

MONITORAMENTO PILOTO BICICLETAS ELÉTRICAS NO BIKE RIO

#issomudaomundo

RELATÓRIO TÉCNICO
ABRIL 2021

Publicado pela



Com apoio de



Por meio da:



Desenvolvimento

LABMOB (PROURB-UFRJ)

Aliança Bike

Autores

Victor Andrade, Daniel Guth, Marcela Kanitz

Consultores

Leticia Quintanilha, Pedro Bastos

Autoria e coordenação de produção

Fabiana Dias • Mais Argumento

Revisão técnica

Marcus Régis (GIZ), Bruno Carvalho

Doberstein de Magalhães (GIZ)

Design

Luciano Arnold, Gabi Rocha • Desformatados

Isa Berger, Luciana Sugino • Naru Design

Fotos

Tembici/Divulgação

Monitoramento Piloto Bicicletas Elétricas no Bike Rio - Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica - 2021.

1. Mobilidade elétrica 2. Bicicleta elétrica
3. Sistema de compartilhamento de bicicletas
I. Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica
II. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
III. Instituto Clima e Sociedade
IV. Laboratório de Mobilidade Sustentável do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LABMOB)
V. Associação Brasileira do Setor de Bicicletas (Aliança Bike).

Informações legais

As ideias e opiniões expressas nesta publicação são dos autores e não refletem necessariamente a posição da Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica. A duplicação ou reprodução de todo ou partes e distribuição para fins não comerciais é permitida, desde que a PNME seja citada como fonte da informação. Para outros usos comerciais, incluindo duplicação, reprodução ou distribuição de todo ou partes deste estudo, é necessário o consentimento por escrito da Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica.

Apresentação	4
Resumo executivo	6
Introdução	8
METODOLOGIA	12
Dinâmicas de uso sistema	13
Elaboração e aplicação do questionário quantitativo	18
Entrevistas em profundidade	21
MODELO DE BICICLETA ELÉTRICA	22
PLANEJAMENTO DA INCORPORAÇÃO DAS BICICLETAS ELÉTRICAS	26
Incorporação das bicicletas elétricas no Rio de Janeiro	30
Expectativas, desafios e oportunidades percebidas pela Tembici	31
Próximos passos e planejamento futuro	33
OPERAÇÃO DAS BICICLETAS ELÉTRICAS	36
Distribuição das bicicletas no sistema	37
Manutenção e recarga das baterias	39
Lançamento, promoções e precificação	43
DINÂMICAS DE USO DAS BICICLETAS ELÉTRICAS E DO SISTEMA	46
Comportamentos de viagens:	47
Perfis de uso e características dos usuários	53
Frequências de uso por dias e horários	56
Principais trajetos e estações utilizados	58
PERFIL, HÁBITOS E PERCEPÇÕES DOS USUÁRIOS BIKE RIO	62
Perfil do ciclista	63
Hábitos de locomoção	69
Percepções, opiniões e impacto do uso da bicicleta elétrica	74
Perfil Socioeconômico	79
Considerações finais	82
Referências	83
ANEXOS	84
I Questionário para usuários Bike Rio	85
II Roteiro entrevista em profundidade	90
III Ficha das especificações técnicas - bike EFIT	93



Apresentação

A mobilidade elétrica é uma medida relevante para as agendas globais de sustentabilidade. O Projeto de Cooperação Internacional Sistemas de Propulsão Eficiente, PROMOB-e, foi estabelecido para apoiar o Brasil no cumprimento de suas metas de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE). O PROMOB-e atua por meio da promoção de articulações para o fortalecimento de políticas públicas, do suporte ao desenvolvimento tecnológico e às transformações urbanas.

O projeto realizado pelo Ministério da Economia (ME) do Brasil e pelo Ministério para Cooperação Econômica e Desenvolvimento

Sustentável (BMZ) da Alemanha, em parceria com o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) do Brasil, apoiou a realização de ações relacionadas a diversos modais e a perspectivas complementares para eficaz utilização da mobilidade elétrica.

As bicicletas elétricas têm um potencial significativo de uso para o transporte de pessoas e cargas. Este relatório técnico apresenta uma experiência exitosa e oferece importantes aprendizados para os atores do setor da mobilidade elétrica.

Jens Giersdorf

PROMOB-e

A Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica (PNME) acredita que a mobilidade elétrica é uma resposta concreta aos desafios globais relacionados ao clima e ao desenvolvimento econômico, social e ambiental.

Criada a partir de um esforço conjunto entre governo, indústria, academia e sociedade civil, a PNME cria um espaço de convergência e atua a partir da articulação de atores para a construção de soluções concretas para a agenda de descarbonização aliada à desenvolvimento econômico.

Este relatório técnico, que apresenta os resultados do monitoramento do projeto piloto de inserção de bicicletas elétricas no maior sistema de bicicletas compartilhadas do Brasil o

Bike Rio, revela desafios e aprendizados que são pertinentes para identificação de oportunidades e necessidades de desenvolvimento para este modal, cuja aplicação se dá para diversos usos, como o transporte de cargas e de pessoas, indo além do uso da bicicleta para o lazer.

Estamos contentes de apresentar mais este estudo, realizado com apoio do PROMOB-e e desenvolvido pelo Laboratório de Mobilidade Sustentável do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LABMOB /UFRJ) e pela Associação Brasileira do Setor de Bicicletas (Aliança Bike).

Marcus Régis e Marcel Martin

Secretariado Executivo da PNME

RESUMO EXECUTIVO

O presente estudo elaborou um diagnóstico sobre a inserção das bicicletas elétricas no maior sistema de bicicletas compartilhadas do Brasil, o Bike Rio, operado pela Tembici e patrocinado pelo Itaú Unibanco. Os objetivos centrais do estudo foram identificar os resultados evidenciados nestes seis meses de funcionamento das bicicletas elétricas no sistema Bike Rio; estabelecer os padrões de uso em comparação ao sistema como um todo; revelar os desafios no uso das bicicletas elétricas e as vantagens deste novo equipamento para os usuários; identificar perfil, hábitos e percepções de usuários tanto das bicicletas elétricas quanto das bicicletas convencionais; descrever o processo de tomada de decisão pela operadora para investir em bicicletas elétricas e as suas principais motivações.

Para tal, foi realizada uma pesquisa quali-quantitativa que analisou dados primários e secundários. Os dados primários quantitativos foram coletados através da aplicação de um questionário on-line e os primários qualitativos através de questionários, conversas e entrevistas em profundidade, realizadas diretamente com funcionários da operadora Tembici. Dados secundários quantitativos sobre o uso e as viagens realizadas no sistema Bike Rio foram disponibilizados diretamente pela Tembici.

Os resultados sobre a dinâmica de uso mostraram que, de setembro de 2020 a março de 2021, houve um crescente percentual relativo às viagens feitas por bicicletas elétricas, mesmo nos meses quando houve uma redução do total de viagens no sistema do Bike Rio como um todo. Nos seis primeiros meses,

essa tendência de aumento só não foi observada no mês de março, período em que as dinâmicas de uso provavelmente foram impactadas pela retomada de restrições mais rígidas nas atividades urbanas devido ao agravamento da pandemia Covid-19 e pelo lançamento do projeto "Ifood Pedal" no Rio de Janeiro, que disponibilizou, a partir do final de fevereiro de 2021, as mesmas bicicletas elétricas incorporadas ao Bike Rio para os entregadores da plataforma associados ao iFood a valores mais baixos. Os resultados também indicaram um aumento quase constante da participação das viagens por bicicleta elétrica no sistema, acompanhado pelo crescente número de viagens por dia por veículo (VDB - Viagens por dia por bicicleta) e do percentual de usuários de bicicletas elétricas. O VDB das bicicletas elétricas ficou bem próximo ao VDB das bicicletas convencionais nos últimos dois meses observados.

Em relação aos padrões de uso, o tempo médio das viagens por bicicleta elétrica foi inferior à duração das viagens de bicicletas convencionais. Porém, quanto às distâncias percorridas, estima-se que estas foram, em média, maiores nas viagens em bicicleta elétrica, comparadas aos trajetos realizados pelas bicicletas convencionais.

Cerca de 46% dos respondentes que já haviam experimentado as bicicletas elétricas indicaram ter usado esse modelo apenas uma vez (contra 25% dos usuários restritos de bicicletas convencionais) e, segundo os dados secundários, 84% dos usuários que andam apenas nas bicicletas elétricas utilizaram somente um dia na semana esse modelo



(contra 52% dos usuários exclusivos de bicicletas convencionais). As análises mostram que o uso da bicicleta elétrica, no geral, tem acompanhado o comportamento de viagem observado nos dados de uso das bicicletas convencionais, seguindo, em geral, os mesmos trajetos e estações de retirada e devolução.

Os dados do questionário corroboram com a tendência de uso do Bike Rio para lazer no período analisado, finalidade indicada por 58% dos usuários que já experimentaram ou usam a bicicleta elétrica e 74% dos usuários que usavam, no período, somente a bicicleta convencional. As principais motivações e impactos positivos percebidos pelos usuários do Bike Rio que já experimentaram as bicicletas elétricas se relacionam à agilidade e conforto durante as viagens. Os usuários que participaram do questionário aplicado indicaram que a diminuição do tempo das viagens e do cansaço físico ou suor, o aumento da agilidade para pedalar e a facilidade para subir foram as principais vantagens do uso das bicicletas elétricas. Os resultados também mostram um alto índice de satisfação com o modelo de bicicleta elétrica ofertado pela Tembici, onde 70% estavam satisfeitos ou muito satisfeitos em relação aos seguintes fatores: ajuda do motor para pedalar, design e ergonomia e velocidade ao pedalar.

Os padrões de idade e cor/raça encontrados nos grupos de usuários das bicicletas elétricas e nos que usam apenas as bicicletas convencionais são bastante similares. Em relação à idade, a grande

maioria dos usuários do Bike Rio (70%) concentra-se na faixa de adultos, entre 30 e 59 anos, seguidos pelos jovens entre 18 e 29 anos, em torno de 20% dos respondentes. Os idosos, acima dos 60 anos, representam em média 8% dos usuários. Quanto à raça, cerca de 65% dos usuários se identificaram como brancos, seguidos por cerca de 25% pardos e de 10% pretos. Os grupos de usuários amarelos e indígenas tiveram a menor participação, 2% e 1% respectivamente. Há representatividade maior do gênero masculino dentre os que usam as bicicletas elétricas, somando 65% dos respondentes frente a 57% dos que usam apenas as bicicletas convencionais. Em ambos os grupos, cerca de 20% dos respondentes ganham de 4 a 10 salários-mínimos ou 2 a 4 salários-mínimos, seguidos por cerca de 15% que declaram receber de 1 a 2 salários-mínimos.

Este trabalho é uma iniciativa do PROMOB-E, um projeto de cooperação técnica executado pelo Ministério da Economia em parceria com o Ministério Alemão de Cooperação Econômica e para o Desenvolvimento por meio da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). O estudo foi desenvolvido pelo Laboratório de Mobilidade Sustentável do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LABMOB) e pela Associação Brasileira do Setor de Bicicletas (Aliança Bike). ●

Introdução



As bicicletas compartilhadas são uma realidade em todo o mundo e cumprem um papel fundamental no ecossistema da mobilidade urbana. Desde o surgimento dos sistemas da chamada *terceira geração*¹ de bicicletas compartilhadas (em 2005, com o sistema da cidade de Lyon, na França), a tecnologia se desenvolveu, as operadoras se multiplicaram, o poder público ampliou sua participação e a iniciativa privada cresceu em volume de apoios e patrocínios.

Em todo mundo há quase 2 mil sistemas de bicicletas compartilhadas em funcionamento e 297 em fase final de planejamento, segundo o *Meddin Bike Sharing World Map*². No Brasil, há mais de 20 sistemas de bicicletas públicas compartilhadas, com destaque para o *Bike Rio* (Rio de Janeiro), o *Bike Sampa* (São Paulo), o *Bicicletar* (Fortaleza) e o *PF Vai de Bici* (Passo Fundo).

Nestes 16 anos desde o primeiro sistema de *terceira geração*, os softwares

se atualizaram, as estações se tornaram mais seguras, econômicas e até inexistentes – para o caso dos sistemas *dockless* –, as cidades ampliaram suas estruturas de circulação e as próprias bicicletas se desenvolveram. Neste sentido, podemos destacar a incorporação de bicicletas elétricas nos sistemas compartilhados como a grande novidade dos últimos anos, com registro de sistemas já exclusivamente de bicicletas elétricas, como é o caso do *Bike Town*, na cidade de Portland, nos Estados Unidos.

No contexto de congestionamentos e comprometimento ambiental por conta do uso amplo de veículos motorizados movidos a combustíveis fósseis, as bicicletas compartilhadas elétricas aparecem como iniciativa de incentivo ao transporte ativo e sustentável e alternativa para a realização de deslocamentos cotidianos.

Mesmo os sistemas já consolidados com bicicletas mecânicas tradicionais têm ampliado suas operações com bicicletas elétricas e novas estratégias, buscando alcançar novos públicos e novos perfis e comportamentos de viagem. É o caso, por exemplo, do sistema *Vélib Metropole*, na cidade de Paris e arredores (Île-de-France), que passou a ofertar bicicletas elétricas para a integração entre cidades vizinhas e viagens de maior distância.

¹ Para saber mais sobre as "gerações" dos sistemas de bicicletas compartilhadas, há um resumo nesta reportagem: <https://thecityfix.com/blog/generations-bike-sharing-generations/>. Acessado em 26 de março de 2021.

² Disponível em: <https://bicicletas.haringworldmap.com/>. Acessado em 26 de março de 2021.

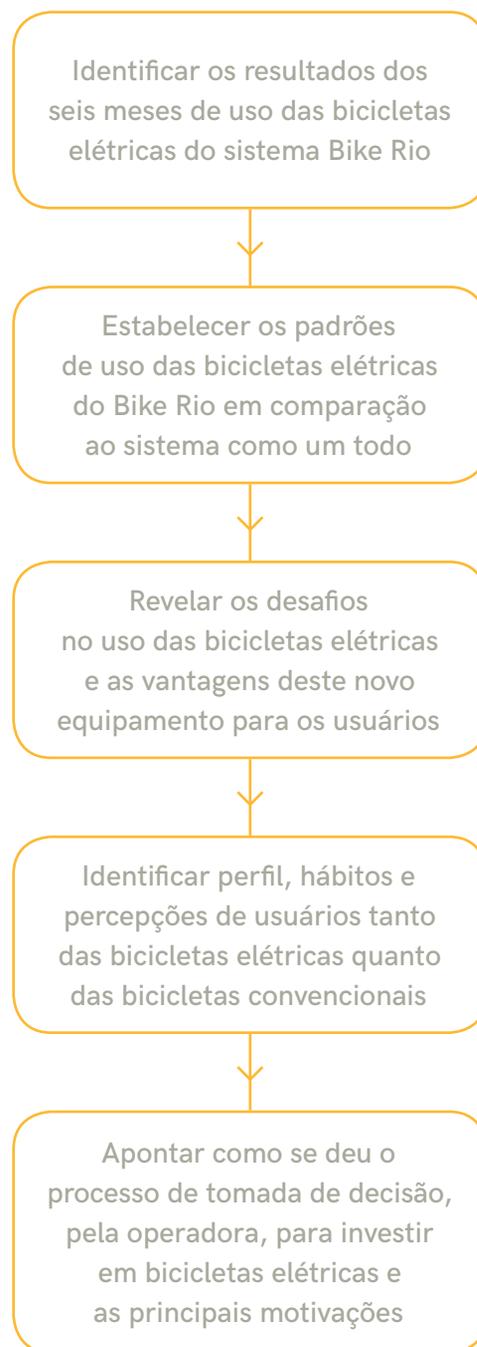
O Bike Rio, por sua vez, foi o primeiro sistema brasileiro de terceira geração – lançado e inaugurado em 2011 – e agora se torna o primeiro sistema na América Latina a oferecer bicicletas elétricas em suas estações.

Com mais de 3 mil bicicletas à disposição do público (sendo 2.600 convencionais e 500 elétricas), o Bike Rio é reconhecida-mente um dos sistemas mais bem suce-didos do país, com um índice médio de 7 viagens por dia por bicicleta (VDB)³.

Apesar do custo inicial de aquisição mais alto, por se tratar de um modelo de bi-cicletas de custo superior às bicicletas convencionais, as experiências mundo afora com bicicletas elétricas apontam para um caminho frutífero e inédito de ampliação da base de usuários e de ar-recadação mais alta pelos operadores. Ainda é cedo para dizer, porém, não há nenhum indicador apontando que as bi-cicletas elétricas compartilhadas deixa-rão de fazer sucesso também no Brasil. Os números do Bike Rio, como veremos neste estudo, em poucos meses de fun-cionamento, já indicam crescimento quase que constante dos usuários de bicicletas elétricas e da quantidade de viagens realizadas por esse modelo.

Este estudo, por conseguinte, abrange os principais e primeiros resultados do

projeto de inserção de bicicletas elétri-cas no maior sistema de bicicletas com-partilhadas do Brasil, o Bike Rio. Os ob-jetivos centrais são:



³ Disponível em: <https://micromobilidadebrasil.org/>. Acessado em 20 de maio de 2021.

Este trabalho, por fim, é uma iniciativa do PROMOB-E, um projeto de cooperação técnica executado pelo Ministério da Economia em parceria com o Ministério Alemão de Cooperação Econômica e para o Desenvolvimento por meio da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). O estudo foi desenvolvido pelo Laboratório de Mobilidade Sustentável do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LABMOB) e pela Associação Brasileira do Setor de Bicicletas (Aliança Bike).

O PROMOB-e surgiu como forma de apoiar o Brasil a alcançar sua meta global de redução de emissão de gases de efeito estufa (GEE). Essa meta, estabelecida após a conferência climática de Paris (COP21), é de diminuir a emissão de GEE, até 2030, em 43% em relação aos níveis de 2005.

No Brasil, o setor de transporte é responsável por mais da metade do consumo de combustíveis fósseis e por quase a metade das emissões de GEE do setor de energia. Para a melhoria desse cenário, o PROMOB-e atua na mobilidade elétrica promovendo estudos, produzindo dados e contribuindo para a formulação e implementação de políticas federais voltadas ao setor automotivo.

O trabalho contou, ainda, com a colaboração direta da Tembici, que forneceu as bases de dados sobre uso para que as análises pudessem ser realizadas, bem como divulgou para a relação de usuários do sistema Bike Rio o link

para que respondessem ao questionário on-line elaborado pelo estudo.

Este relatório está dividido em oito capítulos: a presente "**Introdução**", seguida pelo capítulo "**Metodologia**", que detalha a elaboração dos instrumentos de coleta de dados primários e a metodologia e os indicadores utilizados para as análises quantitativas dos dados secundários. O capítulo "**Modelo de Bicicleta Elétrica**" apresenta a trajetória, desde a escolha até a montagem da bicicleta elétrica incorporada ao Bike Rio. Mediante a realização de uma entrevista em profundidade realizada com a Tembici, foi possível relatar, com detalhes, os desafios, motivações, atividades de gestão e operação e o processo de tomada de decisão da empresa durante todo o processo anterior e durante os primeiros seis meses de uso das bicicletas elétricas do Bike Rio. Essas informações são apresentadas nos capítulos "**Planejamento da incorporação das bicicletas elétricas**" e "**Operação das bicicletas elétricas**". Em "**Dinâmicas de uso da bicicleta elétrica e do sistema**" são apresentadas as análises quantitativas referentes aos dados secundários sobre as viagens, obtidos diretamente com a Tembici. Em "**Perfil, hábitos e percepções dos usuários Bike Rio**", encontram-se análises dos dados qualitativos primários coletados através do questionário on-line para usuários do Bike Rio. Por fim, apresentamos as "**Considerações Finais**". ●

A close-up photograph of a bicycle's rear wheel hub and brake assembly. The frame is bright orange, and the fender is black. A silver cable is visible, and the word 'HERO' is printed on a component. The background is a blurred outdoor setting.

Metodologia

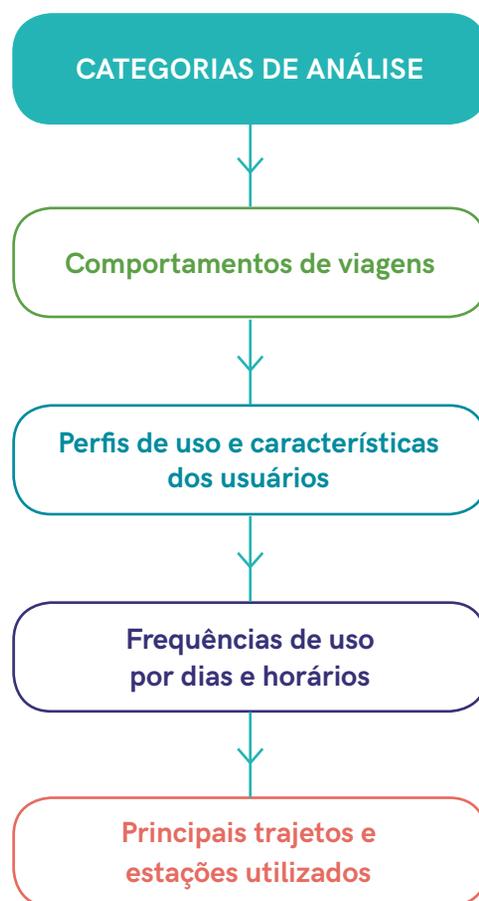
O estudo desenvolveu uma pesquisa quali-quantitativa que analisou dados primários e secundários. Os dados primários quantitativos foram coletados através de um questionário on-line e os primários qualitativos através de questionários, conversas e entrevistas, realizadas diretamente com funcionários da operadora Tembici. Dados secundários quantitativos sobre o uso e as viagens realizadas no sistema foram disponibilizados diretamente pela Tembici. As seções a seguir trazem maiores detalhes sobre o processo e o método de coleta e análise dos dados. O questionário e o roteiro das entrevistas em profundidade encontram-se na íntegra nos anexos I e II desta publicação.

Dinâmicas de uso do sistema

Para a compreensão das relações de uso implicadas na experiência-piloto das bicicletas elétricas no Bike Rio, foi proposta uma análise quantitativa a partir dos registros de viagens do sistema. A base de dados utilizada – fornecida pela operadora Tembici – contém informações referentes às viagens realizadas entre outubro de 2020 e março de 2021. Tal banco de dados permitiu acessar as seguintes informações para cada viagem registrada:

- Data e horário de utilização;
- Estações de retirada e devolução (incluindo respectivos dados de latitude e longitude);

- Quilometragem percorrida¹;
- Duração da viagem;
- Tipo de bicicleta utilizado (bicicleta convencional ou elétrica);
- Código anonimizado do usuário²;
- Idade do usuário.



Com isso, foram estabelecidas quatro categorias principais de análise, para as quais foram determinados indicadores específicos, conforme detalhamento a seguir.

1 Os valores referentes aos quilômetros percorridos por viagem, informados na base de dados originalmente enviada pela operadora, resultam de um cálculo que utiliza a duração das viagens e a referência de velocidade média de 10 km/h para ambos os tipos de bicicletas (convencionais e elétricas). Dado o alto grau de imprecisão desses resultados, tais valores foram desconsiderados e substituídos por outros, conforme descrito na metodologia mais adiante.

2 A base apresenta apenas um código aleatório atribuído ao usuário que realizou a viagem, o que permite identificar com maior precisão frequências e perfis de uso conforme a recorrência nos registros. Assim, a pesquisa não teve acesso à identidade real de qualquer usuário ou qualquer outro dado confidencial, conforme política de privacidade dos dados.

Comportamentos de viagens

Nesta categoria, foram abordadas as principais características das viagens realizadas no sistema observadas a partir da comparação entre aquelas realizadas por meio da bicicleta convencional e da bicicleta elétrica. Todos os indicadores avaliados foram observados mês a mês, sendo indicados através de série histórica que contempla o período da experiência-piloto estudada neste relatório. Foram, ainda, consideradas eventuais comparações com a base de dados que incluiu também os registros de viagem do serviço Ifood Pedal, iniciado no final do mês de fevereiro.

Os indicadores empregados foram:

1

Participação correspondente a cada modelo de bicicleta

Valor obtido a partir do total de viagens registradas para cada tipo de bicicleta (convencional ou elétrica) comparado ao total de viagens registradas no sistema em cada mês, apresentado em formato percentual.

2

Viagens diárias por bicicleta

Resultados calculados a partir do total de viagens registradas para cada modelo de bicicleta, dividido pelo número de dias contabilizado no mês e comparado ao número de veículos disponibili-

zados no sistema (conforme informado pela operadora Tembici³).

3

Duração média das viagens

Calculada considerando o total de minutos viajados por mês dividido pelo total de viagens realizadas, segundo cada modelo de veículo.

Para uma visão mais detalhada, este indicador foi complementado pela observação do percentual de viagens segundo três períodos de duração: até 15min, de 15 a 30min e superior a 30min. Os resultados foram diferenciados conforme o modelo de veículo utilizado para fins de comparação entre os perfis de uso. Os intervalos de duração de viagem se relacionam ao período de duração do passe da bicicleta elétrica (15min) seguindo com intervalo de mesma duração e considerando as faixas de tempo em que são registrados dos maiores volumes de viagens.

4

Distância média das viagens

Calculada a partir do somatório total de quilômetros estimados percorridos por mês, dividido pelo total de viagens realizadas, segundo cada modelo de veículo.

Foi também implementada uma análise complementar observando os percentuais de viagem segundo faixas de distância, considerando quatro grupos: viagens de até 2km, viagens de

³ Ao longo dos seis meses observados na experiência-piloto, a operadora informou não ter alterado o total de veículos disponíveis, sendo 2.600 bicicletas convencionais e 500 bicicletas elétricas.

2 a 5km, viagens de 5 a 10km e viagens acima de 10km. Foi também estabelecida a comparação entre os dois modelos de bicicleta do sistema segundo os comportamentos identificados. Os intervalos foram estipulados conforme os perfis mais frequentes de uso da bicicleta compartilhada encontrados na literatura.

Perfis de uso e características dos usuários

Para essa categoria, os registros foram analisados a partir do comportamento médio observado entre os usuários, classificados segundo três tipos: i) usuários somente da bicicleta convencional, ii) usuários somente de bicicleta elétrica e iii) usuários dos dois modelos de bicicleta disponíveis. Essa comparação permitiu melhor compreensão das particularidades de cada perfil, indicando sobre comportamentos que podem orientar a operação para a melhoria do serviço e aumento da adesão às bicicletas elétricas, bem como seus níveis de aceitação refletidos no uso dentro do período de experiência-piloto.

Alguns dos indicadores abordados nesta análise foram também observados em maior profundidade através dos questionários aplicados entre usuários do sistema. Dessa forma, puderam ser compreendidas algumas das motivações e justificativas que levaram aos resultados obtidos nesta seção.

Foram, portanto, calculados os seguintes indicadores:

1

Participação de cada grupo de usuários por mês

Considera o total de usuários ativos⁴ no mês e o percentual correspondente a cada grupo conforme o padrão de uso naquele mês.

