

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Beatriz Senciales Sobreira Machado
Murilo Thiago Levi Vallota Gonçalves
Victória Marques Robles

Mobility as a Service (MaaS): estudos de caso e perspectivas para São Paulo

São Paulo
2018

Beatriz Senciales Sobreira Machado
Murilo Thiago Levi Vallota Gonçalves
Victória Marques Robles

Mobility as a Service (MaaS): estudos de caso e perspectivas para São Paulo

Versão Original

Trabalho de Formatura apresentado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Módulo de formação: Planejamento, gestão e infraestrutura de cidades

Orientador: Prof. Dr. Claudio Luiz Marte

São Paulo
2018

Nomes: MACHADO, B. S. S.; GONÇALVES, M.T.L.V.; ROBLES, V .M.

Título: Mobility as a Service (Maas): estudos de caso e perspectivas para São Paulo

Trabalho de Formatura apresentado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr.: Claudio Luiz Marte

Instituição: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Julgamento: _____

Prof. Dr.: Gabriel Feriancic

Instituição: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Julgamento: _____

Prof^a. Dr^a.: Renata Maria Marè

Instituição: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Julgamento: _____

RESUMO

Nesse trabalho de formatura, foi realizada a conceituação teórica da Mobilidade como Serviço (MaaS), o estudo do contexto existente para seu desenvolvimento em cidades da Europa e Ásia já avançadas no tema e a avaliação das condições existentes para que o mesmo processo ocorra na cidade de São Paulo. O tema da MaaS foi estudado por conta do grande gargalo que a mobilidade representa para o desenvolvimento das cidades, afetando consideravelmente a qualidade de vida de seus moradores. As plataformas MaaS têm como premissa a integração de diferentes modos de transporte, promovendo uma maior eficiência dos deslocamentos dentro das cidades e, assim, são de grande utilidade para a melhoria da mobilidade urbana. A conceituação teórica foi realizada por meio de revisão bibliográfica e pesquisas a sítios relevantes. Além disso, utilizou-se o método de estudos de caso para a análise das cidades de referência e de São Paulo. Esses estudos foram norteados por indicadores do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) que possuem relação com a Mobilidade como Serviço. Para o caso de São Paulo especificamente, foi utilizado também o contato, por meio de entrevistas, com atores da esfera pública e privada no tema da mobilidade. Como resultado, foi possível levantar iniciativas e políticas relevantes ao tema, que estão em prática ou sendo desenvolvidas na cidade de São Paulo, comparando-as com as presentes nas cidades de referência estudadas: Helsinque, Gotemburgo e Singapura. A partir das comparações, foi possível determinar o quanto São Paulo está preparada para possuir uma plataforma da Mobilidade como Serviço. Ao final, uma plataforma MaaS foi simulada por meio do traçado de diversas opções de rotas, com mistura entre modais públicos e privados, para deslocamentos realizados diariamente por grande parte da população de São Paulo, segundo a Pesquisa Origem e Destino 2007 do Metrô de São Paulo. Com a utilização da plataforma MaaS simulada, chegou-se a uma previsão de redução de aproximadamente 40% do tempo médio de viagem dos paulistanos.

Palavras-chave: Mobilidade como Serviço (MaaS). Mobilidade inteligente. Mobilidade urbana. Helsinque. Gotemburgo. Singapura. São Paulo.

ABSTRACT

In this graduation paper, it was accomplished the theoretical concept of Mobility as a Service (MaaS), the study of the existing context for its development in European and Asian cities already advanced in the field and the evaluation of existing conditions so that the same process occurs in the city São Paulo. This theme was studied because of the great bottleneck that mobility represents for the development of cities, affecting considerably the quality of life of its residents. The MaaS platforms are premised on the integration of different modes of transport, promoting a greater efficiency of the movements within the cities and, therefore, they are of great utility for the improvement of the urban mobility. The theoretical conceptualization was carried out by means of bibliographical review and research to relevant websites. In addition, the case study method was used for the analysis of reference cities and São Paulo. These studies were guided by indicators of the Sustainable Urban Mobility Index (IMUS) that relate to Mobility as a Service. In the case of São Paulo specifically, it was also used the contact with public and private actors in the theme of mobility, through interviews. As a result, it was possible to raise initiatives and policies relevant to the theme, which are in practice or being developed in the city of São Paulo, comparing them with those present in the cities of reference studied: Helsinki, Gothenburg and Singapore. From the comparisons, it was possible to determine how much São Paulo is prepared to have a Mobility as a Service platform. To finish, a MaaS platform was simulated in which some routes with a mix of private and public transport were made available from a popular displacement, according to a research from São Paulo subway company made in 2007. With the help of the simulated Maas platform, the average time São Paulo citizens spend in trips around the city was reduced by approximately 40%.

Keywords: Mobility as a Service (Maas). Smart mobility. Urban mobility. Helsinki. Gothenburg. Singapore. São Paulo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplos de pacotes MaaS.....	19
Figura 2: Modelo de transporte atual e modelos de desenvolvimento MaaS de acordo com as atribuições do setor público e privado.	24
Figura 3: Evolução do mercado automobilístico com a introdução da MaaS e pela disponibilização de novos serviços	27
Figura 4: Portfólio de veículos autônomos planejados pela MOIA (Volkswagen).....	28
Figura 5: Veículos autônomos planejados pela Toyota	29
Figura 6: Área escolhida para o piloto da plataforma WHIM	40
Figura 7: Perfil dos usuários da plataforma WHIM e o tamanho de cada segmento.	41
Figura 8: Singapura – ilustração do Plano Conceitual de 1971.....	52
Figura 9: Singapura - Cronologia das intervenções nos transportes.....	58
Figura 10: Singapura - Esquema de interligação dos centros regionais.	59
Figura 11: Densidade de população (hab./ha) em 2007 na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)	64
Figura 12: Densidade de empregos (emp/ha) em 2007 na RMSP	64
Figura 13: Total de automóveis e carroças no início do século XX em São Paulo....	67
Figura 14: Esquema teórico de São Paulo – Plano das Avenidas. Prestes Maia, 1930.	69
Figura 15: Veículos em São Paulo ao longo do tempo	72
Figura 16: Imagem do arquivo digital referenciado elaborado pelo Centro de Estudos da Metrópole com as linhas de ônibus da cidade de São Paulo em 2015.	75
Figura 17: Municípios atendidos pela EMTU na RMSP	76
Figura 18: Rede do sistema metroviário e ferroviário de São Paulo	77
Figura 19: viagens diárias por modo na RMSP em 2007 e 2012.	78
Figura 20 Área de atuação das bicicletas Yellow	83
Figura 21: Zonas da RMSP consideradas na Pesquisa OD 2007	93
Figura 22: Flutuação horária das viagens por modo 2007	95
Figura 23: Rotas sugeridas para o trecho em questão, para o transporte privado e transporte público	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Indicadores IMUS relacionados com a MaaS.....	34
Tabela 2: Índice de motorização de Helsinque.....	43
Tabela 3: Índice de motorização de Gotemburgo.....	50
Tabela 4: Singapura - Número de veículos particulares.....	53
Tabela 5: Comparação de motorização entre Singapura e outras cidades	56
Tabela 6: Resumo dos indicadores IMUS para os exemplos de referência	62
Tabela 7: Veículos de praça e particulares no início do século XX em São Paulo....	67
Tabela 8 Viagens Simuladas.....	94
Tabela 9: Dados consolidados de redução de tempo de viagem e de custos das simulações	98
Tabela 10 Dados consolidados de redução de tempo de viagem e de custos das simulações ordenadas por demanda	99
Tabela 11: Dados consolidados de redução de tempo de viagem e de custos das simulações ordenadas por distância	100

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALS: Area Licensing Scheme (esquema de pedágio urbano de Singapura)

BRT: Bus Rapid Transit

CMTC: Companhia Metropolitana de Transportes Coletivos

CBTU: Companhia Brasileira de Trens Urbanos

CPTM: Companhia Paulista de Trens Metropolitanos

ERP: Electronic Road Pricing (pedágio urbano e rodoviário eletrônico de Singapura)

FEPASA: Ferrovia Paulista S/A

GaWC: Rede de Pesquisas de Globalização e Cidades Mundiais

HSL: Autoridade de Transporte Público Regional de Helsinki

IMUS: Índice de Mobilidade Urbana Sustentável

ITS: Sistemas Inteligentes de Transporte

KPI: Key Performance Indicator

LRT: Light Rail Transit (sistema leve de transporte sobre trilhos de Singapura).

LTA: Autoridade de Transporte Terrestre de Singapura

LVM: Ministério de Transportes e Comunicações da Finlândia

MaaS: Mobility as a Service

MCDA-C: (metodologia) Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista

MRT: Mass Rapid Transit (sistema de transporte sobre trilhos de Singapura)

NTU: Universidade Tecnológica de Nanyang, Singapura

RMSP: Região Metropolitana de São Paulo

SLL: Autoridade regional do transporte público de Estocolmo

SMP: Programa de Mobilidade Sueco

SPTrans: São Paulos Transporte S/A

Tekes: Agência Finlandesa de Financiamento para Inovação

TIC: Tecnologias de Informação e Comunicação

VA: Veículos autônomos

VGR: Autoridade de Transporte Público do oeste da Suécia

OD: Origem e Destino

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	JUSTIFICATIVA	11
1.2	OBJETIVO	11
1.3	DEFINIÇÕES	12
1.3.1	Add-on business (BUSINESS DICTIONARY, 2018).....	12
1.3.2	Bike sharing (SHARED-USE MOBILITY CENTER, 2015)	12
1.3.3	Carsharing (SHARED-USE MOBILITY CENTER, 2015)	13
1.3.4	Passenger economy business (LANCTOT, 2017)	14
1.3.5	Ridesharing (SHARED-USE MOBILITY CENTER, 2015).....	14
1.3.6	Ridesourcing (SHARED-USE MOBILITY CENTER, 2015).....	14
1.3.7	Ride-splitting (SHARED-USE MOBILITY CENTER, 2015)	14
2	METODOLOGIA.....	15
2.1	FINALIDADE	15
2.2	OBJETIVO	15
2.3	ABORDAGEM.....	15
2.4	MÉTODO	16
2.5	PROCEDIMENTOS.....	16
3	CONCEITUAÇÃO TEÓRICA.....	17
3.1	MOBILIDADE COMO SERVIÇO (MaaS)	17
3.1.1	Definição	17
3.1.2	Principais características da MaaS	17
3.1.3	Benefícios	21
3.1.4	Requisitos e desafios para o sucesso.....	22
3.1.5	Tendências	23
3.2	ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL (IMUS)	32
3.2.1	Conceito.....	32
3.2.2	O IMUS na análise das mudanças relacionadas à MaaS	33
3.2.3	Indicadores que se relacionam com MaaS	33
4	ESTUDOS DE CASO – CIDADES REFERÊNCIA	36

4.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	36
4.2	HELSINQUE	36
4.2.1	Panorama Geral.....	36
4.2.2	Mobilidade.....	37
4.2.3	Helsinki e a MaaS.....	38
4.2.4	Indicadores do IMUS para Helsinki	42
4.3	GOTEMBURGO	43
4.3.1	Panorama Geral.....	43
4.3.2	Mobilidade.....	44
4.3.3	Gotemburgo e a MaaS.....	44
4.3.4	Indicadores do IMUS para a Suécia	48
4.4	SINGAPURA	50
4.4.1	Panorama Geral.....	50
4.4.2	Mobilidade.....	51
4.4.3	Singapura e a MaaS	54
4.4.4	Indicadores do IMUS para Singapura	55
4.5	CONSIDERAÇÕES SOBRE OS EXEMPLOS DE REFERÊNCIA	60
5	O CASO DE SÃO PAULO – PERSPECTIVAS NO ÂMBITO DA MAAS	63
5.1	PANORAMA.....	63
5.2	MOBILIDADE	65
5.2.1	Histórico	65
5.2.2	Cenário atual.....	74
5.3	SÃO PAULO E A MAAS.....	79
5.3.1	Entrevistas com atores importantes	79
5.4	INDICADORES DO IMUS PARA SÃO PAULO	88
5.4.1	Políticas de mobilidade urbana	88
5.4.2	Parcerias público-privadas.....	90
5.4.3	Taxa de motorização	90

5.5	COMPARAÇÃO ENTRE SÃO PAULO E OS EXEMPLOS DE REFERÊNCIA	
	90	
6	SIMULAÇÃO DE PLATAFORMA MAAS EM SÃO PAULO	92
6.1	PTV MAAS MODELLER	92
6.2	SIMULAÇÃO MaaS UTILIZANDO O GOOGLE MAPS	92
6.2.1	Método de simulação.....	94
6.3	EXEMPLO DETALHADO DE OPÇÕES DE ROTAS MAAS	96
6.4	CONSOLIDAÇÃO DAS SIMULAÇÕES.....	98
7	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	101
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
ANEXO A: INDICADORES IMUS.....		112
ANEXO B: SIMULAÇÕES MAAS		115

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão apresentados a justificativa para a escolha da temática abordada e o objetivo do trabalho.

1.1 JUSTIFICATIVA

A questão da mobilidade é de muito interesse para as grandes cidades. Isso porque, além do seu sentido prático: deslocamento entre dois pontos - que em aglomerações urbanas podem ser tão distantes que ultrapassam as próprias fronteiras do município - possui também uma enorme importância social, política e econômica. Diariamente, as pessoas se locomovem para consumir e produzir, bem como para acessar serviços de saúde, lazer, educação e cultura. Tornar os deslocamentos mais rápidos, seguros e acessíveis é melhorar a qualidade de vida dos moradores da cidade e aproximar-los do seu direito universal de liberdade de locomoção.

Utilizar as tecnologias mais modernas, criar e inovar de forma a facilitar os deslocamentos é nada mais que natural, já que quase sempre as invenções têm origem em necessidades - e a necessidade de uma mobilidade urbana mais eficiente e acessível é grande. A Mobilidade como Serviço (MaaS) tem, entre seus objetivos, facilitar os deslocamentos de pessoas na cidade, por meio da integração entre diferentes modos de transporte e diferentes meios de pagamentos. Outro objetivo é fazer com que o impacto ambiental causado pela mobilidade urbana seja reduzido, por meio do incentivo ao uso do transporte público, dos modais não motorizados e das viagens compartilhadas. Por esse motivo, a MaaS foi a escolha temática abordada nesse trabalho de formatura (TF).

1.2 OBJETIVO

Este TF tem como objetivo principal prover uma conceituação teórica acerca do tema da MaaS, ainda pouco estudado, principalmente no Brasil, por se tratar de um conceito recente, que necessita de tecnologias de integração de dados em tempo real e de integração de formas de pagamento que ainda são feitos por poucas plataformas ao redor do mundo, além, igualmente importante, da integração física entre modais de transporte públicos e privados.

De forma secundária, objetiva-se identificar as condições que fizeram com que o conceito surgisse de forma pioneira em algumas cidades, tomadas como referência no assunto.

Por fim, objetiva-se também, de forma secundária, identificar quais dessas características relevantes para o desenvolvimento do conceito estão atualmente presentes na cidade de São Paulo e, então, realizar simulações de uma plataforma MaaS na cidade de forma a verificar a exequibilidade do conceito.

1.3 DEFINIÇÕES

Abaixo, encontram-se algumas definições relevantes para o entendimento do trabalho. Diversos conceitos possuem mais de um termo para defini-los. A fim de se padronizar a linguagem, ao longo do texto, serão usados os termos tais como definidos abaixo e cujas definições foram baseadas nas bibliografias citadas.

1.3.1 Add-on business (BUSINESS DICTIONARY, 2018)

Serviços sob demanda que não estão inclusos em um pacote de serviço e que são pagos separadamente.

1.3.2 Bike sharing (SHARED-USE MOBILITY CENTER, 2015)

Compartilhamento de bicicletas, que pode ocorrer em uma variedade de maneiras, listadas abaixo. O mais comum é que as bicicletas sejam públicas e operadas por agentes privados (por meio de PPP's ou licitações) ou que sejam de agentes privados.

1.3.2.1 Sistemas com estação (*Dock based system*)

Permitem que os usuários retirem e devolvam as bicicletas de estações habilitadas dentro da área de operação.

1.3.2.2 Sistemas sem estações (*Dockless or GPS-based systems*)

Bicicletas equipadas com tecnologia GPS. Geralmente, as bicicletas possuem alguns bloqueios próprios para que os usuários possam utilizar apenas depois de autorizado por um servidor central. Podem ser retiradas e devolvidas em qualquer local público e adequado dentro da área de operação.

1.3.2.3 Sistemas low-cost, tech-light

Sistemas no qual não existem ferramentas tecnológicas nas bicicletas ou estações. Os usuários se cadastram on-line e recebem, por e-mail ou mensagem de texto, um código para liberar a bicicleta da estação.

1.3.2.4 Sistemas peer-to-peer

Permitem que os usuários aluguem ou emprestem as bicicletas por hora ou por dia de outras pessoas ou de lojas de aluguel.

1.3.3 Carsharing (SHARED-USE MOBILITY CENTER, 2015)

Serviço que fornece aos usuários acesso a um automóvel por um curto período de tempo, geralmente da ordem de horas. Existem atualmente diversos tipos diferentes, que estão listados abaixo.

1.3.3.1 Tradicional ou Ida e Volta (round-trip)

Sistema mais comum de operação, é aquele no qual o usuário retira e devolve o veículo no mesmo local.

1.3.3.2 Ponto a ponto ou unidirecional (one-way)

Sistema com maior crescimento atualmente, permite que o usuário retire o veículo em um local e retorne em outro. Assemelha-se a bike sharing, já que muitas vezes é usado como conexão de primeira e última milhas. Da mesma forma, possui a necessidade de que os provedores trabalhem para dosar a quantidade de veículos e atender os locais com maior demanda. Podem ser com ou sem estações.

1.3.3.3 Peer-to-peer

Permite que proprietários monetizem o excesso de capacidade de seus veículos alugando-os a outros usuários, por meio de programas de compartilhamento. Apesar de representar pequena parcela do mercado do carsharing, novas tecnologias alavancam seu crescimento, como a possibilidade de que os locatários acessem os veículos usando smartphones, tornando desnecessário a troca das chaves pessoalmente.

1.3.3.4 Nichos de serviços de carsharing

Serviços de compartilhamento de veículos restritos a um grupo específico, como, por exemplo, viajantes que alugam seus carros que foram deixados no estacionamento de um aeroporto (Flight Car) ou redes de compartilhamento de veículos restritas, como em condomínios residenciais ou universidades.

1.3.4 Passenger economy business (LANCTOT, 2017)

Termo cunhado pela Intel, é o valor econômico e social que será gerado pelos veículos totalmente autônomos.

1.3.5 Ridesharing (SHARED-USE MOBILITY CENTER, 2015)

Serviço no qual o motorista, com ou sem benefícios monetários, oferece carona para outros usuários que estejam indo a um destino próximo ou no caminho do seu. É caracterizado, assim, por adicionar passageiros a uma viagem preexistente. É um serviço organizado e facilitado por aplicativos, como Blablacar e Waze Carpool.

1.3.6 Ridesourcing (SHARED-USE MOBILITY CENTER, 2015)

Serviço de motorista que busca o usuário e o leva exatamente ao seu destino. É o equivalente a pedir um táxi por telefone, porém, utilizando aplicativos. Pode incluir empresas de táxi tradicionais e também novas empresas de transporte de passageiros, como Uber e Lyft.

1.3.7 Ride-splitting (SHARED-USE MOBILITY CENTER, 2015)

Serviços de ridesourcing que permitem que os motoristas adicionem mais passageiros a uma viagem. Combinando as viagens e os pagamentos, essa modalidade reduz o número de viagens e diminui os custos para os passageiros.

2 METODOLOGIA

Nesse capítulo, serão apresentados os aspectos metodológicos do trabalho. É válido, inicialmente, fazer um resumo das etapas percorridas durante sua execução.

A primeira parte do trabalho, presente no capítulo 3, tratou da conceituação teórica da Mobilidade como Serviço (MaaS, da sigla em inglês *Mobility as a Service*) e do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS). Com essas informações, no capítulo 4, estudos de casos em cidades consideradas referência no assunto foram elaborados. Eles contêm aspectos gerais das cidades, informações sobre a mobilidade urbana, suas iniciativas relacionadas à MaaS e uma análise baseada em alguns indicadores do IMUS.

Um estudo semelhante, mais aprofundado, foi elaborado para a cidade de São Paulo, a fim de se estabelecer semelhanças e diferenças com as cidades-referência. Ele está presente no capítulo 5. Por fim, no capítulo 6, simulações de uma plataforma MaaS, por meio do *Google Maps*, foram realizadas, com o intuito de verificar, quantitativamente, se tal solução apresentaria vantagem, em termos de economia de tempo de viagem, no contexto atual da cidade.

2.1 FINALIDADE

O trabalho tem como finalidade a elaboração de uma **pesquisa básica estratégica**, uma vez que se buscou aprofundar o conhecimento disponível sobre o tema da MaaS e desenvolver conhecimentos que, eventualmente, podem ser utilizados para a solução de problemas relacionados à mobilidade urbana

2.2 OBJETIVO

O objetivo foi realizar um trabalho **descritivo**, retratando as características e expondo fatos sobre a MaaS e as cidades estudadas e estabelecendo relações entre os aspectos estudados em cada uma das etapas.

2.3 ABORDAGEM

A abordagem utilizada foi principalmente **qualitativa**, principalmente pelo fato de o tema ser recente e de não haver, ainda, estatísticas consolidadas e disponíveis sobre a implantação de uma plataforma MaaS.

Na última parte do trabalho, onde foram realizadas simulações de uma plataforma MaaS na cidade de São Paulo, houve uma abordagem **quantitativa** com o objetivo de verificar melhorias no tempo de viagem que a plataforma poderia trazer.

2.4 MÉTODO

O método desenvolvido foi o **indutivo**, já que se buscou, a partir de observações específicas dos estudos de caso nas cidades de referência, encontrar coincidências entre elas e estabelecer generalizações sobre o desenvolvimento de uma plataforma MaaS.

2.5 PROCEDIMENTOS

Durante toda a elaboração do trabalho, os procedimentos de **pesquisa bibliográfica** (em artigos, dissertações e teses) e **pesquisa documental** (principalmente em *websites* de órgãos governamentais e entidades relacionadas às iniciativas MaaS, além de notícias e bancos de dados) foram utilizados, para levantamento de informações sobre os mais diversos assuntos tratados.

Além disso, nos capítulos 4 e 5, foram feitos estudos de caso, primeiramente para as cidades referência e então para a cidade de São Paulo. Nessa última, um procedimento de pesquisa de campo também foi realizado, por meio de entrevistas feitas com atores importantes que atuam na mobilidade urbana de São Paulo.

3 CONCEITUAÇÃO TEÓRICA

Esse capítulo apresenta conceituações teóricas relevantes para o desenvolvimento do tema Mobilidade como Serviço e sobre o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável.

3.1 MOBILIDADE COMO SERVIÇO (MaaS)

Abaixo encontram-se a definição e as características da MaaS.

3.1.1 Definição

Mobility as a Service (MaaS) ou, em português, *Mobilidade como Serviço* é um modelo de distribuição de mobilidade de pessoas e serviços, que tem como princípio a integração entre diferentes meios, serviços, informações e pagamentos de transporte por meio de uma plataforma única, de forma a atender as necessidades dos consumidores. Nesse conceito, o transporte de ponto a ponto é oferecido como um serviço único, de pagamento concentrado mensalmente, que abrange desde modais do transporte público como ônibus, metrôs e trens, até os serviços de compartilhamento de carros e bicicletas, por exemplo (HIETANEN, 2014).

Atualmente, para a realização de uma viagem entre dois pontos de uma cidade, o usuário interessado depende de pagamentos ou compras independentes de bilhetes para transporte público, táxis ou uso de veículo próprio. A proposta da MaaS é justamente unificar essas viagens, garantindo uma maior liberdade de movimento, de maneira menos complexa e em um espaço de tempo menor. No futuro, o conceito pode levar também a uma mudança no papel do carro, que não mais precisará ser propriedade daqueles que o utilizam, mas sim funcionará como um veículo disponível para ser alugado para percorrer um trecho pré-definido.

Na prática, trata-se de um aplicativo para smartphones que traça rotas considerando todos os modais de transporte disponíveis na localidade e considerando também as preferências do usuário, como será melhor explicado adiante. Além disso, o pagamento é feito unicamente por meio da plataforma.

3.1.2 Principais características da MaaS

Existem algumas características básicas, inerentes ao modelo da MaaS. A seguir, serão apresentadas e descritas separadamente cada uma delas, com base,

pricipalmente, nas definições de Hietanen (2014), Jittrapirom *et al* (2017) e outros convenientemente citados ao longo do texto.

3.1.2.1 Integração dos modais de transporte

Um dos principais objetivos da MaaS é estimular as viagens intermodais. Ou seja, a ideia é encorajar o uso dos diferentes serviços de transporte, em busca da rota mais inteligente e com um melhor custo-benefício, entre os pontos A e B. Pensando nos limites urbanos, como foco inicial da MaaS, pode-se falar em transporte público, táxis, carros, bicicletas e corridas compartilhadas, aluguel de carros, entre outros.

3.1.2.2 Opções de pacote

O modelo de pagamento da MaaS pode ser comparado aos pacotes disponíveis em uma operadora de telefone móvel, por exemplo; isto é, o usuário poderá escolher, dentre diversas opções de planos, aquele que mais se encaixa no seu perfil ou no de sua família e acrescentar a ele pagamentos extras caso seja necessário (modelo pré-pago na comparação com os pacotes de telefonia) ou simplesmente escolher a opção do pagamento conforme o uso (modelo pós-pago na comparação com os pacotes de telefonia).

Os planos de transporte oferecidos incluem quantidades mínimas de quilômetros percorridos, minutos ou “pontos” que podem ser utilizados em troca de um pagamento mensal. No geral, há uma mistura entre o uso de transporte público e modelos que transportam menos pessoas como o carro ou a bicicleta compartilhada. A Figura 1 traz exemplos de modelos de pacotes que são oferecidos pela plataforma MaaS, mostrando o limite de uso dos diferentes modos de transporte para cada opção de pacote.

Figura 1: Exemplos de pacotes MaaS

<p>Pacote do viajante urbano por € 95,00 por mês:</p> <ul style="list-style-type: none"> Transporte público livre na área da cidade de residência Até 100 km de táxi Até 500 km de aluguel de carros 1500km de transporte público doméstico 	<p>Pacote de 15 minutos por € 135,00 por mês:</p> <ul style="list-style-type: none"> 15 minutos entre a ligação e a chegada de um táxi compatilhado Cobertura em toda a EU para táxis compartilhados por € 0,50 por km Transporte público livre na cidade de residência 1500 km de transporte público doméstico
<p>Pacote Familiar por € 1.200,00 por mês:</p> <ul style="list-style-type: none"> Empréstimo de carros e uso em rodovias Táxi compartilhado para toda a família com espera máxima de 15 minutos Transporte público na cidade de residência pra todos 2500 km de transporte público doméstico 	<p>Pacote de negócio global por € 800,00 por mês:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5 minutos entre a ligação e a chegada de um táxi em toda a UE Táxi livre na cidade de residência Empréstimo de carros e uso em rodovias Cobertura mundial de táxi

Fonte: Adaptado de Hietanen (2014)

3.1.2.3 Plataforma única

Para acessar os serviços disponíveis no modelo MaaS, os usuários precisam acessar uma plataforma, disponível na forma de um aplicativo para celular ou em uma página na *Internet*. Nesse meio digital, o usuário conseguirá interagir com os serviços que deseja utilizar, podendo estes estarem relacionados à viagem em si: planejamento; reservas; compras de ticket; pagamentos; informações dos modais em tempo real; ou a serviços complementares, como previsão do tempo; sincronização com calendário pessoal; histórico de viagens; sistema de avaliação de serviços anteriores; entre outros.

3.1.2.4 Atores diversos

Apesar do modelo contar com uma única plataforma, nela ocorre a interação de diferentes grupos relacionados à MaaS, sendo eles: os **usuários**, ou seja, aqueles que estão em busca das viagens, sejam eles clientes particulares ou de empresas; os **fornecedores** do transporte, tanto público quanto privado; e os **responsáveis pela plataforma**, que podem ser uma terceira parte, uma autoridade ou um próprio provedor de transporte público. Ou seja, o desenvolvimento da MaaS pode se dar por meio de ações guiadas pelo mercado, intervenções do Estado ou como parte de

colaborações envolvendo setores público e privado (SMITH, 2017). Além desses grupos mencionados, empresas de tecnologia, de telecomunicação e de gerenciamento de dados, apesar de não estarem diretamente envolvidas, podem contribuir para o modelo, garantindo o bom funcionamento dele e trazendo melhorias.

3.1.2.5 *Tecnologia*

Como se percebe, a tecnologia tem papel de importância no desenvolvimento da MaaS, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) são consideradas como o principal componente do sistema MaaS (NEMTANU et al., 2016). Elas são necessárias para o fornecimento do dispositivo que levará ao acesso à plataforma em si; a rede de *Internet* é necessária para a conexão; o gerenciamento dos dados é necessário para diversos aplicativos e modais de transporte; pagamentos *on-line*; e, por fim, na infraestrutura necessária para a integração de todas essas tecnologias. É válido ressaltar o quanto a qualidade da informação é importante, esta deve ser fidedigna e atualizada em tempo real, para que as opções ofertadas aos usuários sejam confiáveis. O modelo MaaS deve ter credibilidade para que seu sucesso seja garantido.

3.1.2.6 *Orientado pela demanda*

A MaaS é um modelo centralizado nas necessidades do cliente, que oferece opções de transporte personalizadas para cada perfil, horário e rota a ser percorrida. Segundo Timothy Papandreou, da Agência Municipal de Transporte de São Francisco, “os consumidores buscam simplicidade e legibilidade e, se o governo não for capaz de integrar esses dois aspectos, então terá falhado”. Rosina Howe-Teo, do Escritório de Inovação de Singapura também ressalta a importância de se atender as demandas do consumidor no modelo MaaS, focando em ações que resultem no melhor entendimento das características desse cliente.

3.1.2.7 *Registro do usuário*

Para ter acesso aos serviços, o cliente é obrigado a fazer seu cadastro na plataforma. Esse registro pode ser feito de forma individualizada, ou em um cadastro como família. É a partir dele que se consegue os dados necessários para a personalização do serviço.

3.1.2.8 Personalização e Customização

O objetivo de se personalizar o serviço é proporcionar um melhor atendimento ao cliente, garantindo que suas expectativas e desejos sejam cumpridos. Isso é feito com base em interações passadas do cliente com a plataforma, preferências expostas e até mesmo pela adição dos perfis de redes sociais do usuário em seu cadastro na plataforma MaaS.

Além disso, o usuário pode montar seu próprio pacote mensal de mobilidade, incluindo os modais de transporte que ele mais usa, tornando a MaaS uma melhor opção do que manter um carro próprio, por exemplo.

A personalização permite também um constante aprimoramento da MaaS, de maneira mais eficaz, já que os usuários que optam por planos customizados, fornecem, além dos dados cadastrais convencionais, mais informações e maior uso de opções diferentes dos sistemas MaaS. Com o registro desses dados e ações do usuário e por meio dos recursos da Ciência de Dados como Big Data, Analytics e Machine Learning, por exemplo, é feito o aprimoramento da plataforma.

3.1.3 Benefícios

Por ser um conceito novo, os benefícios da MaaS ainda não são facilmente quantificáveis, tal como sua influência nos atuais padrões de viagem e comportamento dos usuários finais. No entanto, há a expectativa de que o modelo traga alguns benefícios que, segundo Sampo Hietanen (2014), atual diretor executivo da empresa MaaS Global, podem ser classificados em três categorias, a seguir descritas.

Os benefícios aos usuários vêm na forma de viagens mais simples, personalizadas, inteligentes, flexíveis, confiáveis, com um bom custo-benefício e sustentáveis, refletindo sempre as necessidades do cliente em questão. A menor dependência quanto ao veículo próprio também é uma vantagem a ser considerada para os cidadãos.

Espera-se que o setor público também seja beneficiado na medida em que a MaaS visa tornar toda a malha de transporte mais eficiente, alocando os recursos existentes, tendo em vista esse objetivo. Além disso, estima-se que haverá aumento no número de empregos, melhor gerenciamento dos incidentes de tráfego, o que trará, por fim, um sistema de transporte mais consistente e confiável.

A economia no geral também será beneficiada, com a margem para a criação de novas alternativas de transporte no lucrativo mercado existente, em função da MaaS. Além dos novos serviços, existe também a oportunidade de renovação e melhoria dos serviços já existentes, que podem ser feitos por empresas particulares, por meio da terceirização ou contratação por autoridades públicas.

Pode-se falar também em benefícios ambientais, inerentes à adoção da MaaS, o modelo é uma alternativa mais sustentável quando comparada às formas de locomoção utilizadas atualmente. Gould, Wehrmeyer e Leach (2015), vêem o modelo como uma oportunidade de “descarbonizar” o setor de transportes, considerando que o uso de veículos próprios sofreria uma diminuição e futuramente, o sistema incentivaria a utilização de veículos elétricos para os trechos mais curtos, em que o carro for de fato necessário. Pensando no modelo de uma forma mais abrangente, a ideia de incentivo ao uso do transporte coletivo por si só já traz uma grande contribuição à diminuição de carbono liberado ao ambiente pelo cidadão.

Do ponto de vista social, a MaaS tende a promover a igualdade entre os cidadãos já que propõe que todos eles, independente do poder aquisitivo, utilizem os mesmos meios de transporte para locomoção e não sejam proprietários de nenhum desses meios. Soma-se a isso as melhores opções de locomoção que o modelo traz para residentes de áreas com baixa densidade e para famílias de baixa renda, por ter um valor acessível, comparado ao uso do transporte público, porém com maior conforto e mais rotas, na medida em que faz o uso também de outros modais e proporciona o transporte de porta a porta.

3.1.4 Requisitos e desafios para o sucesso

Como visto no item 3.1.2 (Principais características da MaaS), a implementação da MaaS depende diretamente de tecnologia, ou seja, ela é um requisito do conceito. Além disso, a disponibilidade em larga escala das soluções digitais, modeladas a partir da tecnologia, para a demanda e oferta de opções de mobilidade, também se fazem necessárias para o bom desenvolvimento da proposta da MaaS.

Não mais diretamente relacionado à tecnologia, mas ainda assim “matéria-prima” necessária para as soluções tecnológicas desenvolvidas, é primordial que se tenha livre acesso às informações de transporte, como horários de partida e chegada

dos modais, localização em tempo real, informações de trânsito; entre outras (TRANSPORT SYSTEMS CATAPULT, 2016).

A integração entre os modais de transporte depende também da integração entre os sistemas de pagamento de cada um desses modais. O arranjo dessas situações pode esbarrar em regulações e/ou barreiras institucionais de empresas provedoras dos serviços relacionados à MaaS. Mudanças nesses regimentos provavelmente seriam necessárias, tornando-as um desafio à implementação do modelo de mobilidade.

Por fim, seriam necessárias também algumas mudanças e um maior desenvolvimento dos transportes já existentes, inclusive públicos, melhorando a qualidade, conforto e frequência dos serviços, para que seja viável que o cidadão que tenha condições de manter um veículo próprio tenha interesse em aderir a um dos pacotes de mobilidade da MaaS. A mudança de mentalidade e preferência por um modelo de transporte mais sustentável tem relação direta com o quanto esse modelo consegue atender às necessidades do usuário e pode ser expandida por meio de incentivos para a escolha de transportes alternativos, tanto para a população, quanto para empresas que invistam em algum desses modais de transporte.

3.1.5 Tendências

Diversas tendências relativas à MaaS foram identificadas, desde a aceitação do modelo e a relação com os modais existentes, até as novas formas de modelos de negócios que empresas do ramo de transportes deverão seguir.

Segundo Smith, Sochor e Karlsson (2018), existem dois papéis principais dentro de uma arquitetura MaaS: o de integrador e o de operador. Os integradores da MaaS mediam as ofertas de vários fornecedores de serviços de transporte para os operadores de MaaS por meio de atividades como integração técnica, gerenciamento de contratos e compensação financeira. Já os operadores são aqueles responsáveis por prover a plataforma única na qual os usuários finais planejam, pagam e executam facilmente o uso de transporte público e outros serviços de transporte.

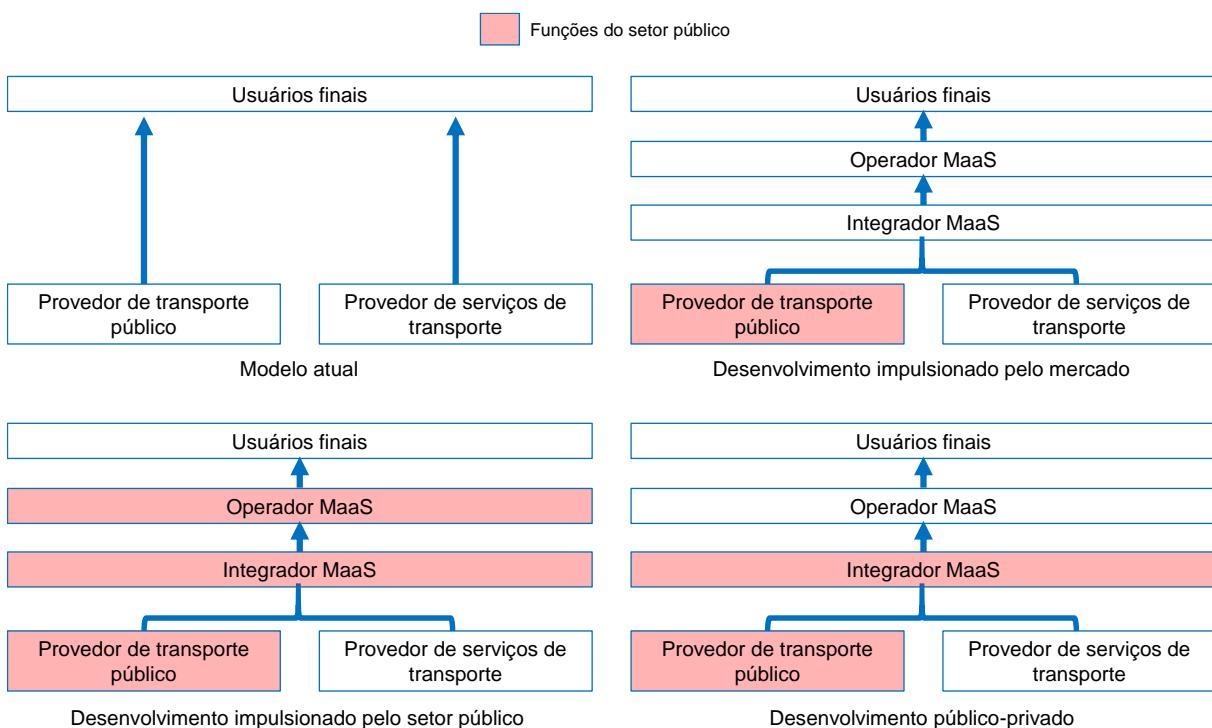
A partir disso, foram identificados três formatos principais que uma arquitetura MaaS pode assumir (Figura 2). O primeiro (desenvolvimento impulsionado pelo mercado) é aquele no qual as autoridades de transporte público têm responsabilidades similares às que possuem no modelo atual e os atores privados

(provedores de serviços de transporte e provedores de tecnologia, ligados ou não ao setor de transporte) assumem os papéis de integradores e operadores da MaaS.

O segundo cenário (desenvolvimento controlado pelo setor público) implica maiores responsabilidades para as autoridades de transporte público. Nesse cenário, o setor público não seria apenas responsável pelo planejamento e aquisição do transporte público tradicional, mas também pela adoção das funções de integrador MaaS e de operador MaaS. Assim, o setor público impulsionaria o desenvolvimento da MaaS orquestrando e financiando desenvolvimento, implementação e operação. Isso poderia ser feito de forma autônoma ou por meio da contratação de atores privados sobre as quais o governo teria controle direto ou indireto.

O terceiro cenário (desenvolvimento público privado) é um meio termo entre os dois primeiros apresentados e caracteriza-se por atribuir as responsabilidades de integrador às autoridades de transporte público e de operador, aos atores privados. Nesse modelo, ambos os setores possuem funções ativas no desenvolvimento da MaaS e é, como será apresentado no capítulo ESTUDOS DE CASO.

Figura 2: Modelo de transporte atual e modelos de desenvolvimento MaaS de acordo com as atribuições do setor público e privado.



Fonte: adaptado de Smith, Sochor e Karlsson (2018)

3.1.5.1 Relação transporte público e MaaS

Como mostrado acima, o transporte público pode possuir mais ou menos responsabilidades dependendo do modelo MaaS desenvolvido. No cenário público-privado, além das atribuições que possui no momento atual, as autoridades de transporte público seriam responsáveis também por serem o integrador dos diversos serviços de transporte.

Independente do modelo, o transporte público possui grande importância na MaaS já que os principais modais de transportes incentivados pelas plataformas MaaS são os públicos e o desenvolvimento desses modais alavanca consigo a qualidade das rotas MaaS.

3.1.5.2 Aceitação do modelo

A ideia tende a ser mais bem aceita pela população mais jovem, que possui, no geral, um desejo menor da aquisição de um carro próprio do que seus antecedentes. Além disso, essa parcela da população já realiza e consome uma diversidade de serviço através da *Internet* e *smartphones*, por isso, acredita-se que a aceitação da nova forma de se locomover por essa parcela da população se daria de maneira mais natural, enquanto que para a população em idade mais avançada exigiria maiores esforços (HENSHER, 2017).

Atualmente, as pessoas já fazem uso de diversos aplicativos para determinar a melhor rota ao precisarem se locomover. No caso dos usuários de carros, usam o aplicativo quando não sabem o caminho para algum destino. Nos casos que já conhecem algumas rotas para chegar ao destino, ainda assim utilizam aplicativos como o Waze e o Google Maps, para que eles escolham a melhor rota, que geralmente é a mais rápida ou a mais curta.

No caso dos usuários de transporte público, diferentemente, o uso dos aplicativos ocorre com mais frequência quando o usuário não conhece uma rota para chegar ao destino e faz uso de aplicativos como Moovit ou o próprio Google Maps para determinar algumas formas de chegar. A resposta, é claro, varia com a distância e com a existência ou não de linhas diretas. Quando não existem, geralmente é uma combinação de pequenas caminhadas e dois ou mais ônibus ou, então, uma combinação que leve em conta também o sistema sobre trilhos.

Essa diferenciação ocorre, pois, é comum haver o pagamento de uma única tarifa ao se utilizar mais de um ônibus municipal e o pagamento da maior parte de uma tarifa, ou uma tarifa inteira, para o uso do sistema sobre trilhos. Assim, como para o uso de ônibus apenas é cobrada uma tarifa, uma rota, que também resulta mais barata, é aquela com combinações sem o metrô ou trem.

De forma similar ao do transporte público, o uso de aplicativos para rotas de bicicletas ou a pé também ocorre mais frequentemente quando o usuário não conhece ainda uma boa rota para ir pedalando ou caminhando. Uma vez que a melhor rota é aprendida, o aplicativo não é mais necessário (para esse destino em específico).

Com isso visto, é possível concluir que os moradores de grandes cidades já utilizam diversos aplicativos de transporte. Todos eles, no entanto, oferecem rotas em modais diferentes separadamente. No Google Maps, por exemplo, você deve escolher se quer uma rota de carro, de bicicleta, de transporte público ou andando. Outros aplicativos oferecem rotas de bicicletas (Pedala São Paulo), de transporte público (Moovit) ou carro (Waze).

Além disso, para cada tipo de viagem, existe uma forma de pagamento diferente. Caso viaje em carro particular, é necessário abastecer. Em São Paulo, por exemplo, de ônibus ou metrô, usar o Bilhete Único. Se a viagem for intermunicipal, o cartão BOM. Para aplicativos do tipo 99 Taxi ou Uber, cadastrar o cartão de crédito ou pagar em dinheiro. Para bicicletas, caso o uso for das bicicletas do Bike Sampa, também é necessário o cadastro e pagamento via cartão de crédito. No caso das bicicletas Yellow, comprar créditos via cartão de crédito ou em locais autorizados.

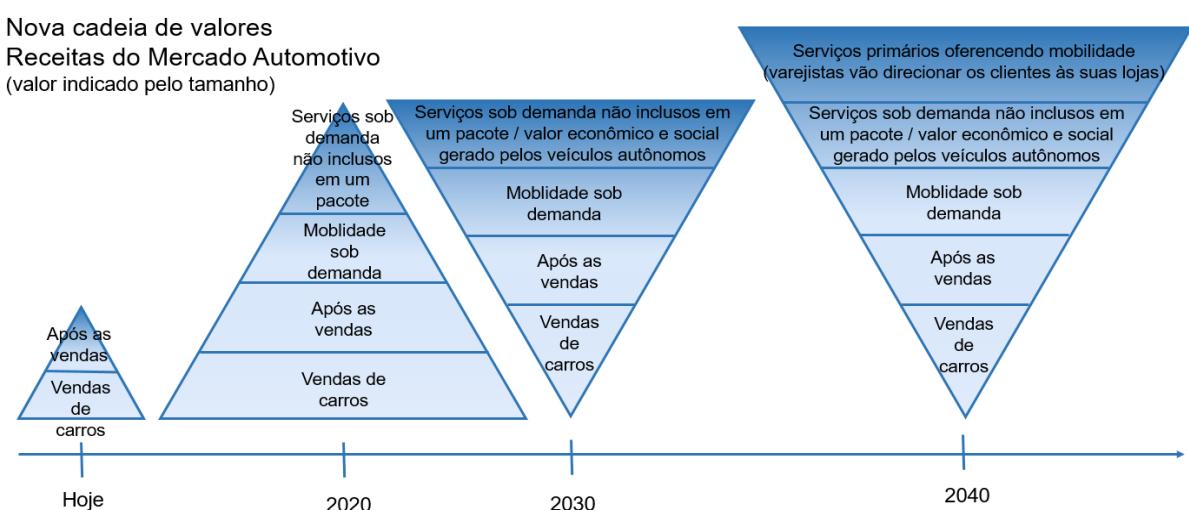
Em suma, no modelo atual, tanto os modos de viajar quanto os pagamentos por eles são separados e descentralizados. A plataforma MaaS centralizará os pagamentos e fundirá os diversos modais para definir a melhor rota, que pode fazer uso de mais de um deles.

3.1.5.3 Mudança do modelo de negócios das montadoras de veículos

De acordo com pesquisa feita pela Accenture (2018), antes de 2030, as receitas com mobilidade sob demanda, com add-on business e com passenger economy serão muito maiores do que as receitas geradas pela venda e manutenção de veículos. Dentre os serviços de mobilidade sob demanda, o *ridesourcing* e o *carsharing* serão

protagonistas no crescimento das margens de lucro dos mercados de automóveis do futuro. Ver Figura 3

Figura 3: Evolução do mercado automobilístico com a introdução da MaaS e pela disponibilização de novos serviços



Fonte: adaptado de Accenture (2018)

No que diz respeito aos desafios que as montadoras de veículos terão de enfrentar, foram mapeados três principais: atender às necessidades dos usuários, que serão cada vez mais exigentes no âmbito da mobilidade, fazendo com que novos serviços, além do *ridesourcing* e do *carsharing* tenham que surgir; assegurar a lucratividade do modelo de negócios, o que, para muitas empresas pioneiras, ainda não está acontecendo e; integrar os seus modelos de negócios - baseados na construção e venda de produtos - com as novas ofertas, ou, em outras palavras, achar um equilíbrio entre o hardware e o software.

Uma das apostas da MaaS, no que tange os automóveis, são os veículos autônomos. Diversas montadoras estão avançando no desenvolvimento dos mesmos e, além disso, em desenvolver empresas que vendam, mais do que automóveis, mobilidade.

Volkswagen (MOIA, 2018)

O grupo lançou, em dezembro de 2016, a empresa MOIA, cujo alvo é se tornar até 2025 uma das maiores provedoras de serviços de mobilidade do mundo. Possui sedes independentes em Berlim, Hamburgo e Helsinque. O foco da empresa é desenvolver e oferecer um extenso portfólio de serviços de mobilidade sob demanda, como foco para *ridesourcing* e *ride-splitting*.

Além disso, a empresa já desenvolveu diversos modelos de veículos autônomos, que vão desde o uso para dentro da cidade, com capacidade para uma ou várias pessoas, até veículos de carga. Ver Figura 4

Figura 4: Portfólio de veículos autônomos planejados pela MOIA (Volkswagen)



Fonte: MOIA (2018).

Daimler AG (DAIMLER, 2018)

O grupo, que tem entre suas marcas a Mercedes-Benz, possui um portfólio variado de serviços de mobilidade. Dentre os principais, está o aplicativo Moovel, um exemplo claro da MaaS. Ele traça algumas rotas de A para B misturando diversos meios de transporte e mostra as melhores, em termo de tempo de viagem e de preço. O pagamento pode se via PayPal e é autorizado por senha ou reconhecimento de impressão digital.

Entre os modais de transporte que o aplicativo considera para traçar as rotas, estão o car2go e o mytaxi, outras duas plataformas da empresa. A car2go oferece o serviço de *carsharing*, sendo que a frota é própria e não é necessário devolver o carro no ponto de início da viagem – contanto que esteja dentro da área de cobertura do aplicativo, ele pode ser estacionado em qualquer lugar (modalidade unidirecional). A cobrança é por minuto que o carro é utilizado e todos os carros são da marca Smart ou Mercedes-Benz. O serviço está disponível em 26 cidades, em 8 países e em 3 continentes.

Já o mytaxi é um aplicativo de *ridesourcing* no qual o usuário pode pedir um táxi, avaliar e acompanhar a viagem e fazer o pagamento pelo smartphone. A nota fiscal é

recebida em formato PDF por e-mail. A plataforma é hoje a maior do tipo na Europa, presente em 10 países.

Além desses, a Daimler AG possui outros projetos que visam à melhoria da mobilidade. Eles produzem veículos para operação BRT, implementam conectividade às frotas de ônibus e caminhões, possuem um braço ligado as soluções logísticas e possuem uma frota de vans para aluguel, entre outros.

Toyota (TOYOTA, 2018)

Em dezembro de 2017 a Toyota fundiu duas de suas empresas para criar uma nova, a Toyota Mobility Service Co. Além do empréstimo de automóveis corporativos e do aluguel de carros, também proverá outros serviços de mobilidade. Em janeiro de 2018, a empresa divulgou o e-Palette, um veículo autônomo, movido a energia elétrica e que terá um controle de interface aberto para que diferentes empresas o utilizem de acordo com sua necessidade. Alguns dos possíveis serviços ilustrados por eles para acontecerem dentro do e-Palette são: transporte de passageiros de forma compartilhada (*van pooling*), lojas de varejo, restaurante, quarto de hotel e escritório/oficina de trabalho. O veículo está previsto para possuir três tamanhos diferentes e poderá também prestar serviços de logística. Ver Figura 5

Para o lançamento do veículo, a Toyota está em parceria com as empresas Amazon, DiDi, Mazda, Pizza Hut e Uber.

Figura 5: Veículos autônomos planejados pela Toyota



Fonte: Toyota (2018)

General Motors (MAVEN, 2018)

A empresa é a desenvolvedora do aplicativo Maven, uma plataforma de carsharing na qual o usuário pode reservar o uso do veículo previamente, ou, então,

utilizar algum veículo disponível sem a necessidade de reserva. Nesse serviço, diferente do car2go da Daimler AG, é necessário retornar com o veículo para a garagem da qual ele foi retirado (modalidade tradicional). O serviço está atualmente disponível em nove cidades dos Estados Unidos.

3.1.5.4 Economia compartilhada

A partir desses exemplos, é possível prever que os veículos autônomos muito em breve serão realidade em diversas cidades do mundo. No entanto, existem dúvidas quanto ao real aumento de eficiência que esse modelo poderá trazer para o transporte urbano. A conveniência de um transporte particular onde não é necessária a atenção para dirigir (e, consequentemente, que possibilita a execução de outras tarefas durante o deslocamento) pode fazer com que as pessoas se afastem ainda mais da possibilidade de utilizar um transporte público.

Essa eficiência será garantida apenas com o uso dos veículos autônomos em viagens compartilhadas, através de veículos como os Pods (6 passageiros) e Shuttles (12 passageiros) da Volkswagen, por exemplo. Dessa forma, poderão contribuir para reduzir o volume do tráfego, além de suprir demandas não atendidas no transporte de última milha, borrando a linha divisória entre o transporte público tradicional e o carro particular.

Assim, cabe frisar a importância da disseminação das práticas da economia compartilhada para o sucesso de um modelo MaaS. Segundo Walssten (2015), economia compartilhada é “o fenômeno de transformar ativos não utilizados ou subutilizados pertencentes a indivíduos em recursos produtivos”. Do viés da mobilidade, o principal ativo subutilizado é o carro, cujo papel vem sendo ressignificado, como mostrado nos itens anteriores.

Apesar de ser evidente que um cenário de quatro carros com uma pessoa dentro polua mais e tenha maior impacto no trânsito do que um cenário de um carro com quatro pessoas, é difícil quantificar o impacto da mobilidade compartilhada na redução de poluentes e viagens. Tal dificuldade existe, principalmente, pela dificuldade em prever a porção de usuários que adotariam o modelo. Segundo Santos (2018), um estudo em Lisboa, que assumiu que 100% das viagens de carro serão substituídas por novos modos compartilhados, transporte público baseado em ferrovias e caminhada, o total de quilômetros de veículos percorridos nos horários de pico seria

reduzido em 55% e as emissões de CO₂ seriam reduzidas em 62%. Já em outro estudo, mais conservador, em Helsinque, foi assumido que 20% das viagens de carro e táxi seriam substituídas por um novo formato de transporte público sob demanda e *ride-sppling* e constatou-se que a distância percorrida por veículos diminuiria em 7%, as emissões de CO₂ cairiam 2% e o congestionamento diminuiria em 13%.

A adoção do modelo pelos usuários depende não apenas de vantagens em tempo ou custo de viagem. Depende também do usuário abrir mão de benefícios exclusivos da viagem em um automóvel próprio. As barreiras para a concretização de um modelo de transporte no qual viagens e veículos são compartilhados residem, principalmente, no contexto sociocultural dos passageiros, na falta de privacidade e na segurança.

Segundo Belk (2007), ser dono de alguma coisa permite que ela seja compartilhada. No entanto, sentimentos de possessividade ou apego às coisas possuídas desencorajam o compartilhamento. Além disso, outro fator que inibe o compartilhamento é o materialismo, definido por Belk como “a importância que uma pessoa atribui às posses”. Um dos componentes desse conceito é a não-generosidade, que sugere que aqueles que são mais materialistas são menos dispostos a compartilhar. A partir dessa visão, é possível relacionar a barreira “contexto sociocultural dos passageiros” como um reflexo do materialismo, uma vez que o sentimento de ter posse de um veículo ou de uma viagem exclusiva pode ser um motivo para rejeitar uma viagem na companhia de outros.

De modo similar, a barreira “falta de privacidade” relaciona-se com a presença do outro e as condições relacionadas a ela, principalmente quando “o outro” é alguém desconhecido. A segurança, por sua vez, é uma barreira que se agrava no contexto dos veículos autônomos, uma vez que, diferente de um táxi ou uma corrida por aplicativo, não existe um prestador de serviço a bordo, o que traz, no geral, uma persona de autoridade para a viagem, ou seja, alguém responsável por sanar eventuais conflitos no percurso. Também difere, por exemplo, de uma viagem de metrô, que, por mais que não possua uma autoridade dentro do vagão, leva outros inúmeros usuários a bordo, trazendo outro tipo de sentimento de segurança, motivado pela multidão.

Ainda assim, existem diversos motivos para o compartilhamento, como os benefícios mencionados no item 3.1.3. O conceito de economia compartilhada vem

sendo cada vez mais difundido e praticado, não apenas no âmbito da mobilidade, mas também em outros setores, como, por exemplo, o imobiliário. Diversos empreendimentos impulsionam, em maior ou menor grau, características de “*home and share*”, ou seja, lares nos quais objetos (carros, bicicletas, máquinas de lavar roupa) e até cômodos (co-working, apartamentos, oficinas) são compartilhados.

Os principais motivadores para que esse conceito seja uma tendência são benefícios financeiros, diretamente associados à divisão de custos, e os benefícios para o meio ambiente, uma vez que o compartilhamento faz com que menos recursos naturais sejam consumidos resultando em estilos de vida e cidades mais sustentáveis.

3.2 ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL (IMUS)

O Índice de Mobilidade Urbana Sustentável é uma ferramenta que será adotada para guiar o estudo e comparar as ações desenvolvidas pelas cidades escolhidas como referência no âmbito da MaaS.

3.2.1 Conceito

O Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) surgiu, em 2008, como produto de uma tese de doutorado apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, no curso de pós-graduação em Engenharia Civil e área de concentração Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes.

O IMUS (COSTA, 2008) é uma nota de avaliação dos conceitos que estrutura o referencial de mobilidade urbana sustentável. O índice é calculado para uma determinada localidade (cidades ou regiões metropolitanas) e leva em conta 87 indicadores considerados relevantes para quantificar a qualidade da mobilidade urbana local, englobados em 37 temas e nove domínios. Foi construído tendo como referencial a metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C). Os indicadores possuem pesos usados para ponderar a importância relativa de cada critério. De acordo com Costa (2008):

O Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) consiste em uma ferramenta desenvolvida para auxiliar na análise e monitoração da mobilidade urbana e na elaboração de políticas públicas visando a sustentabilidade dos sistemas de mobilidade e a melhoria da qualidade de vida.

Os domínios dos indicadores são: acessibilidade, aspectos ambientais, aspectos sociais, aspectos políticos, infraestrutura de transportes, modos não-motorizados, planejamento integrado, tráfego e circulação urbana e sistemas de transportes urbanos.

Cada indicador recebe uma pontuação que varia em uma escala de zero a um. A partir disso, é possível identificar ameaças na mobilidade da cidade estudada (indicador menor que 0,33) e oportunidades ou aspectos que contribuem para a mobilidade urbana sustentável (indicador maior que 0,67).

Essa classificação contribui como possível ferramenta para o planejamento urbano, facilitando a tomada de decisões e a alocação de recursos.

3.2.2 O IMUS na análise das mudanças relacionadas à MaaS

Como explicado no item anterior, o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável é uma forma de se analisar quantitativamente e/ou qualitativamente componentes essenciais da mobilidade urbana. A MaaS, por sua vez, quando implementada, modifica o cotidiano de viagens dentro de uma cidade e, por consequência, altera muitos dos critérios utilizados na avaliação da qualidade do transporte, feita pelo IMUS.

Para explicitar os benefícios trazidos pela MaaS, apresentados no item 3.1.3, justifica-se a adoção de alguns indicadores do IMUS nas análises que serão feitas a seguir, de cidades nas quais alguma forma de MaaS já foi implementada. Dessa forma, espera-se que a análise, focada nesses indicadores selecionadas, seja relevante para a determinação das características (em comum ou não entre as cidades) que fizeram com que esses lugares se tornassem referência no tema.

3.2.3 Indicadores que se relacionam com MaaS

Dentre os 87 indicadores levados em consideração para o cálculo do IMUS, 28 foram pré-selecionados por serem sensíveis a atuação da MaaS ou por serem características que alavancariam o surgimento e o desenvolvimento de um sistema de transporte baseado na MaaS. Em outras palavras, são indicadores que poderiam ser afetados pela existência de uma plataforma MaaS ou que ajudariam no surgimento de uma. Os indicadores pré-selecionados encontram-se na Tabela 1 e o conjunto de todos os indicadores, no Anexo A.

Tabela 1: Indicadores IMUS relacionados com a MaaS

SI IR-TFMA	INDICADOR	UNIDADE DE MEDIDA
Acessibilidade aos sistemas de transportes	Acessibilidade ao transporte público	%
	Despesas com transporte	%
Controle dos impactos no meio ambiente	Emissões de CO	%
	Emissões de CO2	%
	Uso de energia limpa e combustíveis alternativos	Sim/não
Integração de ações políticas	Integração entre níveis de governo	Frequência, grau de integração
	Parcerias público-privadas	Sim/não
Política de mobilidade	Política de mobilidade urbana	Sim/não, estágio de implantação
Transporte cicloviário	Extensão de ciclovias	%
	Frota de bicicletas	Bicicletas/100 habitantes
	Estacionamento para bicicletas	%
Deslocamentos a pé	Vias para pedestres	%
	Vias com calçadas	%
Redução de viagens	Distância de viagem	Km
	Tempo de viagem	Minutos
	Número de viagens	Viagens/hab/dia
	Ações para redução do tráfego motorizado	Sim/não
Planejamento estratégico integrado	Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrado	Sim/não, grau de cooperação
	Efetivação e continuidade das ações	Programas/projetos
Fluidez e circulação	Congestionamento	Horas/dia
	Velocidade média de tráfego	Km/h
Transporte individual	Índice de motorização	Autos/1000 habitantes
	Taxa de ocupação dos veículos	Pessoas/auto
Diversificação modal	Diversidade de modos de transporte	Número
	Transporte público x transporte privado	Número
	Modos motorizados x modos não motorizados	Número
Integração do transporte público	Terminais intermodais	%
	Linhos integradas	Grau, tipo

Fonte: adaptado de Costa (2008)

Cada um desses indicadores possui uma bibliografia de referência, mostrada na tese em questão, que apresenta a importância dos indicadores e possíveis formas de mensurá-los.

