em casa, e, conforme explicitam os participantes entrevistados, todos os custos da carroça elétrica são pagos integralmente pelo projeto, ou seja, os catadores não arcam com nenhum custo, seja na manutenção da carroça elétrica, seja com o estacionamento:

A gente tem algumas situações de manutenção, mas são coisas pontuais que a gente ainda está compreendendo como fazer com que esse projeto seja autônomo no território. Um caminho é ter uma rede de profissionais habilitados para atender os catadores. Então a manutenção é algo que a gente tem como ponto de atenção porque é a gente que cuida das manutenções de todas as carroças atualmente. (Participante 2)

[...]

Nosso desafio é torná-los cada vez mais autônomos. Por exemplo, a gente coloca uma carroça lá na Vila Madalena, ou procura um estacionamento – já que ela não pode ficar parada na rua –, ou um lugar para carregar a bateria. Dependendo de como é feita a articulação, tem lugares que a gente consegue deixar a carroça como uma Associação de bairro, ou o catador consegue deixar na casa dele mesmo, mas é o projeto quem arca com o estacionamento da carroça. A ideia é que eles se tornem cada vez mais autônomos para que eles peguem a “manha” de articular e possam, com a carroça elétrica, ganhar mais visibilidade e que quando nós pararmos com os testes, que eles mesmos consigam um lugar para parar a carroça, seja em algum comércio, escola ou UBS. (Participante 1)

Outro ponto constatado refere-se ao financiamento, fator que impacta diretamente a projeção da escalabilidade das carroças elétricas na cidade. Segundo o participante 1, apesar de o projeto contar com “serralheiros, técnicos em mobilidade elétrica, além da própria equipe do *Pimp Lab*”, o projeto é considerado “visionário dentro do *Pimp*” em razão, também, de ter uma equipe reduzida. O projeto conta, basicamente, com dois tipos de prospecção financeira: editais e patrocínio direto, feito por meio de doações de pessoas físicas e jurídicas.

Quanto aos valores de produção das carroças elétricas, a importação do motor elétrico é um fator que encarece, pois não há produção nacional: “a gente não tem motor elétrico aqui no país, né. A gente ainda não tem um grande conhecimento sobre isso, então a gente importa o motor elétrico e metade do valor da carroça é a motorização”. Ainda, acrescentaram a dificuldade de as seguradoras fazerem o seguro das carroças elétricas em razão do ineditismo desse tipo de modal no país, conforme relata o participante 2: “é um produto que não tem no mercado, então até para fazer seguro de um triciclo elétrico é mais fácil. Agora, para uma carroça elétrica, as seguradoras têm mais dificuldade em aceitar”. Contudo, embora a questão do seguro seja um ponto de atenção a ser superado pelo projeto, o participante 2 relata que os catadores são muito respeitados entre os que estão na rua, de modo que não consta, até o momento, nenhum caso de roubo e/ou furto de carroças elétricas.

Também foi relatada certa dificuldade em estabelecer parcerias com o poder público, mais especificamente com as secretarias do meio ambiente. Muito dessa dificuldade diz respeito ao fato de que, paralelamente à necessidade de se fazer articulações políticas e intersetoriais, o projeto é também responsável pela construção das carroças (embora não sejam construtores, mas tão somente detentores da metodologia de eletrificação), além do fato de a equipe do projeto não ser muito grande. Todavia o projeto tem como meta para os próximos anos, além de finalizar

um estudo de viabilidade técnica e econômica, fortalecer as relações governamentais, por meio da *advocacy*, para que o projeto possa ser finalmente incluído na agenda pública municipal:

A gente teve interesse de algumas subprefeituras, mas eles nunca vieram de fato com esse apoio. Acho que também é reflexo de como a gestão vinha acontecendo em relação às questões ambientais. Mas a gente espera fortalecer ações de *advocacy* esse ano. (Participante 2)

Apesar do iminente cenário de incertezas, o balanço do projeto se revela positivo. O diálogo e a confiança, elos estabelecidos com os catadores desde a criação da ONG, foram primordiais para aumentar o nível de engajamento e representatividade da atuação do projeto, assim como para o andamento da produção das carroças elétricas. Além disso, o projeto contribui para que a experiência dos catadores com as carroças elétricas seja cada vez mais eficiente, a medida em que oferece capacitação e assistência técnica quanto aos reparos que se fizerem necessários, todos arcados integralmente pela ONG. Segundo o participante 2, muitos dos avanços que o projeto conquistou nos últimos anos são atribuídos ao reconhecimento do trabalho e ao protagonismo dos catadores nas tomadas de decisão:

Esse é um diferencial da ONG: a gente não sai fazendo sem consultar os catadores em nenhum projeto. Eles [os catadores] sempre estão na linha de frente, eles são os protagonistas. A gente está trabalhando com eles, nem à frente, nem atrás, estamos do lado deles. Eles nos ensinam o tempo todo, então, eles que falam o que funciona e o que não funciona. E aí a gente vai buscando aprimorar para poder atender o dia a dia de trabalho deles. (Participante 2)

Por fim, os participantes 1 e 2 sinalizaram que um dos maiores ganhos do projeto diz respeito ao aumento da autoestima e visibilidade socioambiental da atividade exercida pelos catadores na sociedade:

O maior ganho é na autoestima e isso é visível porque a maior reclamação de qualquer catador que você for conversar é “eu sou invisível”, “o meu trabalho é indigno”, “as pessoas nos tratam mal e têm muito preconceito”. Isso é o que eles mais falam, e, com a carroça elétrica,

eles se tornam visíveis. As pessoas param, fotografam, tem curiosidade sobre a eletrificação, perguntam quanto tempo dura a bateria. (Participante 1)

[...]

Em geral, esse projeto tem mudado a vida dos catadores de uma forma bastante positiva. Os resultados que tivemos se sobrepõem aos desafios e dificuldades porque nós alcançamos objetivos muito importantes como: aumentar a autoestima, fornecer ao catador uma condição de trabalho menos insalubre, a interface da comunidade aderindo mais à coleta seletiva e tratando os catadores de maneira inclusiva. Acho que, para além da renda, um dos maiores ganhos é a qualidade de vida e a dignificação do trabalho dos catadores. Alguém que consegue comer todo dia é dignidade, e isso vem através de um retorno da renda mesmo, de ter o mínimo para sobreviver. Então essa carroça elétrica é uma ferramenta de trabalho que, de fato, ajuda. Acredito também que além dessa dignificação tem a questão de tirar eles da invisibilidade, né, valorizar o trabalho deles. (Participante 2)

4. Metodologia de eletrificação

A fim de compreender as potencialidades e os desafios no uso da metodologia de eletrificação de carroças, elencaram-se nesta seção alguns temas prioritários. O primeiro diz respeito às percepções obtidas no campo, levando em consideração os aspectos etnográficos e de observação participante. Na sequência, é apresentada uma breve caracterização dos catadores participantes. Para finalizar, esta seção analisou o uso da metodologia de eletrificação baseada em seis dimensões distintas e inter-relacionadas, quais sejam: (i) preservação da saúde; (ii) diversificação do serviço prestado; (iii) capacidade de coleta; (iv) renda; (v) segurança no trânsito; e (vi) benefícios simbólicos. Por meio dessa análise, foi possível identificar em quais dimensões houve melhoria das condições de trabalho dos catadores, assim como os desafios que ainda precisam ser superados pelo projeto.

4.1. Campo e cenário de pesquisa⁴

Realizada a primeira entrevista institucional, os gestores do projeto fizeram a intermediação do meu contato com os catadores, fato que facilitou a minha ida até eles, sobretudo em razão de serem trabalhadores que não poderiam simplesmente “parar” a sua jornada de trabalho para conceder uma entrevista. Após conversar sobre a melhor forma de abordá-los, optamos por um almoço em localidades próximas ao trajeto de suas atividades e esse momento informal demarcou o início do nosso diálogo. O fato de demonstrar interesse pelo trabalho exercido e tentar uma aproximação empática, isto é, que não demonstrasse algum tipo de hierarquia, também foi um fator importante para que eu pudesse me aproximar. O critério utilizado para selecionar os catadores entrevistados adveio da própria fase em que se encontra o projeto e validação das carroças elétricas no território.

Influenciada por autores que discutem a natureza ética do diálogo etnográfico,⁵ fui a campo imbuída pela responsabilidade de deixar claro o teor da minha pesquisa, explicando todos os procedimentos que eu adotaria e quais eram meus objetivos. Reconhecida a importância da experimentação empírica, esta pesquisa teve como passo inicial conhecer o objeto de investigação por meio da imersão no cotidiano dos catadores, mais especificamente observando o trajeto realizado pela cidade, com a finalidade de captar e compreender informações que talvez não fossem acessíveis por outros instrumentos metodológicos. Nesse caso, utilizei a técnica de observação participante, a qual “utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste em apenas ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar” (MARCONI; LAKATOS, 2007, p. 88).

Dessa forma, entre os meses de novembro e dezembro de 2022, permaneci observando a rotina de trabalho dos catadores durante o trajeto de suas atividades

4 Por se tratar das minhas impressões durante o trabalho de campo, nesta seção adotei a 1ª pessoa do singular. No mais, considerando os limites temporais estabelecidos pelo próprio cronograma de pesquisa, esta seção não intenta representar a complexidade de um estudo antropológico.

5 Ver Oliveira (1990) e Laraia (1993).

laborais por um período que variou entre 1 e 3 horas pelos bairros da Vila Olímpia, Bom Retiro, Avenida Paulista e Vila Madalena. Essa ação inicial permitiu adquirir subsídios informativos para nortear a análise de implementação da metodologia de eletrificação, uma vez que pude ter um conhecimento prévio de quais efeitos o projeto Carroças do Futuro havia deixado naqueles trabalhadores.

Revistar a rua pelo ponto de vista dos catadores parecia, no meu imaginário, demasiadamente desafiador. Por ser uma mulher negra, formada em Direito, pesquisando mobilidade elétrica, era quase certo de que não haveria muita abertura para o diálogo, fato que me gerou certa insegurança no início. Porém essa etapa foi superada por meio da confiança concedida pelos interlocutores no decorrer da pesquisa. Ainda sobre a questão racial, em alguns dos trajetos realizados cheguei a ser confundida como catadora de materiais recicláveis e acredito que episódios como esse possibilitam jogar luz aos efeitos do racismo estrutural, aspecto demasiadamente arraigado em nossa sociedade. Também é importante pontuar as diferenças de gênero observadas no campo, pois, após entrevistar “formalmente” a catadora Marinalva, ela me relatou ter vivenciado inúmeras situações de violência, sobretudo as que foram deferidas por militares, diferente dos demais catadores que não relataram ter passado por situações semelhantes.

Por outro lado, a trabalhadora revelou que o fato de ser mulher faz com que ela tenha certas “vantagens” como a preferência na coleta dos materiais: “Até no material a gente ganha ponto. A preferência é para as mulheres. Se chegarmos na frente, ganhamos. A vantagem que nós temos é nisso aí”. As relações interpessoais vivenciadas pelos catadores não envolvem tão somente a convivência com outros trabalhadores, mas também com “clientes” e empresas intermediárias, especialmente no momento da venda. Tal como expôs Marinalva, situações de competitividade, nas quais há uma forte disputa por materiais e/ou por pontos de coleta, acabam sendo, em alguma medida, situações geradoras de conflito. Contudo, mesmo diante desse cenário competitivo, o catador Joaquim relatou prestar, quando pode, ações de auxílio para com outros catadores: “Quando eu posso eu dou uma força, um trocado. No fim, você vê como é bom ajudar o próximo também. E ajudar com palavras também é importante”.

Por último, outro dado relevante diz respeito à insegurança alimentar e nutricional.⁶ Quando perguntei se havia intervalos para descanso, o catador Varonildo disse que “nem para almoçar. Tem dias que eu fico o dia inteiro sem comer. Tomo café de manhã e vou almoçar em casa”. Nesse sentido, estudo de Cardozo (2009) apontou que entre os catadores é comum a falta de uma estrutura básica que dê suporte às necessidades fisiológicas enquanto estão coletando materiais nas ruas, como ingestão de água e alimento, fatores também ilustrados pela fala da catadora Mari-

6 Um dos efeitos mais danosos e duradouros da pandemia foi o agravamento da fome no mundo. O relatório *O Estado de Segurança Alimentar e Nutrição no Mundo* (SOFI), 2021, emitido pela ONU, aponta que a recessão econômica prejudicou o acesso da população à alimentação básica. Já no Brasil, dados da FAO indicaram que o nível de insegurança alimentar subiu de 37,5 milhões para 49,6 milhões de pessoas. Disponível em: <https://bit.ly/3EF54UK>.

nalva: “café, almoço e janta não têm no meu vocabulário. Café da manhã não existe. Almoço existe e olhe lá... Só de vez em quando, mas é muito difícil também”.

4.2. Descrição geral dos participantes: intersecções entre o campo e a literatura

Os dados apresentados no Quadro 2 descrevem algumas características sociodemográficas dos trabalhadores participantes desse estudo. Os entrevistados tinham idades entre 47 e 65 anos. Nesse ponto, estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2013) identificou que aproximadamente metade dos catadores do país tem entre 30 e 49 anos. Ainda, análises realizadas por Ortíz (2002), Bosi (2008) e Kirchner, Saidelles e Stumm (2009) identificaram a presença de idosos atuando no mercado informal da reciclagem. Nesse sentido, denota-se a real necessidade de se trazer para o centro da discussão a questão etária, visto que o aumento da flexibilização das relações de trabalho, encampadas sobretudo pelas recentes reformas trabalhistas e previdenciárias, adicionado a redução do salário-mínimo, do poder de compra e de políticas de renda para esse grupo socioeconômico, podem levar trabalhadores idosos a viverem da reciclagem como única fonte de sobrevivência.

Apenas dois catadores declararam ser de São Paulo. Os demais vieram de outras regiões do país. A relação entre migração e reciclagem também foi analisada por Ortíz (2002) e Herédia e Santos (2007), uma vez que muitos trabalhadores, ao partirem de suas cidades de origem em busca de melhores condições, tendem a adotar ocupações dentro do mercado informal (MEDINA, 1999). Com relação à escolaridade, somente dois têm o ensino fundamental incompleto, sendo que os demais concluíram o ensino fundamental. Esses dados confluem com os de outras pesquisas, as quais demonstraram que muitos catadores possuem baixa escolaridade (PORTO *et al.*, 2004; ROZMAN *et al.*, 2010).

Quadro 2 • Característica dos catadores entrevistados em âmbito sociodemográfico

Entrevistado	Idade	Cidade de origem	Moradia atual	Escolaridade
Edson	47	Foz do Iguaçu	Vila Madalena	Fundamental completo
Varonildo	58	Minas Gerais	Grajaú	Fundamental incompleto
Joaquim	65	São Paulo	Itaim Paulista	Fundamental completo
Marinalva	47	São Paulo	Cidade Tiradentes	Fundamental incompleto

Fonte: elaboração da autora.

Na sequência (Quadro 3), foram descritos alguns dados ocupacionais dos participantes, visando a traçar um perfil geral do histórico laboral e das atuais condições de trabalho dos catadores entrevistados.

Quadro 3 • Característica dos catadores entrevistados em âmbito ocupacional

Entrevistado	Tempo de trabalho na reciclagem	Carga horária laboral	Regime de dedicação	Trajetos de coleta	Motivo que levou à reciclagem
Edson	Há 27 anos	Jornada semanal, mas pode abranger finais de semana e feriados	Complementar à reciclagem (trabalha como jardineiro)	Vila Madalena	Desemprego
Varonildo	Entre 26 e 27 anos	Jornada semanal	Exclusivo à reciclagem	Vila Olímpia	Desemprego
Joaquim	Desde 1974			Avenida Paulista	Autonomia e renda rápida
Marinalva	Desde os 15 anos			Bom Retiro	Sempre trabalhou nessa área

Fonte: elaboração da autora.