2

Frequência média de viagens por dia

Conforme o período ativo⁵ em dias de cada usuário, calculou-se a média individual de viagens por dia. A partir disso, considerando o comportamento de todos os usuários ativos durante os seis meses de observação, foi estabelecida a frequência média conforme cada perfil.

3

Percentual de usuários que utilizaram o serviço somente por um dia

Partindo do agrupamento dos usuários conforme os perfis pré-determinados, foi contabilizado o percentual daqueles que, após a data do primeiro registro de viagem no sistema (dentro dos seis meses analisados no estudo) não registraram nova viagem em data diferente da inicial.

⁴ Foram considerados como usuários ativos aqueles que realizaram pelo menos uma viagem no período correspondente à observação.

⁵ Calculou-se como período ativo o total de dias entre o primeiro registro de viagem realizada pelo usuário (dentro do período de análise) e a última viagem registrada pelo mesmo usuário. Fez-se, portanto, o cálculo simplificado: data final - data inicial + 1.

4

Perfil etário médio entre grupos de usuários (percentuais de jovens, adultos e idosos)

A partir do agrupamento conforme os perfis de uso, foi identificado o percentual de usuários que correspondiam a cada uma das faixas etárias, considerando: i) jovens (de 15 a 29 anos); ii) adultos (de 30 a 59 anos) e iii) idosos (acima de 60 anos). As faixas foram atribuídas seguindo o mesmo critério adotado no estudo Perfil e Benefícios: Bike Itaú (LABMOB, 2020).

De forma complementar, foi realizada ainda a observação por meio de histograma que considerou intervalos menores de faixa etária (intervalos de 5 anos), para a observação mais aprofundada dos perfis de uso.

Frequências de uso por dias e horários

Trata-se dos indicadores que expressam comportamentos relacionados à demanda de uso do serviço, incluindo momentos de pico e relações de flutuação na quantidade de viagens. Para isso, os dados foram tratados considerando o agregado de viagens correspondente a cada mês a fim de observar as variações mais significativas no uso ao longo do período de experiência-piloto.

Dada a ênfase na observação da adesão aos veículos elétricos, mas considerando, porém, que sua disponibilidade em menor quantidade, optou-se por focar a análise especificamente na variação

dos percentuais de viagens da bicicleta elétrica. Isto é, foi atribuído menor destaque à comparação do uso conforme os tipos de veículos.

Os indicadores estabelecidos foram:

1

Participação de viagens em bicicletas elétricas por dias da semana

Para o cálculo deste percentual, foi necessário primeiramente estabelecer recortes temporais de análise em cada mês com o intuito de contabilizar a mesma quantidade de dias para cada dia da semana, assim, evitando possíveis distorções na observação. A partir desse processo de normalização, foi realizado o somatório de viagens em bicicletas elétricas em cada dia da semana, comparando-o respectivamente com o somatório total de viagens realizadas também por cada dia da semana.

2

Participação de viagens em bicicletas elétricas por horário

Assim como no cálculo referente ao uso diário, foi realizado o somatório total de viagens realizadas por bicicletas elétricas em cada horário - considerando cada mês observado - e então dividido pela quantidade total de viagens no sistema referente a cada horário. Para esta análise, foram considerados intervalos de 1h para as faixas horárias, agrupando as viagens por esses períodos. Embora o banco de viagens tenha

registros esporádicos em outros horários, foi considerado o funcionamento do serviço de 5 horas da manhã às 11 horas da noite, período comum com viagens em todos os meses⁶.

Principais trajetos e estações utilizados

Este grupo de indicadores visa a estabelecer relações entre o contexto urbano e as dinâmicas de uso da bicicleta, observando que circunstâncias e condições do ambiente construído levam a uma maior demanda do serviço. Para isso, as viagens registradas no banco de dados foram observadas por meio de mapeamento georreferenciado, realizado através do *software* QGIS. Dessa forma, foram analisadas as estações de uso mais intenso conforme sua localização relativa na cidade e as características de seu entorno. Em acordo com os principais elementos influenciadores do uso da bicicleta destacados pela literatura, a observação realizada levou em conta fatores como a proximidade de áreas de lazer ao ar livre, localização em áreas centrais (que concentram oportunidades de trabalho, comércio e serviços), proximidade de infraestruturas cicloviárias e aspectos gerais da topografia local.

A análise considerou o agregado de viagens dos seis meses da observação do piloto para a realização do mapeamento no intuito de apresentar os comportamentos mais consolidados no sistema. Entretanto, foi também estudado o uso mensal do serviço, buscando identificar

qualquer aspecto do uso que fosse relevante ao se destacar em relação à média geral dos demais meses.

Foram adotados para tal análise os seguintes indicadores:

1

Trajetos realizados somente pela bicicleta elétrica

Este indicador visou a identificar como a bicicleta elétrica possibilita novos trajetos entre os usuários do Bike Rio, contribuindo, assim, para a ampliação da sua mobilidade. Além disso, permite identificar quais contextos não são favoráveis ao uso da bicicleta convencional e o que poderia levar a um entendimento do papel de complementaridade das bicicletas elétricas no sistema. Dentre todos os trajetos registrados, foram destacados aqueles que apresentaram 100% no percentual de participação da bicicleta elétrica, ou seja, as conexões que não tiveram nenhum registro de viagem realizado por bicicleta convencional.

2

Trajetos com maior participação da bicicleta elétrica

Em um mesmo sentido de comparação entre o uso da bicicleta elétrica e a bicicleta convencional, foi estabelecido o percentual correspondente a viagens em bicicleta elétrica para cada trajeto. Excetuando-se aqueles realizados unicamente pelo veículo elétrico - já relacionados no indicador anterior -, fo-

6 O horário de funcionamento do Bike Rio é das 5h à meia noite.

ram computados os 10 trajetos com maior percentual de viagens realizadas por bicicletas elétricas.

3

Estações com mais retiradas de bicicletas elétricas

Considerando como estação de retirada o local de início das viagens, foram observadas as 10 estações com mais registros desse tipo realizados por bicicletas elétricas. Tais estações foram georreferenciadas no mapa da cidade, com hierarquia atribuída conforme os volumes de viagens em cada uma dessas estações destacadas.

4

Estações com mais devoluções de bicicletas elétricas

Considerando como estação de devolução o local de término das viagens, foram observadas as 10 estações com mais registros desse tipo realizados por bicicletas elétricas. Tais estações foram georreferenciadas no mapa da cidade, com hierarquia atribuída conforme os volumes de viagens em cada uma dessas estações destacadas.

Elaboração e aplicação do questionário quantitativo

O questionário estruturado elaborado pelo estudo busca entender hábitos e percepções dos usuários do Bike Rio, sejam eles usuários de bicicletas convencionais, sem a de bicicletas elétricas.

O instrumento investiga o perfil do usuário da bicicleta elétrica e sua percepção em relação a diversos fatores como motivações para uso da bicicleta elétrica, impactos e limitações do veículo. O questionário também investiga se aqueles usuários do Bike Rio que ainda não utilizaram a bicicleta elétrica têm conhecimento sobre sua disponibilidade e quais fatores os incentivariam a usar esse modelo. O quadro abaixo indica o público-alvo definido para responder ao questionário. Ao repetir perguntas para esses dois grupos, o instrumento também permite a comparação de hábitos e percepções entre eles.

PÚBLICO-ALVO DOS QUESTIONÁRIOS

Ciclistas cadastrados do sistema Tembici que já tenham utilizado as bicicletas elétricas (ao menos uma vez)

Ciclistas cadastrados do sistema Tembici que utilizam apenas bicicletas convencionais.

Uma vez elaborado o questionário, ele foi operacionalizado através da plataforma digital *Survey Monkey*®. A equipe realizou um piloto interno, disparando um coletor de teste para examinar tanto questões relativas à formatação, quanto ao conteúdo, clareza e abrangência das questões e variáveis coletadas. Os testes aconteceram a partir do dia 19 de março e os últimos ajustes e refinamentos foram feitos até o dia 26 de março de 2021, data quando o instrumento foi finalizado.

O “disparo” e a aplicação do questionário para os usuários do sistema Bike Rio foram realizados através do próprio *mailing* da operadora Tembici. Esse método foi escolhido por dois motivos

principais: (1) devido à pandemia Covid-19, a aplicação em campo, com abordagem presencial com os ciclistas nas estações, não era a estratégia mais recomendada e (2) para garantir que, de fato, os respondentes fossem usuários cadastrados do sistema Bike Rio.

Os primeiros envios do questionário aconteceram na quarta-feira 3 de março de 2021, quando 24.992 usuários foram impactados. Os e-mails foram sendo disparados em lotes para os usuários. Na sexta-feira, 5 de março de 2021, 74.969 usuários foram impactados. No dia 12 de março de 2021, quando 232.185 usuários já haviam sido impactados, o questionário foi encerrado.

ALCANCE DO QUESTIONÁRIO APLICADO ENTRE 3 DE MARÇO E 12 DE MARÇO DE 2021

Nº de usuários impactados	232.185
Nº de usuários que abriram o e-mail	39.644 (17%)
Nº de usuários que clicaram no link para acessar o questionário	4.665 (2%)
Total de respostas obtidas até o dia 12 de março de 2021	
Nº total de usuários que iniciaram o questionário	3.965
Nº de usuários de bicicletas convencionais que iniciaram o questionário	2.635
Nº de usuários de bicicletas elétricas que iniciaram o questionário	1.194
Nº total de usuários que concluíram o questionário	3.409
Nº total de usuários de bicicletas convencionais que concluíram o questionário	2.426
Nº total de usuários de bicicletas elétricas que concluíram o questionário	983

Em fevereiro de 2021, a estimativa era de que 53 mil usuários do Bike Rio já tivessem usado a bicicleta elétrica, considerando um universo de cerca de 240 mil usuários totais no sistema. Portanto, a amostra obtida de 983 usuários de bicicletas elétricas que completaram o questionário possui um grau de confiança de 99% e uma margem de erro de 4%. Subtraindo os 53 mil que já usaram a bicicleta elétrica dos 240 mil usuários totais, estima-se em 187 mil o número de usuários de bicicletas convencionais, apenas. A amostra obtida de 2.426 usuários de bicicletas convencionais que completaram o questionário possui um grau de confiança de 99% e uma margem de erro de 3%.

No questionário aplicado, para manter a coerência com a linguagem usada no sistema Bike Rio (*website* e aplicativo), foram usadas as nomenclaturas bike normal para fazer referência às bicicletas convencionais, movidas exclusivamente a propulsão humana, e *bike elétrica*, referente às bicicletas eletricamente assistidas.

Variáveis coletadas

As variáveis selecionadas para compor o questionário estruturado on-line buscaram cobrir temas-chave para a compreensão dos hábitos e percepções dos ciclistas-usuários cadastrados do Bike Rio e os impactos percebidos em relação ao uso das bicicletas elétricas. Por se tratar de um instrumento aplicado on-line e distribuído via e-mail, não foi possível elencar um número extenso de variáveis.

Os temas das variáveis foram:

- Perfil do ciclista
- Hábitos de locomoção
- Percepções, opiniões e impacto do uso das bicicletas elétricas
- Perfil socioeconômico

INDICADOR	BICICLETA ELÉTRICA	BICICLETA CONVENCIONAL
Perfil do ciclista		
Tempo de uso Bike Rio (geral)	x	
Tempo de uso bicicletas elétricas	x	
Como ficou sabendo sobre as Bicicletas elétricas	x	x
Frequência de uso na semana	x	
Plano utilizado	x	x
Hábitos de locomoção		
Destinos/Finalidades das viagens	x	x
Modo de deslocamento usado antes	x	
Percepções, opiniões e impacto do uso das bicicletas elétricas		
Motivações para usar as bicicletas elétricas	x	x
Dificuldades para usar as bicicletas elétricas	x	x
Satisfação com o modelo de bicicleta elétrica	x	
Principais impactos percebidos	x	x
Perfil Socioeconômico		
Idade	x	x
Raça	x	x
Gênero	x	x
Escolaridade	x	x
Renda	x	x

Entrevistas em profundidade

O presente trabalho também coletou dados primários qualitativos diretamente com funcionários da operadora Tembici. O roteiro de perguntas, compartilhado com a empresa, abordava os seguintes temas:

Planejamento da implantação das bicicletas elétricas no Bike Rio: motivações, processo de captação de recursos, tomada de decisão para gestão dos investimentos, aprendizados do piloto de São Paulo, escolha de modelo de negócio e precificação, estratégias para distribuição das bicicletas.

Avaliação e prognóstico: desafios e potenciais percebidos, expectativas para

expansão das bicicletas elétricas (veículos disponíveis no Bike Rio e expansão para outras praças).

Operação e modelo de negócio: operação diária de remanejamento das bicicletas entre as estações, modelos de precificação, adaptações do veículo e/ou do sistema e modelo operacional ao longo do tempo, destinação das baterias e manutenção.

Em dezembro de 2020, a empresa enviou algumas considerações por escrito sobre os temas indicados acima. Já em março de 2021, foi realizada uma entrevista on-line, com o cofundador e COO (Chief Operating Officer - Chefe de Operações) da empresa, Maurício Villar, e com a *head* de negócios do Rio de Janeiro da Tembici, Marcella Bordallo. ●

Modelo de bicicleta elétrica



A escolha do modelo de bicicleta elétrica adequado para a incorporação no Bike Rio não foi o mesmo utilizado no piloto que aconteceu no Bike Sampa. Isto porque este modelo ofertado no primeiro piloto era de uma bicicleta com aro 26. De acordo com a experiência da empresa, bicicletas com aro 26 têm um alto índice de roubo e furto uma vez que elas conseguem ser revendidas com facilidade no mercado brasileiro. A Tembici, portanto, aguardou até que a PBSC Urban Solutions¹ desenvolvesse e testasse um modelo de aro 24 para fazer a compra das bicicletas elétricas a serem ofertadas no Bike Rio. Todas as peças

das bicicletas elétricas foram importadas daquela empresa canadense e a montagem foi realizada no Brasil, no município de Extrema (MG), onde localiza-se a fábrica da Tembici.

A Tembici comprou e montou ao todo 1.100 bicicletas elétricas, todas com peças importadas da PBSC Urban Solutions. Dessas, 550 foram destinadas para o sistema Bike Rio e 550 foram direcionadas para o projeto iFood Pedal (São Paulo), onde podem ser alugadas por entregadores da rede da *foodtech* iFood. O total de bicicletas compradas sempre inclui um percentual de 10% para o giro operacional de manutenção

¹ Empresa canadense especializada no desenvolvimento de infraestrutura e *softwares* de sistemas de bicicletas compartilhadas.



Linha de montagem das bicicletas elétricas, na fábrica da Tembici em Extrema (MG)



Bicicleta elétrica,
à direita, e bicicleta
convencional,
na página ao lado



e eventuais perdas e danos aos veículos. Portanto, foram ofertadas aos usuários 500 bicicletas em cada projeto, com uma margem de 50 bicicletas para o giro operacional.

Foram feitas algumas adaptações para adequar o modelo importado à legislação brasileira: adição de espelho retrovisor, velocímetro e configuração para permitir uma velocidade máxima de assistência até 25 km. Em relação ao *design* e identidade visual da bicicleta, a empresa mencionou que a primeira intenção foi ter uma diferenciação sutil.

As duas fotos a seguir mostram os dois modelos, elétrico e convencional, respectivamente, onde é possível notar que

a diferenciação é feita com um adesivo diferente, na cor branca, adicionado à roda traseira e na cestinha que acompanha a bicicleta. Essa opção foi motivada pela intenção de fazer com que o usuário compreendesse que a bicicleta elétrica é parte do mesmo sistema da convencional. Além disso, mantendo as peças similares entre os dois modelos, a empresa consegue otimizar o CAPEX², uma vez que otimiza o processo de produção e padronização das peças para ambos os modelos e diminui os gastos com a compra e montagem do produto. O **Anexo III** apresenta informações técnicas do modelo de bicicleta elétrica, obtidas diretamente com a Tembici. ●

² Capital Expenditure (CAPEX): Gastos em bens capitais, investimentos realizados pela empresa para compra de bens e produtos.





Planejamento da incorporação das bicicletas elétricas

Essa seção traz informações sobre o processo de planejamento de incorporação das bicicletas elétricas nos sistemas da Tembici, desde a relevância inicial desse modelo, passando pelo piloto de São Paulo, até a chegada das bicicletas elétricas no Bike Rio e os aprendizados e expectativas

depois de seis meses em operação no Rio de Janeiro. As informações foram coletadas diretamente com a empresa por meio de um questionário on-line e entrevista em profundidade. Uma linha do tempo com o resumo das principais atividades que ocorreram nesse processo é apresentada a seguir.

2018

O debate internacional sobre uso da bicicleta elétrica em sistemas de bicicletas compartilhadas começa a chamar mais atenção da Tembici e ganha relevância nas discussões internas da empresa.

2019
março

Início do período de teste do uso de bicicletas elétricas no Bike Sampa (SP)

2020
março

Após os testes, início do desenvolvimento do produto e modelo de negócios para oferta das bicicletas elétricas nos sistemas compartilhados da Tembici.

abril

Desenvolvimento e testes do modelo de bicicleta elétrica usado, feito em parceria com a PBSC Urban Solutions.

junho

Tembici recebe aporte financeiro de US\$47 milhões.

setembro

Início da incorporação das bicicletas elétricas no Bike Rio (RJ), lançamento no dia 26 de setembro de 2020 com as bicicletas disponíveis gratuitamente para experimentação de usuários já cadastrados e com planos ativos.

A operação começa de maneira totalmente segregada, com atividades operacionais assim como parte da equipe destinada a atender a demanda específica da bicicleta elétrica.

setembro

● Distribuição inicial baseada em estações com grande movimento e grandes distâncias no sistema.

Bicicletas coletadas diariamente para recarga durante a madrugada no galpão da Tembici.

outubro

● Gradualmente, as bicicletas elétricas começaram a ser disponibilizadas para qualquer pessoa que se cadastrasse e contratasse um dos planos disponíveis, pagando por minutagem, isto é, pelo uso por tempo do veículo.

dezembro

● Após dois meses de operação, a empresa havia notado um crescimento constante no uso das bicicletas elétricas e estava buscando espaços para melhorar a performance.

A distribuição das bicicletas elétricas entre as estações é feita de maneira orgânica, com auxílio do software Qucit, que monitora diariamente o uso nas estações.

2021
janeiro

● Promoção: Campanha segunda sem carro, uso gratuito e em seguida com 50% de desconto

fevereiro

● Promoção: 15 minutos grátis de segunda a sexta-feira, por usuário, para incentivar o uso nos dias úteis.

março

● Após 6 meses de operação, um dos principais desafios da Tembici é identificar o quanto a pandemia Covid-19 está contaminando os padrões de uso das bicicletas elétricas

A operação das bicicletas elétricas no sistema, que iniciou totalmente separada da bicicleta convencional, já conseguiu encontrar sinergias e combinar diversas atividades de ambos os modelos: convencional e elétrica.

O modelo de precificação passa a incluir a bicicleta elétrica em todos os planos, com um valor adicional de retirada; salvo no plano "Completo", onde a retirada da bike elétrica é gratuita.

A Tembici busca oportunidades para expandir a frota, nas praças existentes e novas cidades, para melhorar o custo-benefício na compra das bicicletas elétricas e para testar o uso de estações eletrificadas.

Relevância da bicicleta elétrica

O uso da bicicleta elétrica em sistemas de bicicletas públicas compartilhadas ganhou relevância nas discussões da Tembici em 2018, período em que esse modelo também ganhava força no debate internacional sobre o tema. A empresa acredita que um dos principais diferenciais desse modelo de bicicleta, que também foi um dos motivos iniciais para investir e incorporá-lo à sua operação, é o potencial aumento da acessibilidade dos sistemas, ampliando o seu uso para mais pessoas e com diferentes necessidades.

Teste em São Paulo, entre 2019 e 2020

O primeiro teste realizado pela Tembici do uso da bicicleta elétrica nos sistemas de bicicletas compartilhadas públicos operados pela empresa aconteceu na cidade de São Paulo (SP), entre março de 2019 e março de 2020. Neste teste inicial, a operadora disponibilizou no sistema Bike Sampa vinte bicicletas elétricas. É importante apontar que, neste piloto, os modelos de bicicleta elétrica disponibilizados eram diferentes dos utilizados posteriormente no sistema Bike Rio. Além disso, o teste foi realizado logo antes do início da pandemia Covid-19, cujos primeiros impactos foram percebidos a partir de março de 2020.

Os objetivos deste primeiro teste foram:

- Avaliar a durabilidade da bateria do modelo de bicicleta elétrica escolhido

- Avaliar os custos de manutenção das bicicletas elétricas
- Investigar a aceitação da bicicleta elétrica pelo público usuário do Bike Itaú

Neste período, foi possível verificar que o VDB (Viagens por Dia por Bicicleta) das bicicletas elétricas superou em quase três vezes o das bicicletas convencionais em alguns períodos. Enquanto as bicicletas convencionais fizeram, em média, cerca de 4 viagens por dia, as elétricas realizaram uma média em torno de 11 viagens diárias. É relevante mencionar que, neste teste, não foi cobrada taxa (valor) extra para o uso das bicicletas elétricas, o que impacta fundamentalmente a decisão do usuário de optar por este veículo. O questionário aplicado pelo presente trabalho mostra que, para 65% dos usuários de bicicletas elétricas respondentes, o valor cobrado na tarifa é uma das principais dificuldades para o uso das bicicletas elétricas.

Aporte financeiro recebido em 2020

Em junho de 2020, a empresa anunciou um aporte financeiro de Série B de US\$ 47 milhões (aproximadamente R\$ 270 milhões) liderado pelo Valor Capital Group e Redpoint Eventures. Também participaram dessa rodada de investimentos o International Finance Corporation (IFC), braço financeiro do Banco Mundial, e a Joá Investimentos. Segundo a empresa, o rápido crescimento do mercado de micromobilidade urbana global para startups nos últimos anos,

especialmente durante o ano de 2019, foi o principal facilitador para conseguir a captação de recursos.

Segundo a Tembici, o aporte financeiro obtido está sendo utilizado, desde 2020, principalmente para:

- Implantação das bicicletas elétricas no Bike Itaú
- Expansão da frota de bicicletas nas cidades onde a Tembici já opera
- Investimentos em tecnologia no geral

A tomada de decisão em relação à gestão e distribuição desse investimento, assim como a escolha do modelo de operação das bicicletas elétricas, levou em consideração melhores práticas de projetos internacionais, dados de usabilidade, aprendizados do piloto realizado em São Paulo e avaliações de CAPEX e OPEX¹.

Incorporação das bicicletas elétricas no Rio de Janeiro

Após o piloto no Bike Sampa finalizado em março de 2020 e o recebimento do aporte financeiro em junho de 2020, a Tembici escolheu iniciar a operação das bicicletas elétricas no sistema Bike Rio motivada pelos seguintes fatores:

- Valores altos de VDB (Viagens Diárias por Bicicleta) em condições normais²

- Diversidade e heterogeneidade do perfil das viagens no sistema, onde há uma boa distribuição de diferentes padrões de uso: deslocamentos para trabalho, lazer, entregas.

A Tembici acredita que esses dois fatores estão bastante relacionados, nos quais essa diversidade de padrões de uso colabora para o alto número de viagens do sistema.

As primeiras bicicletas elétricas chegaram ao Bike Rio no dia 26 de setembro de 2020. Segundo a empresa, a implantação das bicicletas elétricas no Rio de Janeiro teve como objetivos centrais:

- Compreender o comportamento dos usuários do sistema ao usar as bicicletas elétricas
- Compreender a performance das bicicletas elétricas no sistema

Essas informações são fundamentais para o planejamento da expansão das bicicletas elétricas em outras praças do Bike Itaú. Até o momento da entrevista, a Tembici ainda não havia definido para onde a operação das bicicletas elétricas iria se expandir.

Com relação ao planejamento da incorporação das bicicletas elétricas, a Tembici mencionou que a demora entre o término do piloto de São Paulo (março

¹ Operational Expenditure (OPEX): Gastos operacionais, investimentos realizados pela empresa para manutenção e melhoramentos de bens e produtos pertencentes à empresa e quaisquer gastos relativos à operação dos serviços prestados pela empresa.

² Segundo a empresa, condições anteriores à pandemia Covid-19.

de 2020) e o início da operação no Rio de Janeiro (setembro de 2020) deve-se ao tempo necessário para o desenvolvimento do produto e do modelo de bicicleta elétrica comprado pela empresa. A PBSC Urban Solutions é a parceira da Tembici nesse projeto. O uso dessas bicicletas elétricas fornecidas pela PBSC em sistemas de compartilhamento é pioneiro, e, portanto, nesse processo, foi necessário compreender suas especificidades, a exemplo da autonomia da bateria, fatores de risco sobre segurança viária e vandalismo, roubos e furtos. A seção "**Modelo de Bicicleta Elétrica**" deste trabalho traz mais informações sobre o modelo da bicicleta elétrica usado pela Tembici no Bike Rio.

As primeiras bicicletas elétricas foram implantadas gradualmente no sistema do Bike Rio, com início em setembro de 2020. Até o final de outubro de 2020, haviam sido disponibilizadas, no total, 500 veículos para os usuários do Bike Rio. Segundo a Tembici, até o momento em que foi redigido o presente trabalho, o Bike Rio era o maior sistema com bicicletas elétricas compartilhadas, operado com estações fixas (dock), da América Latina. O projeto de incorporação das bicicletas elétricas começou de forma gradual, em caráter de piloto, para que fosse possível monitorar o perfil do uso do modelo e a performance do veículo. A seção "**Operação das bicicletas elétricas**" deste trabalho detalha algumas questões relacionadas à evolução do modelo de precificação, do lançamento às promoções realizadas.

Expectativas, desafios e oportunidades percebidas pela Tembici

Em dezembro de 2020, quando a Tembici respondeu às primeiras perguntas sobre o planejamento da incorporação das bicicletas elétricas no Bike Rio, um crescimento constante na quantidade de viagens por bicicletas elétricas havia sido notado já no primeiro mês. Além disso, a empresa não havia notado uma diminuição no uso das bicicletas convencionais após a inserção das elétricas, o que poderia indicar um aumento no número de viagens realizadas no sistema como um todo. Em um único dia, o número de viagens chegou a alcançar a faixa de quatro mil viagens. Nesse período, a empresa disse estar em busca de espaços para melhorias na performance.

Desde o início do planejamento, a Tembici leva em consideração dados de estudos internacionais sobre o setor de bicicletas compartilhadas para pautar suas expectativas em relação ao uso das bicicletas elétricas no Brasil. Segundo a empresa, **dados obtidos no contexto internacional mostram que a bicicleta elétrica pode realizar em torno de três vezes mais viagens diárias do que a bicicleta normal. Nesse sentido, a expectativa é de que as bicicletas elétricas no Bike Rio cheguem a uma média de 12 a 14 viagens por dia por bicicleta (VDB).**

Em março de 2021, durante a entrevista on-line realizada pela equipe do projeto, a Tembici indicou que um dos

maiores desafios naquele momento era compreender o quanto a pandemia Covid-19 estava enviesando os padrões de uso e a aderência às bicicletas elétricas. Segundo a empresa, o comportamento e uso da bicicleta convencional no Bike Rio, desde que começou a ser operado pela empresa Tembici³, já estava bastante consolidado na cidade. No entanto, o impacto da pandemia nas atividades urbanas e, conseqüentemente, nos deslocamentos diários, não permitiam que, após seis meses de operação, a empresa tirasse conclusões sobre padrões encontrados para o uso das bicicletas elétricas no Bike Rio. Ainda, é importante indicar que o desempenho e o uso da bicicleta elétrica nos primeiros meses foram bastante alinhados com as expectativas que a empresa tinha para o início de uma operação durante a pandemia, uma vez que eles já estavam conscientes de que haveria problemas e desafios relacionados a esse contexto.