Dentre esses, e baseado nas informações disponibilizadas por operadores MaaS e governos das cidades onde um sistema MaaS foi implementado, serão selecionados alguns para que uma análise longitudinal seja feita e assim seja possível haver uma comparação entre as cidades considerando os mesmos aspectos.

4 ESTUDOS DE CASO – CIDADES REFERÊNCIA

Nas próximas seções serão apresentados estudos sobre o histórico e o estágio atual de três cidades importantes e pioneiras no âmbito da MaaS. O objetivo é entender o que fez com que essas cidades fossem ambientes propícios para o desenvolvimento de plataformas MaaS. Além disso, identificar as tecnologias e aplicativos existentes em funcionamento nessas cidades e as tendências relativas à mobilidade.

Por fim, serão analisados alguns indicadores do IMUS em cada uma dessas cidades, para que seja possível realizar comparações entre elas.

4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Um indicador do crescimento da MaaS pelo mundo é o número de *start-ups* existentes sobre o tema, que estão recebendo grandes quantias de investimentos. A "MaaS Global", na Finlândia, recebeu um investimento de 10 milhões de euros da empresa automobilística Toyota, para a expansão mundial de seu aplicativo, o WHIM (BUSINESS INSIDER, 2017). Iniciativas relativas à MaaS na Suécia, totalizaram 12 mil transações em um período de 6 meses (DRIVERLESS TRANSPORTATION, 2016).

O tópico vem sendo bastante discutido também em encontros mundiais, para a discussão do futuro dos transportes, como a edição de 2016 do "IT-TRANS", que contou com a participação de líderes da indústria da TIC, setores do transporte público e provedores de serviços digitais. A transformação do modo como os consumidores vêem a ideia de possuir um carro já é consenso entre especialistas do ramo, que também apostam em soluções MaaS para auxiliar nos desafios do transporte.

4.2 HELSINQUE

A primeira cidade-referência cujo caso será estudado é Helsinque, na Finlândia.

4.2.1 Panorama Geral

Helsinque é a capital e a cidade mais populosa da Finlândia, país nórdico localizado na região da Escandinávia, no norte da Europa. A população de Helsinque é de 642 mil habitantes; com a região metropolitana (que se estende por 11 municípios) chega a mais de 1.2 milhões e atinge uma densidade populacional de

1.400 habitantes por km², considerada alta para os padrões finlandeses. Assim, esse é o centro mais importante do país para política, educação, finanças, cultura e pesquisa. A cidade chama a atenção por ter um dos mais altos padrões urbanos de vida no mundo, tendo sido classificada em 2011, pela revista britânica *Monocle*, como a cidade mais habitável do mundo e em 2016 colocada em 9º lugar entre 140 cidades numa pesquisa de sustentabilidade da *Economist Intelligence*.

O conselho da cidade de Helsinque é o principal órgão de decisão na política local, lidando com questões como o planejamento urbano e transporte público, por exemplo. Essa centralização é uma vantagem no planejamento da mobilidade na cidade, já que facilita a implementação de novos modelos e serviços.

4.2.2 Mobilidade

Helsinque tem cerca de 390 carros por 1000 habitantes, número menor do que o de cidades de densidade populacional e construção semelhantes na Europa (WAYBACK MACHINE, 2011). A rede ferroviária na Finlândia tem como principal terminal a Estação Ferroviária Central de Helsinque, que promove serviços interurbanos de passageiros. Helsinque foi fundada em um local no mar, com o intuito de se aproveitar o transporte marítimo, e nos últimos cem anos isso foi feito até mesmo no inverno, com a ajuda de quebra-gelos. O porto de passageiros da cidade é o segundo mais movimentado da Europa.

O transporte público é administrado na área metropolitana de Helsinque pela Autoridade de Transporte Regional. O sistema de transporte público é composto por bondes, trens urbanos, metrô, duas linhas de balsas e um sistema de bicicletas públicas. O sistema de bonde está em operação com acionamento elétrico desde 1900, abrangendo 13 rotas pela parte interna da cidade. Desde 2017, investe-se na expansão da rede de bondes, com projetos de construção de novas linhas em andamento. O metrô de Helsinque, único em todo o país, foi inaugurado em 1982. Em 2017 foi aberta uma extensão, contribuindo para a rede atual de 25 estações (HSL FINLAND, 2018). Além do sistema de metrô, os trens ferroviários de Helsinque operam com frequências semelhantes. (HKL HST, 2018).

4.2.3 Helsinque e a MaaS

Helsinque é um dos locais no qual o crescimento do papel das empresas de TIC no transporte se deu de maneira mais rápida, muito por conta do Ministério de Transportes ser vinculado ao de Comunicações na Finlândia, facilitando o planejamento e execução de metas que estejam relacionadas com os dois setores. As opções, no sistema de mobilidade da cidade, combinam e integram diferentes modos de transporte com seus pontos de acesso relacionados, tais como: estacionamentos, pontos de compartilhamento de veículos e bicicletas, compra de passes para o uso dos transportes e sistema de reservas; aliadas com uma visão sustentável e inovadora, a tornam um ambiente propício para a propagação de novas tecnologias e conceitos de transporte.

Em 2009, o Ministério de Transportes e Comunicações da Finlândia (Liikenne-javiestintäministeriö – LVM) decidiu que para que os objetivos do transporte público finlandês fossem atingidos seria preciso uma grande reforma no mercado e legislação do setor. Nesse mesmo ano, foi criada a primeira estratégia nacional voltada para o desenvolvimento de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS). A estratégia propunha que um aumento no uso de ITS poderia determinar um sistema de transportes versátil que guiasse a população para o uso de modelos mais sustentáveis, econômicos e seguros. No entanto, esse desenvolvimento dependia de uma política de transporte moderna e orientada pela demanda. Por isso, o LVM iniciou o programa da "Revolução dos Transportes", que visava desenvolver uma nova abordagem para a política de transportes e sua implementação (TUOMINEN; KANNER, 2011).

Nos anos seguintes surgiram propostas concretas a partir da nova mentalidade descrita acima. A mais importante delas foi o ato decretado que unificou algumas mudanças legislativas no sentido da desregulação do mercado de transportes, nomeado pelo LVM de "Código de Transportes", que, dentre outras medidas, passava a permitir que qualquer veículo fosse usado como táxi, além de facilitar o processo e custo de regulação. Além disso, o Código cobrou que os já existentes e também novos entrantes no mercado de transportes disponibilizassem seus dados operacionais, assim como seus bilhetes unitários, para a possibilidade de serem comercializados e usados por terceiros, o que mostrou o foco da iniciativa no uso de dados de maneira aberta e integrada. Essas inovações podem trazer uma economia de até 10% ao ano para o governo (segundo cálculo feito pelo LVM com base em valores de 2017), com

subsídios em passagens de transporte, já que o papel da “parte pública” no transporte pessoal foi simplificado

A iniciativa por trás do “Código de Transportes” foi a de aproveitar a digitalização dos dados cada vez mais comum e induzir o desenvolvimento de melhores e mais inteligentes serviços de transporte, integrando-os com os serviços propostos pela MaaS.

Em 2012, Sampo Hietanen, então Diretor Executivo do ITS Finlândia, promoveu pela primeira vez no contexto do Ministério finlandês a ideia da criação de pacotes multimodais de mobilidade. Desde então, o LVM tem usado a ideia da MaaS como base para seu futuro sistema de transporte inteligente. No entanto, o conceito em si, foi primeiramente introduzido em 2014, como tópico chave do Congresso Europeu de ITS ocorrido em Helsinque (HEIKKLIÄ, 2014). A partir daí o tema começou a receber atenção internacional.

O governo que atuava na Finlândia em 2015 tinha a visão de transformar o país na "terra das soluções" (SIPILÄ, 2015), por meio de três caminhos, alguns deles já iniciados em anos anteriores: a digitalização, a experimentação e a desregulação. No início daquele ano o LVM lançou um programa de parceria com a Agência Finlandesa de Financiamento para Inovação (Tekes) para o desenvolvimento da MaaS. Como primeira ação, o Fundo reuniu diversos operadores de MaaS, financiou alguns pré-estudos e, como resultado, diversos programas piloto relacionados à MaaS foram postos em prática na Finlândia, entre 2015 e 2016. Como atores responsáveis por alguns dos programas desenvolvidos no período podem ser citados a companhia de comunicação da Finlândia "Telia Finland Oy", a empresa *start up* "Tuup Oy" e uma firma de consultoria finlandesa, "Sito Oy".

No entanto, as atividades da empresa "MaaS Global Oy" foram as que mais ganharam destaque. Em maio de 2015, 23 organizações se juntaram em prol do estabelecimento de uma companhia que poderia bancar o papel de um operador da MaaS. Das 23 organizações, 8 de fato investiram na ideia e acabaram por registrar em dezembro de 2015 a companhia "MaaS Global". Seu primeiro serviço lançado foi a plataforma WHIM, que começou a ser oferecida como piloto em outubro de 2016 em Helsinque.

A implementação da plataforma visa melhorar o nível do serviço de transporte oferecido aos seus cidadãos, com a ajuda das capacidades públicas e de entidades

privadas. A expectativa é que o modelo, quando mais desenvolvido poderá oferecer a “mobilidade garantida”, ou seja, um serviço que garanta a chegada ao destino desejado em um tempo pré-determinado, usando qualquer meio de transporte disponível. Ver Figura 6

Figura 6: Área escolhida para o piloto da plataforma WHIM

Primeira Fase 2016

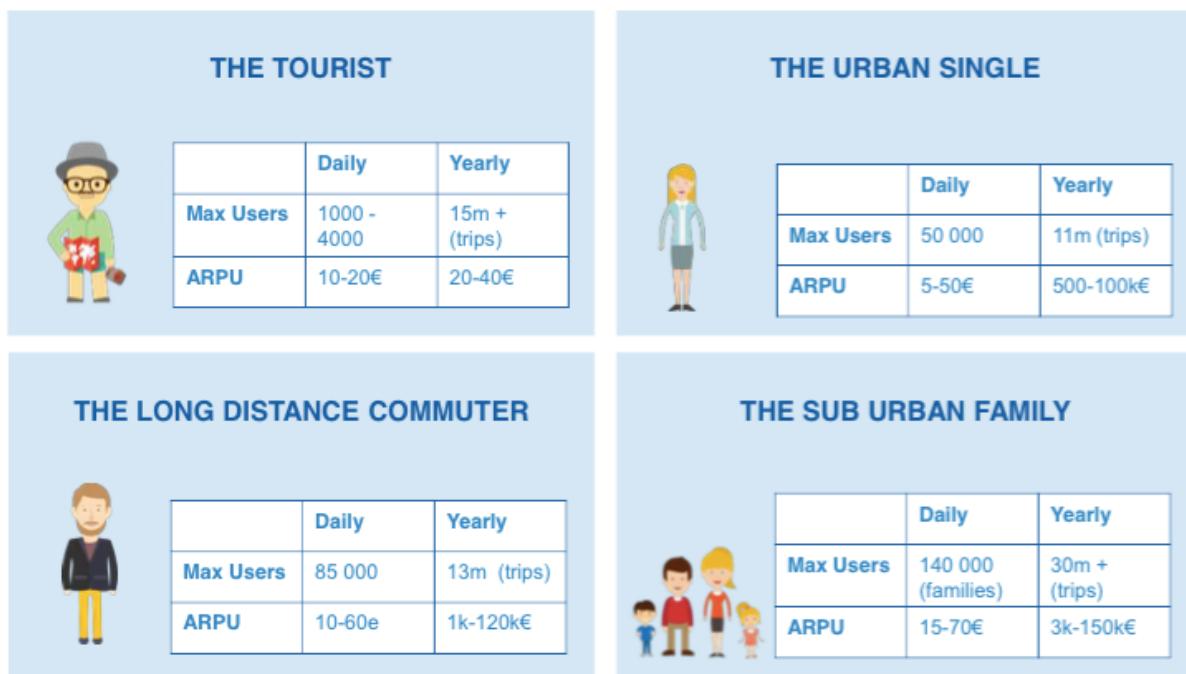
A região de testes para o programa piloto incluiu 4 áreas chaves para o transporte: Helsinki, Turku (que abrange 9 municípios), Tampere e Tallin. Contava também com um corredor entre a região de Helsinki e Tampere, o "HHT Growth Corridor"



Fonte: Adaptado de Forum Virium Helsinki (2016)

Através do WHIM, um dos primeiros operadores da MaaS do mundo, os usuários tiveram acesso ao transporte público regional, aluguel de carros e táxis, por meio de diferentes pacotes mensais de assinatura. A ideia por trás do modelo é oferecer o mesmo nível de serviço de um carro próprio, porém utilizando variados modos de transporte, de forma a tornar a viagem mais eficiente, e mais sustentável do ponto de vista financeiro e também ambiental. Pode-se observar que o serviço atingiu diferentes perfis de usuários, como turistas, viajantes de longa distância, indivíduos urbanos e famílias do subúrbio, mostrando um grande potencial para crescimento e expansão, já que com uma grande adesão, consegue-se cobrar taxas que estejam ao alcance de todos os usuários, com diferentes “planos” de serviço de acordo com as preferências e necessidades particulares de cada público. Ver Figura 7

Figura 7: Perfil dos usuários da plataforma WHIM e o tamanho de cada segmento



Fonte: Adaptado de Forum Virium Helsinki (2016)

O acesso ao transporte público para o aplicativo foi negociado por meio de um acordo com a Autoridade de Transporte Público regional (HSL), o qual permitiu que a "Maas Global" revendesse suas passagens. Em 2017, a "MaaS Global" conseguiu levantar capital e atualmente prepara sua expansão para Amsterdam, na Holanda; West Midlands, no Reino Unido e Singapura.

Além disso, o "Export Finland", um ator público, criou um programa de crescimento para a MaaS, focado em atrair novos investidores para o setor na Finlândia e também em encontrar oportunidades globais de expandir o conceito. É importante para o desenvolvimento do serviço que este se torne global, assim como os serviços de telecomunicação. Afinal, um dos elementos essenciais da MaaS é a venda de pacotes de mobilidade muito mais do que serviços individualmente. Além disso, assim como já ocorre no setor de telecomunicação, o foco da MaaS é inteiramente no serviço de distribuição e no fortalecimento da relação usuário-provedor.

O pioneirismo na área da MaaS, ligado à cidade de Helsinque, e todo o progresso que a cidade vem fazendo e descrito neste item, sendo referência como modelo europeu no conceito, rendeu-a a posição de número 3 em inovação pelo *citie.org*. A "visão da MaaS e completa integração do transporte público e privado por

meio de um clique", chamou a atenção do *citie.org*, que comparou essa ambição da cidade, promovendo o tema da MaaS de maneira global, com a de uma "start-up" de tecnologia.

4.2.4 Indicadores do IMUS para Helsinque

A fim de se comparar as cidades-referência em tópicos relevantes para a mobilidade urbana e para a MaaS, três indicadores IMUS foram selecionados para aprofundar os estudos no tema. Eles são: "Política de Mobilidade Urbana", "Parcerias Público-Privadas" e "Taxa de Motorização". O estudo dos indicadores para a cidade de Helsinque encontra-se abaixo.

4.2.4.1 Política de Mobilidade Urbana

O vínculo entre o Ministério de Transportes e o de Comunicações na Finlândia (LVM) é um grande facilitador no desenvolvimento de políticas que envolvem o uso de tecnologias integradas, requisito de extrema importância no desenvolvimento da MaaS. Tentando atuar nesse sentido, o LVM criou o programa "Revolução dos Transportes", visando desenvolver uma nova abordagem para o setor no país. Como proposta concreta mais importante desse programa está o "Código de Transportes", que atuou em prol da digitalização de dados, facilitando a integração entre sistemas de transporte. A partir dele, as iniciativas MaaS que surgiram, conseguiram deslanchar com certa facilidade, que não seria encontrada em países com planos de mobilidade menos inovadores. Portanto, pode-se dizer que o indicador denominado como "Política de Mobilidade Urbana", utilizado no cálculo do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável está presente como contribuição positiva na cidade de Helsinque, e em estágio de implantação, no qual já é possível observar os primeiros resultados decorrentes das mudanças na forma de lidar com a mobilidade nas cidades, graças ao ambiente facilitador encontrado no que diz respeito aos pontos chaves do desenvolvimento da MaaS como a utilização de dados de transporte e bilhetes para revenda, quando comparado a outras cidades.

4.2.4.2 Parcerias Público-Privadas

No desenvolvimento dos transportes em Helsinque, guiado pela tentativa de implantação de conceitos presentes na MaaS, a parceria entre diversos atores foi e está sendo de grande importância. Pode-se destacar como exemplo o programa

realizado pelo LVM, Ministério de Transportes e Comunicações na Finlândia, em conjunto com a Tekes, Agência Finlandesa de Financiamento para Inovação. Essa parceria foi a responsável pela reunião e financiamento de diversos operadores MaaS, que resultou diretamente na criação da primeira plataforma MaaS no país, o WHIM, que planeja expansão para diversas partes do mundo.

Isso é exemplo da integração entre ações políticas por meio de parcerias público-privadas, já que envolve governo e fundos de investimento. Observando o resultado gerado por essa iniciativa, percebe-se a importância de um trabalho em conjunto realizado por dois atores que, em um primeiro momento, podem dar a impressão de estarem em lados opostos, para o cumprimento de metas e a melhoria do sistema de transportes, contribuindo para aumento do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável, já mencionado neste estudo.

4.2.4.3 Índice de motorização

Ao fim do ano de 2017, a população estimada de Helsinque era de quase 630 mil pessoas, enquanto o número de veículos de passeio circulantes era de aproximadamente 212 mil, o que resulta em um índice de motorização de 336 veículos a cada 100 habitantes. (Tabela 2).

Tabela 2: Índice de motorização de Helsinque

População	Frota de carros	Carros/1000 habitantes
629.512	211.948	336

Fonte: Tilastokeskus (2017).

4.3 GOTEMBURGO

A segunda cidade estudada no que tange o estágio atual das tecnologias e políticas relacionadas à MaaS é Gotemburgo, na Suécia.

4.3.1 Panorama Geral

Gotemburgo é a segunda maior cidade da Suécia, país vizinho à Finlândia, localizado também na região da Escandinávia. A cidade situa-se na costa oeste da Suécia e tem uma população de aproximadamente 580.000 habitantes na área urbana, que possui densidade populacional de 1.300 habitantes por km², e 1 milhão de habitantes na área metropolitana, que engloba 13 municípios.

Devido à localização de Gotemburgo, no centro da Escandinávia, o porto de Gotemburgo tornou-se o maior porto da região e o comércio desenvolve importante papel na economia da cidade, assim como a manufatura e a indústria. Destacam-se, por possuírem relevância no tema abordado neste trabalho, a fábrica da Volvo (carros e caminhões) e da Ericsson, empresa multinacional de redes e telecomunicação sueca. As indústrias de alta tecnologia estão gradualmente ganhando espaço na economia da cidade. Gotemburgo é classificada como uma cidade global pela "Rede de Pesquisas de Globalização e Cidades Mundiais" (GaWC) e foi eleita a 12^a cidade mais inventiva do mundo pela Forbes.

O município possui uma assembleia composta por 81 membros, eleitos a cada quatro anos, porém as decisões políticas dependem dos cidadãos que as consideram legítimas. Um método utilizado para obter maior legitimidade para reformas públicas controversas é permitir que os cidadãos decidam ou aconselhem sobre o assunto em referendos públicos. Pautas como as taxas de congestionamento já foram discutidas nesse formato (TWEDBERG, 2003; WEDEL, 1995; EWERT, 2014).

4.3.2 Mobilidade

A rede de via dupla de bondes elétricos de Gotemburgo cobre a maior parte da cidade e, com 80 quilômetros de extensão, é a maior rede de bondes na Escandinávia. A rede de ônibus também é de extrema importância na cidade, que também conta com alguns serviços de barco e balsa. Devido ao tipo de solo em que Gotemburgo está situada, o tunelamento tem alto custo, o que reflete na falta de metrô na cidade (RUDOLPHI, 2015). No entanto, existe o trem suburbano, com três linhas, que atende a algumas cidades e vilarejos vizinhos.

A Estação Central de Gotemburgo e o Terminal Nils Ericson são outros dois grandes centros de transporte, com trens e ônibus para vários destinos na Suécia. Além disso, como já citado, Gotemburgo é um centro logístico intermodal e possui o maior porto da Escandinávia, com um volume de carga de aproximadamente 40 milhões de toneladas por ano (WAYBACK MACHINE, 2008).

4.3.3 Gotemburgo e a MaaS

Desde a introdução da MaaS em 2014 (HEIKKILÄ, 2014), o conceito vem recebendo bastante atenção no setor de transporte de passageiros. A Finlândia, como

descrito no item 3.2, e também a Suécia, país que será estudado como outro exemplo de referência da MaaS, têm atuado como pioneiros no tema. O programa piloto do aplicativo UbiGo, lançado em 2014 em Gotemburgo, é comumente tido como primeira referência no campo (SOCHOR, 2016).

No entanto, os pilares da MaaS já rondavam o contexto sueco havia algum tempo. Em 2011, um projeto do setor de Pesquisa e Desenvolvimento intitulado "O viajante flexível" propôs pacotes de mobilidade multimodais, baseados no conceito de customização. O projeto examinou oportunidades de negócio no campo de serviços multimodais e concluiu que o país detinha as condições necessárias para oferecer aos seus cidadãos maior confiabilidade, customização e flexibilidade em seu transporte, ao mesmo tempo em que reduziria custos e aumentaria a sustentabilidade das viagens diárias (BOETHIUS; ARBY, 2011).

O instituto de pesquisas sem fins lucrativos "Viktoria Swedish ICT" dedica-se ao desenvolvimento da mobilidade sustentável, estimulada pelas empresas de TIC. Dentro os projetos apoiados pela instituição está o "GoSmart", que foi a continuação do desenvolvimento do modelo de negócios citado acima, desta vez de forma prática. Entre 2013 e 2014 foi realizado um programa piloto, o UbiGo, que será detalhado mais adiante, com duração de seis meses, no qual um serviço de transporte multimodal foi oferecido para 70 famílias na área de Gotemburgo.

A principal conclusão do programa foi a de que os proprietários particulares de veículos estão preparados para abandonar seu principal meio de locomoção atual em troca da aquisição de pacotes com serviços de mobilidade, desencadeando um padrão de mobilidade mais sustentável. Com o sucesso do modelo e sua crescente popularidade, o piloto chamado UbiGo deu origem a uma empresa de mesmo nome, que renovou sua parceria com a indústria de telecomunicações da Suécia, preparando-se para a comercialização do serviço.

Acompanhando a movimentação do setor privado em torno do tema da MaaS, estavam atores do transporte público sueco, percebendo que novas formas de abordagem na organização e entrega dos serviços de transporte público no país seriam necessárias para que a parcela de usuários destes dobrasse, seguindo uma meta pré-estabelecida pelo governo.

Em 2006, a autoridade de transporte público no oeste da Suécia (VGR) declarou seu apoio ao objetivo de aumento do número de usuários de transporte público, e

desde então vem guiando suas estratégias e decisões com base nesses objetivos (BOKEBERG et al., 2016; EFRAIMSSON, 2012). No entanto, em 2011 houve diversas publicações, de níveis nacional e regional que mostraram discrepâncias existentes entre os orçamentos previstos para as autoridades regionais de transporte público, incluindo a do oeste do país, e aqueles necessários para que o alcance da meta inicial fosse de fato garantido. Com isso, autoridades como a VGR adotaram a visão de que o transporte público no país precisa atrair investimentos privados para desenvolver seus projetos.

Com o intuito de atrair esses investimentos privados, a empresa operacional da VGR, chamada Västtrafik participou do programa piloto UbiGo como provedora de serviços e foi escalada também, após o fim do programa, para conduzir um pré-estudo que avaliasse as condições legais e potenciais implicações provenientes da atuação em diferentes papéis no desenvolvimento da MaaS. Isso gerou um conflito com os operadores de MaaS externos, que se sentiram ameaçados, resultando em um fechamento momentâneo da UbiGo no fim de 2014, mas que logo voltou ao mercado com planos de relançar seu serviço em Estocolmo, capital da Suécia, como parte de um projeto de pesquisa e desenvolvimento financiado pela União Europeia (civitas.eu/eccentric).

Já para Västtrafik, a parte operacional da autoridade do transporte público no oeste da Suécia, os pré-estudos levaram a iniciativa de iniciar um processo de licitação para a concessão de serviços relacionados à MaaS no oeste da Suécia. Analisando as respostas de empresas interessadas, a Västtrafik concluiu que apenas oferecer seus bilhetes para a revenda, sem realizar investimentos adicionais, não seria suficiente para que a MaaS conseguisse dobrar o número de usuários do transporte público sueco. Por isso, a Västtrafik uniu-se com outras autoridades regionais do transporte público no chamado "Programa de Mobilidade Sueco" (SMP), que tem o intuito de desenvolver uma plataforma integrada em nível nacional para serviços relacionados ao transporte, ou seja, seria um portal que daria aos operadores de MaaS acesso a todos os dados e também a bilhetes para que esses operadores pudessem incluí-los em suas ofertas.

Um outro objetivo é transformar a empresa que gerencia o SMP, a Samtrafiken, a se tornar um integrador nacional da MaaS, para coordenar parcerias e iniciar, operar e participar de atividades-piloto relacionadas à MaaS. A plataforma está prevista para

ser lançada ainda no ano de 2018 e possivelmente em 2019 em Estocolmo e Skane, caso consiga fundos para o desenvolvimento e operação. Um dos muitos atores relacionados ao Programa de Mobilidade é a autoridade regional do transporte público de Estocolmo (SLL), que em 2016 se posicionou como provedor de serviços no contexto MaaS, abrindo espaço para que terceiras partes tomassem o papel de operadores. Em 2017, a SLL já participou de pilotos com o intuito de analisar as melhores formas de fornecer seus bilhetes de transporte para a revenda por terceiros. E, para 2018, programa-se para abordar políticos com planos mais detalhados de implementação da MaaS.

A Maas é também pauta importante para o Ministério Sueco de Empreendedorismo e Inovação. Em 2017, um de seus colaboradores sugeriu a MaaS como ponto prioritário para a solução dos desafios futuros do transporte e criou um grupo de trabalho focado em explorar esse desenvolvimento. Além disso, a MaaS também é prioridade na Administração de Transportes Sueca, quando se fala em planos de ação para ITS, levando-o como pauta e base para o desenvolvimento do sistema de transportes sueco entre 2018 e 2029 (KALANDER; HARALDSSON, 2017). Por fim, a Agência Sueca de Energia planejou também um programa visando incentivar a MaaS, chamado "Desafio da Suécia".

4.3.3.1 Gotemburgo e a iniciativa UbiGo

Como dito, entre 2013 e 2014, foi realizado um serviço de transporte multimodal para 70 famílias na área de Gotemburgo, como parte do programa piloto nomeado UbiGo. O serviço combinava o uso de transporte público, carros compartilhados, aluguel de carros, táxis e um sistema de bicicletas, todos encontrados em um único aplicativo, com suporte 24 horas por dia e pontuação bônus para usuários que fizessem escolhas sustentáveis. A missão do programa foi facilitar o dia-a-dia das famílias da região e fomentar a sustentabilidade na cidade, oferecendo um serviço simples, confiável, flexível e a um preço justo como alternativa para a posse de um veículo particular.

O programa contou com parceiros como a empresa Volvo; a Universidade de Chalmers; a cidade de Gotemburgo; o instituto Viktoria; a empresa Västtrafik, parte operacional da autoridade de transporte público do oeste da Suécia; e o parque de ciências LindHolmen, voltado para a pesquisa, inovação e educação nas áreas de

Transporte, Tecnologia da Informação e Comunicação e Mídias. É um dos maiores esforços já feitos dedicado ao desenvolvimento prático da MaaS.

Durante os seis meses nos quais o programa piloto funcionou, mais de 12 mil transações de serviços foram feitas e os resultados recebidos por meio de pesquisas, diários de viagens e grupos de conversas de usuários foram bastante positivos: nenhuma das 70 famílias deixou de usar o serviço durante os testes, 93% delas se declararam satisfeitas com suas viagens e 97% dos participantes declarou querer continuar como usuário após os testes. Muitos dos participantes, que possuíam veículos, sentiram que não mais precisavam dele como meio de locomoção e aqueles que não o tinham encontraram valor nos pacotes de serviço oferecidos pela UbiGo, mostrando que o programa foi capaz de oferecer diferentes vantagens para os diferentes tipos de usuários. O modelo testado com a população inclui também o mercado para empresas.

Para a internacionalização do conceito, o modelo de franquias deve ser adotado, com parceiros locais em grandes cidades, que comandarão o serviço com a experiência, marca e plataforma desenvolvida em Gotemburgo. Para o desenvolvimento de uma plataforma de Tecnologia da Informação internacional para operadores de mobilidade como o UbiGo, o instituto Viktoria está trabalhando com a Ericsson.

4.3.4 Indicadores do IMUS para a Suécia

Os mesmos indicadores do IMUS avaliados para a cidade de Helsinque foram avaliados para Gotemburgo e encontra-se nas próximas seções.

4.3.4.1 Política de mobilidade urbana

A Västtrafik, parte de operações da autoridade de transporte público no oeste da Suécia, juntamente com outras autoridades regionais do transporte público, desenvolveu o chamado “Programa de Mobilidade Sueco” (SMP), uma política de mobilidade urbana que tem como objetivo o desenvolvimento de uma plataforma integrada em nível nacional para serviços relacionados ao transporte. A iniciativa, bem como a integração entre níveis de governo são indicadores que aumentam o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável das cidades da Suécia, já que visam a criação das condições necessárias para que os novos modelos de transporte, que trazem bandeiras como transporte confiável, seguro, efetivo e sustentável, possam se

desenvolver. Novamente é possível relacionar diretamente iniciativas voltadas para a MaaS com o aumento da sustentabilidade na mobilidade urbana de uma área.

4.3.4.2 Parcerias público-privadas

O Instituto “Viktoria Swedish ICT” dedica-se ao desenvolvimento da mobilidade sustentável, o que, por si só, já mostra a possibilidade da atuação do governo juntamente com iniciativas como essa, especialmente em casos como o da Suécia, que visa a melhoria de sua mobilidade no quesito inteligência e sustentabilidade. No entanto, essa possibilidade ficou ainda mais evidente após o governo sueco impor o objetivo de dobrar o número de usuários do transporte público. Depois de algumas ações e estudos, este percebeu a necessidade de se conseguir atrair investimentos privados para o alcance da meta.

A partir daí, pôde-se notar o início de trabalhos em conjunto entre o setor privado e o VGR, autoridade de transporte público do oeste da Suécia. O primeiro deles foi a participação da Västtrafik, empresa de operações da VGR, no programa piloto UbiGo. Com o sucesso do programa, o governo, ainda representado pela Västtrafik partiu em busca de novas parcerias com o setor privado, com o lançamento de licitação para a concessão de serviços relacionados à MaaS na região oeste da Suécia. O procedimento resultou também na criação de novas Políticas de Mobilidade Urbana, como citado anteriormente.

Estocolmo também foi palco da integração entre setor público e privado, dessa vez de maneira diferente, mas ainda assim visando o cumprimento de objetivos em comum. Ela ocorreu quando, em 2016, a autoridade regional do transporte público de Estocolmo se posicionou exclusivamente como provedora de serviços no contexto MaaS, para que assim, empresas terceiras pudessem atuar no papel de operadoras, havendo inevitavelmente um trabalho em conjunto.

4.3.4.3 Índice de motorização

Ao fim do ano de 2017, a população estimada de Helsinque era de quase 630 mil pessoas, enquanto o número de veículos de passeio circulantes era de aproximadamente 212 mil, o que resulta em um índice de motorização de 336 veículos a cada 100 habitantes. (Tabela 3).

Tabela 3: Índice de motorização de Gotemburgo

População	Frota de carros	Carros/1000 habitantes
581.822	190.395	327

Fonte: Official Statistics of Sweden (2018).

4.4 SINGAPURA

A última cidade-referência estudada é Singapura, cidade-Estado localizada no sudeste asiático.

4.4.1 Panorama Geral

Singapura é uma cidade-Estado formada por 63 ilhas, localizadas no sudeste asiático, ao sul da península Malaia. Apesar de pequena (área de cerca de 500 km² em 1960 e 700 km² atualmente - aumento devido a projetos de aterros marítimos), possui grande importância no cenário mundial principalmente por conta de sua localização privilegiada. Dentro de seu território, que é, em área, menos da metade do que o da cidade de São Paulo, possui o quinto porto mais movimentado do mundo em termos de tonelagem de carga movimentada. Sua economia gira em torno, principalmente, da indústria de transformação e do refino de petróleo. Ademais, é o quarto principal centro financeiro do mundo e é o local onde habitam o maior número de famílias milionárias do mundo, em termos de dólares *per capita*.

Com uma população de cerca de 5,6 milhões de pessoas, é o segundo país com maior densidade demográfica do mundo, atrás apenas de Mônaco. A densidade urbana é ainda maior pelo fato do país ter quase metade de sua área coberta por florestas tropicais. Sua densidade urbana líquida em 2005 era de 98,5 habitantes por hectare. Além disso, 12% de seu escasso território é ocupado por ruas, avenidas, rodovias e outras infraestruturas de transporte.

O fato de Singapura ser uma cidade-Estado é uma vantagem no âmbito do planejamento de transportes. Isso pois é comum haver impasses entre diferentes municipalidades nos casos de regiões metropolitanas, já que diversos serviços, com destaque para o transporte, dizem respeito a mais de uma cidade, mas não existe um nível de governança metropolitana para tomar decisões e fazer o planejamento das funções públicas de interesse comum. No caso do Brasil, por exemplo, foi aprovado em 2015 o Estatuto da Metrópole, que determinou, a princípio até 2018, que todas as

regiões metropolitanas possuam um Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado e propõe a criação de uma estrutura de governança interfederativa própria. No entanto, pelo fato de ter havido poucos avanços nesse sentido, houve o adiamento da obrigatoriedade para 2021.

Singapura, por sua vez, não necessita um plano metropolitano já que sua região metropolitana é toda a área urbana da cidade-Estado. Apesar disso, a cidade é subdividida em 5 regiões para melhor planejamento, de acordo com as características mais marcantes de cada área (área rural, distrito de negócios, distrito de entretenimento, etc). O país possui, desde 1974, uma autoridade de planejamento urbano, responsável por definir as diretrizes de seu desenvolvimento.

4.4.2 Mobilidade

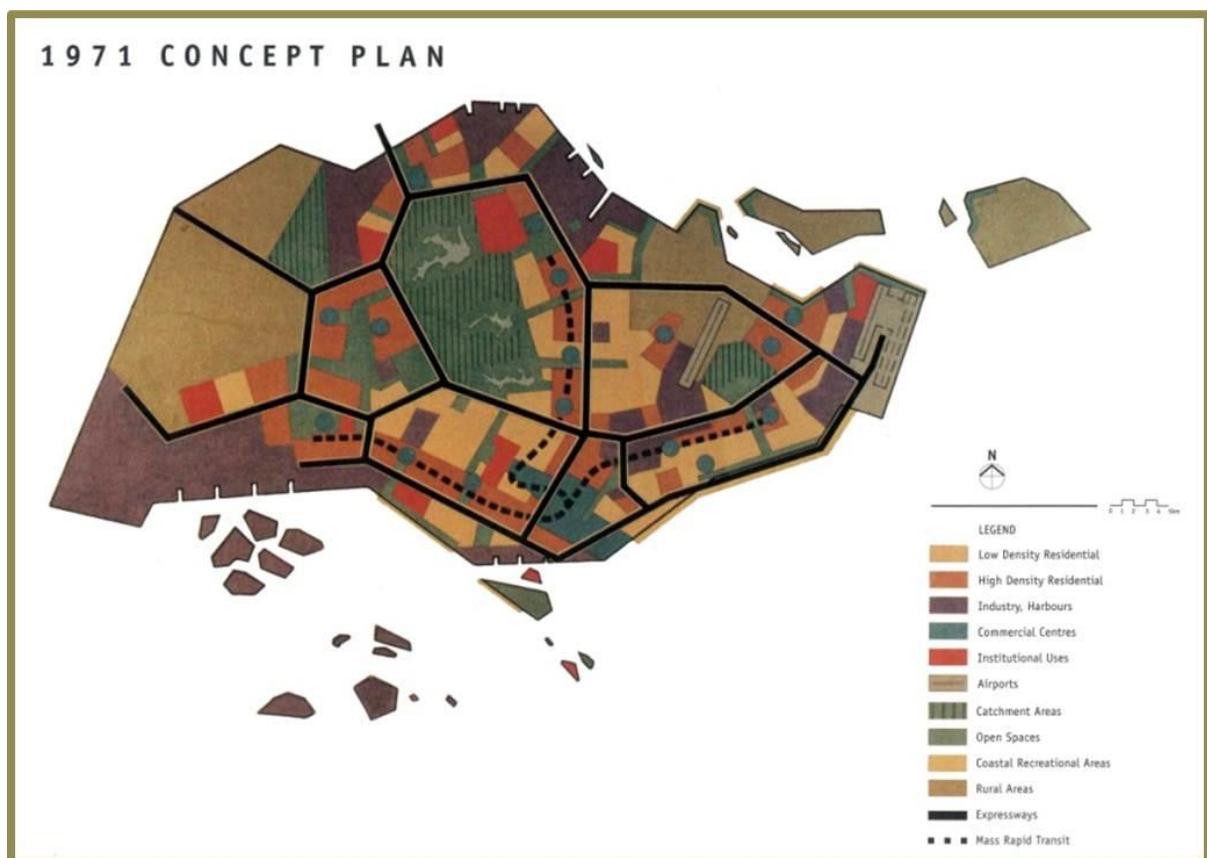
Singapura, que se tornou oficialmente uma cidade-Estado independente em 1965 sob o regime de república parlamentar (que vigora até atualmente), passou por algumas mudanças de posicionamento em relação aos transportes ao longo de sua história independente e pré-independência.

Entre as décadas de 1920 a 1930, Singapura possuía um transporte público multimodal que se distribuía entre trens, bondes, riquixás (carroça a tração humana) e os chamados ônibus mosquitos (assim chamados por se desviarem do tráfego e dificilmente pararem). Tanto os trens quanto os bondes eram operados por companhias inglesas, o que fez com que, no fim dos anos 20, começassem a sofrer boicotes causados por sentimentos anti-imperialistas. Nesse contexto, houve a primeira “onda” de regulamentação que visou frear a atuação dos ônibus mosquitos. Os ônibus deveriam passar por inspeções quatro vezes ao ano e só poderiam operar se nelas fossem aprovados. Além disso, deveriam também passar a respeitar limites de velocidade. Colocar essas limitações em prática não ocorreu como esperado, o que fez com que, em 1930, os ônibus mosquitos fossem proibidos de operar. Em 1939, já não havia mais nenhum circulando. Esse foi o primeiro evento marcante de regulamentação sobre o sistema de transporte.

A segunda época de grande importância para o transporte em Singapura foi ao final da década de 60, quando a economia já estava há alguns anos se recuperando da crise pós 2^a Guerra Mundial e, por conseguinte, a taxa de motorização do país também vinha crescendo. Os níveis de congestionamento começaram a crescer

drasticamente; as linhas de ônibus de diferentes empresas faziam as mesmas rotas e deixavam de operar em lugares mais distantes, onde o lucro seria menor; os ônibus não eram seguros e sua operação não era previsível; havia centenas de táxis piratas e; o número de pessoas adquirindo veículos próprios estava aumentando rapidamente. Assim, em 1969, começou a ser desenvolvido o “Plano Conceitual Altamente Orientado para o Trânsito”, que foi lançado em 1971, e que, basicamente, delineou onde e como seriam implantados os sistemas de transporte sobre trilhos e as vias expressas na cidade e como a cidade se desenvolveria no entorno dessas linhas de transporte de massa. Ver Figura 8.

Figura 8: Singapura – ilustração do Plano Conceitual de 1971.



Fonte: Urban Development Authority (2018)

O Plano Conceitual, em outras palavras, foi um misto de plano diretor e de lei de zoneamento, que definiu o tipo e o grau de ocupação que os locais teriam. Essas decisões foram baseadas na oferta de transporte que estava sendo planejada para cada região, o que explica o nome “Altamente Orientado pelo Trânsito”.

Em 1974, outro passo importante na política de transportes de Singapura foi a restrição à compra e ao uso do veículo próprio. Para adquirir um carro, é necessário

possuir um “Certificado de Titularidade”, que, hoje, varia de aproximadamente R\$110.000,00 a R\$130.000,00. Até 2017, o governo sorteava alguns milhares de certificados todos os anos (aumento no número de veículos de 0,25% ao ano). Até que, em outubro de 2017, foi decidido que novos certificados não mais seriam emitidos. Isso quer dizer que, para alguém que não possui um carro poder comprá-lo, outra pessoa que possui um carro e um “Certificado de Titularidade” deverá abrir mão desses. Ao fim desse ano, havia 502.187 carros particulares em Singapura. Além de possuir o certificado, é necessário também pagar a taxa de registro, taxa de registro adicional (que é de 100% do valor de mercado do veículo para os primeiros R\$20.000,00 e que aumenta de acordo com o preço - 140% para os próximos R\$30.000,00 e 180% para os valores acima dos R\$50.000,00). Ainda existem os impostos de consumo, de bens e serviços e de circulação (esse que deve ser pago a cada 6 meses). Ver Tabela 4

Tabela 4: Singapura - Número de veículos particulares

Tipo	2007	2017
Carros particulares	451.745	502.187
Carros de empresas	16.954	24.196
Carros de auto-escolas	949	843
Carros para aluguel	11.054	68.083
Carros para uso fora do pico	33.983	16.947
Total	514.685	612.256

Fonte: Customer Service Division Land Transport Authority (2017)

Em contrapartida, as vias expressas apresentaram velocidades maiores e houve grande investimento em transporte público. Em 1982, foram regulamentados os dois monopólios de empresas de ônibus que operam em duas regiões distintas e em 1987, o sistema de transporte sobre trilhos (MRT - Mass Rapid Transit) foi inaugurado.

Daquela época até atualmente, diversas iniciativas foram tomadas em prol da melhora do transporte público, como, na década de 90, esforços para a integração entre os modais e o aumento dos padrões de qualidade do serviço prestado pelas empresas de transporte e, já no século XXI, diversas políticas de prioridade aos ônibus

nas vias urbanas, a extinção do pagamento extra por mudança do modal e a implementação da tarifa por distância. Além disso, hoje, a Autoridade de Transporte Terrestre é a responsável pelo planejamento das linhas de ônibus. Em 2017, junto com o comunicado de que não seriam mais emitidos os “Certificados de Titularidade”, foi anunciado também um investimento de US\$ 21 bilhões na construção e renovação de trilhos e redes de ônibus para os próximos 5 anos.

4.4.3 Singapura e a MaaS

Todo o histórico dos esforços governamentais de Singapura com objetivo de fazer com que a cidade possua um transporte público de qualidade e de fazer com que a posse do veículo próprio seja restrita fizeram com que a cidade se tornasse um local de fácil implementação de um sistema MaaS. Uma vez que os sistemas de MRT, LRT (Light Rail Transit) e de ônibus já são altamente integrados e que o uso e a posse do veículo próprio já é desestimulada, a fim de se desenvolver uma plataforma MaaS precisaria, apenas, da solução tecnológica em larga escala.

Uma solução está sendo desenvolvida por uma das Universidades públicas de Singapura, a Nanyang Technological University. Um aplicativo chamado Jalan, já disponível nas plataformas Google Play e App Store, faz a integração “sem costuras” entre modais convencionais (trens e ônibus) e os chamados modais da “próxima geração”, incluindo veículos autônomos (VA), sistemas de compartilhamento de bicicletas e equipamentos elétricos de transporte individual, como e-scooters. Ele está ainda em fase de testes, e as avaliações dos seus usuários são majoritariamente negativas, o que mostra que ainda há muito o que ser desenvolvido, principalmente, nesse caso, na questão de integração entre os modais.

A universidade possui também um campo de testes para experimentar e pesquisar sobre os novos modelos de transporte (como os VA’s e o compartilhamento de caronas sob demanda), sobre a integração entre os modais através do aplicativo e sobre o desenvolvimento de parâmetros para análise de dados, otimização de transporte e desenvolvimento de um modelo negócio.

Outro aplicativo também em funcionamento em Singapura é o Beeline, no qual o usuário pode sugerir rotas de ônibus sob demanda, reservar assentos e pagar pela viagem, além de acompanhar a chegada e o trajeto da viagem pelo celular. Diferente

dos carros, a quantidade de ônibus e caminhões pode ainda ter um aumento de 0,25% ao ano.

O aplicativo finlandês WHIM, um dos primeiros operadores MaaS desenvolvido, será lançado também em 2018 em Singapura.

Além dos aplicativos, outras iniciativas alavancam o sucesso do sistema em Singapura: desenvolvimento do sistema de pagamento de tarifa sem contato - por meio dos smartphones ou de braceletes, permitindo maior rapidez e conveniência das transações; e incentivos governamentais aos campos de testes dos veículos autônomos (sete em toda a cidade), com foco para o transporte de primeira e última milha e para a mobilidade de pessoas com mobilidade reduzida.

Assim, é possível concluir que, apesar de os aplicativos de serviços de mobilidade serem, em sua grande maioria, de iniciativa privada, é de suma importância que os governos se engajem no desenvolvimento e na execução de um bom planejamento de transporte, já que são os principais atores do desenvolvimento e manutenção dos sistemas de transporte público, sem o qual é impossível alcançar um modelo de mobilidade urbana sustentável e sem o qual um aplicativo de MaaS não possui real utilidade.

4.4.4 Indicadores do IMUS para Singapura

Alguns dados foram levantados com o objetivo de chegar à indicadores do IMUS para a cidade-Estado de Singapura. O primeiro deles, que já foi mencionado acima, é o índice de motorização. Além dele, os outros indicadores também estudados nos casos anteriores serão apresentados abaixo.

4.4.4.1 Índice de motorização

Ao fim do ano de 2017, estima-se que a população de Singapura fosse de 5.610.000 pessoas. Já o número de carros de passeio, altamente controlado pelo governo, era de 612.256 (incluindo todos os carros, desde particulares até de empresas e auto-escolas), o que resulta em um índice de motorização de 109 carros a cada 1.000 habitantes, como mostra a Tabela 5.

Tabela 5: Comparação de motorização entre Singapura e outras cidades

População	Frota de carros	Carros/1000 habitantes
5.610.000	612.256	109

Fonte: Government of Singapore (2017).

4.4.4.2 Parcerias público-privadas

O aplicativo Beeline, supracitado, foi uma das primeiras parcerias público-privadas em Singapura relacionada com a MaaS. Foi desenvolvido pelo GovTech - agência de tecnologia do governo de Singapura e pelo LTA - Autoridade de Transporte Terrestre, em parceria com diversas empresas, como o “BusPlus”, empresa provedora de transporte por ônibus da cidade, “Catch That Bus”, plataforma de compra de passagens on-line e “GTS Express”, empresa de aluguel de carros, frete de ônibus e serviços de motoristas.

Outras parcerias importantes foram os incentivos do governo de Singapura para a realização de testes de veículos autônomos. Em 2015, foi autorizado o primeiro teste em vias públicas e nessa viagem foram transportados o primeiro ministro e outros ministros. Diversas parcerias existem também entre as universidades públicas de Singapura com universidades de outros países e entre empresas. Uma delas é entre a Universidade Nacional de Singapura e a Aliança Singapura-MIT pela pesquisa e tecnologia. Desde 2010, eles testam pequenos veículos autônomos (carros de golfe) dentro dos terrenos da universidade e transportam os alunos, que podem pedir pelos serviços por meio de um aplicativo. Além disso, desenvolveram também um veículo autônomo individual para pessoas com mobilidade reduzida, com o objetivo de complementar o sistema de transporte já existente. Outros incentivos aos testes variam desde aqueles com carros de golfe até outros, com ônibus com capacidade para até 40 passageiros e caminhões.

Assim, é possível concluir que as parcerias entre o governo, universidades e empresas representam um papel importante no desenvolvimento de novas tecnologias que tendem a alavancar a atuação da MaaS. Essas parcerias variam desde financiamento de campos de testes até autorizações para que os protótipos de veículos autônomos possam ser testados nas vias públicas, além das parcerias para desenvolvimento de plataformas e aplicativos no âmbito do transporte da MaaS.

4.4.4.3 Políticas de mobilidade urbana

As políticas públicas que visam ao transporte sustentável em Singapura existem há diversas décadas, como mostrado anteriormente, e podem ser divididas em 3 pilares (DIAO, 2018): desencorajar a mobilidade motorizada particular; promover a mobilidade pública e compartilhada e a adoção de uma abordagem integrada entre o uso do solo e o planejamento de transportes.

O desincentivo ao uso do carro é alcançado por meio de um conjunto de medidas. A primeira delas é a cobrança pelo uso do carro, tanto em vias centrais quanto nas rodovias expressas. A partir de 1975 teve início o esquema de pedágio urbano, chamado ALS (Area Licensing Scheme), no qual, para poderem adentrar o centro da cidade nas horas de pico, os usuários de carros precisavam obter uma licença, que podia ser adquirida por dia ou por mês. O controle era feito por policiais nas vias de entrada do centro que verificavam se o carro mostrava a sua licença nos pára-brisas. É considerado uma versão preliminar e de baixa tecnologia do pedágio urbano de Londres.

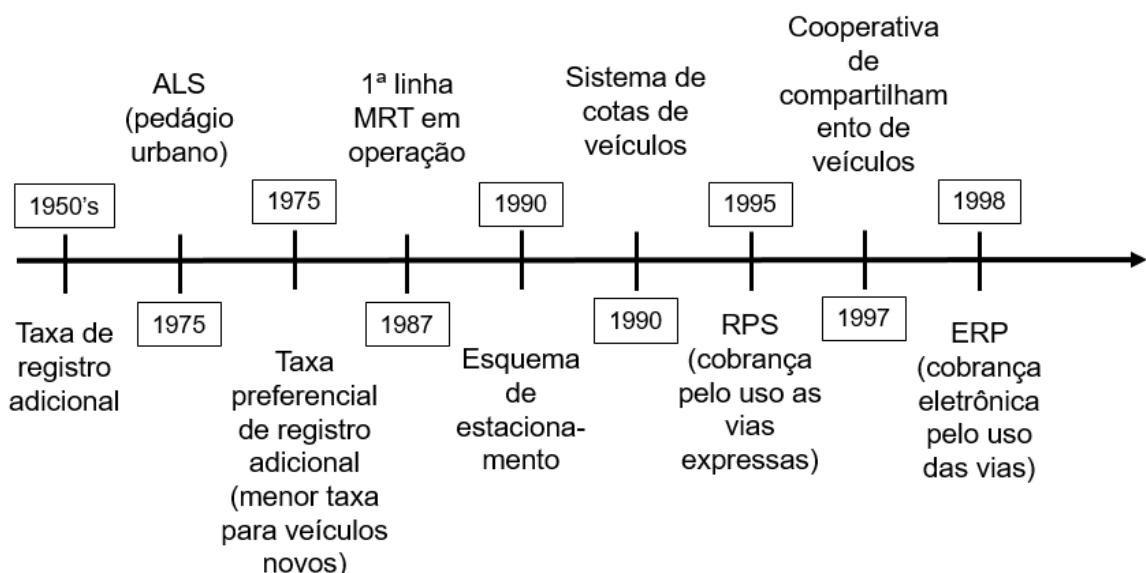
Em 1995 um esquema similar foi implementado, dessa vez para cobrar pelo uso das vias expressas. Ambos foram então substituídos em 1998 pelo ERP (Electronic Road Pricing), ou seja, uma cobrança eletrônica pelo uso das vias. Foi considerado um avanço na política de cobrança pelo uso de veículos pois não mais eram vendidas permissões por mês ou por ano, e sim a cobrança era feita conforme o uso real. Esse modelo perdura até atualmente. As cobranças variam de acordo com a via, o tipo de carro e o tempo de uso da via, e podem também mudar a cada meia hora de acordo com o nível de congestionamento da via em questão. Além disso, as taxas são ajustadas a cada três meses de acordo com a velocidade média alcançada no trimestre anterior. Caso forem menores que a velocidade considerada ideal, elas aumentam. Se forem maiores, diminuem.

Além das restrições ligadas ao uso do carro, existem também aquelas ligadas à aquisição dos veículos. A partir de 1975, começaram a ser cobradas as taxas de registro dos novos veículos que, como já mencionado, fazem com que o preço da aquisição de veículos possa ser de mais de duas vezes o seu valor de mercado, já que a taxa cobrada é de no mínimo 100% do valor do veículo.

Existe também o esquema de cotas de veículos que, com início em 1990, controlou o aumento do número de veículos e que, a partir de 2018, congelou o número de automóveis particulares na cidade-Estado.

Na Figura 9, é mostrada uma linha de tempo com os principais eventos que tiveram como objetivo desincentivar o uso de veículos motorizados próprios em Singapura (DIAO, 2018):

Figura 9: Singapura - Cronologia das intervenções nos transportes



Fonte: Adaptação de Diao (2018).

O segundo pilar das políticas públicas de mobilidade de Singapura é a criação de oferta de modos alternativos de transporte, no qual o transporte público, composto pelo MRT, LRT, ônibus e táxis, tem maior importância. O sistema sobre trilhos vem sendo expandido continuamente e, conforme os projetos para as novas linhas e estações, até 2030, 80% das moradias estarão dentro de um raio de 10 minutos de caminhada até uma estação de MRT ou LRT. As frotas de ônibus também são continuamente modernizadas, bem como os seus pontos de paradas, com serviços de informação ao usuário.

A integração entre os modais de transporte é crucial para a manutenção da alta taxa de eficiência das viagens por transporte público, e ela é alcançada pelo uso de cartões “sem contato” para pagamento das viagens, que pode ser usado praticamente na totalidade dos meios de transporte públicos. Por fim, a preocupação com o transporte de última milha também faz com que o uso dos meios compartilhados e

não motorizados sejam mais utilizados. Essa preocupação é traduzida pela criação de rotas delimitadas para pedestres e bicicletas e pela construção de abrigos de descanso cobertos e passarelas de travessias cobertas.

O último pilar é o planejamento integrado do uso do solo e do sistema de transporte, que é verificado na criação de uma rede de transporte de massa que interliga o centro da cidade a centros sub-regionais e centros regionais, como mostra a Figura 10.

Figura 10: Singapura - Esquema de interligação dos centros regionais.



Fonte: Barter (2013)

Além disso, um ponto importante a ser ressaltado é a política de moradia de Singapura, na qual 80% das moradias são providas pelo governo. Isso possibilita maior controle sobre as densidades urbanas, ou seja, permite que mais pessoas morem próximas aos locais com oferta de transporte de massa e menos pessoas vivam nos locais com menor oferta de transporte. Assim, foram desenvolvidos diferentes tipos de vizinhanças, com características que variam de acordo com a distância ao centro da cidade e aos centros regionais e sub-regionais e com a oferta de transporte.

O último ponto importante relacionado ao uso do solo é a existência de terminais intermodais no quais os sistemas de transportes são integrados a comércios, serviços e moradias, resultando em pequenos centros de uso misto, diminuindo a necessidade de deslocamentos extras para acesso a lojas e serviços.

Por fim, é importante ressaltar que, embora todas essas políticas tenham mostrado sucesso em Singapura, não devem ser considerados como soluções definitivas para os problemas de transporte urbano em qualquer local do mundo. As características geográficas, demográficas, econômicas e políticas de Singapura moldaram a criação e implementação dessas ações, que não podem ser copiadas exatamente para outros locais. Como dito, a cidade-Estado é um local onde vivem o maior número de famílias milionárias do mundo, e, para essas pessoas, por exemplo, o pagamento pela posse e uso do carro não influenciam na sua capacidade de compra de produtos essenciais. Nos lugares onde há maior espraiamento da cidade e onde as áreas periféricas são majoritariamente ocupadas por famílias de menor renda, a cobrança de pedágios urbanos nas vias expressas, as maiores taxas de usos para carros mais antigos e as tarifas de transporte público por distância viajada tendem a penalizar mais as pessoas de menor renda e agravar as desigualdades sociais. Logo, todo tipo de solução deve ser muito bem estudado para que haja uma adaptação compatível com a realidade social e geográfica do local.

4.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS EXEMPLOS DE REFERÊNCIA

Com base nos estudos realizados, é possível notar que dois atores têm importância vital para o desenvolvimento de plataformas MaaS: o governo e a iniciativa privada. As três cidades de referência, mostradas no Capítulo 3, têm em comum o fato de, em algum ponto de suas histórias, os governos terem tomado algum tipo de atitude com o objetivo de fazer com que o transporte público fosse preferido em relação aos modais particulares e motorizados.

Retomando os capítulos anteriores, com ênfase para o item 3.1.4 (Requisitos e desafios para o sucesso), as três cidades possuem praticamente todos os requisitos para o sucesso, sendo eles, resumidamente, a capacidade de desenvolvimento da tecnologia necessária, o acesso aos dados necessários, a integração entre modais, a qualidade e os investimentos no transporte público, sendo que ainda as três engatinham na integração de pagamentos. Além disso, possuem também características aceleradoras, como o fato de incentivarem o transporte não motorizado e, no caso de Singapura, grande desestímulo ao uso do automóvel e integração entre o transporte e o uso do solo.

A motivação que fez com que as três cidades fossem sede do desenvolvimento de plataformas MaaS, no entanto, diverge. No caso de Helsinque, a preocupação com os gastos governamentais relativos ao subsídio de passagens foi o que primeiro alavancou a busca por modelos mais eficientes de mobilidade. Isso, somado ao fato da economia do país ter sofrido com a crise financeira de 2008, gerou a necessidade de se reduzir os gastos públicos com o transporte. Já no caso de Gotemburgo, a busca surgiu inicialmente da política sueca de duplicar o uso do transporte público no país, que teve origem na preocupação ambiental, fazendo com que a plataforma MaaS sueca tivesse maior ênfase na mitigação dos impactos ambientais causados pela mobilidade urbana. Singapura, por sua vez, tem uma preocupação histórica com a questão espacial da cidade, já que, por estar em um arquipélago já densamente povoado, não há espaço disponível para a criação de novas ruas e avenidas, levando à natural necessidade de possuir uma rede de transportes eficiente e compacta.

Algumas características singulares das cidades fizeram com que fossem ambientes propícios para a criação de novas tecnologias no setor de transportes. A Finlândia é notadamente um país com tradição na criação de TIC, além de possuir um ministério único para a comunicação e o transporte, facilitando, assim, a conexão entre os sistemas de transporte e as empresas de TIC. O próprio ministério (LVM) foi o precursor da tecnologia no país, facilitando e viabilizando o encontro de startups com investidores, bem como propondo as regulamentações e desregulamentações necessárias, como, por exemplo, exigindo que as empresas provedoras de transporte vendessem bilhetes para revenda. Ademais, o fato de Helsinque ser a capital do país e a cidade mais importante dele ajudou quando essas (des) regulamentações precisaram ser feitas.

No caso da Suécia, por outro lado, as instituições reguladoras até o momento foram facilitadoras da atuação das plataformas MaaS. Esse é um dos motivos pelos quais as principais ações interorganizacionais suecas são mais recentes do que comparada as de Helsinque. A tentativa do processo de licitação dos serviços relacionados à MaaS identificou a necessidade de desenvolver uma plataforma integrada em nível nacional para serviços relacionados ao transporte, o que esperasse ser suficiente para integrar as parcerias, iniciativas e investimentos e para vencer as dificuldades impostas pelas instituições reguladoras.

Para Singapura, sua posição de cidade-Estado é grande facilitadora, tanto para o planejamento dos sistemas de transporte e integração entre eles, quanto para a junção a conexão entre os esforços relacionados à MaaS. Ainda assim, diferentes esforços estão espalhados pela cidade, sendo que vários deles são parcerias entre o governo, alguma das universidades públicas e outras terceiras partes (como por exemplo o aplicativo Jalan e os campos de testes dos veículos autônomos). Ainda assim, pelo fato de o governo estar presente em diversos esforços, as regulamentações necessárias acontecem com maior facilidade.

É possível concluir que quanto às parcerias público-privadas, um indicador IMUS analisado em todos os exemplos de referência, existe certa homogeneidade entre as cidades: os principais aplicativos desenvolvidos para desempenharem papel de operador MaaS são resultados de esforços conjuntos de algum órgão governamental e da iniciativa privada. Essa, não apenas como provedora de tecnologia ou do próprio meio de transporte, mas também como investidora. A necessidade de integração entre as partes envolvidas é, sem dúvidas, essencial para que a plataforma possa obter êxito, principalmente quando se tratando da viabilização do compartilhamento de dados e da integração dos pagamentos, pontos mais sensíveis e que se espera que haja maior burocracia para que funcionem.