As informações do Quadro 3 demonstram que três dos quatro catadores entrevistados moram em locais distantes de onde é realizado o trajeto da coleta. Diferentes justificativas foram dadas, mas, em geral, os catadores relataram preferir realizar seus trajetos em regiões centrais por conta da disponibilidade e diversidade de materiais recicláveis e por ter mais opções de comercializar o material, além de já possuir clientes fixos em determinadas regiões. A insuficiência ou até mesmo ausência de apoio local a programas de reciclagem também foi um aspecto levantado entre os catadores durante as entrevistas, pois, para muitos deles, se houvesse apoio nas regiões em que residem, possivelmente não precisariam se deslocar para regiões tão longínquas. A catadora Marinalva relatou gastar mensalmente um valor em torno de R\$ 400,00 só para poder chegar na região do Bom Retiro.

Quando questionados sobre a razão pela qual os levou ao mercado da reciclagem, todos os catadores relataram ter sofrido com o intenso processo de precarização do mercado formal de trabalho. Com a flexibilização promovida pela reciclagem, o catador Varonildo relatou que, de vez em quando: “eu parava e ia trabalhar na firma, mas vi que era menos do que eu ganhava como catador, então, eu voltava para a reciclagem de novo”. Seguindo a mesma linha de raciocínio, o catador Edson relata que “se eu fosse trabalhar assalariado por aí eu ia ganhar uma faixa de [menção ao ofício de jardineiro] 2 mil, no máximo. Eu prefiro mil vezes a reciclagem!”. Já o catador Joaquim relata que a reciclagem lhe possibilitou ganhos espaçados, o que considera positivo, pois sempre está com dinheiro no bolso, conforme relata: “eu vi que era um serviço que você nunca ficava duro [risos] você sempre tira uma moeda. E para você trabalhar em uma firma, tinha que ficar ali aquele tempo todo para somente no final do mês você ter dinheiro”. Paralelo a isso, foi constatado que, para muitos catadores, o fato de poder desempenhar o seu trabalho com

maior autonomia, sobretudo sem a presença de um “patrão”, possibilita alcançarem maior “liberdade” e capacidade de autogestão, como pontua o catador Varonildo: “o ponto positivo é que eu não sou mandado por ninguém, o meu serviço eu mesmo venho e faço. Eu não gosto de ser mandado por ninguém, é a pior coisa que tem”.

Já com relação à carga horária de trabalho existe certa flexibilidade em suas rotinas, a qual vincula-se às necessidades financeiras de cada um. Por último, a renda individual de todos os entrevistados não é fixa, visto que o preço dos materiais varia muito e por diversos fatores como, por exemplo, a quantidade e a qualidade dos materiais coletados (BOSI, 2008; IPEA, 2013). Para o catador Varonildo, a questão do valor dos materiais é uma constante na vida do profissional da reciclagem: “a dificuldade está sendo correr atrás de material porque está muito difícil encontrar material na rua. E encontrar um preço bom, né. O pessoal está pagando muito pouco no material”. A despeito disso, Milton Filho (2012) sinaliza que o valor referente aos produtos coletados é uma das principais barreiras que esses trabalhadores enfrentam, pois os catadores acabam vendendo o material no próprio local para facilitar a venda e, por isso, acabam não negociando devidamente o preço.

São os atravessadores da compra e venda dos produtos (material coletado) os formadores de preço, e os catadores, por agirem buscando necessidades imediatas, não conseguem negociar uma estratégia coletiva de preço único e/ou mínimo para cada produto. (FARIAS FILHO, 2012, p. 355-358)

De fato, o valor dos materiais reciclados é regido por diferentes variáveis, desse modo, para garantir a coleta de grandes volumes de resíduos, catadoras e catadores desenvolvem diferentes estratégias de coleta, como a elaboração de rotas específicas, ainda que mais distantes, e improvisam adaptações em suas carroças de tração humana para poderem carregar uma maior quantidade de material. A elaboração dessas estratégias perpassa, antes, por uma constante disputa de espaços pela cidade, a qual incide em (i) tentar circular livremente pelas ruas e avenidas com a carroça e seus demais instrumentos de coleta; (ii) buscar espaços para realizar a coleta e a separação dos materiais; (iii) estacionar seu instrumento de trabalho em meio ao trânsito (CATAKI, 2022). Desse modo, denota-se que a complexidade do processo produtivo, bem como a comercialização de materiais recicláveis, vai muito além da mera separação de materiais.

De acordo com o Censo realizado em 2010 pelo Ipea, 390.963 pessoas se autodeclararam catadoras de materiais, sendo essa a sua principal ocupação laboral. Destes, 66% são negros, fato que desvela o racismo estrutural e ambiental que permeia a profissão, haja vista tratar-se de um grupo racial historicamente e socialmente marginalizado. Segundo Assad e Varela (2015, p. 2), esse contingente costuma ser frequente em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, pois

são regiões “onde há uma desigualdade social maior, com mais pessoas em condições de exclusão econômica”. Segundo relatório emitido pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) (IBGE, 2014), relativo ao 2º trimestre de 2022, 40% dos brasileiros trabalham sem carteira assinada ou qualquer outro tipo de registro. Diante dessa conjuntura social, a atividade de “catação” adquire contornos minimamente “atrativos” para pessoas que estão fora do mercado de trabalho formal, ou que possuam baixo nível de escolaridade (CATAKI, 2022). A vulnerabilidade socioambiental, nesse caso, resulta de estruturas socioeconômicas que produzem simultaneamente condições de vida precárias em ambientes deteriorados (FREITAS *et al.*, 2012), a qual, além de estar associada a uma pior exposição aos riscos laborais, designa maior suscetibilidade de certos grupos populacionais a enfrentarem ou sofrerem as consequências desses riscos (HERCULANO, 2002; CARTIER *et al.*, 2009).

Por fim, como regime de dedicação, predominou entre três catadores uma atuação exclusiva à reciclagem, sendo que um deles complementa a renda com o exercício da jardinagem. Nesse sentido, Pochmann (2001) afirma que a baixa renda adquirida do trabalho precarizado comumente exige que os trabalhadores optem por dois empregos e que os aposentados retornem às atividades laborais. Outros estudos (BOSI, 2008; KIRCHNER; SAIDELLES; STUMM, 2009) também relataram que homens e mulheres adotam a coleta seletiva como fonte de sobrevivência, ou única alternativa para geração de renda, enquanto outros visam a obter uma renda complementar.

4.3. Percepções dos catadores sobre o uso das carroças elétricas

4.3.1. Preservação da saúde

Perante um processo de trabalho extenuante que envolve o transporte de quantidades excessivas de materiais recicláveis por longas distâncias, percorridas quase sempre por instrumentos de trabalho de péssima qualidade, os catadores entrevistados queixaram-se predominantemente de problemas osteomusculares, os quais envolveram dores na coluna e nos membros superiores, como ressaltado pela catadora Marinalva:

Conforme o tempo vai passando a gente vai cansando... Não é nem que a gente vai cansando, mas as pernas vão ficando mais fracas. Eu sinto muita dor nas costas... É o que dói mais. O meu pulso abriu, enfaxeiei, não está 100%, mas dá pra trabalhar. Acho que é uma tendinite que eu peguei devido ao peso da carroça. (Marinalva)

De modo geral, eles reconhecem que a maneira e a disposição física inadequadas ao executarem suas atividades são fatores desencadeantes de doenças osteomusculares, e também associaram a idade e os anos já trabalhados anteriormente. O catador Joaquim enfatizou o desgaste oriundo dos movimentos contínuos e

repetitivos que faz ao vergar o corpo para apanhar os materiais. Já para o catador Edson, utilizar uma carroça de madeira tradicional significa “dar o máximo de você, sentir a camisa suando mesmo, sabe? meu deus, era só sofrimento”. A despeito disso, outros estudos também destacaram o excesso de peso transportado como causadores de dor generalizada, agravada por posturas incorretas e repetitivas (ALENCAR; CARDOSO; ANTUNES, 2009; BAZO; STURION; PROBST, 2011).

Com a inserção da carroça elétrica na rotina dos catadores, uma sensível mudança pôde ser observada, conforme ilustra o relato dos catadores Varonildo, Edson e Marinalva, respectivamente:

Todo adiantamento que ela faz para mim hoje [pausa emotiva]. As dores nas pernas que eu sentia antes, hoje eu não sinto mais porque essa carroça me proporciona isso. Hoje eu ando 26 km para sentir aquelas dores que eu sentia. (Varonildo)

[...]

Eu me sinto com 20 anos de idade, isso é um ponto positivo, né? Me sinto como se estivesse pegando a carroça pela primeira vez. O morro que eu não subia agora eu estou subindo. Com essa carroça eu estou no céu! Você faz um caminho maior sem esforço e isso não tem comparação. Hoje, eu consigo dar umas 3 voltas tranquilo. Mas eu estou entre 1 e 2, no máximo. (Edson)

[...]

Quando ela quebrou, fiquei um tempo sem ela, quase enlouqueci [risos]. Mas nesse meio tempo eu estava trabalhando com a outra [menção à carroça tradicional de madeira]. Mas eu senti diferença, mulher... Nossa, vou te falar, viu... Muita diferença! Desde quando eu peguei ela [menção à carroça elétrica] eu já não me sinto tão cansada como eu me sentia antes. Quando ela quebrou e eu peguei a outra eu já me sentia muito cansada, eu não estava aguentando nem chegar na Paulista... E nós era em dois, hein.... Mas já não aguentava mais. Com a carroça elétrica dá para me virar sozinha, de boa. As dores nas costas e do meu pulso melhoraram muito. (Marinalva)

4.3.2. Diversificação dos serviços prestados para além da reciclagem

Uma das formas de complementar a renda por meio da reciclagem é diversificar o serviço prestado, isto é, quando os catadores agregam à renda da reciclagem outras atividades laborais. Nesse sentido, o uso da carroça elétrica possibilita aos

catadores atenderem demandas que não se limitam à coleta e comercialização de recicláveis já que o uso desse tipo de carroça exige menos esforço físico. O catador Edson, valendo-se de sua ampla experiência no ramo da reciclagem, relatou que além de trabalhar como jardineiro nas horas vagas, a carroça elétrica possibilita carregar, por exemplo, pequenos volumes de entulho e, assim, ele consegue complementar a renda na reciclagem:

Se eu fosse trabalhar assalariado por aí eu ia ganhar uma faixa de [menção ao ofício de jardineiro] 2 mil, no máximo, entendeu? Eu tenho muito tempo de mercado, então, eu sei fazer dinheiro na reciclagem. Às vezes você pega um entulho para tirar, aí você cobra R\$ 20,00 por saco cheio. Se você pegar 10 sacos já é R\$ 200,00. (Edson)

Denota-se que tal experiência complementa-se à utilização do aplicativo Cataki, conforme sinaliza o catador Edson: “o Cataki quando entrou na vida da gente, nossa... Eu comecei a entrar em lugares que eu não entrava antes”. Corrobora o excerto a recente pesquisa promovida pelo Cataki, lançada em 2022, a qual demonstra que o uso do aplicativo, de fato, impactou a vida dos catadores, sobretudo na renda. Aproximadamente 65% dos catadores, usuários do aplicativo, conseguiram encontrar novos pontos de coleta, enquanto 44% conseguiram novos compradores e 52% receberam informações sobre doações (CATAKI, 2022, p. 53-54).

Desse modo, conclui-se que a metodologia de eletrificação de carroças, juntamente com o uso do aplicativo Cataki, ambos inseridos no cotidiano laboral dos catadores, impactaram positivamente, pois possibilitaram ampliar a carteira de clientes e diversificar o tipo de material coletado.

4.3.3. Capacidade de coleta, renda e segurança no trânsito

Em linhas gerais, os catadores relataram que o uso da carroça elétrica impactou a coleta por se tratar de uma carroça que exige menos esforço físico para a sua condução. A partir disso, todos os catadores destacaram que o desempenho da carroça elétrica foi “acima do esperado”, enquanto o catador Joaquim relata ter adquirido muito mais agilidade na coleta por conta da automatização:

Quando você passa para uma coisa automática é mais benéfico. A carroça de madeira vazia tem 110 kg, a elétrica tem 185 kg vazia. Agora, você compara: se você subir com a manual de 110 kg, vai chegar uma hora que vai dar uns 200 kg nas costas. Já a elétrica não vai te dar peso nenhum porque você está dominando ela, você não está carregando nas costas, né, então isso ajuda muito o catador (Joaquim)

Os demais catadores também revelaram surpresa com o desempenho da carroça elétrica, sobretudo por conta do ganho na capacidade de poder coletar mais, como afirma os catadores Edson e Marinalva, respectivamente: “com a carroça elétrica dá para andar mais, e se a gente anda mais a gente coleta mais. Ela está há pouco tempo na minha vida, mas é certeza que ela coleta mais”, “Foi bem acima do esperado, de verdade, eu não esperava tudo isso. Falo por experiência porque eu ando com ela hoje e eu sei até onde ela pode ir... Quem não pode é eu [Irisos]”.

Com base nisso, constata-se que o fato de a carroça elétrica proporcionar maior agilidade para coletar os materiais recicláveis impactou diretamente no ganho mensal dos catadores. Embora nem todos os valores não tenham sido expressamente revelados, por unanimidade, relataram que estão conseguindo obter uma renda melhor, uma vez que o uso da carroça elétrica possibilita percorrer com menos esforço físico novos trajetos, ainda que sejam mais distantes.

Por fim, a ação de coletar materiais recicláveis nas ruas expõe os catadores à possibilidade de atropelamentos, principalmente entre aqueles que utilizam carrinhos de propulsão humana em meio ao intenso tráfego urbano. Durante a entrevista com a catadora Marinalva, as vivências no trânsito foram lembradas e a trabalhadora destacou o fato de se sentir mais segura com o uso da carroça elétrica: “Mil vezes mais segura, bem mais! Agora que a carroça tem seta, tem farol, tem buzina, aí a galera respeita mais. Para você ter ideia, os motoristas param para falar ‘olha, mas vocês estão chiques, hein!’ [Irisos]. Ficou bem melhor agora”.

4.3.4. Benefícios simbólicos

O desenvolvimento da metodologia de eletrificação, segundo o projeto Carroças do Futuro, baseia-se em diversos pilares de atuação, sendo que um deles se refere à construção de redes de apoio no território a fim de que tanto a carroça elétrica quanto o catador sejam incorporados na região. Segundo os gestores entrevistados, somente o projeto Carroças do Futuro conta com a participação de um assistente de campo, de modo que esse funcionário, além de ser encarregado pela apresentação do projeto em escolas, associações, condomínios e comércios, incentiva a cooperação entre sociedade e catadores, fomentando, assim, a valorização do trabalho ambiental que o catador exerce. Esse pilar da metodologia visa a otimizar o tempo de trabalho dos catadores, ao passo que não vão ter que percorrer trajetos desnecessários por já possuírem clientes fixos.

Pesquisa realizada por Alencar, Cardoso e Antunes (2009) identificou entre os catadores a existência de sentimentos de baixa autoestima e sensação de desamparo social. Porém, ao observar os depoimentos dos catadores entrevistados, é possível apreender como o processo de valorização do trabalho e o modo com que o projeto Carroças do Futuro foi estruturado no território interferem na conscientização dos geradores de resíduos. As ações desenvolvidas pelo projeto e as relações de confiança construídas no território pelo assistente de campo, além de terem propiciado o aumento da carteira de clientes e, conseqüentemente, do número de coletas realizadas, estimularam também a autoestima desses trabalhadores, como

afirma Marinalva e Joaquim, respectivamente: “eles [menção ao projeto Carroças do Futuro] têm um respeito por nós que vou falar pra você, viu, só eles mesmo”, “o *Pimp* está de parabéns por essa iniciativa de ajudar os catadores. Isso foi uma benção na vida dos catadores que pegaram a carroça elétrica”.

Além disso, o catador Joaquim relata que o fato de a agenda sustentável estar em alta na mídia colabora para que as pessoas repensem o descarte consciente:

Agora que a reciclagem está na mídia, acontece o seguinte: “tenho esse material aqui, o senhor leva? Levo! Olha, juntei esse material aqui para o senhor, você leva? Levo!”. Então isso me deixa muito grato pelo meu trabalho... Ver que a pessoa guardou um papelão para mim é muito gratificante. (Joaquim)

Inúmeros discursos econômicos, políticos, midiáticos e ambientais sobre o trabalho dos catadores definem essa atividade como algo positivo para a sociedade, promovendo benefícios diversos. Segundo o relato anterior, o fortalecimento da agenda ambiental, quando atravessado por processos integrativos que envolvam reflexão e comunicação, pode gerar mudanças positivas na sociedade em prol da reciclagem, tornando o trabalho dos catadores visível e reconhecido. É dizer, a conscientização ambiental e a valorização do trabalho coletivo pode ser uma das chaves para que esses trabalhadores possam superar as adversidades vivenciadas no cotidiano.