A Tembici acredita que o contexto da pandemia também fez com que o uso da bicicleta elétrica acompanhasse bastante o uso do sistema como um todo, tendo sido possível notar que os padrões de uso mudaram e o lazer se tornou predominante uma vez que muitas atividades urbanas foram alteradas, ou até mesmo proibidas, em diversos momentos. Durante o processo de planejamento, a empresa apostou na premissa de que a bicicleta elétrica seria uma solução eficiente para deslocamentos cotidianos

nos dias úteis, entre casa, trabalho, estudos e outros espaços para realização de atividades diárias. No entanto, o monitoramento dos primeiros meses de uso não mostrou uma diferença grande de aderência nesses dias em comparação aos finais de semana. Por isso, conforme mencionado na seção **"Operação das bicicletas elétricas"**, foram realizadas algumas promoções pela Tembici para incentivar o uso nos dias úteis.

Após seis meses de operação das bicicletas elétricas, outro desafio a ser enfrentado, na visão da Tembici, é compreender como incentivar usuários novos a usarem a bicicleta elétrica como uma porta de entrada para o sistema. Quando as atividades urbanas estiverem normalizadas após o término da pandemia Covid-19, a empresa acredita que esse modelo será um dos principais atrativos para uso do Bike Rio. Até o momento, a pandemia é vista como a principal dificuldade para a bicicleta elétrica atingir seu potencial de uso esperado no sistema.

O preço atual de compra da bicicleta elétrica também é visto como um desafio para expansão e potencialização do uso desse modelo. Segundo a Tembici, uma bicicleta elétrica, sozinha, chega a ter o mesmo valor da bicicleta convencional somada ao valor equivalente à infraestrutura da estação necessária para aquele veículo. Caso as estações fossem eletrificadas, esse custo da uni-

³ O sistema Bike Rio começou a funcionar no Rio de Janeiro em outubro de 2011. Em 2017, a Tembici assumiu a operação do sistema.

dade da bicicleta elétrica, somado à infraestrutura da estação, poderia chegar a ser quatro vezes maior do que o custo relativo à bicicleta convencional. A seção a seguir detalha os próximos passos e o planejamento futuro e menciona uma das estratégias que a Tembici está planejando para diminuir o custo da unidade da bicicleta elétrica no modelo de negócios atual.

Segundo os dados dos primeiros meses de uso da bicicleta elétrica, o *break even* - ponto de equilíbrio entre os gastos com a compra e operação da bicicleta e a receita gerada através de seu uso no sistema - desse modelo está demorando mais para ser alcançado em comparação à bicicleta convencional. A expectativa da Tembici é de que essa situação se inverta, ou seja, que a bicicleta elétrica alcance esse ponto em menos tempo do que a bicicleta convencional com o término da pandemia.

Próximos passos e planejamento futuro

Até o momento da entrevista em março de 2021, em relação à expansão da incorporação das bicicletas elétricas nos sistemas compartilhados, a Tembici pretendia, em um primeiro momento, começar aumentando a frota das praças nas quais as bicicletas elétricas já estão operando: no Bike Rio e em São Paulo com o projeto Ifood Pedal⁴. A empresa não indicou, ainda, a quantidade de bici-

cletas que pretende incluir em ambos os sistemas, nem quando pretende incorporá-las. Uma dificuldade do momento, também consequência da pandemia Covid-19, é a escassez de fornecimento das peças necessárias para montagem das bicicletas, em nível mundial. No longo prazo, a Tembici pretende incorporar as bicicletas elétricas em todos os seus sistemas. A proporção almejada para o futuro entre bicicletas elétricas e convencionais, até o momento das entrevistas, era de 50% para cada tipo de veículo.

Apesar de não ter um plano desenhado para a expansão das bicicletas elétricas até o momento das entrevistas, a Tembici indicou que um dos possíveis fatores que irá direcionar essa decisão é a escolha de um sistema operado em uma cidade com topografia acidentada, para testar a aderência e a performance das bicicletas elétricas nesse contexto. Portanto, o sistema Bike Sampa, na cidade de São Paulo, onde uma boa parte das estações fica em bairros com topografia acidentada e onde o sistema já possui um grande volume de viagens diárias por bicicleta, é um possível candidato para essa expansão. É importante lembrar que, conforme mencionado neste estudo, a cidade de São Paulo já conta com bicicletas elétricas, mas exclusivas para os entregadores no projeto iFood Pedal. Portanto, não é possível extrapolar as características e aprendizados dessa operação para o sistema público Bike Sampa.

⁴ A Tembici iniciou em outubro de 2020 o projeto iFood Pedal, realizado em parceria com a *foodtech* iFood, em que disponibiliza 500 bicicletas elétricas para aluguel por entregadores da rede do aplicativo da empresa.

Já em relação às próximas mudanças em relação à operação das bicicletas elétricas, como um todo, e o planejamento de sua operação, a Tembici afirmou estar investigando possibilidades para melhorar a relação de custo-benefício entre o CAPEX e o OPEX da operação das bicicletas elétricas. Para isso, a empresa planeja:

- Nacionalizar parte da produção das bicicletas, sejam elas convencionais, sejam elétricas
- Fazer toda a gestão da compra com os fornecedores internacionais das demais peças e componentes

Uma vez que as peças do primeiro lote das bicicletas elétricas montadas pela operadora, e incorporadas ao Bike Rio e ao projeto iFood Pedal, forem integralmente importadas, essas medidas poderão baratear consideravelmente o custo da unidade do veículo. No primeiro lote, a empresa parceira canadense PBSC Urban Solutions realizou toda a gestão da compra das 1.100 bicicletas elétricas (para o sistema Bike Rio e projeto iFood Pedal – SP).

Os gastos com a tributação e a mão de obra envolvida no processo de importação, exportação e logística da empresa canadense, até o Brasil, elevam consideravelmente o custo final da unidade da bicicleta elétrica. A negociação para nacionalizar parte da produção das bicicletas da Tembici já estava em andamento com a PBSC Urban Solutions na época das entrevistas do presente trabalho.

O quadro da bicicleta convencional, por exemplo, já é fabricado no Brasil, e tanto o quadro quanto o garfo e o guidão da bicicleta elétrica começarão a ser fabricados também no país a partir do próximo lote a ser montado. As peças especializadas e específicas, desenvolvidas pela empresa canadense, ainda continuarão sendo compradas diretamente dela.

De acordo com a Tembici, se essas medidas de nacionalização de parte da produção e de negociação direta com fornecedores internacionais tivessem sido implementadas já na primeira compra, tendo como base os dados de uso dos primeiros meses da operação das bicicletas elétricas no Bike Rio, o *break even*⁵ da bicicleta elétrica teria sido alcançado mais rapidamente do que o das bicicletas convencionais.

A empresa entende que está passando por um processo de transição e de aprendizado, onde realizou um investimento alto inicial na primeira compra das bicicletas elétricas, que, reforçado pelo contexto da pandemia, teve um retorno ainda baixo. Com as estratégias em andamento para diminuir o CAPEX e o término esperado do contexto da pandemia, a Tembici se demonstrou confiante ao aspirar chegar a uma equação em que terá um retorno financeiro melhor com o uso da bicicleta

⁵ O *break even* das bicicletas é o ponto de equilíbrio entre os gastos com a compra e a operação desse veículo e a receita gerada através de seu uso no sistema. O ponto onde gastos e receita ficam equiparados, ou seja, não há lucro nem prejuízo.

elétrica - melhor, até mesmo, do que a bicicleta convencional.

A longo prazo, em relação à infraestrutura dos sistemas compartilhados operados pela Tembici, a empresa pretende ter entre 30 e 50% das estações eletrificadas, conectadas à rede de energia da cidade ou através de outra fonte renovável (como energia solar) para recarregar as bicicletas elétricas. Este número de estações seria suficiente para manter todas as bicicletas carregadas, devido à alta rotatividade delas.

Até março de 2021, a energia solar captada pelas estações existentes servia apenas para o funcionamento da estação e não era suficiente para carregar as bicicletas elétricas. A eletrificação, caso seja feita através da conexão da estação com a rede de energia das cidades, demandará a obtenção de uma nova licença e licitação junto às prefeituras onde os sistemas da Tembici estão alocados. No momento, a implementação das estações da Tembici não acarreta nenhuma intervenção urbana no entorno da estação; ela funciona integralmente através do painel solar instalado na própria estação. Além da licença e licitação, a eletrificação da estação ainda precisa ser testada e monitorada antes de ser incorporada em uma escala maior.

Ainda que a migração ocorra apenas a longo prazo, a Tembici indicou que, em breve, pretende começar um primeiro teste com poucas estações eletrificadas. A empresa está negociando com a empresa canadense PBSC Urban Solutions

a compra de três estações que serão eletrificadas mediante a rede da própria cidade. Essas estações permitirão que a Tembici inicie testes de modelagem do modelo de negócios da operação do sistema com recarga automática, nas estações, das bicicletas elétricas e investigue qual será, na prática, o ganho operacional em deixar esse modelo mais tempo na rua, uma vez que não será mais necessário recolher as bicicletas elétricas para recarregá-las no galpão.

A expectativa da Tembici, durante a entrevista, era de que o alto gasto para operacionalizar a eletrificação das estações tornasse a relação de custo-benefício desse sistema desfavorável na escala atual da operação. Segundo a empresa, uma escala maior de operação, com acima de 2 mil bicicletas elétricas, potencialmente poderia tornar a eletrificação das estações viável por conta dos ganhos operacionais em larga escala.

Uma alternativa mais interessante seria uma tecnologia com eletrificação da estação através de uma fonte de energia renovável, como os painéis solares das estações usados, até então, para a operação das estações. Isto porque a tecnologia e a infraestrutura existentes não tinham capacidade para recarregar as bicicletas apenas com esse painel solar. É importante mencionar que todas as modelagens de expansão do modelo de negócio estudadas pela empresa, até o momento, estavam considerando o modelo de operação atual, com a recarga realizada através da coleta e recarregamento das baterias fora das estações. ●

Operação das bicicletas elétricas



Essa seção se debruça sobre informações mais detalhadas quanto à operação das bicicletas elétricas, começando pelo modelo de bicicleta escolhido, descrevendo as atividades operacionais cotidianas e apresentando algumas informações sobre o modelo de negócios (precificação e estratégias promocionais realizadas). Assim como na seção anterior, as informações foram coletadas diretamente com a empresa, principalmente por meio da entrevista em profundidade.

Distribuição das bicicletas no sistema

O modelo de operação aplicado no Rio de Janeiro levou em consideração os aprendizados do piloto de São Paulo, reformulando o modelo aplicado nesta cidade para se adequar à realidade do Rio de Janeiro e melhores práticas buscadas pela Tembici em contextos internacionais. É importante lembrar que a escala do piloto foi muito diferente, com apenas 20 bicicletas ofertadas em comparação às 500 incorporadas no Bike Rio. Portanto, muitas questões novas surgiram para o planejamento de uma operação com uma escala 25 vezes maior.

As bicicletas elétricas foram disponibilizadas nas estações junto às bicicletas convencionais, diferenciadas pelos adesivos na roda traseira e na cestinha (mencionados na seção "Modelo de bicicleta elétrica") para que o usuário pudesse identificar o veículo.

Em relação à operação diária do sistema, no início e lançamento do produto,

o processo foi completamente separado entre as bicicletas elétricas e as convencionais. A logística de recarga, que acontece em um galpão novo construído e adaptado para essa função, a manutenção dos veículos, a logística da operação e distribuição e todas as demais atividades de gestão foram segregadas. Além da adaptação do novo galpão, os veículos responsáveis pela logística da operação e que transportavam as bicicletas do Bike Rio também tiveram que ser adaptados para conseguir transportar o peso das bicicletas elétricas, que são mais pesadas do que as convencionais.

A separação inicial da operação diária dos dois produtos, bicicletas elétricas e convencionais, permitiu que a Tembici conseguisse compreender melhor as especificidades de cada operação sem correr o risco de uma atrapalhar a outra.

Logo após os primeiros meses, com os aprendizados obtidos na operação da bicicleta elétrica, foi possível identificar as sinergias e integrar melhor ambos os modelos e as suas atividades e necessidades em comum. Em março de 2021, os veículos que fazem a logística de distribuição e a coleta das bicicletas já transportavam os dois modelos, convencional e elétricos, juntos em muitas viagens.

Em relação à manutenção do veículo, devido às especificidades da bicicleta elétrica, a equipe ainda é separada.

Em um primeiro momento, os seguintes fatores foram considerados para a tomada de decisão sobre a localização e distribuição das bicicletas elétricas pelas estações do Bike Rio:

- Maiores distâncias existentes entre as estações do sistema (partindo da premissa que as bicicletas elétricas seriam mais eficientes por fazer esses percursos em menos tempo do que a convencional)
- Estações que interligam bairros, por exemplo, próximas a túneis (característica particular da morfologia geográfica e do sistema viário da cidade do Rio de Janeiro)
- Estações mais movimentadas (com maior número de retiradas)

Segundo a Tembici, a escolha por alocar as bicicletas elétricas em estações movimentadas foi bastante acertada, notando-se que as estações com maior movimento continuaram sendo as mesmas para o uso dos dois modelos de bicicleta (convencional e elétrica).

As análises quantitativas e geográficas realizadas na seção seguinte “Dinâmicas de uso das bicicletas elétricas e do sistema” mostram que, de fato, tanto as estações mais movimentadas quanto os trajetos realizados pelos dois modelos, convencionais e elétricos, foram bastante similares nos primeiros meses do piloto. Já em relação às maiores distâncias, a aderência da bicicleta elétrica em viagens longas que conectam bairros diferentes da cidade não foi a esperada.

A Tembici disse não ter identificado um motivo específico para explicar essa característica, mas acredita que a precificação por tempo de uso e a falta de infraestrutura cicloviária e conexões adequadas e seguras (a exemplo dos caminhos que passam por túneis) podem ter colaborado para que a aderência em viagens longas, e com maiores distâncias, não tenha sido a esperada. Até o período das entrevistas, essas conexões mais longas entre as estações também não tinham apresentado aderência entre os usuários de bicicletas convencionais.

A partir dos primeiros aprendizados sobre a aderência dos usuários e o perfil das viagens nas primeiras semanas, o processo de decisão para distribuição das bicicletas elétricas pelo sistema Bike Rio passou a ser bastante dinâmico, com diretrizes estabelecidas semanalmente e com a aderência das bicicletas elétricas em cada estação sendo monitoradas diariamente com auxílio de um *software* francês chamado Qucit, que usa a inteligência artificial para auxiliar a operação de sistemas de bicicletas

compartilhadas. Segundo a empresa, a Tembici é a primeira operadora a usar o Qucit para a gestão de modelos de bicicletas elétricas e, portanto, está aprendendo junto com a empresa responsável pelo *software* os impactos desse modelo para a gestão e o uso do programa.

O fato de a bicicleta elétrica ser um produto novo também contribui para que a distribuição seja mais orgânica e dinâmica, principalmente em comparação à bicicleta convencional, com a qual o uso já está consolidado e há padrões mais claros, não obstante o contexto atípico de pandemia.

Os dados das viagens e do uso do Bike Rio são lidos diariamente por este programa que auxilia a tomada de decisão da Tembici em relação à gestão do sistema e diretrizes para redistribuição e alocação das bicicletas pelas estações. Os operadores conseguem acessar on time e na rua, pelo próprio celular, as informações. É importante destacar que, apesar de o *software* indicar diretrizes para o reposicionamento das bicicletas, tanto elétricas quanto convencionais, entre as estações, a decisão é feita pelos operadores da equipe da Tembici que cruzam os dados fornecidos pelo Qucit com o próprio conhecimento da equipe sobre as especificidades do sistema e o contexto local. O

monitoramento das baterias também é outro fator importante para esse processo de decisão. No momento, as baterias são monitoradas por um sistema separado integrado na estação, mas que não é integrado ao Qucit. Por isso, os operadores precisam adaptar as recomendações do Qucit para redistribuir as bicicletas elétricas tendo em vista o nível das baterias.

A redistribuição das bicicletas, tanto convencionais quanto elétricas, possui diretrizes diferenciadas entre os dias úteis (segunda a sexta-feira) e os finais de semana. A Tembici indicou, como exemplo, que o eixo de estações no Centro do Rio de Janeiro não tem a mesma aderência aos finais de semana, se comparado aos dias úteis em que a motivação de uso para trabalho e serviços no local atrai muitos usuários para as estações dessa região em tais dias. Portanto, a empresa redistribui parte dos veículos dessas estações para estações com maior perfil de usos para lazer, como as estações da orla da Zona Sul e da Zona Oeste (Barra da Tijuca e Recreio).

Manutenção e recarga das baterias

As atividades relacionadas à recarga e a manutenção das bicicletas elétricas e convencionais são feitas em dois galpões da Tembici localizados no bairro de Santo Cristo, zona portuária da cidade do Rio de Janeiro, nos limites entre o Centro e a Zona Norte. Essa localização é estratégica uma vez que tem fácil acesso às principais estações tanto nessas duas regiões quanto na Zona Sul.



Somente as estações da Zona Oeste, com menor representatividade no sistema, ficam mais distante do galpão. O galpão novo, adaptado para a recarga das bicicletas elétricas, tem a capacidade de carregar todas as 500 baterias durante o período noturno.

A manutenção das bicicletas elétricas é realizada por uma equipe dedicada a esse veículo. O custo da manutenção desse modelo, até o momento, ficou dentro do esperado e previsto pela empresa. Perdas relacionadas a furtos e vandalismo das bicicletas são preocupações comuns às empresas operadoras de sistemas públicos de bicicletas compartilhadas. Essa preocupação é reforçada pelo alto valor

investido nas bicicletas elétricas. A Tembici toma algumas medidas preventivas para evitar furtos e vandalismo:

- As bicicletas elétricas e convencionais têm GPS (Sistema de Posicionamento Global) e operadores da Tembici monitoram remotamente a localização dos veículos
- As bicicletas elétricas têm uma sirene instalada, que é ativada em tentativas de furto ou vandalismo
- As bicicletas elétricas possuem um sistema de travamento do motor à distância que é acionado junto à sirene

O sucesso das medidas de prevenção de vandalismo também melhora o controle de custos com a manutenção das bicicletas elétricas.

O travamento do motor à distância é uma das principais medidas de sucesso para dificultar o furto das bicicletas elétricas, pois o veículo fica pesado e, assim, pedalar também fica mais difícil quando essa medida é acionada. Portanto, a Tembici está estudando a viabilidade de instalar um sistema similar também nas bicicletas convencionais. No período das entrevistas, eles perdiam de 0,5% a 1% da frota (5 a 10) de bicicletas convencionais por mês no Bike Rio em consequências de furtos.

Apesar das expectativas negativas em relação às tentativas de furtos por conta do alto valor da bicicleta elétrica, que partiu de uma estimativa inicial de perda de até 5 veículos por mês, até o momento, seis meses após o início da operação, nenhuma bicicleta elétrica havia sido perdida. Alguns episódios de vandalismo foram mapeados, mas todas as bicicletas elétricas vandalizadas foram recuperadas com reposição de peças. O retrovisor foi apontado como uma das peças mais furtadas.

O monitoramento e o processo de recarga das baterias são auxiliados por um sistema integrado à estação, que indica o nível de bateria de cada veículo. A própria estação trava a bicicleta

elétrica, impedindo que o usuário a utilize caso sua bateria esteja em 20% ou abaixo desta capacidade. Ao longo dos primeiros meses de operação das bicicletas elétricas, o processo de recarga das baterias foi sendo adaptado e modificado conforme a Tembici compreendia melhor suas especificidades.

No começo da operação a logística de coleta e redistribuição das bicicletas elétricas, para recarga de suas baterias e a manutenção preventiva da parte elétrica, acontecia integralmente durante as madrugadas. Nesse processo inicial, as bicicletas elétricas eram recolhidas diariamente para o galpão da Tembici para serem recarregadas durante a noite e, ao longo da madrugada e logo pela manhã, elas eram redistribuídas, com as baterias 100% recarregadas, pelas estações do Bike Rio.

Aos poucos, a empresa começou a compreender melhor quando era o momento adequado para recolher as bicicletas elétricas para otimizar esse processo e melhorar a curva da usabilidade deste modelo - isto é, deixar a bicicleta em uso durante mais tempo antes de recolhê-la para recarga. O sistema sinaliza o nível da bateria com uma luz vermelha quando ela atinge 40% e a trava, impedindo seu uso ao chegar a 20% de capacidade.

Segundo a Tembici, uma bicicleta elétrica de seu sistema com até 60% de bateria tem ainda uma boa autonomia. A primeira medida tomada para mudar essa logística foi permitir que as bicicletas

com 60% ou mais de baterias pernoitassem nas estações em vez de serem recolhidas diariamente. Com isso, algumas bicicletas que ficam nas estações durante a noite, começaram a ser recarregadas durante o dia. Tendo em vista que os deslocamentos urbanos durante o horário comercial ficam mais demorados devido ao trânsito intenso do Rio de Janeiro, a empresa optou por começar a fazer a troca das baterias na própria rua, ao invés de recolher essas bicicletas e levá-las até o galpão. Essas adaptações ao processo tornaram a operação mais eficiente e deixaram as bicicletas elétricas por mais tempo disponíveis para os usuários. No futuro, conforme mencionado neste trabalho na seção sobre "Próximos passos e planejamento futuro", a Tembici estudará alterar o sistema para que as bicicletas elétricas sejam recarregadas também nas próprias estações.

Em relação ao descarte das baterias das bicicletas elétricas, após o final de sua vida útil, a Tembici indicou que as empresas parceiras responsáveis por essa etapa do processo possuem o Certificado de Destinação Final (CDF) emitido pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). Esse certificado atesta que tais empresas destinam corretamente as baterias e os resíduos recebidos da operadora, seguindo as diretrizes e normas da fundação.

O processo para o descarte é feito da seguinte forma:

- A Tembici coleta todas as baterias em sua operação
- As baterias são embaladas, de maneira adequada, e armazenadas na fábrica da Tembici até a coleta pelas empresas parceiras
- Ao coletar as baterias, as empresas emitem o CDF para o setor de engenharia ambiental da Tembici
- A Tembici encaminha o CDF e toda a documentação necessária para o Ministério do Meio Ambiente

Lançamento, promoções e precificação

No dia 26 de setembro de 2020, as primeiras bicicletas elétricas chegaram ao Bike Rio. O lançamento nas mídias e redes sociais da empresa, nas palavras da Tembici, foi um lançamento discreto, intencionalmente, consciente com o contexto da pandemia Covid-19. Isto porque a comunicação tinha como diretriz não incentivar as pessoas a saírem de casa, mas sim fazê-las optar pela bicicleta caso necessitassem sair. A pandemia e o contexto de isolamento social necessário para prevenir a contaminação cria um conflito com o produto oferecido pela empresa, serviço este para ser acessado no espaço público da cidade. Por outro lado, a Tembici também reconhece que a bicicleta pode contribuir com o distanciamento social das pessoas que precisam, de fato, sair nesse contexto quando evitam, por exemplo, deslocar-se através de transporte público coletivo.

Nas primeiras semanas, no final de setembro até a primeira quinzena de outubro, as bicicletas elétricas foram disponibilizadas de forma gratuita para experimentação somente para os usuários cadastrados e com planos ativos no Bike Rio. Em seguida, gradualmente no final de outubro até o final do ano, eles abriram a oferta das bicicletas elétricas para toda a base de usuários cadastrados e para qualquer pessoa que viesse a se cadastrar no Bike Rio, pagando pelo uso do veículo, calculado por tempo. Ao longo desse processo, a empresa realizou uma série de pesquisas on-line com os usuários para investigar sua

aceitação e o entendimento em relação a esse modelo de precificação, que se diferenciava das bicicletas convencionais por não ser atrelado a um plano e, sim, ao uso da bicicleta.

Segundo a Tembici, o modelo de precificação vinculado ao uso e por viagem é bastante comum em outros sistemas de bicicletas compartilhadas existentes pelo mundo. No entanto, no contexto do Bike Rio, nas pesquisas on-line realizadas pela empresa, foi possível notar algumas barreiras dos usuários em relação a esse modelo, no qual a maioria acusou uma preferência por planos fixos.

Nesse sentido, a equipe da Tembici começou a planejar uma alteração no modelo de precificação das bicicletas elétricas para atender a essa preferência. A partir de março de 2021, a operadora passou a atrelar o uso da bicicleta elétrica a alguns planos conforme o quadro da página a seguir. Além dos planos **"Avulso"** e **"Rotineiro Completo"**, ao aderir ao plano **"Anual"**, o uso da bicicleta elétrica também fica incluso.

PLANOS BIKE RIO (ABRIL DE 2021)

Categoria	Nome	Valor	Validade Plano	Duração viagens incluídas *1	Nº máximo viagens incluídas	Inclui bicicleta elétrica	Cobrança por minutagem ou viagem adicional
Eventual	Avulso	R\$ 3,00	Por viagem	Até 15 min	1 única viagem	Sim	R\$ 2,00 cada 15 min extras (convencional) R\$ 3,00 cada 15 min extras (elétrica) *
	Lazer	R\$ 20,00	Por 48 h	Até 120 min	Ilimitadas	Não	R\$ 4,00 cada 15 min (elétrica)
Rotineiro	Básico	R\$ 29,90	Por mês	Até 45 min	4 viagens/dia	Não	R\$ 3,90 cada viagem extra ou 30 min adicionais por viagem (convencional) R\$ 3,00 cada 15 min (elétrica)
	Completo	R\$ 39,90	Por mês	Até 60 min (convencional) Até 30 min (elétrica)	4 viagens/dia	Sim	R\$ 2,90 cada viagem extra ou períodos adicionais por viagem (convencional e elétrica)
Profissional	Frequente	R\$ 12,90	Por mês	Até 120 min	4 viagens/dia	Não	R\$ 3,90 cada viagem extra (convencional) R\$ 3,00 cada 15 min (elétrica)

* Ao ultrapassar a duração máxima, uma tarifa adicional, por minutagem ou por viagem, é cobrada ao usuário.
Fonte: Planos Bike Itaú, disponível em: <https://bikeita.com.br/bikerio/planos/>. Acesso em 14 de abril de 2021.

A Tembici indicou que continuará a fazer pesquisas com os usuários para compreender qual modelo de precificação se encaixa melhor no Bike Rio. O quadro anterior apresenta todos os planos disponíveis no site no aplicativo do Bike Itaú em abril de 2021, assim como as tarifas cobradas pelo uso da bicicleta elétrica.