A Tabela 6 traz, em síntese, a comparação das três cidades com relação aos indicadores IMUS analisados:

Tabela 6: Resumo dos indicadores IMUS para os exemplos de referência

	Políticas de Mobilidade Urbana	Parcerias Público-Privadas	Taxa de Motorização (veículos/mil hab.)
Helsinque	Programa "Revolução dos Transportes" criado pelo LVM (digitalização de dados) segue modelo MaaS	Acordo entre HSL e "MaaS Global" para revenda de passagens e parceria LVM e Agência Finlandesa de Financiamento para Inovação (programas piloto)	336
Gotemburgo	Programa de Mobilidade Sueco (VGR + autoridades regionais)	Participação da VGR na UbiGo e licitação para a concessão de serviços MaaS no oeste da Suécia	327
Singapura	↓ motorização, ↑ mobilidade pública e compartilhada, integração uso do solo - planejamento de transportes	App Beeline e facilitação para testes em VA's (universidades)	109

Fonte: autores

5 O CASO DE SÃO PAULO – PERSPECTIVAS NO ÂMBITO DA MAAS

Nesta seção, serão apresentadas as características da cidade de São Paulo, principalmente relacionadas à mobilidade urbana. Também serão sumarizados os principais atores e iniciativas relacionadas à MaaS na cidade e serão realizadas análises para os mesmos indicadores IMUS utilizados no capítulo 3.

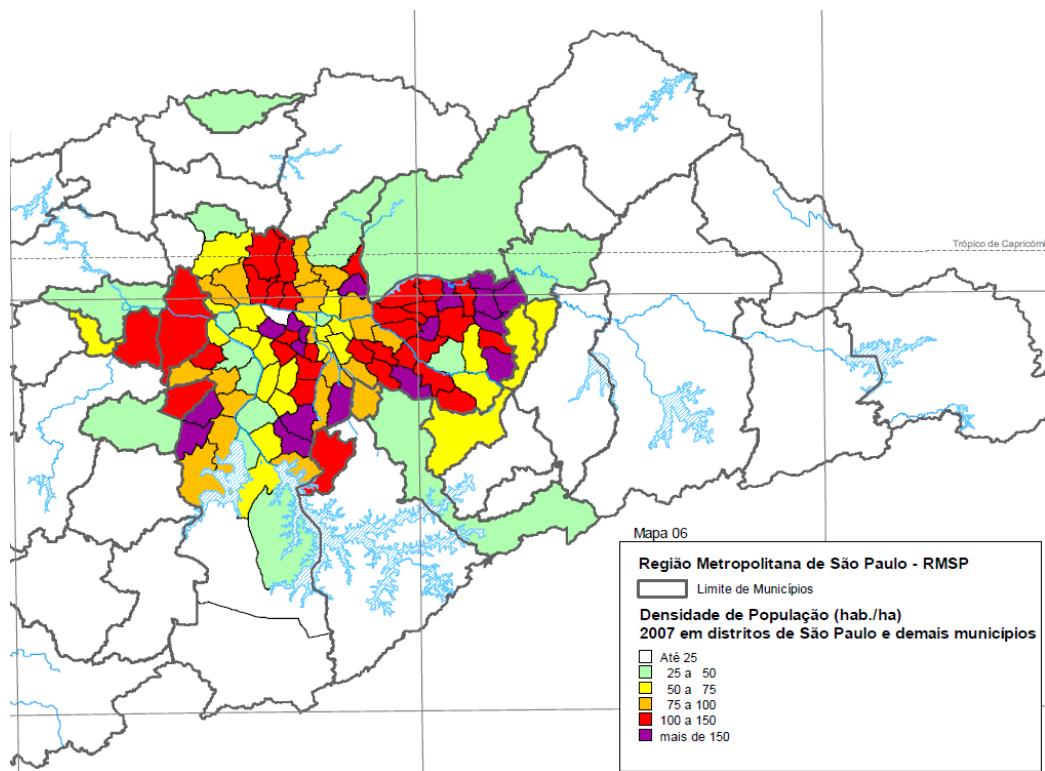
5.1 PANORAMA

A cidade de São Paulo é a maior e mais populosa cidade do Brasil, com mais de 12 milhões de habitantes e 1521,11 km² de área (IBGE, 2018). É também a cidade com maior densidade demográfica, possuindo, em média, 7.398,26 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE, 2011).

A cidade não é grande apenas em tamanho e população: possui o maior PIB do Brasil e representa 11% do total do país. Além disso, de 5.570 municípios brasileiros, possui o 184º maior PIB *per capita* (R\$ 54.357,81). (IBGE, 2015)

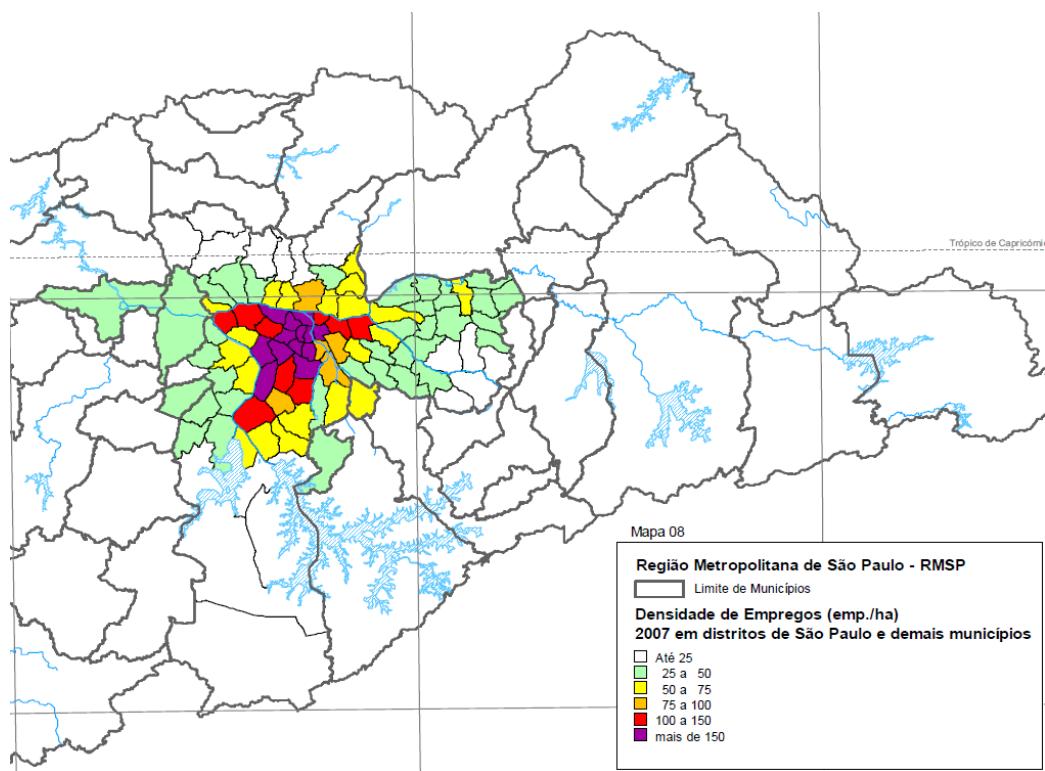
A riqueza da cidade não é a única consequência de sua grande população e dimensão. A cidade possui um padrão de moradia que implica diretamente em problemas de transporte. A Figura 11 mostra a densidade da população da Região Metropolitana de São Paulo em 2007 e a Figura 12 mostra a densidade de empregos para o mesmo ano. É possível observar a tendência de concentração da população nas periferias da cidade enquanto alguns distritos centrais possuem densidades baixas e médias. Por outro lado, a densidade de empregos é显著mente maior nas zonas centrais. Essa dissociação causa necessidade de deslocamentos, longos e em grande quantidade.

Figura 11: Densidade de população (hab./ha) em 2007 na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)



Fonte: Pesquisa origem e destino 2007 (2008)

Figura 12: Densidade de empregos (emp./ha) em 2007 na RMSP



Fonte: Pesquisa origem e destino 2007 (2008)

A fim de se entender melhor a dinâmica dos deslocamentos na cidade e região metropolitana, no próximo sub-capítulo serão apresentados o histórico e o estado da arte das políticas públicas e infraestrutura relacionados ao transporte na cidade.

5.2 MOBILIDADE

A infraestrutura urbana da cidade de São Paulo como é hoje reflete decisões e padrões de ocupação que ocorreram na cidade ao longo do tempo. As seções abaixo buscam mostrar essa evolução.

5.2.1 Histórico

A cidade nasceu em 1554, quando os primeiros jesuítas da região se fixaram em um planalto, onde vivia a tribo indígena Tibiriçá, a fim de catequisá-los. O local é onde hoje se localiza o convento de São Bento. A vila foi fundada a partir da formação do Colégio de São Paulo de Piratininga, próximo ao ponto de encontro dos rios Anchieta e Tamanduateí, que oferecia ótimas condições climáticas, ambientais e de relevo.

Naquela época, e até aproximadamente 1865, não existiu na cidade formas de transporte organizadas. Segundo Stiel (1978),

é fato sabido que sempre tivemos meios de transportes, tais como ‘lombo de burro’ ou ‘tropas’, como eram chamados; cavalos de aluguel; cadeirinhas etc., mas tudo em escala diminuta e rotineira. Este histórico [História dos Transportes Coletivos em São Paulo] tem início, portanto, quando apareceu o transporte propriamente dito, organizado e regulado por leis e realmente útil.

Esse marco à que se refere Stiel foi o primeiro serviço formal de aluguel de carros e tílbiris (espécie de carroça), cujo anúncio circulou nos jornais da cidade, com informações sobre condições e preços. Nessa época, a cidade com cerca de 46 mil habitantes tinha uma economia baseada na produção cafeeira e comércio e serviços alavancados por ela. Geograficamente, a província consistia de um conjunto de ruas tortuosas de terra batida e casas de pau-a-pique. A elite se concentrava no triângulo formado pelas ruas Direita, do Rosário e São Bento. Outros bairros e subúrbios distantes existiam, e, quando se desejava chegar até eles, alugava-se um carro de bois.

A primeira regulamentação que citava o transporte surgiu dois anos depois e ditava os impostos a serem cobrados pela posse de veículos (carros puxados por

animais). Com os anos, mais regulamentações foram surgindo, como sobre a admissão de cocheiros, irregularidades no serviço, penalidades, etc. Também em 1867 é inaugurada a primeira linha ferroviária do estado de São Paulo. Trata-se da ligação entre Santos (por conta, principalmente, de seu porto), São Paulo e Jundiaí, feita pela São Paulo Railway.

Já os bondinhos tiveram sua operação iniciada em 1872 sob o comando da Cia. Carris de Ferro de São Paulo. No período de 14 meses, houve mais de 40 mil viagens e cerca de 218 mil passageiros foram transportados, em uma rota que ligava a rua do Carmo à Estação da Luz. Em 1877, foi inaugurada uma nova linha, com destino ao Brás e até 1886, existiam na cidade 13 linhas de diversas companhias diferentes cujos percursos somavam cerca de 20 km. Em 1889, essas companhias foram unificadas e transformaram-se na Cia. Viação Paulista. Até essa época, majoritariamente, os bondes eram movidos à tração a vapor, com alguns casos de tração animal.

É de 1885 o registro da primeira preocupação quanto ao volume de tráfego no centro da cidade. O presidente da província, à época, informou em seu relatório (STIEL, 1978):

Em cidades como a de São Paulo, de importância e movimento comercial em que a vida cada dia adquire mais interesse, é de toda a conveniência facilitar a viação, não tornando forçoso o trânsito de veículos nas ruas do centro [...] é possível aproveitar as ruas existentes, reduzindo ao mínimo a abertura de outras, para estudar a modificação de traçado econômico e estradas que facilitem a comunicação dos subúrbios e que consigam desviar do centro urbano a aglomeração dos veículos.

Essa preocupação mostra a necessidade que a cidade já possuía em ter um serviço de transporte coletivo mais amplo.

Além da quantidade de veículos, considerada grande para a cidade na época, a qualidade dos serviços prestados também causava dificuldades para a locomoção da população. As reclamações variavam desde o preço das corridas em veículos “da praça” até a qualidade dos bondes e das viagens prestadas pela Cia. Viação Paulista. Esse foi um dos motivos para a extinção forçada da companhia, que, no final do século XIX, travou diversas batalhas judiciais contra a “The São Paulo Railway Light and Power, Co. Ltd.” contra a instalação de vias férreas para bondes elétricos. A inauguração dessa nova modalidade de bondes se deu em 1900, com a primeira linha

ligando o Largo São Bento à Barra Funda. Em 1918, existiam 62 linhas que chegavam à todas as regiões da cidade.

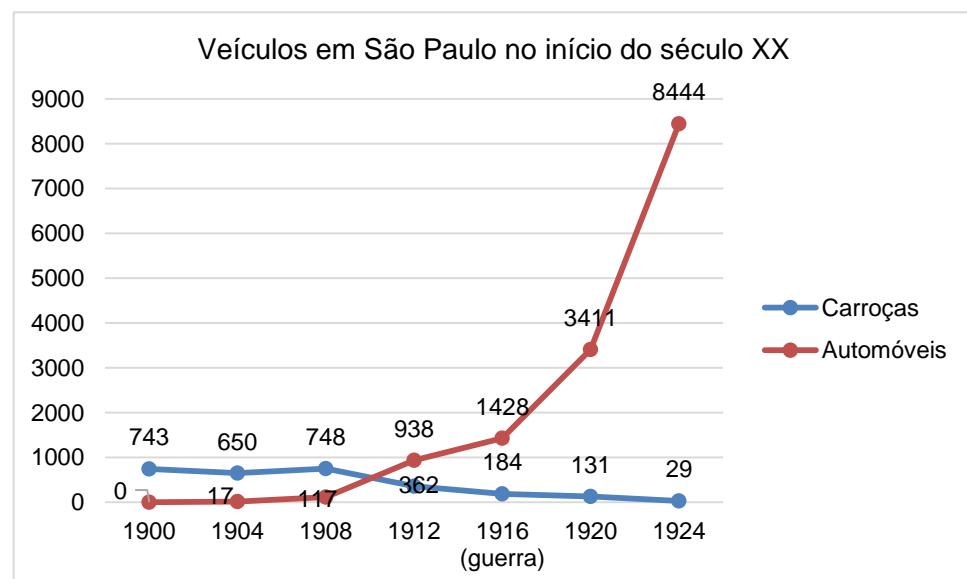
O primeiro registro de automóveis na cidade de São Paulo data do início do século XX e o primeiro ato regulamentar relacionado ao tema foi publicado em 1903. Ele versava, entre outras coisas, sobre a necessidade de se possuir um alvará de licença especial concedido pela prefeitura para poder circular com um veículo motorizado. A ascensão desse tipo de veículo foi rápida. A Tabela 7 mostra a quantidade de carros, tílburi e automóveis no primeiro quarto do século XX e a Figura 13 ilustra o declínio das carroças e a ascenção dos veículos movidos a motores mecânicos nesse período.

Tabela 7: Veículos de praça e particulares no início do século XX em São Paulo

Ano	Carro de praça	Carro particular	Tílburi de praça	Tílburi particular	Automóvel particular	Automóvel de aluguel	Automóvel de luxo	Automóvel de carga
1900	117	150	156	320	-	-	-	-
1904	117	90	130	313	17	-	-	-
1908	139	104	115	390	100	13	-	4
1912	132	90	134	6	436	414	-	88
1916	79	23	82	-	778	525	-	125
1920	73	-	58	-	2554	857	-	s/registro
1924	17	-	12	-	5355	1567	197	1325

Fonte: Stiel (1978)

Figura 13: Total de automóveis e carroças no início do século XX em São Paulo



Fonte: Stiel, 1978

É relevante citar que esse período apresentou as maiores taxas de crescimento populacional da histórica de São Paulo. De 1890 a 1900, a população cresceu cerca de 270%, passando de 65 mil para 240 mil pessoas. De 1900 até 1920, o crescimento foi de 142% e a população atingiu quase 580 mil pessoas (IBGE, censo demográfico).

Em 1924, devido à uma intensa seca que acometeu São Paulo, a circulação dos bondes elétricos foi prejudicada. Isso deu força para o aumento da circulação de auto-ônibus, que, apesar de tentativas de atuação na cidade desde o início do século, não tinham participação relevante até então. A primeira linha ligava a Praça do Patriarca à Água Branca. O ônibus tinha lotação de cerca de 30 pessoas e possuía conforto significante maior do que os bondes. É interessante notar, mais uma vez, a preocupação dos gestores em relação ao aumento de veículos circulando na cidade. O prefeito Rio Pires, em 1926, relata (STIEL, 1978):

Já os bondes encontram imensa dificuldade para transitar nas ruas centrais da cidade. Os auto-ônibus, tais outros bondes, passam como embolas nas ruas apertadas. Temos, inevitavelmente, de retirar os bondes das ruas centrais e de providenciar sobre a regulamentação do trânsito dos auto-ônibus [...]. Sem unidade administrativa, será impossível um regime regular de horário e itinerário. Precisamos ter linhas regulares, no seu caminho e nas horas como no preço de suas passagens, para que o público fique bem servido.

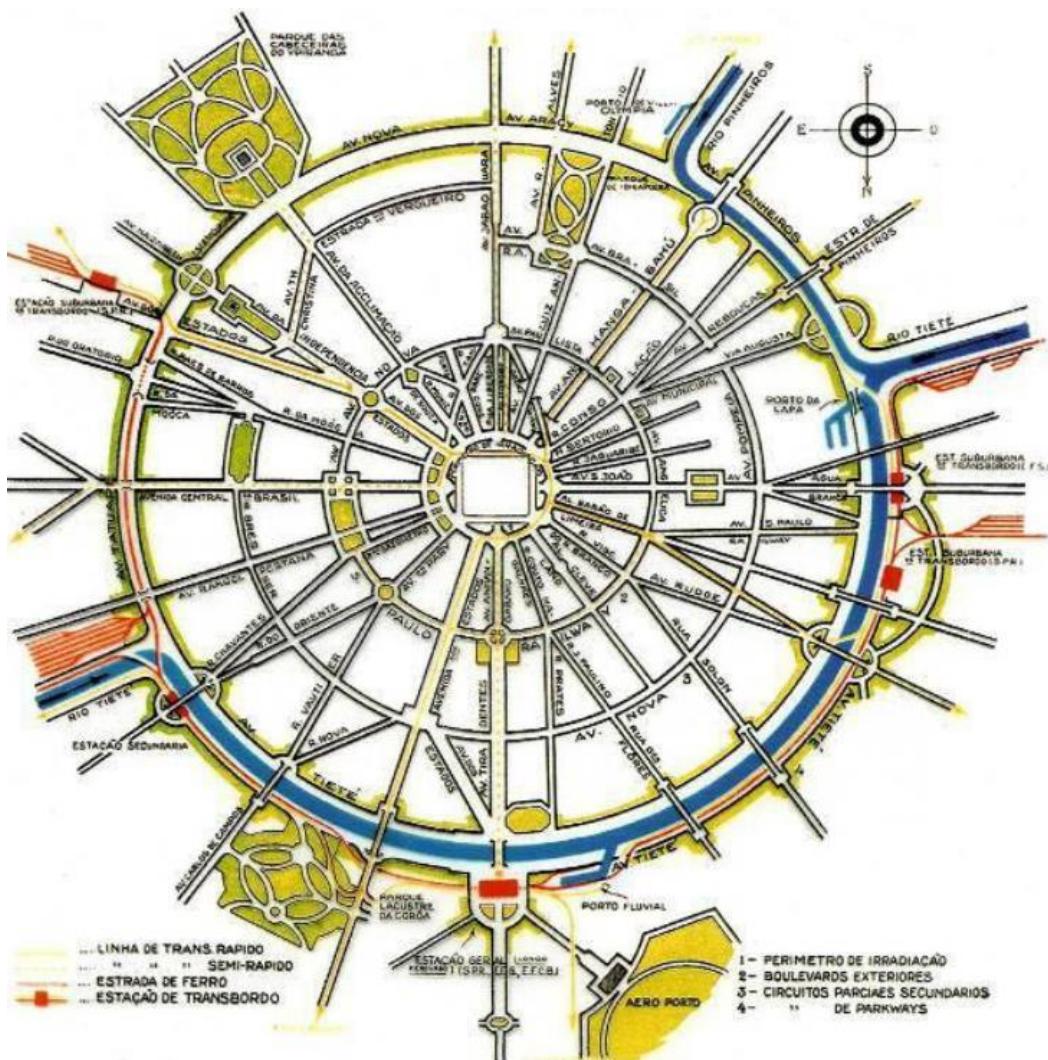
Ao cabo de 1926, a cidade possuía 35 linhas de ônibus que, principalmente, ligavam bairros mais periféricos às zonas centrais. A organização desse serviço na cidade se deu apenas em 1934, quando o então prefeito obrigou que os interessados em operar ônibus possuíssem ao menos quatro veículos. Isso fez com que muitos proprietários se juntassem, formando grandes empresas.

De outro lado, a *Light and Power* estava cada vez menos interessada na atuação em transporte público, uma vez que não conseguia expandir sua infraestrutura pelo fato de o preço das passagens ter sido o mesmo, forçosamente, por quase todo o tempo de operação dos bondes da empresa.

Na primeira gestão de Prestes Maia (1938-1945), engenheiro e arquiteto formado pelo Escola Politécnica, foi parcialmente posto em prática seu icônico Plano das Avenidas, que estabeleceu uma remodelação do centro urbano de São Paulo. Foram abertas diversas avenidas, com larguras entre 35 e 50 metros, além de construídas pontes, viadutos, galerias e de executada a retificação do rio Tietê, que

possibilitou, posteriormente, a construção da marginal Tietê. É evidente que tal período foi decisivo para a estabelecer a dinâmica de mobilidade urbana ao longo do tempo e até o momento na cidade (PRESTES, 2018). A ilustração do Plano de Avenidas de Prestes Maia pode ser vista na Figura 14

Figura 14: Esquema teórico de São Paulo – Plano das Avenidas. Prestes Maia, 1930.



Fonte: Rolnik (sem data)

É relevante comentar sobre a contradição das ideias de Prestes Maia e Anhaia Melo, também engenheiro e arquiteto pela Escola Politécnica, importante urbanista da época e prefeito por breves períodos entre 1930 e 1931. Melo defendia um desenvolvimento urbano humanizado e o controle da urbanização da cidade por meio de um anel verde rodeando-a. Algumas de suas propostas que foram colocadas em prática, só o fizeram após a saída de Prestes Maia do cargo de prefeito.

Ainda nessa gestão, em 1939, Prestes Maia criou a Comissão de Estudos de Transportes Coletivos, que daria origem à Companhia Metropolitana de Transporte Coletivos (CMTC). Alguns anos antes, a *Light and Power* foi obrigada, por decreto (por conta das anormalidades impostas pela II Guerra Mundial), a continuar prestando serviços de transporte público até 1946, mesmo tendo anunciado que não o faria mais a partir de 1941. Então, com o término da guerra, se encerrou também essa obrigatoriedade. A CMTC. foi criada, por decreto-lei estadual e adquiriu todo acervo da *Light* relativo ao transporte público (que continuou operando na distribuição de energia elétrica). A CMTC. unificou todo o serviço de transporte público na cidade, não apenas dos bondes da *Light* mas também de toda a frota de ônibus. A primeira providência da empresa estatal foi a compra de unidades para reforçar o material rodante da cidade.

Não podendo manter as baixas tarifas cobradas pela *Light*, a CMTC aumentou o preço da passagem em mais de 100% de uma só vez, gerando protestos e manifestações violentas. Por outro lado, ao longo dos anos, promoveu diversas mudanças com o objetivo de melhorar o serviço e aumentar a segurança dos passageiros, como o fechamento lateral dos bondes de algumas linhas em 1950, instalação de abrigos nos pontos de espera dos ônibus e bondes e a proibição de fumar no interior dos veículos.

Em 52, por conta da lei federal de confisco cambial, a CMTC se viu em dificuldades pelo fato de as peças dos bondes serem importadas. Assim, quando faltavam peças, um bonde era tirado de circulação e suas peças eram passadas para outros. Dessa forma, em pouco tempo, a qualidade do serviço piorou e vários veículos permaneceram em desuso. Em 53, iniciou-se, com o auxílio do Banco do Brasil, a recuperação de bondes e ônibus e o anúncio de novas linhas a serem inauguradas. Até 1956, a CMTC. quase dobrou a extensão das linhas que existiam em 1943. Eram, no total, 782 quilômetros.

No início da década de 60, iniciou-se o processo de extinção de todos os bondes abertos e assim diversas linhas foram sendo desativadas. Com o tempo, não só os bondes abertos começaram a sair de operação, mas os fechados também. Em vez da modernização da frota e melhoria dos serviços, optou-se pelo fim dessa modalidade (também incentivado pelos prenúncios do sistema metroviário). Em 27 de março de 1968, a última linha de bonde em funcionamento, Santo Amaro, operava pela última

vez. Apesar de, no geral, a população ter celebrado o fim da operação dos vagarosos bondes, o último dia de funcionamento foi nostálgico e histórico para a cidade.

Na gestão de Toledo Piza (1956-1957), foi feita a primeira concorrência para o anteprojeto para a implantação de um sistema de metrô em São Paulo, vencido por uma empresa alemã. O projeto foi baseado em uma concepção criado pela Comissão do Metropolitano (gestão Prestes Maia), que consistia de uma rede radial de cem quilômetros de extensão, composta inicialmente por seis linhas, mais tarde reduzidas para três: Santana-Santo Amaro, Penha-Lapa e uma terceira ligando a Avenida do Estado à Estrada de Itapecerica.

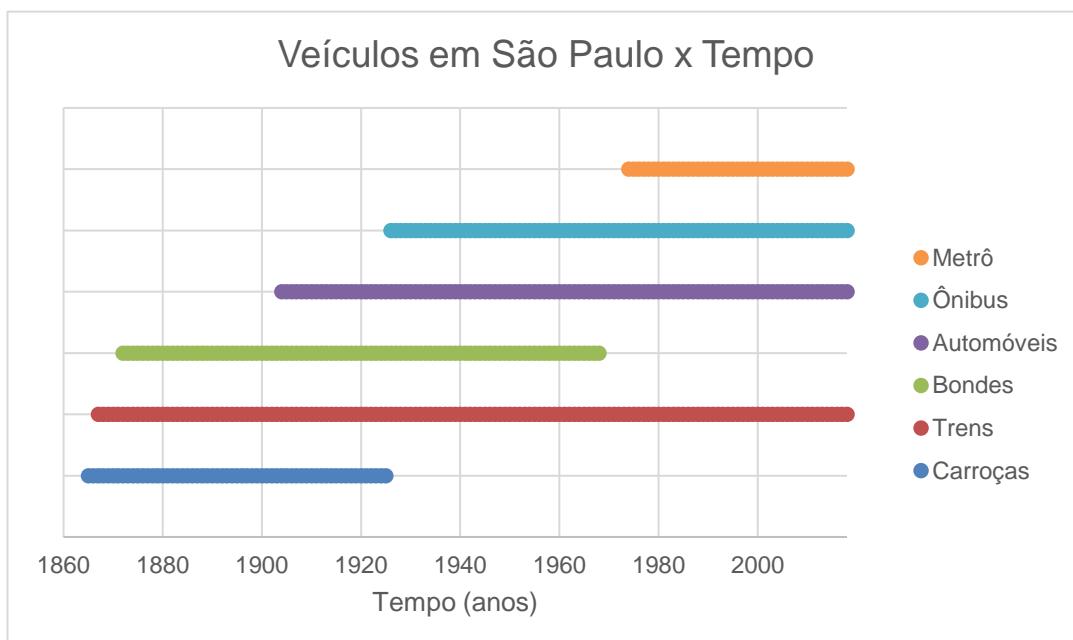
Na gestão seguinte, Ademar de Barros, por não conseguir financiamento para esse projeto, cancelou a concorrência e lançou uma nova, muito mais modesta (rede menor que um quilômetro), que também foi cancelada.

Na segunda gestão de Prestes Maia, no início dos anos 60, com a apoio do ex-prefeito e agora governador do estado de São Paulo, Ademar de Barros, foram criadas as comissões municipais e estaduais para a criação do metrô. Com a ascensão da ditadura militar e a morte de Prestes Maia, Brigadeiro Faria Lima assumiu a prefeitura da cidade e deu continuidade aos projetos relacionados ao metrô. Uma concorrência foi lançada em 1967 e vencida pelo consórcio HMD (formado pelas empresas alemãs Hochtief e DeConsult e pela brasileira Montreal). O consórcio iniciou estudo sociais e geológicos e definiu uma rede 70 quilômetros, com previsão de término em 1978, dividida em quatro linhas (Norte-Sul, Nordeste-Noroeste, Sudeste-Sudoeste e Paulista) e dois ramais (Moema e Mooca) (CASTRO, 2004).

Em 1968, mesmo ano de desativação dos sistemas de bondes, iniciam-se as obras da linha Norte-Sul, concluídas em 1975, ligando Santana ao Jabaquara. Em 1979, inicia-se a operação do primeiro trecho da linha Leste-Oeste (entre Brás e Sé), cuja totalidade foi concluída apenas em 1988.

A Figura 15 mostra a evolução dos veículos disponíveis na cidade de São Paulo ao longo do tempo, sendo o metrô o último deles a entrar em operação.

Figura 15: Veículos em São Paulo ao longo do tempo



Fonte: Stiel (1978), Castro (2004)

Na década de 80, a CMTC implanta um sistema de transferência entre trólebus e ônibus. Outro sistema de transferência foi implementado, entre ônibus e ferrovia, que conectava a linha Largo São Francisco – Pinheiros e os trens metropolitanos da FEPASA, Ferrovia Paulista S/A, companhia estatal resultante da fusão, em 1971, de algumas ferrovias paulistas (Mogiana, Sorocabana, de Araraquara e São Paulo-Minas) e que possuía ramais na capital, cuja parte dos trilhos integram até hoje o sistema ferroviário metropolitano.

Em 1984, as ferrovias urbanas de São Paulo foram transferidas para a empresa federal CBTU (Companhia Brasileira de Trens Urbanos). Em 1992, é criada a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), que passa a integrar as ferrovias paulistas da CBTU (em 1994) e da FEPASA (em 1996).

Durante o fim do século XX, o sistema metroviário de São Paulo foi, aos poucos, sendo implementado e outras medidas relacionadas à mobilidade urbana sendo colocadas em prática. Na gestão de Jânio Quadros, experimentalmente, ônibus de dois andares, como os que circulam em Londres, trafegaram por São Paulo. O projeto foi colocado de lado pela gestão seguinte, de Luiza Erundina (1989-1993). Foi sob essa gestão que o primeiro projeto de tarifa zero no transporte municipal foi proposto. Segundo Luiza Erundina (NASSIF, 2011):

A questão do transporte e do trânsito na cidade de São Paulo foi sempre um problema muito difícil, complexo, desafiador. Não foi diferente na nossa época, até porque nós tínhamos a CMTC que deveria responder por 30% do transporte de ônibus da cidade e estava completamente sucateada. A frota envelhecida, deteriorada, estoques zerados. Basta dizer que havia um único pneu no estoque, no depósito, e esse pneu estava careca. Praticamente 30% do conjunto do sistema não funcionava.

Durante a gestão, investimentos na frota da CMTC foram feitos, além de incentivos para as empresas privadas fazerem o mesmo, o que foi possível a partir de subsídios nas tarifas. O projeto da tarifa zero não conseguiu que o executivo fosse convencido, a tempo de se fechar o orçamento, de que era possível, e não foi aprovado. Em 1995, a CMTC foi extinta e o sistema de ônibus municipais da cidade ficou sob responsabilidade da então instaurada SPTrans.

Na gestão seguinte, segunda de Paulo Maluf, obras viárias iniciadas por Jânio Quadros foram retomadas, dando maior incentivo ao transporte particular. Além disso, a lei que dita a obrigatoriedade do uso de segurança foi proposta e aprovada.

Entre 1997 e 2001, a gestão de Celso Pitta foi marcada por projetos relacionados ao transporte público, como o “Fura-fila” – via segregada e expressa de trólebus, que levou 10 anos para ser concluída e que hoje liga o Sacomã ao Parque Dom Pedro II.

O início da gestão seguinte (Marta Suplicy) foi conturbado em função de greves no sistema de transportes, um acordo entre empresários, funcionários e sindicalistas (conhecido como “máfia dos transportes”), que pediam por aumento nos subsídios ou aumento das tarifas. Assim, o sistema de transporte urbano foi reestruturado, com reformulação e exclusão de linhas, uso de micro-ônibus para alguns trajetos e o cancelamento de concessões a algumas empresas. Por fim, o projeto mais marcante foi a implementação do Bilhete-Único, que permitia realizar várias viagens de ônibus pagando apenas uma tarifa no período de duas horas. Na gestão seguinte, de José Serra, o Bilhete-Único foi integrado ao metrô.

Após renúncia de José Serra, seu vice, Gilberto Kassab, toma posse e permanece na prefeitura por mais de sete anos. Em seu período como prefeito, na área de transportes, promoveu o aumento das tarifas de ônibus e investimentos do município no metrô.

Entre 2013 e 2016, a gestão de Fernando Haddad promoveu mudanças profundas no dinâmica do transporte na cidade de São Paulo. Impulsionada pelos

protestos de junho de 2013 contra o aumento das tarifas de ônibus e metrô, a questão da mobilidade veio à tona e transformou em prioridade os projetos relacionados ao assunto.

No transporte público, o destaque foi a criação de faixas preferenciais para ônibus (em horários específicos), corredores de ônibus (com alguma segregação física), instituição de nova rede de ônibus noturna e a modernização da frota.

Além disso, houve também incentivos ao transporte ativo, como priorização para pedestres nas vias (faixas de pedestre elevadas, cruzamentos em x) e grande ampliação da rede cicloviária.

No transporte individual, o destaque foi para a redução das velocidades máximas em algumas vias, como as marginais Tietê e Pinheiros (parcialmente revertida pela gestão seguinte).

Outro destaque relacionado, mais indiretamente, à mobilidade urbana, foi a aprovação do Plano Diretor Estratégico de 2014 e da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do solo de 2016, que levam em conta, entre outros fatores, a distância das localidades até estações de metrô ou corredores de ônibus para determinar os parâmetros urbanísticos.

No contexto da mobilidade urbana, a gestão seguinte teve como destaque e reestruturação e diminuição das linhas de ônibus municipais, a parcial revogação da diminuição das velocidades máximas nas marginais e o projeto de manutenção da pavimentação das vias, além da redução da malha cicloviária.

5.2.2 Cenário atual

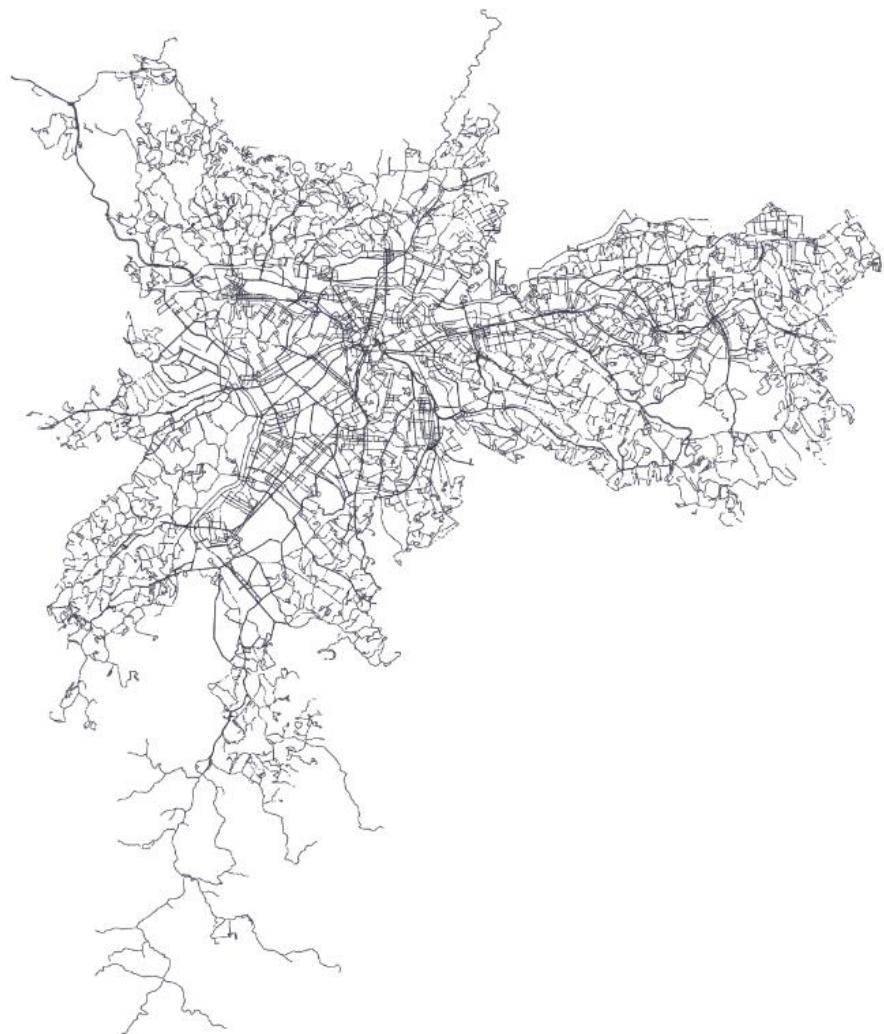
Atualmente, a cidade de São Paulo possui uma vasta gama de modais de transporte, públicos e privados, motorizados e não-motorizados, individuais e coletivos, de baixa, média e alta capacidade. Alguns em funcionamento e desenvolvimento desde há muitos anos e outros recentemente instituídos no contexto da cidade. Apesar de ter um transporte público multimodal, a qualidade dos serviços muitas vezes afasta potenciais usuários. Segundo a pesquisa realizada pela Rede Nossa São Paulo (2018), 34% das pessoas que não utilizam transporte coletivo, o fariam se houvesse melhoria nas condições físicas e no conforto.

5.2.2.1 SPTrans

O sistema de ônibus da capital paulista é gerido pela SPTrans (São Paulo Transporte S/A) e se divide em 17 consórcios, que operam cerca de 14 mil veículos em mais de 1.300 linhas. São realizadas, por dia, cerca de sete milhões de viagens. A Figura 16 mostra as linhas de ônibus operando na cidade em setembro de 2015 com atualizações feitas em 2017.

Ao término de 2016, a cidade possuía 500 quilômetros de faixas exclusivas para ônibus, entre faixas à direita e corredores (geralmente centrais e com algum grau de segregação da via), de modo a priorizar o transporte coletivo ante ao individual.

Figura 16: Imagem do arquivo digital referenciado elaborado pelo Centro de Estudos da Metrópole com as linhas de ônibus da cidade de São Paulo em 2015.



Fonte: Centro de Estudos da Metrópole (CEM)

5.2.2.2 EMTU

A Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo atende, na RMSP, 39 municípios (Figura 17), ligando esses municípios entre si e entre a capital do estado. Além de linhas regulares, também operam serviços de fretamento, como os que ligam alguns pontos da cidade de São Paulo aos seus aeroportos. São cerca de 830 mil pessoas transportadas por dia na RMSP por esse serviço.

Figura 17: Municípios atendidos pela EMTU na RMSP



Fonte: EMTU

5.2.2.3 Metrô/SP

O metrô (Companhia do Metropolitano de São Paulo) da cidade de São Paulo possui seis linhas, sendo quatro operadas exclusivamente pela própria companhia e duas em sistema de parceria público-privada, com as empresas privadas ViaQuatro (linha 4, amarela) e ViaMobilidade (linha 5, lilás). Transporta em média 3,8 milhões de pessoas diariamente em uma rede de 96 quilômetros e 84 estações. O mapa com a rede metrôviária e ferroviária de São Paulo pode ser visto na Figura 18.

5.2.2.4 CPTM

A Companhia de Trens Metropolitanos de São Paulo é uma empresa de economia mista que surgiu em 1992 integrando as ferrovias da CBTU e FEPASA. Possui uma rede de 273 quilômetros divididos em sete linhas e 94 estações e que

atravessa 23 municípios. Transporta, diariamente, 2,7 milhões de usuários. O esquema da rede ferroviária (CPTM) e metroviária (Metrô), pode ser visto na Figura 18.

Figura 18: Rede do sistema metroviário e ferroviário de São Paulo



Fonte: CPTM

5.2.2.5 Outras infraestruturas

A cidade possui cerca de 17 mil quilômetros de vias pavimentadas onde trafegam, além de automóveis particulares, táxis, ônibus, bicicletas (próprias e compartilhadas – *bike sharing* nos modelos *dock based* e *dockless*), pedestres e automóveis de aplicativos de mobilidade (*ridesourcing* e *ride-splitting*).

A rede cicloviária possui 498,3 quilômetros, sendo 468 quilômetros de ciclofaixas e ciclovias e 30,3 quilômetros de ciclorrotas (vias não segregadas com prioridade ao ciclista indicada por sinalização horizontal).

O sistema de bike sharing com estações (*dock based*) funciona com duas empresas: Bike Sampa (Itaú), com 200 estações e 2600 bikes e Ciclo Sampa

(Bradesco), com 16 estações. Já o sistema *dockless* entrou em operação em agosto de 2018 com a empresa Yellow, que planeja ter 20 mil bicicletas na rua até o fim do ano.

Segundo a pesquisa Mobilidade 2012, a somatória de todas as viagens realizadas na RMSP, por modo, é tal como mostrada na Figura 19, onde mais de um modal pode ser considerado por trajeto. Também segundo a mesma pesquisa, 36,9% das viagens eram realizadas por modo principal coletivo, 31,1% individual motorizado, 0,6% de bicicleta e 31,4% a pé.

Figura 19: viagens diárias por modo na RMSP em 2007 e 2012.

MODO (*)	2007	2012	% de variação 2012 / 2007
	Viagens (x 1.000)	Viagens (x 1.000)	
Metrô	2.223	3.219	45
Trem	1.317	2.134	62
Ônibus	11.124	12.534	13
Fretado	629	490	-22
Escolar	1.328	2.011	51
Auto	10.556	12.603	19
Táxi	102	158	55
Moto	728	1.045	44
Outros	62	70	14

Fonte: Metrô-Pesquisas OD 2007 e Mobilidade 2012

(*) Sem considerar a hierarquia dos modos de transportes utilizados na mesma viagem, somando uma viagem para cada modo usado. A soma de viagens por modo, nesta tabela, é maior que as viagens realizadas (43,7 milhões) porque cada viagem pode envolver até quatro modos de transporte.

Fonte: Pesquisa de Mobilidade 2012 (2013)

5.2.2.6 *Integração modal*

É possível observar, também na Figura 18, os pontos de integração entre as estações de metrô, trem e alguns terminais de ônibus. Além da integração física, a rede conta também com integração tarifária, por meio do Bilhete Único (entre ônibus municipais, metrô e trem) e do cartão BOM (ônibus intermunicipais da EMTU, metrô e trem). A integração se dá com um desconto na segunda tarifa (parcial para entre ônibus-trilhos e total para entre ônibus-ônibus e trilhos-trilhos, dentro dos limites de tempo). O sistema de pagamento de bicicletas compartilhadas ainda não é integrado aos outros modais. Ainda assim, existe certa integração física para as bicicletas próprias. São 6149 vagas em bicicletários públicos e 121 paraciclos públicos instalados nos terminais de ônibus e nas estações do Metrô e da CPTM.

5.3 SÃO PAULO E A MAAS

Após o estudo e análise de casos de implementação da Mobilidade como Serviço nas cidades de Singapura, Gotemburgo e Helsinque e da pesquisa a respeito do histórico da mobilidade em São Paulo até a chegada à situação atual dos deslocamentos nas cidades, objetiva-se entender semelhanças e diferenças entre a cidade de São Paulo e as cidades do exterior utilizadas como referências no estudo, para que se tente estimar o quanto possível seria a implementação de uma plataforma MaaS em São Paulo neste momento ou em um futuro próximo.

5.3.1 Entrevistas com atores importantes

Com o intuito de verificar as condições nas quais se encontra a cidade de São Paulo, com relação a planos e iniciativas, públicas e privadas, voltadas para a mobilidade urbana, buscou-se o agendamento de conversas com alguns atores-chave envolvidos no desenvolvimento de novas tecnologias e políticas referentes à mobilidade. O objetivo desses encontros, como dito, foi entender, primeiramente, que serviços já estão funcionando na cidade, que de algum modo assemelham-se aos serviços estudados nos exemplos de referência no capítulo 4, ou que podem funcionar como parte fundamental de futuras plataformas MaaS em São Paulo. Além disso, buscou-se identificar as principais limitações existentes atualmente, do ponto de vista técnico, comportamental, político e/ou operacional, para que a MaaS venha a atuar na cidade de São Paulo, na opinião dos entrevistados e com conclusões feitas a partir das entrevistas.

Durante as entrevistas, os representantes contavam resumidamente a história de sua empresa e, em seguida, o seguinte modelo de perguntas era utilizado como base para a condução da conversa:

1. *Existe a previsão de algum projeto relacionado à MaaS?*
2. *Existe a proposta de alguma política de pagamento integrado (entre modais público e privados)?*
3. *Como está evoluindo a regulamentação de veículos elétricos, veículos autônomos, veículos compartilhados (táxis, ubers, etc), aplicativos de carona?*
4. *Existem projetos de expansão ou melhoria do transporte público a serem executados?*
5. *Existe alguma política integrada entre diferentes órgãos governamentais, ou entre órgão governamental e iniciativa privada, relacionada à mobilidade?*
6. *Qual a política de integração de pontos de acesso de diferentes modos de transporte (estacionamentos, pontos de compartilhamento de veículos e bicicletas, compra de passes para o uso dos transportes, sistemas de reserva, bicletários)?*
7. *Alguma política de incentivo aos modos não motorizados?*
8. *Alguma política de desestímulo ao uso do automóvel?*

9. Alguma política de integração entre o uso do solo e transporte?
10. Alguma estratégia voltada para o desenvolvimento de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)?
11. Que tipo de dados relacionados ao transporte a empresa controla? (Distância média de viagem, tempo de viagem, congestionamento, velocidade média, taxa de ocupação de veículos, etc)
12. Há alguma iniciativa para que os dados operacionais dos diversos atores no mercado de transportes fossem abertos (uso de dados de maneira aberta e integrada) e seus bilhetes unitários disponibilizados para a comercialização de terceiros (no caso, aplicativos MaaS)?
13. Sobre a digitalização dos dados. Como é feita? É eficiente?
14. Existe algum projeto para a criação de pacotes multimodais de mobilidade?
15. Existem parcerias com fundos de inovação, universidades, startups...?
16. Há algum programa para atrair investimentos privados para o setor de mobilidade?
17. Há incentivo para empresas privadas interessadas em atuar como operadores MaaS?
18. Existe um setor de Pesquisa e Desenvolvimento na empresa? Se sim, no que está trabalhando?

A seguir, serão apresentadas as informações e opiniões recolhidas baseadas no modelo acima, com representantes das seguintes empresas: Waze, CET (Companhia de Engenharia de Tráfego), MobiLab (Laboratório de Inovação em Mobilidade) e Yellow.

5.3.1.1 Waze

O Waze é um aplicativo que oferece serviços de navegação em tempo real para cerca de 14 milhões de usuários em todo o mundo. Ele se diferencia dos demais aplicativos de GPS por conta de sua rápida atualização das rotas e do trânsito e pelos reportes de incidentes nas vias, feitos pelos próprios usuários, que possibilitam que o aplicativo atualize não só as informações de congestionamento de veículos, mas também a mudança de velocidade nas vias, surgimento de novas conversões ou faixas, entre outras informações.

Para conseguir manter seu modelo de informações atualizadas, o Waze conta com alguns modelos de parceria no Brasil. O primeiro deles é chamado de *Connected Citizens* e se trata de uma parceria entre o aplicativo e autoridades de trânsito de diferentes cidades brasileiras. Nesse modelo, o Waze oferece informações e dados em tempo real ao poder público e em troca, recebe informações futuras a respeito do planejamento da cidade, como datas programadas para o recebimento de eventos, horários de coleta de lixo, etc. São feitas também parcerias com empresas de comunicação, como a rede Globo de televisão e as rádios CBN e Jovem Pan. Nelas, o Waze oferece diferentes interfaces de visualização de sua plataforma, de acordo com

as necessidades de cada empresa, e recebe em troca propaganda e divulgação do aplicativo.

A entrevista dentro da empresa foi feita com Douglas Tokuno, representante do Waze Carpool no Brasil. Waze Carpool é o serviço de caronas do Waze, lançado em agosto de 2018 em todo o Brasil, Israel e em seis estados dos Estados Unidos, inspirado no conceito de comunidade e na missão da empresa de superar o trânsito nas grandes metrópoles, buscando facilitar os deslocamentos dos usuários que já utilizam o serviço de mapas. O Waze identificou a necessidade de uma mudança comportamental para que os problemas de trânsito nas grandes cidades sejam amenizados. Segundo eles, 80% das ruas de São Paulo são ocupadas por carros e a taxa média de ocupação dos veículos é de apenas 1,4 pessoas por veículo. O objetivo inicial com o lançamento do aplicativo é aumentar essa média, através da carona em escala, diminuindo assim, a ocupação das ruas e o congestionamento.

Nesta nova iniciativa do Waze, os motoristas são os próprios usuários, que ao oferecerem caronas a outros usuários da rede, recebem uma quantia em dinheiro, escolhida por eles, desde que respeitado o limite do valor máximo calculado pelo Waze, de acordo com a distância da corrida. As tarifas são baixas e baseadas na divisão de custos entre os caronistas e os usuários que se cadastraram para o oferecimento de caronas. Os preços das corridas variam de R\$ 5,00, para distâncias de até cinco quilômetros, até R\$ 10,00 somados à mais R\$ 0,80 por quilômetro, para percursos de mais de quarenta quilômetros. Por ora, essa taxa de serviço está sendo inteiramente designada ao motorista em questão, que recebem o pagamento via conta bancária uma vez ao mês. O Waze ainda não elaborou formas de monetizar em cima do novo serviço.

O pareamento entre motoristas e caronistas é feito com base na semelhança entre os caminhos, horários e em possíveis filtros impostos pelos usuários, como o de gênero e o de local de trabalho, através de email corporativo. A partir daí o aplicativo estuda as rotas iniciais de cada um dos lados, de maneira a viabilizar a carona, proporcionando uma nova rota, na qual os dois usuários estejam de acordo com os desvios que terão que fazer. Dessa forma, o endereço da casa de quem receberá a carona, não é revelado e o trecho final geralmente é feito a pé.

O Waze acredita que, além da contribuição na redução do trânsito, o aplicativo pode também melhorar a segurança nas ruas, já que a presença de uma pessoa no

banco de passageiro, além de ser uma fonte adicional de alerta de situações de perigo, também estimula o motorista a usar menos o celular, pois, no geral, estará conversando com o passageiro e o inibe de realizar manobras irregulares.

Para a metrificação dos reais benefícios trazidos pelo serviço às cidades, o Waze está trabalhando juntamente com o USP Cidades, um Núcleo de Apoio à Pesquisa da Universidade de São Paulo, em busca das melhores métricas para se medir a mudança de comportamento dos usuários que o Waze Carpool espera causar. Por enquanto, estão sendo adotadas os quilômetros totais de carona e o índice de passageiras por veículo, já mencionado.

Para que os usuários do aplicativo sintam-se seguros ao dar e receber caronas, ponto de grande atenção principalmente nas grandes cidades, o Waze tomou certas medidas, algumas já citadas, como o sigilo de endereço, filtro de gênero e empresa de trabalho, e outras como o sigilo do número de telefone celular e a opção no aplicativo de avaliar e bloquear ou denunciar algum usuário da rede.

De acordo com Douglas, o ponto que mais dificultou a implementação do Waze Carpool, foi a regulamentação do serviço, por conta da falta de agilidade do setor público. Ele reconhece também, que esse é o ponto que mais dificulta a integração de pagamentos entre diferentes modais, fator decisivo para a MaaS. Por outro lado, o lançamento do serviço recebeu apoio do atual Secretário de Transportes de São Paulo, o que mostra que, apesar dos entraves burocráticos, há certa abertura para o acolhimento de novas iniciativas para a cidade.

5.3.1.2 Yellow

A *Yellow* é uma empresa de bicicletas e patinetes compartilhados em um sistema sem estações (inspirado no modelo *dockless* chinês), ou seja, é possível alugar uma bicicleta de qualquer ponto da cidade pertencente à área de cobertura do serviço e, após utilizá-la, estacioná-la também em um ponto qualquer (que não prejudique o trânsito de pedestres ou veículos), para o aluguel do próximo usuário.

Manuela Colombo, gerente de Relações Institucionais na *Yellow*, foi a representante entrevistada. A empresa, fundada por ex-executivos da Caloi e da 99 Táxis, lançou seus serviços em agosto de 2018 e no primeiro mês foram registradas 156 mil viagens, com duração média de dezoito minutos e 1,9 quilômetros percorridos por viagem durante os dias de semana e 34 minutos e 2,6 quilômetros percorridos por

viagem nos finais de semana. A intenção é que até o final de 2018 hajam vinte mil bicicletas *Yellow* nas ruas.

O início da operação foi liberado para toda a cidade de São Paulo, segundo a *Yellow*, para que pudessem ter os primeiros dados sobre a demanda de usuários. Em seguida, a empresa definiu uma área limite de atuação, mostrada na Figura 20, que abrange bairros da região nobre de São Paulo, como Pinheiros, Jardins e Campo Belo, a partir de critérios como a infraestrutura cicloviária existente, topografia e densidade populacional. No entanto, existe um compromisso com a prefeitura de ampliação dessa área de atuação a curto prazo. A longo prazo, a empresa pretende também, expandir para outras cidades.

Figura 20 Área de atuação das bicicletas *Yellow*



Fonte: *Yellow* (2018)

O trajeto recomendado pela própria *Yellow* é de até cinco quilômetros por viagem, a ideia é que a bicicleta possa contribuir para a última milha dos deslocamentos diários dos moradores de São Paulo, visto que apenas 25% da população mora a menos de um quilômetro do transporte público mais próximo. O maior desafio da *Yellow* no momento é, portanto, consolidar a bicicleta como complemento e como meio de transporte público, podendo assim integrar o pagamento de seu aluguel ao bilhete único e inserir créditos referentes às bicicletas no Vale Transporte, benefício oferecido pelo empregador ao trabalhador, referente às despesas de deslocamento.

Mesmo com o apoio da Secretaria de Transportes na formalização das bicicletas e carros compartilhados para o transporte de última milha, principalmente no período

da noite, visto que isso já é feito pela população de maneira informal, dificuldades jurídicas com a SPTrans (São Paulo Transportes S.A.), que é responsável pela gestão do sistema de transporte público por ônibus em São Paulo, têm sido o maior impasse para a integração das bicicletas *Yellow* ao bilhete único. Além dele, a falta de regulamentação sobre o novo serviço de bicicletas também aparece como empecilho ao crescimento da empresa.

Além da Secretaria de Transportes, o relacionamento da *Yellow* com outros órgãos públicos tem trazido impactos positivos à empresa. A CET está trabalhando para receber as vinte mil bicicletas prometidas pela *Yellow*, de maneira a reduzir possíveis impactos negativos ao trânsito. Para isso, um regramento específico para as bicicletas está sendo elaborado, com enfoque para a delimitação e pintura de locais de parada. Também nesse sentido, a *Yellow*, em conjunto com a CPTM, realizou uma ação que visava criar certa consciência coletiva a respeito de locais adequados para se deixar a bicicleta sem estação e outras boas práticas para ciclistas. Por fim, as subprefeituras locais têm auxiliado com a liberação dos Termos de Permissão de Uso de Via Pública (TPU).

A Universidade de São Paulo (USP) é outro forte ponto de contato que a *Yellow* possui, que ocorre em duas vertentes. A primeira delas refere-se ao compartilhamento de dados e apoio e incentivo à pesquisa, concretizada por um convênio com o IME (Instituto de Matemática e Estatística). A segunda trata-se do estabelecimento de estações de bicicletas *Yellow*, pois, apesar de se basear em um modelo *dockless*, a empresa pretende ter algumas estações fixas, para que o sistema se torne mais confiável para o usuário. Como a Cidade Universitária foi uma das principais áreas de atuação da *Yellow* desde seu início, a empresa está realizando estudos de locais com maior demanda pelas bicicletas dentro da USP e fazendo testes, para que sejam criadas estações.

O compartilhamento de dados, requisito tão importante da MaaS é um outro ponto que leva atenção especial da *Yellow*. A Ciclocidade, associação dos ciclistas urbanos de São Paulo, forneceu dados de segurança viária, respeito aos ciclistas e fatalidades à *Yellow*, que por sua vez compartilha com a prefeitura o número e localização de suas corridas. A SPTrans também já disponibiliza alguns dados para a empresa, que negocia a abertura de informações adicionais. Além das parcerias com o setor público e com universidades, descritas acima, outras empresas do setor

privado, em especial aplicativos que integram modais, como o Moovit, estão procurando a *Yellow* com a proposta de agregá-la aos seus sistemas, o que caminha para o surgimento de uma plataforma MaaS.

É importante ressaltar que essa alavancagem no setor das bicicletas, impulsionada também pela criação da *Yellow*, traz não só benefícios individuais aos cidadãos, que ganham uma opção a mais de transporte, mas também abre espaço para uma nova área de negócios, como o oferecimento de locais para higiene pessoal após o uso da bicicleta por novas empresas, o que já vem acontecendo em São Paulo, gerando benefícios para a economia da cidade.

5.3.1.3 CET

A CET (Companhia de Engenharia de Tráfego) é uma empresa vinculada à Prefeitura de São Paulo, responsável pelo gerenciamento, operação e fiscalização do sistema viário da cidade. O representante entrevistado foi Edison de Oliveira Vianna Jr, do Departamento de Planejamento da CET, que apresentou ações recentes da Companhia visando melhorias no sistema viário e na mobilidade de São Paulo com a ajuda da tecnologia.

Desde 2014, os agentes da CET estão utilizando smartphones para aplicar multas e processá-las em um curto período de tempo, o que vem otimizando o controle do trânsito. O sistema também é utilizado para o informe de problemas nas vias, como a existências de buracos, por exemplo. Em 2016, foi lançado o serviço de Zona Azul Digital na cidade, que permite que veículos sejam estacionados em áreas designadas da cidade, por meio da compra de créditos por aplicativo, sem que seja preciso encontrar um local de venda do cartão em papel.

Em 2017, a CET estabeleceu uma parceria com o aplicativo Waze. Em troca do fornecimento de dados operacionais, a CET terá acesso às informações da plataforma Waze para ações de gerenciamento de tráfego na cidade. Informações reportadas pelo usuário no Waze, como semáforos quebrados, por exemplo, serão repassadas automaticamente para a CET, que poderá acionar suas equipes com agilidade para providenciar os reparos necessários. São Paulo é a primeira cidade do mundo que conta com essa parceria sobre a situação dos semáforos. Além desses dados, o Waze também oferece as velocidades médias por corredor e o cálculo de congestionamento ou fluxo das vias, possibilitando um melhor planejamento dos serviços pela CET.

Quanto ao Waze Carpool, a CET estuda a adoção de medidas que possam incentivar seu uso, como possível isenção de rodízio ou faixas específicas para veículos com mais passageiros.

A 99, aplicativo que conecta taxistas ou motoristas comuns a passageiros, também está presente no dia a dia da CET, auxiliando na operação. Existe um contrato por meio do qual a Companhia de Trâfego utiliza carros da 99 para verificar chamados.

Além das interações com o setor privado, mostradas acima, a CET também se relaciona com outros órgãos da prefeitura, como com o CGE (Centro de Gerenciamento de Emergências), que inclusive está alocado em uma sala na Central de Operações da CET. O Centro opera 24 horas por dia informando a previsão do tempo e nos meses de chuva se dedica ao Plano Preventivo Chuvas de Verão (PPCV), realizado em parcerias com outros órgãos, incluindo a CET, para prevenir os efeitos danosos provocados pelas chuvas. Algumas vezes, é necessária a interdição de vias específicas.

Outra iniciativa da CET, juntamente com a Prefeitura de São Paulo e o Departamento de Transportes Públicos é o novo plano cicloviário, apresentado no segundo semestre de 2018, que visa uma maior conexão entre os modais de transporte, fator essencial para a MaaS, conforme já concluído nesse estudo. De acordo com entrevista ao prefeito Bruno Covas publicada no portal *online* da CET, o projeto prevê a ampliação da rede cicloviária e conexão a terminais de ônibus e estações de metrô e trem; requalificação e criação de ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas (rua compartilhada por carros e bicicletas), levando-se em conta as características e volume de tráfego da via; implantação de estruturas de acalmamento onde forem implantadas ciclorrotas; e melhoria da infraestrutura de apoio aos ciclistas (bicicletários, paraciclos).