Além disso, com o respaldo do projeto Carroças do Futuro, os catadores participam de oficinas de capacitação e uso, qualificando os catadores para maior eficácia na geração de renda com o que é coletado, além de proporcionarem melhor aproveitamento da carroça elétrica. As oficinas ocorrem na sede da ONG *Pimp My Carroça*, localizada na região central de São Paulo, de modo que todos os catadores selecionados para utilizar as carroças elétricas devem participar. Os encontros abordam aspectos de gestão de trabalho no território, orientações sobre cuidados e maneiras de recolher adequadamente os resíduos, valorização da autoestima e do trabalho dos catadores, além de técnicas de articulação para intensificar os resultados obtidos. Ou seja, por meio da formação educativa, a mobilização e o empoderamento dos catadores se fortalecem, visto se tratar de um pilar muito importante para a inclusão desses trabalhadores. No mais, as oficinas são desenvolvidas pelos próprios funcionários do projeto.

Há também uma avaliação de resultados feita continuamente por meio de pesquisas com os próprios catadores participantes do projeto, tal como relata o participante 2: “Nós fazemos diariamente um monitoramento com coleta de dados e evidência: quanto o catador coletou em um dia, quanto tempo trabalhou, quais tipos de peso e de material. Tudo isso para depois a gente fazer um consolidado”. Diante da necessidade de aperfeiçoar ou desenhar um programa ou política pública, Barros *et al.* (2021)N, indicam que o gestor público poderá basear sua decisão em diversos

fatores, de modo que um deles pode ser o conjunto de evidências que permeiam determinado problema social. Sendo assim, essa frente de pesquisa implementada pelo projeto Carroças do Futuro revela-se importante por robustecer tanto a narrativa central do projeto piloto de implementação das carroças elétricas quanto a causa dos catadores de materiais recicláveis por meio dos fatos e números publicados em pesquisas e relatórios parciais na *internet*.

Por meio da observância das demandas trazidas pelos catadores, como a necessidade de emitir documentos, inclusão em programas sociais do governo federal como Bolsa Família, Cadastro Único, Benefício de Prestação Continuada, entre outros, a ONG *Pimp My Carroça* conta com a colaboração de um assistente social, funcionário encarregado de realizar não só o cadastro dos catadores em programas sociais, mas, também, da seleção daqueles que irão participar do projeto Carroças do Futuro. Apesar das limitações, a organização se mostra um espaço privilegiado para o exercício da cidadania, recuperando a dignidade desses indivíduos. Essa rede de vínculos e conexões estabelecidas pela ONG se manifesta também no desenvolvimento de uma interface comunicacional diversa, baseada em princípios de ensino-aprendizagem e sensibilização social. Para a organização, a comunicação e a integração da sociedade são essenciais para convencê-las a praticar a reciclagem.

A título de exemplo, entre março e julho de 2021, a fim de minorar os impactos causados pela pandemia, a ONG *Pimp My Carroça* foi uma das organizações participantes da ação formativa “CataSaúde Viraliza”. Essa formação, instruída *online* para os catadores, utilizou a rede social WhatsApp como ferramenta principal para publicizar conteúdos informativos sobre a Covid-19 por meio de *lives* transmitidas pelo YouTube, reuniões *online* e ações locais em cada região do Brasil (CATAKI, 2022). Outra ação diz respeito à promoção de campanhas de arrecadação financeira como a campanha “Cestas básicas pros catadores”. A iniciativa teve por objetivo arrecadar aproximadamente 500 mil reais em cestas básicas para os catadores cadastrados no aplicativo Cataki. Essa foi a segunda maior campanha de financiamento coletivo promovida pela ONG *Pimp* durante a pandemia. A primeira, chamada “Renda Mínima pros Catadores”, arrecadou mais de 1,5 milhão de reais, distribuídos entre mais de 2.100 trabalhadores. Além disso, a iniciativa foi uma das vencedoras do Prêmio Empreendedor Social do Ano de 2020, entregue pelo jornal *Folha de São Paulo* (CICLOVIVO, 2021).

Outro tipo de ação organizada pela ONG *Pimp* diz respeito à criação de uma *webserie* chamada *Cataflix*. Exibida em um canal do YouTube, a *webserie* possui cinco episódios e tem por objetivo trazer para o debate o tema da reciclagem e o papel dos catadores enquanto protagonistas nesse processo. Com relatos feitos pelos próprios trabalhadores, os episódios trazem histórias reais e motivadoras a fim de sensibilizar e inspirar o público. Diante do exposto, denota-se que a metodologia de eletrificação de carroças complementa-se às narrativas de valorização do trabalho exercido pelos catadores, ao aumento da autoestima, à conscientização ambiental, bem como, às campanhas coletivas de financiamento e às oficinas de capacitação laboral.

4.3.5. Pontos de atenção a serem superados

O aplicativo Cataki, desenvolvido pela ONG *Pimp*, objetiva otimizar a relação entre catadores e geradores de resíduos recicláveis por meio de uma rede de colaboração na qual os catadores cadastrados no *app* poderão receber ligações dos usuários que querem descartar os seus resíduos. Os catadores, embora fiquem à disposição dos usuários, não são obrigados a aceitar o serviço e, dentre as vantagens do aplicativo, é permitido aos catadores poder negociar diretamente com os usuários o local e o horário da coleta, bem como o preço do serviço prestado. Hoje, o aplicativo, reconhecido e premiado internacionalmente, tem abrangência nacional e atende catadores e usuários de diferentes regiões do país (CATAKI, 2022).⁷

A tecnologia utilizada no aplicativo é usada juntamente ao projeto Carroças do Futuro, logo, todos os catadores que estão utilizando as carroças elétricas devem, necessariamente, estar cadastrados no referido aplicativo, sendo esse processo importante, inclusive, para selecionar os catadores que testarão as próximas carroças, conforme aponta o participante 2, gestor do projeto:

Os catadores que a gente seleciona geralmente são catadores vinculados ao aplicativo Cataki que é daqui da organização porque já são cadastrados, já trabalham de um jeito mais comprometido, e aí a gente já tem todo o cadastro deles. O nosso aplicativo quando você abre você vê onde estão as carroças elétricas na cidade. Então isso é importante. É uma tecnologia que a gente utiliza junto com o Carroças do Futuro e junto com o rastreador das carroças. (Participante 2)

Todavia, durante as entrevistas com os catadores foi constatado que o aplicativo Cataki sofreu uma recente modificação, a qual, segundo os catadores, dificultou o acesso dos catadores aos usuários, pois já não os chamam como antigamente, conforme afirma o catador Edson: “quando o aplicativo começou chamava mais a gente, agora não está chamando muito não. O aplicativo antigo funcionava melhor, esse novo de agora veio para querer melhorar, mas não melhorou”. Por fim, Edson apontou que seria interessante se o aplicativo disponibilizasse cursos rápidos sobre reciclagem: “seria legal se o Cataki lançasse uns cursos... Se lançar eu faço [risos]”.

Outro ponto de atenção relatado pelos catadores diz respeito à necessidade de melhorias nas carroças elétricas, e, dentre as alterações sugeridas, está a constru-

⁷ Em 2018, durante evento realizado na sede da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) em Paris, o aplicativo Cataki ganhou o prêmio Netexplo de Inovação Digital, indicado como a principal plataforma digital de impacto social. Ainda, venceu o Chivas Venture 2019 na categoria People's Choice, premiação global que reconhece iniciativas tecnológicas de impacto socioambiental. Além disso, em 2020, as ações sociais promovidas pelo Cataki e *Pimp My Carroça* durante a pandemia foram apontadas como uma das dez principais iniciativas de combate à Covid-19 na categoria “Ajuda Humanitária” do Prêmio Empreendedor Social do Ano. Disponível em: <https://bit.ly/3RW45VE>.

ção de um espaço para alocarem os seus pertences pessoais, além da inserção de um retrovisor, como relata a catadora Marinalva:

Como sou eu que trabalha com ela todo dia, né, eu tenho algumas novidades para contar. No caso, a minha carroça não tem um “guarda coisas pessoais”. Eu trabalho com a minha mochila e não tem espaço para guardar ela. Se tivesse ia ser melhor para mim e para o meu conforto, né. Embutir uma caixinha, com um cadeadinho, ia ficar a coisa mais linda, ia ficar muito chique, sabe... Só para guardar os pertences ali mesmo. Um retrovisor também, se colocasse dos dois lados e um outro farol, aí ia ficar top! (Marinalva)

A mudança mencionada por Marinalva também foi comentada por outros catadores, como o Joaquim, que adaptou sua carroça elétrica com um caixote de plástico (utilizado para carregar frutas e legumes na feira), servindo para carregar seus pertences pessoais e, eventualmente, algum alimento, sendo essa adaptação, de acordo com os catadores, essencial para ser incorporada nos próximos protótipos. Já na parte traseira da carroça elétrica foi inserida uma espécie de “grade” de madeira, a qual tem por finalidade coletar um volume maior de resíduos recicláveis; na parte da frente, o guidão de condução foi “encapado” com fita tipo durex para proteção das mãos (Figuras 2 a 4).

Figura 2 • Carroça adaptada com a inserção de um caixote de plástico



Fonte: acervo da autora.

Figura 3 • Carroça adaptada com a inserção de uma grade de madeira na parte traseira da carroça



Fonte: acervo da autora.

Figura 4 • Carroça adaptada com a inserção de fita tipo durex



Fonte: acervo da autora.

Por último, com base nas observações de campo, verificou-se que muitos dos catadores entrevistados não possuem o hábito de utilizar todos os equipamentos de segurança. As justificativas são diversas, seja pelo valor do produto no mercado, descrença na eficácia do uso, ou, até mesmo, pela falta de conforto no uso do equipamento de proteção individual (EPI). Normalmente, os EPIs mais utilizados são a luva e a bota, porém segundo a catadora Marinalva esses equipamentos não são suficientes em dias de chuva intensa: “Quando chove não dá para trabalhar. Apesar de ter uma capa de chuva ela não protege os pés. Aqui mesmo [menção à região do Bom Retiro] é um ponto de enchente. Aqui, se chover, a água sobe e ninguém passa”.

Como se vê, as fotos e os relatos ilustram o modo como os catadores lidam com as adversidades e intemperes da profissão, tentando encontrar no dia a dia alguns centímetros que possam acondicionar mais materiais recicláveis. Tal situação expressa, indubitavelmente, a precarização das condições de trabalho à medida que, conforme demonstrado nas seções anteriores, enquanto o topo da cadeia de reciclagem continua sendo desenvolvida por aparatos tecnológicos de última geração, a base dessa indústria segue sendo, majoritariamente, representada pelos catadores, sobretudo os catadores autônomos, relegados a utilizarem instrumentos de trabalho que demandam expressivo esforço físico (MAGERA, 2005; BOSI, 2008). Já com o uso das carroças elétricas, observa-se que a superação do uso do carrinho de tração humana se constitui uma situação de alívio para os catadores diante das dificuldades de seu manejo, que envolve essencialmente o peso excessivo.

5. Considerações finais

Da análise que teve por objetivo compreender o processo de implementação da metodologia de eletrificação de carroças – encampada pelo projeto Carroças do Futuro – e suas repercussões nas condições de trabalho dos catadores, por meio de entrevistas semiestruturadas com os gestores do projeto e catadores, foi possível identificar que a referida metodologia se materializa por meio de duas vias: social e ambiental. Noutras palavras, a capilaridade dos catadores, enquanto agentes ambientais responsáveis pela reversão de produtos descartáveis, foi potencializada por meio da eletrificação de carroças. Revestindo-se de uma função social de exemplaridade, a ONG *Pimp My Carroça*, por meio do projeto Carroças do Futuro, têm desenvolvido ações sociais que primam pelo protagonismo dos catadores, condição mais do que necessária para, além de potencializar a causa, adquirir visibilidade e, conseqüentemente, angariar mais legitimidade e representatividade em suas demandas.

Por meio deste estudo exploratório de natureza qualitativa foi possível identificar alguns resultados. O primeiro está relacionado às condições de trabalho, que é amplo e engloba aspectos tanto da saúde física dos catadores, quanto psicológica, no que tange ao aumento da autoestima. No intento de identificar as dimensões de impacto no uso das carroças elétricas, a análise correlacionou as entrevistas realizadas com os catadores aos aspectos oriundos da revisão de literatura em seis dimensões distintas e inter-relacionadas: (i) preservação da saúde; (ii) diversificação do serviço prestado; (iii) capacidade de coleta; (iv) renda; (v) segurança no trânsito; e (vi) benefícios simbólicos. Desse modo, este artigo avança na compreensão dos aspectos que envolveram a inserção da metodologia de eletrificação na rotina dos catadores.

O segundo se refere aos objetivos de explorar os avanços conquistados pelo projeto Carroças do Futuro, o qual buscou identificar os elementos que fizeram o projeto ser considerado um *case* de sucesso pela Pnuma/ONU. Os resultados demonstram que, dentro da categoria Avanços do projeto, são incluídos o reconhecimento internacional das ações encampadas pela ONG; o constante aperfeiçoamento dos materiais que estruturam as carroças visando a serem cada vez mais sustentáveis e leves; a instalação de um GPS nas carroças elétricas como forma de “driblar” a ausência de seguro; o atendimento às expectativas iniciais quanto à capacidade de coleta e renda, aspectos que, embora ainda estejam sendo investigados por meio do reporte diário dos catadores, se revelaram positivos até o momento; e a ampliação da consciência ambiental entre os geradores de resíduos. Além disso, com relação à otimização das condições de trabalho houve a melhoria dos aspectos ergonômicos; redução da jornada de trabalho em até 2 horas; maior segurança no trânsito; credibilidade por meio do uso de uniformes; disponibilização de um assistente de campo para os catadores que estão com as carroças elétricas; aumento da carteira de clientes por meio do uso do aplicativo Cataki e o fortalecimento da autonomia dos catadores no território.

Apesar dos avanços, o projeto Carroças do Futuro enfrenta alguns desafios, dentre eles está o financiamento, fator que impacta diretamente na escalabilidade das carroças elétricas, haja vista a necessária importação de motores; a ausência de mão de obra especializada, fator que afeta a construção e solidificação da autonomia dos catadores em território já que a manutenção das carroças exige profissionais especializados; a necessidade de um local adequado para montagem das carroças elétricas, pois, atualmente, a construção ocorre no galpão em que funciona a sede da ONG; a ausência de seguro, sobretudo por se tratar de protótipos que estão em fase de validação no território; o pagamento dos estacionamentos para que as carroças elétricas estejam em locais seguros e carregáveis; e, por fim, a ausência de apoio governamental que incentive a tecnologia de eletrificação. Já do ponto de vista dos catadores, os pontos de atenção são relativos ao uso do aplicativo Cataki, o qual, segundo eles, a atual versão não tem tido um bom desempenho como havia anteriormente, além da necessidade de se inserir, nos próximos protótipos, uma espécie de “caixa” para alocarem seus pertences pessoais.

Com base nos resultados e inferências apresentados, é possível apontar algumas limitações de estudo. A primeira está relacionada ao aspecto financeiro gerado pelo uso da carroça elétrica. Por se tratar de um projeto piloto no qual os dados ainda estão sendo gerados e consolidados, os resultados aqui elencados não permitiram verificar se, de fato, houve uma alteração na renda dos catadores e, se houve, de quanto. Da mesma forma, não foi possível verificar pormenorizadamente quem são os parceiros financeiros da ONG e, mais especificamente, do projeto Carroças do Futuro. Com base nisso, a limitação se refere à identificação do nível de comprometimento desses parceiros com a agenda da reciclagem, pois não foi possível entender se são parcerias pontuais ou contínuas e engajadas com a causa dos catadores. A última limitação está associada à compreensão de um eventual plano de descarte de peças das carroças elétricas, sobretudo da fonte, pelo fato de o chumbo ser um metal altamente tóxico.