Em paralelo ao processo de planejamento do modelo de precificação, foram realizadas algumas promoções para incentivar o uso da bicicleta elétrica. Em janeiro e fevereiro de 2021, a Tembici começou a estimular a campanha "Segunda-Feira Sem Carro". Em um primeiro momento, a Tembici ofereceu a gratuidade das viagens de bicicleta elétrica realizadas nesse dia da semana. Posteriormente, passaram a ter um desconto de 50% no valor da viagem.

Outra promoção realizada a partir de fevereiro de 2021 foi a oferta de 15 minutos gratuitos para viagens nos dias úteis da semana (de segunda a sexta-feira). Essas promoções foram uma resposta ao monitoramento da Tembici do comportamento de viagens nos primeiros meses, entre final de setembro e final de dezembro, em que a empresa notou que o uso no final de semana estava muito alto. ●

A close-up photograph of an orange electric bicycle frame. The frame is the central focus, with various components like the seat post, handlebars, and motor housing visible. The frame has white text on it, including the number '3' and the word 'bike'. A semi-transparent white rectangular box is overlaid on the center of the image, containing the title text in a bold, black, sans-serif font. The background is slightly blurred, showing other parts of the bicycle and the environment.

Dinâmicas de uso das bicicletas elétricas e do sistema

Nesta seção, foi realizada uma análise quantitativa sobre as dinâmicas de uso das bicicletas elétricas e do sistema a partir dos dados obtidos nos registros de viagens do sistema Bike Rio. Para isso, foram adotados alguns indicadores, conforme descrito no capítulo metodológico, que contribuíram para uma melhor compreensão dos perfis de uso dentro do sistema, bem como da adesão e evolução do serviço no que compete às bicicletas elétricas durante os seus seis primeiros meses de funcionamento.

Comportamentos de viagens

No período de observação da experiência piloto de implantação de bicicletas elétricas no sistema Bike Rio (outubro de 2020 a março de 2021), o uso do serviço sofreu variações como um todo, considerando os totais de viagens de cada mês. Embora alguns desses comportamentos se relacionam ao contexto da pandemia Covid-19, oscilações como, por exemplo, a redução de viagens no mês de dezembro, também foram percebidas em anos anteriores. Diante disso, cabe destacar, conforme demonstrado no Gráfico 1, o crescente percentual de viagens em bicicletas elétricas mesmo com a redução global de viagens no sistema.

Além disso, **as bicicletas elétricas apresentaram um crescente significativo no número médio de viagens por dia por veículo (VDB) ao longo dos meses da experiência-piloto**, chegando bem próximo à média demonstrada pelas bicicletas convencionais no mês de

fevereiro. Estas, por sua vez, apresentaram leve redução no VDB com a introdução das bicicletas elétricas. No entanto, não é possível afirmar a partir dessa variação que isso se deva a uma migração dos usuários entre os tipos de veículos ofertados pelo sistema.

Apenas no mês de março houve uma redução do percentual de participação da bicicleta elétrica em viagens, bem como do respectivo VDB, contrariando a tendência constatada nos meses anteriores. Porém, deve-se considerar o impacto de circunstâncias importantes desse período, que podem justificar em certa medida a variação observada. Uma delas, ocorrida ainda no final do mês fevereiro – tendo, porém, seus reflexos mais evidentes nos dados do mês de março –, foi o início do programa “iFood Pedal”.



O programa iFood Pedal, uma parceria da operadora Tembici com o serviço de entregas iFood, inclui o uso da bicicleta elétrica a valores mais baixos para os entregadores vinculados à plataforma, sendo o primeiro mês oferecido gratuitamente para estimular a adesão.

Com um maior número de entregadores utilizando as bicicletas elétricas, é possível pressupor uma menor disponibilidade delas para os demais usuários do serviço, levando à redução de viagens observada no Gráfico 1. Nota-se, portanto, a partir da comparação dos dados com e sem a inclusão dos usuários do iFood Pedal, resultados que corroboram com essa hipótese, uma vez que, incluindo as viagens do programa, o percentual de participação das bicicletas elétricas em viagens segue próximo ao patamar observado nos meses anteriores.

Outro fator importante a ser considerado são as medidas de controle da pandemia Covid-19 adotadas em função do alto índice de contágio observado desde o final de fevereiro e agravado durante o mês de março de 2021. Houve, portanto, mais restrições na circulação de pessoas e no funcionamento do comércio considerado não essencial. Isto pode também ter contribuído para influenciar o menor número de viagens no sistema Bike Itaú, impactando, por consequência, as viagens em bicicleta elétrica realizadas pelo público mais geral.

GRÁFICO 1 | Participação por modelo de bicicleta no total de viagens do Bike Rio ao longo dos meses observados e VDB correspondente

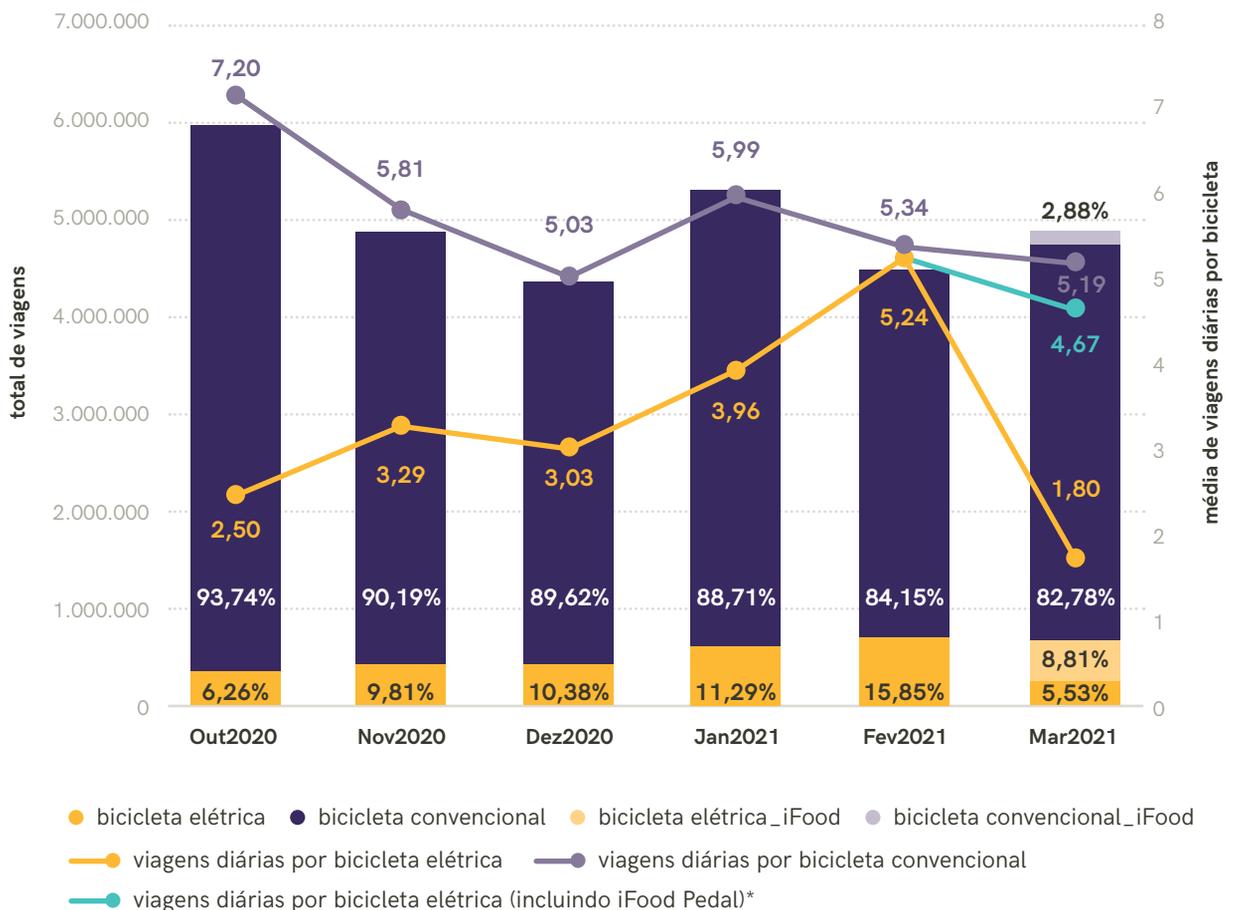
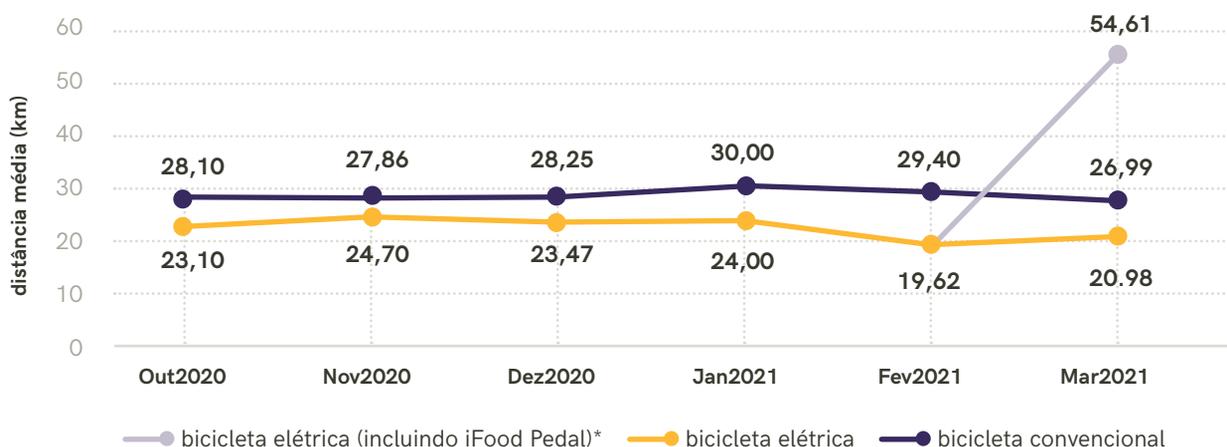


GRÁFICO 2 | Média de duração das viagens (em minutos) ao longo dos seis meses observados



Em relação ao tempo médio de duração das viagens, as bicicletas elétricas apresentaram duração inferior na comparação com bicicletas convencionais, sendo tal comportamento observado nos seis meses da experiência-piloto. No entanto, cabe destacar a diferença nesse perfil com a inclusão das viagens realizadas através do iFood Pedal. Nesse caso, o tempo de viagem foi bem mais alto do que a média dos meses anteriores da bicicleta elétrica, superando em muito, também, a média de tempo de viagem das bicicletas convencionais. Essa expressiva diferença pode estar associada não somente ao perfil de uso dos entregadores, mas também à oferta de viagens grátis em bicicleta elétrica, sem limite de tempo, durante o primeiro mês do programa¹.

Agrupando as viagens nas três principais faixas de duração das viagens e, considerando o público mais geral do serviço - isto é, sem incluir as viagens do iFood

Pedal -, pode ser percebida uma maior concentração de viagens de bicicletas elétricas com duração inferior a 15 minutos nos seis meses analisados. Especialmente no mês de fevereiro, quando o uso das bicicletas elétricas foi mais expressivo, as viagens inferiores a 15min tiveram participação ainda maior.

Na comparação com o uso da bicicleta convencional para os mesmos meses, detecta-se um perfil mais distribuído do uso, em que há percentuais semelhantes de viagens para os três intervalos propostos. É possível, portanto, pressupor que esse comportamento esteja associado aos passes e formas de cobrança da bicicleta elétrica, cujo período de uso incluso no passe é justamente de 15 minutos, intervalo que apresentou também maior frequência de viagens. Já para o uso das bicicletas convencionais, o período incluso no passe é de 45 minutos, contribuindo para viagens de mais longa duração.

¹ Segundo notícia divulgada na página oficial do programa iFood Pedal. Disponível em: <https://entregador.ifood.com.br/quero-fazer-parte/ifood-pedal/>. Acessado em 14 de abr. 2021.

GRÁFICO 3 | Viagens de bicicleta elétrica conforme período de duração

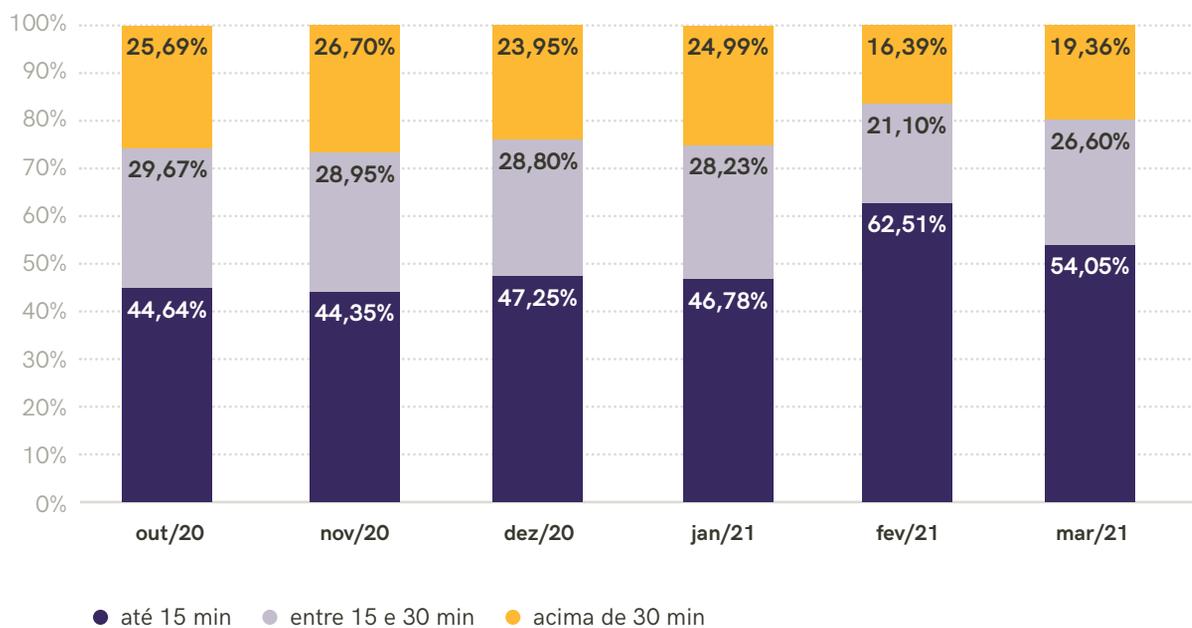
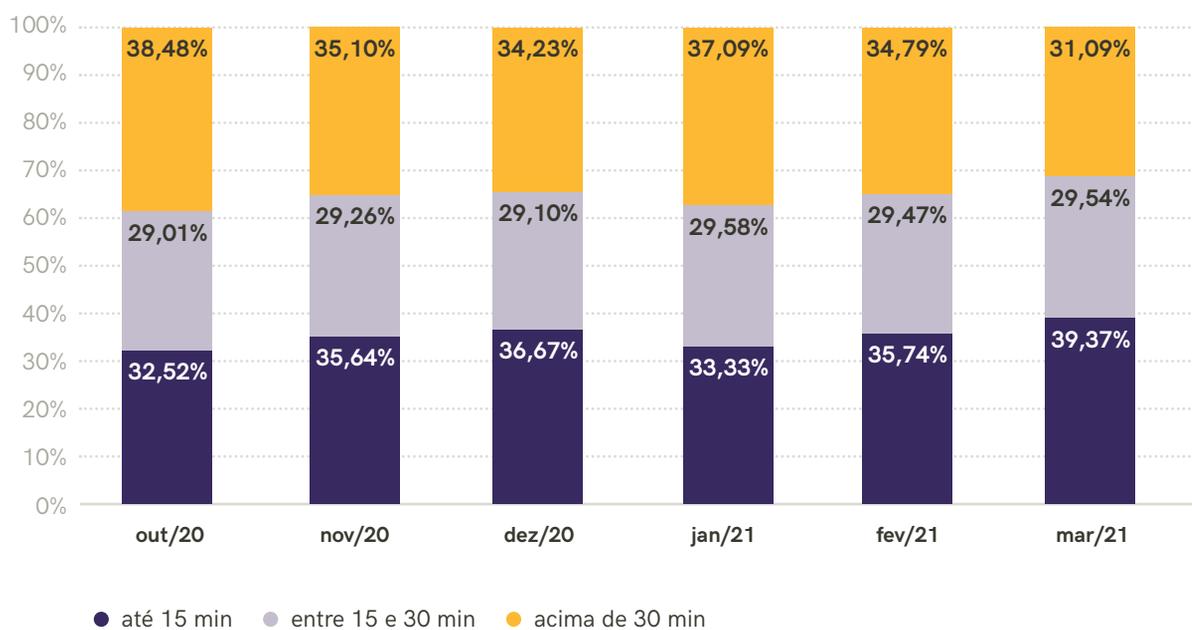


GRÁFICO 4 | Viagens de bicicleta convencional conforme período de duração



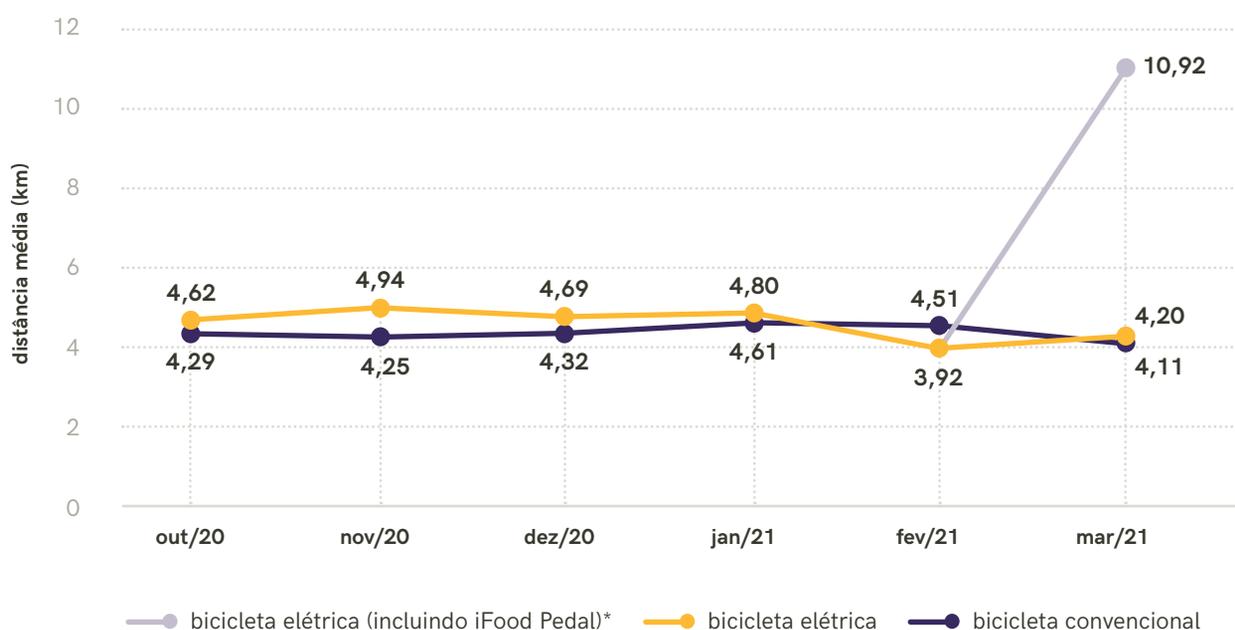
Já na comparação com a quilometragem média percorrida por viagem, a distância média encontrada para as bicicletas elétricas resultou pouco superior à observada para a bicicleta convencional na maioria dos meses contemplados pela análise, à exceção apenas de fevereiro. Conforme já esperado, a mecânica do pedal assistido tem o potencial de proporcionar maior agilidade para as viagens – permitindo, assim, percorrer distâncias maiores em menor tempo. Com isso, apesar das diferenças na tarifação dos dois veículos – que indicaram possíveis restrições ao tempo de viagem – as bicicletas elétricas já demonstram nos meses analisados um potencial para proporcionar a realização de trajetos mais longos, conforme apontado no Gráfico 5.

Também é notada aqui a diferença no perfil de uso das elétricas quando incluídos os usuários cadastrados no iFood Pedal.

Enquanto a média geral fica próxima dos 3 km por viagem de bicicleta elétrica, o uso pelos entregadores cadastrados no programa fez essa média mais do que dobrar neste primeiro mês de implantação.

Ao agruparmos as viagens conforme as quatro principais faixas de distância percorridas, a caracterização do perfil do

GRÁFICO 5 | Média de quilômetros percorridos por viagem segundo o modelo de veículo



uso geral das bicicletas elétricas no Bike Rio se mostra semelhante ao das bicicletas convencionais. No entanto, enquanto as bicicletas elétricas possuem uma quantidade maior de viagens entre 2 e 5 km, seguido de um percentual bastante expressivo de viagens que percorrem menos de 2 km. As convencionais apresentam uma participação um pouco

mais expressiva que as elétricas em viagens acima de 5 km, conforme revelam os Gráficos 6 e 7. **Essa observação pode indicar que, apesar da média geral de quilômetros por viagem da bicicleta elétrica ser maior, há ainda uma certa limitação para viagens acima de 6 km, o que poderia então estar associado ao valor e à duração do passe.**

GRÁFICO 6 | Viagens de bicicleta elétrica segundo quilometragem percorrida

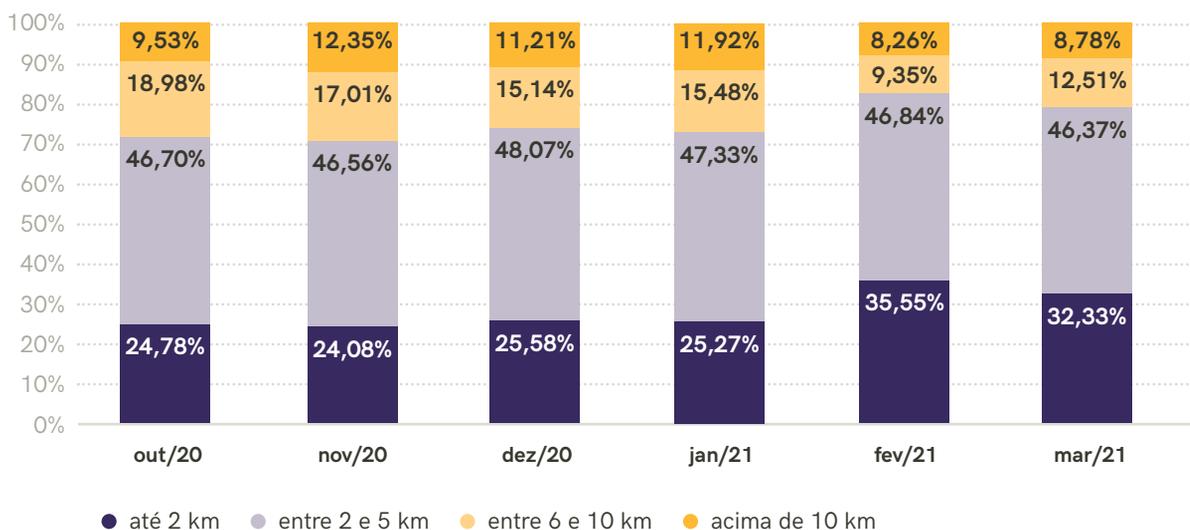
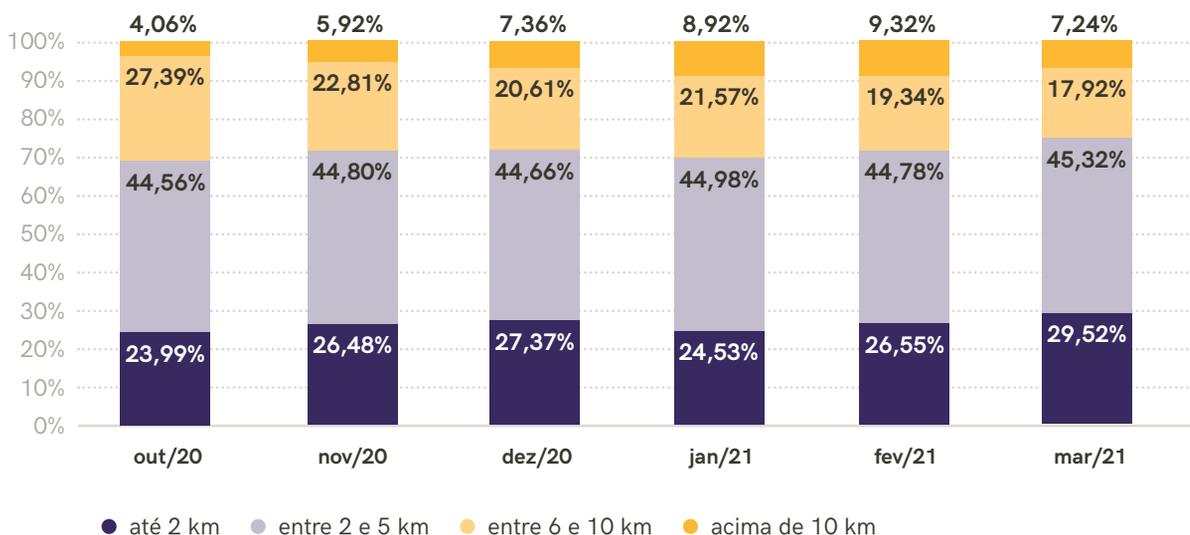


GRÁFICO 7 | Viagens de bicicleta convencional segundo quilometragem percorrida



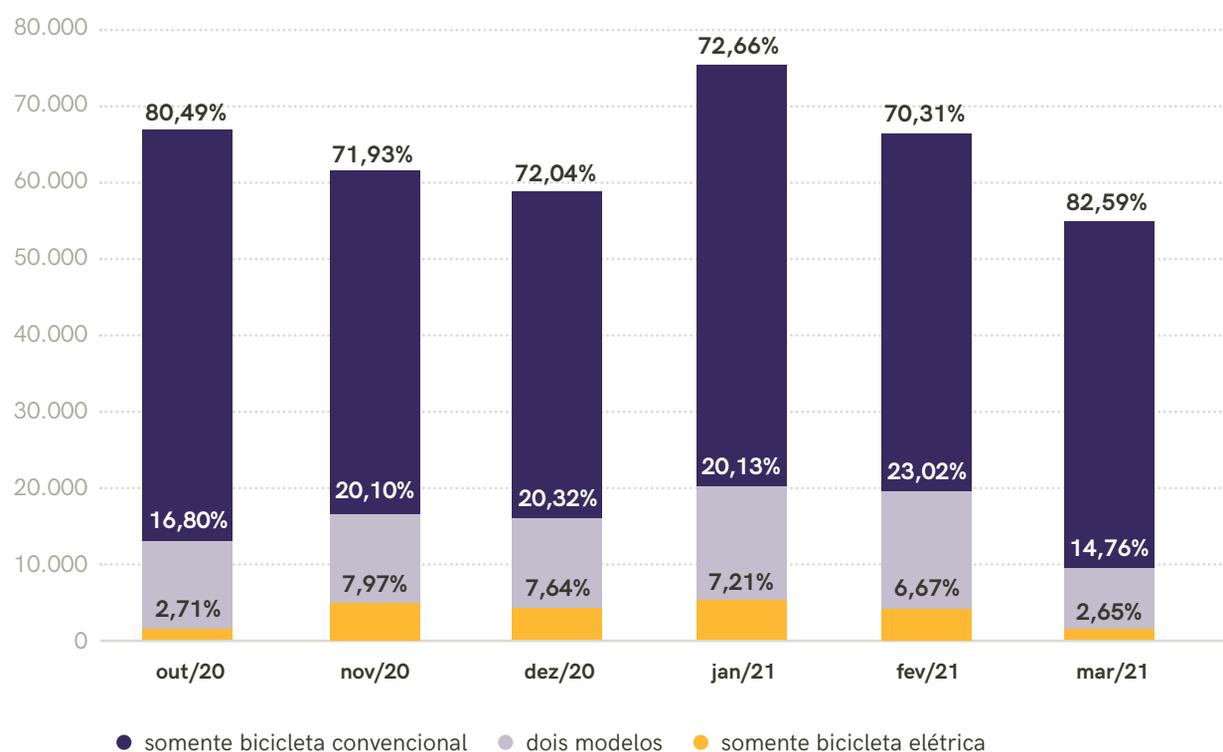
Perfis de uso e características dos usuários

A partir da caracterização dos usuários do sistema em três perfis principais conforme o tipo de veículo utilizado – **usuários somente de bicicletas convencionais, usuários somente de bicicletas elétricas e usuários dos dois tipos de bicicleta** –, foram observadas algumas variações no percentual correspondente a cada grupo ao longo dos meses da experiência-piloto. Embora os usuários unicamente da bicicleta convencional constituam o maior grupo dentro do sistema em todo o período de análise, observa-se o crescimento quase constante do percentual de usuários das bicicletas elétricas ao longo dos

meses. Como única exceção, o mês de março apresentou uma redução mais acentuada entre os usuários da bicicleta elétrica, porém, conforme destacado na seção anterior, é possível que esse fenômeno seja atribuído à introdução do programa iFood Pedal, cujos usuários não foram contabilizados nesta análise.