Atualmente, São Paulo conta com 498 quilômetros de malha cicloviária permanente. O novo plano prevê até 2028 mais 1420 quilômetros, tornando a rede abrangente, segura e integrada, para que a bicicleta possa definitivamente ser reconhecida como modo de transporte.

Com uma maior integração entre os modais de transporte, a questão da integração dos pagamentos desses modais foi abordada e se concluiu que, tecnicamente isso não seria um problema, a própria Zona Azul já é revendida para

empresas de Zona Azul Digital. Os entraves burocráticos novamente aparecem como o maior desafio.

5.3.1.4 MobiLab

Lançado após a abertura dos dados de localização dos ônibus em 2013 e abertura dos dados sobre o trânsito em 2014, por conta da necessidade de a prefeitura estar a par das novas ferramentas que vinham sendo criadas pela iniciativa privada para uso da população na área da mobilidade, o Laboratório de Inovação em Mobilidade da Prefeitura de São Paulo (MobiLab) veio com a missão de introduzir inovação, tecnologia, agilidade e criatividade na administração pública.

O laboratório funciona como um ambiente que instiga programadores de *software* a desenvolver soluções para a melhoria do transporte, trânsito e mobilidade. São processados os dados da Secretaria de Transportes, que lida com informações sobre 4 milhões de carros particulares, 1,5 milhão de vans e motocicletas e uma frota de aproximadamente 15 mil ônibus que transportam 9,8 milhões de passageiros por dia. A partir desses dados, são criadas, testadas e implementadas soluções para os problemas de mobilidade da cidade de São Paulo.

O MobiLab funciona como um polo de desenvolvimento tecnológico e fomenta a interação entre técnicos da Secretaria de Transportes, bolsistas e pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) e empresas e *startups* da área de mobilidade, já que fornece um espaço físico para que todas essas pessoas trabalhem juntas (*coworking*). Ganhou o MobiPrize em 2014, no Congresso Mundial de Sistemas Inteligentes de Transportes (ITS) realizado em Detroit, EUA e o *Sustainable Transport Award* (Prêmio de Transporte Sustentável) do Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP), em conjunto com Rio de Janeiro e Belo Horizonte, em 2015.

A entrevista no MobiLab foi feita com seu co-fundador, Rafael Tartaroti, que compartilhou algumas experiências vividas pelo MobiLab. Em 2016 foi lançado o Programa para Residência de Startups, com o objetivo de fomentar soluções que estão sendo desenvolvidas para a mobilidade. No total, foram 21 *startups* participantes, das quais dez permanecem no mercado. Através do MobiLab, as *startups* participantes ganham acesso à mídia, com eventos e divulgação, a técnicos da SPTTrans e a conhecimentos da CET. Em troca, o MobiLab tem acesso ao *software* e, em alguns casos, ao *hardware* dessas empresas, o que é de grande utilidade para

projetos futuros. Como fruto dessas parcerias já surgiram, dentre outras iniciativas, o primeiro aplicativo do país que encontra vagas para deficientes e a plataforma *Bipay*, que possibilita a recarga do bilhete único pela rede social *Facebook*.

Dentre as maiores dificuldades para integração dos modais de transporte e meios de pagamento identificadas pelo Mobilab destacam-se dois pontos. O primeiro deles é a questão política no que se refere ao apoio entre governos, que já é um obstáculo na integração do bilhete único entre transporte municipal e estadual. Uma possível solução seria a utilização da plataforma *Bipay* como uma carteira virtual, na qual o celular fosse um meio de pagamento para qualquer modal através do carregamento de créditos. Em São Paulo, a liberação para esse uso ainda não foi conseguida. O segundo ponto levantado foi a falta de regulamentação completa para alguns modais de transporte como patinetes ou bicicletas compartilhadas, por exemplo, o que dificulta a ampla utilização destes meios e sua integração principalmente com os modais públicos de transporte.

5.4 INDICADORES DO IMUS PARA SÃO PAULO

Com base nas informações levantadas ao longo do trabalho, uma análise da perspectiva dos indicadores IMUS utilizados nos estudos de caso de referência foi feita.

5.4.1 Políticas de mobilidade urbana

As principais políticas de mobilidade urbana recentes relacionam-se com o Plano Diretor Estratégico aprovado em 2014. Duas das estratégias definidas se relacionam com transporte. A primeira delas é a melhoria da mobilidade urbana, cujos focos são: priorizar o transporte público, ciclovário e a circulação de pedestres; qualificar as condições de mobilidade e a integração entre os meios de transporte; desestimular o uso do transporte individual motorizado; reduzir o tempo de viagem da população; elaborar o plano municipal de mobilidade e de infraestrutura aeroviária e; estimular o compartilhamento de automóveis para reduzir o número de veículos em circulação. É fácil notar a sobreposição dessa estratégia com as características da MaaS. Um dos objetivos de uma plataforma MaaS é reduzir o tempo de viagem, justamente incentivando os modos não-motorizados, coletivos e compartilhados.

A segunda estratégia é a orientação do crescimento da cidade nas proximidades do transporte público e seus focos são: promover adensamento habitacional e de atividades urbanas ao longo do sistema de transporte público; qualificar centralidades existentes e estimular a criação de novas centralidades; ampliar a oferta de habitação de interesse social e equipamentos urbanos e sociais nas proximidades do sistema de transporte público; qualificar a vida urbana com ampliação das calçadas e estímulo ao comércio, serviços e equipamentos urbanos e sociais voltados para a rua e; desestimular vagas de garagem. Essa estratégia relaciona-se com a MaaS no sentido de reduzir a necessidade de viagens e as distâncias delas. Também está diretamente relacionado com o exposto no início do capítulo 5.1 (descolamento entre densidade de moradias e densidade de empregos).

Com base nessas estratégias, foi elaborado e publicado em 2015 o PlanMob (Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo), que aprofunda as estratégias em forma de planos de ações.

Além disso, nos anos recentes, outras leis municipais importantes foram publicadas. Uma delas é a lei nº 16.388, de 5 de fevereiro de 2016, que institui o programa Integra-bike, cujos objetivos são: afirmar a bicicleta enquanto importante modal de transporte na Cidade (que vem acontecendo e foi impulsionado pelo início da atuação da Yellow Bikes); integrar os bairros aos terminais e eixos modais de transporte público, por meio de estações para retirada de bicicletas por empréstimo; integrar o sistema de bicicletas ao Bilhete Único, garantindo a interação dos transportes municipais (o que ainda não aconteceu mas está sendo desenvolvido por um grupo de trabalho da prefeitura) e; oferecer o serviço em todas as regiões da Cidade (o que também ainda não é realidade e não há previsão para sê-lo).

Neste ano, foi promulgada a lei nº 16.885, de 16 de abril de 2018 que cria o sistema cicloviário do município de São Paulo (SICLO). Entre seus objetivos, estão ampliar e qualificar a infraestrutura cicloviária e ampliar a atratividade do modal. Outras regulamentações importantes foram publicadas ou estão sendo estudadas, como, por exemplo, normas para estacionamento das bicicletas públicas (compartilhadas), demarcação viária para estacionamento exclusivo de bicicletas e a regulamentação dos serviços de transporte por aplicativo.

5.4.2 Parcerias público-privadas

Uma iniciativa importante que integra os interesses das iniciativas pública e privada é a MobiLab, já mencionada no capítulo 5.3.1.4. Ela funciona como um pólo de desenvolvimento tecnológico onde *start-ups* selecionadas podem fazer uso tanto da estrutura física quanto dos dados da secretaria de transportes para desenvolverem suas aplicações relacionadas com a mobilidade urbana.

5.4.3 Taxa de motorização

A taxa de motorização de São Paulo, segundo a Pesquisa de Mobilidade 2012 (2013) era, na época, de 212 automóveis particulares por grupo de mil habitantes.

O número é maior que a taxa de Helsinque (336) e Gotemburgo (327), provavelmente por essas se tratarem de cidades mais ricas e desenvolvidas, e é menor que a taxa de Singapura (109), pelo fato de essa cidade ter um controle rígido sobre a posse de automóveis particulares.

5.5 COMPARAÇÃO ENTRE SÃO PAULO E OS EXEMPLOS DE REFERÊNCIA

São Paulo é uma das cidades mais populosas do mundo e também possui grande extensão quando comparada com Helsinque, Gotemburgo e Singapura. Já por esse motivo não seria tarefa fácil a simples aplicação das soluções lá adotadas, para uma realidade com bastantes diferenças. Soma-se a isso o fato de o capital público e privado disponível nas cidades estudadas serem consideravelmente maiores do que o disponível em São Paulo, que das quatro cidades é a única que não se encontra em um país desenvolvido, e obtem-se um cenário totalmente novo e a parte dos cenários estudados no capítulo 4 do trabalho.

Apesar dessas diferenças, pode-se observar em São Paulo, a repetição de muitas das iniciativas que apareceram em alguma etapa dos processos de evolução da mobilidade nas cidades em referência até o lançamento de suas respectivas plataformas MaaS, como a consolidação de parcerias público-privadas, parcerias com universidades, iniciativas privadas e públicas visando a inovação na mobilidade e o incentivo a meios de locomoção não motorizados.

Por conta disso, pode-se dizer que, apesar das dificuldades políticas, orçamentárias e de densidade populacional, encontradas em São Paulo, a cidade tem boas perspectivas para avanços na área da mobilidade, por conta de diversos atores,

principalmente da iniciativa privada, assim como ocorreu nas cidades estudadas, que vêm desenvolvendo serviços nessa área. Apesar de existirem entraves políticos e de legislação, boa parte da iniciativa pública tem procurado oferecer apoio e, quando possível, trabalhar em conjunto com os atores privados. A se guiar pelos resultados atingidos por Helsinque, Gotemburgo e Singapura, São Paulo tem várias das condições necessárias para uma futura implementação da plataforma MaaS, mesmo que de uma maneira adaptada à sua realidade.

6 SIMULAÇÃO DE PLATAFORMA MAAS EM SÃO PAULO

A princípio, o grupo tentou ter acesso à plataforma MaaS Modeller da empresa PTV. Foi verificado que a plataforma ainda se encontra em estágios iniciais de desenvolvimento, não sendo ainda disponibilizada. Assim, optou-se por simular diferentes combinações de modais com a utilização do *site Google Maps*.

6.1 PTV MAAS MODELLER

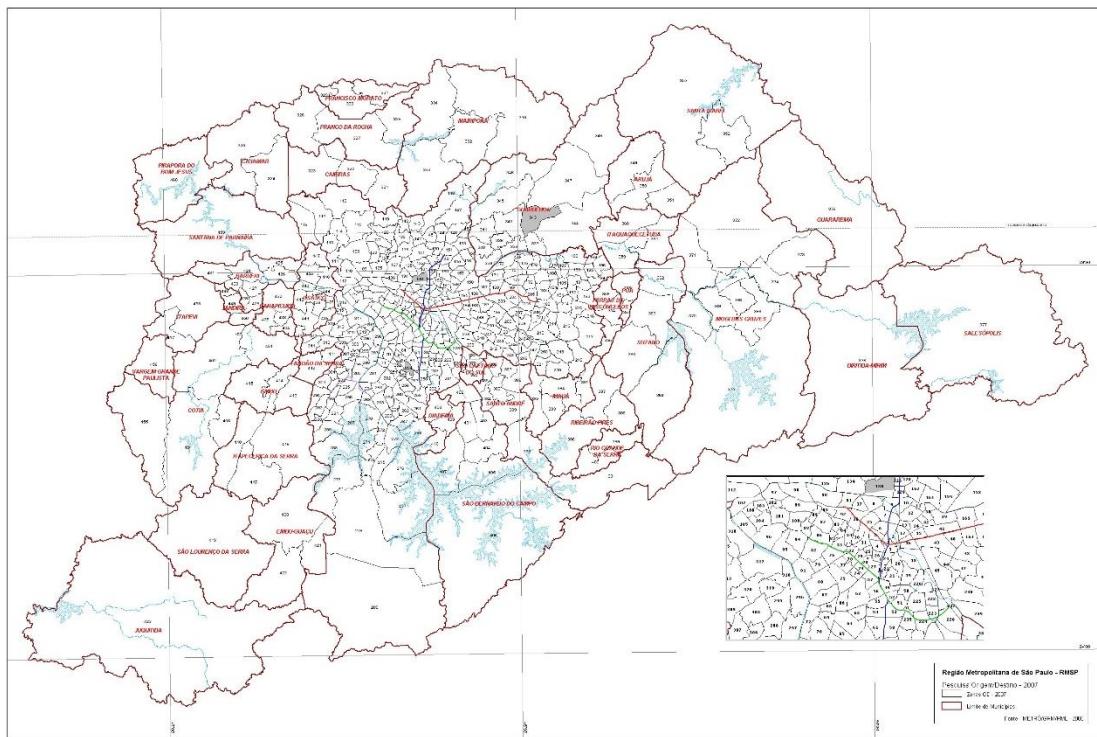
O PTV MaaS Modeller calcula o mínimo número de veículos necessários para servir um número máximo de passageiros. É uma ferramenta para gestores de empresas de MaaS ou que prestam algum serviço MaaS decidirem o tamanho e a localização de sua frota, de maneira otimizada.

Segundo a empresa PTV o software MaaS Modeller pode ser utilizado para operação de frotas do modelo MaaS, otimizar viagens, relatar KPIs operacionais, combinar as frotas MaaS com outros meios de transporte e identificar o potencial de uma frota MaaS.

6.2 SIMULAÇÃO MaaS UTILIZANDO O GOOGLE MAPS

A pesquisa Origem e Destino (OD) separou a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) em 460 zonas, que englobam todas as cidades da região, bem como todos os bairros da capital. As simulações e listas das zonas (OD) e das zonas consideradas nesse texto estão ao final, no anexo B. O Mapa das zonas (OD) 2007 é mostrado na Figura 21.

Figura 21: Zonas da RMSP consideradas na Pesquisa OD 2007



Fonte: Pesquisa OD 2007

A simulação foi realizada para as 20 viagens (zona de origem / zona de destino) admitindo o número de viagens consolidadas pela pesquisa Origem e Destino 2007, foram simuladas 20 viagens que representam 1.296.949 viagens de um total estimado de 21.626.956 de viagens para a cidade de São Paulo. As viagens escolhidas para a simulação foram separadas em 2 grupos.

1. Viagens Intrazonas, ou seja, viagens com origem e destino dentro da mesma zona (OD). Foram escolhidas as 10 viagens mais significativas em demanda.
2. Viagens Interzonas, ou seja, viagens com origem e destino em zonas (OD) diferentes. Foram também escolhidas as 10 viagens mais significativas em demanda. O grupo Interzonas foi subdividido em 2 subgrupos. Interzonas SP e Destino Sé. O subgrupo Interzonas é composto pelas viagens feitas entre as zonas OD mais demandadas e o subgrupo Destino Sé é composto pelas viagens feitas entre as zonas OD e a zona Sé. Este subgrupo foi escolhido pois a zona Sé representa o centro histórico e geográfico da cidade.

Após a definição dos 2 grupos de análise, as viagens com maior demanda foram consolidadas na tabela 8.

Tabela 8 Viagens Simuladas

Viagens Simuladas totais	1296949	% das viagens totais	6,00%
Viagens Intrazonas	Número de viagens	Origem	Destino
	232389	Cocaia	Cocaia
	140502	Cidade Tiradentes	Cidade Tiradentes
	127079	Jardim Helena	Jardim Helena
	113679	Parelheiros	Parelheiros
	108049	Perus	Perus
	107962	Grajaú	Grajaú
	99853	Fabrica Bandeirantes	Fabrica Bandeirantes
	90931	Parada de Taipas	Parada de Taipas
	83421	Vila Terezinha	Vila Terezinha
	82998	Iguatemi	Iguatemi
Total de viagens simuladas Intrazonas	1186863	% das viagens Intrazonas totais	18,82%
		% das viagens totais	5,49%
Viagens Interzonas	Número de viagens	Origem	Destino
Interzonas SP	21232	Grajaú	Cocaia
	21167	Pirituba	Vila Zatt
	20977	Fazenda Itaim	Itaim Paulista
	15718	Moinho Velho	São João Clímaco
	15610	Cachoeirinha	Jardim Peri
Destino Sé	4774	Parque Dom Pedro	Sé
	4276	República	Sé
	2520	Praça João Mendes	Sé
	1928	Santa Cecília	Sé
	1884	Itaim Paulista	Sé
Total de viagens simuladas Interzonas	110086	% das viagens Interzonas totais	0,72%
		% das viagens totais	0,51%

Fonte: Autores utilizando dados da pesquisa OD 2007

Portanto, as 20 viagens simuladas representam 6,00% das viagens diárias que aconteciam na cidade de São Paulo em 2007. Os autores acreditam que 6,00% é um percentual significativo para simular o comportamento típico de pares origem e destino.

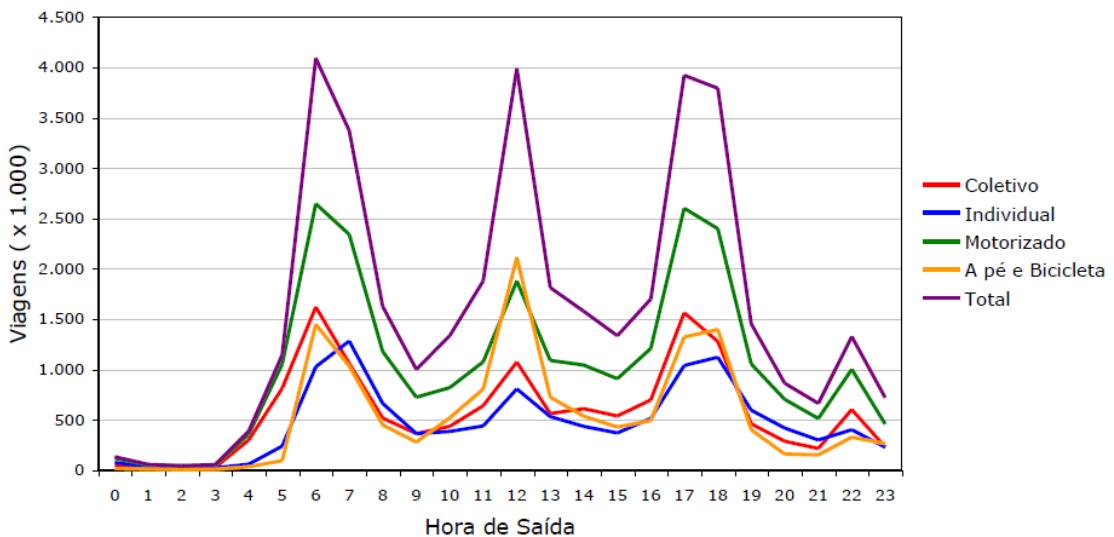
6.2.1 Método de simulação

As origens e destinos escolhidos para a simulação foram inseridas na plataforma *online Google Maps*. Todas as opções de modais que o *Google Maps* fornece foram avaliadas em termos de custo e tempo. Após essa primeira análise, as viagens foram separadas convenientemente em trechos mais curtos e diferentes modais foram escolhidos para esses trechos separados, de maneira a otimizar os custos e principalmente os tempos de viagem. As viagens foram simuladas fora dos horários de pico OD 2007 (Figura 22), para evitar efeitos decorrentes de congestionamentos nos tempos calculados pela plataforma *Google Maps*.

Os custos associados a bicicletas foram calculados segundo a especificação da empresa Yellow (R\$ 1,00 / 15 minutos) e os custos associados a carros

compartilhados foram calculados segundo a especificação do serviço UBERX (R\$ 2,75 + R\$ 1,40/Km + R\$ 0,26/minuto).

Figura 22: Flutuação horária das viagens por modo 2007



Fonte: Pesquisa Metrô OD 2007

A simulação faz uso de algumas hipóteses simplificadoras apresentadas ao longo do texto e aqui listadas:

1. Apenas as viagens entre zonas (320) pertencentes a cidade de São Paulo (21.626.956 Viagens/Dia).
2. As viagens foram distribuídas em 2 grupos. Intrazonas e Interzonas.
3. O grupo Interzonas foi dividido em Interzonas SP e Destino Sé.
4. As 10 viagens com maior demanda de cada grupo foram simuladas.
5. A plataforma Google Maps foi utilizada como referência de melhor rota atual, tempo de viagem e distância de viagem.
6. Os custos referentes a carros compartilhados, táxis, caronas remuneradas foram calculados segundo a tarifa do UBERX.
7. Os custos referentes a bicicletas e patinetes foram calculados segundo a tarifa da YELLOW.
8. Os custos sobre o transporte público foram calculados sobre a indicação da plataforma Google Maps.
9. As viagens foram simuladas fora dos horários de pico de tráfego apresentados pela pesquisa (OD).
10. Os tempos de espera pelo modal não foram considerados.

Em decorrência das limitações da plataforma *Google Maps* e das hipóteses simplificadoras, a simulação apresenta algumas fragilidades aqui listadas:

1. As Origens e Destinos 2007 não representam mais a realidade da cidade de São Paulo.
2. Mesmo fazendo as simulações fora de horários de pico, alguns trechos com lentidão foram percebidos.
3. As Origens e Destinos Intrazonas foram escolhidas de maneira a percorrer uma grande distância dentro da zona.
4. As Origens e Destinos Interzonas foram escolhidas como os centros geográficos das zonas.
5. Os custos e velocidades de viagem de táxis, carros compartilhados e caronas remuneradas foram considerados iguais.
6. Os custos e velocidades de viagem de bicicletas e patinetes foram considerados iguais.
7. Limitações geográficas e climáticas não foram consideradas.
8. As simulações não foram feitas de maneira exaustiva para garantir o melhor trajeto e combinação de modais.
9. O cansaço decorrente do uso de bicicletas não foi considerado.
10. Os custos consideraram integração apenas para o sistema público atual.

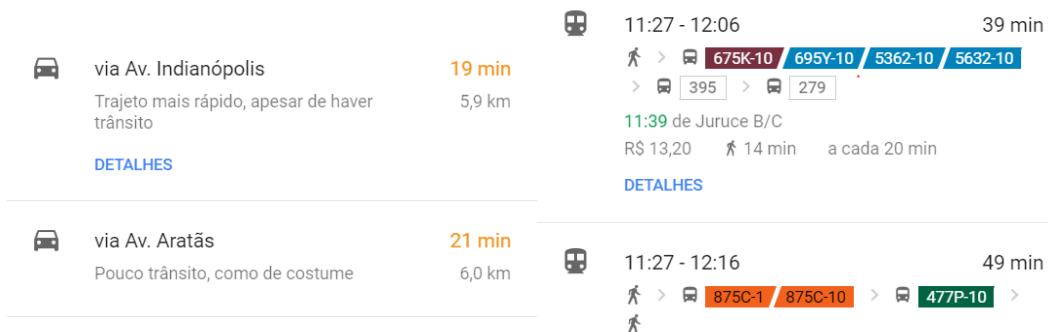
As simulações encontram-se na íntegra no ANEXO B.

6.3 EXEMPLO DETALHADO DE OPÇÕES DE ROTAS MAAS

Abaixo, encontra-se um exemplo da forma com que se espera que funcione o traçado de rotas MaaS. O trajeto usado no exemplo é com origem no bairro de Moema e destino no bairro da Saúde. A escolha desse trajeto se deu da seguinte forma: a partir da tabela 25 da Pesquisa OD 2007 (Matriz de Viagens Diárias por Transporte Individual em 460 Zonas OD – Viagens Diárias por Modo Individual e Zonas de Origem e Destino – RMSP – 2007), determinou-se que o bairro de Moema é o que realiza maior número de viagens por transporte individual (desconsiderando as viagens com origem e/ou destino fora da cidade de São Paulo). Então, para esa zona, foi possível determinar que o maior destino é o bairro da Saúde. Como endereço de partida, foi considerada a Rua Diogo Jacomé, 764. Já o endereço do destino considerado foi a Rua Carneiro de Cunha, 600.

Esse trajeto feito de carro dura cerca de 20 minutos (*Google Maps*). Se realizado, hoje, exclusivamente por transporte público, dura aproximadamente 40 minutos (Figura 23).

Figura 23: Rotas sugeridas para o trecho em questão, para o transporte privado e transporte público



Fonte: Google Maps

Como exemplos de possíveis rotas que a plataforma MaaS poderia sugerir, estão:

- *Ride-splitting*

Caso, nessa hipótese, houvesse outro motorista realizando um trajeto similar e oferecendo carona, o usuário poderia tomá-la. Para essa situação, o tempo de trajeto seria acrescido apenas de eventual caminhada a ser realizada para encontro do motorista e outra ao deixar a carona e chegar ao destino final. Estima-se que a nova viagem total teria de cerca de 25 minutos e seu custo (baseado no Waze Carpool), seria de R\$ 5,00.

- *Bike sharing* e metrô

A segunda opção considera que, neste trajeto, haja a operação de um sistema de *bike sharing dockless* (o que não acontece atualmente). Nesse caso, o usuário usaria a bicicleta para ir até a estação Moema da linha lilás do metrô (5 minutos e R\$ 1,00 – considerando tarifa da *Yellow Bikes*) e então o metrô até a estação Saúde, fazendo baldeação na estação Santa Cruz (28 minutos e R\$ 4,00). A duração total da viagem seria 33 minutos e o custo R\$ 5,00.

- *Bike sharing*

A terceira opção faz as mesmas considerações da anterior (quanto às bicicletas) e faz uso desse modal para todo o trajeto. A viagem duraria cerca de 22 minutos, similar ao tempo original, e o custo seria de R\$ 2,00.

A fim de se estabelecer uma comparação econômica entre as alternativas propostas e a atual, o custo da viagem por transporte individual foi estimado com base em reportagem feita pelo Portal dos Poupadores. Estima-se que o custo mensal de possuir um veículo Ford Fiesta 1.0 é de R\$ 840,00 mensais, o equivalente a R\$ 28,00 por dia. Considerando que o veículo é utilizado, em, em média, 3 viagens por dia, o custo por viagem é de aproximadamente R\$ 9,33. O preço do combustível é R\$ 1,87 para esse trajeto (considerando uma eficiência de 8 quilômetros por litro de etanol e o custo de R\$2,50 pelo litro). O total do custo da viagem, para essas considerações, é de R\$ 11,20.

A Tabela 9 mostra a comparação entre os custos e tempos de viagem, e suas respectivas variações.

Tabela 9: Dados consolidados de redução de tempo de viagem e de custos das simulações

	Custo (R\$)	Variação de custo	Tempo (minutos)	Variação de tempo
Carro	11,2		20	
Ride-splitting	5	-55%	25	25%
Bike e metrô	5	-55%	33	65%
Bike	2	-82%	22	10%

Fonte: Portal dos Poupadores

6.4 CONSOLIDAÇÃO DAS SIMULAÇÕES

Após a simulação de 20 viagens representativas na cidade de São Paulo, foi realizada uma análise do quanto esses resultados são relevantes em termos de duração da viagem e dos custos decorrentes das diferentes combinações de modais.

Primeiramente, é apresentada a Tabela 10 com as reduções de tempo para as viagens simuladas. Embora as viagens simuladas não representem todas as viagens realizadas na cidade de forma fiel, ou mesmo não representam todas as viagens intrazonas e interzonas e, ainda que, as novas rotas propostas não foram testadas a exaustão, sendo possível que outras rotas não simuladas fossem ainda mais eficientes que as utilizadas na simulação, é possível assumir que as rotas simuladas

são viagens representativas e suficientes para um exercício de reflexão sobre o quanto uma plataforma MaaS, com integração de modais, poderia economizar de tempo ao morador da cidade de São Paulo. A seguir, é apresentada a Tabela 10 com as reduções de tempo de viagem para as 20 simulações.

Tabela 10 Dados consolidados de redução de tempo de viagem e de custos das simulações ordenadas por demanda

Origem	Destino	SP + Táxi, Uber, WazeCarpool, etc		SP + Bicicleta, Patinete, Etc		Demanda de viagens
		Tempo	Custo	Tempo	Custo	
Cocaia	Cocaia	87%	-5%	87%	10%	232389
Cidade Tiradentes	Cidade Tiradentes	63%	-415%	62%	-50%	140502
Jardim Helena	Jardim Helena	44%	-61%	33%	75%	127079
Parelheiros	Parelheiros	28%	-344%	22%	-50%	113679
Perus	Perus	31%	-117%	25%	-25%	108049
Grajau	Grajau	50%	-230%	34%	-50%	107962
Parada de Taipas	Parada de Taipas	75%		50%		99853
Fábrica Bandeirantes	Fábrica Bandeirantes	64%	-100%	45%	-21%	90931
Vila Terezinha	Vila Terezinha	71%		57%		83421
Iguatemi	Iguatemi	43%	-106%	21%	-25%	82998
Grajau	Cocaia	84%	-159%	79%	75%	21232
Pirituba	Vila Zatt	11%	-120%	9%	-25%	21167
Fazenda Itaim	Itaim Paulista	22%	-123%	11%	-25%	20977
Moinho Velho	São João Clímaco	10%	-411%	4%	-50%	15718
Cachoeirinha	Jardim Peri	65%	-210%	60%	-50%	15610
Parque Dom Pedro II	Sé	33%		42%		4774
República	Sé	63%	-84%	42%	75%	4276
João Mendes	Sé	75%		75%		2520
Santa Cecília	Sé	52%	-84%	48%	50%	1928
Itaim Paulista	Sé	-1%	21%	-2%	60%	1884
Média simples		49%	-159%	40%	-2%	
Média ponderada		57%	-139%	47%	-10%	

Fonte: Autores

Ao observar a Tabela 10, vê-se que praticamente em todas as simulações houve substancial ganho de tempo para o viajante. Como era esperado a utilização de modais como táxi, Uber, WazeCarpool acabaram por ter melhores resultados em redução de tempo de viagem atingindo reduções de 49% para a média simples e 57% para a média ponderada, a utilização de modais como bicicletas e patinetes também atingiram reduções de 40% para a média simples e 47% para a média ponderada.

Em relação aos custos, ao se introduzir automóveis na simulação, eles tendem a crescer em torno de 245%, o que representa um substancial crescimento em comparação aos custos decorrentes da adoção de modais como a bicicleta.

As viagens muito curtas, onde o modal à pé foi o indicado como melhor alternativa pela plataforma *Google Maps*, não tiveram seus custos comparados percentualmente.

Diferentemente da Tabela 10, a Tabela 11 apresenta os dados consolidados ordenados pela distância de viagem indicada pela plataforma *Google Maps* para o modal carro.

Tabela 11: Dados consolidados de redução de tempo de viagem e de custos das simulações ordenadas por distância

Origem	Destino	SP + Táxi, Uber, WazeCarpool, etc		SP + Bicicleta, Patinete, Etc		Distância (Km)
		Tempo	Custo	Tempo	Custo	
João Mendes	Sé	75%		75%		0,4
Parada de Taipas	Parada de Taipas	75%		50%		0,6
Vila Terezinha	Vila Terezinha	71%		57%		0,6
Cachoerinha	Jardim Peri	65%	-210%	60%	-50%	0,8
Cocaia	Cocaia	87%	-5%	87%	10%	1,2
Itaim Paulista	Sé	-1%	21%	-2%	60%	1,4
Parque Dom Pedro II	Sé	33%		42%		1,5
Jardim Helena	Jardim Helena	44%	-61%	33%	75%	1,7
Iguatemi	Iguatemi	43%	-106%	21%	-25%	2,0
República	Sé	63%	-84%	42%	75%	2,0
Fábrica Bandeirantes	Fábrica Bandeirantes	64%	-100%	45%	-21%	2,7
Grajau	Grajau	50%	-230%	34%	-50%	3,0
Grajau	Cocaia	84%	-159%	79%	75%	3,4
Santa Cecília	Sé	52%	-84%	48%	50%	5,1
Perus	Perus	31%	-117%	25%	-25%	5,7
Pirituba	Vila Zatt	11%	-120%	9%	-25%	5,7
Parelheiros	Parelheiros	28%	-344%	22%	-50%	10,2
Cidade Tiradentes	Cidade Tiradentes	63%	-415%	62%	-50%	10,4
Moinho Velho	São João Climaco	10%	-411%	-4%	-50%	29,4
Fazenda Itaim	Itaim Paulista	22%	-123%	11%	-25%	31,0
	Média simples	49%	-159%	40%	-2%	
	Média ponderada	57%	-139%	47%	-10%	

Fonte: Autores

Assim, uma relação entre a distância e as reduções de tempo decorrentes da utilização dos MaaS pode ser percebida, porém, essa relação aparentemente decorre da grande utilização do modal à pé para pequenas distâncias e não pode ser utilizada como regra.

7 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Os estudos de caso realizados nas cidades de Helsinque, Gotemburgo e Singapura (**Capítulo 4**) mostraram que dois atores são de vital importância para o desenvolvimento de uma plataforma MaaS: o governo e a iniciativa privada. A partir das entrevistas com autoridades públicas e privadas relacionadas ao transporte na cidade de São Paulo (**Capítulo 5**), notou-se que ambas vem tendo iniciativas que favorecem a MaaS. Essas ações podem ser observadas por meio da criação de novos serviços, em especial os voltados para o transporte de última milha; pelo estabelecimento de parcerias entre as duas esferas, pública e privada, visando a melhoria das condições de tráfego; ou ainda pelo investimento público feito diretamente na área da mobilidade inteligente, por exemplo, com a criação do MobiLab em 2014.

Ainda na análise dos estudos de caso, notou-se que os requisitos e desafios para o sucesso da MaaS (mencionados no **Capítulo 4**) estão presentes nas três cidades estudadas, destacando-se a capacidade de desenvolvimento da tecnologia , o acesso aos dados, a integração entre modais e a qualidade e investimentos no transporte público. São Paulo, por sua vez, conforme estudado no Capítulo 5, também possui a capacidade tecnológica e a integração entre modais. No entanto, o acesso aos dados de bilhetagem ainda não está disponível e o investimento no transporte público não acontece de forma tão efetiva, o que compromete a qualidade do mesmo, como mostrado no Capítulo 5 - item 5.2.2 que menciona o fato de que 34% dos não usuários de ônibus o utilizariam caso houvesse melhora nas condições de conforto. Já o requisito da integração de pagamentos, mostrou-se como o ponto mais frágil tanto em Helsinque, Gotemburgo e Singapura, quanto em São Paulo, sendo nesta última cidade o maior desafio à implantação da MaaS, exigindo, portanto, maior atenção.

Apesar disso, é possível concluir que, cada vez mais, os diversos modais de transporte de uma localidade serão integrados, não necessariamente com uma plataforma MaaS nos exatos moldes descritos neste trabalho, mas, certamente, com integrações físicas cada vez melhores e integrações tarifárias cada vez mais abrangentes.

A ascensão e consolidação de novos modelos de transporte, como os de ride-splitting e de bike sharing, além de incentivar viagens multimodais, faz com que elas

sejam mais eficientes, tanto do ponto de vista dos usuários (menores tempos de viagens, interação social, benefícios na saúde física); como no ponto de vista do sistema (menos veículos individuais motorizados nas ruas e maiores taxas de ocupação); e do meio ambiente (algum grau de descarbonização das viagens).

Por fim, as simulações realizadas mostraram que as viagens multimodais apresentaram, em sua totalidade, melhoria ou manutenção dos tempos de viagem, com uma média de cerca de 40% de redução - um ótimo resultado para o sucesso de uma eventual plataforma MaaS que se instale na cidade.

Para trabalhos futuros, sugere-se a realização de simulações utilizando-se métodos mais elaborados e precisos para a construção das rotas MaaS e medição dos custos generalizados (como, por exemplo, com a utilização do PTV MaaS Modeller, quando estiver disponível). Como segunda sugestão, uma análise quantitativa como a simulação apresentada no **Capítulo 6** pode ser feita em uma cidade na iminência de implementar uma plataforma. Assim, pode ser aferida a real melhoria (ou não) que uma plataforma MaaS poderá trazer para a mobilidade de uma cidade.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCENTURE, **Mobility as a Service**: Mapping a route towards future success in the new automotive ecosystem, 2018. Disponível em:

<https://www.accenture.com/t20180212T061444Z__w__/us-en/_acnmedia/PDF-71/Accenture-Mobility-as-a-Service-Full-Report.pdf>. Acesso em 02/06/2018.

BALAGO, R. “**Uber passa a cobrar dos passageiros taxa extra de R\$ 0,75 por viagem no Brasil**” Disponível em: <

<https://www1.folha.uol.com.br/saopaulo/2017/01/1847577-uber-passa-a-cobrar-dos-passageiros-taxa-extra-de-r-075-por-viagem-no-brasil.shtml>> Acesso em 25/11/2018

BARTER, P. **Public Transport Policy in Singapore**, 2013. Disponível em:

<<https://www.slideshare.net/PaulBarter/barter-for-ipt-forum-3-sept-2013>>. Acesso em 20/06/2018.

BEELINE, “Página inicial”. Disponível em:<<https://www.beeline.sg>>. Acesso em 20/06/2018.

BOETHIUS, O., ARBY, H. **Den Flexible Trafikanten - En Affärsmodell För En Samlad Mobilitetstjänst**. Gothenburg, 2011.

BOKEBERG, U., PERSSON, S., and EFRAIMSSON, J. **Regionalt Trafikförsörjnings program För Västra Götaland – Program period 2017 - 2020**
Med Långsiktig Utblick till 2035, Västra Götalandsregionen - Avdelningen kollektivtrafik och infrastruktur. Disponível em: <<http://www.vgregion.se/kollektivtrafik/>>. Acesso em 30/06/2018.

BURNEY, S. **Mobility as a Service (MaaS) Growing in the EU**. 2016. Disponível em: <<http://www.driverlesstransportation.com/mobility-service-maas-growing-eu-12608>>. Acesso em 02/07/2018.

BUSINESS DICTIONARY, **Definition of add-ons**, 2018. Disponível em: <<http://www.businessdictionary.com/definition/add-ons.html>>. Acesso em 03/11/2018.

BUSINESS INSIDER NORDIC. **Netflix of Transportation' is a trillion-dollar market by 2030 – and this Toyota-backed Finnish startup is in pole position to seize it.** 2017. Disponível em: <<https://nordic.businessinsider.com/this-finnish-startup-aims-to-seize-a-trillion-dollar-market-with-netflix-of-transportation--and-toyota-just-bought-into-it-with-10-million-2017-7/>>. Acesso em 20/06/2018.

CALLEGATI, F; GABRIELLI, M; GIALLORENZO, S; MELIS, A; PRANDINI, M. **Smart mobility for all - a global federated market for mobility-as-a-service operators.** In IEEE 20th International Conference on Intelligent Transportation Systems, ITSC 2017. IEEE, 2017b.

CASTRO, L. M. **Os 30 anos do Metrô de São Paulo - Parte I.** Redação Raisbuss. 2004. Disponível em: <<http://web.archive.org/web/20090425235722/http://www.railbuss.com/noticias/view.php?id=1385>> Acesso em 09/11/2018.

CET, **Prefeitura apresenta plano cicloviário com maior conexão entre os modais de transporte.** 2018. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/noticias/2018/08/03/prefeitura-apresenta-plano-cicloviario-com-maior-conexao-entre-os-modais-de-transporte.aspx>>. Acesso em 20/10/2018.

CHALMERS, **New urban mobility service receives international innovation award.** 2015. Disponível em: <<https://www.chalmers.se/en/areas-of-advance/Transport/news/Pages/International-innovation-award-awarded-to-a-new-urban-mobility-service.aspx>>. Acesso em 23/06/2018.

COSTA, M. S. (2008). **Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável.** Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

DAIMLER, **Mobility Services**. Disponível em:
<<https://www.daimler.com/products/services/mobility-services/>>. Acesso em 03/06/2018.

DELOITTE, **The rise of mobility as a service** - Reshaping how urbanites get around. 2017. Disponível em:
<<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/consumer-business/deloitte-nl-cb-ths-rise-of-mobility-as-a-service.pdf>> Acesso em 18/05/2018.

DETRANSP, **Frota de veículos em SP** - por tipo de veículo. 2018. Disponível em:
<<https://www.detran.sp.gov.br/wps/wcm/connect/portaldetran/detran/detran/estatisticastransito/sa-frotaveiculos/d28760f7-8f21-429f-b039-0547c8c46ed1>>. Acesso em 28/06/2018

DIAO, M., **Transport Policy**, 2018. Disponível em:
<<https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.05.005>>. Acesso em 10/06/2018.

EWERT, L; LENA, E, **Utbildning, Statistisk Årsbok Göteborg**. Göteborg: Stadsledningskontoret. 2014.

NASSIF, L. **Erundina e a história da tarifa zero**. Jornal GGN. 2011. Disponível em:
<<https://jornalggn.com.br/blog/luisnassif/erundina-e-a-historia-da-tarifa-zero>> Acesso em 15/11/2018.

GOULD, E.; WEHRMEYER, W.; LEACH, M. **Transition pathways of e-mobility services**. WIT Transactions on Ecology and The Environment. 2015. Disponível em:
<[doi:org/10.2495/SC150311](https://doi.org/10.2495/SC150311)>. Acesso em: 20/06/2018.

GOVERNMENT OF SINGAPORE, **Motor vehicle population by vehicle type**, Annual Vehicle Statistics, 2017. Disponível em:
<https://www.ita.gov.sg/content/dam/Itaweb/corp/PublicationsResearch/files/FactsandFigures/MVP01-1_MVP_by_type.pdf>. Acesso em 28/06/2018.

GOVERNMENT OF SINGAPORE, **Public transport**. Disponível em:
<<https://www.mot.gov.sg/about-mot/land-transport/public-transport>>. Acesso em 22/06/2018.

HEIKKILÄ, S. **Mobility as a Service-A Proposal for Action for the Public Administration, Case Helsinki**. Master Thesis, Aalto: Aalto University. 2014. Disponível em: <<https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/13133>>. Acesso em 30/06/2018.

HENSHER, D. A. **Future bus transport contracts under a mobility as a service (MaaS) regime in the digital age: Are they likely to change?** Transportation Research Part a: Policy and Practice, 98, 86-96. 2017.

HIETANEN, S. **“Mobility-as-a-Service” – the new transport model?** 2014.

HIETANEN, S.; SAHALA, S. **Mobility as a Service - Can it be even better than owning a car?** Forum Virium Helsinki: 2016 Disponível em: <<https://www.itscanada.ca/files/MaaS%20Canada%20by%20Sampo%20Hietanen%20and%20Sami%20Sahala.pdf>>. Acesso em 02/06/2018.

HISTORY SG. **Mosquito bus regulations are implemented**, 2016. Disponível em: <<http://eresources.nlb.gov.sg/history/events/eb27f4b6-2b93-4e40-8c4a-3eaf4bcc2024>>. Acesso em 20/06/2018.

HKL HST, “City of Helsinki - Public Transport”. Disponível em: <<https://www.hel.fi/hkl/en/by-tram/tracks-and-depots>>. Acesso em 30/06/2018

HSL HRT, “Route maps”. Disponível em: <<https://www.hsl.fi/en/timetables-and-routes/routemaps>>. Acesso em 30/06/2018.

HUILING, E; GOH, B. **Robotics and Mobility as a Service: the Case of Singapore**, Field Actions Science Reports [Online], Special Issue 17. 2017, Online since 31

December 2017. Disponível em: <<http://journals.openedition.org/factsreports/4411>>. Acesso em 02/06/2018.

IBGE. **Censo demográfico do município de São Paulo**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1287#/h6/3550308/v/591/p/all/l/v,p,t/resultado>> Acesso em 30/11/2018.

IBGE. 2011. **Densidade demográfica**. Censo Demográfico 2010, Área territorial brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2011

IBGE. 2015. **PIB per capita**: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAM

IBGE. 2018. **População Estimada**. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1o de julho de 2018.

JITTRAPIROM, P.; CAIATI , V.; FENERI, A-M.; EBRAHIMIGHAREHBAGHI, S.; ALONSO GONZÁLEZ, M.; SREEKANTAN NAIR ,J. N. **Mobility as a Service: A Critical Review of Definitions, Assessments of Schemes and Key Challenges**. Urban Planning, 2(2), 13-25. 2017. Disponível em: <DOI: 10.17645/up.v2i2.931>. Acesso em: 20/06/2018.

KALANDER, L.; HARALDSSON, R. **Förslag till Nationell Plan För Transportsystemet 2018–2029**. Borlänge: Trafikverket. 2017. Disponível em <<https://www.trafikverket.se/tjanster/publikationer-och-styrande-dokument/>>. Acesso em 30/06/2018.

LANCTOT, R. **Accelerating the Future: The Economic Impact of the Emerging Passenger Economy**. Strategy Analytics. 2017. Disponível em: <<https://www.intel.com/content/www/us/en/automotive/passenger-economy-report-infographic.html>>. Acesso em 03/11/2018.

MAVEN, **How it works**. Disponível em: <<https://www.maven.com/us/how-it-works.html>>. Acesso em 03/06/2018.

MOIA, “Página inicial”. Disponível em: <<https://www.volkswagenag.com/en/brands-and-models/moia.html>>. Acesso em 02/06/2018.

MULLEY, C., et al., **Community transport meets mobility as a service**: On the road to a new a flexible future, Research in Transportation Economics, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.retrec.2018.02.004>>. Acesso em 10/06/2018.

NANYANG TECHNOLOGICAL UNIVERSITY, “Current projects”. Disponível em : <<http://ecocampus.ntu.edu.sg/Current-Projects/Pages/Mobility-as-a-Service%20-MaaS-Testbed-and-Research.aspx>>. Acesso em 19/06/2018.

NEMTANU, F., SCHLINGENSIEPEN, J., BURETEA, D., & IOR-DACHE, V. **Mobility as a Service in smart cities**. In A. ZBUCHEA & D. NIKOLAIDIS (Eds.), Responsible entrepreneurship—Vision, development and ethics: Proceedings of the 9th International conference for entrepreneurship, innovation and regional development. June 23-24, 2016 Bucharest, Romania (pp. 425–435). Bucharest, Romania: Comunicare.ro.

OFFICIAL STATISTICS OF SWEDEN, **Vehicle statistics**, 2018. Disponível em: <<https://www.trafa.se/en/road-traffic/vehicle-statistics/>>. Acesso em 28/06/2018.

PESQUISA ORIGEM E DESTINO 2007. **Síntese das Informações da Pesquisa Domiciliar**. Diretoria de planejamento e expansão dos transportes metropolitanos. 2008.

PESQUISA DE MOBILIDADE 2012. **Síntese das Informações da Pesquisa Domiciliar**. Diretoria de planejamento e expansão dos transportes metropolitanos. 2013.

PORTAL DOS PORTADORES. Disponível em <<https://www.clubedospoupadores.com/automoveis/quanto-custa-manter-um-carro.html>>. Acesso em 21/11/2018.

PRESTES Maia. In: ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras. São Paulo: Itaú Cultural, 2018. Disponível em: <<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/pessoa4511/prestes-maia>>. Acesso em: 15/11/2018. 2018. Verbete da Enciclopédia. ISBN: 978-85-7979-060-7

REDE NOSSA SÃO PAULO. Viver em São Paulo - Mobilidade Urbana na Cidade. Rede Nossa São Paulo, Mob Cidades e IBOPE Inteligência. 2018. Disponível em: <<https://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/viver-em-sao-paulo-mobilidade-urbana-na-cidade.pdf>>. Acesso em: 21/11/2018.

ROLNIK, R. **Regulação Urbanística, configuração socio política em cidades brasileiras e latinoamericanas.** Disciplina AUP 5895 – FAU-USP. Disponível em: <http://143.107.16.5/cursos/graduacao/arq_urbanismo/disciplinas/aup0535/Aulas/Aula_zoning_nacional_sp_0609.pdf>. Acesso em 16/11/2018.

RUDOLPHI, M. **Allélänken.** Chalmers University of Technology. 2015. Disponível em: <<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/161322.pdf>>. Acesso em 29/06/2018.

SANTOS, G. **Sustainability and Shared Mobility Models.** School of Geography and Planning, Cardiff University. Cardiff. 2018.

SHARED-USE MOBILITY CENTER, **Shared-use mobility reference guide.** 2015. Disponível em: <<http://sharedusemobilitycenter.org/wp-content/uploads/2016/10/Reference-Guide-Editsweb-version-10.24.2016.pdf>>. Acesso em 17/09/2018.

SIMPSON, B, **The Mobility as a Service concept is gaining adherents in Europe.** 2016. Disponível em; <<http://www.driverlesstransportation.com/mobility-service-maaS-growing-eu-12608>>. Acesso em 22/06/2018.

SIPILÄ, J. **Finland, a Land of Solutions.** Strategic Programme of Prime Minister Juha Sipilä's Government, Government Publications No. 12. 2015, Government Publications, Prime Ministers Office, p. 29.

SMART NATION SINGAPORE, "Initiatives". Disponível em:
<<https://www.smartnation.sg/initiatives/Mobility>>. Acesso em 19/06/2018.

SMITH, G., SOCHOR, J., KARLSSON, M. **Mobility as a Service: Development scenarios and implications for public transport.** 2018. Disponível em:
<<https://doi.org/10.1016/j.retrec.2018.04.001>>. Acesso em 10/06/2018.

SMITH, G., SOCHOR, J., SARASINI, S. **Mobility as a Service: Comparing Developments in Sweden and Finland.** 2017.

SOCHOR, J., KARLSSON, M., et al. **Developing the “Service” in Mobility as a Service:** experiences from a field trial of an innovative travel brokerage, 2016. Transportation Research Procedia, 18-21, 3265-3273.

STIEL, W. C. **História dos Transportes Coletivos em São Paulo.** Editora da Universidade da São Paulo e Editora Mc Graw-Hill do Brasil Ltda., 1978.

TILASTOKESKUS, "Vehicle stock by area on 31 December 2011-2017", 2017. Disponível em:
<http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/en/StatFin/StatFin_lii_mkan/statfin_mkan_pxt_002.px?rxid=61d4367e-0dad-4e27-ab93-6680f2343f81>. Acesso em 28/06/2018.

TOYOTA. **Toyota Launches New Mobility Ecosystem and Concept Vehicle at 2018 CES,** 2018. Disponível em:

<<https://newsroom.toyota.co.jp/en/corporate/20546438.html>>. Acesso em 03/06/2018.

TUOMINEN, A., and KANNER, H. *Transport Revolution. International Perspectives*. Helsinki. Publications of the Ministry of Transport and Communications; Vol. 28. 2011. Disponível em: <<https://trid.trb.org/view.aspx?id=1126914>>. Acesso em 30/06/2018.

TWEDBERG, J. *Här skulle staden ligga* (A cidade seria), Gothenburg Municipality, 2003.

UBER, “Veja como calcular o valor de uma viagem com a Uber”, Disponível em <<https://www.uber.com/pt-BR/blog/como-calcular-valor-uber/>>, Acesso em 25/11/2018

UBIGO, Mobility as a Service in reality. 2015. Disponível em: <http://www.ubigo.se/wp-content/uploads/2015/06/About_UbiGo_May2015.pdf>. Acesso em 22/06/2018.

URBAN REDEVELOPMENT AUTHORITY, Past Concept Plans, Government of Singapore, 2018. Disponível em: <<https://www.ura.gov.sg/Corporate/Planning/Concept-Plan/Past-Concept-Plans>>. Acesso em 14/06/2018

WALLSTEN, S. The Competitive Effects of the Sharing Economy: How is Uber Changing Taxis? Technology Policy Institute: Washington, DC, USA, 2015. Disponível em: <<https://techpolicyinstitute.org/wp-content/uploads/2015/06/the-competitive-effects-of-the-2007713.pdf>>. Acesso em 20/08/2018.

WAYBACK MACHINE, “Statistics from the homepage of the Port of Göteborg”, 2008. Acesso em 29/06/2018.

WEDEL, K. *Göteborgs historia*. Göteborgsguiden.1995. Estocolmo: Rabén Prisma. p. 5-21..

ANEXO A: INDICADORES IMUS

Fonte: Costa, 2018.

ID	Tema	Indicador	Unidade de medida	Referências
1.1	Acessibilidade aos sistemas de transportes	Acessibilidade ao transporte público	%	Minken; Samstad e Putz (2001), Campos e Ramos (2005), Litman, T. (2007)
		Transporte público para pessoas com necessidades especiais	% ou existência de serviço especial	Campos e Ramos (2005)
		Despesas com transporte	%	WBCSD (2004), TRANSPLUS (2002), Campos e Ramos (2005)
1.2	Acessibilidade universal	Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais	%	Hertfordshire (1999), Hertfordshire (2003)
		Acessibilidade a espaços abertos	%	Campos e Ramos (2005)
		Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais	Número	Audit Comission e IDeA (2007)
		Acessibilidade a edifícios públicos	%	Lingayah, S. e Sommer, F. (2001)
1.3	Barreiras físicas	Acessibilidade aos serviços essenciais	%	Audit Comission e IDeA (2007)
		Fragmentação urbana	Número	SUMMA (2004), LAUTSO, K. ET AL. (2004), TERM
1.4	Legislação para pessoas com necessidades especiais	Ações para acessibilidade universal	Tipos de medidas	Audit Comission e IDeA (2007), ECO XXI
2.1	Controle dos impactos no meio ambiente	Emissões de CO ₂	%	OECD (1999)
		Emissões de CO ₂ ²	%	TERM, (2001) OECD (1999)
		População exposta ao ruído de tráfego	%	Minken, et al. (2001), SUMMA (2004), Gilbert e Tanguay (2000)
		Estudos de impacto ambiental	Sim/Não, Tipo	TERM (2002), UNCSD (2001)
2.2	Recursos naturais	Consumo de combustível	L/hab/ano	Sustainable Measures (2006), UNCSD (2001)
		Uso de energia limpa e combustíveis alternativos	%	Sustainable Measures (2006), TERM (2002)
3.1	Apoio ao cidadão	Informação disponível ao cidadão	Tipos de informação	ABAE (2006), Hertfordshire (1999), Audit Comission e IDeA (2007)
3.2	Inclusão social	Equidade vertical (renda)	Número	SUMMA (2004)
3.3	Educação e cidadania	Educação para o desenvolvimento sustentável	Tipos de ações	ABAE (2006), Cardiff (2002)
3.4	Participação popular	Participação na tomada de decisão	Grau de participação	Audit Comission e IDeA (2007), UNCHS (2004), Gilbert e Tanguay (2000)
3.5	Qualidade de vida	Qualidade de vida	%	Cardiff (2002), Indicators of SD, Sustainable Seattle (1998)
4.1	Integração de ações políticas	Integração entre níveis de governo	Freqüência, grau de integração	-
		Parcerias público/privadas	Sim/Não	ABAE (2006)
4.2	Captação e gerenciamento de recursos	Captação de recursos	%	SUMMA (2004), Lautso, K. et al. (2004)
		Investimentos em sistemas de transportes	Áreas, tipos de investimentos	UNCSD (2001), Centre for Sustainable Transportation (2001)
		Distribuição dos recursos (transporte público x transporte privado)	Número	Sustainable Measures (2006)
		Distribuição dos recursos (modos motorizados x modos não-motorizados)	Número	-
4.3	Política de mobilidade urbana	Política de mobilidade urbana	Sim/Não, estágio de implantação	Litman (2007)

ID	Tema	Indicador	Unidade de medida	Referências
5.1	Provisão e manutenção da infra-estrutura de transportes	Densidade da rede viária	km/km ² , grau de conectividade	Mendes (1999), Mendes (2004), Sustainable Measures (2006)
		Vias pavimentadas	%	Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (2004)
		Despesas com manutenção da infra-estrutura de transportes	Tipos de despesas	SUMMA (2004)
		Sinalização viária	Parcela da população	-
5.2	Distribuição da infra-estrutura de transportes	Vias para transporte coletivo	%	Sustainable Measures (2006)
6.1	Transporte cicloviário	Extensão de cicloviás	% , grau de conectividade	Campos e Ramos (2005), Sustainable Measures (2006)
		Frota de bicicletas	bicicletas/100 habitantes	-
		Estacionamento para bicicletas	%	Hertfordshire (1999)
6.2	Deslocamentos a pé	Vias para pedestres	% , conectividade	ABAЕ (2006), Sustainable Seattle (1998), SUMMA (2004)
		Vias com calçadas	%	Campos e Ramos (2005)
		Distância de viagem	km	Gilbert e Tanguay (2000)
6.3	Redução de viagens	Tempo de viagem	min	UNCHS (2004), Lautso, K. et al. (2004)
		Número de viagens	viagens/habitante/dia	-
		Ações para redução do tráfego motorizado	Sim/Não, tipo	ABAЕ (2006), TRANSPLUS (2002), OECD (1999)
7.1	Capacitação de gestores	Nível de formação de técnicos e gestores	%	Santos e Martins (2002)
		Capacitação de técnicos e gestores	horas/funcionário/ano	Audit Comission e IDeA (2007)
		Vazios urbanos	%	-
7.2	Áreas centrais e de interesse histórico	Vitalidade do centro	Número	SPARTACUS, LAUTSO, K. ET AL. (2004)
		Consórcios intermunicipais	Sim/Não, Tipo	SNIU (2002)
		Transparência do processo de planejamento	Sim/Não	UNCHS (2004)
		Vazios urbanos	%	-
7.5	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo	Crescimento urbano	Número	Tayside, Fife Council, Audit Comission e IDeA (2007), TRANSPLUS (2002)
		Densidade populacional urbana	habitantes/km ²	Scottish Executive Central Research Unit (2001)
		Índice de uso misto	%	Caratti et al. (2001)
		Ocupações irregulares	%	UNCSD (2001), UN/CSD (2001)
7.6	Planejamento estratégico e integrado	Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrado	Sim/Não, Grau de cooperação	TERM (2002)
		Efetivação e continuidade das ações	Programas/Projetos	Bossel (1999)
7.7	Planejamento da infra-estrutura e equipamentos urbanos	Parques e áreas verdes	m ² /habitante	Sustainable Measures (2006), Audit Comission e IDeA (2007), Cardiff (2002)
		Equipamentos urbanos (escolas)	escolas/1000 habitantes	-
		Equipamentos urbanos (hospitais)	postos de saúde/100.000 habitantes	Mendes (1999), Mendes (2004), Direção Geral do Ambiente (2000)
7.8	Plano Diretor e legislação urbanística	Plano Diretor	Sim/Não, atualização	SNIU (2002)
		Legislação urbanística	Sim/Não	SNIU (2002)
		Cumprimento da legislação urbanística	Sim/Não, Tipo	-
8.1	Acidentes de trânsito	Acidentes de trânsito	mortos/100.000 habitantes/ano	SNIU (2002), Santos e Martins (2002), Gilbert e Tanguay (2000), Baltic 21, OECD (1999), Sustainable Measures

ID	Tema	Indicador	Unidade de medida	Referências
				(2006), TERM (2001-2003), SUMMA (2004), Centre for Sustainable Transportation (2001)
		Acidentes com pedestres e ciclistas	%	-
		Prevenção de acidentes	%	Campos e Ramos (2005), SUMMA (2004)
8.2	Educação para o trânsito	Educação para o trânsito	%	Audit Comission e IDeA (2007)
8.3	Fluidez e circulação	Congestionamento	horas/dia	Campos e Ramos (2005)
		Velocidade média de tráfego	km/h	Santos e Martins (2002)
8.4	Operação e fiscalização de trânsito	Violação das leis de trânsito	%	SUMMA (2004)
8.5	Transporte individual	Índice de motorização	autos/1000 habitantes	Santos e Martins (2002), Mendes (1999), Mendes (2004), TRANSPLUS (2002), Gobierno Vasco (2007)
		Taxa de ocupação dos veículos	passageiros/auto	TERM (2002), Gobierno Vasco (2007), Caratti et al. (2001)
		Extensão da rede de transporte público	%	Baltic 21, Gilbert e Tanguay (2000), Gobierno Vasco (2007), Sustainable Measures (2006)
		Freqüência de atendimento do transporte público	min	Campos e Ramos (2005)
		Pontualidade	%	Hertfordshire (2003), Hertfordshire (1999), UK Government Sustainable Development (2004)
9.1	Disponibilidade e qualidade do transporte público	Velocidade média do transporte público	km/h	Campos e Ramos (2005)
		Idade média da frota de transporte público	anos	-
		Índice de passageiros por quilômetro	passageiros/km	-
		Passageiros transportados anualmente	Número	Sustainable Measures (2006), Hertfordshire (1999), Gobierno Vasco (2007)
		Satisfação do usuário com o serviço de transporte público	%	Hertfordshire (2003)
9.2	Diversificação modal	Diversidade de modos de transporte	Número	Bossel (1999), Litman (2007)
		Transporte público x transporte privado	Número	Sustainable Measures (2006)
		Modos motorizados x modos não-motorizados	Número	Litman (2007), Hertfordshire (1999) - UK Government Sustainable Development (2004), Gilbert e Tanguay (2000)
9.3	Regulação e fiscalização do transporte público	Contratos e licitações	%	-
		Transporte clandestino	Participação, tipo	-
9.4	Integração do transporte público	Terminais intermodais	%	SUMMA (2004)
		Linhas integradas	Grau, Tipo	-
		Descontos e gratuidades	%	Audit Comission e IDeA (2007)
9.5	Política tarifária	Tarifas de transportes	Variação %	SUMMA (2004), Direcção Geral do Ambiente (2000), TERM (2002)
		Subsídios públicos	Sim/Não, tipo	SUMMA (2004), Gilbert e Tanguay (2000)