Como agenda de pesquisas futuras, se faz interessante verificar possíveis redes de solidariedade encontradas no decorrer dos trajetos realizados pelos catadores a fim de entender que tipo de relação é estabelecida entre eles e se entre a clientela dos catadores predomina-se o setor público ou privado. Do mesmo modo, compreender quais critérios são levados em consideração pelos catadores na hora de escolher seu trajeto de catação, pois tais informações podem servir de subsídio para entender como se dá a inserção dos catadores em diferentes regiões da cidade e se há variações contundentes no preço de venda dos materiais recicláveis. Também se sugere que haja pesquisas sobre a incidência de doenças, haja vista os movimentos repetitivos realizados continuamente pelos catadores. Sugere-se também analisar o impacto das variáveis de gênero e raça, pois foi observado que mulheres negras podem enfrentar mais situações de violência que os homens. Quanto ao aspecto étário, sugere-se que tal discussão seja abordada com base no enfraquecimento dos direitos sociais observados no Brasil nos últimos anos. Essas pesquisas poderão contribuir para o direcionamento de políticas públicas voltadas

para os catadores que, como evidenciado no presente estudo, sofrem com a falta de regulamentação de direitos.

Ante tudo o quanto exposto, é corrente a conclusão de que o projeto Carroças do Futuro é fruto de um processo acumulativo e dialógico de experiências entre catadores, profissionais de mobilidade urbana e de artistas grafiteiros que, por meio da criatividade e da persistência, conseguiram transformar, em alguma medida, a vida de inúmeros catadores brasileiros por meio das diversas frentes de trabalho que a ONG dispõe. Contudo, a tentativa da sociedade civil organizada de humanizar as condições de trabalho dos catadores, conforme já repisado nas seções anteriores, não exaure o poder público municipal de cumprir as funções legais previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos que, dentre outros aspectos, prevê a devida inserção dos catadores autônomos no ciclo da reciclagem. Noutra giro, não se deve descurar das condições laborais nas quais os catadores (secularmente) estão inseridos, especificamente acerca do seu instrumento de trabalho mais importante: a carroça. Soluções propositivas, fundadas em alternativas à tração humana e sustentavelmente viáveis, por consistirem em veículos de energia limpa, como é o caso do projeto Carroças do Futuro, conduzem a sociedade e os gestores públicos a aprofundarem importantes e necessárias reflexões acerca dos problemas sociais historicamente conhecidos por essa classe trabalhadora.

6. Referências

ALENCAR, M.C.B.; CARDOSO, C.C.O.; ANTUNES, M.C. Condições de trabalho e sintomas relacionados à saúde de catadores de materiais recicláveis em Curitiba. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 36-42, 2009.

ASSAD, Renata Sanches. VARELA, Carmem Augusta. Organização de catadores de material reciclável: uma análise das oportunidades e desafios da relação catadores-setor público a partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Encontro Internacional sobre gestão empresarial e Meio Ambiente – ENGEMA**. 2015, São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2019**. Disponível em: <https://bit.ly/3SLTSLE> Acesso: 2 nov. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2021**. Disponível em: <https://bit.ly/3SRaEcC> Acesso em: 2 nov. 2022.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 1979.

BARROS, Ricardo Paes de. *et al.* **Evidência: o que é, para que serve e como ir da que temos para a que queremos?** Cátedra Instituto Ayrton Senna - Núcleo Ciência para Educação. EduLab 2021. Insper. Disponível em: <https://bit.ly/3mq7WPI> Acesso em: 10 de abril de 2023.

BAZO M.L., STURION L., PROBST V.S. Caracterização do reciclador da ONG RRV em Londrina-Paraná. **Fisioterapia e Movimento**, Curitiba, v. 24, n. 4, p. 613-620, 2011.

BOSI, A. **A organização capitalista do trabalho “informal”: o caso dos catadores de recicláveis**. Revista Brasileira de Ciências Sociais, São Paulo, v.23, n. 67, p. 101-117, 2008.

BOYD, A., MITCHELL, D. (2013). **Beautiful Trouble: A Toolbox for Revolution**. New York; London: OR Books.

CARDOZO, M. **Percepção de riscos ambientais de trabalhadores catadores de materiais recicláveis em um aterro controlado do município de Duque de Caxias / RJ**. 2009. 107f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2009.

CARTIER, R. *et al.* Vulnerabilidade social e risco ambiental: uma abordagem metodológica para avaliação de injustiça ambiental. **Cadernos de Saúde Pública**, [s.l.], v. 25, n. 12, p. 2695-2704, dez. 2009. Disponível em: <https://bit.ly/3KWbTFI> Acesso em: 10 jan. 2023.

DEMAJOROVIC, J.; LIMA, M. **Cadeia de reciclagem: um olhar para os catadores**. São Paulo: SENAC, 2013.

DIAS, A.R. **Condições de vida, trajetórias e modos de “estar” e “ser” catador: estudo de trabalhadores que exercem atividade de coleta e venda de materiais recicláveis na cidade de Curitiba (PR)**. 2002. 105p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FREITAS, C.M. de *et al.* **Vulnerabilidade socioambiental, redução de riscos de desastres e construção da resiliência**. Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p.1557-1586, jun. 2012. Disponível em: <https://bit.ly/41WR82z> Acesso em: 21 jan 2023.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GONÇALVES-DIAS, *et al.* **Catadores e espaços de (in)visibilidades**. São Paulo: Blucher, 2020. 292p.

GOMES, Romeu. A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, M. C. S. (Org.); **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 26. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. 67-80p. Disponível em: <https://bit.ly/3o6teSI> Acesso em: 11 abril. 2023.

GUTBERLET, J.; BAEDER, A. M. Informal recycling and occupational health in Santo André, Brazil. **Internation Journal of Environmental Health Research**, England, v. 18, n. 1, p. 1-15, 2008.

HERCULANO, S. **Riscos e desigualdade social: a temática da Justiça Ambiental e sua construção no Brasil**. 2002. In: I Encontro da ANPPAS – GT Teoria e Ambiente. São Paulo: Associação Nacional de Pós-graduação em Ambiente e Sociedade. Disponível em: <https://bit.ly/3Yeuy2c> Acesso em: 18 jan. 2023.

HERÉDIA, V.B.; SANTOS, S. R. One face of the informality: the waste market. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, Barcelona, v. 11, n. 47, 2007.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável – Brasil**. Brasília: IPEA, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3kM9sdS> Acesso em: 15 nov 2022.

KIRCHNER, R.M.; SAIDELLES, A.P.F.; STUMM, E.M.F. **Percepções e perfil dos catadores de materiais recicláveis de uma cidade do RS**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, Taubaté, v. 5, n. 3, p. 221-232, 2009.

LARAIA, Roque de Barros. **Ética e Antropologia: Algumas Questões**. Brasília, Série Antropológica, UnB, nº 157. 1994. Disponível em: <https://bit.ly/43AyjTA> Acesso em: 11 abril. 2023.

MACHADO, Maira Rocha. O estudo de caso na pesquisa em direito. In: MACHADO, Maira Rocha (Org.). **Pesquisar empiricamente o Direito**. São Paulo: Rede de Pesquisa Empírica em Direito, 2017.

MAGERA, M. **Os empresários do lixo: um paradoxo da modernidade**. 2ed. Campinas: Editora Átomo, 2005.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MEDINA, M. Reciclaje de desechos sólidos en América Latina. **Fronteras Nortea-doras**, México, v. 11, n. 21, p. 7-31, 1999.

MILTON FILHO C.F. Rede de Catadores de Materiais Recicláveis: Perspectiva para a Organização da Autogestão. **Revista Administração Pública e Gestão Social**, v. 4, n. 3, p. 341-364, 2012.

OLIVEIRA, Roberto Cardoso de. **O trabalho do antropólogo: olhar, ouvir, escrever**. Revista de Antropologia. São Paulo, USP, v.39, n.1, p. 13-37, 1996. Disponível em: <https://bit.ly/3GyjO8E> Acesso em: 11 abril. 2023.

ORTÍZ, B. Los nuevos recolectores: los Guahibos recicladores de basura en Ciudad Bolívar. **Boletín Antropológico**, Bogotá, v.20, n. 54, p. 483-498, 2002.

PESQUISA CATAKI 2022: contexto de catadores autônomos e impacto do Catakati em São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Relatório parcial de pesquisa, 2022. São Paulo. Disponível em: <https://bit.ly/3kT2LGN> Acesso em: 03 jan. 2023.

Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Primeiro Trimestre de 2022 (IBGE). Disponível em: <https://bit.ly/3YpThQZ> Acesso em: 20 fev. 2023.

PIMP MY CARROÇA lança campanha para comprar cestas básicas para catadores. Redação CicloVivo, 26 de abril de 2021. Disponível em: <https://bit.ly/3KVTo-AJ> Acesso em: 24 fev. 2023.

POCHMANN, M. **O emprego na globalização: a nova divisão internacional do trabalho e os caminhos que o Brasil escolheu**. São Paulo: Boitempo, 2001.

PORTO, M.F.S. *et al.* Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro metropolitano no Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.20, n.6, p. 1503-1514, 2004.

ROZMAN, M.A. *et al.* Anemia em catadores de material reciclável que utilizam carrinho de propulsão humana no município de Santos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v.13, n.2, 2010.

PANDEMIA AUMENTA EM 47% o número de catadores de recicláveis em Santo André. Serviços Inteligentes: Santo André Sustentável (SEMASA). 18 de novembro de 2022. Disponível em: <https://bit.ly/3zLcTFv> Acesso em: 10 abril. 2023.

VINUTO, Juliana. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, n. 44, p. 203-220, ago.-dez. 2014.

**RACISMO AMBIENTAL E
MOBILIDADE URBANA NA
CIDADE DO RIO DE JANEIRO:
ESTUDO DE CASO SOBRE
A PERIFACONNECTION**

Huri Paz

5



1. Introdução

Este artigo tem o objetivo de compreender os termos do debate e as atividades relacionadas ao racismo ambiental e mobilidade urbana na cidade do Rio de Janeiro com base em uma instituição específica: a PerifaConnection. Essa instituição foi escolhida para este trabalho pelo reconhecimento público que possui e pelas atividades que desenvolve em territórios de periferia. Ao longo da pesquisa, ficou evidente o importante apoio que o Instituto Clima e Sociedade (ICS) fornece para as atividades relacionadas ao racismo ambiental e às mudanças climáticas, por isso ele também foi incluído como uma instituição importante para a análise.

A compreensão das estratégias de mobilização de populações periféricas, realizadas pelo PerifaConnection, e da discussão fomentada pelo Instituto Clima e Sociedade pode nos dar pistas de como o debate global sobre mudanças climáticas tem se expressado localmente e se capilarizado nos territórios de periferias. O foco deste artigo é a PerifaConnection, sendo o ICS também entrevistado por ser o financiador e apoiador de algumas atividades relacionadas pela PerifaConnection.

Partiu-se do princípio de que a discussão sobre racismo ambiental tem uma articulação relevante com a mobilidade urbana que, além de restringir o acesso a oportunidades e reproduzir desigualdades – dada sua configuração que privilegia o transporte privado motorizado –, é um dos maiores emissores de poluentes nas cidades. Como será demonstrado ao longo deste artigo, as periferias e as populações periféricas – majoritariamente pretas, pardas e pobres – são as mais expostas a essas externalidades negativas deflagradas pelo racismo ambiental.

A fim de organizar essa discussão, o presente artigo foi segmentado em cinco seções além da introdução (seção 1). Na seção 2, intitulada “Racismo ambiental: origens da discussão”, apresento brevemente o percurso analítico e histórico do ponto de vista acadêmico sobre o racismo ambiental e como ele se insere na realidade brasileira. Na seção 3, intitulada “PerifaConnection e Instituto Clima e Sociedade”, apresento as instituições que serão trabalhadas neste artigo e as suas relações com o racismo ambiental e a mobilidade urbana. Na seção 4, intitulada “Racismo ambiental e mobilidade urbana”, realizo uma comparação entre as perspectivas das duas instituições sobre a temática. Na seção 5, intitulada “Racismo ambiental e justiça climática: explorando os termos da PerifaConnection”, apresento como a

“As informações e análises contidas no presente artigo são de responsabilidade do próprio autor e não refletem posições e opiniões institucionais ou de membros do Cebrap ou do Itaú Unibanco.”

PerifaConnection posiciona o racismo ambiental como um eixo importante de atuação. Na sexta seção, intitulada “Enfrentando o racismo ambiental: estratégias e articulações” analiso, de maneira mais aprofundada, dois principais programas de atuação, o FavelaLab e o LabClima. Como o foco deste artigo é a PerifaConnection, esta pesquisa não se debruçou sobre outras instituições apoiadas pelo ICS. Na sétima e última seção realizei um breve balanço dos resultados de pesquisa.

2. Racismo ambiental: origens da discussão

Os movimentos de proteção ao meio ambiente e de combate às mudanças climáticas começaram de maneira mais ostensiva e programática a partir de 1945, em países do norte global, após o lançamento de duas bombas atômicas em Hiroshima e Nagasaki, no Japão, pelos Estados Unidos, no final da segunda guerra mundial. O movimento “Paz e Amor” ganhou notoriedade ao se associar ao movimento hippie estadunidense com o objetivo de lutar pelo desarmamento nuclear e um estilo de vida sustentável.

Esses movimentos alertavam sobre os prejuízos de uma economia que possui trajetória ascendente de emissão de carbono e outros gases de efeito estufa, denunciando os efeitos negativos da poluição atmosférica, contaminação de mares, rios e solo não apenas para o meio ambiente e o clima, como também para os seres humanos e não humanos (LOUBACK, 2022).

Após esse marco, do ponto de vista sociológico, outros movimentos surgiram com grande apoio na noção de “ambientalização”, que serve de guarda-chuva para uma profusão de movimentos e ações político-estratégicas governamentais e não governamentais, cujo objetivo, fundamentalmente, seria oferecer algum tipo de resposta às externalidades negativas climático-ambientais deflagradas pelo modo de vida capitalista (BUTTEL, 1992).

A partir de 1980, ainda no norte global, movimentos sociais gradativamente transformaram o paradigma das mudanças climáticas ao alterar a escala de análise do macro para o micro, identificando grupos e/ou territórios sociais que possuem maior vulnerabilidade aos impactos das mudanças climático-ambientais (ACSELRAD, 2010). Exemplo disso é o esforço analítico empreendido por Benjamin Chavis, em 1982, para analisar a construção de um aterro sanitário próximo a comunidades negras no estado da Carolina do Norte (EUA).

De acordo com o ativista, a política ambiental dos Estados Unidos na época era caracterizada pelo racismo ambiental, na medida em que comunidades negras eram expostas de maneira desproporcional e/ou proposital a rejeitos tóxicos. Em suas palavras:

Discriminação racial no direcionamento deliberado de comunidades étnicas e minoritárias para exposição a locais e instalações de resíduos tóxicos e perigosos, juntamente

com a exclusão sistemática de minorias na formulação, aplicação e remediação de políticas ambientais. (BULLARD, 1993, p. 3-7, tradução nossa)

De acordo com Lazarus (2000), a conceituação de Benjamin Chavis foi fundamental para caracterizar a distribuição desigual da poluição e dos efeitos das mudanças climático-ambientais nas comunidades negras dos Estados Unidos. Seu marco teórico teve uma importante reverberação no Brasil (VIOLA, 1987), com trabalhos que avançaram no refinamento do conceito, que o posicionou como fundamental para entender catástrofes ambientais de grandes proporções no país, como, por exemplo, os desastres ambientais ocorridos em Minas Gerais em 2015 e 2019, caracterizados pelo rompimento da barragem do fundão, em Mariana (VIANA *et al.*, 2021), e em Brumadinho, respectivamente.

Apesar de não terem sido geradas por eventos climáticos extremos, pois a origem do rompimento não tem relação direta com mudanças climáticas, o caso é um exemplo de racismo ambiental, como constatado por Louback (2022, p. 43): “Na primeira tragédia, 84,5% das vítimas eram negras. No segundo desastre, 58,8% (das vítimas do Córrego do Feijão) e 70,3% (das vítimas do Parque da Cachoeira) se declararam como não brancas, segundo o último censo do IBGE de 2010”. Isso demonstra o perfil das vítimas dos impactos ambientais e da exploração desenfreada de recursos naturais. Elas possuem “cor, raça e lugar social” (LOUBACK, 2022, p. 43). Como preconiza Marina Silva (*ibidem*, p. 11), atual Ministra do Meio Ambiente e Mudança Climática do Brasil:

Em geral são os que menos causam impacto ambiental, os que menos consomem os recursos naturais do planeta, mas é sobre quem recai o maior sofrimento pelas mudanças climáticas já em andamento. E essa é a dimensão humana da justiça climática que, na voz dos injustiçados, exige reparação e justiça.