Na maioria dos meses em que ocorreu uma redução da participação correspondente aos usuários que utilizaram somente a bicicleta elétrica (e desconsiderando o comportamento atípico do mês de março), percebe-se um aumento no grupo de usuários que utilizaram os dois modelos de veículo. Isto reforça a hipótese de que não necessariamente houve um decréscimo no total de adeptos da bicicleta elétrica nesses momentos.

GRÁFICO 8 | Usuários conforme utilização dos modelos de bicicleta ao longo dos seis meses de análise



Por outro lado, tais grupos de usuários apresentam algumas características distintas na forma como utilizam o serviço de compartilhamento. Observando a média de viagens por dia realizadas por usuários segundo estes mesmos perfis de adesão aos modelos de bicicletas, **os usuários da bicicleta elétrica demonstram uma frequência bastante superior quando comparada a dos demais grupos**. Nesse sentido, a média de uso das bicicletas chega a mais de uma viagem por dia.

No entanto, a alta frequência diária está também associada a um outro comportamento particular dos usuários que somente utilizaram a bicicleta elétrica:

trata-se da **utilização do serviço em apenas um dia**, conforme sinaliza o Gráfico 10. Dessa forma, o uso da bicicleta elétrica indica uma possível tendência de não fidelização do usuário, de maneira que a maioria faz a experimentação do novo veículo por um dia, mas não segue utilizando-o ao longo do tempo.

Tal dinâmica pode estar ainda associada a tarifas promocionais de utilização da bicicleta elétrica por um dia, o que, apesar de ter o efeito desejado de estimular e atrair usuários para o uso do veículo elétrico, não chega a fazer com que esse uso se torne mais frequente ou constante dentro do sistema.

GRÁFICO 9 | Frequência média de viagens por dia conforme modelo de bicicleta utilizado pelo usuário

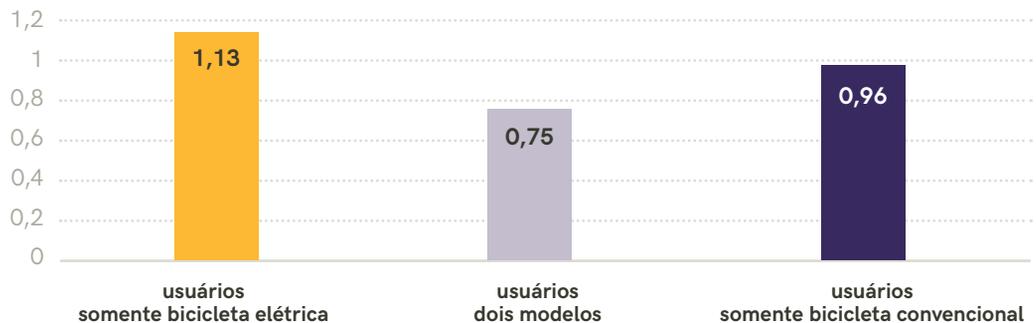


GRÁFICO 10 | Usuários que fazem uso do sistema somente por um dia, conforme modelo de bicicleta adotado

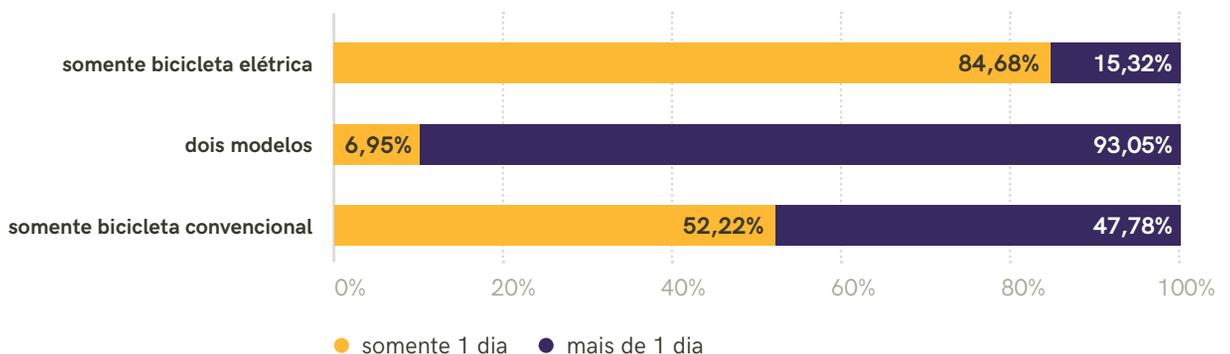


GRÁFICO 11 | Usuários por modelo de veículo utilizado conforme grupos de faixa etária: jovens, adultos e idosos

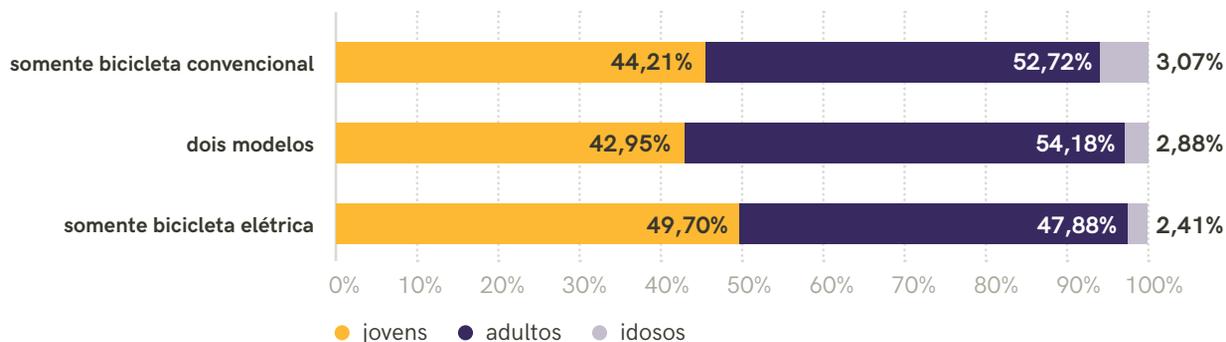
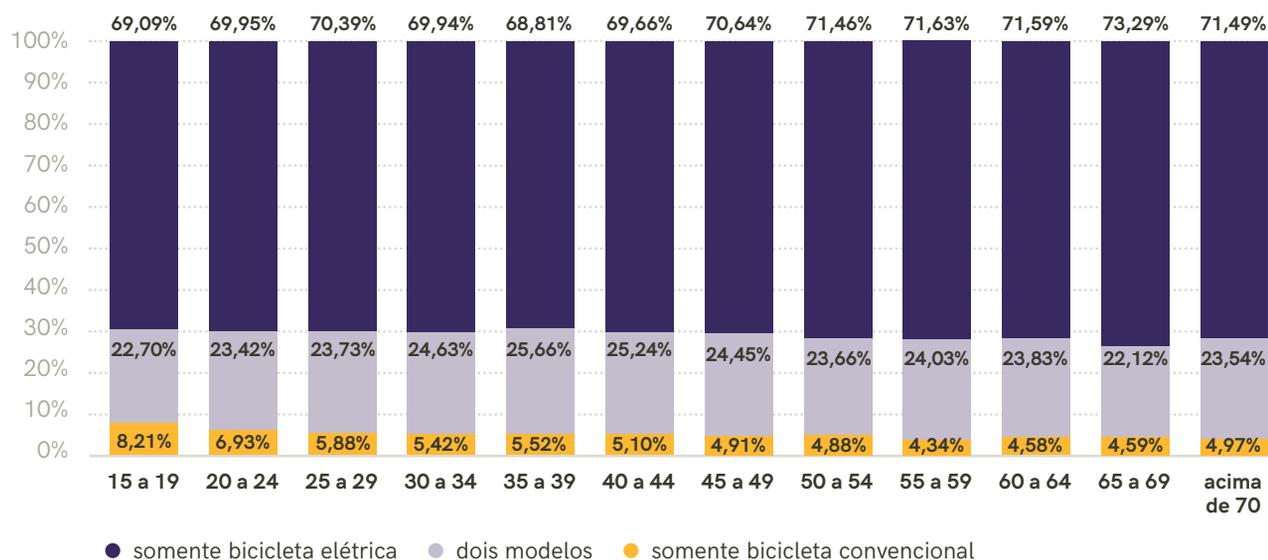


GRÁFICO 12 | Percentual de usuários por modelo de veículo utilizado e faixa etária (intervalos de 5 anos)



Quanto ao perfil etário, considerando o uso geral do sistema Bike Rio, os usuários encontram-se predominantemente no grupo de adultos, entre 30-59 anos, tendência também identificada entre os grupos que utilizam os dois modelos de veículo ou somente a bicicleta convencional. No entanto, no caso daqueles que fizeram uso apenas da bicicleta elétrica no período observado, tem-se uma maioria na faixa etária dos jovens (entre 15 e 29 anos), embora com quantidade muito expressiva de usuá-

rios também no grupo de adultos. Essa caracterização é abordada no resultado dos questionários respondidos pelos usuários, que confirma a proximidade da média de idade entre os três grupos.

Olhando mais detalhadamente para as faixas etárias, confirma-se que os usuários somente da bicicleta elétrica apresentam maior participação entre as idades mais jovens do sistema, com percentual mais expressivo de adesão por usuários entre 15 e 19 anos.

A maior adesão de jovens ao uso da bicicleta elétrica sinaliza que a nova tecnologia incluída no sistema pode ser ainda pouco intuitiva, de maneira que as pessoas mais idosas demonstram ainda mais receio na sua utilização. Por outro lado, a bicicleta elétrica facilita o pedalar realizando menos esforço físico, o que poderia representar um enorme potencial de uso entre as faixas etárias mais idosas por ser um grupo que costuma demonstrar menor vigor físico para pedalar em comparação aos usuários mais jovens.

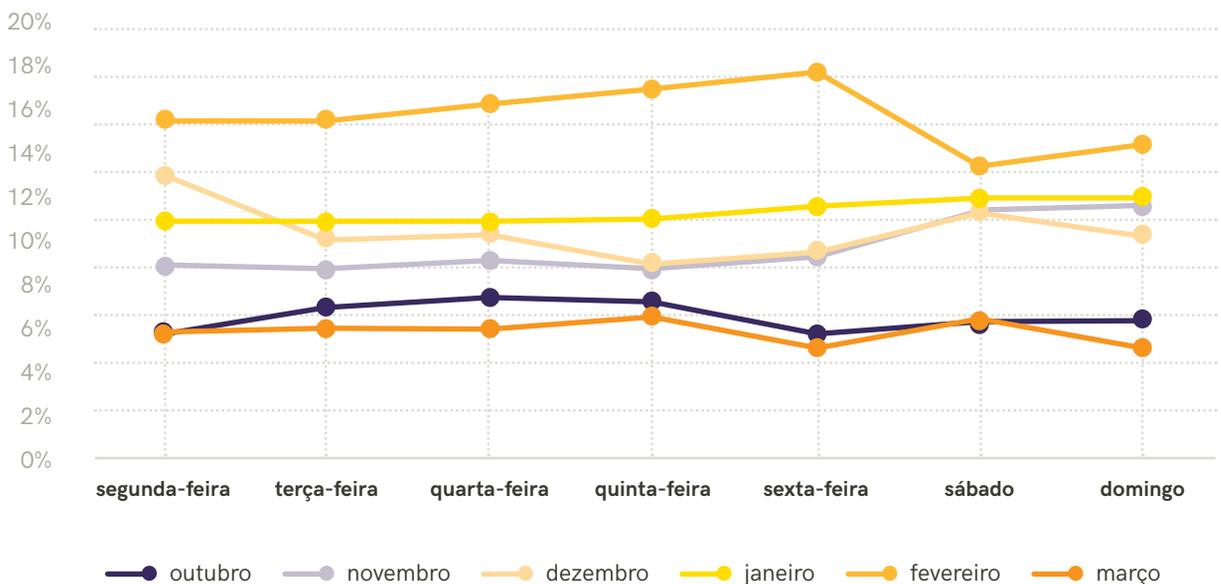
Frequências de uso por dias e horários

Ao longo dos meses observados, não foi possível estabelecer um perfil de uso das bicicletas elétricas consolidado durante os dias da semana, obtendo-se resultados bastante variados para cada

mês. O caráter de “novidade” pode explicar o fato de o serviço não ter atingido ainda uma estabilidade na sua adesão e uso, assim como outros fatores podem estar influenciando para a variação apontada pelo Gráfico 13.

O primeiro deles é o comportamento atípico de deslocamentos da população em geral provocado pelas condições de combate e controle da pandemia Covid-19. Com isso, os padrões tradicionalmente observados em alguns serviços de transporte relacionados ao deslocamento casa-trabalho durante a semana ou saídas para o lazer nos fins de semana veem-se alterados. Além disso, a Prefeitura estabeleceu a unificação de feriados ao longo desses meses para reduzir a demanda por deslocamentos, em geral, o que acaba afetando também a dinâmica de uso das bicicletas compartilhadas.

GRÁFICO 13 | Percentuais de participação da bicicleta elétrica em viagens por dia da semana (outubro 20 - março 21)



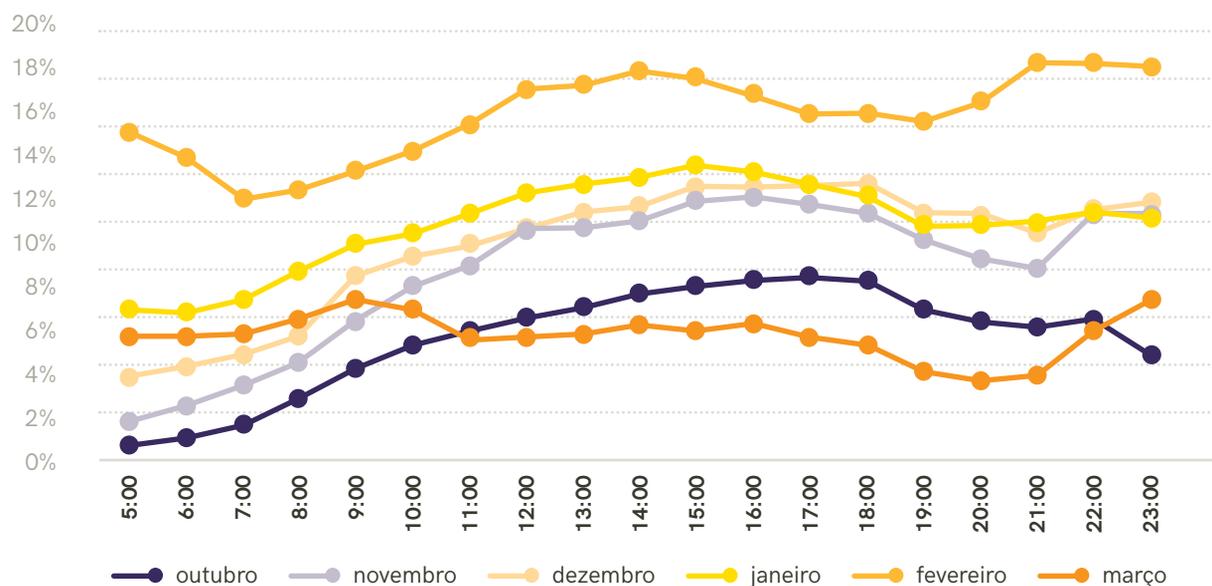
Outra importante questão a ser considerada é o perfil complexo dos usuários do Bike Rio, que, em anos anteriores, já demonstravam um padrão de uso variado ao longo da semana - diferentemente de outras localidades como São Paulo, que demonstra um uso bem-marcado nos dias úteis, com significativa redução de viagens aos finais de semana (LABMOB, 2020). Neste sentido, as bicicletas elétricas podem ainda não ter se relacionado a um público ou a uma motivação específica de viagem, resultando nas variações observadas no Gráfico 13.

Da mesma forma, não foi possível afirmar sobre um padrão consolidado de uso da bicicleta elétrica ao longo do dia, considerando os comportamentos de viagem nos meses de análise. Entretanto, há um relativo aumento

da participação das viagens em bicicleta elétrica no período da tarde em todos os meses, embora nem sempre significativo em relação aos demais horários.

À exceção desse comportamento, o mês de março de 2021 demonstrou uma participação mais intensa de bicicletas elétricas nas viagens do período da manhã. Tal discrepância pode estar relacionada a fatores ligados à pandemia Covid-19 e respectivas medidas restritivas de circulação, tendo sido um mês com mais imposições dessa natureza no Rio de Janeiro. Além disso, a introdução do programa iFood Pedal pode ter também provocado a redução na disponibilidade de bicicletas elétricas para o público em geral mais intensamente nos horários percebidos como de maior uso nos meses anteriores.

GRÁFICO 14 | Participação percentual de viagens de bicicleta elétrica por faixa horária (outubro 20 - março 21)



Principais trajetos e estações utilizados

O sistema Bike Rio apresenta intensa utilização na região do Centro, especialmente o trajeto entre as estações Central e Barão do Ladário. A estação Central é também a estação mais utilizada do serviço e um dos principais pontos intermunicipais da cidade – integrando, além das bicicletas, trem, metrô e diversos ônibus com itinerários intermunicipais.

O uso das bicicletas elétricas acompanha essa mesma tendência geral do sistema, concentrando um elevado número de viagens nesse trajeto e em outras rotas na região central. No entanto, destaca-se um comportamento de uso peculiar em trajetos aclivados. Exemplifica-se a ligação entre a estação do Largo do Machado e a Praça David Ben Gurion, no alto do Cosme Velho, na Zona Sul, que constitui o quarto trajeto com maior utilização por bicicletas elétricas.

Outra importante característica de uso são as viagens com retirada e devolução na mesma estação. Neste sentido, as estações da orla de Copacabana e aquelas próximas ao Aterro do Flamengo concentram um número mais elevado de viagens desse tipo, tanto no uso geral do sistema quanto no uso específico das bicicletas elétricas. Essas áreas constituem importantes locais de lazer ao ar livre (praia e parque), o que indica sobre o uso da bicicleta também para o lazer. Além disso, **essas áreas são dotadas de ciclovias, garantindo maior segurança ao pedalar e, por isso, costumam atrair também um maior volume de ciclistas.** No caso da bicicleta elétrica, destaca-se o uso com retirada e devolução na

estação Buarque de Macedo – terceiro principal trajeto em volume de viagens –, assim como as viagens com início e fim na estação do Largo do Machado, ambas próximas ao parque do Aterro do Flamengo e a uma estação de metrô.

Tal característica reforça a compreensão de que o uso no Rio de Janeiro apresenta motivações diversas, tanto para o lazer quanto para fins utilitários (trabalho/estudo). Esse comportamento, no entanto, não é exclusivo ou mais acentuado para um determinado tipo de veículo, mas trata-se de uma característica comum tanto às bicicletas elétricas quanto às bicicletas convencionais.

De uma outra perspectiva, para compreender algumas particularidades do uso da bicicleta elétrica em comparação às convencionais, as viagens foram observadas de forma relativa – ou seja, pela constatação dos trajetos em que o uso da bicicleta elétrica superou o uso das bicicletas convencionais. Nesse sentido, foi possível identificar trajetos somente realizados através da bicicleta elétrica, conforme apresentado no Mapa 2. Ressalta-se, porém, que embora esse possa ser um indicativo de que a bicicleta elétrica tem possibilitado a realização de novas conexões através do Bike Rio (aspecto que é reforçado pelas respostas obtidas mediante a aplicação do questionário com os usuários), o volume de viagens nesses casos ainda é bastante pequeno, em muitos deles só de 1 viagem. Soma-se a isso a possibilidade de alguns trajetos terem sido realizados por engano em bicicleta elétrica – ou seja, quando o usuário tinha a intenção de usar a bicicleta convencional, mas confundiu-a com a bicicleta elétrica.

FIGURA 1 | Trajetos conforme volume de viagens realizadas em bicicleta elétrica

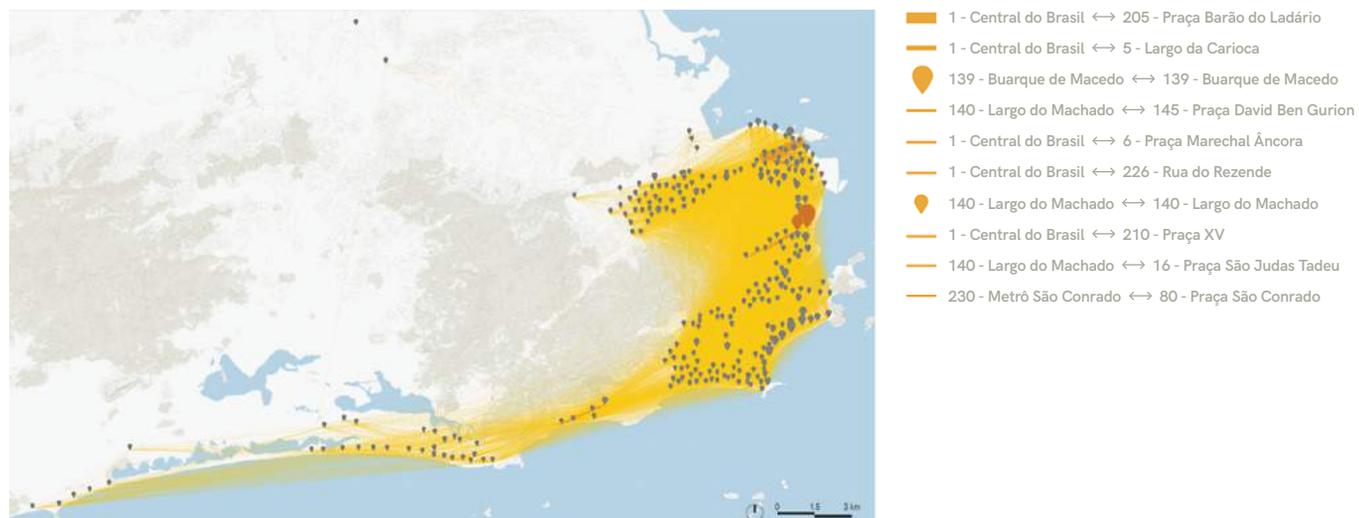
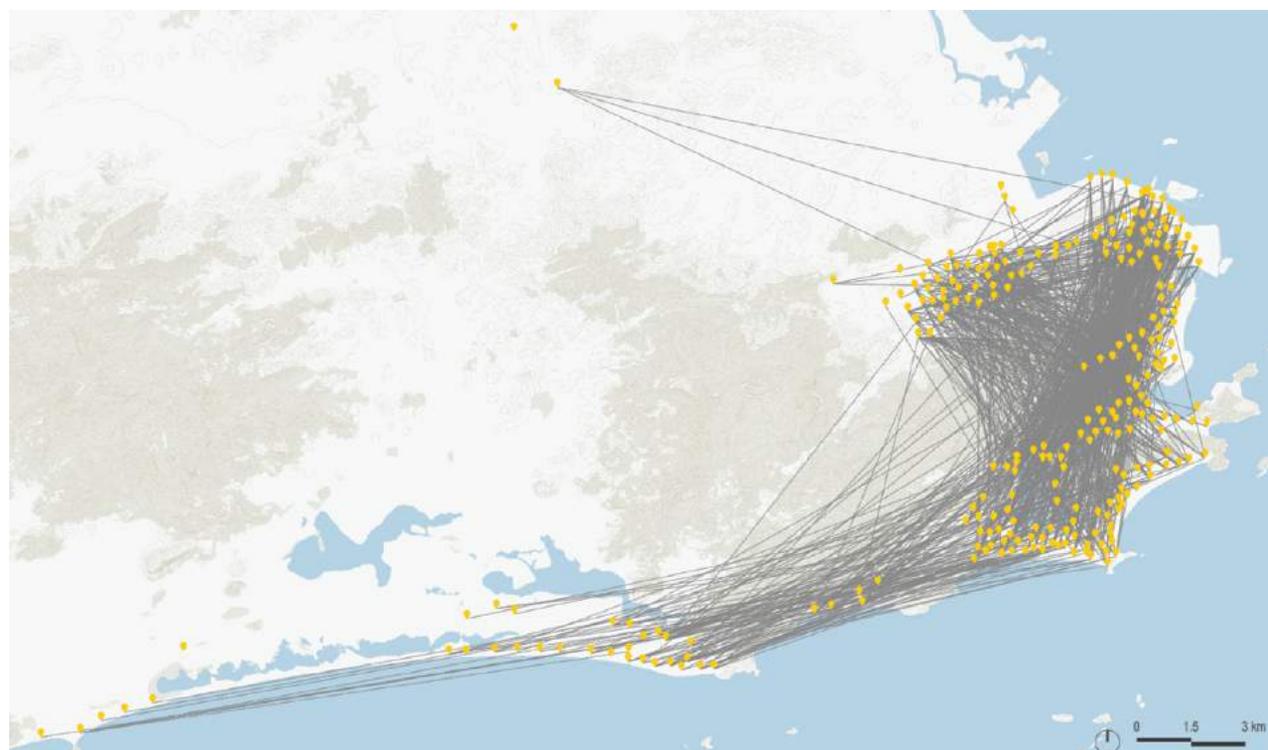


FIGURA 2 | Trajetos somente realizados por bicicletas elétricas



Embora os trajetos na área central sejam os de maior volume de viagens de bicicleta elétrica, em termos relativos, não foi constatado o mesmo resultado. Excluindo-se os trajetos realizados unicamente pela bicicleta elétrica, há uma participação maior em viagens entre bairros – destacadamente nas conexões entre Zona Sul e Centro, conforme indicado na Tabela 1.