ANEXO B: SIMULAÇÕES MAAS

Intrazonas

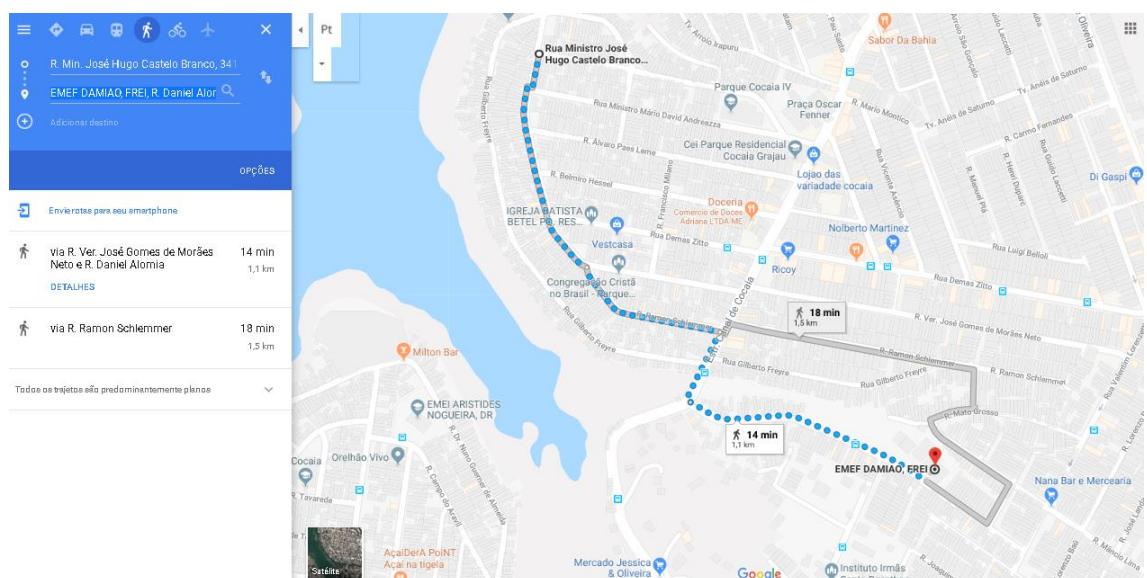
Cocaia-Cocaia

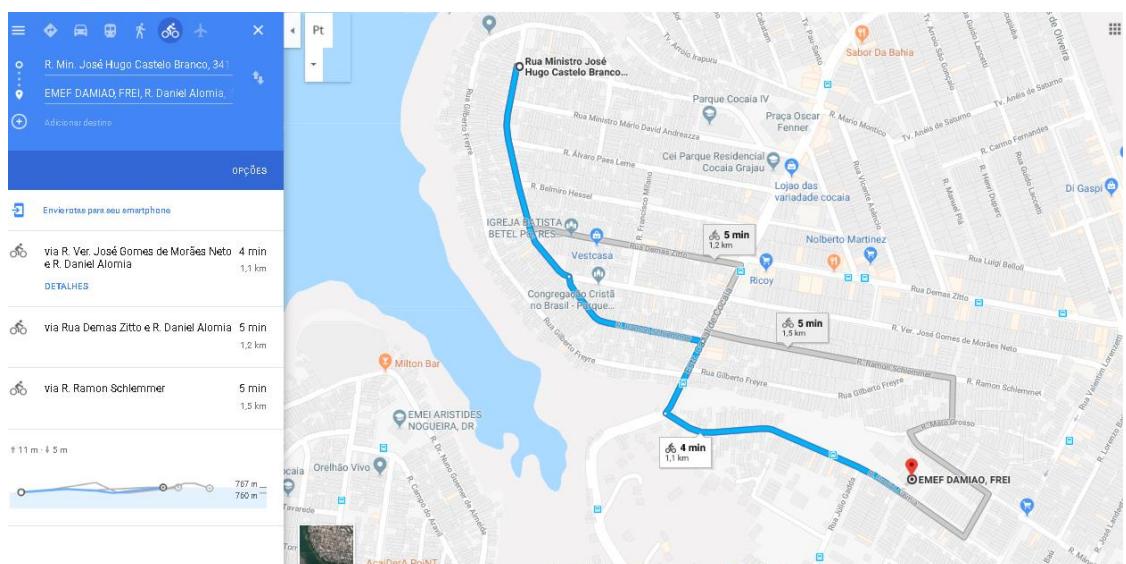
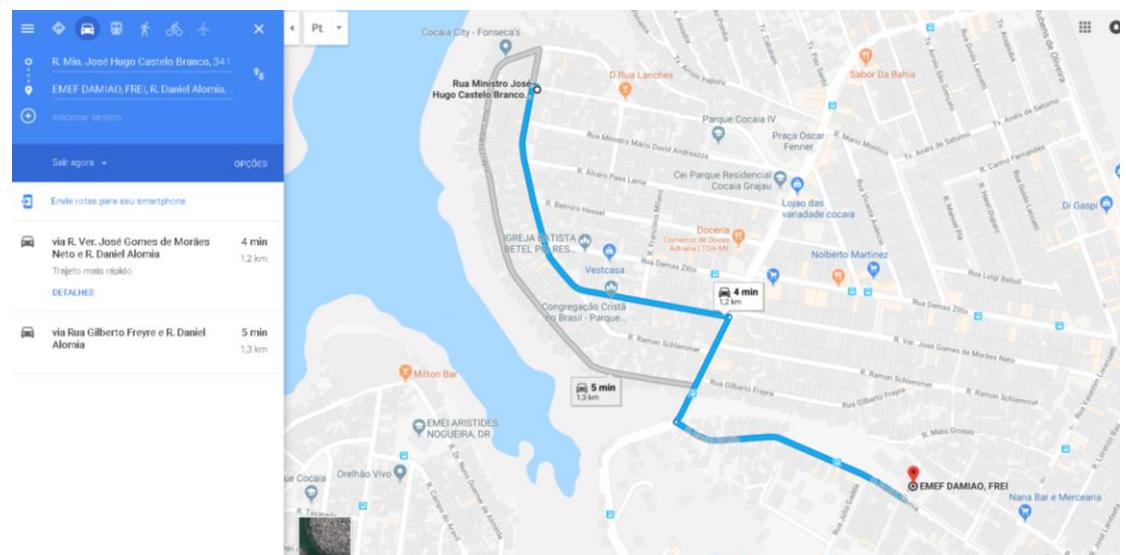
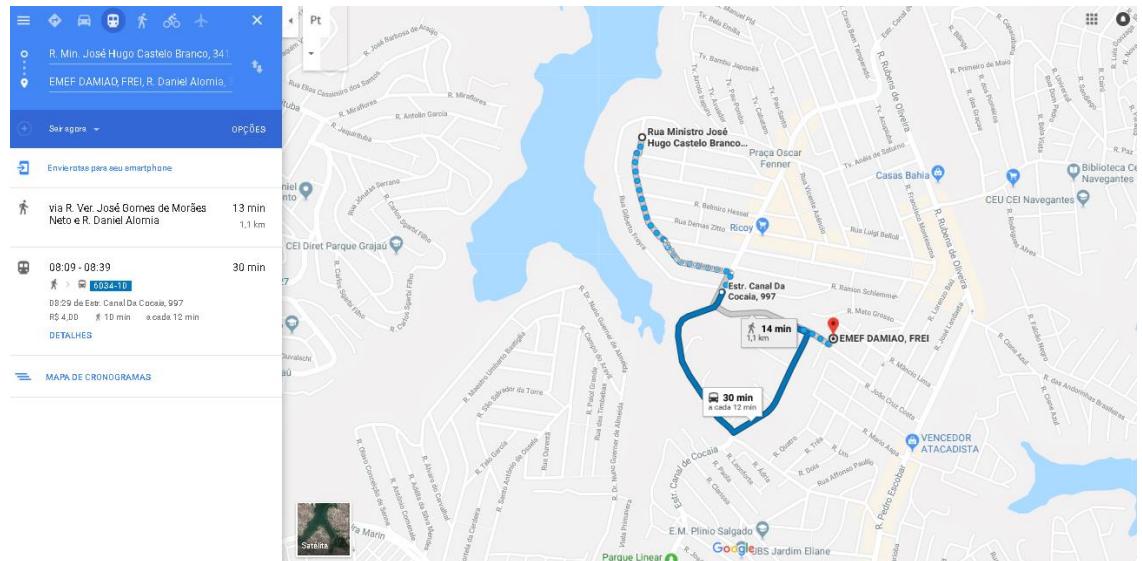
Origem: R. Min. José Hugo Castelo Branco, 341 - Parque Res. Cocaia, São Paulo - SP, 04849-100

Destino: EMEF DAMIAO, FREI, R. Daniel Alomia, 325 - Jardim Sipramar, São Paulo - SP, 04851-340

Rota 1

Origem: Cocaia	Destino: Cocaia		
Rota 1	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
A pé	14	1,1	0,00
Sistema Público	30		4,00
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	4	1,2	5,47
Bicicleta, Patinete, Etc	4	1,1	1,00





Origem: Cocaia				
Destino: Cocaia				
Comparação			Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	Sistema Públco	A	30	4,00
Rota 1	Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	4	5,47
Rota 1	Bicicleta, Patinete, Etc	C	4	1,00
% Melhora AB			87%	-5%
% Melhora AC			87%	10%

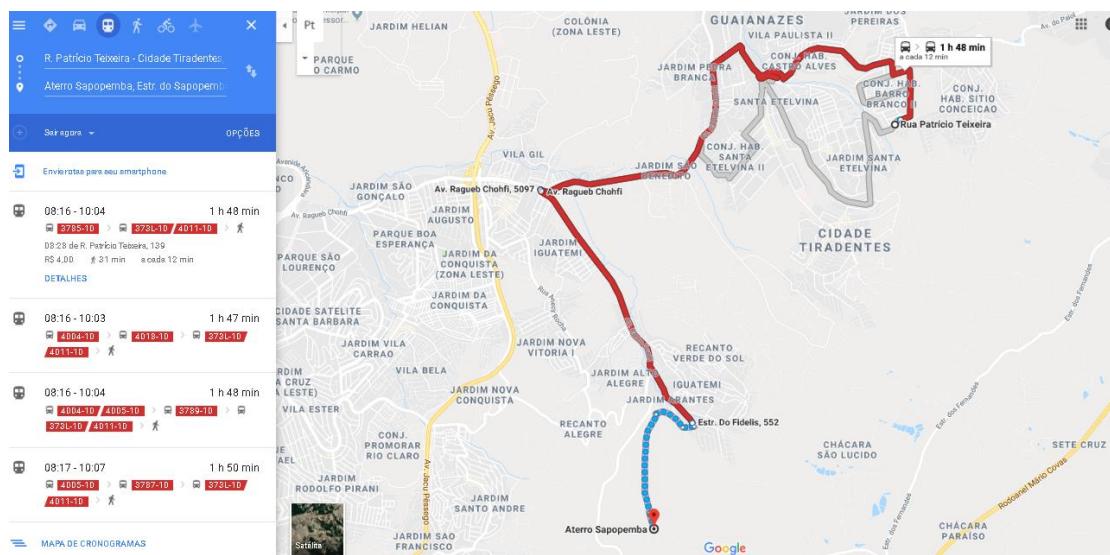
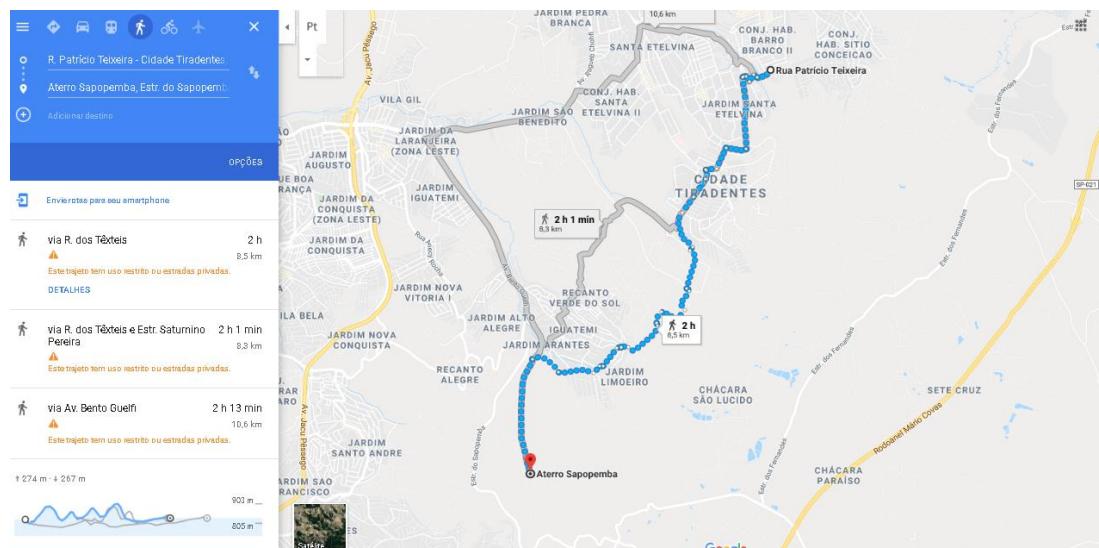
Cidade Tiradentes – Cidade Tiradentes

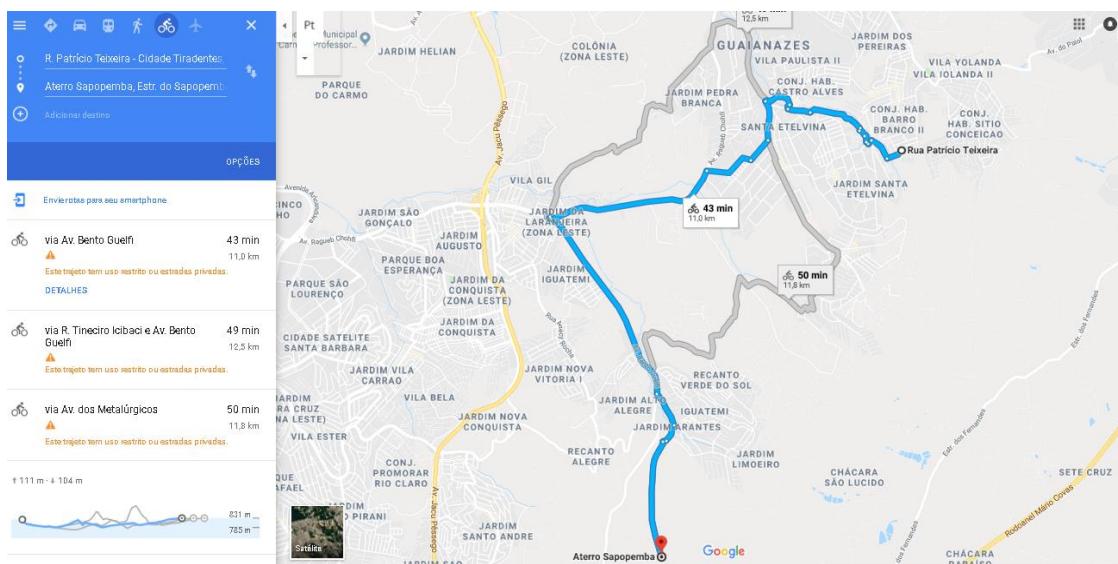
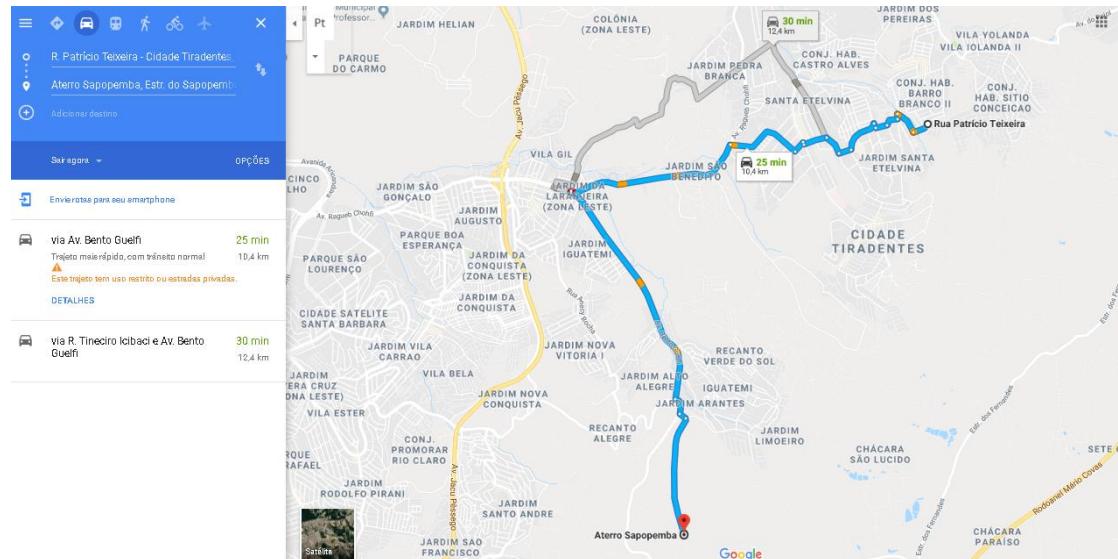
Origem: R. Patrício Teixeira - Cidade Tiradentes, São Paulo - SP, 08473-578

Destino: Aterro Sapopemba, Estr. do Sapopemba - Cidade Tiradentes, São Paulo – SP

Rota 1

Origem: Cidade Tiradentes	Destino: Cidade Tiradentes	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
Rota 1				
A pé		120	8,5	0,00
Sistema Público		108		4,00
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc		25	10,4	23,81
Bicicleta, Patinete, Etc		43	11	3,00



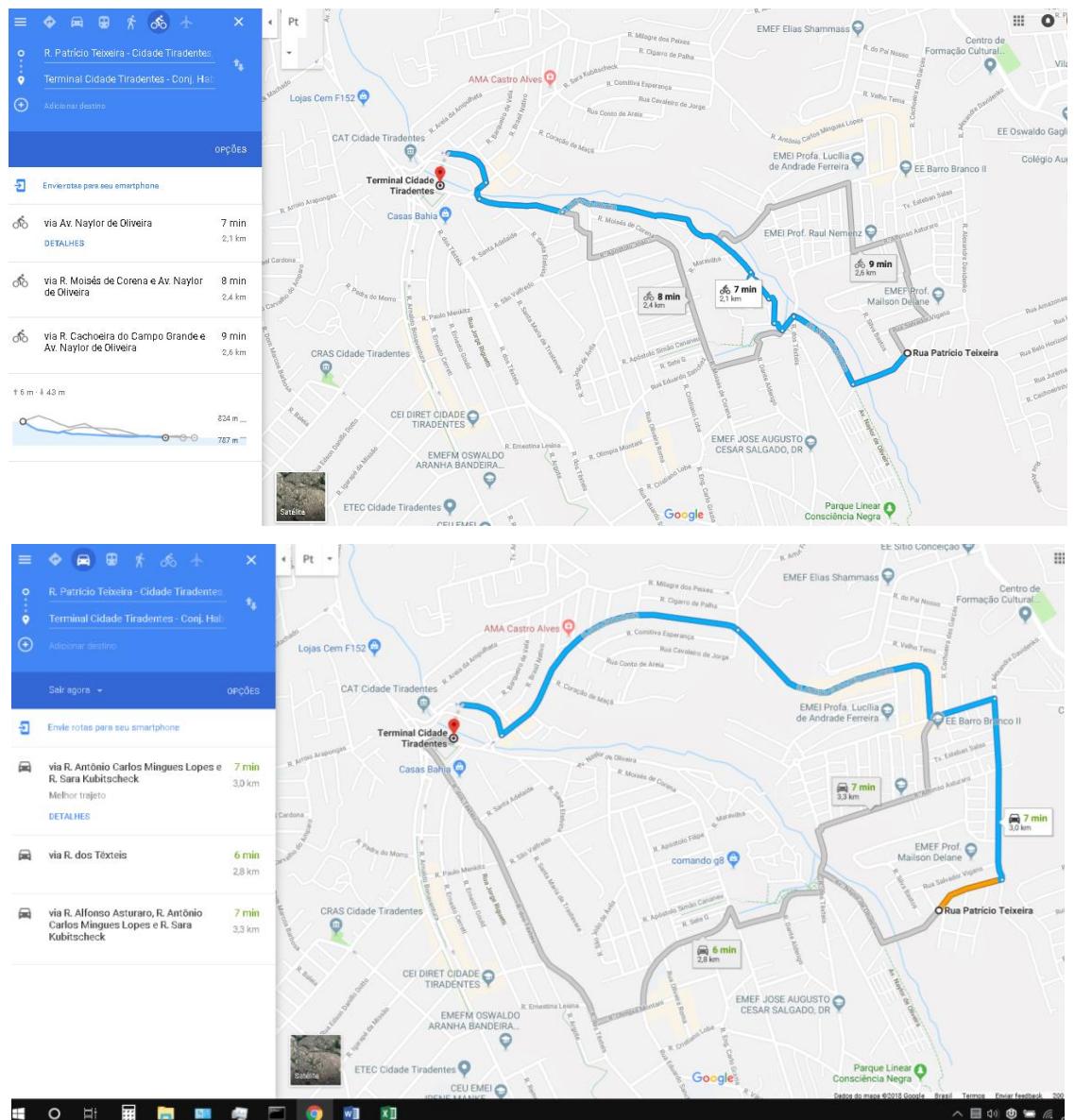


Rota 2

Trecho 1

Origem: R. Patrício Teixeira - Cidade Tiradentes, São Paulo - SP, 08473-578

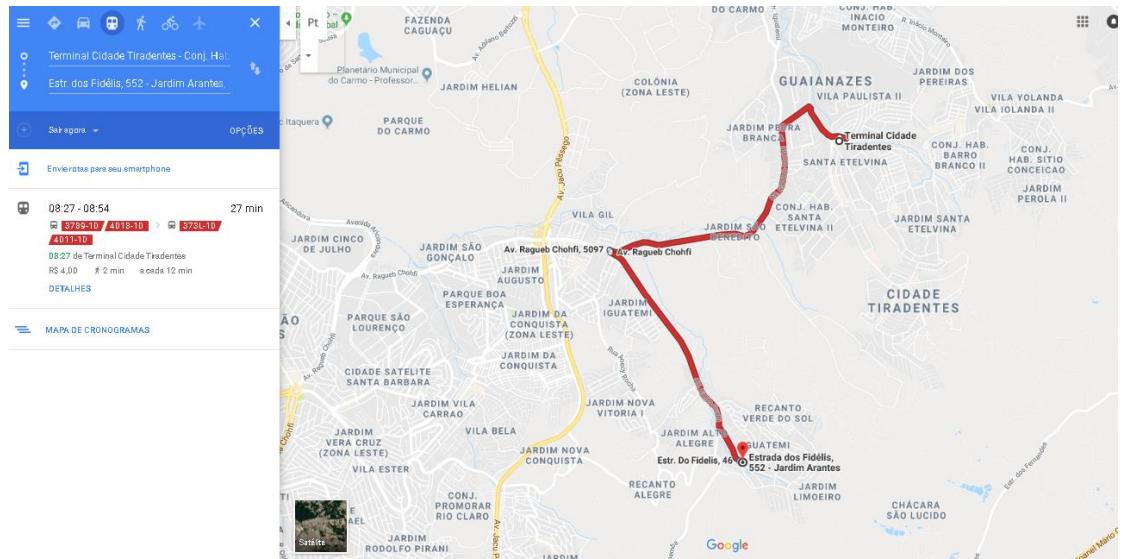
Destino: Terminal Cidade Tiradentes



Trecho 2

Origem: Terminal Cidade Tiradentes

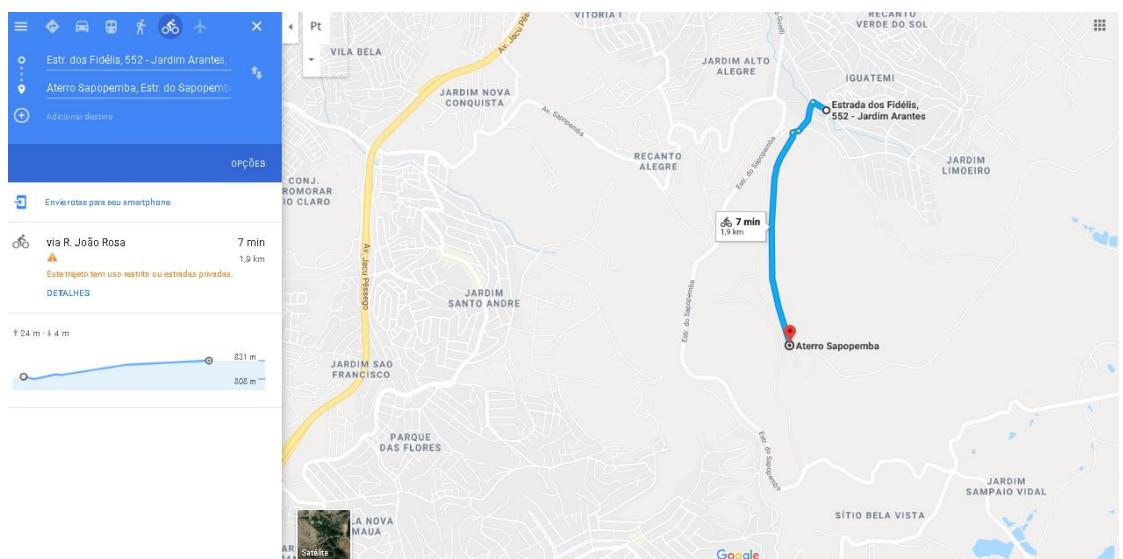
Destino: Estrada dos Fidéllis, 552, Jardim Arantes

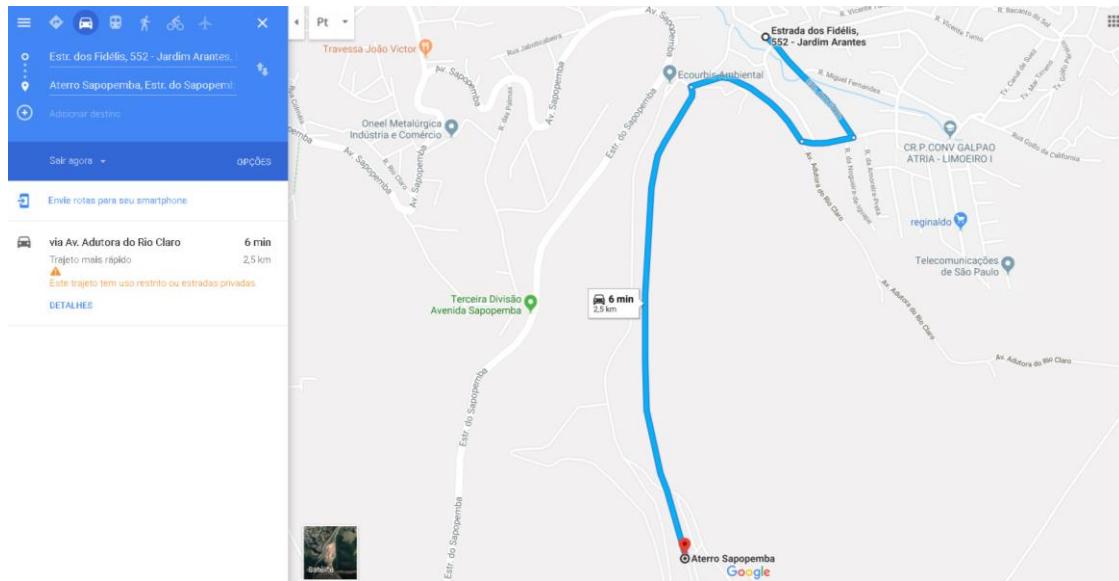


Trecho 3

Origem: Estrada dos Fidéllis, 552, Jardim Arantes

Destino: Aterro Sapopemba, Estr. do Sapopemba - Cidade Tiradentes, São Paulo – SP





Origem: Cidade Tiradentes

Destino: Cidade Tiradentes

Comparação			Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	Sistema Público	A	108	4,00
Rota 2	SP + Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	40	20,58
Rota 2	SP + Bicicleta, Patinete, Etc	C	41	6,00
% Melhora AB			63%	-415%
% Melhora AC			62%	-50%

Jardim Helena – Jardim Helena

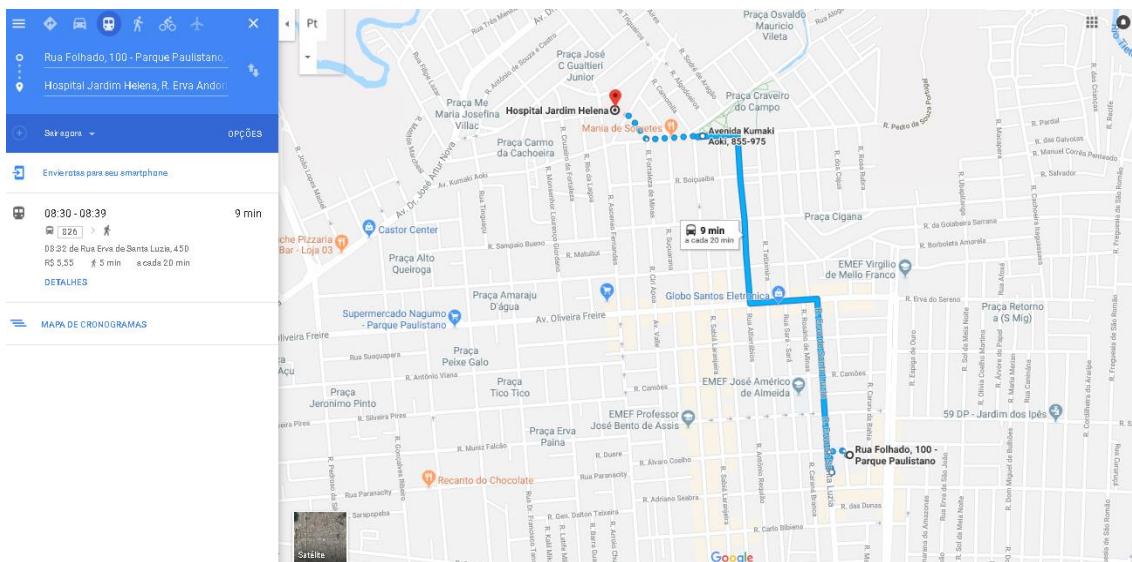
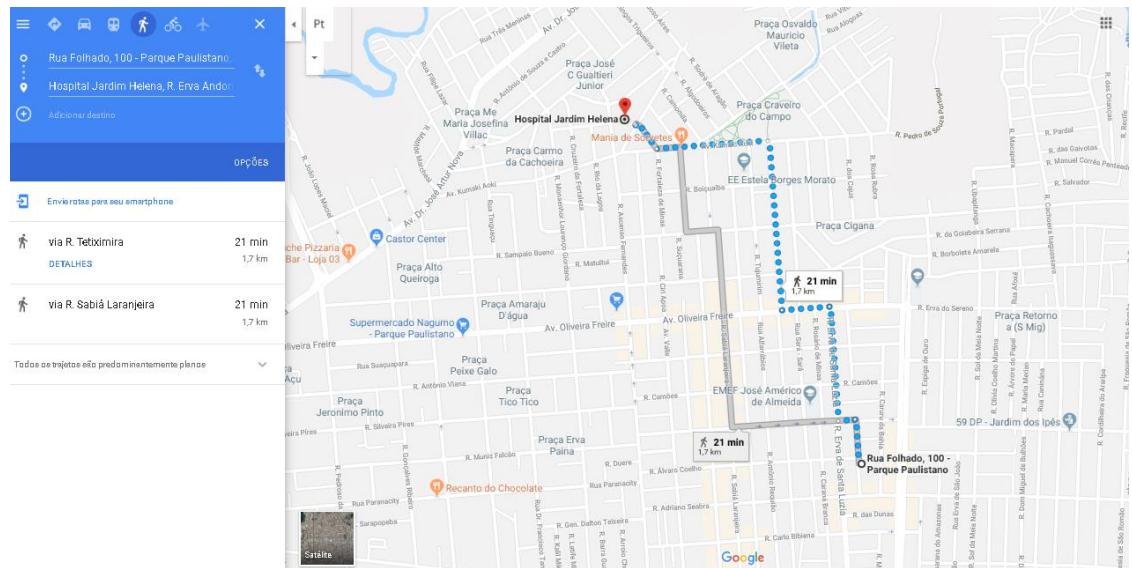
Origem: Rua Folhado, 100 - Parque Paulistano, São Paulo - SP, 08081-405

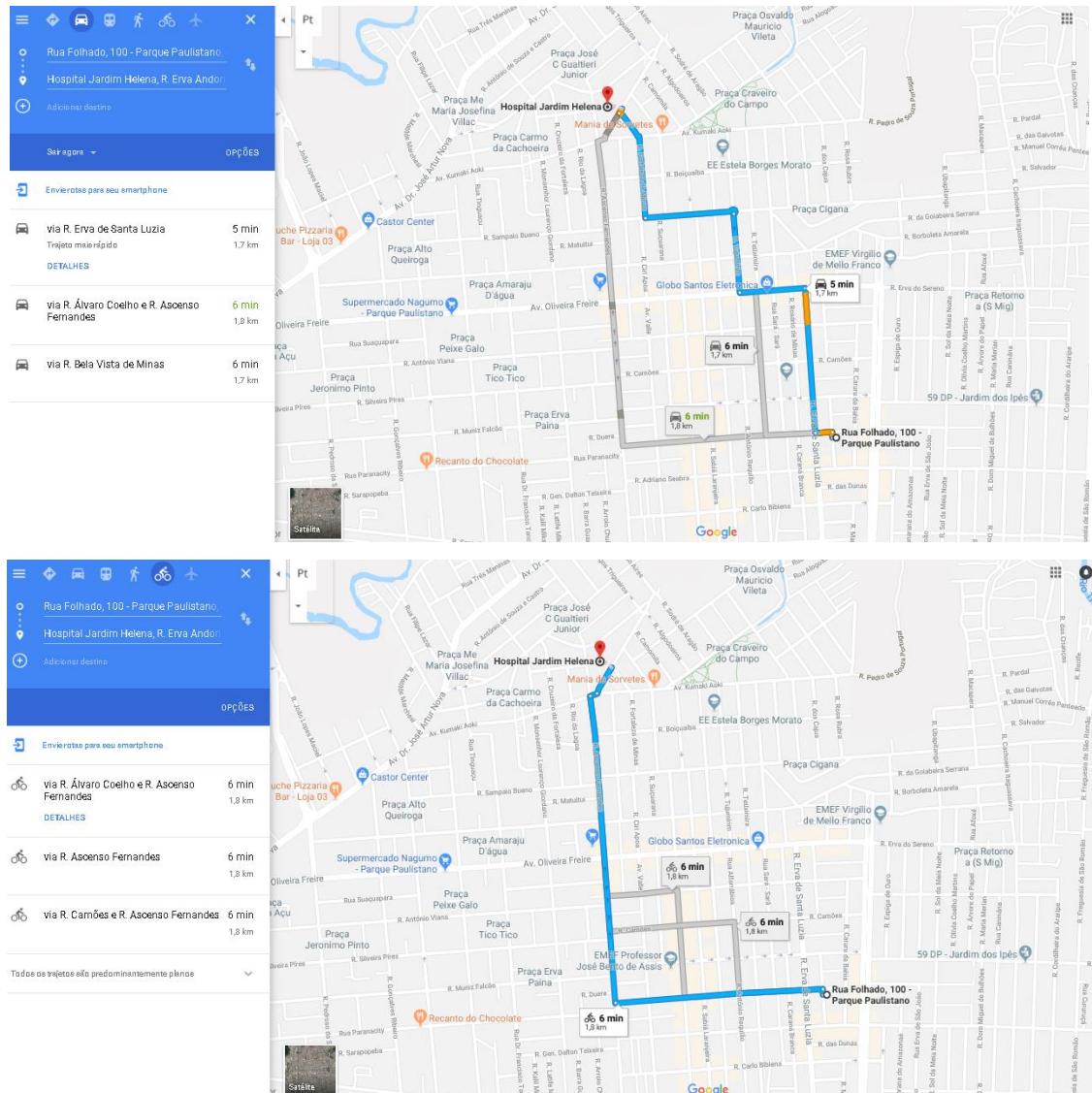
Destino: Hospital Jardim Helena, R. Erva Andorinha, 123 - Jardim Helena, São

Paulo - SP, 08090-470

Rota 1

Origem: Jardim Helena	Destino: Jardim Helena	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
Rota 1				
A pé		21	1,7	0,00
Sistema Público		9		4,00
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc		5	1,7	6,43
Bicicleta, Patinete, Etc		6	1,8	1,00





Origem: Jardim Helena
Destino: Jardim Helena

Comparação

		Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	Sistema Público	A	9
Rota 1	Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	5
Rota 1	Bicicleta, Patinete, Etc	C	6
% Melhoria AB		44%	-61%
% Melhoria AC		33%	75%

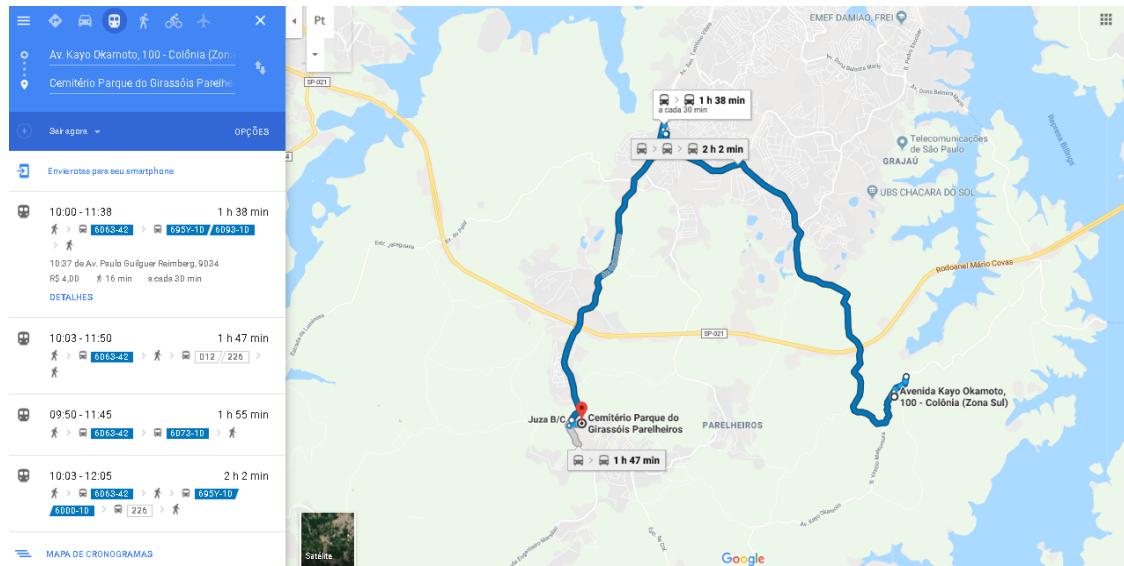
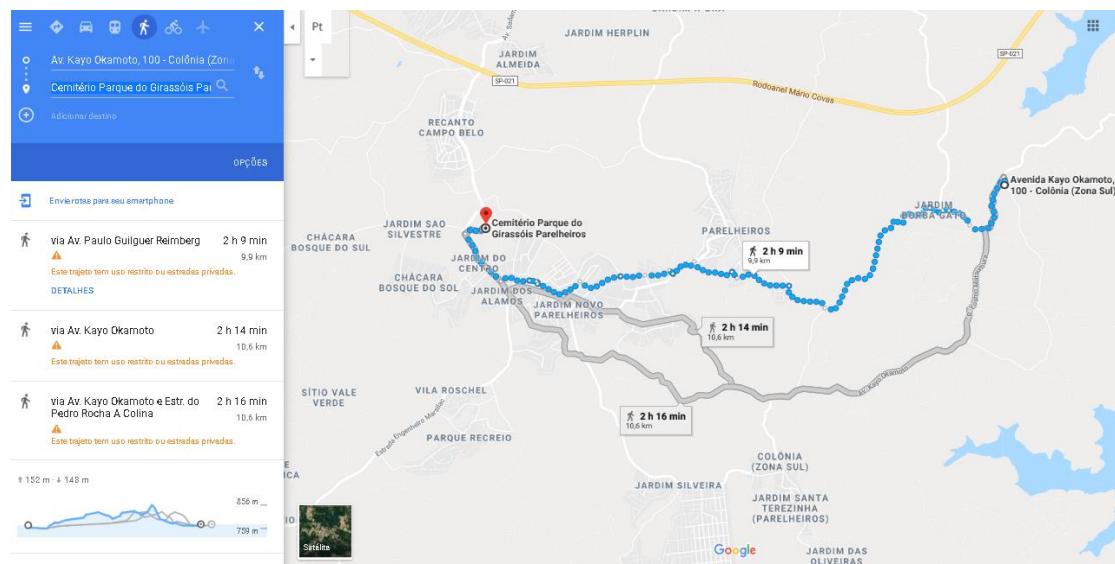
Parelheiros-Parelheiros

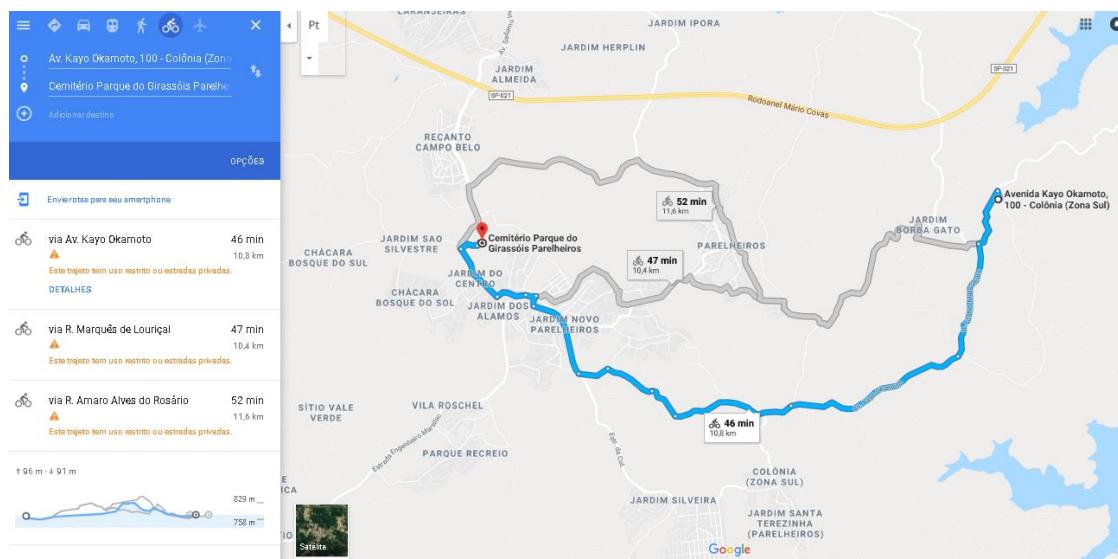
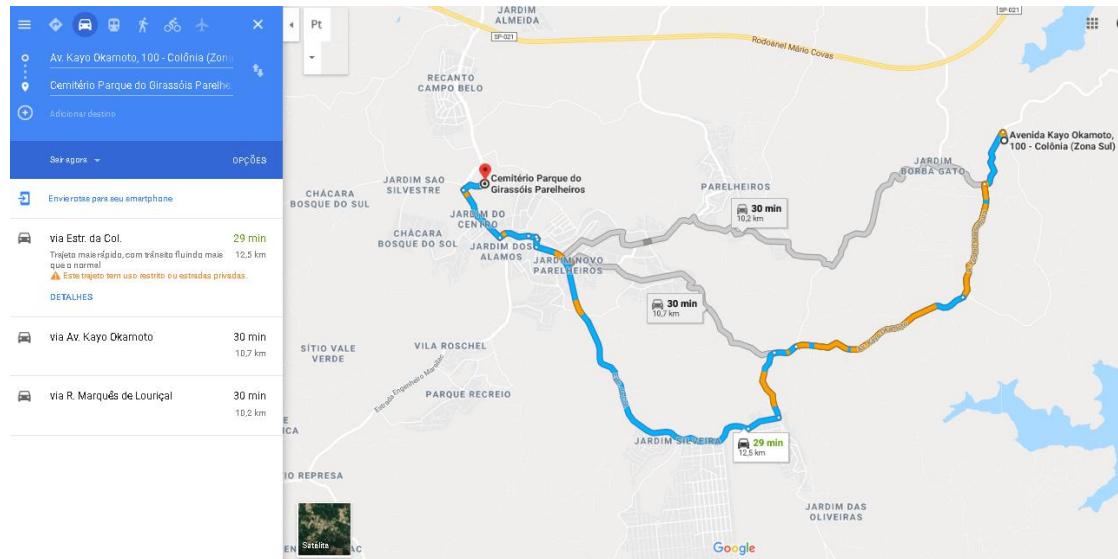
Origem: Av. Kayo Okamoto, 100 - Colônia (Zona Sul), São Paulo - SP

Destino: Cemitério Parque do Girassóis Parelheiros, Av. Sadamu Inoue, 6061 - Parelheiros, São Paulo - SP, 04866-180

Rota 1

Origem: Parelheiros	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
Destino: Parelheiros			
Rota 1			
A pé	129	9,9	0,00
Sistema Público	98		4,00
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	30	10,2	24,83
Bicicleta, Patinete, Etc	46	10,8	4,00



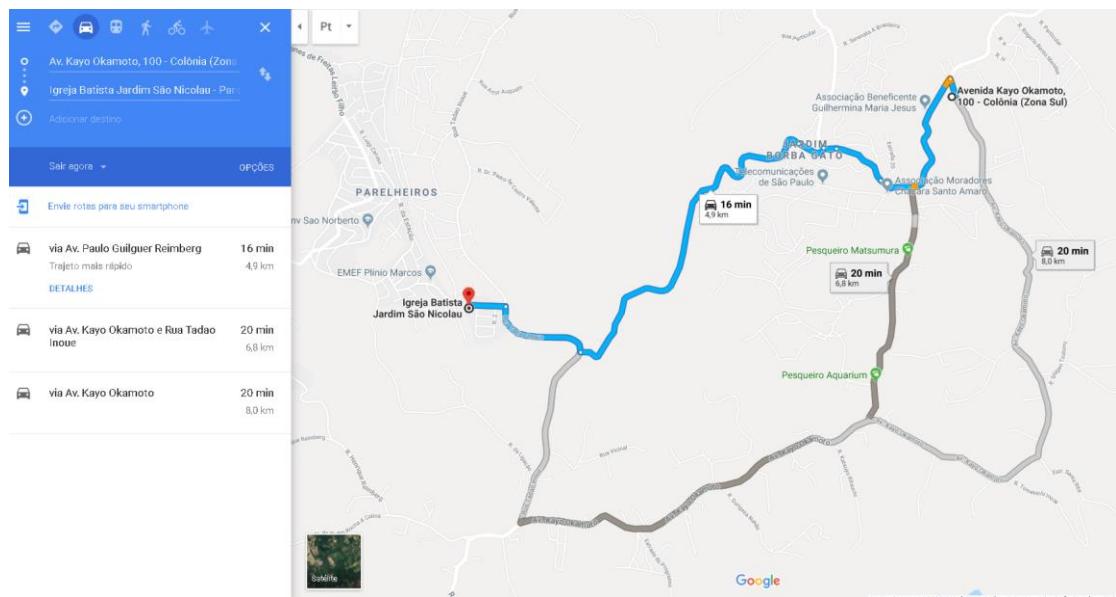
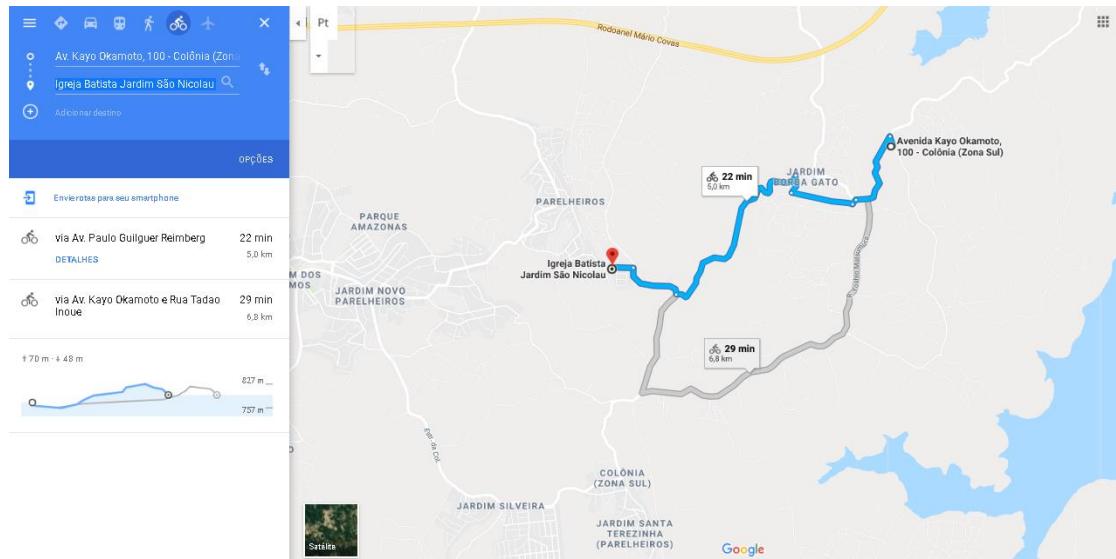


Rota 2

Trecho 1

Origem: Av. Kayo Okamoto, 100 - Colônia (Zona Sul), São Paulo - SP

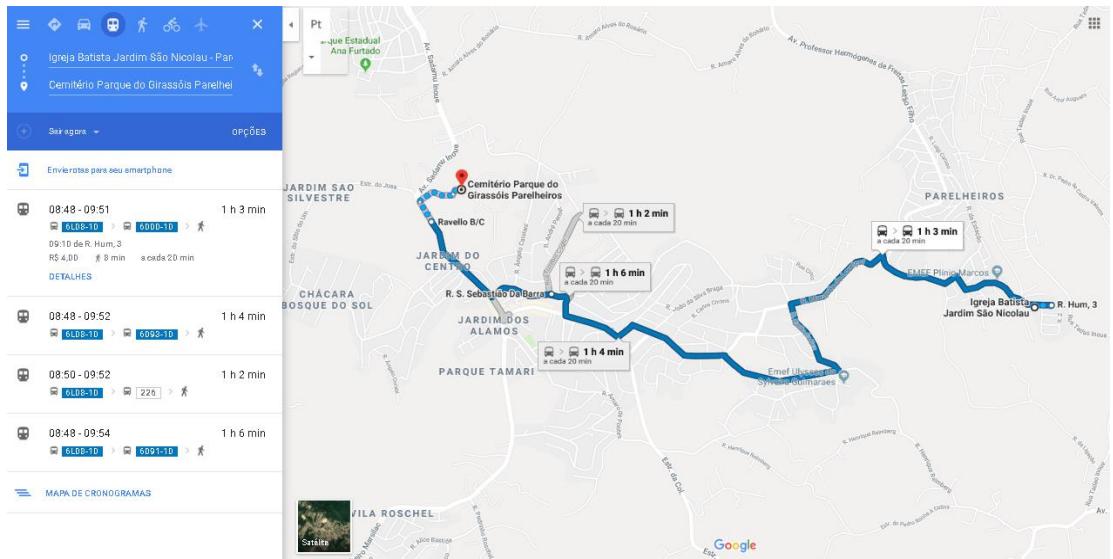
Destino: Igreja Batista Jardim São Nicolau - Parelheiros, São Paulo - SP, 04884-033



Trecho 2

Origem: Igreja Batista Jardim São Nicolau - Parelheiros, São Paulo - SP, 04884-033

Destino: Cemitério Parque do Girassóis Parelheiros, Av. Sadamu Inoue, 6061 - Parelheiros, São Paulo - SP, 04866-180



Origem: Parelheiros

Destino: Parelheiros

Comparação

			Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	Sistema Público	A	98	4,00
Rota 2	SP + Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	78	17,77
Rota 2	SP + Bicicleta, Patinete, Etc	C	84	6,00
% Melhoria AB			28%	-344%
% Melhoria AC			22%	-50%

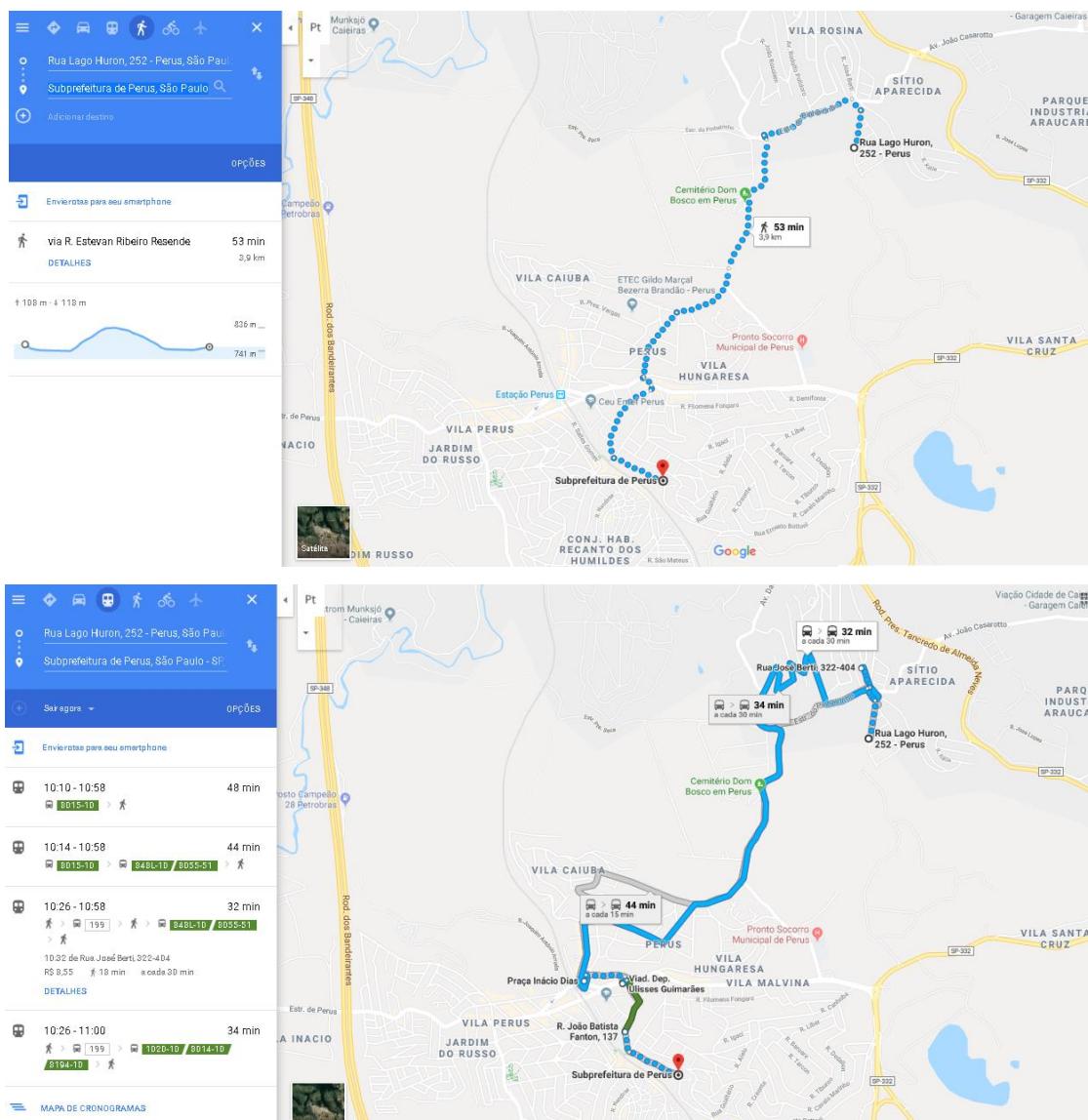
Perus Perus

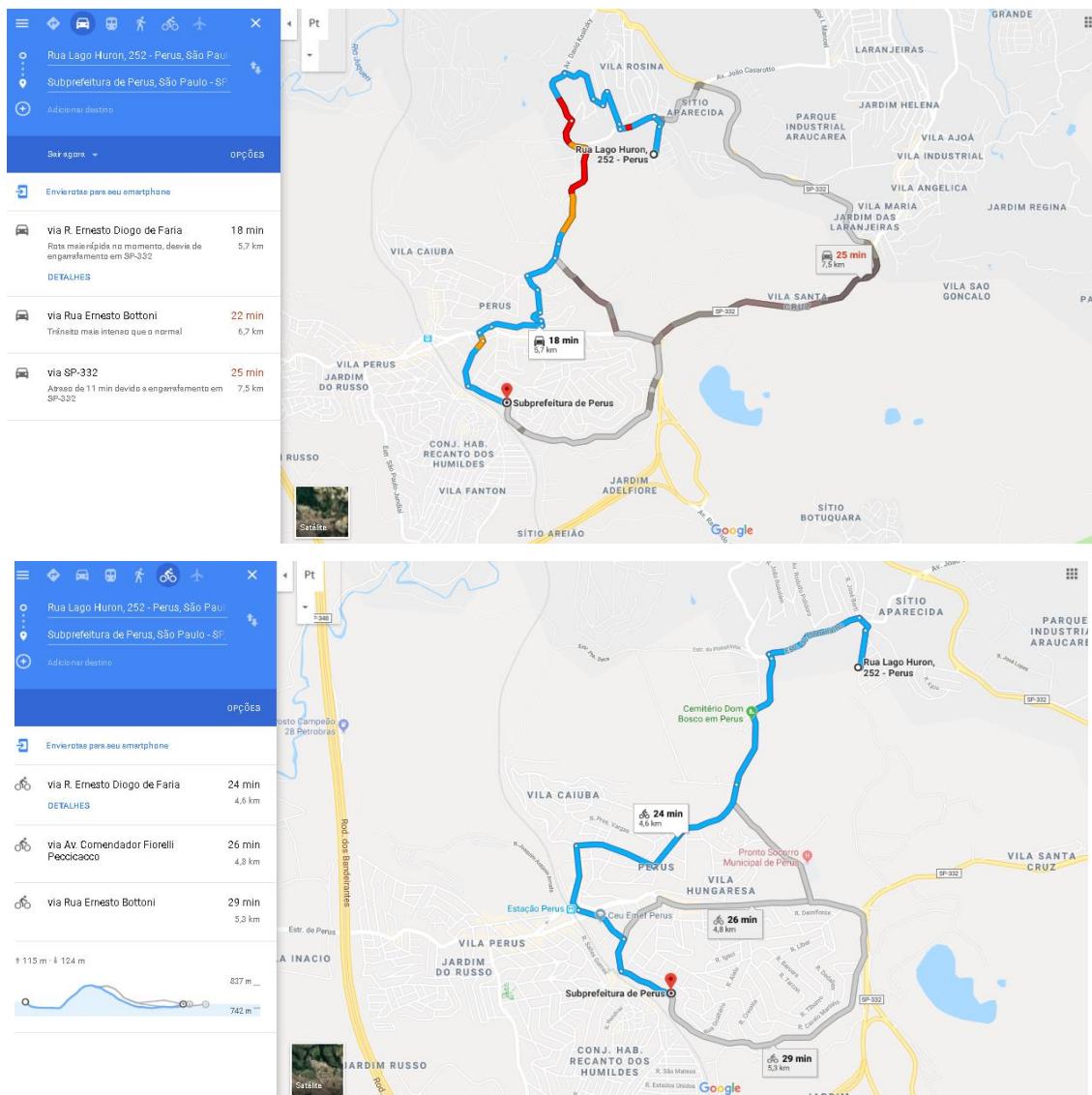
Origem: Rua Lago Huron, 252 - Perus, São Paulo - SP

Destino: Subprefeitura de Perus, São Paulo - SP, 05203-110

Rota 1

Origem: Perus	Destino: Perus	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
Rota 1				
A pé		53	3,9	0,00
Sistema Público		32		4,00
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc		18	5,7	15,41
Bicicleta, Patinete, Etc		24	4,6	2,00