De acordo com estudo desenvolvido pelo Instituto Pólis, com base em dados do Censo de 2010, “Nas cidades brasileiras, as famílias de baixa renda se concentram em áreas menos dotadas de infraestrutura e serviços ambientais básicos” (INSTITUTO PÓLIS, 2022, p. 2). Além disso, esses mesmos territórios também são caracterizados por uma maior concentração de pessoas pretas e pardas, além de serem chefiados, em sua maioria, por mulheres negras. Isso indica uma sobreposição de vulnerabilidades que demanda uma interpretação interseccional sobre o fenômeno da pobreza e a maior exposição a territórios em risco, sujeitos a inundações e deslizamentos de terra, por exemplo. Em outras palavras:

[...] a distribuição demográfica e racial dessas cidades brasileiras evidencia que a população negra vive em piores condições ambientais e com menos recursos financeiros para lidar com os impactos de eventuais emergências ou desastres – como perdas materiais – o que diminui a capacidade de resiliência local e aumenta sua vulnerabilidade. (INSTITUTO PÓLIS, 2022, p. 2)

A literatura que exploramos até aqui serve para demonstrar que, apesar das mudanças climático-ambientais se caracterizarem como um fenômeno global e que afeta toda a humanidade, existe uma desigualdade na forma como populações mais vulneráveis sofrem seus efeitos. Em geral, os que mais poluem e consomem recursos naturais são os menos afetados pelos efeitos das mudanças climáticas e os menos expostos a territórios suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de terra, enchentes e rompimentos de barragens de mineração, por exemplo. De maneira resumida, essa desigualdade na geração e no sofrimento com os impactos ambientais é o que caracteriza o racismo ambiental.

Nesse sentido, nos interessa saber na prática e no contexto brasileiro como essas duas importantes instituições, a PerifaConnection e o Instituto Clima e Sociedade, estão mobilizando esse debate, e quais ações político-estratégicas cotejam o conceito. A primeira pode ser considerada uma instituição que faz política de baixo para cima (*bottom-up*) e a segunda, de cima para baixo (*top-down*). Ao olhar suas atuações, buscamos abarcar dois tipos de atuações diferentes no racismo ambiental, que podem trazer contribuições para o entendimento geral de como essa discussão tem se expressado localmente em periferias. Além disso, nos interessa entender se e como a questão da mobilidade se articula, no discurso dessas instituições, com a agenda do racismo ambiental, por meio de duas entradas: clima e poluição. Essas duas entradas foram escolhidas com base em entrevistas que foram realizadas com representantes das duas instituições. As mudanças climáticas e os seus eventos climáticos extremos, bem como as externalidades negativas da poluição, foram posicionadas como pontos nevrálgicos e de conexão com o racismo ambiental. A seguir, apresentaremos uma breve trajetória das duas instituições. A PerifaConnection foi escolhida para este trabalho devido ao seu alto engajamento com as periferias do Rio de Janeiro e, recentemente, com a articulação do debate nacional sobre periferias, além de sua projeção internacional com assentos garantidos em importantes mesas e fóruns da Conferência das Partes (COP), como será visto mais a frente. O ICS foi escolhido por ser uma instituição que financia projetos na área de enfrentamento às mudanças climáticas, inclusive a própria PerifaConnection, além de articular debates mais amplos sobre o tema das mudanças climáticas e seus impactos sociais.

3. PerifaConnection e Instituto Clima e Sociedade

Criada em 2018, no Rio de Janeiro, a PerifaConnection se configura como uma plataforma – uma instituição pensada para vincular outras instituições e movimentos que atuam em periferias do Brasil – para a disputa de narrativas sobre os moradores de favelas, com o objetivo de criar uma visão diferente das mídias tradicionais, que costumam interpretar os moradores de periferias como sujeitos perigosos. De acordo com seus criadores, Raull Santiago, Nina da Hora, Salvino Oliveira, Wesley Teixeira e Jefferson Barbosa:

A mídia brasileira ajudou a construir a imagem das favelas e periferias como lugares de violência e pobreza extrema. Muita gente só ouviu falar em favela por causa do filme “Cidade de Deus” (2002). Nós da PerifaConnection queremos desconstruir esse imaginário. Mostrar ao mundo que nossas fragilidades socioeconômicas são apenas parte de um todo que, como em qualquer outra região do mundo, contém alegrias, tristezas, força e muita esperança. (SANTO TIAGO *et al.*, 2020. p. 196, tradução nossa)

Essa mesma constatação é compartilhada por Thuane Nascimento, atual coordenadora da PerifaConnection e a integrante entrevistada de maneira remota em novembro de 2022 para este trabalho:

Durante muito tempo, tivemos uma comunicação que falava das periferias de um modo errado [...] a galera das próprias periferias acaba tendo esse senso comum e fica por isso mesmo [...] se a gente olha notícia sobre o complexo do Alemão¹ e só vê bandido, eu acho que lá só tem bandido.

De maneira resumida, a instituição conseguiu galgar espaços relevantes na mídia e nos movimentos sociais como uma importante representante das demandas de populações periféricas, não só do Rio de Janeiro como de todo Brasil. A instituição teve assentos garantidos nas últimas três Conferências das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas – COP², além de sua intensa articulação nacional com periferias de todas as regiões do país, como veremos mais à frente. Nesse sentido,

1 O Complexo do Alemão é composto por um dos maiores conjuntos de favelas da Zona Norte do Rio de Janeiro. Durante muitas décadas, foi considerado uma das áreas mais violentas da cidade do Rio de Janeiro e reconhecido por ter um dos menores índices de desenvolvimento humano da cidade do Rio de Janeiro.

2 “Conferência das Partes (COP) é um órgão decisório da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), adotada em 1992. Anualmente, países membros da convenção, incluindo o Brasil, reúnem-se para rever a implementação da convenção. No âmbito da COP 21, que ocorreu em 2015, foi criado o Acordo de Paris, que reconhece explicitamente as mudanças climáticas como uma ameaça urgente e potencialmente irreversível para as sociedades humanas e para o planeta.” (LOUBACK, 2022. p. 18)

a PerifaConnection se coloca como um espaço que faz política de baixo para cima (*bottom-up*), ou seja, articula as populações em seus territórios locais para se conectarem com uma agenda mais ampla.

O Instituto Clima e Sociedade, por sua vez, atua no âmbito de grandes instituições e financiadores e vai para baixo, financiando projetos ligados a instituições como a PerifaConnection (*top-down*).

De acordo com a missão institucional, o ICS:

[...] é uma organização filantrópica que apoia projetos e instituições que visam o fortalecimento da economia brasileira e do posicionamento geopolítico do país, além da redução da desigualdade por meio do enfrentamento das mudanças climáticas e soluções sustentáveis. (ICS, 2023)

Por meio de doadores internacionais, como a European Climate Foundation, a Oak Foundation e a Sequoia Climate Fund, o instituto endereça as mudanças climáticas e soluções sustentáveis como parte importante do seu trabalho para a construção de um Brasil menos desigual. Ele tem como missão “fortalecer as condições que alavanquem práticas duradouras de mitigação e resiliência das mudanças climáticas” (ICS, 2023), com o objetivo de buscar garantir o “Brasil carbono neutro com crescimento econômico e justiça social, compatível com 1,5°C” (ibidem).

Suas atividades foram iniciadas em 2015, sendo o mesmo ano em que o Acordo de Paris foi firmado e um momento importante sobre a agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Entre os muitos investimentos que o instituto realiza, vale destacar o seu apoio à participação civil nas COP 25,³ 26⁴ e 27,⁵ anos em que o governo brasileiro não participou e/ou teve ações contrárias ao movimento global de diminuição do desmatamento de florestas e contenção dos gases do efeito estufa. Em 2020, durante o auge da pandemia da Covid-19, o instituto disponibilizou R\$1,16 milhão para a garantia de segurança alimentar por meio de 35 organizações que atuam em comunidades periféricas no Rio de Janeiro e na Região Amazônica, sendo a PerifaConnection uma delas (ibidem). De acordo com Marcel Martins, coordenador do portfólio de transportes do instituto e entrevistado para este trabalho em dezembro de 2022:

Nós sabemos que, em geral, as áreas mais afetadas [pelas mudanças climáticas] são as periféricas. Eu acho que tem uma tomada de conscientização, não só do portfólio que eu atuo, mas da instituição, que é preciso dar voz e favorecer esses atores e atrizes que têm a propriedade de abordar e falar sobre o assunto [mudanças climáticas]. O ICS atua de várias formas, desde apoio a instituições, até conseguir viabilizar a participação de pessoas em espaços

3 A COP25 ocorreu entre os dias 2 de dezembro e 13 de dezembro de 2019 em Madrid, Espanha.

4 A COP26 ocorreu entre os dias 31 de outubro e 12 de novembro de 2021, em Glasgow, no Reino Unido.

5 A COP27 ocorreu entre os dias 6 e 18 de novembro de 2022 em Sharm El Sheikh, no Egito.

muito restritos, como a COP, [a fim] de criar uma delegação diversa em todas as formas. (Marcel Martins, coordenador do portfólio de transportes do ICS, em entrevista concedida em dezembro de 2022)

Essas ações demonstram o comprometimento do instituto com a relação entre mudanças climáticas e as populações periféricas, colocando-as como atores e atrizes cruciais para a elaboração de soluções e de denúncias na relação com o racismo ambiental. Atualmente, o ICS trabalha no investimento da discussão sobre Clima e Sociedade com base em sete portfólios,⁶ cujos temas, objetivos e frentes de atualização estão listados no Quadro 1.

Quadro 1 • Portfólios do ICS

Portfólio	Objetivo
Comunicação e engajamento	Fortalecer a capacidade de comunicação, engajamento e realização de campanhas das organizações da sociedade civil no campo socioambiental. É neste portfólio que o apoio à PerifaConnection está inserido no ICS.
Direito e clima	Viabilizar uma atuação mais assertiva do ponto de vista judicial que envolva as mudanças climáticas, como, por exemplo, decisões judiciais que envolvam o desmatamento, a transição energética por meio de litígios judiciais, cobrança de impostos etc.
Economia de baixo carbono	Assegurar a cooperação entre o setor privado e o sistema financeiro, com o objetivo de descarbonizar a economia, subsidiar propostas de recuperação verde e projetos de economia de carbono zero líquido.
Energia	Acelerar a transição do setor de energia para zero carbono até 2035. Com frentes de trabalho que podem ser resumidas numa maior participação das energias renováveis, retirada do carvão da geração elétrica e diminuição das desigualdades através da eficiência energética.
Política climática	Apoiar a frente de trabalho dos poderes Legislativo e Executivo, promovendo condições de atuação a partir de estudos, pesquisas, indicadores e promoção do debate nessas esferas.
Transporte	Estimulação da descarbonização do setor de transporte, por meio do diálogo com a sociedade civil, setor privado e governo com base em três frentes: i) Estímulo de políticas locais de transporte de baixas emissões; ii) Garantia de que os municípios cumpram as metas de redução das emissões dos transportes; e III) Promover a eletrificação dos transportes no Brasil.
Uso da terra e sistemas alimentares	Desvincular o crescimento econômico do desmatamento, estimulando a produção sustentável e a adoção de meios sustentáveis de produção.

Fonte: elaboração do autor.

⁶ Mais informações sobre os portfólios e as instituições, movimentos e iniciativas apoiadas podem ser encontradas em: <https://climaesociedade.org/portfolios/>. Acesso em: 10 fev. 2023.

Como pudemos ver, o ICS possui um extenso portfólio que aborda as mais variadas dimensões da relação entre o clima e a sociedade e os meios para atingir metas internacionais de descarbonização. Mesmo que o racismo ambiental não tenha um portfólio em específico, de acordo com Marcel Martins, “muitos portfólios abraçaram a questão e apoiam instituições que abordam o assunto”, o que demonstra o seu caráter interseccional nas áreas apoiadas.

As duas instituições observadas neste artigo possuem atuações bem distintas, mas estão conectadas no sentido de pavimentar mudanças estruturais na sociedade brasileira que possam resultar em condições de vida mais dignas, adequadas e alinhadas com o contexto global de mudanças climáticas. Como foi caracterizado durante o governo de Jair Bolsonaro, período em que essa pesquisa foi realizada, houve uma grande escassez de recursos públicos relacionados a essas questões.⁷ Instituições investidoras como o ICS se apresentam como uma alternativa que possibilita a continuidade de iniciativas como a PerifaConnection, por isso é importante compreendermos como o ICS e a PerifaConnection entendem e articulam conceitos tão importantes quanto o racismo ambiental e a sua relação com a mobilidade urbana. Agora, vamos analisar como a mobilidade urbana aparece na discussão de racismo ambiental nas duas instituições.

4. Racismo ambiental e mobilidade urbana

Até aqui, exploramos como o campo acadêmico tem endereçado o problema do racismo ambiental e apresentamos brevemente a PerifaConnection e o ICS e a importância dessas instituições no debate em questão. Esta seção tem o objetivo de relacionar a maneira em que a PerifaConnection e o ICS pautam a problemática do racismo ambiental e sua conexão com a mobilidade urbana.

Para a coordenadora da PerifaConnection, as intersecções entre o racismo ambiental e a mobilidade urbana podem ser resumidas nas dinâmicas de produção da segregação urbana entre o centro e a periferia, entre a desigualdade na oferta de mobilidade entre os bairros mais centrais e as periferias. De acordo com Thuane:

O debate das mudanças climáticas que não é feito junto com o debate do direito à cidade é muito liberal [...] Quando fazemos o debate do racismo ambiental tendo em vista o direito à cidade, conseguimos ter mais realidade. [...] e o debate de direito à cidade tem tudo a ver com o debate de mobilidade urbana, de acesso à cidade. Com os lugares que podemos e conseguimos transitar. A gente vai nos

⁷ Para um balanço sobre a atuação do governo Bolsonaro em relação às questões ambientais, ver: <https://www.nexojournal.com.br/expresso/2021/04/21/Como-o-governo-Bolsonaro-age-ao-lidar-com-o-meio-ambiente>. Acesso em: 10 fev. 2022.

lugares que a gente pode, pois o transporte urbano faz uma divisão racial, que tem tudo a ver com a segregação dos territórios. (Thuane Nascimento, coordenadora da PerifaConnection, em entrevista concedida em novembro de 2022)

Estudos apontam que os bairros de menor renda onde vivem pessoas que não se identificam como brancas costumam ser espacialmente afastados das principais oportunidades, tais como aparelhos de saúde, bairros com menores índices de violência, habitações adequadas e postos de trabalho qualificado (SOUSA *et al.*, 2020).

No Brasil, os territórios também são econômica e racialmente segregados. Isso significa que pessoas brancas das classes média e alta se concentram em áreas das cidades com maior acumulação de oportunidades de trabalho, de educação, de mobilidade urbana, dentre outros recursos. Já pretos e pardos, especialmente os pobres, concentram-se em áreas caracterizadas pela escassez desses recursos. Mesmo os pretos e os pardos das classes média e alta não residem nos mesmos locais de prestígio que os brancos desse estrato socioeconômico (SOUSA *et al.* apud TELLES, 2004; BARBER *et al.*, 2017; ROCHA; CANDIDO; DAFLON, 2016; FRANÇA, 2017).

De acordo com Sousa *et al.* (2020, p. 5) “o mutualismo desse processo está definido pela constante retroalimentação de raça e periferia na dinâmica das desigualdades espaciais urbanas brasileiras”. Entretanto, como podemos identificar nos posicionamentos do ICS, as potencialidades da união desses dois campos de discussão não se restringem à segregação.