Foi observado, ainda, o uso da bicicleta elétrica conforme as estações de início e término das viagens, identificando aquelas com maior uso desse tipo de veículo. O que se observa, em certa medida, é

um reflexo do que foi constatado em termos de viagens, em que a estação com maior volume de retiradas é a Central do Brasil. No entanto, também há um significativo fluxo de retiradas em estações da orla de Copacabana e aquelas próximas ao parque do Aterro do Flamengo.

De forma semelhante, a estação com maior volume de devoluções da bicicleta elétrica também coincide com a Central do Brasil. Porém, nesse caso, há maior frequência de devoluções em outras estações da orla de Copacabana, constituindo, assim, uma região de destino mais frequente entre as bicicletas elétricas. ●

TABELA 1 | Os 10 trajetos de maior participação de viagens de bicicleta elétrica

ESTAÇÃO A	BAIRRO ESTAÇÃO A	ESTAÇÃO B	BAIRRO ESTAÇÃO B	PARTICIPAÇÃO VIAGENS BIKE ELÉTRICA
229 Hotel Novo Mundo	Glória	45 Epitácio Pessoa 4794	Lagoa	92,86%
206 Tribunal Marítimo	Centro	73 Furnas	Botafogo	90,91%
261 Praça Soldado Geraldo da Cruz	Jardim Oceânico	293 Praia da Macumba	Recreio	90,00%
118 Anchieta	Leme	219 Moncorvo Filho	Centro	88,89%
120 Rua da Passagem	Botafogo	180 Joaquim Palhares	Estácio	88,89%
128 Palácio da Cidade	Botafogo	215 Aeroporto Santos Dumont	Centro	87,50%
37 Posto 9	Ipanema	5 Largo da Carioca	Centro	86,36%
157 Frei Leandro	Ipanema	5 Largo da Carioca	Centro	86,36%
212 Buraco do Lume	Jardim Botânico	205 Praça Barão de Ladário	Centro	85,71%
229 Hotel Novo Mundo	Centro	26 late Clube	Urca	85,71%

FIGURA 3 | Estações com mais retiradas de bicicletas elétricas

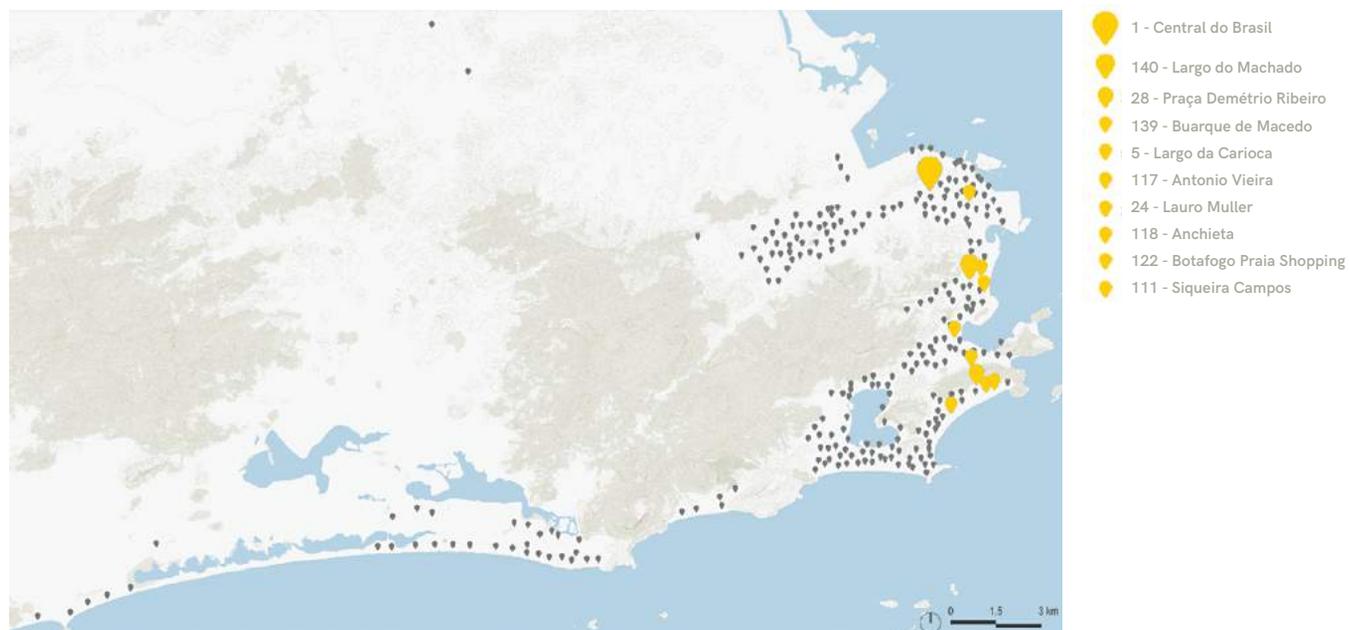
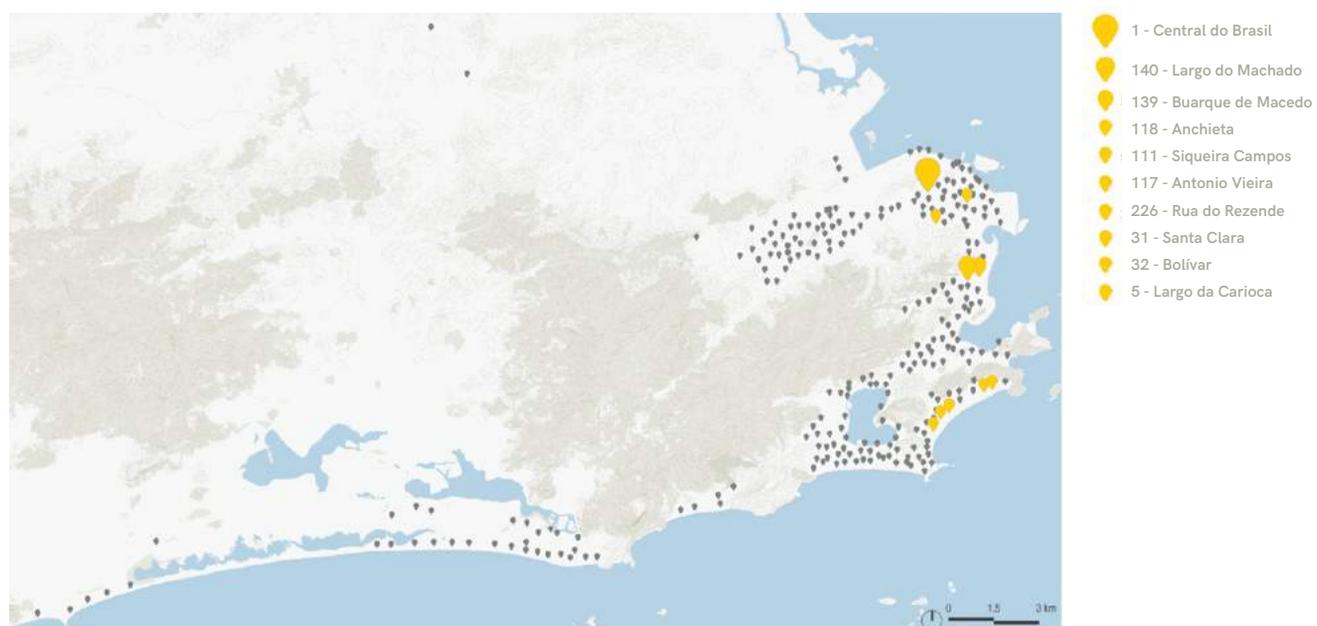


FIGURA 4 | Estações com mais devoluções de bicicletas elétricas



Perfil, hábitos e percepções dos usuários Bike Rio



As análises traçadas nesta seção têm como principal foco compreender o perfil, os hábitos e as questões específicas sobre as percepções dos usuários do Bike Rio que usam ou já experimentaram as bicicletas elétricas do Bike Rio. A estruturação do questionário permitiu separar ciclistas que usam somente as bicicletas convencionais dos ciclistas que são usuários de bicicletas elétricas. Uma vez que ambos os grupos responderam a perguntas semelhantes, as análises permitem comparar padrões de perfil, hábitos e percepções durante o recorte temporal da aplicação do questionário. Sobre isto, ao ler as análises, é importante sempre ter em mente que o instrumento foi aplicado durante o período da pandemia Covid-19 e, portanto, muitos desses padrões podem estar enviesados por tal contexto.

Perfil do ciclista

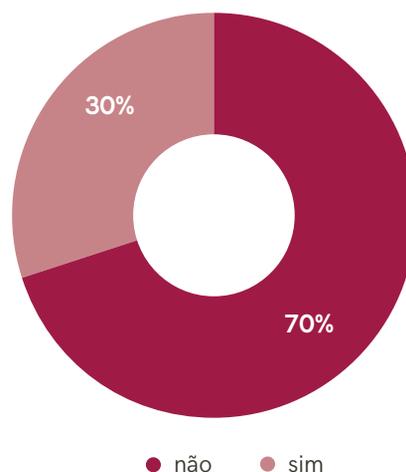
O questionário traçou o perfil básico de uso dos ciclistas do Bike Rio, compreendendo a representatividade dos usuários antigos e frequentes e dos usuários esporádicos, quais planos são os mais escolhidos e investigou os meios pelos quais os usuários do sistema descobriram sobre as novas bicicletas elétricas.

Dentre todos os 3.965 usuários que iniciaram o questionário, 1.194 (30%) já haviam usado as bicicletas elétricas e 2.771 (70%) só haviam usado as bicicletas convencionais. Dentre os 70% que só usam as bicicletas convencionais, quase um terço (32%) não sabia, à época, da disponibilidade de bicicletas elétricas.

GRÁFICO 15 | Perfil do usuário e conhecimento sobre disponibilização das bicicletas elétricas

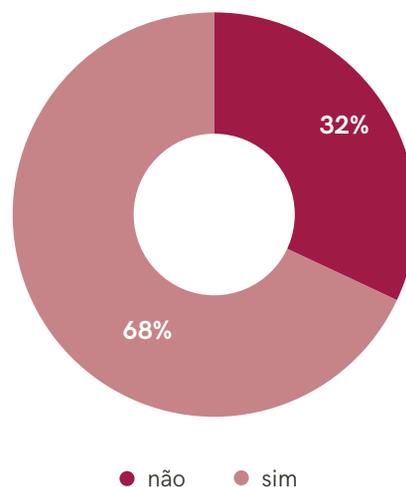
Você já utilizou as bikes elétricas do Bike Rio?

(n=3.695, múltipla-escolha, amostra total)



Você sabia que o Bike Rio atualmente disponibiliza bikes elétricas para os usuários do Bike Rio?

(n=2.635, múltipla-escolha, usuários bicicletas normais)



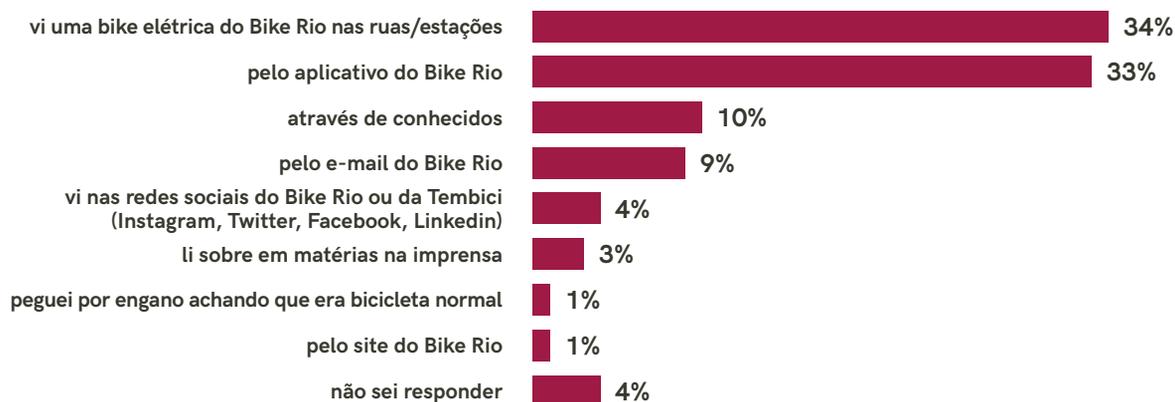
A maior parte (67%) dos usuários de bicicletas elétricas ficou sabendo da oferta desse tipo de veículo por tê-lo avistado e identificado nas ruas ou através do aplicativo do Bike Rio. Dentre os que usam apenas as bicicletas convencionais, mas que já sabiam da oferta de bicicletas elétricas, 54% também as descobriram por estes dois meios, seguidos pelos 19% que descobriram

através do e-mail promocional do Bike Rio enviado pela Tembici. Apesar de representar uma quantidade muito pequena - 16 usuários, 1% -, alguns ciclistas indicaram nas faixas abertas de respostas "outros" (correspondentes a perguntas posteriores do questionário) que haviam usado por engano as bicicletas elétricas e não sabiam da cobrança extra da tarifa.

GRÁFICO 16 | Meios pelos quais os usuários de bicicletas elétricas e normais ficaram sabendo sobre a oferta de bicicletas elétricas pelo Bike Rio

Como ficou sabendo sobre a oferta de bikes elétricas no Bike Rio?

(n=1.137, múltipla-escolha, usuários bicicletas elétricas)



Como ficou sabendo sobre a oferta de bikes elétricas no Bike Rio?

(n=1.137, múltipla-escolha, usuários bicicletas elétricas)

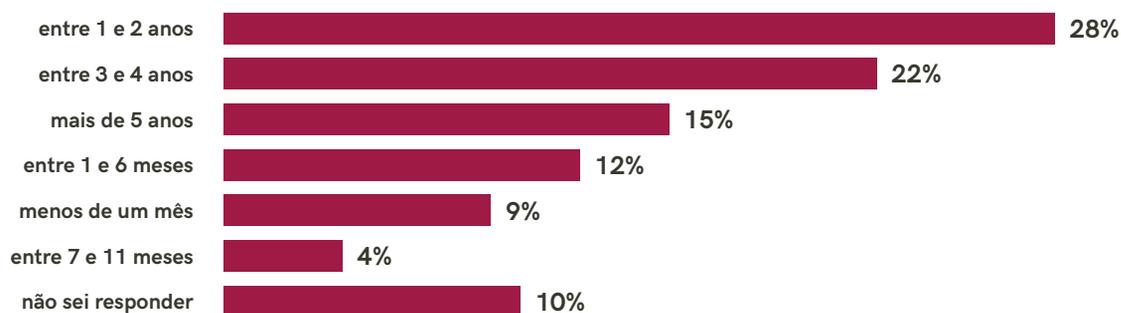


Em relação ao tempo de uso, 28% usam o Bike Rio entre um e dois anos e 22% entre três e quatro anos. As bicicletas elétricas estavam disponíveis há cinco meses, desde outubro de 2020, na época em que o instrumento foi aplicado. Nota-se que houve um aumento gradual na quantidade de usuários que experimentaram pela primeira vez as bicicletas elétricas, começando em 14% que usaram há mais

de quatro meses, 17% entre três e quatro meses, 24% entre um e dois meses e 28% há menos de um mês. Esse aumento constante de usuários de bicicletas elétricas (sejam usuários restritos, sejam os que usam as bicicletas convencionais) também é corroborado pelos dados secundários sobre as viagens analisados na seção anterior deste trabalho sobre "Perfis de uso e características dos usuários".

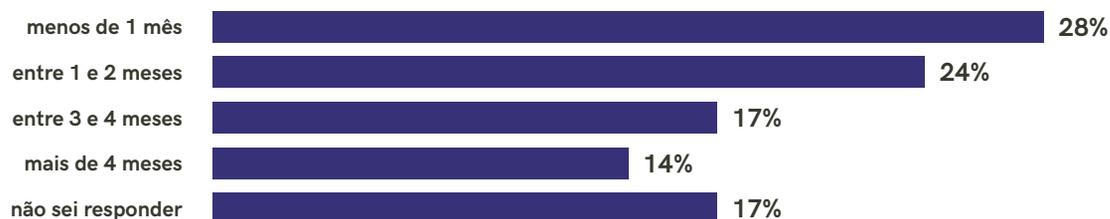
GRÁFICO 17 | Tempo de uso do sistema Bike Rio e tempo de uso das bicicletas elétricas entre os usuários totais e os de bicicletas elétricas

Há quanto tempo você usa o sistema Bike Rio? (n=3.965, múltipla-escolha, amostra total)



Há quanto tempo você usa as bikes elétricas do Bike Rio?

(n=1.137, múltipla-escolha, usuários bicicletas elétricas)

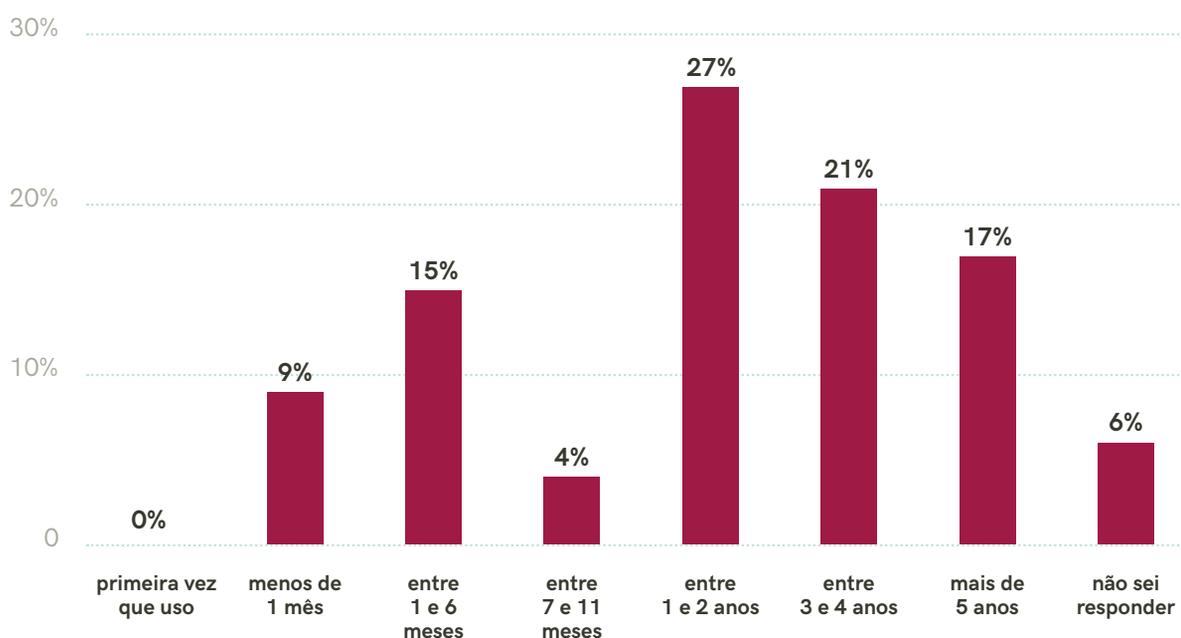


O cruzamento abaixo analisa a distribuição dos usuários de bicicletas elétricas em relação ao tempo de uso do sistema Bike Rio, como um todo. **A maioria dos usuários de bicicletas elétricas já eram antigos usuários do sistema Bike Rio:** pelo menos 48% dos respondentes concentram-se na faixa

entre um e dois anos e três e quatro anos. É importante destacar que, nas primeiras semanas de operação das bicicletas elétricas no Bike Rio, entre final de setembro e começo de outubro de 2020, as bicicletas estavam disponíveis apenas para usuários já cadastrados e com planos ativos.

GRÁFICO 18 | Distribuição dos usuários de bicicletas elétricas por tempo de uso do Bike Rio

(n=1.194)

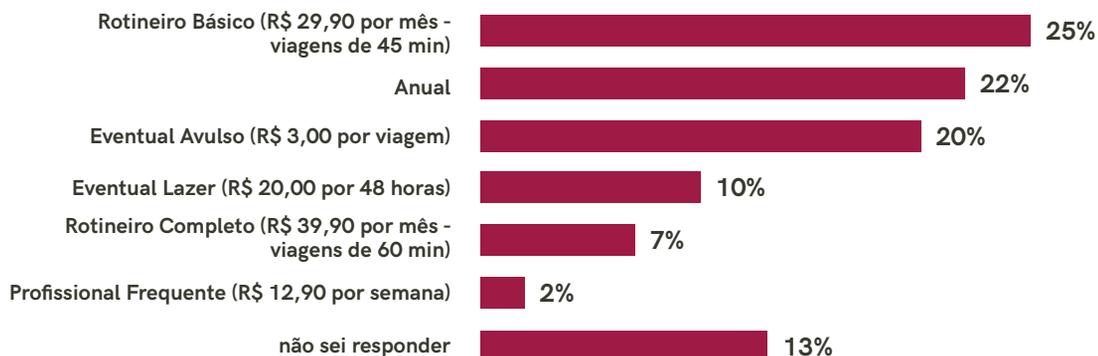


Os três planos mais usados pelos respondentes, sejam usuários das bicicletas convencionais, sejam elétricas, foram o Rotineiro Básico, Anual e Avulso respectivamente. O plano Eventual Lazer é usado por 10% dos respondentes.

Ao unir todos os usuários dos planos recorrentes (Rotineiro Básico, Anual, Rotineiro Completo e Profissional Frequente), nota-se que 56% dos ciclistas optaram por planos que permitem um uso frequente do sistema.

GRÁFICO 19 | Distribuição dos planos do Bike Rio pela amostra total

Qual é o plano do Bike Rio que você usa? (n=3.965, múltipla-escolha, amostra total)

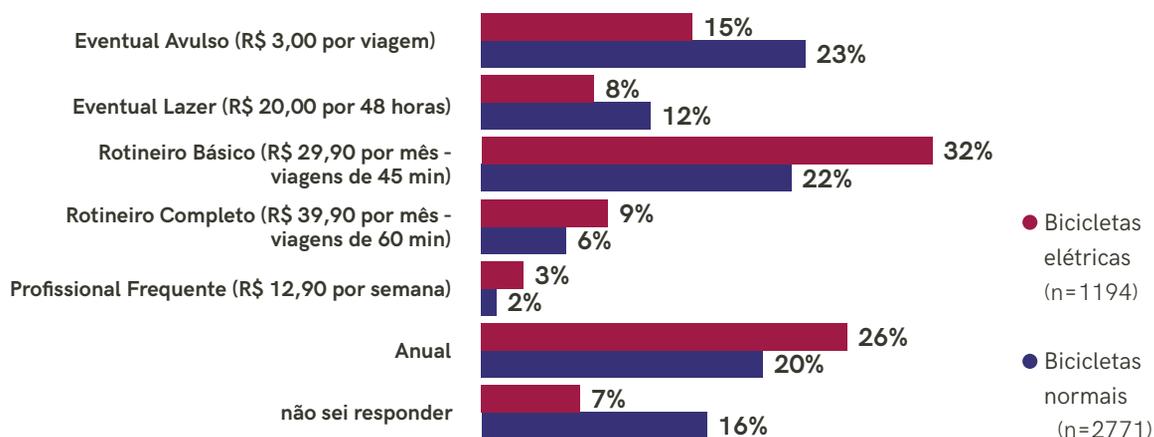


O cruzamento abaixo examinou a distribuição de usuários de bicicletas elétricas e convencionais por plano contratado. Do total de usuários de bicicletas elétricas, a maioria (32%) usa o Plano Rotineiro Básico, seguido de 26% que usa o Plano Anual. Para os usuários das bicicletas convencionais, a maioria contratou o Plano Eventual Avulso (23%), se-

guido pelo Plano Rotineiro Básico (22%) e Plano Anual (20%). Em ambos os grupos, o plano menos usado é o Profissional Freqüente. A alta participação do Plano Eventual Avulso dentre os usuários restritos de bicicletas convencionais pode estar relacionada ao fato de que 74% desses usuários indicaram lazer como um dos destinos de suas viagens.

GRÁFICO 20 | Distribuição dos planos contratados por tipo de bicicleta usada

Plano contratado por tipo de bicicleta usada



Em relação à frequência de uso, os que pedalam menos de uma vez por semana, ou aqueles que pedalarão apenas uma única vez, são os maiores grupos. Segundo o questionário, esses dois grupos representam a frequência de 70% dos usuários de bicicletas elétricas e 55% dos usuários de bicicletas convencionais. Usuários frequentes, que usam as bicicletas no mínimo 1 vez na semana a até mais de 8 vezes, representam juntos 20% dos usuários das bicicletas elétricas e 24% dos que usam apenas as bicicletas convencionais.

Quase 50% dos usuários de bicicletas elétricas a usaram apenas uma vez, já nos usuários restritos de bicicletas convencionais, esse percentual é menor, mas ainda representa um quarto dos ciclistas (25%). Já em relação aos que usam menos de

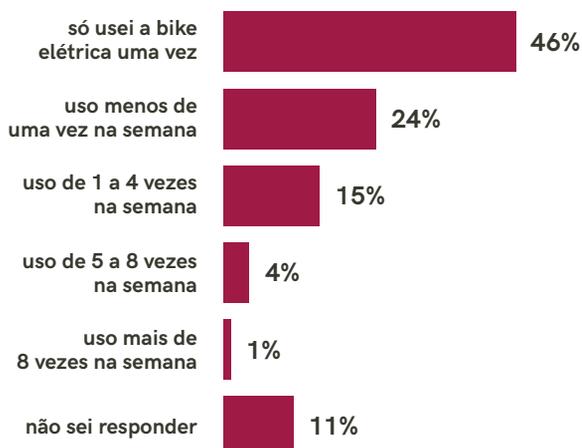
uma vez por semana, esse grupo representa 24% dos usuários de bicicletas elétricas e 29% dos usuários de bicicletas convencionais. Os dados secundários sobre as viagens no sistema durante os seis primeiros meses de uso das bicicletas elétricas analisados na seção anterior, "Perfis de uso e características dos usuários", corroboram com essa alta participação de usuários que utilizaram apenas uma vez a bicicleta elétrica no Bike Rio.

O cruzamento abaixo examina a distribuição de frequência de uso semanal das bicicletas elétricas por plano contratado. A maior parte dos respondentes (14%) contratou o plano rotineiro básico mensal, e disse só ter usado a bicicleta elétrica uma vez. Em seguida, 12% dos respondentes contrataram o plano anual e só usaram a bicicleta elétrica uma vez.

GRÁFICO 21 | Distribuição da frequência de uso das bicicletas elétricas e convencionais

Atualmente, quantas vezes na semana você costuma utilizar as bikes elétricas do Bike Rio?

(n=1.137, múltipla-escolha, usuários bicicletas elétricas)



Atualmente, quantas vezes na semana você costuma utilizar o Bike Rio?

(n=2.635, múltipla-escolha, usuários bicicletas normais)



O cruzamento abaixo examina a distribuição de frequência de uso semanal das bicicletas elétricas por plano contratado. A maior parte dos respondentes (14%) contratou o plano rotineiro

básico mensal, e disse só ter usado a bicicleta elétrica uma vez. Em seguida, 12% dos respondentes contrataram o plano anual e só usaram a bicicleta elétrica uma vez.