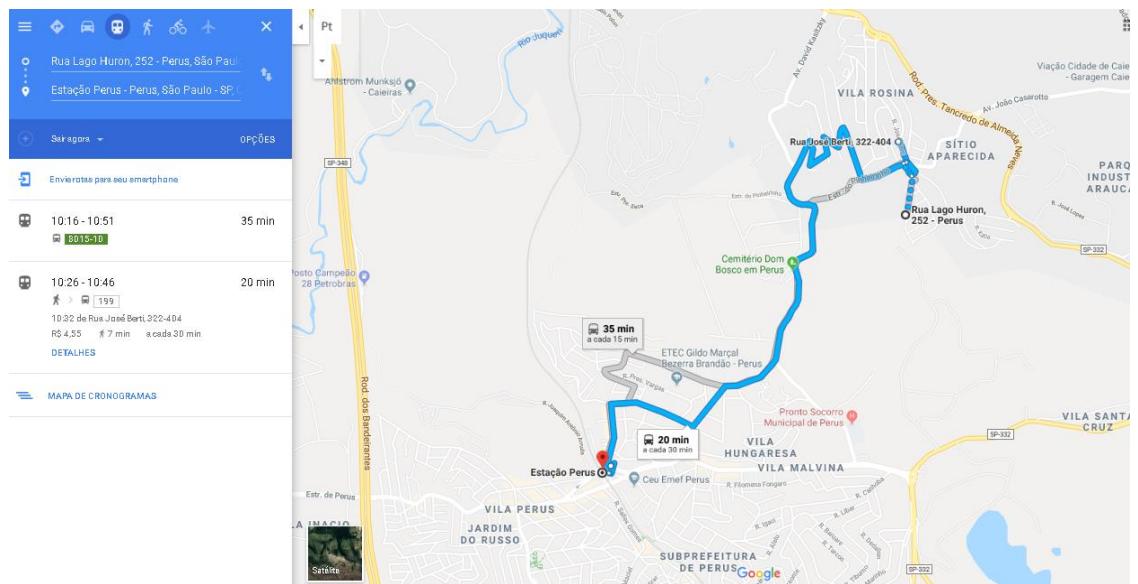


Rota 2

Trecho 1

Origem: Rua Lago Huron, 252 - Perus, São Paulo – SP

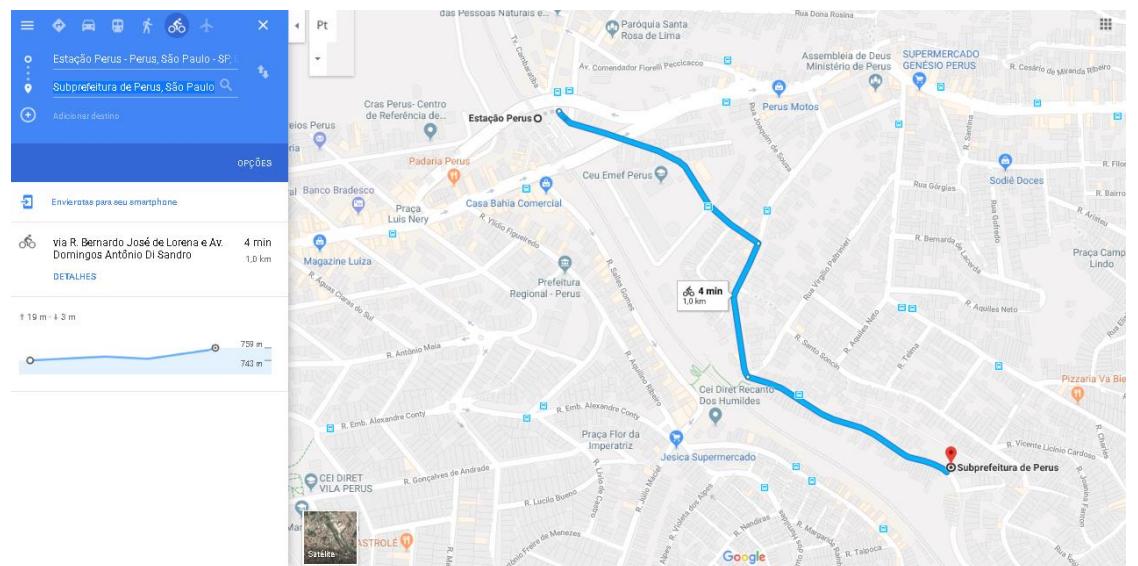
Destino: Estação Perus - Perus, São Paulo - SP, 05202-010

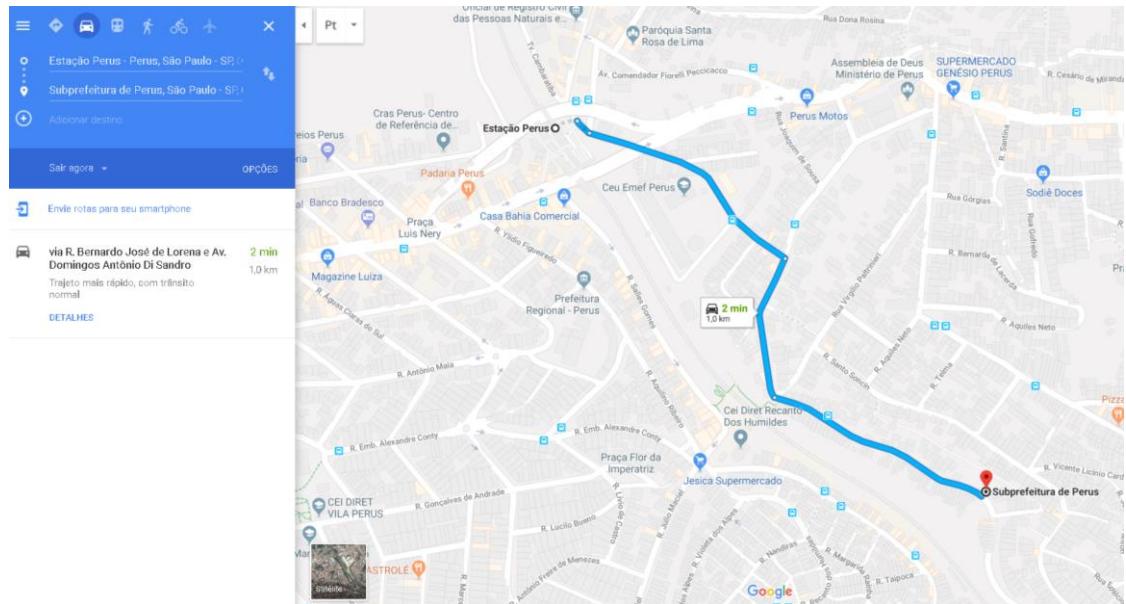


Trecho 2

Origem: Estação Perus - Perus, São Paulo - SP, 05202-010

Destino: Subprefeitura de Perus, São Paulo - SP, 05203-110





Origem: Perus

Destino: Perus

Comparação

			Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	Sistema Público	A	32	4,00
Rota 2	SP + Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	22	8,67
Rota 2	SP + Bicicleta, Patinete, Etc	C	24	5,00
% Melhora AB			31%	-117%
% Melhora AC			25%	-25%

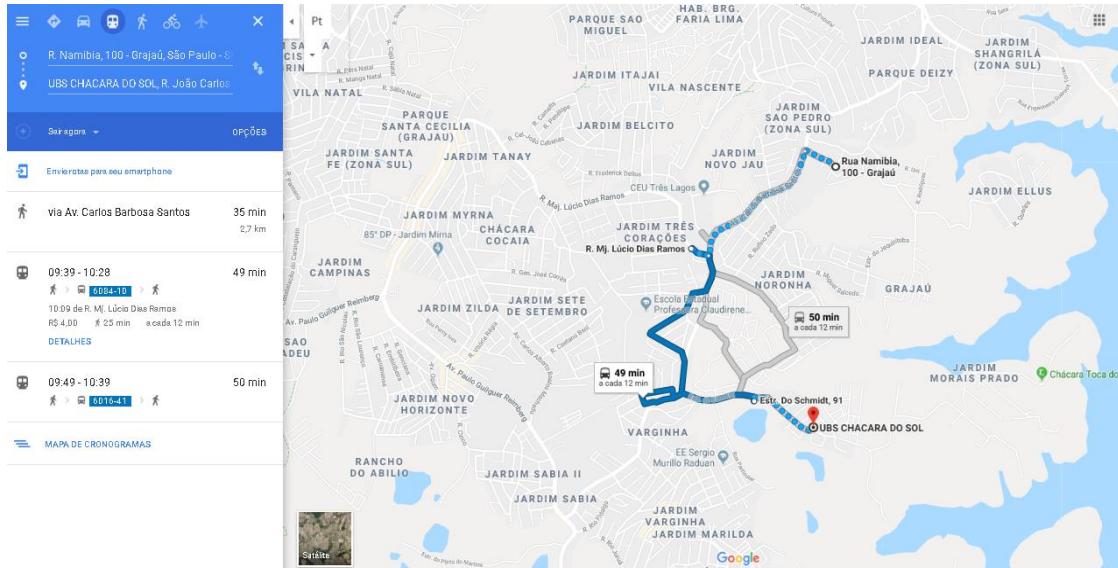
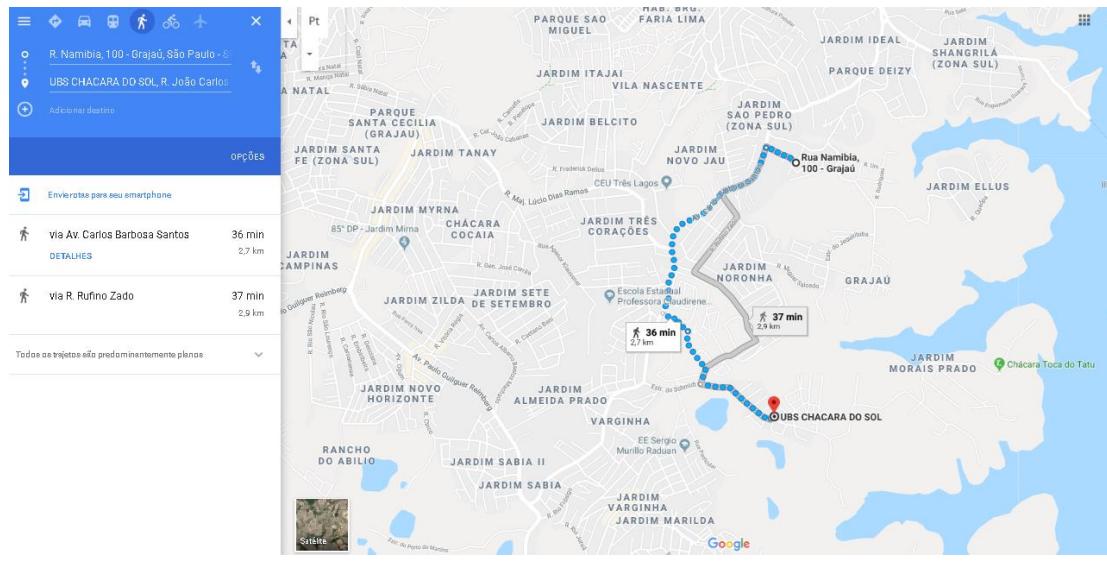
Grajaú Grajaú

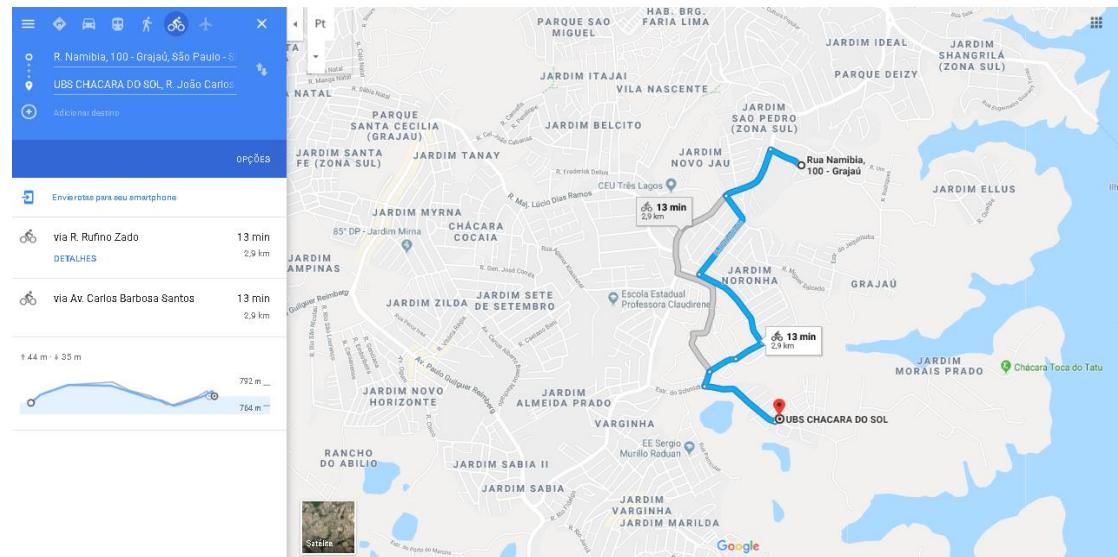
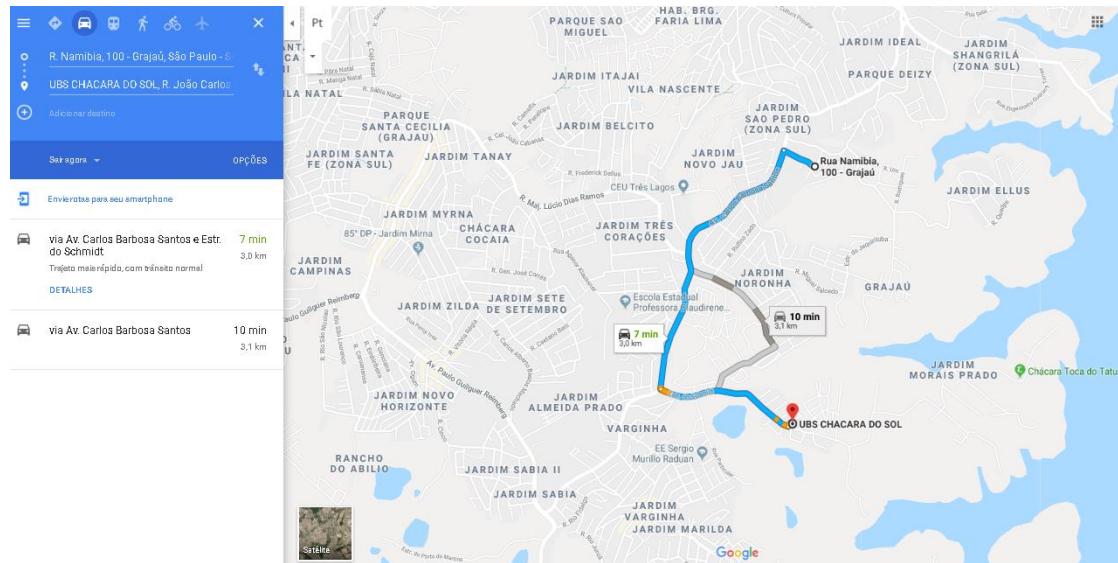
Origem: R. Namibia, 100 - Grajaú, São Paulo – SP

Destino: UBS CHACARA DO SOL, R. João Carlos de Oliveira, 3 - Chácara do Sol, São Paulo - SP, 04855-515

Rota 1

Origem: Grajaú	Destino: Grajaú	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
Rota 1				
A pé		36	2,7	0,00
Sistema Público		49		4,00
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc		7	3	8,77
Bicicleta, Patinete, Etc		13	2,9	1,00



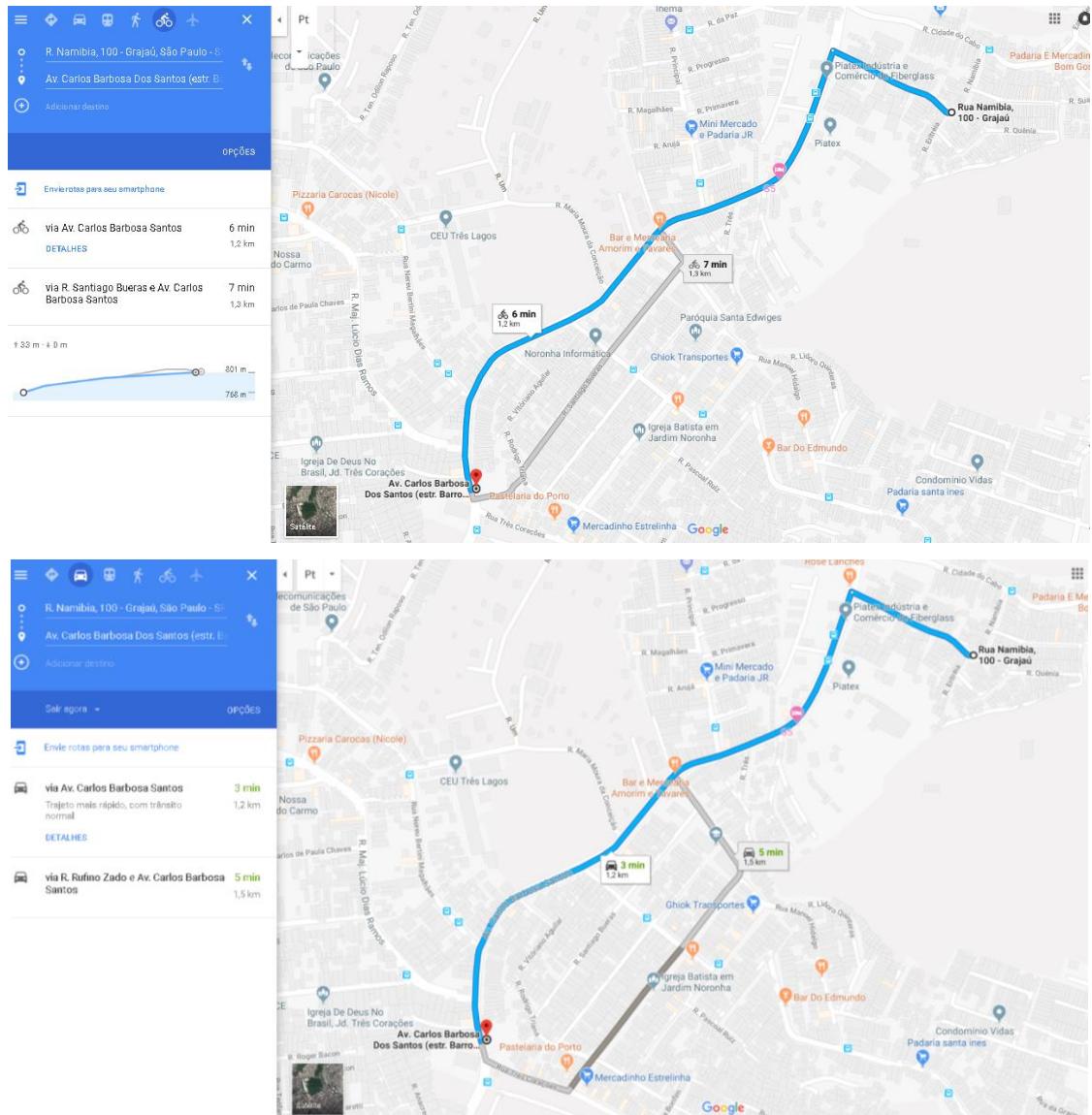


Rota 2

Trecho 1

Origem: R. Namibia, 100 - Grajaú, São Paulo – SP

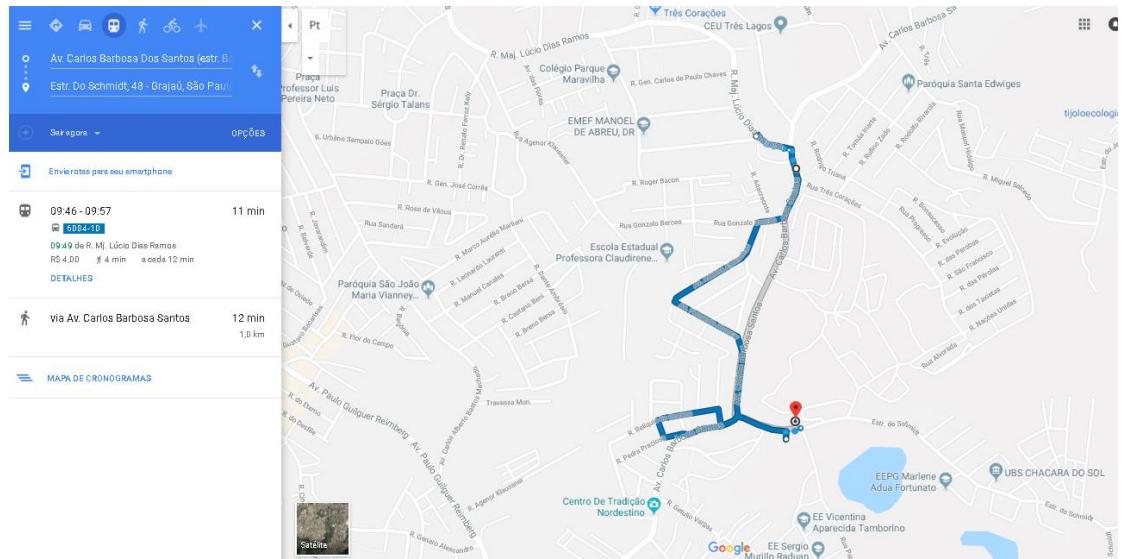
Destino: Av. Carlos Barbosa Dos Santos (estr. Barro Branco) - Jardim Noronha, São Paulo - SP, 04855-000



Trecho 2

Origem: Av. Carlos Barbosa Dos Santos (estr. Barro Branco) - Jardim Noronha, São Paulo - SP, 04855-000

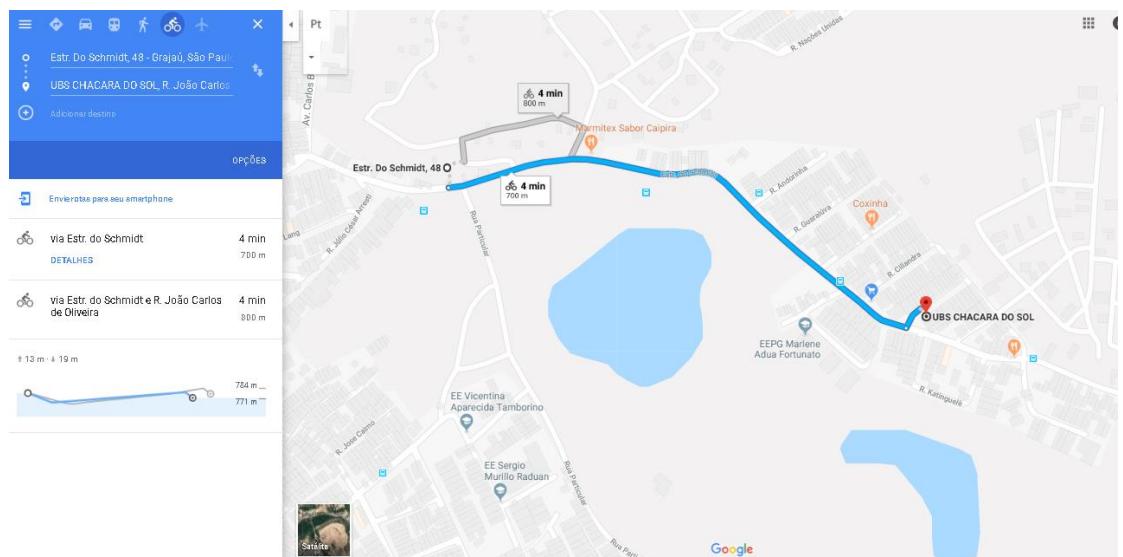
Destino: Estr. Do Schmidt, 48 - Grajaú, São Paulo - SP, 04857-640

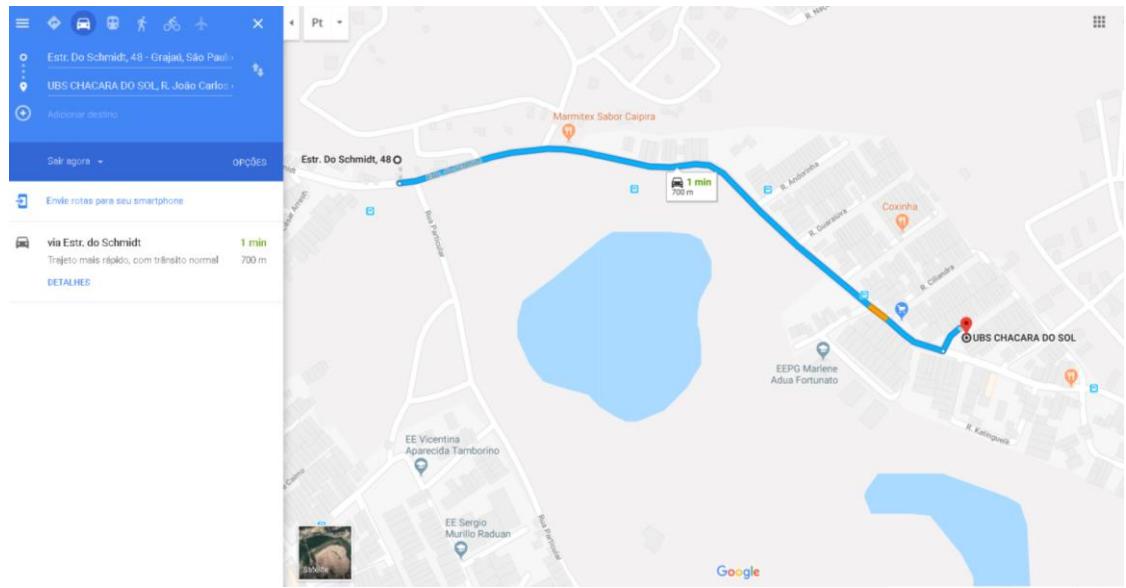


Trecho 3

Origem: Estr. Do Schmidt, 48 - Grajaú, São Paulo - SP, 04857-640

Destino: UBS CHACARA DO SOL, R. João Carlos de Oliveira, 3 - Chácara do Sol, São Paulo - SP, 04855-515





Origem:	Grajau			
Destino:	Grajau			
Comparação			Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	Sistema Público	A	36	4,00
Rota 2	SP + Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	16	13,20
Rota 2	SP + Bicicleta, Patinete, Etc	C	21	6,00
% Melhoria AB			50%	-230%
% Melhoria AC			34%	-50%

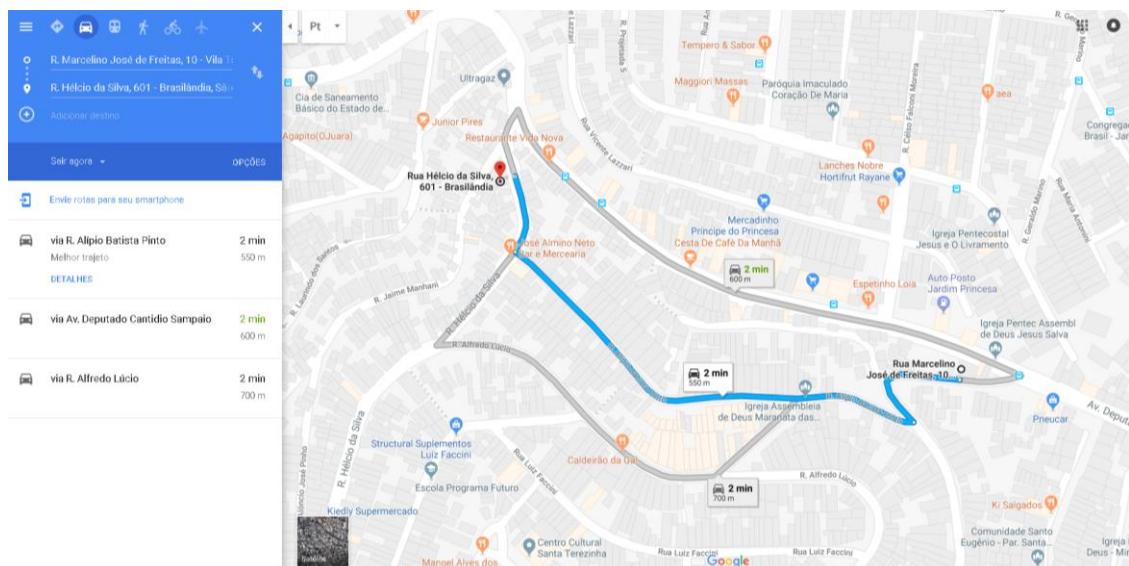
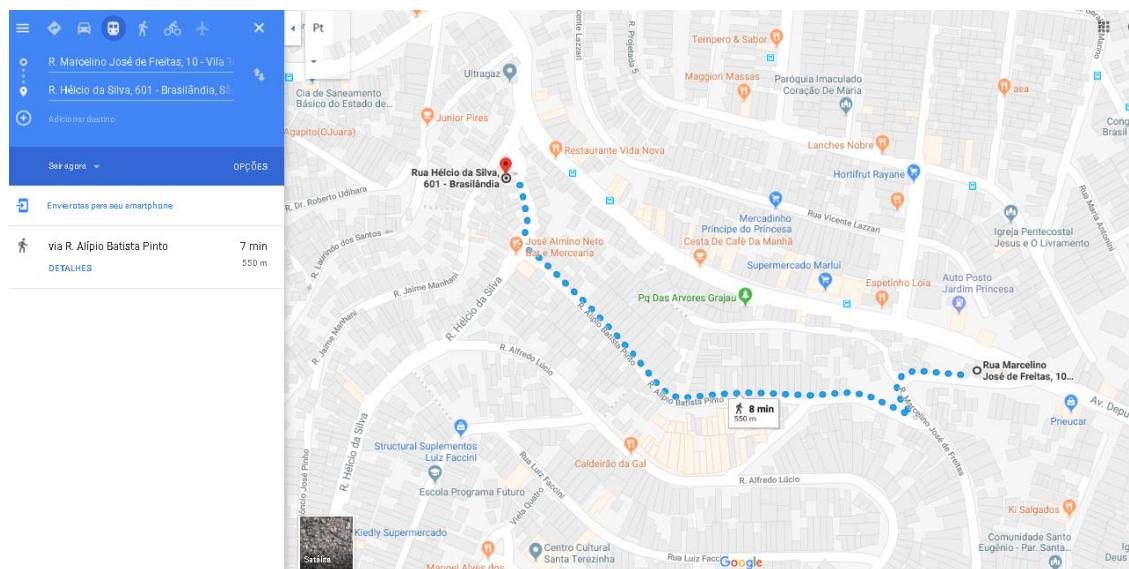
Parada de Taipas – Parada de Taipas

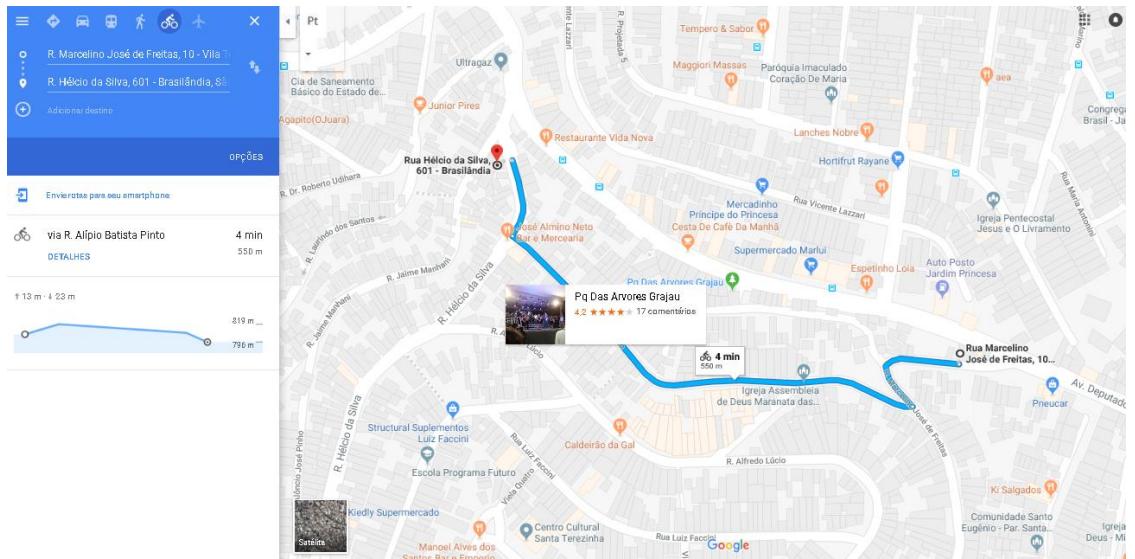
Origem: R. Marcelino José de Freitas, 10 - Vila Teresinha, São Paulo - SP, 02853-010

Destino: R. Hélcio da Silva, 601 - Brasilândia, São Paulo - SP, 02879-000

Rota 1

Origem: Parada de Taipas	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
Destino: Parada de Taipas			
Rota 1			
A pé	8	0,55	0,00
Sistema Público			
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	2	0,55	4,04
Bicicleta, Patinete, Etc	4	0,55	1,00





Origem: Parada de Taipas

Destino: Parada de Taipas

Comparação

		Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	A pé	A	8
Rota 1	Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	2
Rota 1	Bicicleta, Patinete, Etc	C	4
% Melhoria AB			75%
% Melhoria AC			50%

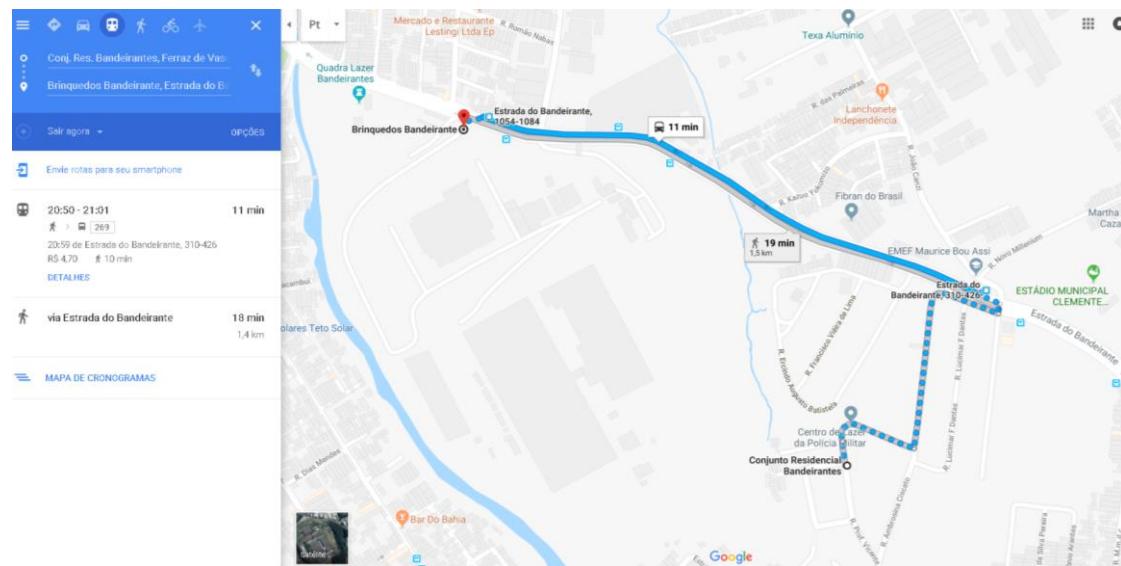
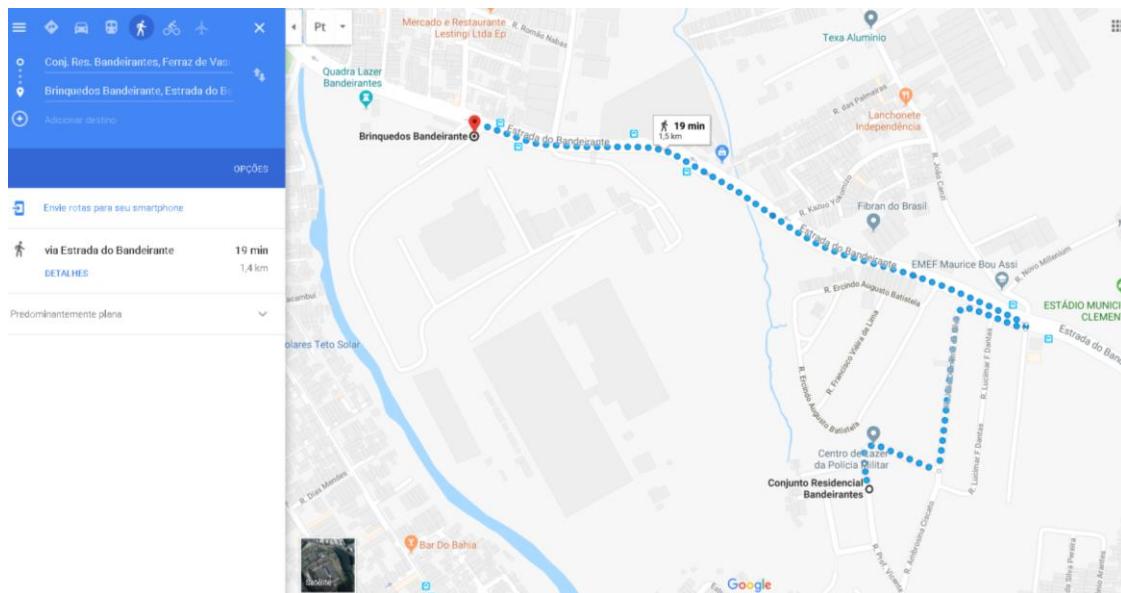
Fábrica Bandeirantes – Fábrica Bandeirantes

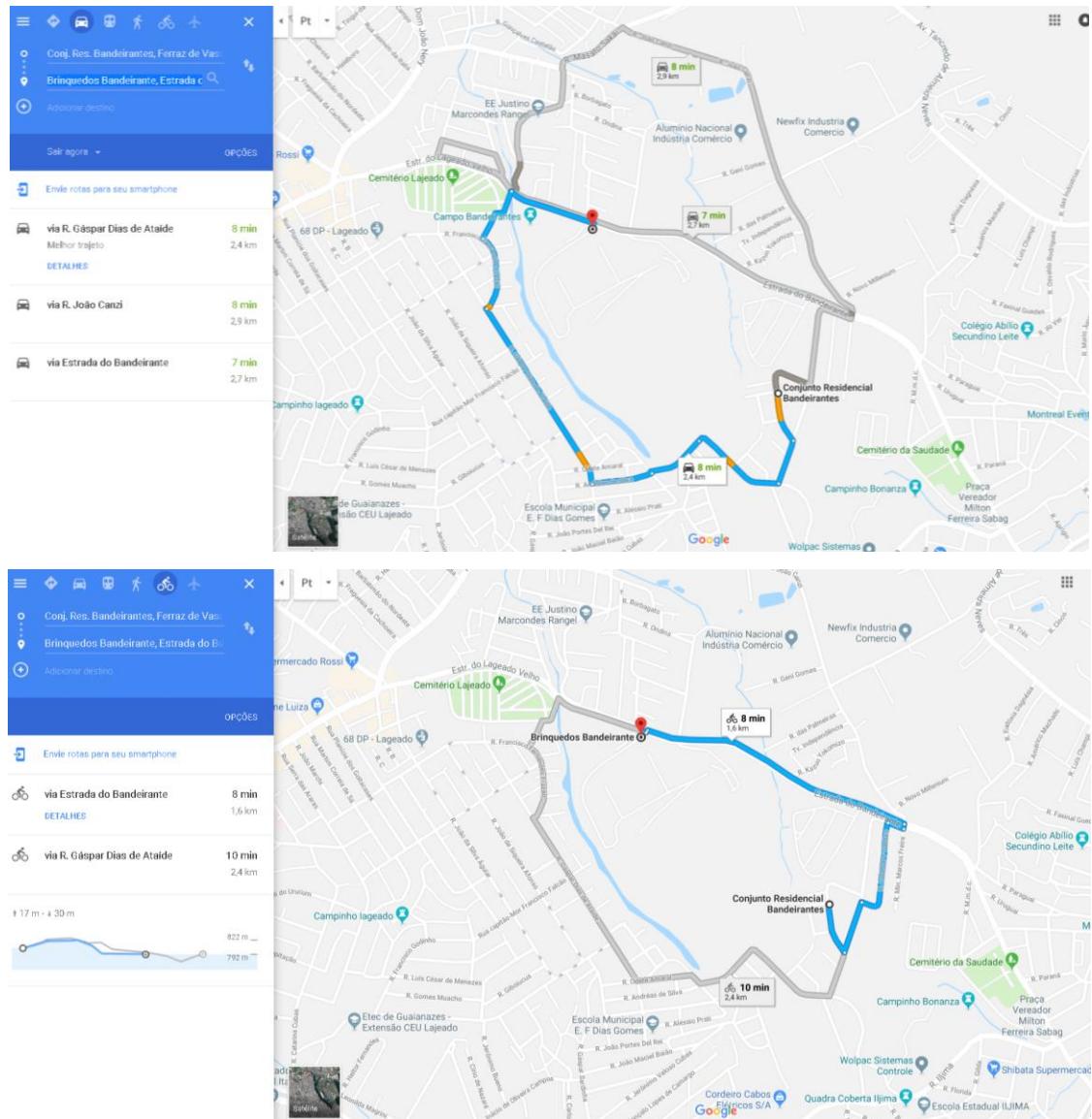
Origem: Conj. Res. Bandeirantes, Ferraz de Vasconcelos - SP, 08536-310

Destino: Brinquedos Bandeirante, Estrada do Bandeirante, 1401 - Vila Iolanda

(Lajeado), Ferraz de Vasconcelos - SP, 08536-440

Rota 1





Origem: Fábrica Bandeirantes

Destino: Fábrica Bandeirantes

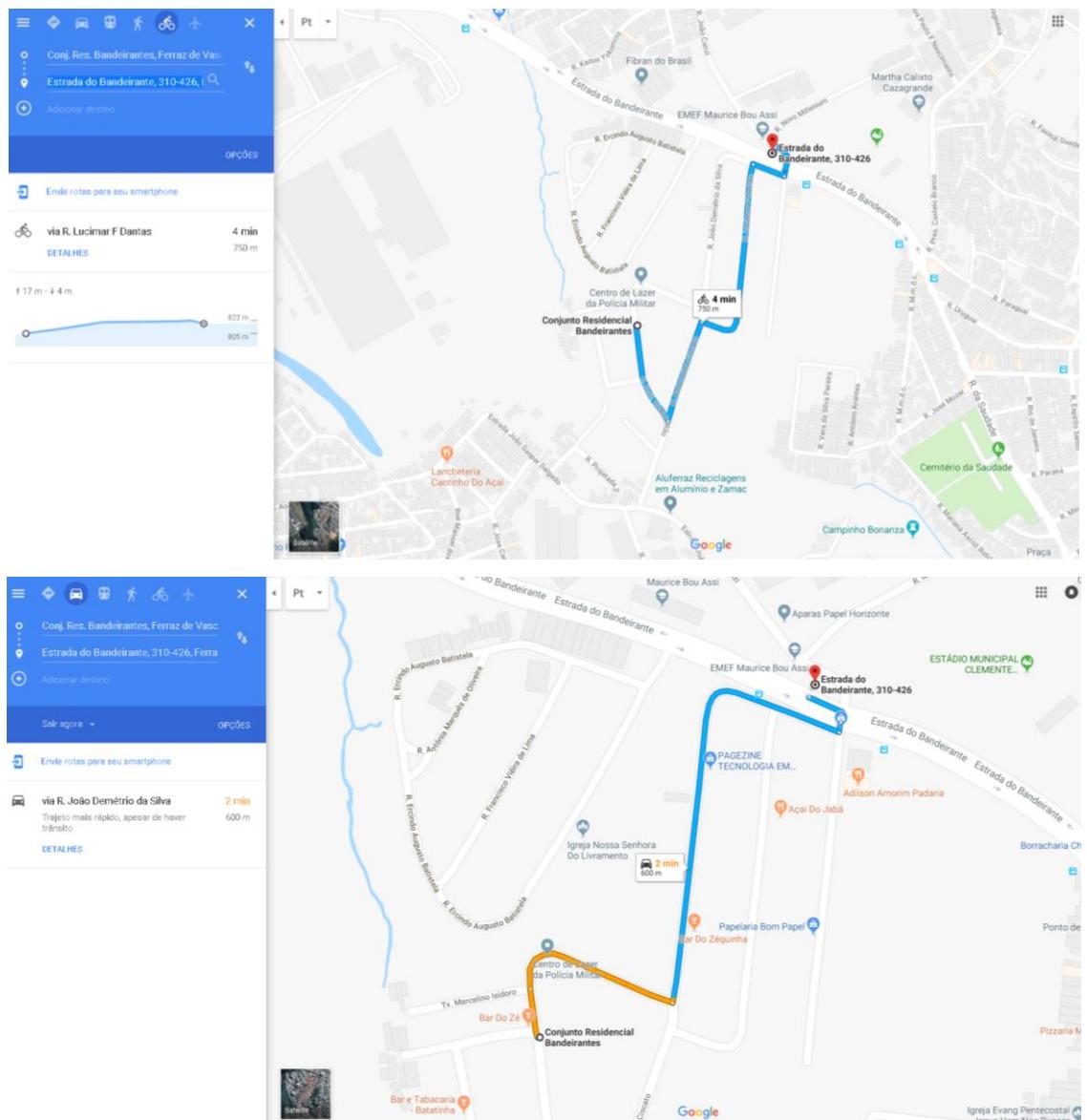
Rota 1	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
A pé	19	1,5	0,00
Sistema Público	11		4,70
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	7	2,7	8,35
Bicicleta, Patinete, Etc	8	1,6	1,00

Rota 2

Trecho 1

Origem: Conj. Res. Bandeirantes, Ferraz de Vasconcelos - SP, 08536-310

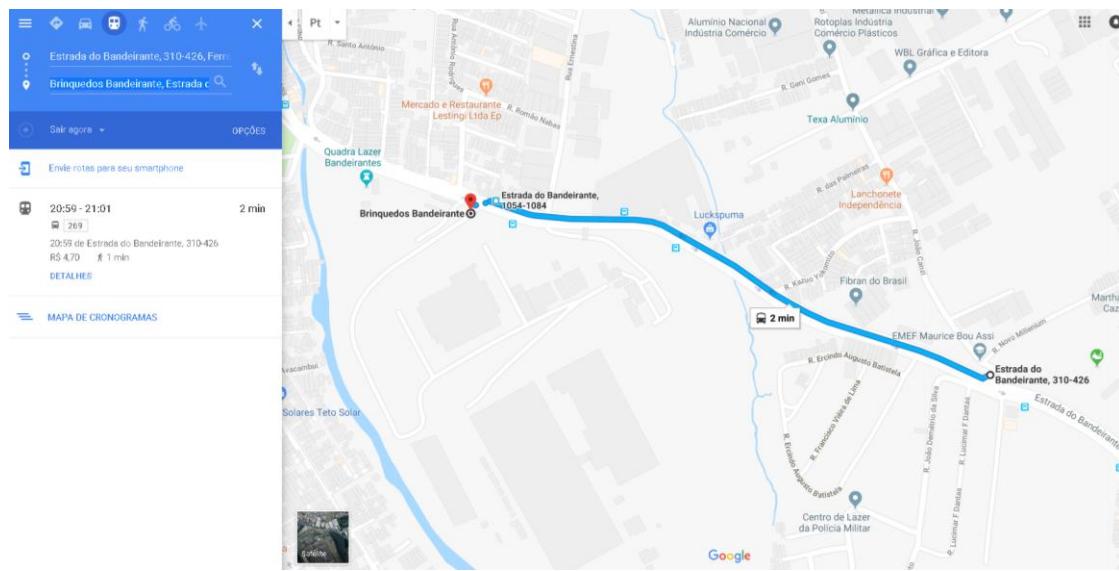
Destino: Estrada do Bandeirante, 310-426, Ferraz de Vasconcelos - SP, 08536-



Trecho 2

Origem: Estrada do Bandeirante, 310-426, Ferraz de Vasconcelos - SP, 08536-600

Destino: Brinquedos Bandeirante, Estrada do Bandeirante, 1401 - Vila Iolanda (Lajeado), Ferraz de Vasconcelos - SP, 08536-440



Origem: Fábrica Bandeirantes

Destino: Fábrica Bandeirantes

Comparação			Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	Sistema Público	A	11	4,70
Rota 2	SP + Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	4	9,40
Rota 2	SP + Bicicleta, Patinete, Etc	C	6	5,70
% Melhoria AB			64%	-100%
% Melhoria AC			45%	-21%

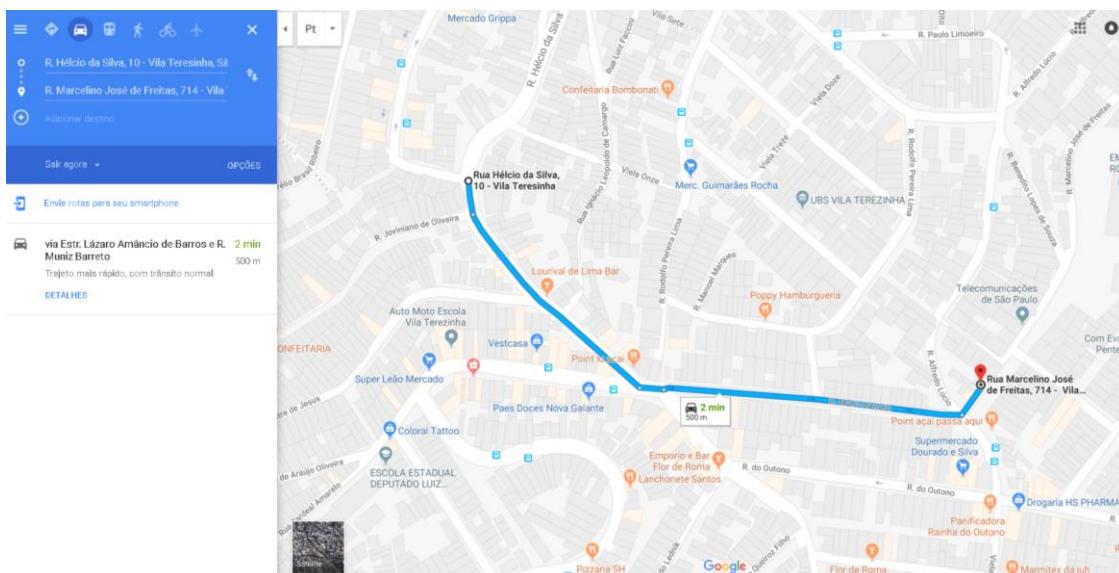
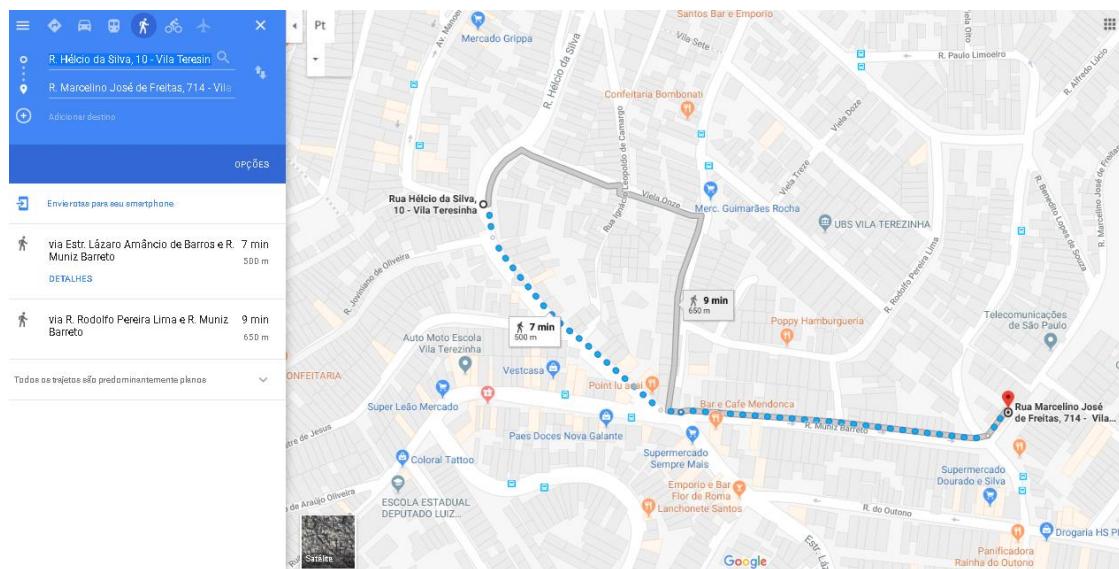
Vila Terezinha-Vila Terezinha

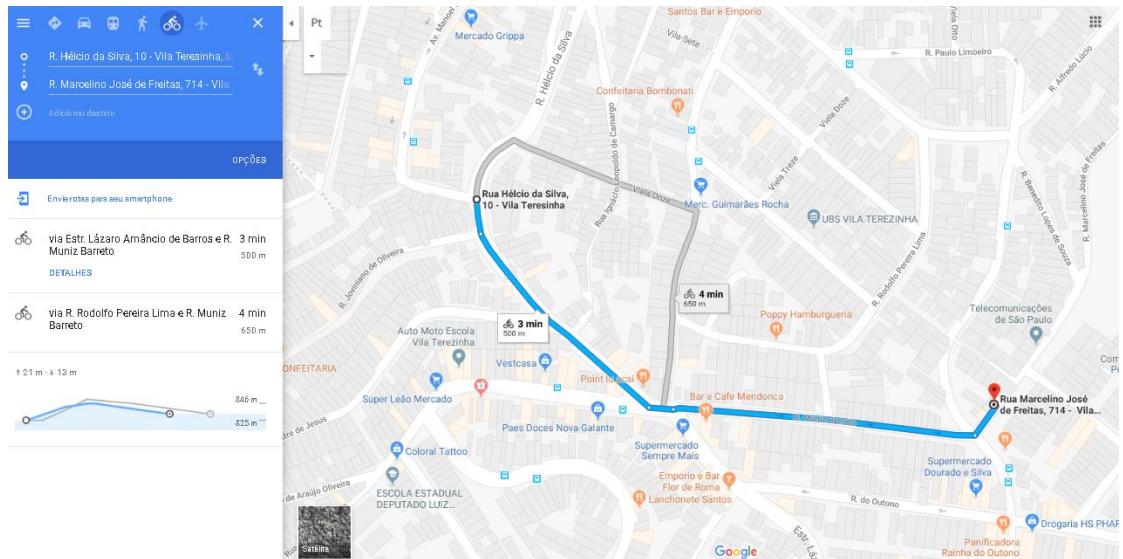
Origem: R. Hélcio da Silva, 10 - Vila Teresinha, São Paulo - SP, 02854-060

Destino: R. Marcelino José de Freitas, 714 - Vila Teresinha, São Paulo - SP, 02853-010

Rota 1

Origem: Vila Terezinha	Destino: Vila Terezinha	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
Rota 1				
A pé		7	0,5	0,00
Sistema Público				
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc		2	0,6	4,11
Bicicleta, Patinete, Etc		3	0,5	





Origem: Vila Terezinha

Destino: Vila Terezinha

Comparação

		Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	A pé	A	7
Rota 1	Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	2
Rota 1	Bicicleta, Patinete, Etc	C	3
% Melhoria AB			71%
% Melhoria AC			57%

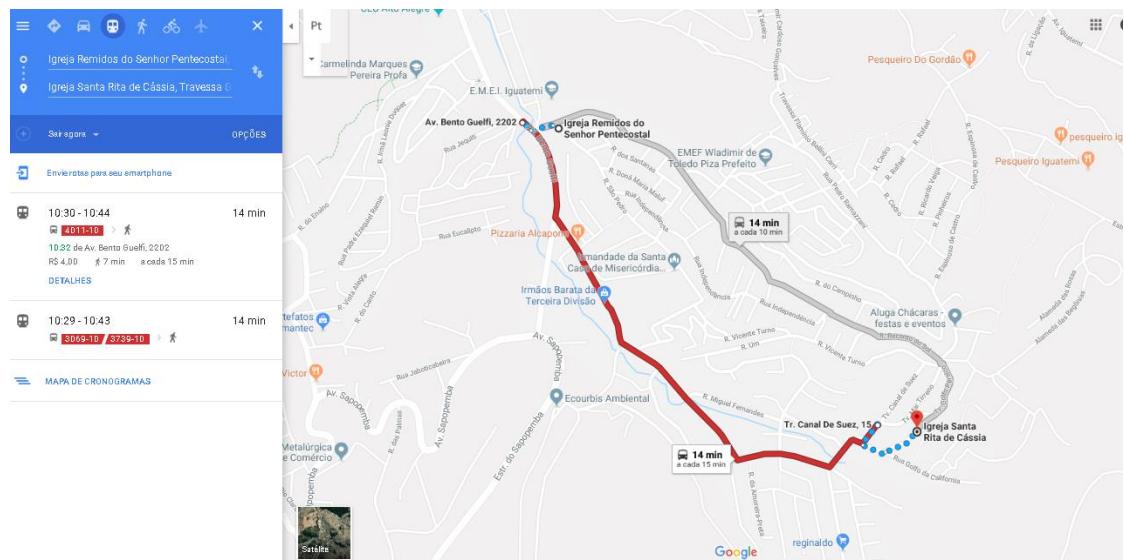
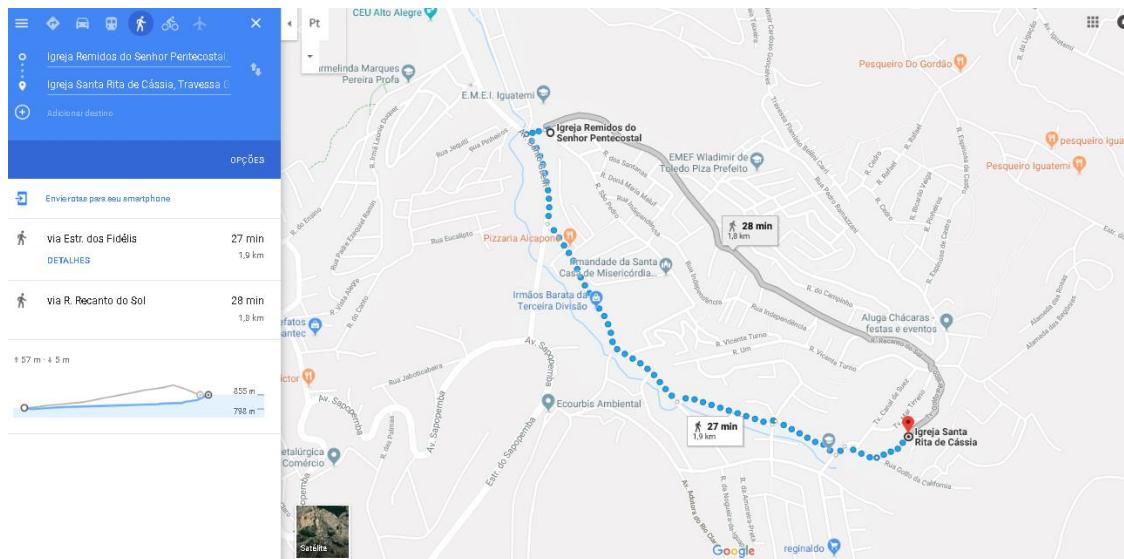
Iguatemi-Iguatemi

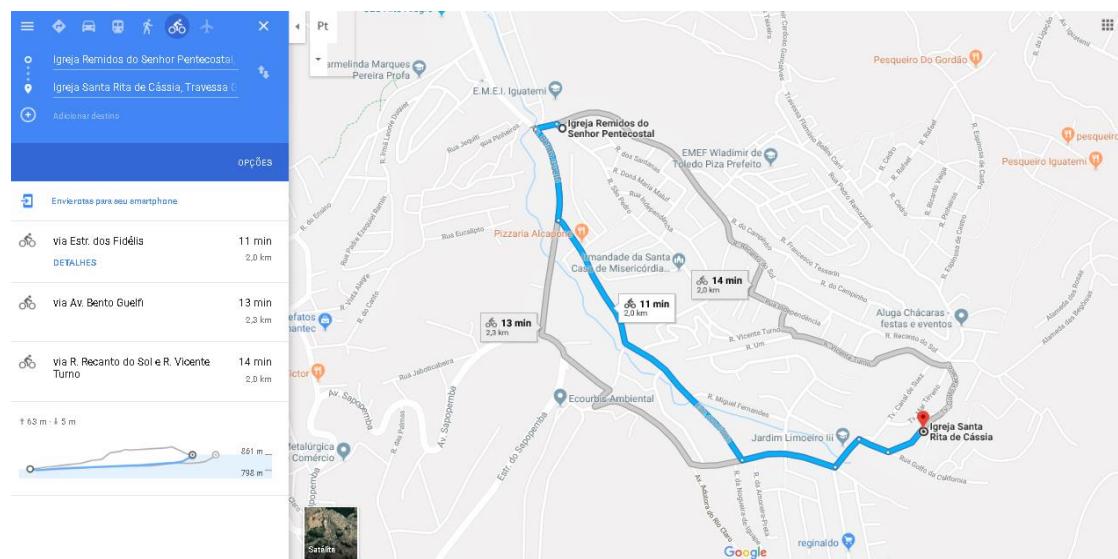
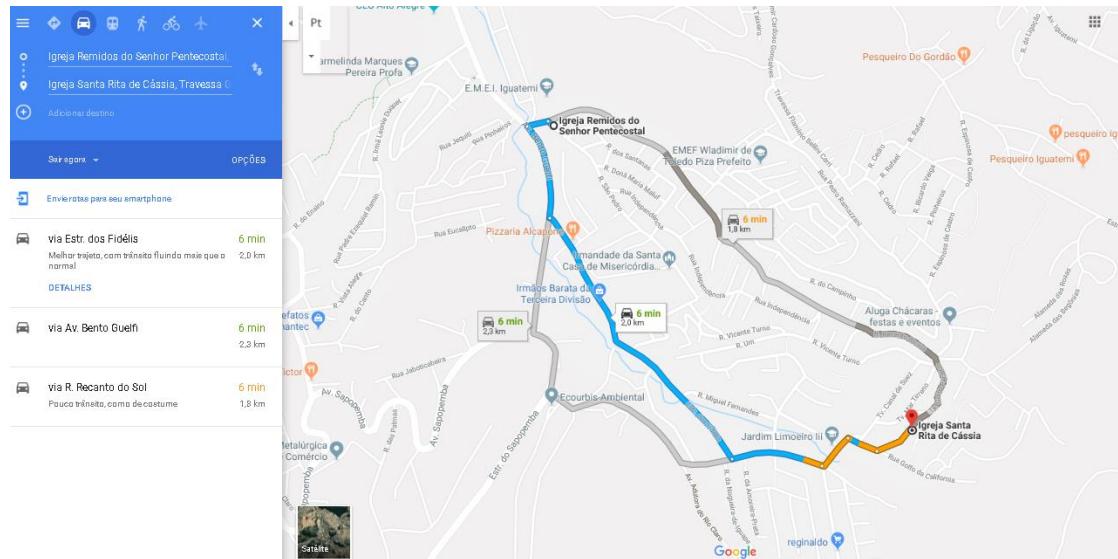
Origem: nº Bairro, R. São Pedro, nº 1 - Recanto Verde do Sol, São Paulo - SP, 08382-110