Do ponto de vista do ICS:

No Brasil, nosso maior setor emissor é o desmatamento. Mas o segundo maior é o setor de energia e dentro do setor de energia, é o transporte. Se fizermos um recorte nas emissões por cidade, o transporte é o maior emissor. [...] Na hora em que lutamos pela descarbonização dos ônibus, é olhando para o seu peso na contribuição de uma má qualidade do ar nas cidades e como contribuimos para reduzir os gases de efeito estufa. (Marcel Martins, coordenador do portfólio de transportes do ICS, em entrevista concedida em dezembro de 2022)

Nesse sentido, o ICS entende que, do ponto de vista das cidades, excluída a emissão por desmatamento, a forma como a mobilidade urbana é construída e as escolhas por determinados modelos de transporte que emitem mais ou menos carbono têm um impacto crucial na má qualidade do ar e nas emissões de gases do efeito estufa. E é nesse sentido que a articulação das agendas do racismo ambiental e da mobilidade urbana são tão importantes para desvelar os diferentes modos

como moradores de determinadas áreas da cidade e/ou grupos raciais experianciam de maneira diferente a qualidade do ar e as mudanças climático-ambientais deflagradas pela contaminação atmosférica.

Citando novamente Marcel:

Clima não respeita limite político-administrativo [...] é de fato um problema global. Mas os estudos demonstram que os ônibus de maior idade estão nas periferias. Se eletrificarmos esses ônibus, estaremos reduzindo a poluição local instantaneamente. E tem alguns estudos que têm começado a analisar como a qualidade do ar é pior em áreas periféricas. (Marcel Martins, coordenador do portfólio de transportes do ICS, em entrevista concedida em dezembro de 2022)

Aprofundando o debate sobre racismo ambiental e mobilidade urbana, Marcel enfatiza as desigualdades experienciadas pelas periferias brasileiras quando o assunto é mobilidade urbana. Além de possuir impactos diretos na estrutura de acesso a oportunidades e saúde, existe também uma maior frota de ônibus com maior tempo de uso circulando pelas periferias. E como já identificado por diversos estudos na área (ANDRADE *et al.*, 2017), esses veículos usualmente não atendem aos padrões previstos no Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve).

A questão colocada aqui com os ônibus mais velhos diz respeito às tecnologias utilizadas por eles. Quanto mais antigo um ônibus, maior é o índice de emissão de poluentes e de gases do efeito estufa.⁸ Com uma maior concentração desses ônibus na periferia, vemos os indicadores de qualidade do ar apontarem para uma desigualdade na forma como os moradores de determinados territórios da cidade respiram um ar puro. Com base em um estudo realizado pelo Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento (2023, p. 4), ônibus elétricos “podem melhorar a qualidade atmosférica e a poluição sonora em áreas com maior frequência de ônibus e densidade populacional, nas quais a qualidade do ar pode ser pior devido ao aumento das emissões veiculares”, essa melhora na qualidade do ar se dá, pois, “frequentemente, as comunidades mais vulneráveis ou desfavorecidas estão localizadas em áreas urbanas em que a qualidade do ar é mais baixa” (ibidem).

Expandindo os efeitos dessa maior exposição, de acordo com os estudos desenvolvidos por Andrade *et al.* (2017), passageiros de ônibus que fazem longos trajetos diários estão mais expostos à poluição que motoristas de carro ou passageiros de metrô. Além disso, também há diferenças significativas entre os níveis de poluição nas faixas de ônibus, pontos de ônibus e nas principais vias da cidade.

⁸ Ver capítulo escrito por Ivan Souza Vieira, nesta publicação, para mais detalhes sobre esta discussão.

Indo além, o estudo também aponta que há diferenças entre a qualidade do ar das periferias e dos centros urbanos, tendo as periferias registrado piores índices.

Uma maior exposição a poluentes tem impactos significativos nas chances de se desenvolver problemas de saúde a longo prazo. Como a literatura mostra, os moradores de periferia possuem os piores índices de acesso à saúde preventiva (COELHO; DIAS, 2015) e maior dificuldade em acessar hospitais (SOUSA *et al.*, 2020); o que se traduz, por exemplo, em menor expectativa de vida, como evidenciado continuamente pelos relatórios anuais da rede Nossa São Paulo (2022). De acordo com a rede, morar na periferia da cidade de São Paulo pode significar viver 20 anos a menos quando comparado aos moradores dos bairros mais centrais. Para se ter como exemplo, a idade média ao morrer no bairro de Jardim Paulista é 80 anos, bairro localizado no centro expandido da cidade. Em comparação, a idade média ao morrer em Iguatemi, distrito localizado na zona leste da cidade, é de 59 anos (NOSSA SÃO PAULO, 2022). Essa desigualdade entre a expectativa de vida nas periferias e nos bairros centrais não está relacionada apenas às desigualdades de mobilidade, mas ilustram bem as profundas desigualdades na qualidade de vida entre os territórios da cidade.

Nesse sentido, a mobilidade urbana se coloca como uma importante engrenagem da estrutura social que posiciona a vida das pessoas pretas, pardas e periféricas das cidades brasileiras como menos importantes do ponto de vista do desenvolvimento de políticas públicas que possam garantir a qualidade de vida dessas populações.

Até aqui, realizamos uma comparação entre os termos articulados pelas duas instituições sobre a relação entre o racismo ambiental e a mobilidade urbana. Para uma instituição como a PerifaConnection, que se localiza no cotidiano de grandes periferias do Rio de Janeiro e com redes em todo o Brasil, a mobilidade urbana e o racismo ambiental se expressam por meio dos sentidos mais práticos da segregação urbana. Comparando com o que foi encontrado na literatura, a instituição dá um sentido prático para a operacionalização do conceito, demonstrando os efeitos que o desenvolvimento de determinadas políticas públicas causam na estrutura de desigualdades raciais. Para o ICS, o racismo ambiental e a mobilidade urbana têm relações mais específicas, que são relacionadas com a idade da frota de ônibus, maiores emissões de gás carbônico em determinados territórios e a pauta da eletrificação com preços acessíveis é a principal forma de mudança desse quadro. Nesse sentido, o ICS também tem uma concepção que converge no sentido da necessidade da criação de políticas públicas que possam enfrentar esse quadro.

5. Racismo ambiental e justiça climática: explorando os termos da PerifaConnection

Os termos justiça climática e racismo ambiental têm sido utilizados no contexto das discussões sobre mudanças climáticas globais. De acordo com Thuane Nascimento, “são conceitos que aproximam o debate das mudanças climáticas das periferias e do sul global” (Nascimento em entrevista concedida). Nesta seção, abordaremos as concepções sobre esses conceitos sob a perspectiva da PerifaConnection, que tem atuação direta em territórios de periferia. Por esse motivo, abordaremos apenas as atividades específicas e conceitos gerais mobilizados por ela, já que o objetivo específico deste artigo é um estudo de caso sobre uma instituição que mobiliza e constrói esse debate de baixo para cima.

Diferente da discussão sobre meio ambiente a que temos mais acesso na mídia, circunscrita a termos mais específicos, entre aqueles que discutem as intersecções entre ambiente e periferia os termos do debate parecem ser mais amplos, até pela urgência de outras temáticas abordadas por esses agentes. Isso fica evidente na fala da entrevistada do PerifaConnection:

Quando vamos na COP, as pessoas fazem um debate totalmente distante, global e irreal sobre o clima. Não tiro a importância do debate sobre carbono e matriz energética. Esses são debates importantes, mas existem debates que são mais urgentes e não estão sendo pautados. [...] O racismo ambiental e a justiça climática trazem a atenção para os efeitos das mudanças climáticas diretamente nos territórios. [...] Nós da periferia precisamos escolher as prioridades, não falamos em mudanças climáticas, a gente fala de emergência climática [...] tem uma galera da rede da PerifaConnection que sofreu com as chuvas de Recife,⁹ tem uma galera da PerifaConnection que é do Jacarezinho, a maior favela do Brasil com o menor índice de saneamento básico e muitas crianças morrem das doenças que vem pela falta do saneamento básico. [...] Temos que salvar as baleias do Ártico? Sim, elas são superimportantes [...] Mas eu não tenho tempo de salvar a baleia porque eu preciso me salvar. Nós, jovens negros de periferia, morreremos a

9 Considerada a maior tragédia do século em Pernambuco, cerca de 122 pessoas foram mortas em decorrência de enchentes e deslizamentos de terra ocorridos na região metropolitana do Recife entre maio e junho de 2022. Mais informações em: <https://www.folhape.com.br/noticias/maior-tragedia-do-seculo-em-pernambuco-mortes-pelas-chuvas-de-2022/228963/>. Acesso em: 24 mar. 2023.

cada 23 minutos. Se as baleias morrerem num tempo maior, estão melhor que a gente. [...] E isso é um debate sobre meio ambiente. [...] Como eu vou fazer um protesto contra a morte das baleias na periferia se as crianças de lá estão sem escola? Estão morrendo de fome?. (Thuane Nascimento, coordenadora da PerifaConnection, em entrevista concedida em novembro de 2022)

Como fica explícito na fala de Thuane, os termos da discussão sobre racismo ambiental elaborados pela coordenadora da PerifaConnection no eixo de mudanças climáticas dão conta do esforço analítico e do desenvolvimento de atividades que a instituição tem empreendido para aproximar o debate global das mudanças climáticas para o contexto das periferias do Brasil.

Em sua fala, a ativista cita ao menos três problemas principais que deveriam ser enfrentados prioritariamente no grande rol de efeitos das mudanças climáticas nas periferias do Brasil, a saber: (i) a precariedade estrutural com a qual as populações periféricas estão expostas, como foi exemplificado no caso da favela do Jacarezinho e das enchentes enfrentadas por moradores de periferias do Recife, capital localizada no nordeste brasileiro; (ii) a falta de acesso a oportunidades e bens de consumo coletivo nas periferias, como escolas e creches (FERNANDES, 2017); e (iii) o genocídio do negro brasileiro (RAMOS, 2021), que é exemplificado na fala sobre o assassinato de jovens negros a cada 23 minutos¹⁰ no Brasil.

As políticas de mobilidade urbana desempenham um papel estratégico no acesso a oportunidades e bens de consumo coletivo (item ii mencionado por Nascimento), dado a precariedade, qualidade e custo do transporte público, somados a um modelo urbano excludente e rodoviarista que resulta em acúmulo de desvantagens urbanas, afetando principalmente as populações periféricas. Como abordado anteriormente, tal conjuntura faz com que os mais vulneráveis estejam mais expostos à emissão de poluentes pela frota de ônibus (ITDP, 2023), levam um tempo maior nos trajetos entre casa-trabalho e com menos acesso a meios de transporte em massa (NOSSA SÃO PAULO, 2022) e sofrem os efeitos de uma maior exposição à poluição do ar (ANDRADE *et al.*, 2017).

Embora a articulação de tantos temas e problemas de naturezas diferentes possa parecer ampla demais, ou até imprecisa aos olhos de quem discute questões climáticas mais específicas, é importante mencionar que essa tem sido a toada que os movimentos negros brasileiros têm trazido para esse debate. Por exemplo, na

10 Para se ter ideia da dimensão do problema mencionado pela entrevistada, de acordo com os dados do Mapa da Violência, que subsidiou o trabalho da CPI na Câmara e no Senado, um jovem negro é morto no Brasil a cada 23 minutos. Mais informações em: <https://www.geledes.org.br/um-jovem-negro-e-morto-cada-23-minutos-no-brasil/>. Acesso em: 24 mar. 2023.

mesa “O racismo ambiental e a emergência climática no Brasil” da COP27, temos depoimentos como os de Elen Nzinga, consultora de sustentabilidade e mudanças climáticas para incidência de mulheres negras da ONG Criola, “[...] sendo de fazenda coutos¹¹, a gente tem outras preocupações, antes, me desculpem, de salvar as baleias. A gente precisa comer, a gente precisa estar bem, a gente precisa estar seguro, a gente precisa saber que vai sair de casa e o policial vai nos dar o direito de ir e vir”.

Nesse sentido, a elaboração da PerifaConnection sobre racismo ambiental alinha-se a outros movimentos ao posicionar os termos do debate em uma perspectiva que endereça as condições de vida de forma mais ampla, ou seja, o nascer, deslocar-se e o morrer nas periferias do Brasil como centrais para o debate sobre o racismo ambiental, se aproximando, de certa forma, com a discussão levantada pelo ICS. Até por conta disso, as iniciativas específicas postas em prática pela PerifaConnection articulam a questão ambiental a programas de formação mais amplos, destinados a jovens e lideranças em periferias – como veremos na próxima seção.

Aqui poderíamos retomar Fanon, para quem “[...] a cidade do colonizado, a cidade indígena, a cidade negra, o bairro árabe [...], ali, nasce-se em qualquer lado, de qualquer maneira. Morre-se em qualquer parte e não se sabe nunca de quê” (FANON, 2005, p. 35). Morre-se em decorrência de enchentes, como supracitado nos casos dos deslizamentos de terra ocorridos nas periferias do Recife, morre-se nas mãos da polícia, com um índice alarmante de morte de jovens negros a cada 23 minutos e morre-se por não ter acesso ao saneamento básico e contrair doenças em decorrência disso. A seguir, nos debruçaremos sobre as articulações práticas que a PerifaConnection realiza no seu cotidiano de atividades com o objetivo de enfrentar o racismo ambiental.

11 Bairro periférico de Salvador, Bahia.

6. Enfrentando o racismo ambiental: estratégias e articulações

Nesta seção, abordaremos os esforços da PerifaConnection para disseminar a agenda do racismo ambiental nas periferias e veremos quais eixos prioritários foram estabelecidos pela instituição. Apenas um ano após a criação do PerifaConnection, Jefferson Barbosa, um dos coordenadores na época, recebeu um convite do ClimalInfo¹² e participou da COP25^{13,14}, em Madrid, na Espanha, em dezembro de 2019.

De acordo com ele:

[...] me peguei pensando no quão complexo e até mesmo distante é o discurso sobre os problemas da sustentabilidade do mundo para quem vive em periferias urbanas, como é o meu caso, morador do Pantanal, na Baixada Fluminense. Ainda que sejamos nós moradores de periferias, negros, velhos e jovens quem mais sofremos e sofreremos as consequências das mudanças climáticas. São muitos os termos às vezes inacessíveis para a maior parcela da população – ainda mais quando as questões são mais técnicas do que políticas, por exemplo. Mesmo assim não poderia me abster desse front. (BARBOSA, 2019)

Jefferson é morador da baixada fluminense, zona de periferia da cidade do Rio de Janeiro e relata a dificuldade de articulação entre os grandes objetivos e metas que estão presentes durante o evento da COP e a realidade das periferias do Brasil, especificamente, no Rio de Janeiro. É interessante a utilização do termo “front”, por Jefferson, que remete a um termo de guerra e enfrentamento.

O termo não poderia ser mais adequado para a situação em que vivem as populações de periferias no Brasil e, especificamente, no estado do Rio de Janeiro, território em que as atividades da plataforma costumam ocorrer. De acordo com a Base Territorial Estatística de Áreas de Risco (Bater), criada em 2018 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), com base em dados do Censo de 2010, foi constatado que mais de 8,2 milhões de pessoas habitam áreas consi-

12 O Instituto ClimalInfo surge com o objetivo de oferecer um ambiente livre de especulações e fake news sobre mudanças climáticas para contribuir com um debate produtivo, baseado em fatos e dados reais, sobre ações e políticas para a mitigação e a adaptação às consequentes mudanças climáticas globais. Mais informações em: <https://climainfo.org.br/>

13 “Conferência das Partes (COP) é um órgão decisório da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), adotada em 1992. Anualmente, países membros da convenção, incluindo o Brasil, reúnem-se para rever a implementação da convenção. No âmbito da COP 21, que ocorreu em 2015, foi criado o Acordo de Paris, que reconhece explicitamente as mudanças climáticas como uma ameaça urgente e potencialmente irreversível para as sociedades humanas e para o planeta.” (LOUBACK, 2022. p. 18)

14 A COP25 ocorreu entre os dias 2 de dezembro de 2019 e 13 de dezembro de 2019 em Madrid, Espanha.

deradas de risco em todo o Brasil. A cidade do Rio de Janeiro registra mais de 400 mil pessoas nessa situação, o que representa o terceiro município do Brasil com o maior número de pessoas em situação de vulnerabilidade, atrás apenas das cidades de São Paulo e Salvador, com cerca de 600 mil e um 1,2 milhão de pessoas, respectivamente.