TABELA 2 | Distribuição de tempo de uso das bicicletas elétricas por plano contratado (n=1.137).

	EVENTUAL AVULSO	EVENTUAL LAZER	ROTINEIRO BÁSICO	ROTINEIRO COMPLETO	PROFISSIONAL FREQUENTE	ANUAL	NÃO SEI RESPONDER
só usei a bike elétrica uma vez	8%	5%	14%	3%	1%	12%	2%
uso menos de uma vez por semana	3%	1%	9%	2%	0%	8%	1%
uso de 1 a 4 vezes na semana	1%	0%	5%	2%	0%	5%	1%
uso de 5 a 8 vezes na semana	0%	0%	1%	1%	0%	1%	0%
uso mais de 8 vezes na semana	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
não sei responder	0%	0%	1%	1%	0%	1%	0%

Hábitos de locomoção

Para compreender o papel do Bike Rio nos deslocamentos cotidianos dos seus usuários, o questionário investigou os destinos das viagens realizadas no sistema, tanto para usuários de bicicletas elétricas quanto para os que usam as bicicletas convencionais, e a migração modal dentre os usuários da bicicleta elétrica.

O uso como lazer tem uma grande representatividade dentro do sistema Bike Rio: 58% e 74%, respectivamente, dos usuários de bicicletas elétricas e bicicletas convencionais usam o sistema para se deslocar para essa finalidade.

É importante lembrar que o questionário foi aplicado no contexto da pandemia Covid-19, momento em que os padrões de deslocamento das pessoas na cidade foram diretamente impactados. A seção anterior **"Principais trajetos e estações utilizados"** reforça esse perfil de uso para lazer ao mostrar que **as estações do Bike Rio localizadas na orla do Rio de Janeiro, com destaque para Copacabana e a região da orla e Parque do Flamengo, apresentaram um grande volume de viagens com retirada e devolução na mesma local.**

No par de gráficos abaixo, a representatividade dos destinos para trabalho e exercício físico se invertem. As viagens

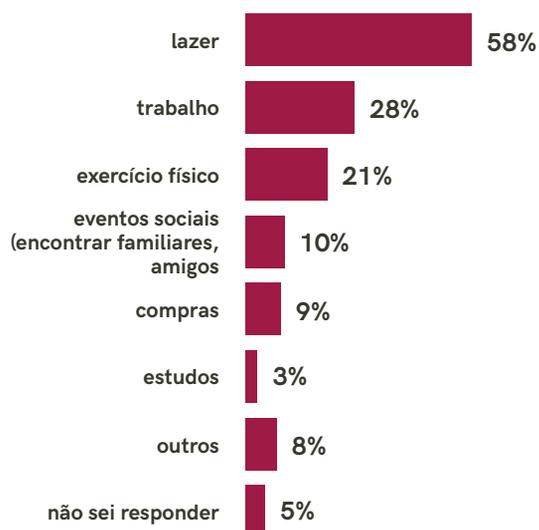
para trabalho representam 28% e 20%, respectivamente, dentre os usuários de bicicletas elétricas e convencionais, e as para exercício físico 21% e 40%, também, respectivamente, dentre esses dois grupos. Esse dado mostra que **as bicicletas convencionais têm um perfil de uso para exercício físico maior do que a elétrica**, com quase o dobro de participação nas respostas dos usuários de bicicletas convencionais.

Em relação ao uso para trabalho, a diferença existe, mas é menor, com cerca de 8% a mais de participação nas respostas dos usuários de bicicletas elétricas.

GRÁFICO 22 | Distribuição dos destinos e finalidades de uso das bicicletas elétricas e normais do Bike Rio

Para quais destinos/finalidades você utiliza as bikes elétricas do Bike Rio

(n=1.137, r=1.620, múltipla-resposta, usuários bicicletas elétricas)



Para quais destinos/finalidades você utiliza o Bike Rio?

(n=2.635, r=4.294, múltipla-resposta, usuários bicicletas normais)



A Tabela 3 examina a distribuição de frequência de uso semanal das bicicletas elétricas por finalidade ou destino das viagens realizadas. A maior parte das respostas aponta o uso da bicicleta elétrica para lazer entre usuários novatos ou pouco assíduos. Leia-se: 20% das respostas indicam o uso da bicicleta elétrica para lazer e são correspondentes a membros que a usaram apenas

uma vez. Dentre os usuários restritos de bicicletas convencionais, também houve destaque de uso para lazer entre usuários novatos ou pouco assíduos (usam a bicicleta convencional menos de uma vez na semana). Neste grupo, 15% das respostas indicam o uso da bicicleta convencional para lazer e são correspondentes a membros que usam menos de uma vez por semana.

TABELA 3 | Distribuição de tempo de uso das bicicletas elétricas por finalidade (n=1.137, r=1.611).

	TRABALHO	ESTUDOS	COMPRAS	LAZER	EXERCÍCIO FÍSICO	EVENTOS SOCIAIS (encontrar familiares, amigos)	NÃO SEI RESPONDER	OUTROS
só usei a bike elétrica uma vez	5%	0%	2%	20%	5%	2%	2%	3%
uso menos de uma vez na semana	7%	1%	2%	10%	4%	3%	0%	1%
uso de 1 a 4 vezes na semana	5%	1%	1%	6%	3%	1%	0%	0%
uso de 5 a 8 vezes na semana	1%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%
uso mais de 8 vezes na semana	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
não sei responder	2%	0%	0%	4%	2%	0%	1%	1%

O cruzamento abaixo examina a distribuição de finalidades de uso das bicicletas elétricas por plano contratado. O plano rotineiro básico, com finalidade de uso para lazer, tem a maior participação (12%). Nota-se que no recorte dos 19% que indicaram usar a bicicleta elétrica para finalidades relacionadas ao trabalho, 17% estão em algum plano frequen-

te: Rotineiro básico (8%), Anual (6%) ou Rotineiro Completo (2%). Já dentre os 41% que usam esse modelo para lazer, 26% estão em algum plano frequente. Ou seja, dentro desses recortes, há uma tendência de uso de planos mais frequentes dentre os usuários de bicicleta elétrica para trabalho em comparação àqueles que a usam para lazer.

TABELA 4 | Distribuição de plano contratado por finalidade de uso das bicicletas elétricas (n=1.137).

	TRABALHO	ESTUDOS	COMPRAS	LAZER	EXERCÍCIO FÍSICO	EVENTOS SOCIAIS (encontrar familiares, amigos)	NÃO SEI RESPONDER	OUTROS
Eventual Svulso	1%	0%	1%	8%	2%	1%	1%	0%
Eventual Lazer	0%	0%	0%	5%	1%	0%	0%	0%
Rotineiro Básico	8%	0%	2%	12%	5%	2%	2%	1%
Rotineiro Completo	2%	0%	1%	4%	2%	1%	0%	0%
Profissional Frequente	1%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Anual	6%	1%	2%	9%	3%	3%	2%	1%
não sei responder	1%	0%	0%	2%	1%	0%	0%	0%

Ainda no tema de hábitos de locomoção, analisando a distribuição de gênero por finalidade de uso apresentada na tabela abaixo, nota-se que o lazer é o principal destino de mulheres e homens, tanto nos usuários restritos de bicicletas convencionais quanto para os que já usam a bicicleta elétrica. Em ambos os grupos, o percentual de uso para trabalho é 6% maior no grupo masculino e de exercício físico

5% maior para o grupo feminino. As diferenças entre as outras finalidades ficaram todas abaixo dos 5%, com uma média de 1,5% de diferença entre os dois gêneros para os seguintes usos: estudos, compras, lazer e eventos sociais. Menos de 1% dos respondentes indicaram que se identificam com outro gênero e, portanto, devido à baixa amostra não foi possível traçar possíveis padrões neste grupo.

TABELA 5 | Distribuição de gênero de usuários de bicicletas elétricas e convencionais por finalidade de uso

FINALIDADE	BICICLETAS ELÉTRICAS		BICICLETAS NORMAIS	
	feminino (n=461)	masculino (n=864)	feminino (n=1607)	masculino (n=2204)
trabalho	18%	24%	9%	15%
estudos	3%	3%	2%	3%
compras	5%	7%	4%	4%
lazer	45%	41%	49%	46%
exercício físico	18%	13%	29%	24%
eventos sociais (encontrar familiares, amigos etc.)	7%	8%	5%	6%
não sei responder	4%	3%	1%	2%

Em relação à migração modal, 46% dos usuários substituíram algum modo de transporte pela bicicleta elétrica, seja ele transporte público, seja motorizado individual ou até mesmo outro modo ativo. No entanto, é importante mencionar que dentre esses 46%, a bicicleta do Bike Rio ou própria apareceu como um dos modos substituídos para 44% e 20% dos respondentes, respectivamente.

O carro foi citado como um dos transportes substituídos pelas bicicletas elétricas para cerca de um terço dos respondentes (30%).

GRÁFICO 23 | Substituição de modos de transporte pela bicicleta elétrica do Bike Rio

A bike elétrica do Bike Rio substituiu algum outro modo de transporte em sua rotina? (n=1.036, múltipla-escolha, usuários bicicletas elétricas)

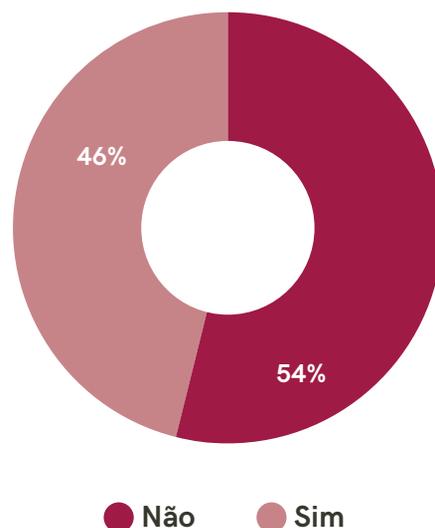
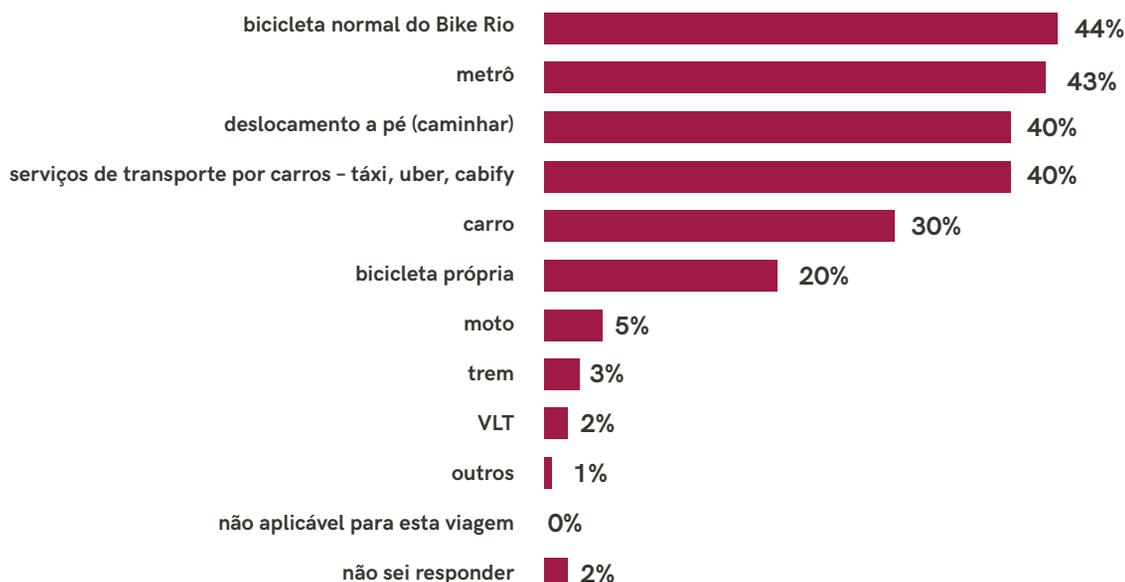


GRÁFICO 23 | Substituição de modos de transporte pela bicicleta elétrica do Bike Rio

Selecione o(s) modo(s) de transporte substituído(s) pela bike elétrica do Bike Rio

(n=469, r=1.315, múltipla-resposta, usuários bicicletas elétricas)



Percepções, opiniões e impacto do uso da bicicleta elétrica

O questionário investigou as opiniões e percepções dos usuários da bicicleta elétrica, buscando compreender a motivação que os levou a optar por esse modelo, sua satisfação com a bicicleta elétrica e as dificuldades encontradas. Os usuários da bicicleta convencional que já sabiam da disponibilidade das bicicletas elétricas no Bike Rio também foram questionados sobre o que os motivariam a usar as bicicletas elétricas e as dificuldades percebidas.

Tanto para os que já experimentaram e usam as bicicletas elétricas, quanto para os que no momento pedalavam apenas com as bicicletas convencionais, as duas principais motivações para escolha desse tipo de veículo foram a possibilidade de realizar viagens mais rápidas (51% e 30%) e suar ou cansar menos (27% e 25%), respectivamente. Mais conforto para pedalar e auxílio nas subidas também tiveram destaque nos dois grupos.

GRÁFICO 24 | Recorrência das maiores motivações para usar as bicicletas elétricas entre os usuários correspondentes

Quais são as suas principais motivações para escolher usar as bikes elétricas do Bike Rio?

Selecione, no máximo, três opções. (n=1.036, r=2.135, múltipla-resposta, usuários bicicletas elétricas)

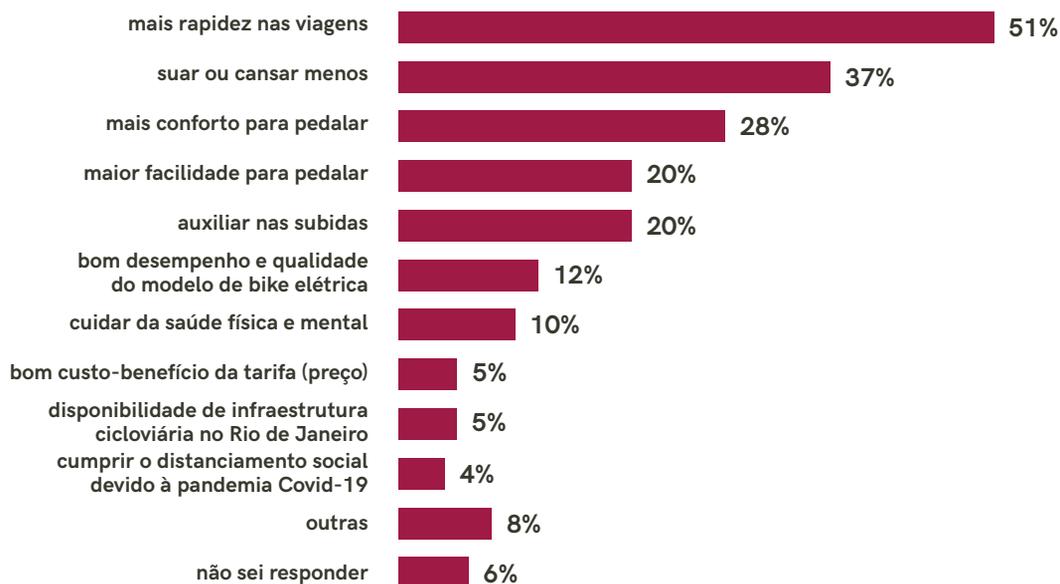
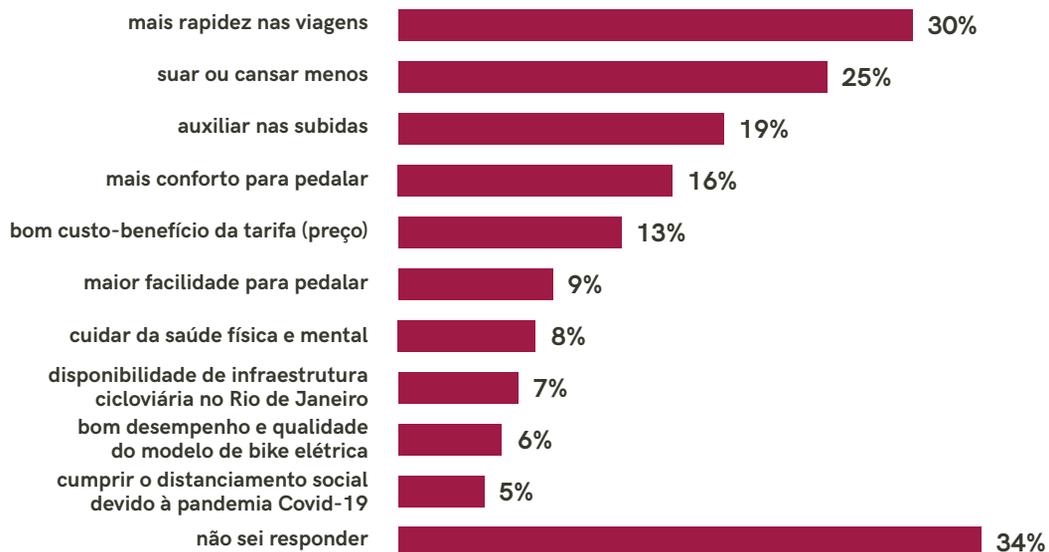


GRÁFICO 25 | Recorrência dos fatores que motivariam os usuários das bicicletas normais a usar as bicicletas elétricas

Na sua percepção, quais são os principais fatores que o(a) motivariam a pedalar com as bikes elétricas do Bike Rio? Selecione, no máximo, três opções. (n=2.536, r=4.315, múltipla-resposta, usuários bicicletas normais)



A análise dos impactos percebidos pelos usuários de bicicletas elétricas indica que, provavelmente, os usuários perceberam que o veículo atendeu às suas motivações de uso. Isso porque os impactos percebidos para esse grupo se relacionam diretamente às suas principais motivações: diminuição do tempo das viagens (55%), do suor e do cansaço físico (41%), aumento da agilidade ao pedalar (31%) e auxílio nas subidas (29%). Um impacto interessante indicado por 12% dos usuários é o fato de que a

bicicleta elétrica possibilitou que eles realizassem trajetos que antes não conseguiam realizar com a bicicleta convencional, também seguido de um aumento da distância das viagens conforme 10% dos respondentes e influenciou 6% deles a usarem mais o sistema. Esses impactos são indicativos que, de fato, **a bicicleta elétrica tem um potencial de aumentar a diversidade e as possibilidades de trajetos realizados pelos usuários, atendendo melhor a algumas necessidades específicas dos usuários.**

GRÁFICO 26 | Recorrência dos impactos positivos percebidos pelo uso das bicicletas elétricas

Quais foram os principais impactos positivos percebidos pelo uso das bikes elétricas do Bike Rio? Seleccione, no máximo, três opções. (n=1.036, r=2.083, múltipla-resposta, usuários bicicletas elétricas)

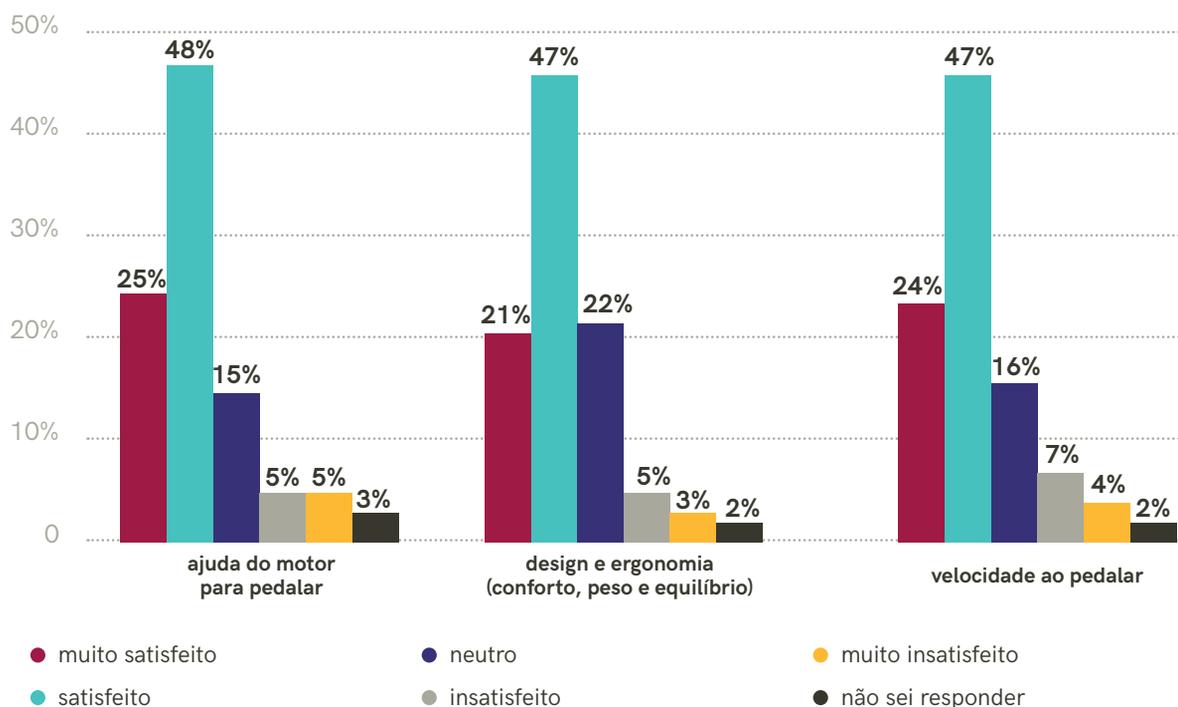


O questionário mostra que cerca de 70% dos respondentes estavam satisfeitos ou muito satisfeitos com o modelo de bicicleta elétrica oferecido pelo Bike Rio em relação aos seguintes fatores: ajuda do motor para pedalar, de-

sign e ergonomia e velocidade ao pedalar. Cerca de 17% se declararam neutros em relação a satisfação com o veículo e apenas 9% estavam insatisfeitos ou muito insatisfeitos em relação a estes três fatores.

GRÁFICO 27 | Grau de satisfação dos usuários de bicicletas elétricas com relação à ajuda do motor para pedalar, design e ergonomia e velocidade

Na sua opinião, quão satisfeito(a) você está com o modelo de bike elétrica do Bike Rio em relação aos seguintes fatores: (n=1.011, múltipla-escolha, usuários bicicletas elétricas)



O valor cobrado na tarifa (preço do serviço) das bicicletas elétricas foi a principal dificuldade mencionada em ambos os grupos, indicado por cerca de 65% dos usuários de bicicletas elétricas e 39% dos de bicicletas convencionais. A falta de bicicletas disponíveis ganha mais destaque dentre o que já usam a bicicleta elétrica, indicada por um terço desse grupo (34%) comparado aos 14% dentre os que ainda não usaram esse modo. Esses são fatores que podem ser considerados internos referentes à operação do sistema.

Em relação a fatores externos à operação do Bike Rio, um quarto dos usuários de bicicletas elétricas (26%) indicou a falta de infraestrutura ciclovária na cidade como uma das principais dificuldades enfrentadas, seguida pela falta de segurança pública e viária, ambas mencionadas por 14% dos respondentes. Também referente a fatores externos ao sistema, é interessante notar que **13% dos usuários restritos de bicicletas convencionais indicaram que a maior dificuldade para eles é o fato de não saberem como usar a bicicleta elétrica.**

No entanto, é importante esclarecer que os usuários de bicicletas convencionais tinham opções mais restritas de resposta, uma vez que eles não faziam parte do grupo focal para compreender

essa questão por não terem usado ainda esse veículo. Nesse sentido, neste grupo, nota-se que 20% não souberam responder sobre as dificuldades.

GRÁFICO 28 | Recorrência das principais dificuldades percebidas para uso das bicicletas elétricas

Na sua percepção, quais são as principais dificuldades para o uso das bikes elétricas do Bike Rio?

Selecione, no máximo, três opções. (n=1.036, r=1.799, múltipla-resposta, usuários bicicletas elétricas)

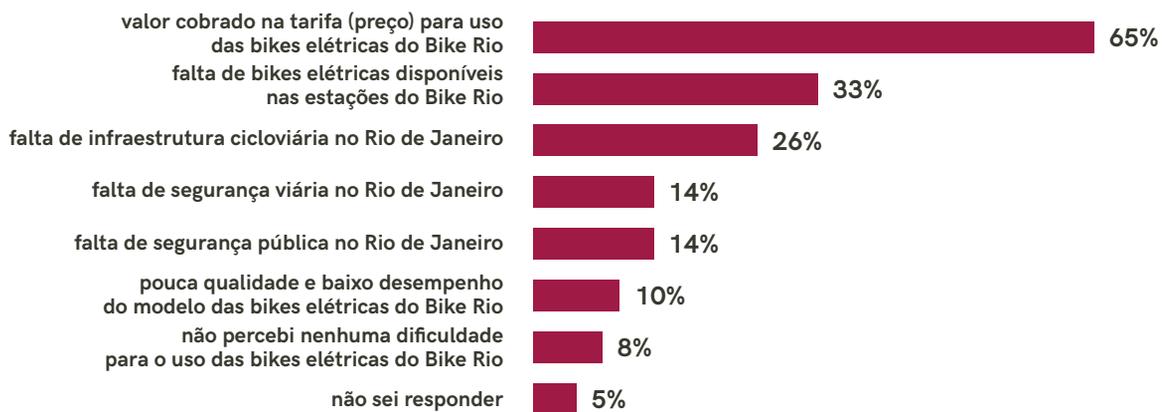
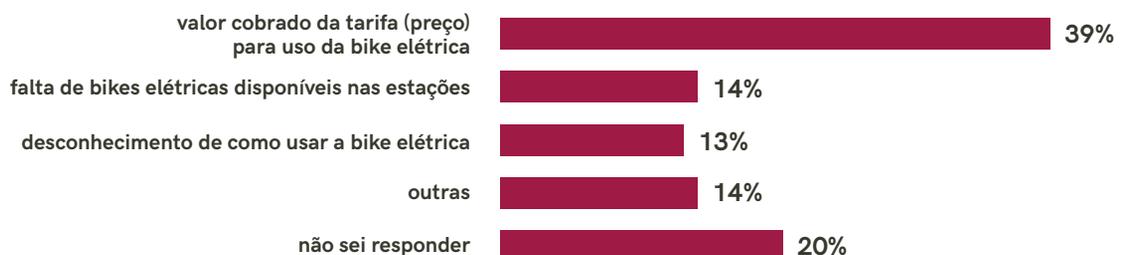


GRÁFICO 29 | Recorrência das principais dificuldades alegadas para usar as bicicletas elétricas entre usuários das bicicletas normais

Na sua percepção, qual é a principal dificuldade para usar as bikes elétricas do Bike Rio? (n=1769, múltipla-escolha, usuários bicicletas normais)



Perfil Socioeconômico

Ao final do questionário, os usuários do Bike Rio (bicicletas elétricas e convencionais) responderam perguntas para traçar o seu perfil socioeconômico. Foram indicados dados sobre idade, gênero e raça com o qual se identificavam, nível de escolaridade e renda. É importante destacar que a questão sobre renda se refere aos ganhos mensais individuais do usuário, e não à sua renda familiar. Portanto, essa resposta não foi suficiente para identificar a qual classe social esses usuários fazem parte.