Destino: Travessa Golfo do México, 15 - Jardim Limoeiro, São Paulo - SP, 08382-655

Rota 1

Origem: Iguatemi	Destino: Iguatemi	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
Rota 1				
A pé		28	1,8	0,00
Sistema Público		14		4,00
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc		6	2	7,11
Bicicleta, Patinete, Etc		11	2	1,00



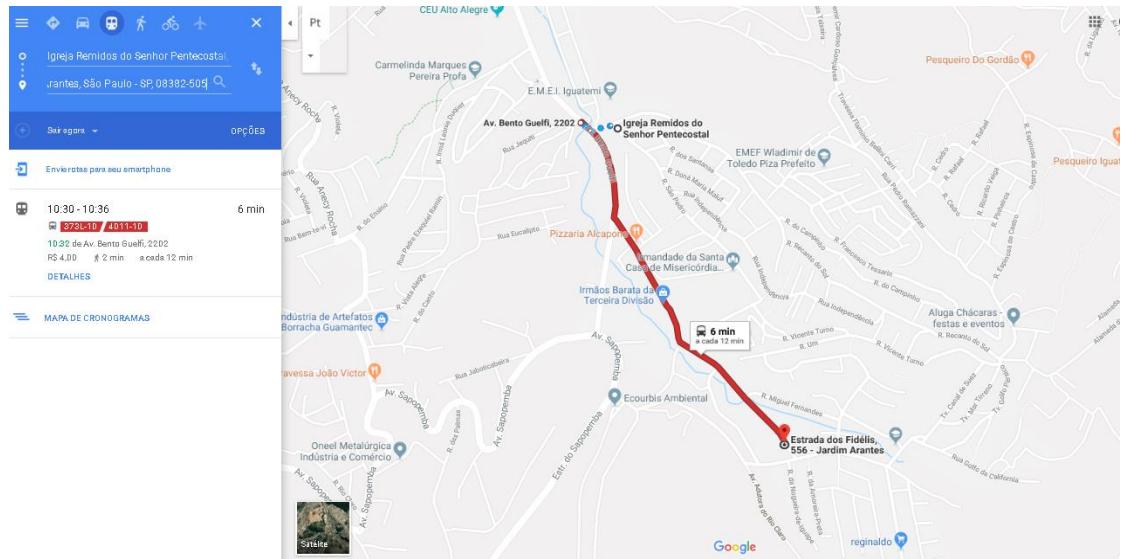


Rota 2

Trecho 1

Origem: Igreja Remidos do Senhor Pentecostal, nº Bairro, R. São Pedro, nº 1 - Recanto Verde do Sol, São Paulo - SP, 08382-110

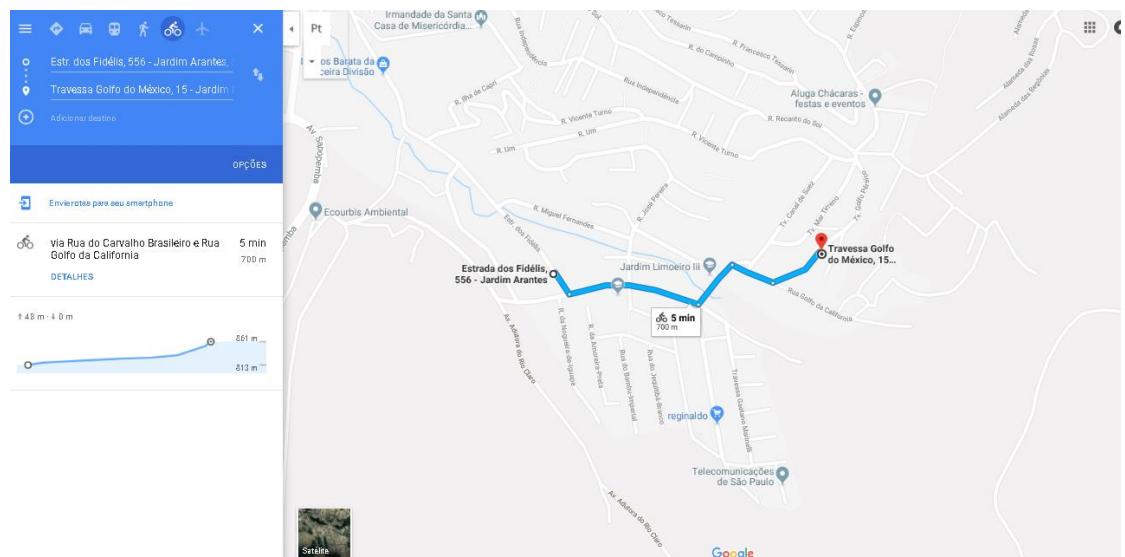
Destino: Estr. dos Fidélis, 556 - Jardim Arantes, São Paulo - SP, 08382-505

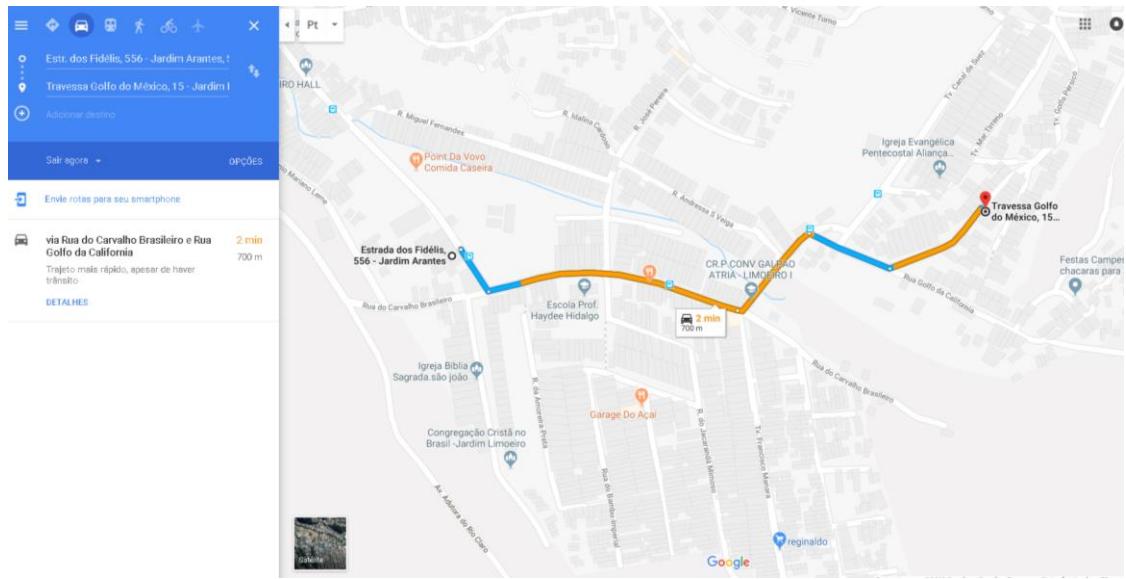


Trecho 2

Origem: Estr. dos Fidélis, 556 - Jardim Arantes, São Paulo - SP, 08382-505

Destino: Travessa Golfo do México, 15 - Jardim Limoeiro, São Paulo - SP, 08382-655





Origem: Iguatemi

Destino: Iguatemi

Comparação

			Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	Sistema Público	A	14	4,00
Rota 2	SP + Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	8	8,25
Rota 2	SP + Bicicleta, Patinete, Etc	C	11	5,00
% Melhoria AB			43%	-106%
% Melhoria AC			21%	-25%

Interzonas SP

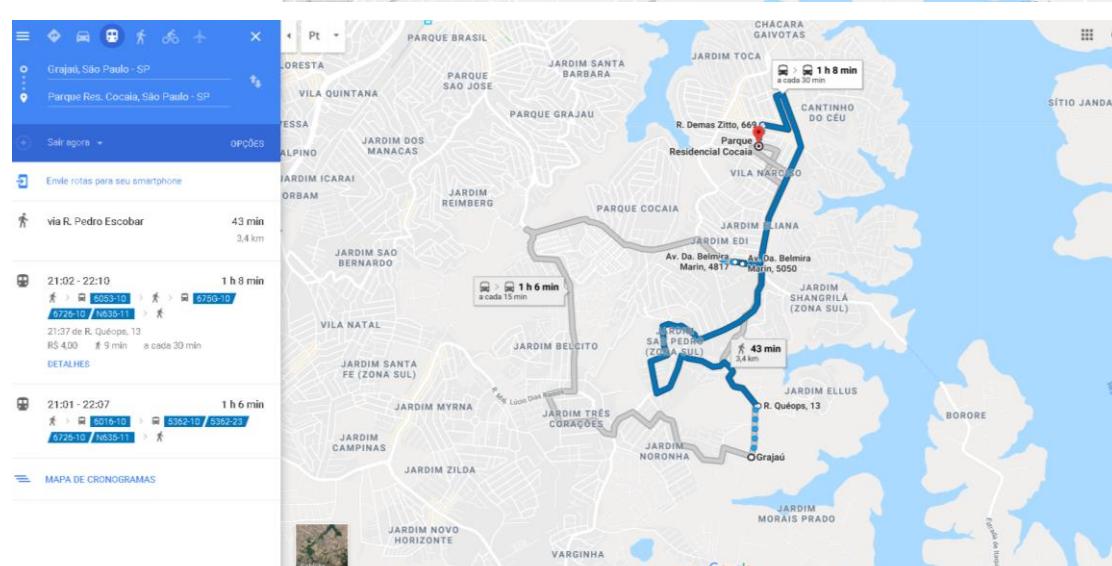
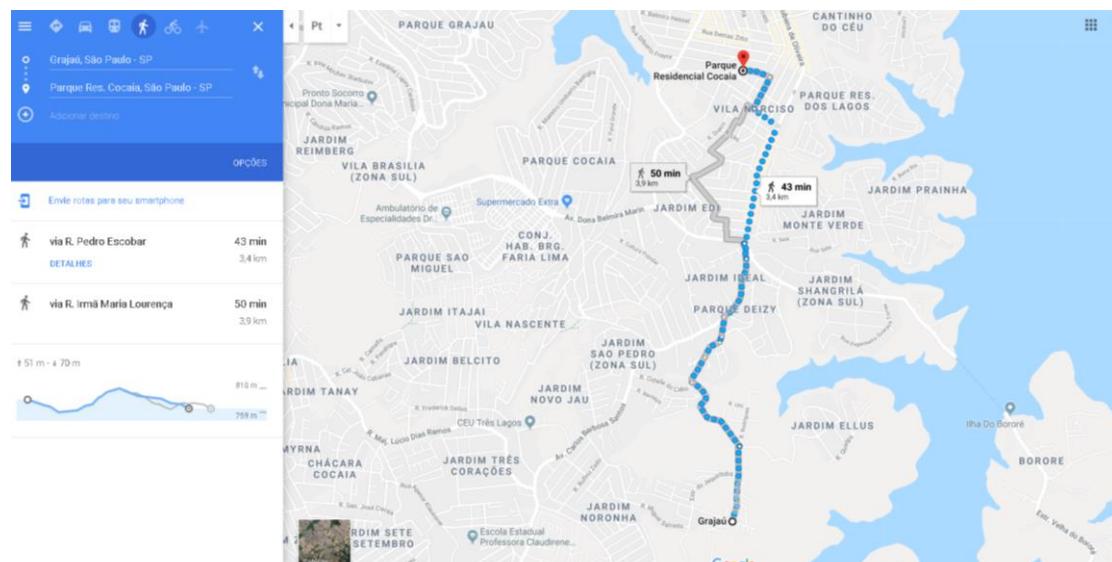
Grajau – Cocaia

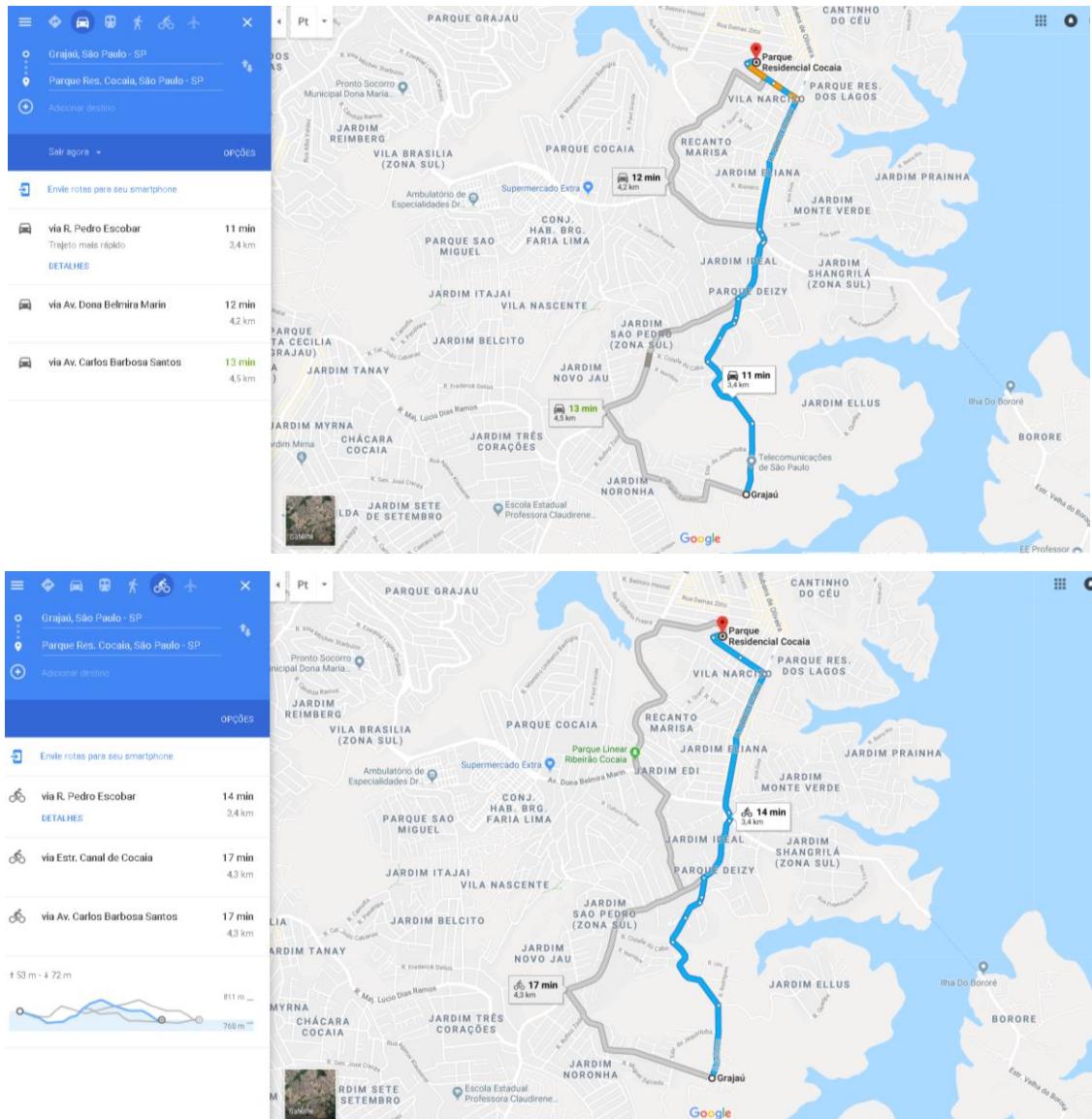
Origem: Grajaú, São Paulo – SP

Destino: Parque Res. Cocaia, São Paulo – SP

Rota 1

Origem:	Grajaú		
Destino:	Cocaia		
Rota 1	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
A pé	43	2,4	0,00
Sistema Público	68		4,00
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	11	3,4	10,37
Bicicleta, Patinete, Etc	14	3,4	1,00





Origem: Grajau	Destino: Cocaia	Comparação	Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	Sistema Público	A	68	4,00
Rota 1	Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	11	10,37
Rota 1	Bicicleta, Patinete, Etc	C	14	1,00
% Melhoria AB			84%	-159%
% Melhoria AC			79%	75%

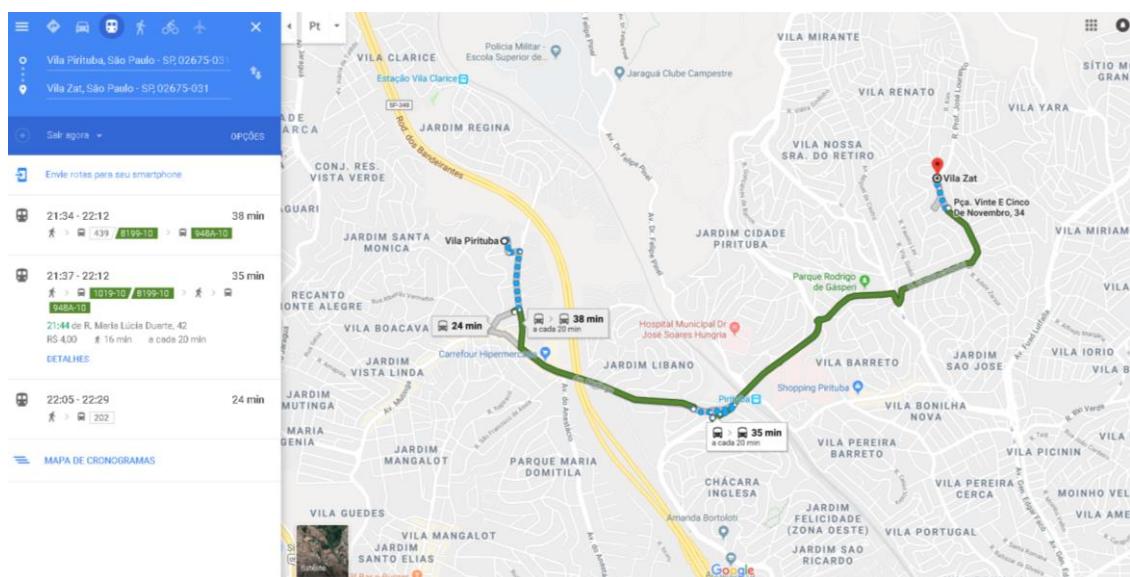
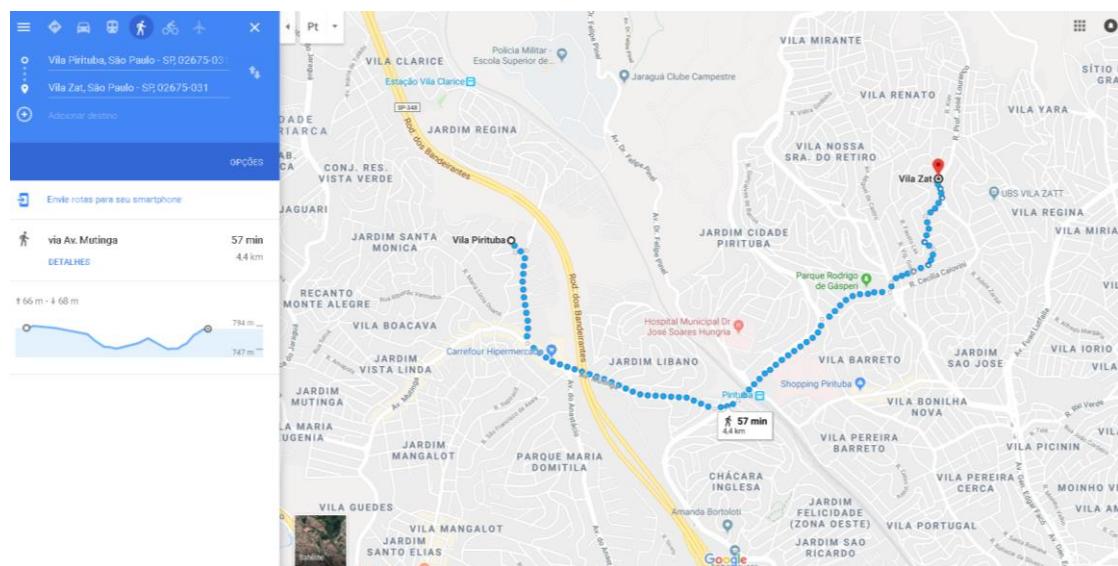
Pirituba – Vila Zatt

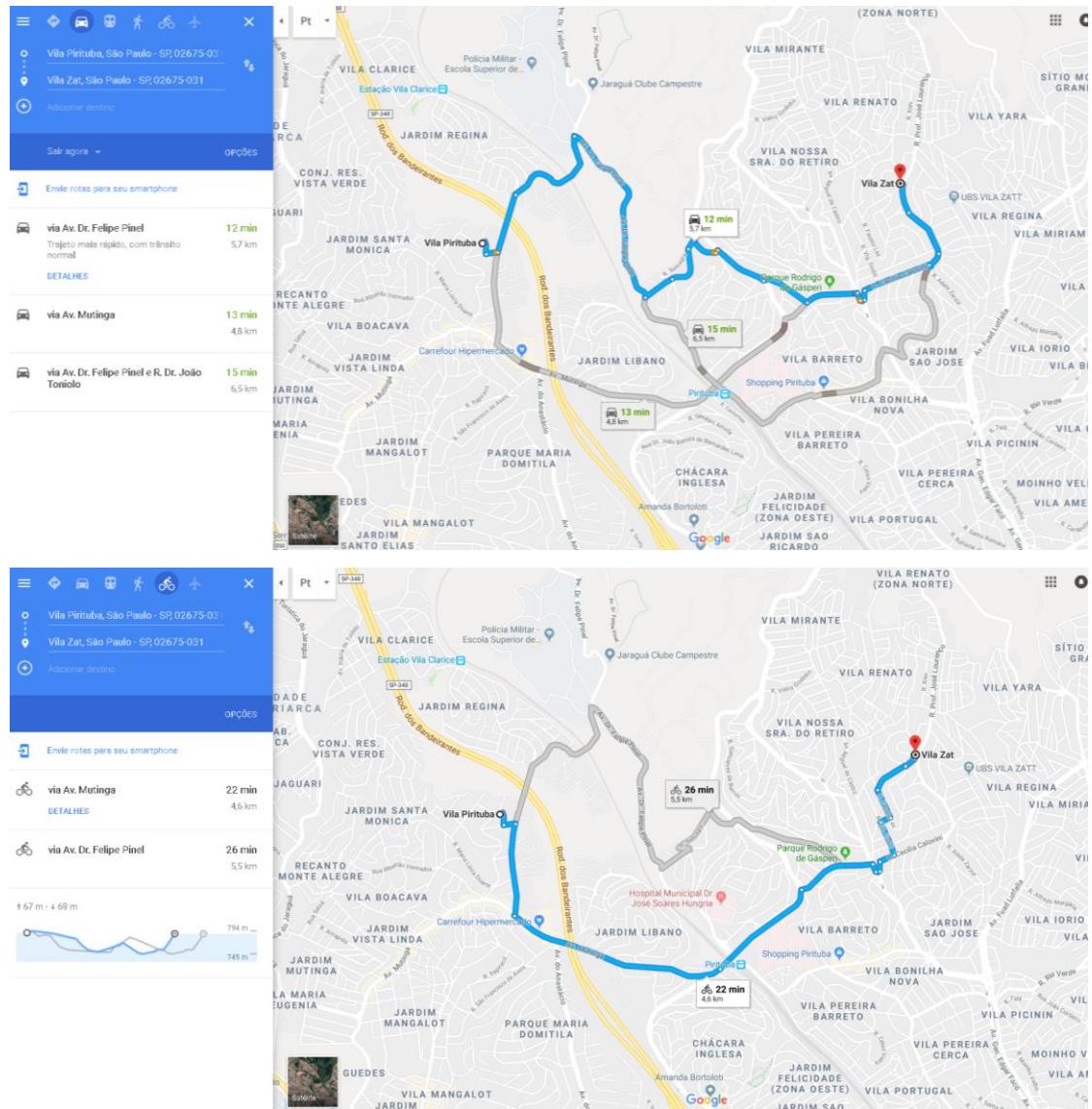
Origem: Vila Pirituba, São Paulo - SP, 02675-031

Destino: Vila Zat, São Paulo - SP, 02675-031

Rota 1

Origem: Pirituba	Destino: Vila Zatt	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
Rota 1				
A pé		57	4,4	0,00
Sistema Público		35		4,00
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc		12	5,7	13,85
Bicicleta, Patinete, Etc		22	4,6	2,00



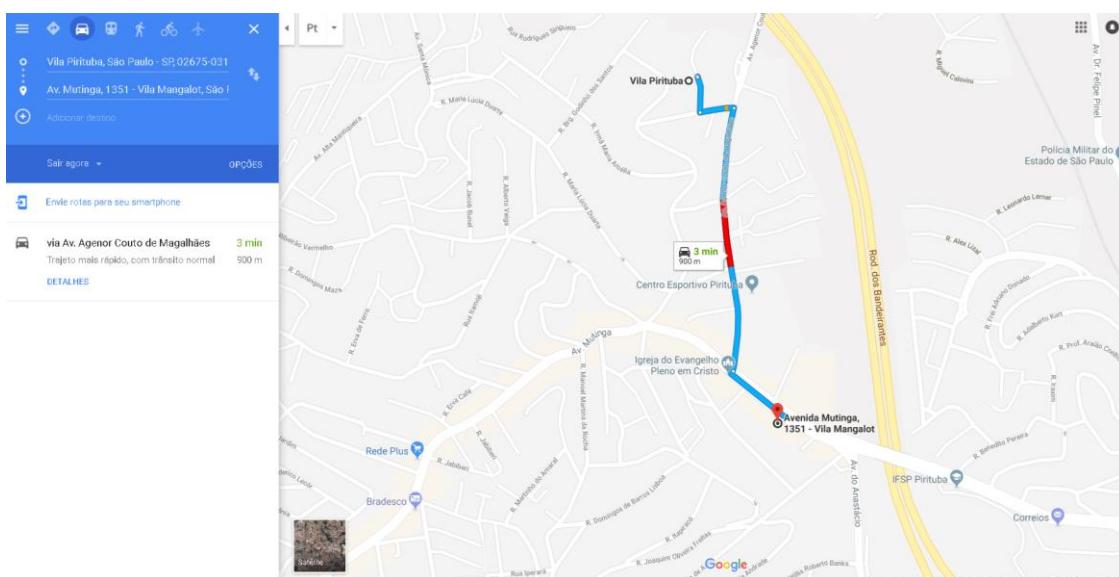
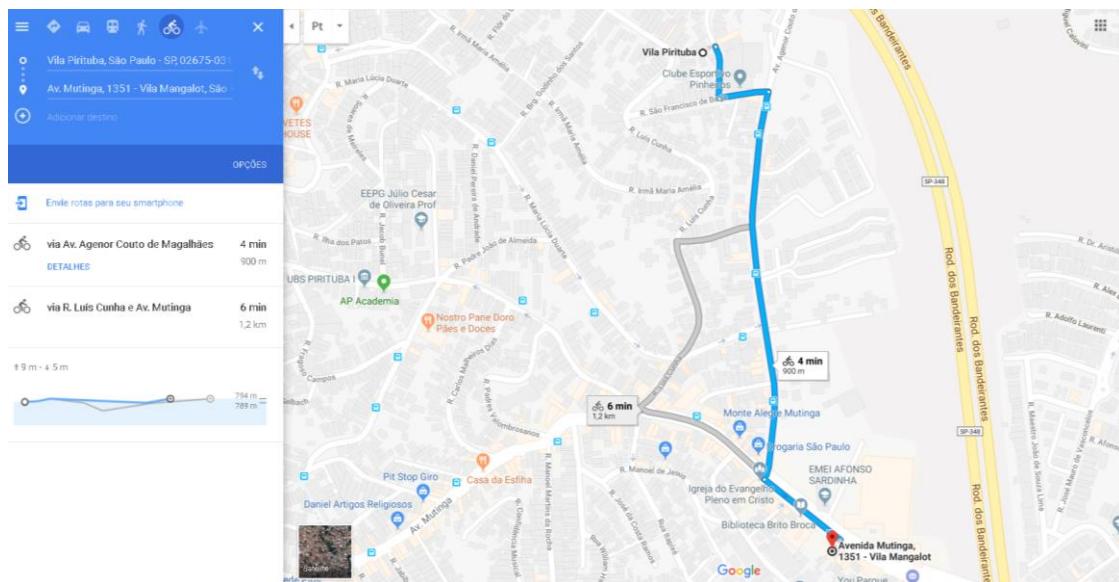


Rota 2

Trecho 1

Origem: Vila Pirituba, São Paulo - SP, 02675-031

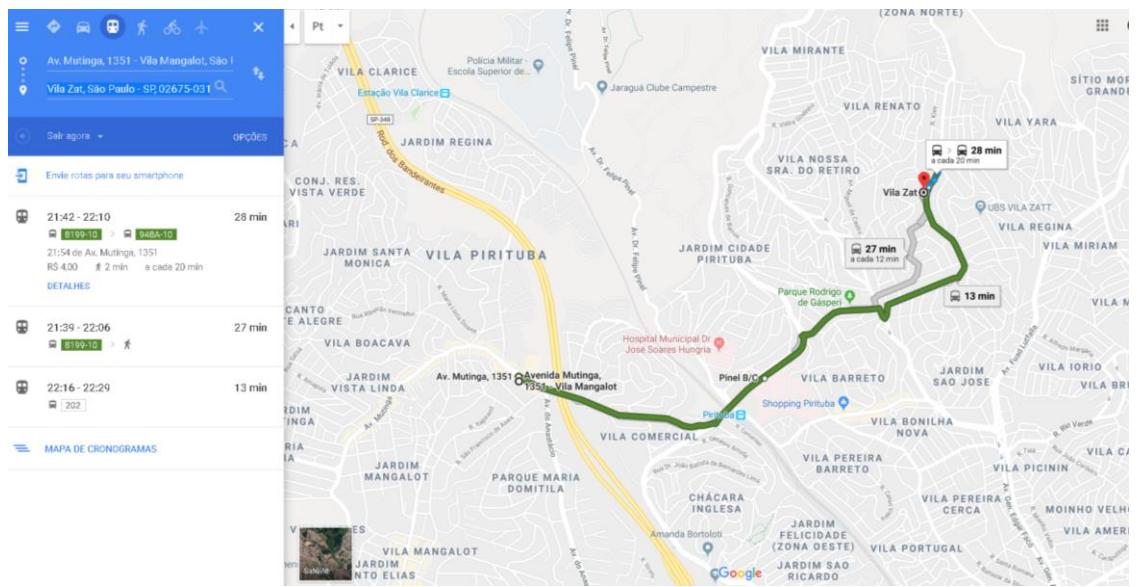
Destino: Av. Mutinga, 1351 - Vila Mangalot, São Paulo - SP, 05110-000



Trecho 2

Origem: Av. Mutinga, 1351 - Vila Mangalot, São Paulo - SP, 05110-000

Destino: Vila Zat, São Paulo - SP, 02675-031



Origem: Pirituba

Destino: Vila Zatt

Comparação

		Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	Sistema Público	A	35
Rota 2	SP + Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	31
Rota 2	SP + Bicicleta, Patinete, Etc	C	32
% Melhoria AB		11%	-120%
% Melhoria AC		9%	-25%

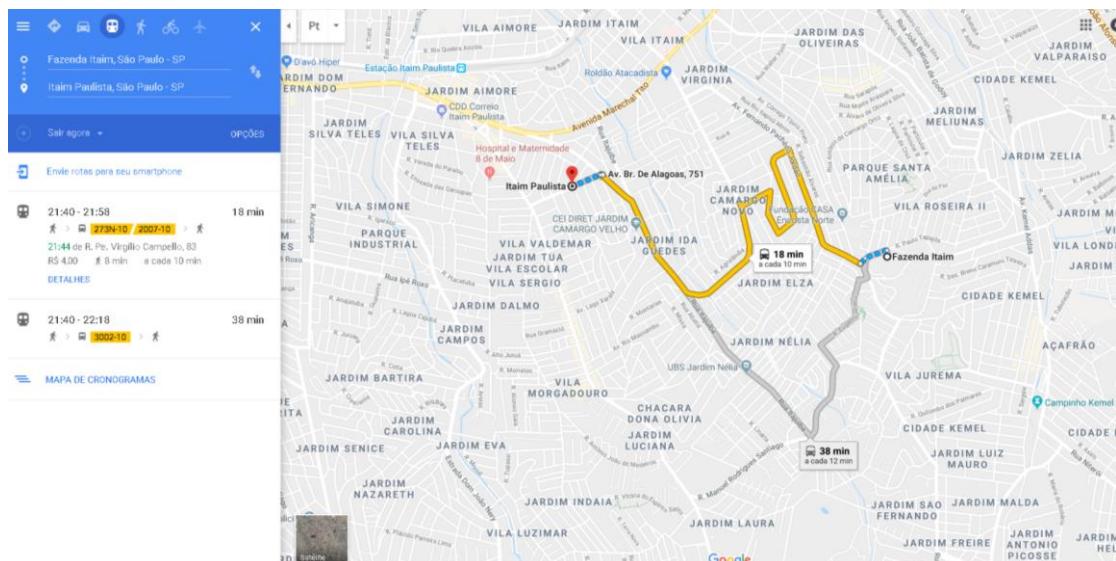
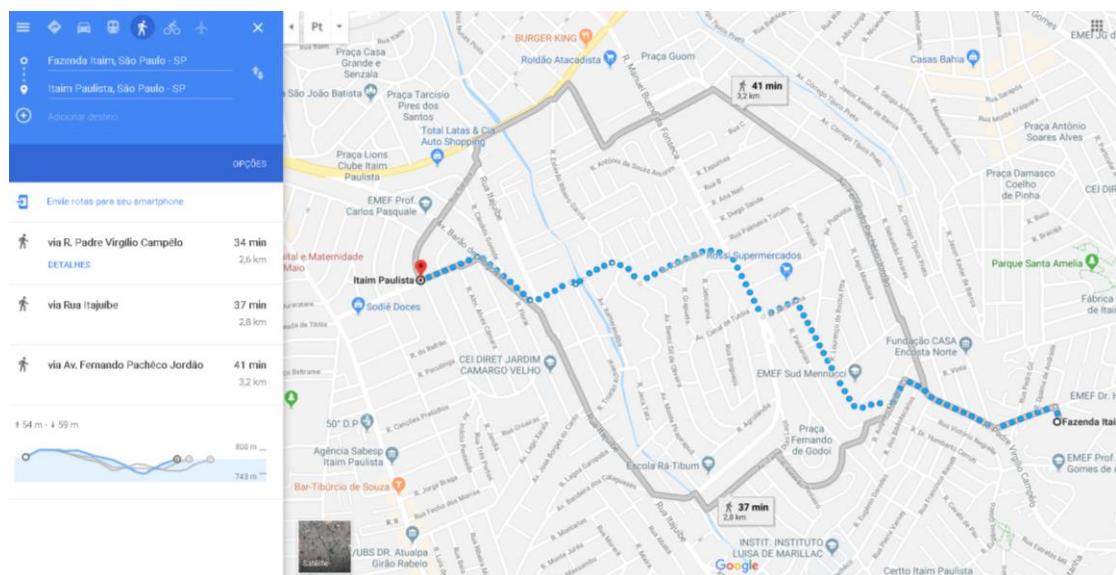
Fazenda Itaim – Itaim Paulista

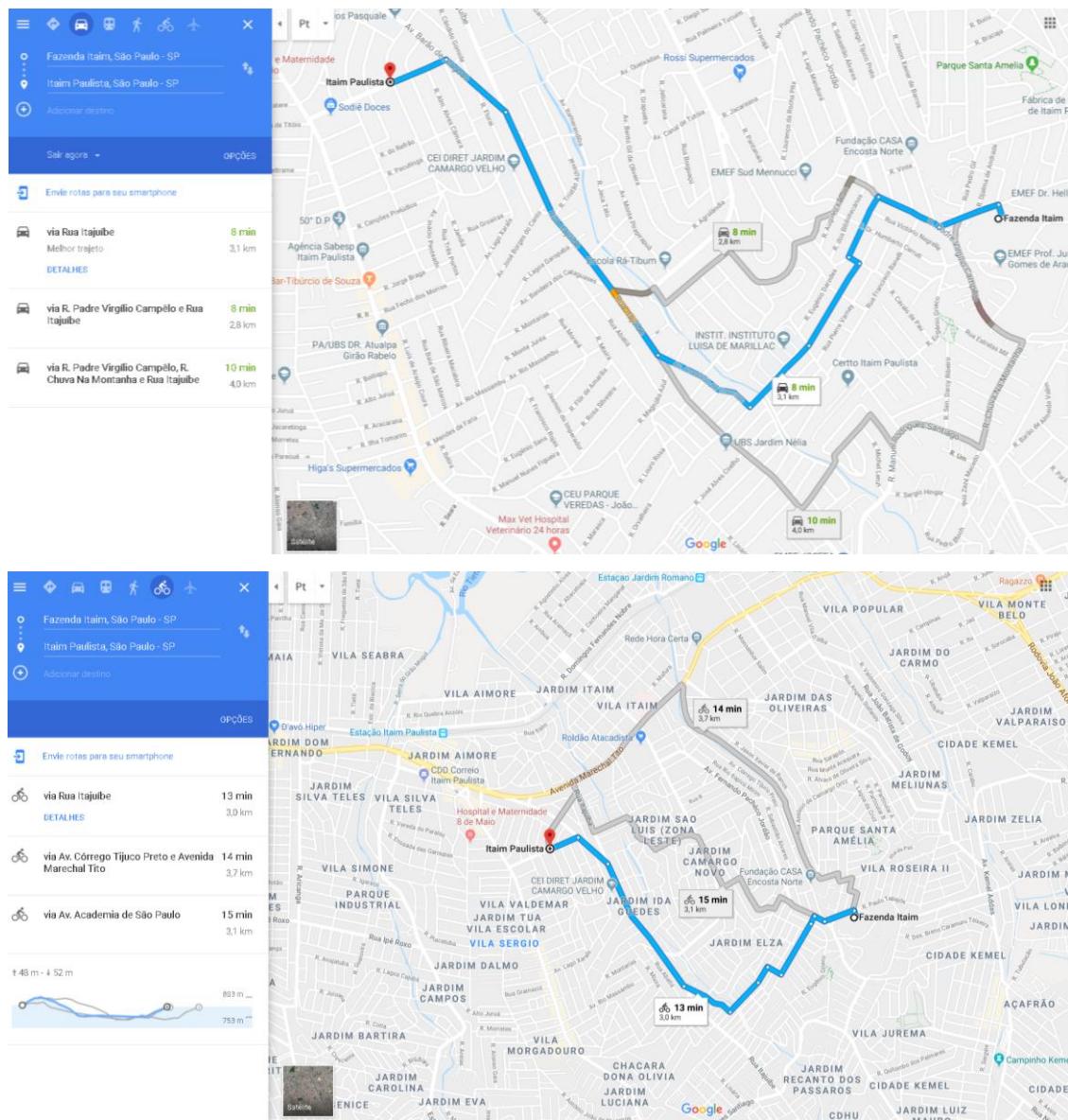
Origem: Fazenda Itaim, São Paulo – SP

Destino: Itaim Paulista, São Paulo – SP

Rota 1

Origem: Fazenda Itaim	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
Destino: Itaim Paulista			
Rota 1			
A pé	37	2,8	0,00
Sistema Público	18		4,00
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	8	3,1	9,17
Bicicleta, Patinete, Etc	13	3	1,00



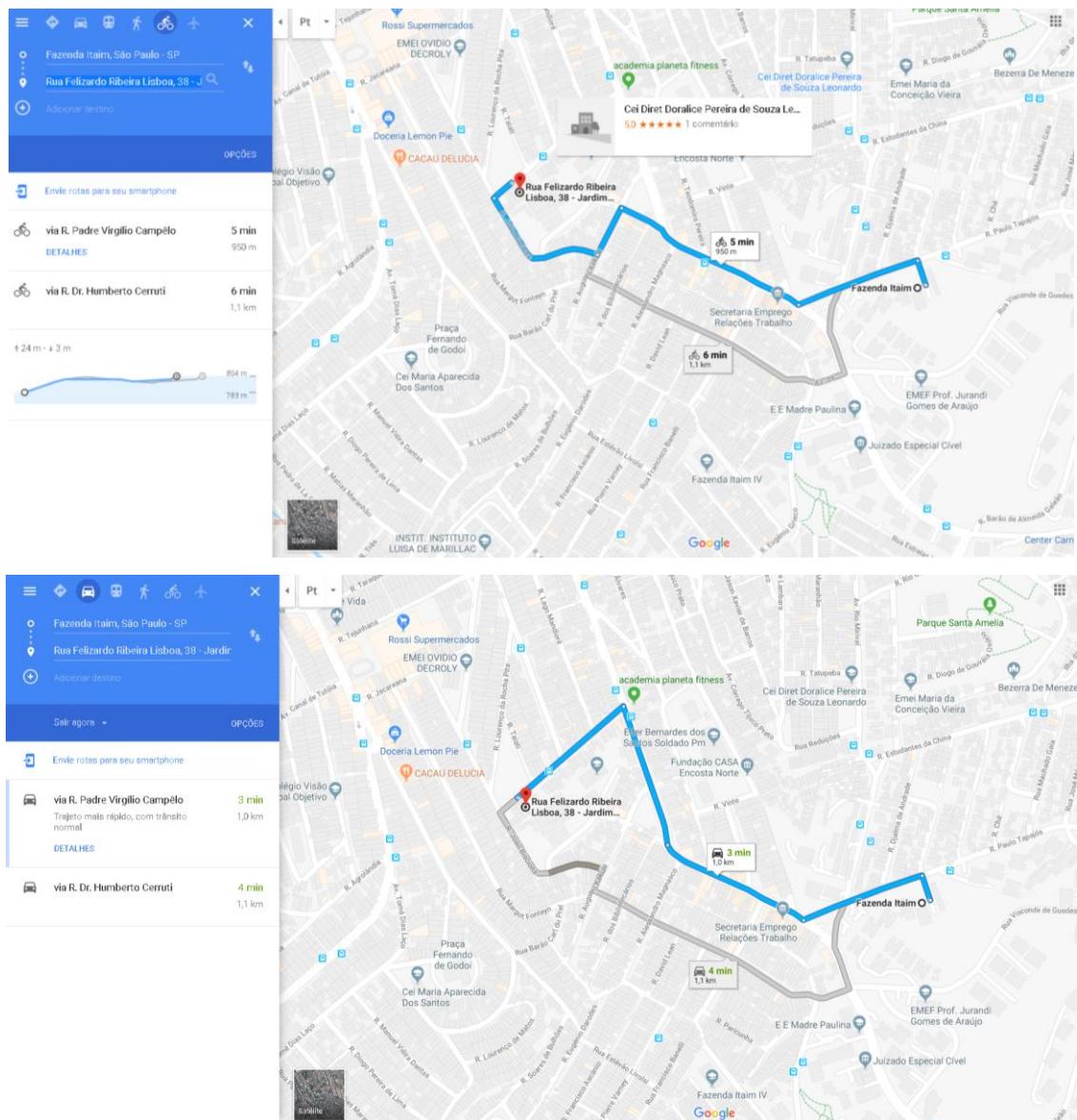


Rota 2

Trecho 1

Origem: Fazenda Itaim, São Paulo - SP

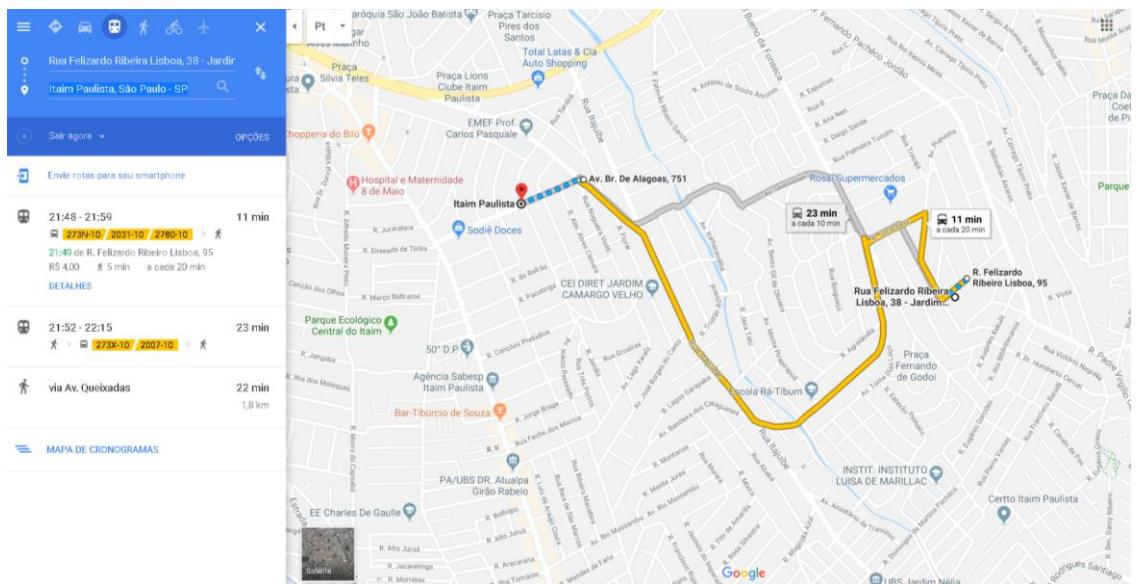
Destino: Rua Felizardo Ribeira Lisboa, 38 - Jardim Camargo Novo, São Paulo - SP, 08121-460



Trecho 2

Origem: Rua Felizardo Ribeira Lisboa, 38 - Jardim Camargo Novo, São Paulo - SP, 08121-460

Destino: Itaim Paulista, São Paulo – SP



Origem: Fazenda Itaim

Destino: Itaim Paulista

Comparação

		Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	Sistema Público	A	18 4,00
Rota 2	SP + Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	14 8,93
Rota 2	SP + Bicicleta, Patinete, Etc	C	16 5,00
% Melhora AB		22%	-123%
% Melhora AC		11%	-25%

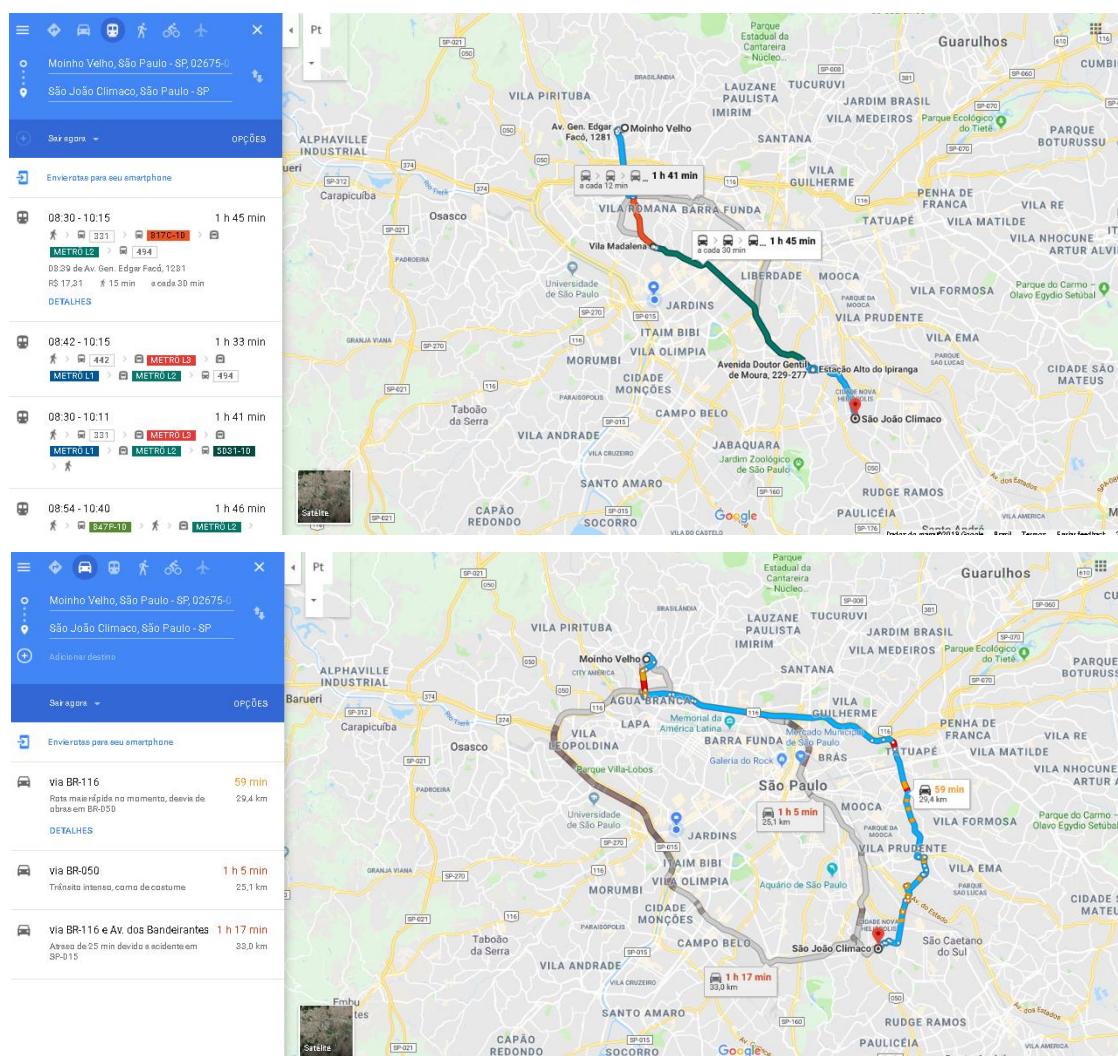
Moinho Velho-São João Climaco

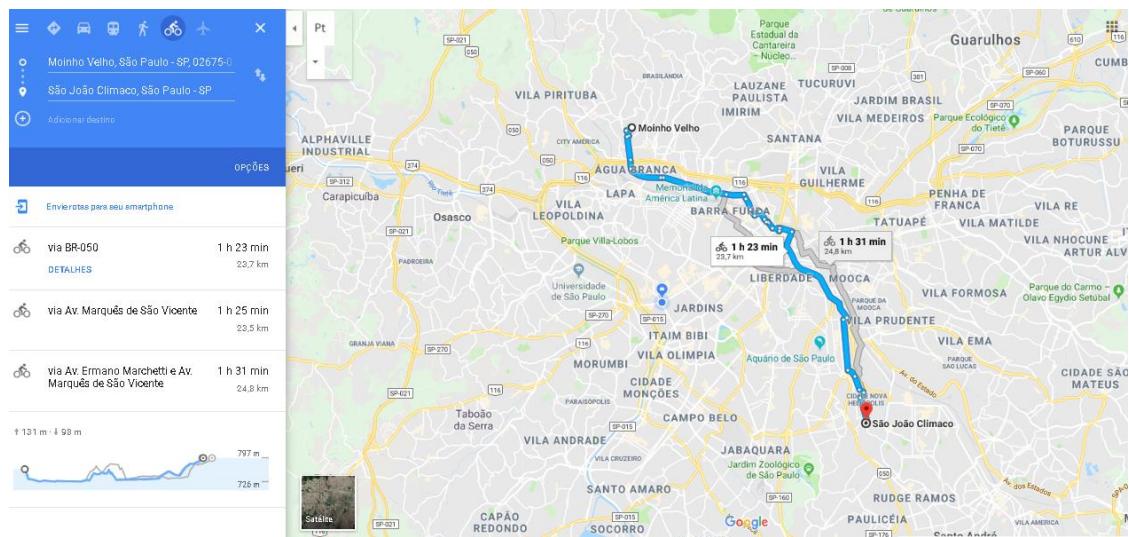
Origem: Moinho Velho, São Paulo - SP, 02675-031

Destino: São João Climaco, São Paulo – SP

Rota 1

Origem: Moinho Velho			
Destino: São João Climaco			
Rota 1	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
A pé			
Sistema Público	101		6,96
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	59	29,4	59,25
Bicicleta, Patinete, Etc	83	23,7	6,00



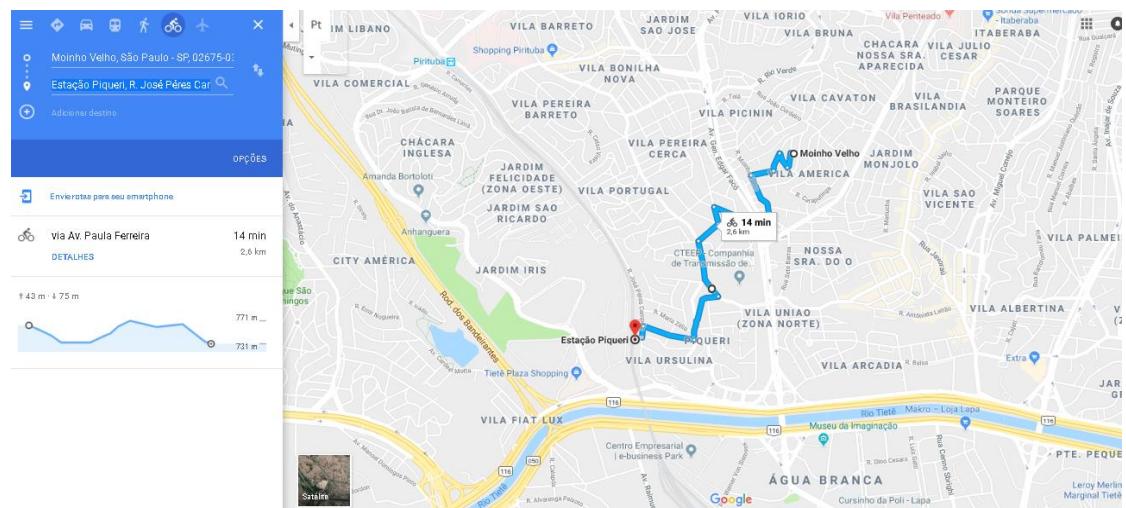


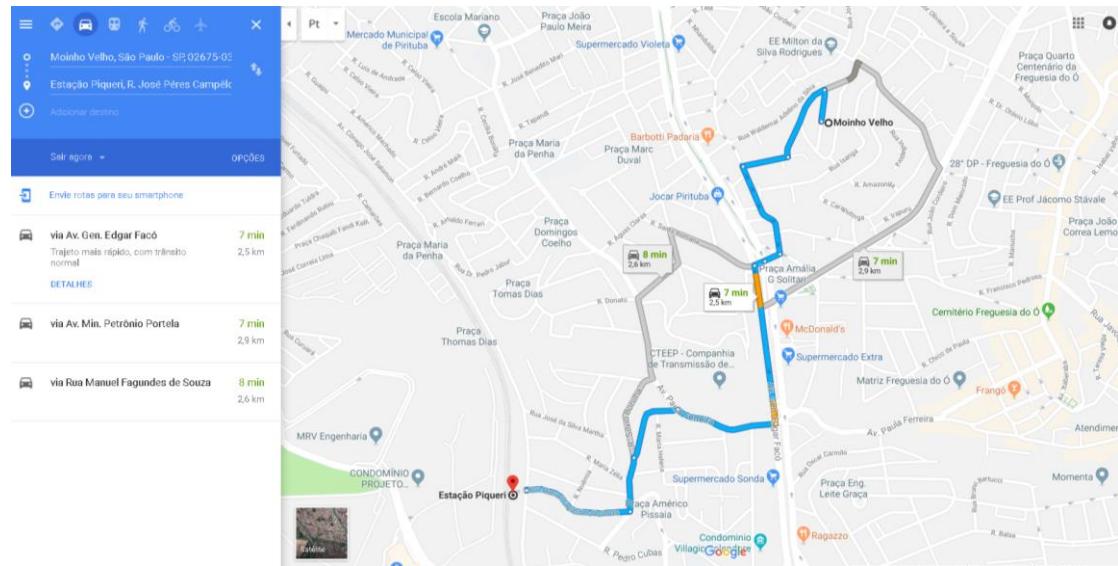
Rota 2

Trecho 1

Origem: Moinho Velho, São Paulo - SP, 02675-031

Destino: Estação Piqueri, R. José Péres Campêlo, 400 - Piqueri, São Paulo - SP, 02913-000

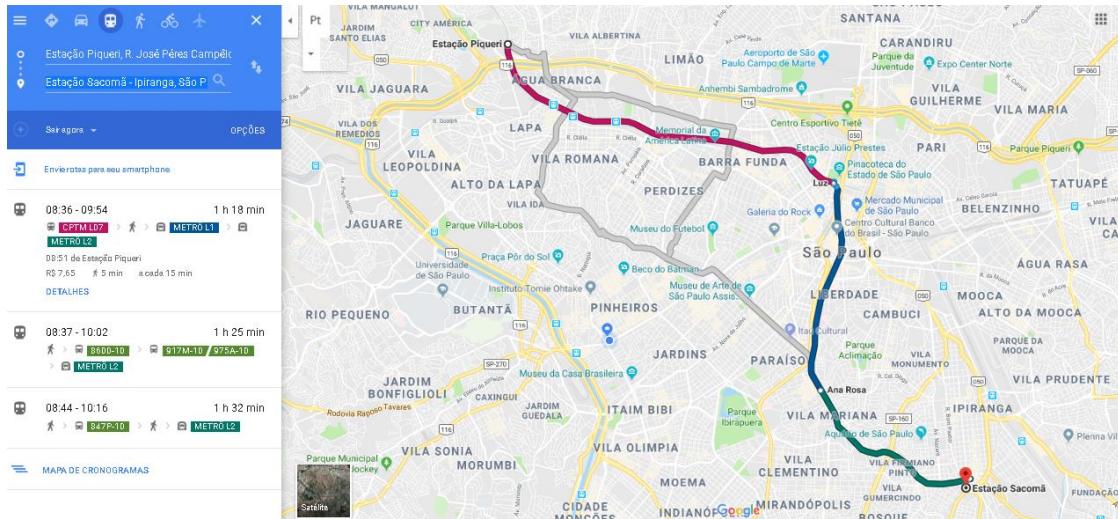




Trecho 2

Origem: Estação Piqueri, R. José Péres Campêlo, 400 - Piqueri, São Paulo - SP, 02913-000