De acordo com o IBGE, são consideradas áreas de risco as “[...] suscetíveis à ocorrência de fenômenos ou processos naturais ou induzidos que causem acidentes e estão associadas à ocupação de encostas íngremes, topos de morros e margens de corpos d’água” (SULAIMAN, 2022).

Além de serem construídas em áreas de risco, as residências ocupam territórios que concentram uma série de desigualdades. No Brasil, das residências localizadas em áreas de risco, 25,14% delas não possuem esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial, e 6,54% não possuem abastecimento de água por rede geral (IBGE, 2018).

Essas informações demonstram as fragilidades às quais esses territórios estão expostos, e sublinham como essas populações lidam não apenas com o risco de deslizamentos ou enchentes, mas também com precariedades estruturais. Jefferson dá um panorama das populações que costumam estar nessas situações de vulnerabilidade:

Indígenas, quilombolas, ribeirinhos, povos de terreiros: são muitos os que são diretamente impactados em suas vidas pela natureza e pela forma como os poderes lidam com ela. Justamente por isso, o debate climático não pode ser mais um reprodutor das desigualdades que a sociedade brasileira cristaliza. Todo começo de ano, as epidemias de dengue no Sudeste, as enchentes que certamente ocorrerão aqui na Baixada entre janeiro e março, a falta d’água em muitas cidades do país e a maneira como é tratado o lixo produzido no nosso cotidiano, tudo isso está relacionado com o debate climático, trata-se de uma conversa sobre o futuro do nosso planeta e nosso futuro também.” (BARBOSA, 2019)

É nessa constatação que os coordenadores do PerifaConnection elegeram as mudanças climáticas e o racismo ambiental como um dos eixos de atuação. Como uma estratégia de enfrentamento a esse quadro de desigualdades, tendo em vista as populações mais vulneráveis, é no eixo de formação que a plataforma investe seus maiores aportes para o tema do racismo ambiental e mudanças climáticas, com oficinas e laboratórios. Isso vai ao encontro do que Jefferson Barbosa elabora sobre a sua ida à COP. Decidir focar na formação de pessoas periféricas significa possibilitar o protagonismo dessas populações nas possíveis estratégias de mitigação das mudanças climáticas. Além da articulação política ligada ao debate público,

a PerifaConnection possui quatro projetos principais em sua agenda de mudanças climáticas e racismo ambiental:

- 1) LabClima¹⁵ – laboratório nacional e *on-line*, que é responsável por dar formação teórica e prática para ativistas de periferias de todo o Brasil atuarem em seus territórios e se capacitarem para se articular com o debate público, gestores de políticas públicas e outros entes que possam mudar a realidade dos seus territórios de origem. O primeiro foi realizado em 2020 e o segundo em 2021. Os laboratórios possuem uma extensa jornada, com duração de cerca de 10 meses e aborda os seguintes temas: mudanças climáticas, disputa pela terra, racismo ambiental, planejamento urbano e mobilidade, mídia e poder, saúde e alimentação, eleições e mobilização, saneamento básico e demarcação de terras indígenas. Este projeto foi financiado pelo ICS.
- 2) FavelaLab¹⁶ – laboratório sobre questões climáticas com base nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com olhar focado para as periferias do Rio de Janeiro. Foi realizado entre agosto e novembro de 2021 e contou com duas edições, “Filmar para Mudar” e “ODS nas Favelas”. Foram quatro turmas no total, com cerca de 100 alunos moradores de favelas do Rio de Janeiro e de Duque de Caxias. Foram produzidos 19 curtas-metragens e 28 aulas com especialistas em direitos humanos, agenda 2030 e audiovisual. Ao final das aulas, os alunos produziram os curtas-metragens que abordavam os ODS e a realidade das favelas das duas cidades. As produções audiovisuais foram produzidas tendo os seguintes ODS como base: ODS 1 – Erradicação da pobreza; ODS 4 – Educação de qualidade; ODS 6 – Água potável e saneamento, ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis; e ODS 16 – Paz, justiça e instituições eficazes. O projeto foi realizado pelo Observatório Internacional da Juventude e pela PerifaConnection com o apoio da Ford Foundation e do Consulado Geral da República Federal da Alemanha.
- 3) CreatorsAcademy¹⁷ – projeto que tem o objetivo de convidar criadores de conteúdo para aproximar o Brasil dos Biomas brasileiros. A primeira edição foi realizada na Amazônia. Foram 50 criadores de conteúdo selecionados para passar por um período de cinco dias de imersão na região amazônica, em Tumbira, comunidade localizada às margens do Rio Negro a 64 km de Manaus, produzindo conteúdos relacionados ao bioma. O projeto é idealiza-

¹⁵ Mais informações podem ser encontradas em: <https://www.labperifa.org/>. Acesso em: 24 mar. 2023.

¹⁶ Mais informações podem ser encontradas em: <https://favelalab.com.br/wp-content/uploads/2021/12/Catalogo-Mostra-Encerramento.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2023.

¹⁷ Mais informações podem ser encontradas em: <https://www.creatorsacademybrasil.com/>. Acesso em: 24 mar. 2023.

do para que todo ano seja realizado em um bioma diferente e sua primeira edição foi em 2022. Este projeto é realizado pela PerifaConnection, patrocinado pelo ICS e possui a articulação com o Instituto Ayíka.¹⁸

- 4) Participação na COP – desde a COP25, a PerifaConnection vem participando de mesas e painéis na conferência. A participação tem o objetivo de consolidar e ampliar as articulações políticas e de tornar a pauta mais próxima dos gestores de políticas públicas da área no Brasil. Tradicionalmente, o Brasil costuma enviar membros oficiais do governo para discutir as mudanças climáticas na COP. Nos anos de presidência de Jair Messias Bolsonaro, essa tradição foi rompida. Mas já na COP27, o presidente eleito Luís Inácio Lula da Silva participou e levou uma comitiva que integraria a estrutura de governo, o que indicava uma mudança na forma como o Estado brasileiro desenvolveria políticas públicas ligadas ao meio ambiente. Na COP25¹⁹, a PerifaConnection teve a sua ida financiada pelo ClimalInfo e na COP26²⁰ e COP27²¹, o ICS foi o principal articulador e financiador.

Como pudemos constatar pelos quatro projetos principais na área de racismo ambiental e mudanças climáticas da PerifaConnection, os projetos 1, 2 e 3, LabClima, FavelaLab e CreatorsAcademy, respectivamente, estão focados na formação de lideranças e jovens de periferias na temática, dentro de suas especificidades. Particularmente, a questão do planejamento urbano – inscrito no LabClima – e o ODS 11: Cidades e comunidades sustentáveis – possui relação direta com a mobilidade urbana. Isso demonstra como o tema é importante para os moradores de periferias e como a conexão entre ele e o racismo ambiental é importante. O projeto 4, que consiste na participação anual das edições da COP, possui um caráter mais político e também agrega legitimidade à instituição. Para fecharmos este artigo, elegemos dois programas para uma análise mais aprofundada, o LabClima, financiado pelo ICS e o FavelaLab, apoiado pela Ford Foundation, Consulado Geral da República Federal da Alemanha e realizado em parceria com o Observatório Internacional da Juventude.

6.1. LabClima e FavelaLab: formação e sensibilização de agentes nas periferias

Até aqui, analisamos as trajetórias de criação e de atuação das duas instituições e como elas cotejam o conceito do racismo ambiental e a sua relação com a mobili-

18 O Instituto Ayíka é uma organização que nasce do desejo de integrar a juventude à pauta climática, sustentando-se em pilares de interseccionalidade racial, territorial e de gênero. Ayíka é o poder do coletivo pelo habitat comum por meio da democratização e formulação de conhecimentos e tecnologias sociais, junto aos mais afetados pelas mudanças climáticas.

19 A COP25 ocorreu entre os dias 2 de dezembro e 13 de dezembro de 2019 em Madrid, Espanha.

20 A COP26 ocorreu entre os dias 31 de outubro e 12 de novembro de 2021, em Glasgow, no Reino Unido.

21 A COP27 ocorreu entre os dias 6 e 18 de novembro de 2022 em Sharm El Sheikh, no Egito.

dade urbana. Como pudemos ver, o eixo de formação de novos quadros é a principal estratégia utilizada pela PerifaConnection para lidar com o tema do racismo ambiental. Como uma forma de entendermos melhor esse eixo, observamos dois programas específicos que nos parecem os mais robustos do ponto de vista do financiamento e de impacto: o LabClima e o FavelaLab.

6.1.1. Labclima

O primeiro LabClima aconteceu em 2020 e teve o título “Lab PerifaConnection: Clima e Periferias”, e foi uma iniciativa também financiada pelo ICS com “o propósito de ser uma formação em questões climáticas, meio ambiente e sustentabilidade” (LabPerifa, 2023). Essa edição selecionou 15 comunicadores e ativistas que vivem nas periferias do Rio de Janeiro, dando preferência para pessoas negras, mulheres e LGBTQIA+. O argumento de criação do Lab surge da necessidade de formação de pessoas periféricas para atuarem em seus territórios tendo o racismo ambiental e as mudanças climáticas em vista como uma possível interpretação para as desigualdades e precariedades que seus territórios enfrentam. Como eles mesmos definem em sua chamada:

Por trás das enchentes, deslizamentos, poluição, acesso à água e à cidade estão questões muito mais complexas que precisam ser dominadas por quem tem o interesse em transformar essa realidade, de São Gonçalo à Baixada Fluminense, passando pelo subúrbio carioca. (ibidem)

As oficinas aconteceram semanalmente às terças-feiras em um espaço no Centro da cidade do Rio de Janeiro, entre os dias 14 de abril e 20 de junho de 2020. Além das atividades semanais, foram realizadas atividades criativas em alguns finais de semana. O foco da oficina era a “agitação” dos temas do racismo ambiental e das mudanças climáticas nos territórios de periferia, sendo um produto esperado dessa formação um vídeo, *podcast*, texto, ação de redes sociais, enfim, produtos que pudessem atingir o debate público e a conscientização dos seus pares periféricos. Esse programa surge da necessidade de treinamento de comunicadores populares entenderem a agenda climática e os impactos dela em seus bairros e nos contextos nacionais e globais.

Os temas abordados nas oficinas foram os seguintes: mudanças climáticas, disputa pela terra, racismo ambiental, planejamento urbano, mídia e poder, saúde e alimentação, eleições e mobilização e saneamento básico. É interessante notar que essa edição do laboratório foi realizada um pouco antes da pandemia da Covid-19, de modo presencial e recebeu inscrições apenas de pessoas das periferias do Rio de Janeiro e de sua região metropolitana. Durante o auge da pandemia e junto com parceiros, a plataforma foi responsável por captar e distribuir mais cestas básicas que o Governo do Estado do Rio de Janeiro. Esse episódio deu ao PerifaConnection um grande reconhecimento do seu poder de articulação com diferentes atores,

desde o âmbito local com lideranças das periferias até importantes fundações do terceiro setor que captam esses recursos e gestores de políticas públicas.

Com o aumento de sua capilaridade de articulação, a instituição nacionalizou o seu debate sobre vulnerabilidades de favelas. A PerifaConnection foi interpelada por agentes do campo que apontaram a necessidade de se trocar o termo “favela” por “periferias”, já que o primeiro termo não teria a capacidade de representar as múltiplas realidades experienciadas por territórios marcados pelas desigualdades, principalmente nas regiões do Norte e do Nordeste do país. Atualmente, a instituição possui uma rede composta por mais de 120 pessoas integrantes de cerca de 60 coletivos presentes em todo o Brasil.

Exemplo dessa conexão entre periferias de diferentes estados e regiões do país é a iniciativa criada em 2022, no contexto das eleições gerais no país, chamada “Agenda Política das Periferias”.²² O objetivo da agenda centra-se na realização de um encontro entre diferentes periferias de diferentes regiões do país e pautar o que seria mais importante nas eleições de 2022 para a melhoria de vida dos moradores de periferias. Os encontros presenciais ocorreram nas regiões Sudeste, Nordeste e Norte, no Rio de Janeiro, Recife e Belém, respectivamente. O objetivo geral centrou-se no comprometimento de candidaturas com uma agenda que posiciona as demandas das periferias como prioritárias em seus mandatos no legislativo e no executivo. Essa agenda culminou, nos dias 11 e 12 de junho de 2022, no Museu de Arte do Rio, no Rio de Janeiro, o I Encontro Nacional da PerifaConnection,²³ com o tema “Para adiar o fim do mundo”, e contou com a presença de importantes lideranças negras, indígenas, quilombolas, religiosas e dos direitos humanos de todo o país em torno da temática das desigualdades raciais e a construção de um futuro mais justo e sustentável. Essa nacionalização explica a mudança de rumos e do perfil que a segunda edição do LabClima tomou.

A segunda edição do LabClima foi realizada em 2022 e teve o título “Labclima e Periferias 2 – Formação em Clima para Comunicadores, Lideranças Periféricas e Comunitárias”. Como na primeira edição, o laboratório foi financiado pelo ICS e também selecionou 15 jovens. Entretanto, nessa edição, a seleção foi aberta a comunicadores e lideranças de todo o Brasil, com foco em pessoas negras, indígenas e LGBTQIA+. O argumento utilizado para justificar a importância de um laboratório com esse propósito também mudou:

O LAB Clima surge na urgência de democratizar os debates sobre as mudanças climáticas. Entendemos que a juventude periférica deve ser protagonista tanto no desenvolvimento quanto no impacto e alcance da agenda climática no Brasil. (ibidem)

22 Mais informações sobre a agenda podem ser encontradas em: <https://agendaperifaconnection.com.br/> Acesso em: 24 mar. 2023

23 Mais informações sobre o encontro podem ser encontradas na página da rede social do Instagram da plataforma: <https://www.instagram.com/perifaconnection/>. Acesso em: 24 mar. 2023.

A mudança no argumento demonstra a sua preocupação em realizar uma articulação nacional de periferias, não só do Rio de Janeiro. Além disso, também possui uma ideia mais incisiva na formação de quadros e da importância do protagonismo de pessoas periféricas na discussão sobre mudanças climáticas. Os encontros ocorreram de forma quinzenal entre os dias 27 de outubro e 21 de julho de 2022. Além de os encontros serem mais espaçados, o tempo total de curso também foi expandido e, de acordo com o *site*, nessa edição eles tiveram três objetivos principais: i) potencializar e aproximar os conhecimentos de 15 jovens que já atuam nas múltiplas periferias do país, com formações técnicas e teóricas da agenda climática e socioambiental; ii) aumentar a rede de jovens periféricos no ecossistema de organizações da sociedade civil do clima; e iii) tornar o Lab um espaço qualificado e legítimo enquanto formulador de agendas e campanhas sobre clima, juventudes e periferias no Brasil.

Esses objetivos também corroboram o aumento da capacidade de articulação com atores públicos para o enfrentamento do racismo ambiental e das mudanças climáticas. Os temas que foram abordados nessa edição foram os mesmos, com exceção da adição de um novo tema, o de “Demarcação de terras indígenas”, apontando para a inserção de indígenas no debate sobre periferias do Brasil. Do ponto de vista dos produtos, as expectativas foram as mesmas da primeira edição: capacitação e produção de materiais audiovisuais para “agitação” dos moradores de periferias e do debate público.

6.1.2. FavelaLab

O FavelaLab foi realizado entre agosto e novembro de 2021 no Rio de Janeiro. É um laboratório que foi idealizado pelo Observatório Internacional da Juventude, em parceria com a PerifaConnection e com o apoio da Ford Foundation e do Consulado Geral da República Federal da Alemanha. A proposta principal da iniciativa era de unir jovens entre 18 e 29 anos, moradores de favelas e de áreas marginalizadas do Rio de Janeiro para aproximá-los dos debates globais sobre direitos humanos, mudanças climáticas e produzir produtos audiovisuais como uma forma de “facilitar o entendimento, o compartilhamento e a visualização de problemas e suas soluções, conferindo-se como uma linguagem essencial de denúncia e discussão” (FAVELALAB, 2021, p.1). Foram cerca de 100 alunos selecionados e contou com duas edições durante o período em que esteve ativo. A primeira edição teve o tema “Filmar para Mudar” e a segunda “ODS nas Favelas”. O programa chegou ao fim com 18 curtas-metragens produzidos e um total de 28 aulas com especialistas em direitos humanos, agenda 2030 e audiovisual (FAVELALAB, 2021). Durante a trajetória do curso, foram formados grupos de no máximo sete integrantes e receberam orientação de monitores desde a escolha do tema do documentário até a sua finalização e entrega. Vale destacar um detalhe das obras: elas deveriam utilizar o aparelho celular. Essa é uma forma de aproximar o audiovisual de uma população que não costuma ter acesso facilitado a materiais caros do audiovisual, mas costumam ter um celular ao alcance da mão.