Os padrões de idade e cor/raça encontrados nos grupos de usuários das bicicletas elétricas e nos que usam apenas as bicicletas convencionais são bastante similares.

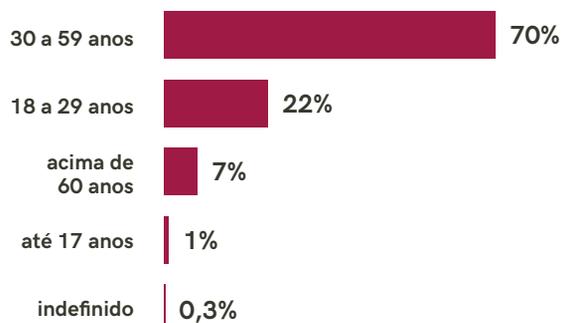
Em relação à idade, grande maioria dos usuários do Bike Rio (70%) concentra-se na faixa de adultos, entre 30 e 59 anos, seguidos pelos jovens entre 18 e 29 anos, em torno de 20% dos respondentes. Os idosos, acima dos 60 anos, representam em média 8% dos usuários.

Quanto à raça, cerca de 65% dos usuários se identificaram como brancos, seguidos por cerca de 25% pardos e de 10% pretos. Os grupos de usuários amarelos e indígenas tiveram a menor participação, 2% e 1% respectivamente.

GRÁFICO 30 | Distribuição dos usuários por faixa etária

Quantos anos você tem?

(n=983, múltipla-escolha, usuários bicicleta elétricas)



Quantos anos você tem?

(n=2.426, múltipla-escolha, usuários bicicletas normais)

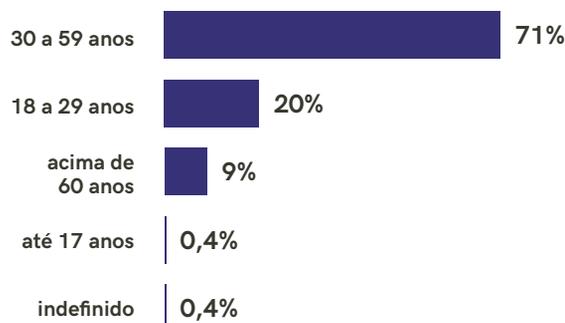
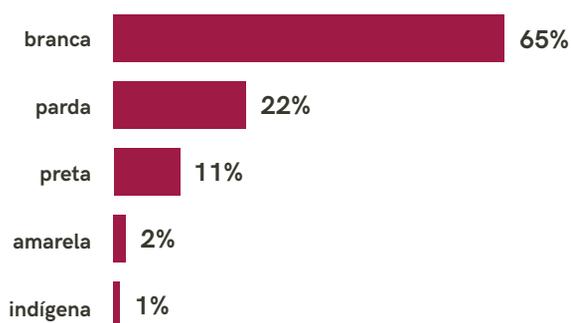


GRÁFICO 31 | Distribuição dos usuários por cor/raça

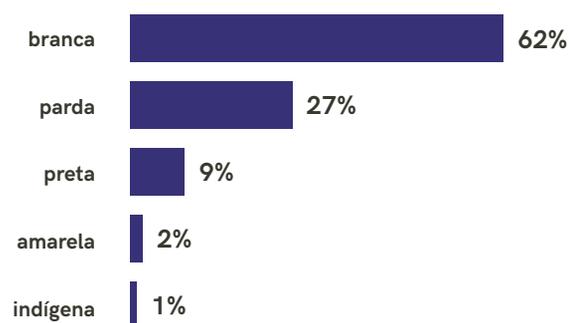
Com qual cor/raça você se identifica?

(n=983, múltipla-escolha, usuários bicicleta elétricas)



Com qual cor/raça você se identifica?

(n=2.426, múltipla-escolha, usuários bicicletas normais)



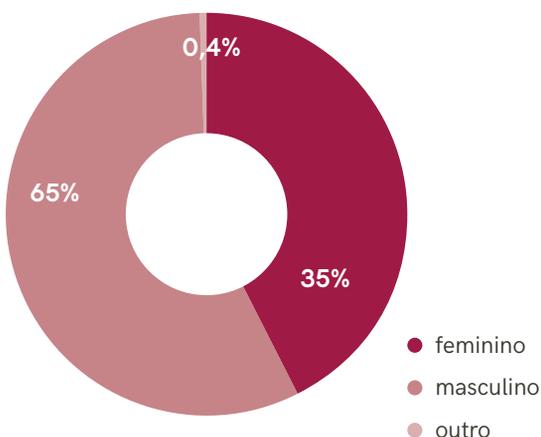
Os resultados mostraram uma representatividade maior do gênero masculino dentre os que usam as bicicletas

elétricas, somando 65% dos respondentes frente a 57% dos que usam apenas as bicicletas convencionais.

GRÁFICO 32 | Distribuição dos usuários por gênero

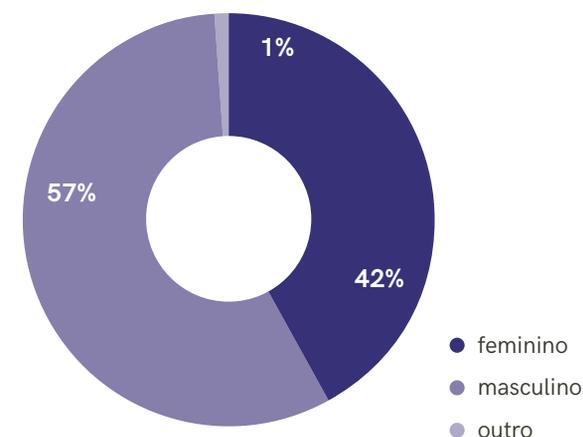
Com qual gênero você se identifica?

(n=983, múltipla-escolha, usuários bicicleta elétricas)



Com qual gênero você se identifica?

(n=2.426, múltipla-escolha, usuários bicicletas normais)



Por fim, analisando os resultados referentes aos rendimentos mensais individuais dos usuários, não há diferenças representativas entre os usuários de bicicletas elétricas e os que usam apenas as bicicletas convencionais. Em ambos

os grupos, cerca de 20% dos respondentes ganham de 4 a 10 salários-mínimos ou 2 a 4 salários-mínimos, seguidos por cerca de 15% que declaram receber de 1 a 2 salários-mínimos. ●

GRÁFICO 33 | Distribuição dos usuários de bicicletas elétricas por faixa de renda individual mensal

Na sua percepção, quais são as principais dificuldades para o uso das bikes elétricas do Bike Rio? Selecione, no máximo, três opções. (n=1.036, r=1.799, múltipla-resposta, usuários bicicletas elétricas)



GRÁFICO 34 | Distribuição dos usuários de bicicletas normais por faixa de renda individual mensal

Quanto você ganha por mês? Indique qual faixa de renda representa seus ganhos mensais. (n=2.426, múltipla-escolha, usuários bicicletas normais)





CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo diagnosticou e buscou compreender os primeiros resultados relacionados aos padrões e dinâmicas de uso das bicicletas elétricas e das viagens realizadas no sistema após os primeiros seis meses desde a sua implementação em setembro de 2020 no Bike Rio. Reuniu as percepções tanto dos usuários-ciclistas, quanto da operadora Tembici. Também apresentou o planejamento envolvido por trás da incorporação desse modelo nos sistemas de bicicletas compartilhadas públicas do Bike Rio e sua trajetória até abril de 2021.

Não obstante os desafios de início da operação das bicicletas elétricas durante a pandemia, a aderência dos usuários do Bike Rio a este novo modelo e a quantidade de viagens realizadas pelas bicicletas elétricas se mostraram coerentes ao que já era previsto pela empresa quando decidiu implantar o programa-piloto.

A incorporação das bicicletas elétricas ocorreu no contexto da pandemia Covid-19, período em que as atividades urbanas cotidianas, assim como os des-

locamentos urbanos, foram constantemente alteradas e impactadas em vista das restrições impostas para manter o isolamento social e conter a disseminação do vírus.

Neste sentido, é importante ressaltar que alguns dos resultados aqui diagnosticados devem ser interpretados como padrões relacionados inexoravelmente ao contexto da pandemia Covid-19. Em diagnósticos futuros, esses resultados poderão variar conforme as mudanças na política de distanciamento social e de regularização das atividades urbanas. ●





REFERÊNCIAS

ALMANNAA, M. H. et al. A comparative analysis of e-scooter and e-bike usage patterns: Findings from the City of Austin, TX. **International Journal of Sustainable Transportation**, 15:7, p. 571-579, 2020.

CAMPBELL, A. A. et al. Factors influencing the choice of shared bicycles and shared electric bikes in Beijing. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, v. 67, p. 399-414, 2016.

COLIN, B. Four generations of bike-sharing. **The City Fix**, February 11, 2013. Disponível em: <https://thecityfix.com/blog/generations-bike-sharing-generations/>. Acesso em 26 de março de 2021.

LABORATÓRIO DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL (LABMOB). **Perfil e Benefícios:** Sistemas de Bicicletas Compartilhadas Bike Itaú. Relatório de pesquisa. Rio de Janeiro: Prourb, 2020.

PBSC Urban Solutions. **The Meddin Bike-sharing World Map**, s.d. Disponível em: <https://bikesharingworldmap.com/>. Acesso em 26 de março de 2021.

PORTAL DO ENTREGADOR. **iFood Pedal: entregas de bike elétrica**, s.d. Disponível em: <https://entregador.ifood.com.br/quero-fazer-parte/ifood-pedal/>. Acesso em 14 de abr. 2021.

Anexos



Bloco inicial em comum

1. Há quanto tempo você usa o Bike Rio? (múltipla escolha)

- Menos de um mês
- Entre 1 e 6 meses
- Entre 7 meses e 11 meses
- Entre 1 e 2 anos
- Entre 3 e 4 anos
- Mais de 5 anos
- Não sei responder

2. Hoje em dia, qual é o plano do Bike Rio que você está usando? (múltipla escolha)

- Eventual Avulso (R\$ 3,00 por viagem)
- Eventual Lazer (R\$ 20,00 por 48 horas)
- Rotineiro Básico (R\$ 29,90 por mês - viagens de 45 min)
- Rotineiro Completo (R\$ 39,90 por mês - viagens de 60 min)
- Profissional Frequente (R\$ 12,90 por semana)
- Anual (plano atualmente indisponível no sistema)
- Não sei responder

3. Você já utilizou as bikes elétricas do Bike Rio?

- Sim Não

Roteiro de perguntas exclusivas usuários bikes elétricas

4. Como ficou sabendo sobre a oferta de bikes elétricas no Bike Rio? (múltipla escolha)

- Pelo aplicativo do Bike Rio
- Pelo e-mail do Bike Rio
- Pelo site do Bike Rio
- Através de conhecidos
- Vi uma bike elétrica nas ruas/estações
- Li sobre em matérias na imprensa
- Vi nas redes sociais do Bike Rio ou da Tembici (Instagram, Twitter, Facebook, LinkedIn)
- Outro (especifique)

5. Há quanto tempo você usa as bikes elétricas do Bike Rio? (múltipla escolha)

- Há menos de 1 mês
- Há 1 mês
- Há 2 meses
- Há 3 meses
- Há mais de 3 meses
- Não sei responder

6. Atualmente, quantas vezes na semana você costuma utilizar as bikes elétricas do Bike Rio? (múltipla escolha)

- Menos de um mês
- Entre 1 e 2 meses
- Entre 3 meses e 4 meses
- Mais de 4 meses
- Não sei responder

7. Para quais destinos/finalidades você utiliza as bikes elétricas do Bike Rio? (múltipla resposta)

- Trabalho
- Estudos
- Compras
- Lazer
- Exercício físico
- Eventos sociais (encontrar familiares, amigos)

8. Quais são as suas principais motivações para escolher usar as bikes elétricas do Bike Rio? Selecione, no máximo, três opções. (múltipla resposta - até 3)

- Suar ou cansar menos
- Auxiliar nas subidas
- Mais rapidez nas viagens
- Maior facilidade para pedalar
- Mais conforto para pedalar
- Bom desempenho e qualidade do modelo de bike elétrica
- Cuidar da saúde física e mental
- Disponibilidade de infraestrutura cicloviária no Rio de Janeiro
- Bom custo-benefício da tarifa (preço)
- Cumprir o distanciamento social devido à pandemia Covid-19
- Outro (especifique)
- Não sei responder

9. Na sua percepção, quais são as principais dificuldades para o uso das bikes elétricas do Bike Rio? Selecione, no máximo, três opções. (múltipla resposta - até 3)

- Falta de infraestrutura cicloviária no Rio de Janeiro
- Falta de segurança viária no Rio de Janeiro
- Falta de segurança pública no Rio de Janeiro
- Falta de bikes elétricas disponíveis nas estações do Bike Rio
- Pouca qualidade e baixo desempenho do modelo de bike elétrica
- Valor cobrado na tarifa (preço) para uso da bike elétrica
- Outro (especifique)
- Não sei responder

10. Quais foram os principais impactos positivos percebidos pelo uso das bikes elétricas no Bike Rio? Selecione, no máximo, três opções (múltipla resposta até 3)

- Diminuiu a duração (tempo) das minhas viagens
- Aumentou a distância das minhas viagens
- Aumentou minha agilidade ao pedalar
- Facilitou as subidas em ladeiras
- Diminuiu o suor e cansaço físico durante as viagens
- Possibilitou a realização de outros trajetos que antes eu não fazia com a bike normal do Bike Rio
- Comecei a usar mais vezes o Bike Rio
- Não houve impacto positivo percebido
- Outro (especifique)
- Não sei responder

11. A bike elétrica do Bike Rio substituiu algum outro modo de transporte em sua rotina?

(múltipla escolha)

- Sim Não

12. Selecione o(s) modo(s) de transporte substituído(s) pela bike elétrica do Bike Rio: (múltipla resposta)

- Bicicleta normal do Bike Rio
 Bicicleta própria
 Ônibus
 Metrô
 Trem
 Carro
 Moto
 Deslocamento a pé (caminhar)
 Serviços de transporte por carros - táxi, Uber, Cabify
 Outro (especifique)
 Não aplicável
 Não sei responder

13. Na sua opinião, quão satisfeito(a) você está com o modelo de bike elétrica do Bike Rio em relação aos seguintes fatores:

(escala ordinal - muito satisfeito / satisfeito / neutro / nem satisfeito / nem insatisfeito / insatisfeito / muito insatisfeito / não sei responder)

- Ajuda do motor para pedalar
 Design e ergonomia (conforto, peso, equilíbrio)
 Velocidade ao pedalar

Perfil do ciclista usuário das bikes normais (convencionais)

14. Atualmente, quantas vezes na semana você costuma utilizar o Bike Rio?

(múltipla escolha)

- Só usei a bike elétrica uma vez
 Uso menos de uma vez na semana
 Uso de 1 a 4 vezes na semana
 Uso de 5 a 8 vezes na semana
 Uso mais de 8 vezes na semana
 Não sei responder

15. Para quais destinos/finalidades você utiliza o Bike Rio?

(múltipla resposta)

- Trabalho
 Estudos
 Compras
 Lazer
 Exercício físico
 Eventos sociais (encontrar familiares, amigos)
 Outros (especifique)
 Não sei responder

16. Você sabia que o Bike Rio atualmente disponibiliza bikes elétricas para os usuários do Bike Rio?

- Sim Não

17. Como ficou sabendo sobre a oferta de bikes elétricas no Bike Rio?

(múltipla escolha / condicional à resposta SIM na questão 16)

- Pelo aplicativo do Bike Rio
- Pelo e-mail do Bike Rio
- Pelo site do Bike Rio
- Através de conhecidos
- Vi uma bike elétrica nas ruas/estações
- Li sobre em matérias na imprensa
- Vi nas redes sociais do Bike Rio ou da Tembici (Instagram, Twitter, Facebook, LinkedIn)
- Outro (especifique)
- Não sei responder

18. Na sua percepção, qual é a principal dificuldade para usar as bikes elétricas do Bike Rio?

(múltipla escolha / condicional à resposta SIM na questão 16)

- Desconhecimento de como usar a bike elétrica
- Falta de bikes elétricas disponíveis nas estações
- Valor cobrado da tarifa (preço) para uso da bike elétrica
- Outro (especifique)
- Não sei responder

19. Na sua percepção, quais são os principais fatores que o(a) motivariam a pedalar com as bikes elétricas do Bike Rio? Selecione, no máximo, três opções (múltipla escolha)

- Suar ou cansar menos
- Auxiliar nas subidas
- Mais rapidez nas viagens
- Maior facilidade para pedalar
- Mais conforto para pedalar
- Bom desempenho e qualidade do modelo de bike elétrica
- Cuidar da saúde física e mental
- Disponibilidade de infraestrutura cicloviária no Rio de Janeiro
- Bom custo-benefício da tarifa (preço)
- Cumprir o distanciamento social devido à pandemia Covid-19
- Outro (especifique)
- Não sei responder

Bloco final em comum

20. Quantos anos você tem? (aberta)

21. Com qual gênero você se identifica? (múltipla escolha)

- Feminino
- Masculino
- Outro

Com qual cor/raça você se identifica? (múltipla escolha)

- Branca
- Amarela
- Preta
- Parda
- Indígena

Qual o seu nível de escolaridade? (múltipla escolha)

- Sem instrução.
- Ensino Fundamental incompleto (primário e ginásio, até o 9º ano)
- Ensino Fundamental completo (primário e ginásio, até o 9º ano)
- Ensino Médio incompleto (segundo grau)
- Ensino Médio completo (segundo grau)
- Ensino superior incompleto (faculdade)
- Ensino superior completo (faculdade)
- Pós-Graduação incompleta
- Pós-Graduação completa
- Não quero responder

Quanto você ganha por mês? Indique qual faixa de renda representa seus ganhos mensais. (múltipla escolha)

- Estou desempregado / Não tenho renda mensal
- Até 1 salário-mínimo (R\$ 1.045,00)
- De 1 a 2 salários-mínimos (R\$ 1.045,01 até R\$ 2.090,00)
- De 2 a 4 salários-mínimos (R\$ 2.090,01 até R\$ 4.180,00)
- De 4 a 10 salários-mínimos (R\$ 4.180,01 até R\$ 10.450,00)
- De 10 a 20 salários-mínimos (R\$ 10.450,00 até R\$ 20.900,00)
- Mais de 20 salários-mínimos (Acima de R\$ 20.900,01)
- Não quero responder

Planejamento

1. Quais dados foram estratégicos para a tomada de decisão do investimento, gerenciamento e distribuição?
2. Quais dados de usabilidade vocês usaram para direcionar o investimento? E quais foram esses dados de comparação com as bikes normais? VDB?
3. Em que mês/ano iniciou-se o planejamento para a operação das bikes elétricas (anterior ao piloto de SP)?
4. Quais adaptações foram necessárias entre uma experiência e outra (SP-RJ?) As bikes foram levadas de uma cidade para a outra? Qual a principal ponderação/característica da cidade a se considerar na implantação e planejamento das bikes elétricas? (Ex: características da população, dinâmica ou quantidade de viagens, características da geografia local...)
5. A empresa possui algum calendário para promoção do uso das bikes elétricas, através de ofertas, descontos, campanhas? Se sim, quais são as estratégias/atividades realizadas nos 6 primeiros meses e quais são as já programadas para 2021?

Aprendizados e planejamento futuro

6. Após os primeiros meses de operação no Rio de Janeiro, quais são os princi-

pais desafios e os principais potenciais do uso das bikes elétricas, segundo a visão da empresa?

7. Em entrevista à Folha de S. Paulo, a Tembici afirmou que, em seis meses, a operação com as elétricas crescerá para outras praças no Brasil. Quais praças são essas? Já sabem quantas bicicletas elétricas serão? Quais fatores e resultados (tanto do piloto em SP quanto do Bike Rio) foram decisivos para esta decisão?
8. Vocês têm alguma expectativa de que a bike elétrica substitua as normais ao longo do tempo? Qual é a proporção (percentual) de veículos normais e elétricos que vocês planejam ter e quando pretendem alcançar esse patamar?
9. Considerando o investimento feito para a implantação das bikes elétricas, a operação está tendo o retorno esperado pela empresa? (Indicar o break even das bicicletas elétricas x convencionais)

Operação

10. Como é realizada a gestão de oferta das bikes elétricas? Quais diretrizes/critérios são usados para alocar as e-bikes? Tem uma lista de estações/áreas? Ou é avaliado mês a mês? Houve alguma alteração nas estratégias de oferta ou localização das bikes elétricas durante esses primeiros meses?

-
11. Em linhas gerais, quais são as diferenças entre a operação dos dois tipos de bike? As estratégias de coleta/distribuição entre as estações é a mesma? Vocês mencionaram que muitas atividades são equivalentes para as duas bikes, quais são essas? E quais são diferentes (além da coleta para recarga diária)?
12. Como é organizada a operação da recarga diária? Ela só acontece 1 vez ao fim da operação (após 00h) para retornar às 5h às estações? Qual veículo coleta as bikes elétricas nas estações? Onde é o galpão onde elas são carregadas? Quanto tempo demora a recarga? Há expectativas para implementar o carregamento das bikes elétricas nas próprias estações? A Tembici já está com a tecnologia para implementar esta mudança?
13. A implantação da bike elétrica demandou algum rearranjo operacional no sistema como um todo? Houve surpresas operacionais não previstas no planejamento?
14. Quais foram as adequações feita, em termos operacionais, para implantação das bikes elétricas? Como é feito o monitoramento da bateria, remotamente ou um funcionário checa as bicicletas diariamente nas estações?
15. São 500 ou 550 bikes elétricas na praça desde outubro? Teve alguma variação nesse número desde outubro até, agora, março? Há alguma expectativa em aumentar esse número? Se sim, quanto e quando?
16. Como é realizada a gestão de oferta das bikes elétricas? Quais diretrizes/critérios são usados para alocar as e-bikes? Há uma lista de estações/áreas? Ou isto é avaliado mês a mês? Houve alguma alteração nas estratégias de oferta ou localização das bikes elétricas durante esses primeiros meses?
17. Em linhas gerais, quais são as diferenças entre a operação dos dois tipos de bike? As estratégias de coleta/distribuição entre as estações é a mesma? Vocês mencionaram que muitas atividades são equivalentes para as duas bikes; quais são estas? E quais são diferentes (além da coleta para recarga diária)?
18. Como é organizada a operação da recarga diária? Ela só acontece uma vez ao fim da operação (após a meia-noite) para retornar às 5 horas às estações? Qual veículo coleta as bikes elétricas nas estações? Onde é o galpão onde elas são carregadas? Quanto tempo demora a recarga? Há expectativas para implementar o carregamento das bikes elétricas nas próprias estações? A Tembici já está com a tecnologia para implementar esta mudança?

Sobre o modelo de bike elétrica

19. Como é o processo de importação/montagem da bike elétrica? De onde vêm os componentes? (países de origem)
20. Nas primeiras conversas, foi mencionada a necessidade de adaptação do velocímetro e do retrovisor, quais foram, especificamente, essas adaptações? Houve alguma outra mudança na bicicleta da PBSC - design, componente, acessório? Isto é, como era o veículo e o que foi feito?
21. Em relação à manutenção/reparos dos veículos, a própria Tembici que realiza essa atividade ou é uma empresa terceirizada?
22. Vocês notam alguma diferença já entre a manutenção da convencional e a elétrica? Vocês notaram alguma diferença em relação a vandalismo/furto entre os dois tipos? Como vocês mapeiam vandalismo e furto?
23. Também em relação a manutenção, os gastos previstos estão dentro do esperado? Se não, qual foi a diferença percebida?
24. Como é o processo de importação/montagem da bike elétrica? De onde vêm os componentes? (países de origem)
25. Nas primeiras conversas, foi mencionada a necessidade de adaptação do velocímetro e do retrovisor, quais foram, especificamente, essas adaptações? Houve alguma outra mudança na bicicleta da PBSC - design, componente, acessório? Isto é, como era o veículo e o que foi feito?
26. Em relação à manutenção/reparos dos veículos, a própria Tembici que realiza essa atividade ou é uma empresa terceirizada?
27. Vocês notam alguma diferença já entre a manutenção da convencional e a elétrica? Vocês notaram alguma diferença em relação a vandalismo/furto entre os dois tipos? Como vocês mapeiam vandalismo e furto?
28. Também em relação a manutenção, os gastos previstos estão dentro do esperado? Se não, qual foi a diferença percebida?

III- FICHA DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - BIKE EFIT

PEÇA	DESCRIÇÃO
QUADRO	Quadro PBSC liga leve de alumínio, com passagem interna para chicotes elétricos.
GARFO	Garfo PBSC de aço inteiriço.
CAIXA DE DIREÇÃO	Caixa de direção selada para esforços pesados.
RODAS	Roda dianteira 24" em liga de alumínio de parede dupla, 36 raios de aço inoxidável com freio Shimano roller brake; roda traseira 24" em liga de alumínio, parede dupla, 36 raios de aço inoxidável, cubo nexus com 3 velocidades com freio Shimano roller brake.
PNEU	Pneu resistente a furos extremos para segmento urbano, com fita refletiva 24 x 1.95 cm.
CÂMARA	Tubo interno resistente a perfurações extremas.
MOTOR	Motor central com 250 W de potência.
BATERIA	Bateria de lítio 36 V 13.8 Ah 496 Wh localizada internamente na curva diagonal do quadro.
TAMPA CAIXA DE DIREÇÃO	Tampa plástica preta com indicador do nível da bateria e botão ON / OFF.
GUIDÃO	Peça única de alumínio, tubular dobrada sem necessidade de solda.
MANOPLA	Manopla ergonômica para guidão.
SISTEMA DE FREIOS	Poderoso freio Shimano Nexus roller brake com baixa manutenção.

PEÇA	DESCRIÇÃO
CANOTE	Canote do selim em liga de alumínio com faixa de ajuste de 255 mm de altura, com escala graduada para auxiliar os usuários com a configuração ideal de altura, linha vertical para auxiliar no alinhamento do centro. Braçadeira de assento para fixação.
SELIM	Selim de alto conforto com abertura central e refletor traseiro.
ALAVANCA DE CÂMBIO	Shimano Nexus 3 velocidades.
PARALAMA TRASEIRO	Paralama traseiro para roda traseira para publicidade e proteção; geometria deformável para impedir a quebra; sem barra de aço.
PARALAMA DIANTEIRO	Paralama dianteiro para roda dianteiro para publicidade e proteção; geometria deformável para impedir a quebra; sem barra de aço.
SISTEMA DE ILUMINAÇÃO	Uma luz traseira integrada com 3 LED vermelhos intermitentes, luz frontal branca integrada 3 LEDs intermitentes localizado na cesta frontal. Iluminação ativa dianteira e traseira (vida útil de 10.000 horas).
ACESSÓRIOS	Buzina de bicicleta com alta intensidade; cesta plástica com capacidade de carga de 10 kg; roda refletiva na parede lateral do pneu; cobre corrente plástico; tensionador de corrente resistente personalizado; pino de titânio patenteado para atracamento na estação; triângulo com tecnologia RFID para identificação; quadro identificado com número de chassis.
ANTIFURTO/ ANTIVANDALISMO	26,5 kg





tempijici.