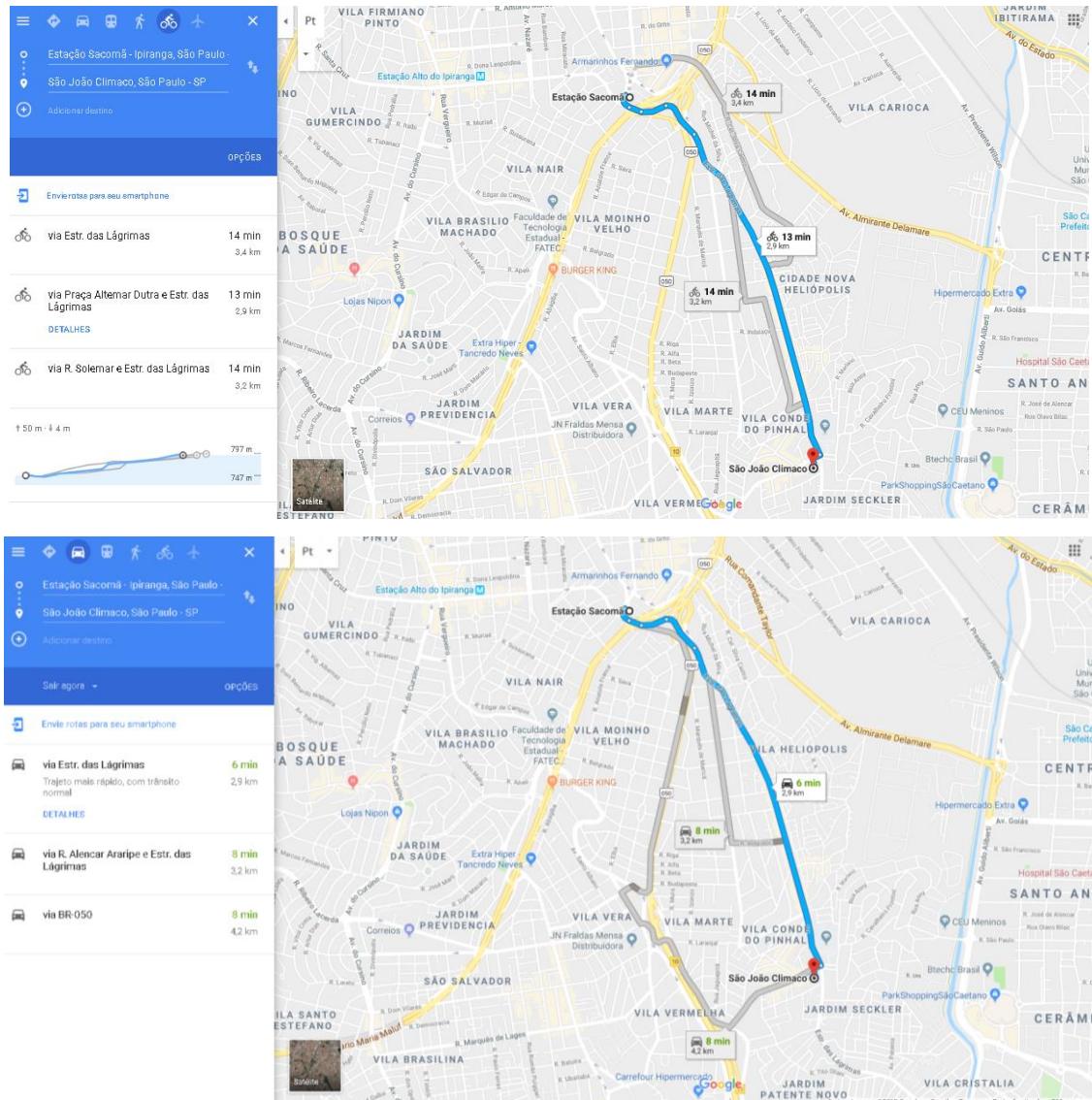
Destino: Estação Sacomã - Ipiranga, São Paulo - SP, 04203-053



Trecho 3

Origem: Estação Sacomã - Ipiranga, São Paulo - SP, 04203-053

Destino: São João Climaco, São Paulo – SP



Origem: Moinho Velho
Destino: São João Clímaco

Comparação

		Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	Sistema Público	A	101
Rota 2	SP + Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	91
Rota 2	SP + Bicicleta, Patinete, Etc	C	105
% Melhoria AB		10%	-411%
% Melhoria AC		-4%	-50%

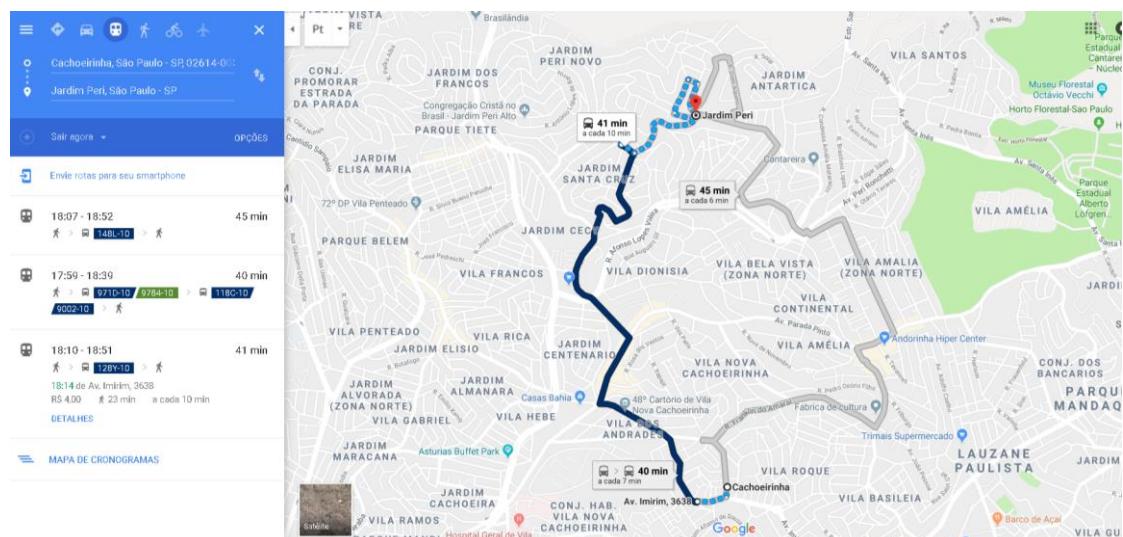
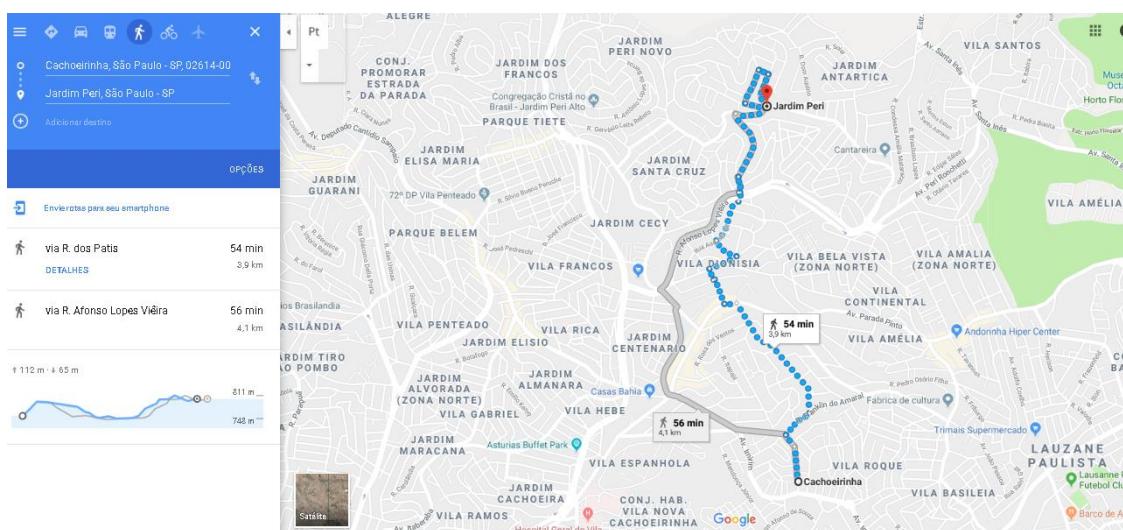
Cachoeirinha - Jardim Peri

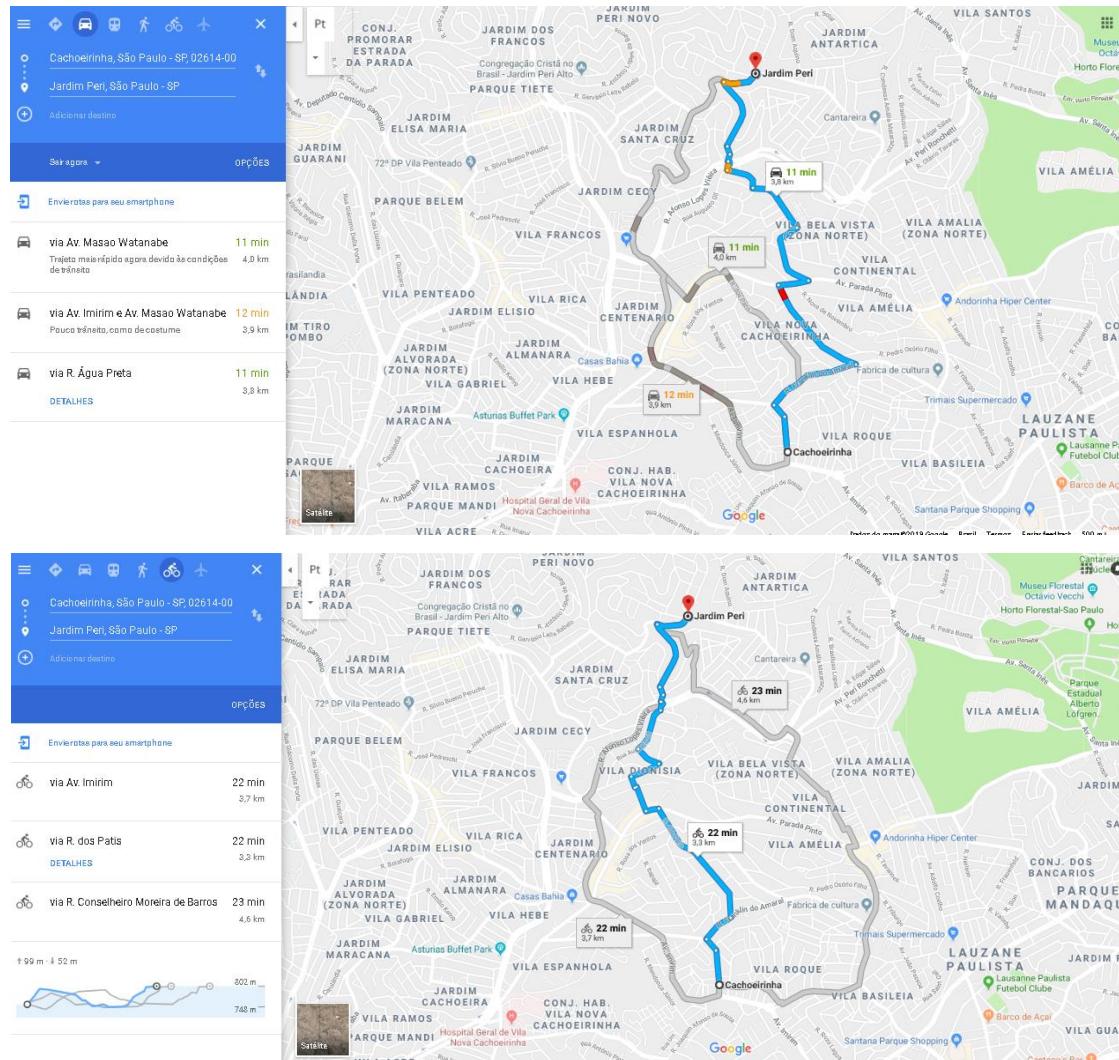
Origem: Cachoeirinha, São Paulo - SP, 02614-000

Destino: Jardim Peri, São Paulo – SP

Rota 1

Origem: Cachoeirinha	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
Destino: Jardim Peri			
Rota 1			
A pé	54	3,9	0,00
Sistema Público	40		4,00
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	11	3,8	10,93
Bicicleta, Patinete, Etc	22	3,3	2,00



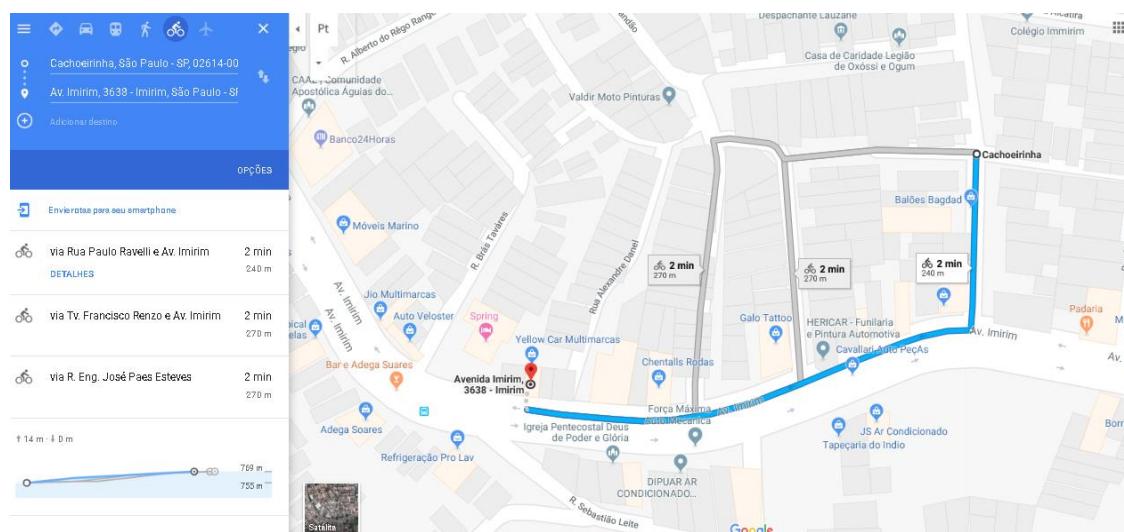


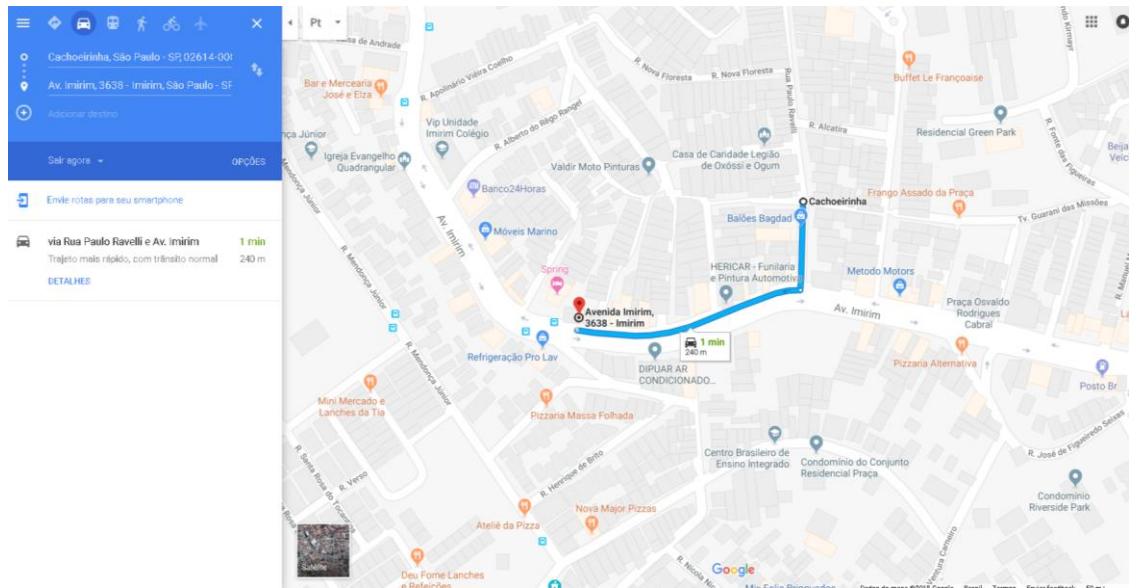
Rota 2

Trecho 1

Origem: Cachoeirinha, São Paulo - SP, 02614-000

Destino: Av. Imirim, 3638 - Ipiranga, São Paulo - SP, 02478-080

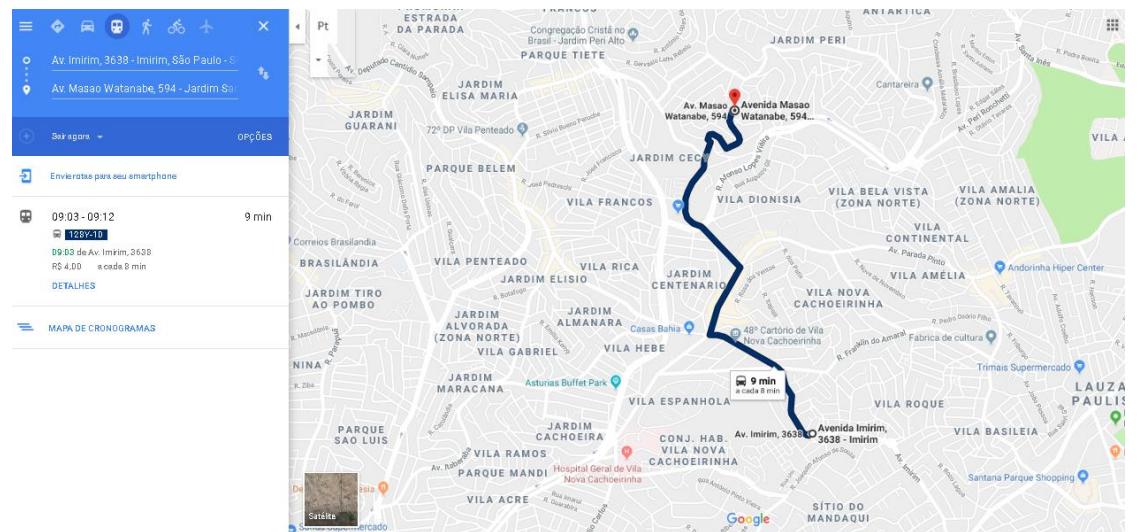




Trecho 2

Origem: Av. Imirim, 3638 - Imirim, São Paulo - SP, 02478-080

Destino: Av. Masao Watanabe, 594 - Jardim Santa Cruz (Zona Norte), São Paulo - SP, 02674-070

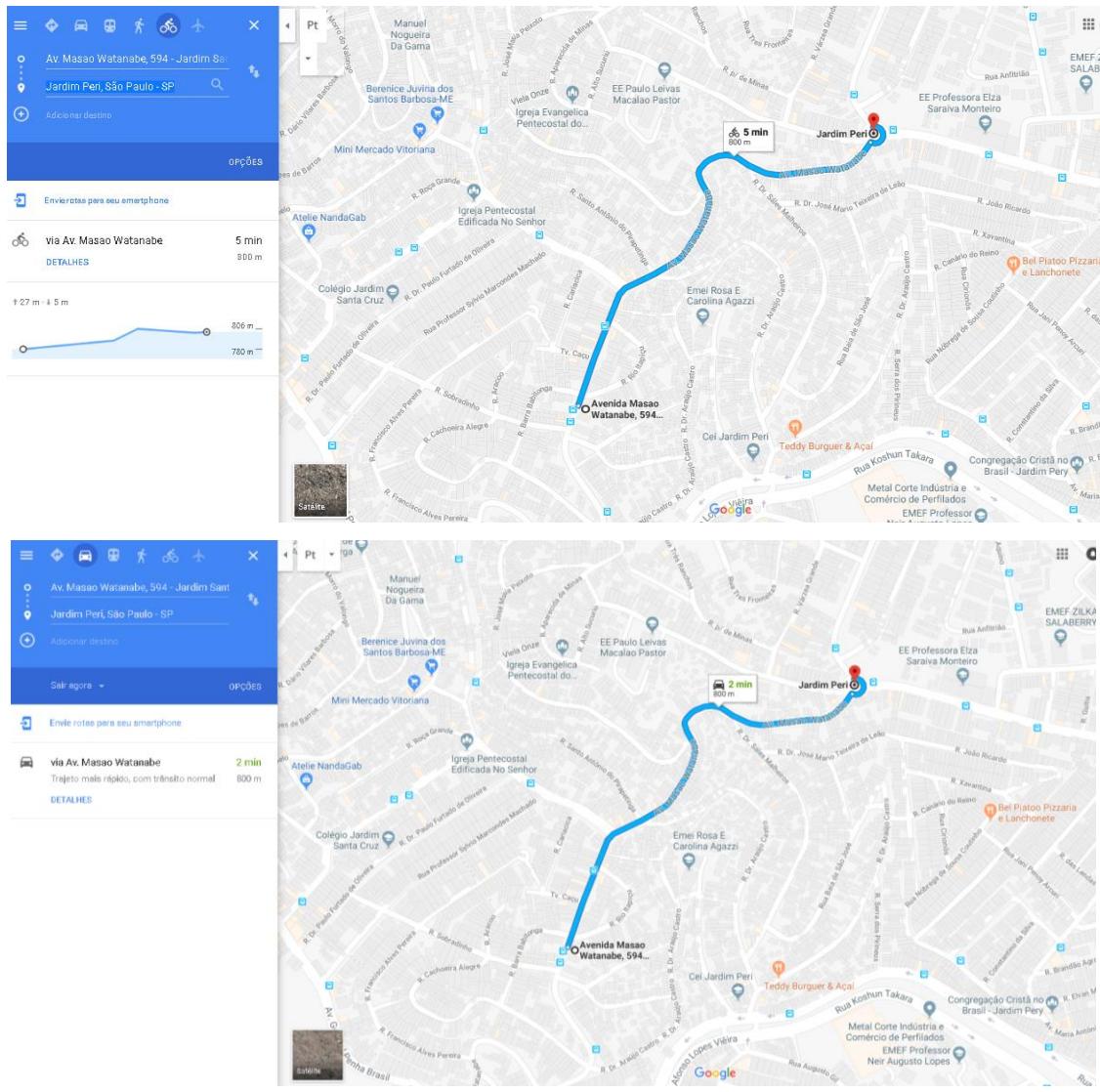


Trecho 3

Origem: Av. Masao Watanabe, 594 - Jardim Santa Cruz (Zona Norte), São Paulo

- SP, 02674-070

Destino: Jardim Peri, São Paulo – SP



Origem:	Cachoeirinha			
Destino:	Jardim Peri			
Comparação		Duração (m)	Custo (R\$)	
Rota 1	Sistema Público	A	40	4,00
Rota 2	SP + Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	14	12,39
Rota 2	SP + Bicicleta, Patinete, Etc	C	16	6,00
% Melhora AB			65%	-210%
% Melhora AC			60%	-50%

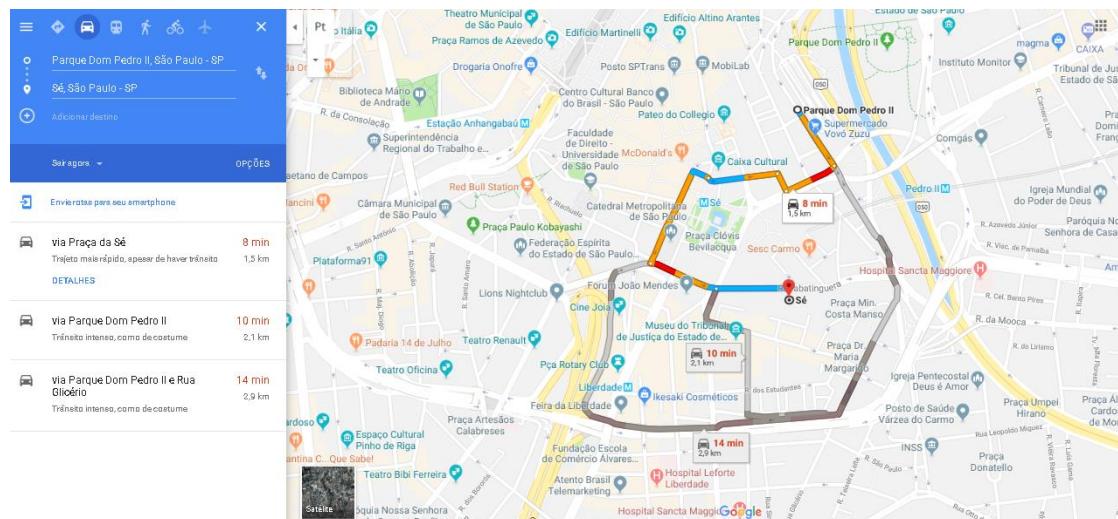
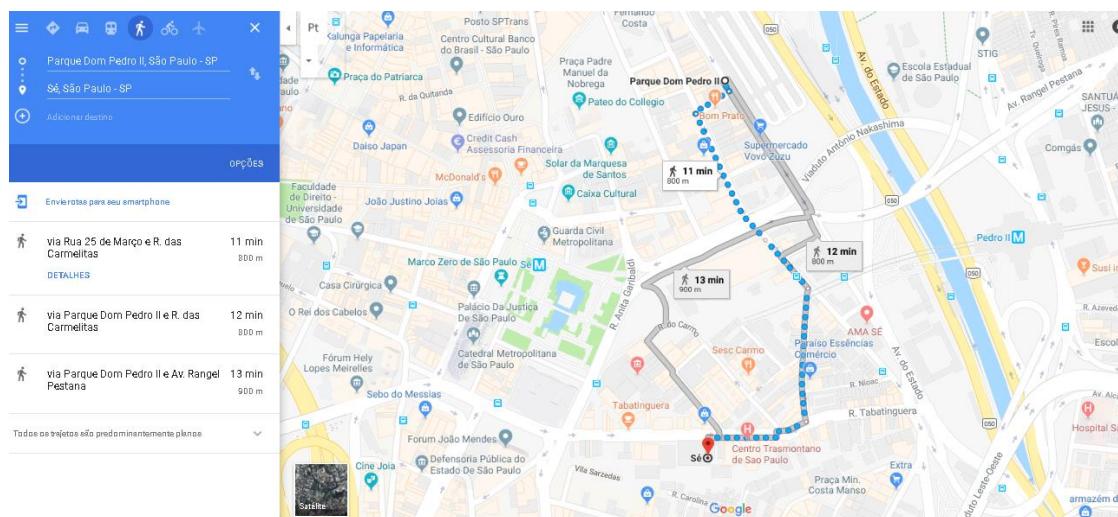
Parque Dom Pedro - Sé

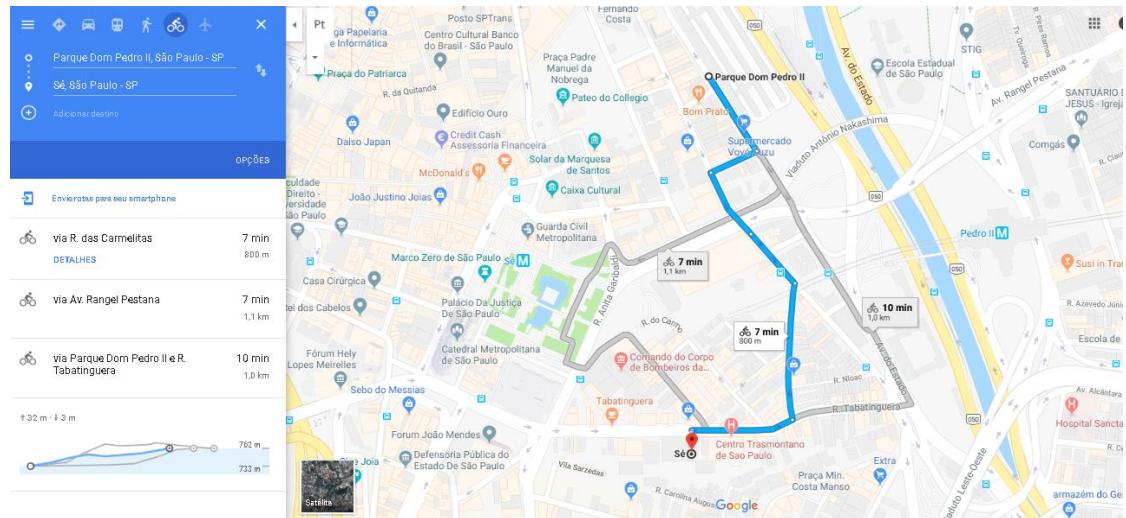
Origem: Parque Dom Pedro II, São Paulo – SP

Destino: Sé, São Paulo – SP

Rota 1

Origem: Parque Dom Pedro	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
Destino: Sé			
Rota 1			
A pé	12	0,8	0,00
Sistema Público	40		4,00
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	8	1,5	6,93
Bicicleta, Patinete, Etc	7	0,8	1,00





Origem: Parque Dom Pedro

Destino: Sé

Comparação

		Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	A pé	A	12
Rota 1	Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	8
Rota 1	Bicicleta, Patinete, Etc	C	7
% Melhoria AB			33%
% Melhoria AC			42%

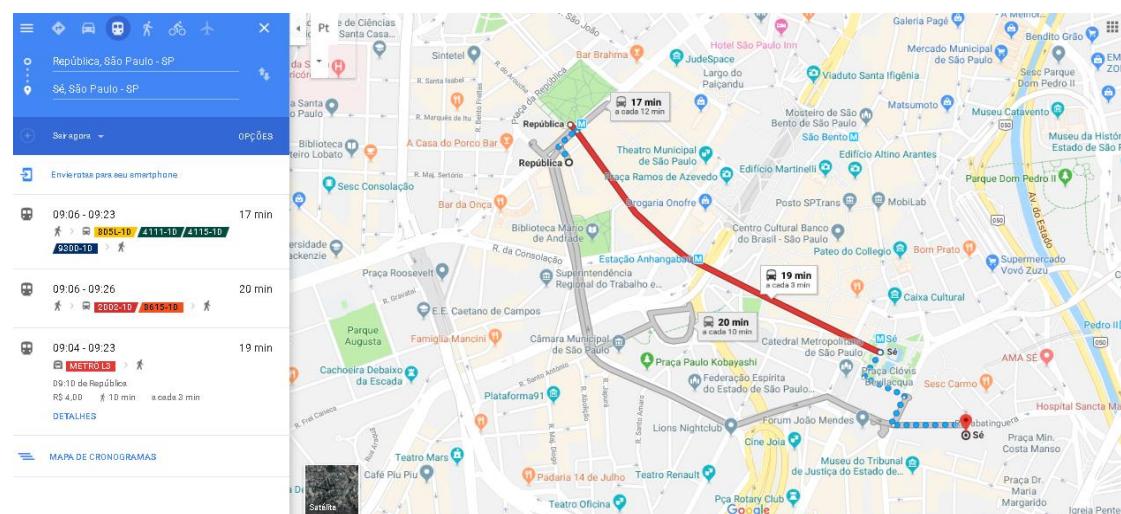
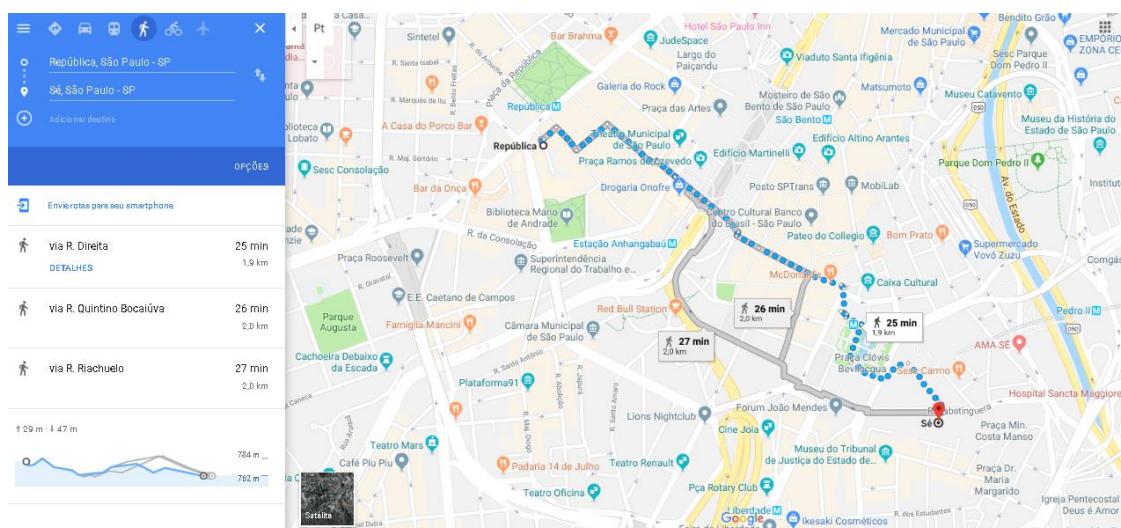
República - Sé

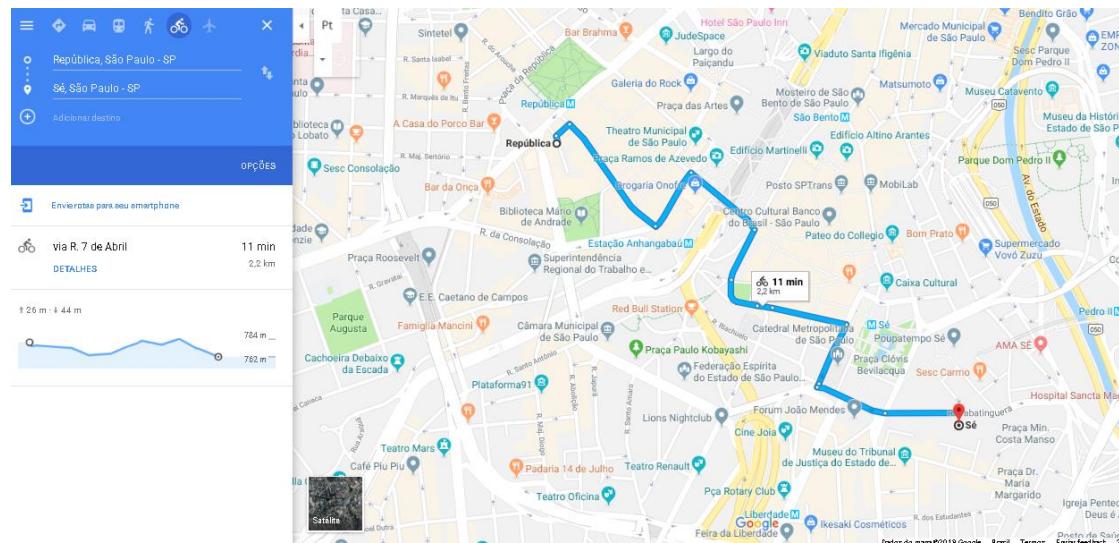
Origem: República, São Paulo – SP

Destino: Sé, São Paulo – SP

Rota 1

Origem: República	Destino: Sé	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
Rota 1				
A pé		25	1,9	0,00
Sistema Público		19		4,00
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc		7	2	7,37
Bicicleta, Patinete, Etc		11	2,2	1,00





Origem: República

Destino: Sé

Comparação

		Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	Sistema Público	A	19
Rota 1	Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	7,37
Rota 1	Bicicleta, Patinete, Etc	C	1,00
% Melhoria AB		63%	-84%
% Melhoria AC		42%	75%

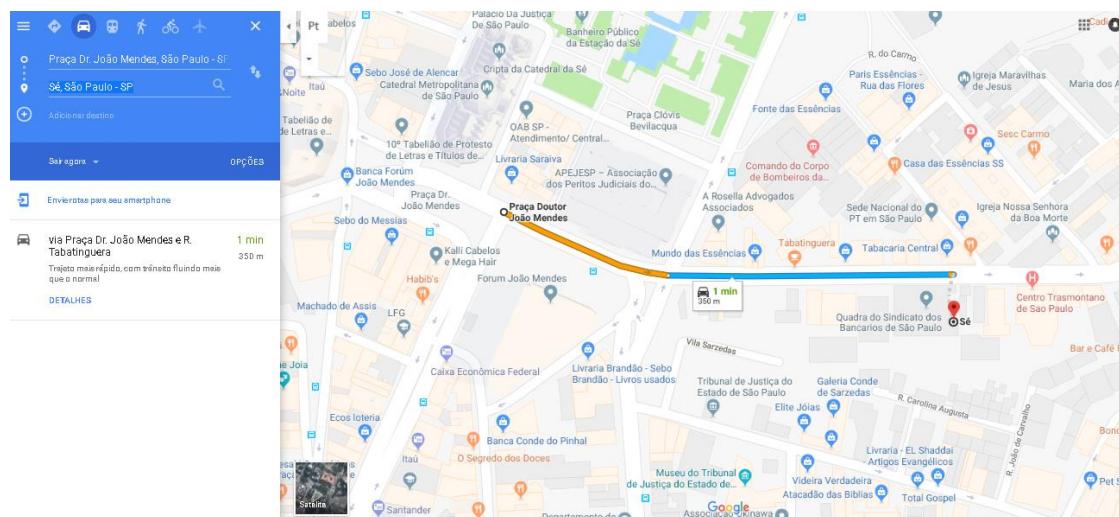
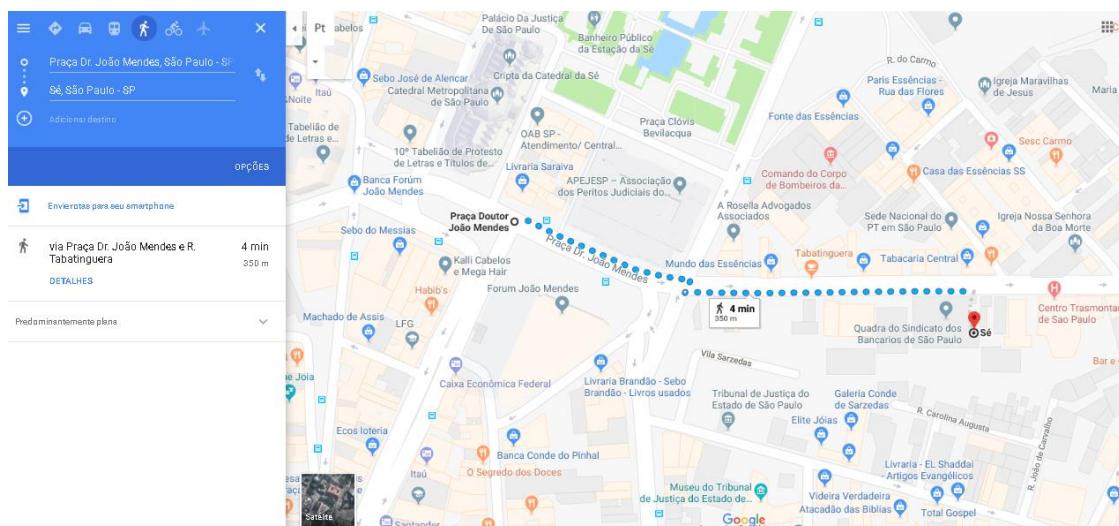
Praça João Mendes - Sé

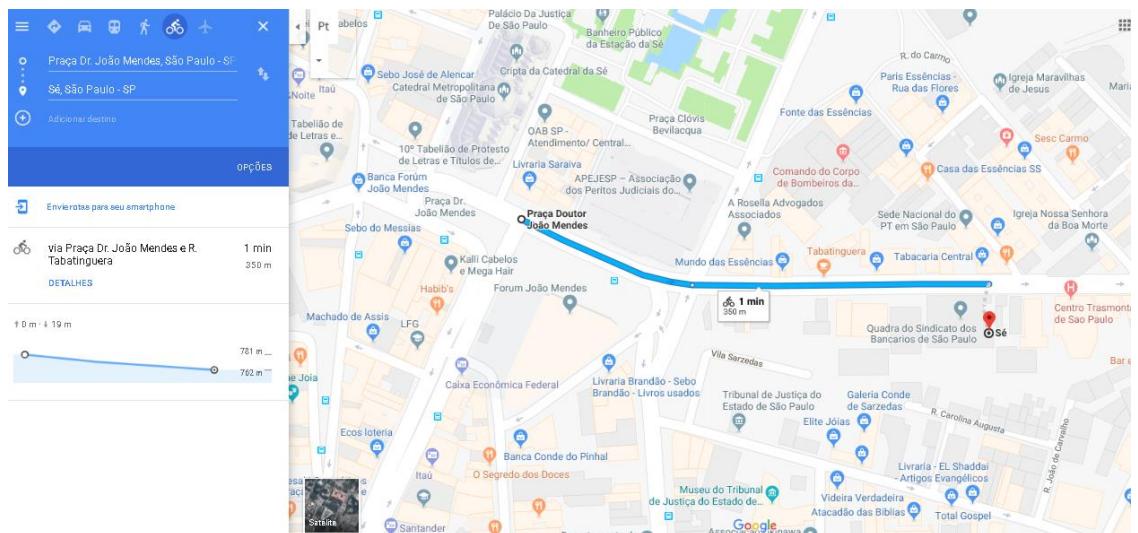
Origem: Praça Dr. João Mendes, São Paulo - SP, 04002-010

Destino: Sé, São Paulo – SP

Rota 1

Origem: Praça João Mendes	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
Rota 1			
A pé	4	0,35	0,00
Sistema Público			
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	1	0,35	4,00
Bicicleta, Patinete, Etc	1	0,35	1,00





Origem: Praça João Mendes

Destino: Sé

Comparação

		Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	A pé	A	4
Rota 1	Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	1
Rota 1	Bicicleta, Patinete, Etc	C	1
% Melhoria AB			75%
% Melhoria AC			75%

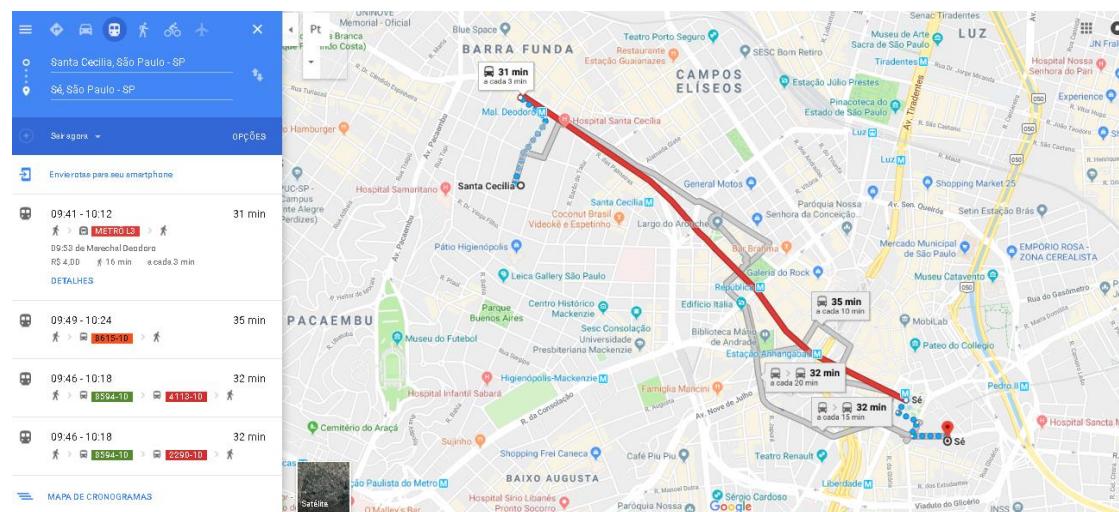
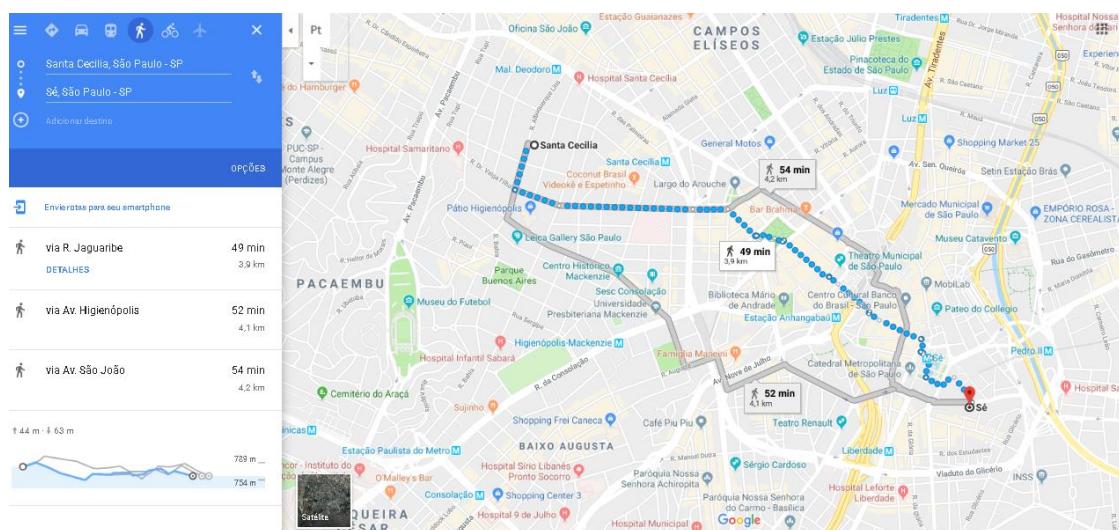
Santa Cecília - Sé

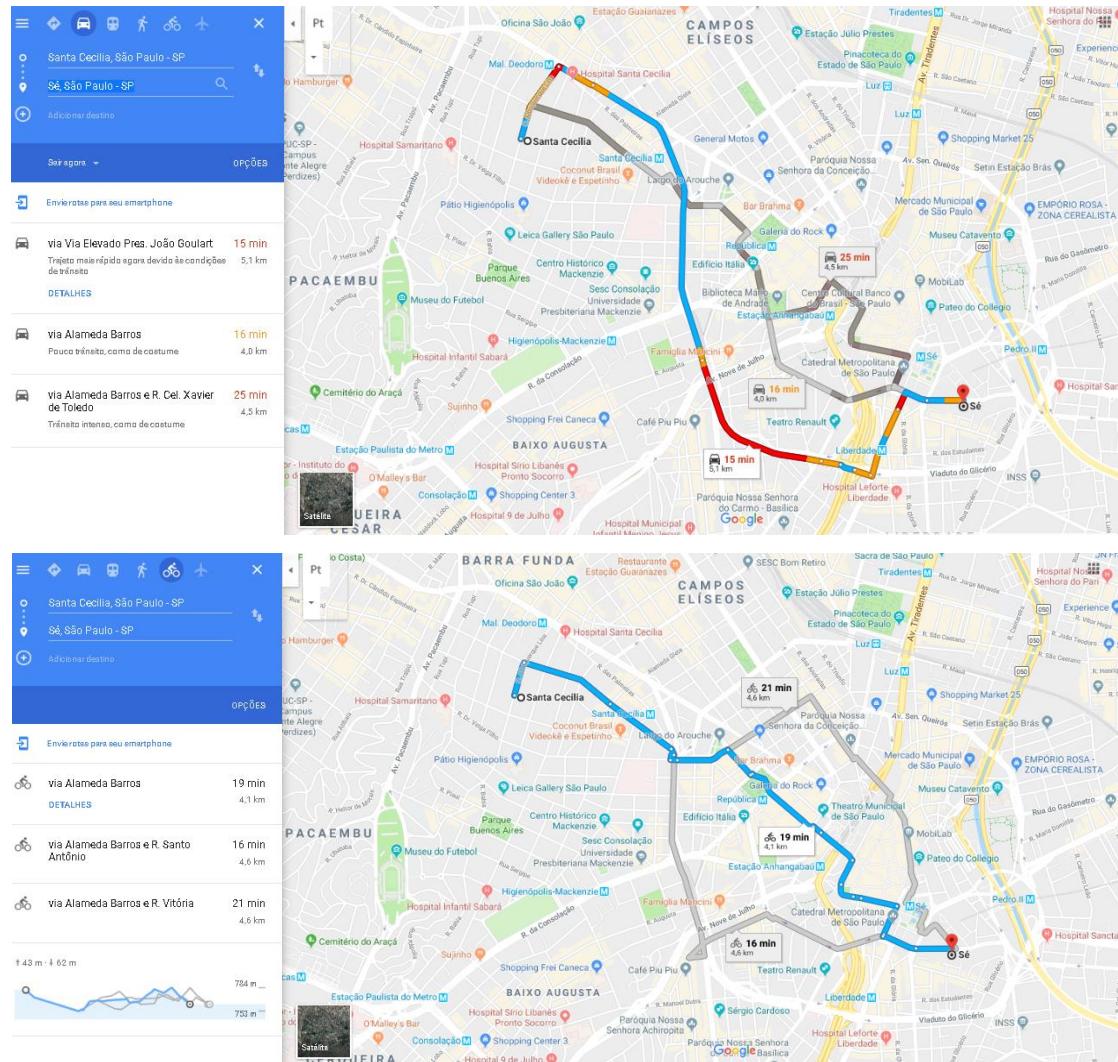
Origem: Santa Cecilia, São Paulo - SP

Destino: Sé, São Paulo – SP

Rota 1

Origem: Santa Cecília	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
Destino: Sé			
Rota 1			
A pé	49	3,9	0,00
Sistema Público	31		4,00
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	15	5,1	13,79
Bicicleta, Patinete, Etc	16	4,6	2,00





Origem: Santa Cecília

Destino: Sé

Comparação

		Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	Sistema Público	A	31
Rota 1	Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	15
Rota 1	Bicicleta, Patinete, Etc	C	16
% Melhoria AB		52%	-84%
% Melhoria AC		48%	50%

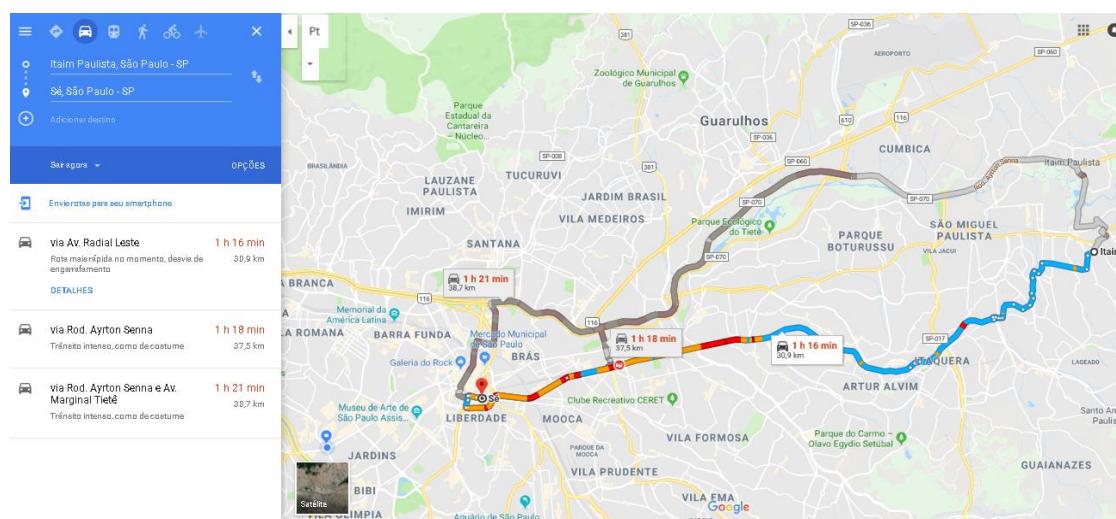
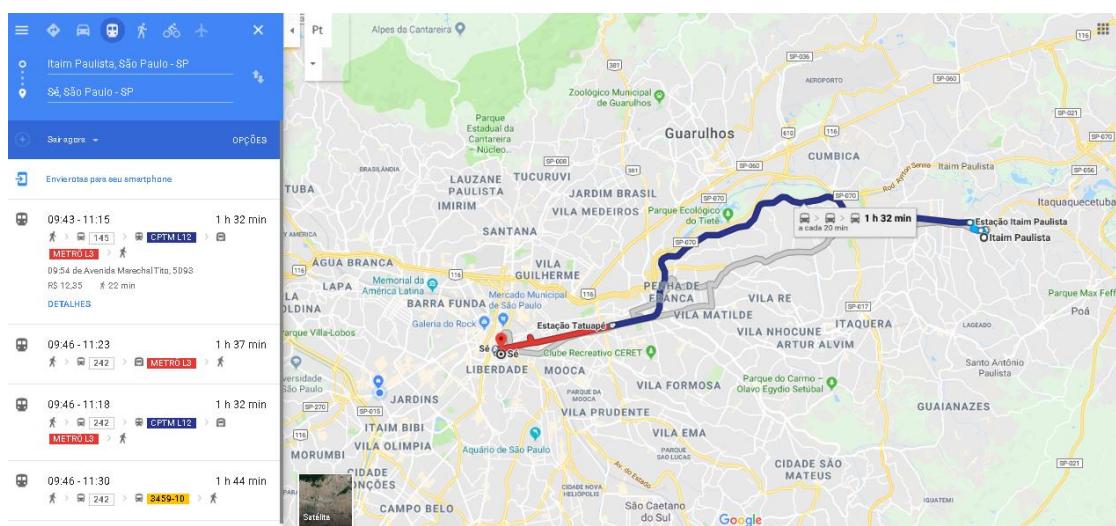
Itaim Paulista - Sé

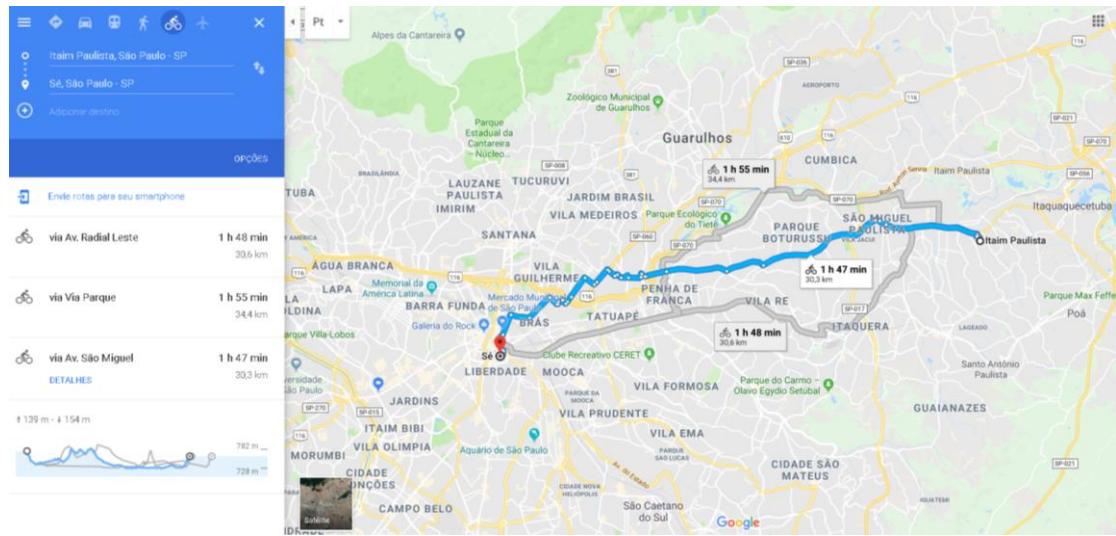
Origem: Itaim Paulista, São Paulo – SP

Destino: Sé, São Paulo – SP

Rota 1

Origem: Itam Paulista	Destino: Sé	Duração (m)	Distância (Km)	Custo (R\$)
Rota 1				
A pé				
Sistema Público		92		12,35
Táxi, Uber, WazeCarpool, etc		4	1,4	65,77
Bicicleta, Patinete, Etc		107	30,3	8,00



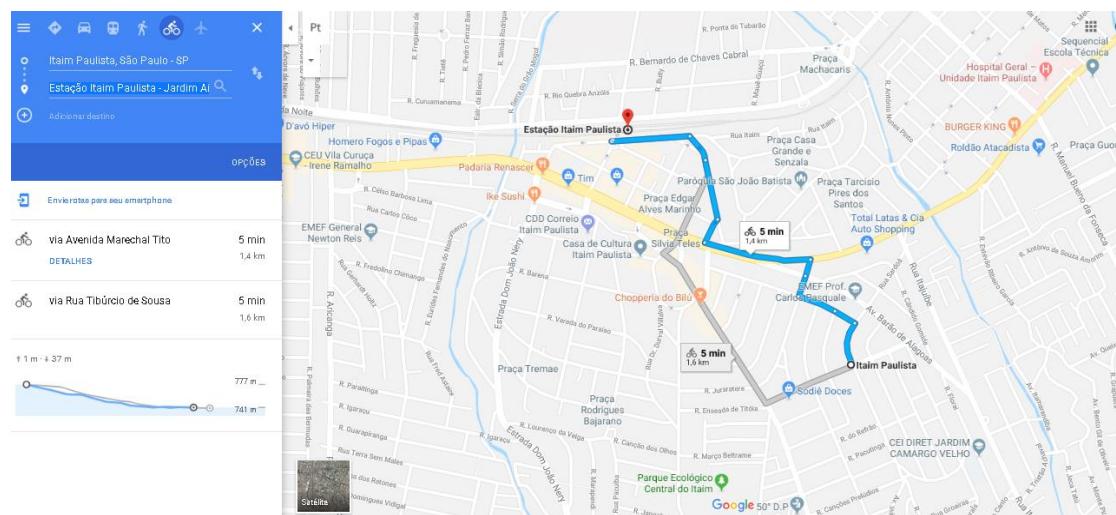


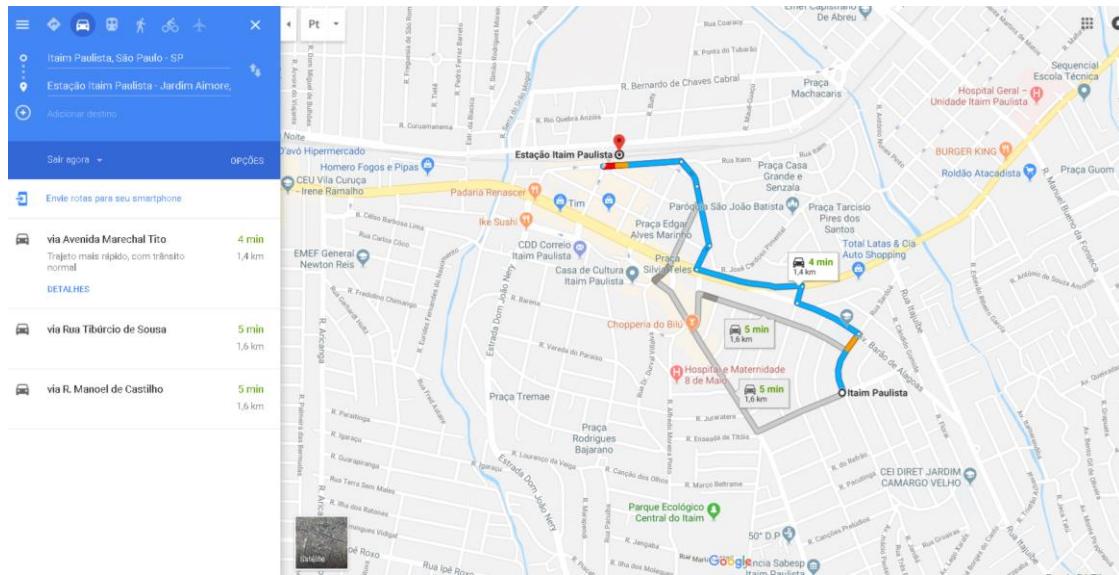
Rota 2

Trecho 1

Origem: Itaim Paulista, São Paulo - SP

Destino: Estação Itaim Paulista - Jardim Aimore, São Paulo, 08110-400

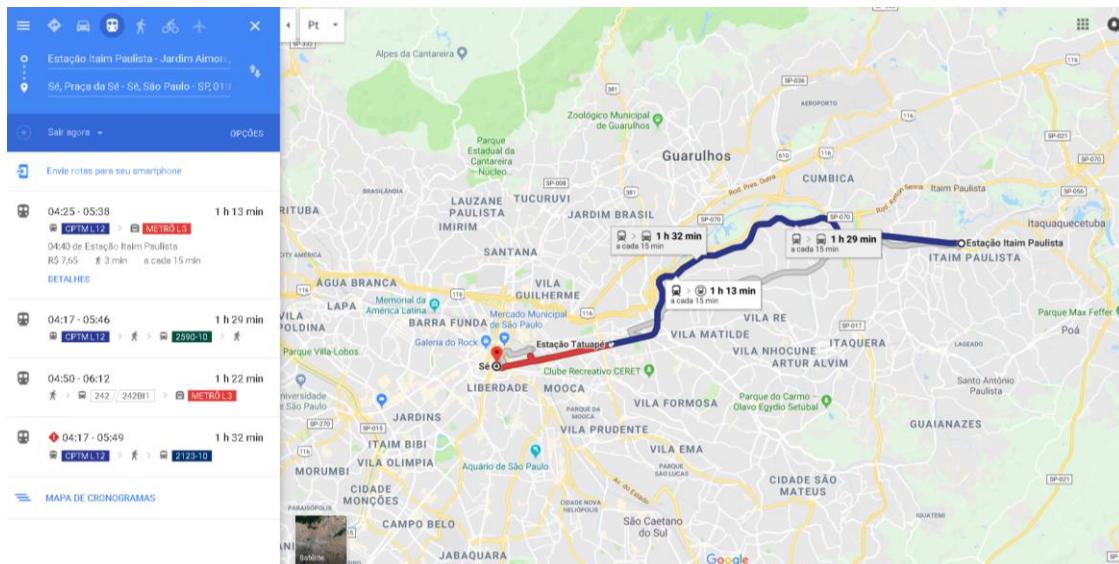




Trecho 2

Origem: Estação Itaim Paulista - Jardim Aimore, São Paulo - SP, 08110-400

Destino: Sé, Praça da Sé - Sé, São Paulo - SP, 01004-010



Origem: Itam Paulista

Destino: Sé

Comparação

		Duração (m)	Custo (R\$)
Rota 1	Sistema Público	A	92
Rota 2	SP + Táxi, Uber, WazeCarpool, etc	B	93
Rota 2	SP + Bicicleta, Patinete, Etc	C	94
% Melhoria AB		-1%	21%
% Melhoria AC		-2%	60%

Zonas consideradas

Em cinza são as zonas pertencentes ao município de São Paulo e, portanto, serão consideradas no presente texto.