As produções audiovisuais foram feitas tendo os seguintes ODS como base: ODS 1 – Erradicação da pobreza; ODS 4 – Educação de qualidade; ODS 6 – Água potável e saneamento; ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis; e ODS 16 – Paz, justiça e instituições eficazes. Vale destacar os principais temas e os territórios que foram abordados pelas produções audiovisuais. Os ODS escolhidos como base para as produções audiovisuais têm relação com a articulação que o PerifaConnection elabora para conectar a pauta das periferias em relação ao racismo ambiental e ao debate global de mudanças climáticas. A gestão da vida, do nascer e do morrer e das condições de precariedade dos serviços públicos com os quais as populações periféricas convivem diariamente foram eleitas pelos jovens periféricos como prioritários para a produção de produtos audiovisuais. Apesar de terem temas muito diversos entre si, eles convergem na denúncia da precariedade com a qual as populações periféricas, no caso do PerifaLab, do Rio de Janeiro, convivem diariamente.

7. Considerações finais

O presente capítulo teve como objetivo realizar uma pesquisa exploratória sobre os termos e atividades que são desempenhadas por duas instituições específicas: A PerifaConnection, que mobiliza essa discussão de baixo para cima, por meio de projetos práticos, e o Instituto Clima e Sociedade – que, além de financiar projetos da PerifaConnection, discute de forma mais conceitual a temática do racismo ambiental e a sua relação com a mobilidade urbana. Ao longo da pesquisa, ficou evidente que existem diferenças do ponto de vista de prioridades entre o campo acadêmico que traz as conceituações clássicas sobre o racismo ambiental, uma instituição que faz política de baixo para cima, como a PerifaConnection, e uma instituição que faz política de cima para baixo, como o ICS.

O campo acadêmico destaca as ações mais práticas que envolvem o racismo ambiental, como a exposição desproporcional de determinados grupos étnicos/raciais a áreas de risco, que estão sujeitas a inundações, deslizamentos de terra ou aterros sanitários, por exemplo. O campo que realiza política de cima para baixo, como o ICS, tem uma perspectiva mais específica, do ponto de vista das causas, sobre o racismo ambiental e sua relação com a mobilidade urbana, posicionando as externalidades negativas que os ônibus mais velhos, que costumam circular na periferia, como grandes agentes promotores do racismo ambiental. Do ponto de vista de uma instituição que realiza política de baixo para cima, como a PerifaConnection, a relação é outra. O que essa instituição apresenta são os grandes desafios presentes na costura entre os debates globais sobre mudanças climáticas e a realidade das periferias.

A grande dificuldade reside em apresentar pautas globais, como, por exemplo, o processo de extinção com o qual as baleias têm sofrido por conta das mudanças climáticas e poluição dos oceanos, num território que sofre constantemente com

a violência policial, a falta de acesso a aparelhos de saúde pública e de educação, por exemplo. Nesse sentido, as pautas do racismo ambiental são ampliadas, posicionando essas precariedades no bojo do racismo ambiental. Como a coordenadora da PerifaConnection, Thuane Nascimento, destacou neste trabalho, antes de serem levantadas pautas sobre amplos processos de mudanças climáticas, como a eletrificação da frota de ônibus, necessidades básicas como o acesso à educação, saúde e enfrentamento à violência que produz a morte de um jovem negro a cada 23 minutos, precisam ser colocadas como prioridade. Ao longo do percurso analítico sobre os termos e as práticas, também ficou evidente a falta de atores e atrizes pertencentes aos grupos mais afetados sobre as mudanças climáticas no debate público e na formulação de políticas públicas. Nesse sentido, o ICS apresentou uma grande preocupação e direcionamento de verbas de investimento para que essas pessoas possam participar de espaços muito restritos, como a COP. Do ponto de vista da PerifaConnection, instituição que também recebe recursos do ICS, o ponto nevrálgico do enfrentamento às mudanças climáticas e do racismo ambiental é a sua área de formação.

Por meio da formação de pessoas periféricas na temática das mudanças climáticas e do racismo ambiental, a PerifaConnection contribui para a formação de lideranças periféricas que se capacitam no sentido de entrarem em contato com a literatura, de aprender ferramentas de denúncia sobre as condições de vida que levam, como foi o exemplo do FavelaLab, e de realizarem uma verdadeira ação de *advocacy*, como foi o exemplo da agenda política das periferias. Tanto o ICS quanto a PerifaConnection ampliam os termos do debate sobre racismo ambiental, mas por caminhos diferentes. Enquanto o primeiro direciona sua ação para mudanças mais práticas, como a eletrificação da frota de ônibus, a segunda aborda aspectos mais amplos do modo de vida nas periferias. As duas instituições analisadas por este artigo foram escolhidas pelo grande reconhecimento público que possuem em suas áreas, mas futuras pesquisas que se debruçam em programas mais locais, com ações mais diretas, como, por exemplo, instituições que estão realizando instalação de placas solares em casas de periferias e/ou hortas comunitárias nessas localidades, são importantes no sentido de qualificar o quadro de mudanças que estão sendo experienciadas pelas periferias de todo o Brasil motivadas pelas mudanças climáticas.

8. Referências

ACSELRAD, Henri. Ambientalização das lutas sociais – o caso do movimento por justiça ambiental. **Estudos Avançados**, v. 24, p. 103-119, 2010.

ANDRADE, Maria de Fatima *et al.* Air quality in the megacity of São Paulo: Evolution over the last 30 years and future perspectives. **Atmospheric Environment**, v. 159, p. 66-82, 2017.

BARBER, Sharrelle *et al.* At the intersection of place, race, and health in Brazil: residential segregation and cardio-metabolic risk factors in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **Social Science and Medicine, Special Issue on Racism and Health Inequalities**, p. 1-10, 2017.

BARBOSA, Jefferson. **Uma perspectiva da juventude periférica brasileira na COP-25**. 2019. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/ensaio/2019/Uma-perspectiva-da-juventude-perif%C3%A9rica-brasileira-na-COP-25>. Acesso em: 24 mar. 2023.

BRIGGS, Xavier de Souza (ed.). **The geography of opportunity: race and housing choice in metropolitan america**. Washington, D.C.: Brookings Institution Press, 2006. 253 p.

BUTTEL, Frederick. Environmentalization: origins, processes and implications for rural social change. **Rural Sociology**, v. 57, n. 1, p. 1-27, 1992.

BULLARD, Robert D. (Ed.). **Confronting environmental racism: Voices from the grassroots**. South End Press, 1993.

CHAVIS, Benjamin. Foreword. In: BULLARD, Robert D. **Confronting environmental racism: voices from the grassroots**. Boston, Mass: South End Press, 1993. p. 31.

COELHO, Vera Schattan P.; DIAS, Marcelo F. Saúde e desigualdade no Brasil. **Trajetórias das desigualdades: como o Brasil mudou nos últimos**, v. 50, p. 249-276, 2015.

FANON, Frantz. **Os condenados da Terra**. Juiz de Fora: Editora UFJF, 2005.

FAVELALAB. **Mostra de encerramento**. 2021. Disponível em: <https://favelalab.com.br/wp-content/uploads/2021/12/Catalogo-Mostra-Encerramento.pdf>. Acesso em: 29 mar. 23.

FERNANDES, Camila. **Figuras da causação**: sexualidade feminina, reprodução e acusações no discurso popular e nas políticas de Estado. 2017. Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

FRANÇA, Danilo S. do N. **Segregação racial em São Paulo**: residências, redes pessoais e trajetórias urbanas de negros e brancos no século XXI. 2017. Tese (Doutorado em Sociologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Coordenação de Geografia. **População em áreas de risco no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101589.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2018.

INSTITUTO CLIMA E SOCIEDADE. **Quem somos?**. 2023. Disponível em: <https://climaesociedade.org/quem-somos/>. Acesso em: 10 fev. 2023

INSTITUTO PÓLIS. **Racismo ambiental e justiça socioambiental nas cidades**. 2022. Disponível em: <https://polis.org.br/estudos/racismo-ambiental/>. Acesso em: 10/ fev. 2023.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO. De Santiago a Shenzhen – Como os ônibus elétricos estão movendo as cidades. 2023. Disponível em: https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2021/09/e-bus_PT_-Summary.pdf. Acesso em: 29 mar. 23

LABPERIFA. **Página inicial**. 2023. Disponível em: <https://www.labperifa.org/>. Acesso em: 29 mar. 23.

LAZARUS, Richard J. Environmental Racism – That’s What It Is. **U. Ill. L. Rev.**, p. 255, 2000.

LOUBACK, Andréia Coutinho. **Quem precisa de justiça climática?** 2022. Disponível em: <https://generoeclima.oc.eco.br/lancamento-quem-precisa-de-justica-climatica-no-brasil/>. Acesso em: 10 fev. 2023.

NOSSA SÃO PAULO. **Mapa da desigualdade**. 2022. Disponível em: https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Mapa-da-Desigualdade-2022_Tabelas.pdf. Acesso em: 10 fev. 2023.

POWELL, John A. Structural racism: building upon the insights of John Calmore. **NCL Rev.**, v. 86, p. 791-816, 2007.

RAMOS, Paulo César. **Gramática negra contra a violência de Estado**: da discriminação racial ao genocídio negro (1978-2018). 2021. Tese (Doutorado em Sociologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

ROCHA, Carolina; CANDIDO, M.; TOSTE, V. Fronteiras (in)visíveis: raça, gênero e os limites do direito à cidade. In: Rodrigues, T. (ed.). **O Rio que queremos**: propostas para uma cidade inclusiva. Rio de Janeiro: Núcleo Piratininga de Comunicação, 2016. p. 129-148.

SANTIAGO, Raull *et al.* Perifaconnection: sharing protagonisms. **International Journal of Human Rights**, v. 30, p. 195, 2020. Disponível em: <https://sur.conectas.org/wp-content/uploads/2020/08/sur-30-ingles-raull-nina-salvino-wesley-jefferson.pdf>. Acesso em: 22 set. 2022.

SOUSA, Caio Jardim; PAZ, Huri; LIMA, Márcia *et al.* Desigualdades raciais de mobilidade e acesso a serviços de saúde de alta complexidade em São Paulo. **Informativos Desigualdades Raciais e Covid-19**, Afro-Cebrap, n. 2, nov. 2020.

SULAIMAN, Samia. Vulnerabilidade das cidades frente às mudanças climáticas e a negação do direito à moradia digna. **Diálogos Socioambientais**, v. 1, n. 2, p. 8-13, 1 fev. 2022.

TELLES, Edward. E. **Race in another America**: the significance of skin color in Brazil. Princeton: Princeton University Press, 2004. 336 p.

VIANA *et al.* **Avaliação dos impactos e valoração dos danos socioeconômicos causados para as comunidades atingidas pelo rompimento da barragem de fundão**. Nota Técnica, FGV, 2021. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/29007>. Acesso em: 21 set. 2022.

VIOLA, Eduardo. O movimento ecológico no Brasil (1974-1986): do ambientalismo à ecopolítica. In: Pádua, José Augusto (org.) **Ecologia & política no Brasil**. Rio de Janeiro: Luperj; Espaço & Tempo, 1987. p. 63-110.

Sobre os autores

Victor Callil (org.)

Doutorando em História pela Faculdade de Ciências e Letras da UNESP. Mestre em Sociologia pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas USP (2015). Pós-graduado em pesquisa de marketing, mídia e opinião pública pela Fundação Escola de Sociologia e Política (FESP-SP). Bacharel em Turismo pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). É pesquisador e coordenador do Núcleo de Desenvolvimento do Cebrap desde 2009 onde participa de pesquisas sobre mobilidade urbana e políticas públicas. Trabalha com o tema da mobilidade urbana desde 2011. Participou da elaboração das Ciclorrotas e do mapeamento do Bike Sampa. Compõe a equipe responsável pela elaboração de indicadores e análise de acompanhamento de sistemas de bicicleta compartilhada em 6 cidades: São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Belo Horizonte, Porto Alegre e Recife. Realizou pesquisas quantitativas e qualitativas com ciclistas e com gestores públicos. Desenvolve trabalhos técnicos de contagem, além de trabalhos acadêmicos na área. Atualmente coordena e organiza projetos na área de mobilidade urbana, bem como participa na execução de projetos em outras temáticas.

Daniela Costanzo (org.)

Pós-doutoranda no projeto temático “Crises da democracia” do Núcleo de Direito e Democracia do Cebrap (NDD - Cebrap). É doutora (2022) e mestra (2017) em Ciência Política pela Universidade de São Paulo (USP) e bacharel e licenciada em Ciências Sociais pela mesma universidade (2013). É pesquisadora do CEBRAP desde 2015. É editora da área de Instituições Políticas, Políticas Públicas e Política Comparada da Revista Leviathan (USP). É pesquisadora do grupo “Pensamento e Política no Brasil” (CNPq/ USP) desde 2015. Participa da rede de pesquisa for a New Political Economy (N2PE) da UC Berkeley. Atua como professora em cursos de métodos e técnicas de pesquisa no Cebrap. Foi pesquisadora do CEPESP-FGV. Trabalha principalmente com os temas: Economia política; Estado, burocracias e Políticas Públicas; Partidos Políticos; Pensamento Político Brasileiro; Estudos Urbanos e Relações entre o Estado e a Iniciativa Privada.

Caetano Patta da Porciuncula e Barros

Bacharel em Ciências Sociais pela FFLCH/USP, mestre e doutor em Ciência Política pelo Programa de Pós-Graduação do DCP/USP. No doutorado, desenvolveu pesquisa com motoristas e entregadores de aplicativos no município de São Paulo, enfocando trajetórias, rotinas de trabalho e experiências de articulação e mobilização políticas. Tem experiência de pesquisa com ativismos, juventudes, relações de trabalho, conflitos sociais e urbanos e as relações entre democracia, neoliberalismo e precariedade. Atua também com produção de conteúdo para comunicação e engajamento sobre direitos de populações tradicionais, meio ambiente e mudanças climáticas.

Laís Carla da Silva Barbiero

Possui graduação em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá (2011) e; especialização em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pela UNINTER (2013). É mestre em Geografia pela UFSC (2020) e pós-graduanda do programa de doutorado em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com ênfase em Desenvolvimento Regional e Urbano e Mobilidade por bicicleta como tema específico. Desde 2019 trabalha como parceira da empresa M.urb, onde participa efetivamente de diversos projetos na área de planejamento urbano, sobretudo planos de mobilidade urbana em inúmeras cidades pelo Brasil. Além disso, desenvolve pesquisas no Grupo de Estudos Urbanos (GEUR-UEM) e no Laboratório Cidade e Sociedade (LabCS-UFSC). Tem experiência na área de Geografia Urbana e Análises Ambientais, com ênfase em Mobilidade Urbana e Sustentabilidade.

Ivan Souza Vieira

Doutorando em Ciência Política pelo *Centro de Investigación y Docencia Económicas* (CIDE), localizado na Cidade do México. Mestre em Ciência Política e bacharel em Ciências Sociais pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (FFLCH-USP). Pós-graduado em Política e Planejamento Urbano pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IPPUR-UFRJ). Trabalha com os temas de política comparada, governança, participação política e mobilidade urbana. Em sua pesquisa de doutorado compara os sistemas de ônibus urbanos de grandes cidades latino-americanas.

Jaqueline Galdino da Silva

Mestranda em Ciências Humanas e Sociais pela Universidade Federal do ABC, Especialista em Direito Processual Penal pelo Instituto Damásio e Bacharel em Direito pelo Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais de São Paulo (IBMEC SP). Possui experiência com pesquisas qualitativas e também é graduanda em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Atua como Assistente de pesquisa no Observatório de Ações Afirmativas na Pós-graduação (OBAAP).

Huri Paz

Mestrando em Sociologia pela Universidade de São Paulo (USP) e pesquisador do Núcleo de Pesquisa e Formação em Raça, Gênero e Justiça Racial do Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (Afro-Cebrap).

