



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

PEDRO HENRIQUE TOMAZ FERNANDES

**CONCEPÇÃO DE UM PLANO DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL
PARA A REGIÃO CENTRAL DE JOÃO PESSOA/PB**

JOÃO PESSOA – PB

2018

PEDRO HENRIQUE TOMAZ FERNANDES

**CONCEPÇÃO DE UM PLANO DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL
PARA A REGIÃO CENTRAL DE JOÃO PESSOA/PB**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal da Paraíba, como requisito obrigatório para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Professor Doutor Nilton Pereira

JOÃO PESSOA – PB

2018

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

F363c Fernandes, Pedro Henrique Tomaz.

CONCEPÇÃO DE UM PLANO DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL
PARA A REGIÃO CENTRAL DE JOÃO PESSOA/PB / Pedro
Henrique Tomaz Fernandes. - João Pessoa, 2018.
87 f. : il.

Orientação: Nilton Pereira.
Monografia (Graduação) - UFPB/Tecnologia.

1. Mobilidade Urbana Sustentável. 2. Região Central. 3.
João Pessoa. 4. Estacionamento. I. Pereira, Nilton. II.
Título.

UFPB/BC

FOLHA DE APROVAÇÃO

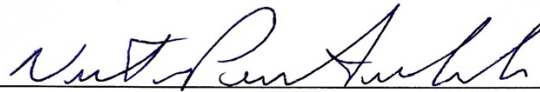
PEDRO HENRIQUE TOMAZ FERNANDES

**CONCEPÇÃO DE UM PLANO DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL
PARA A REGIÃO CENTRAL DE JOÃO PESSOA/PB**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Data da apresentação: 15/06/2016

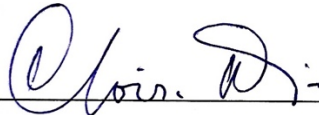
BANCA EXAMINADORA



APROVADO

Prof. Dr. Nilton Pereira – DECA CT/UFPB

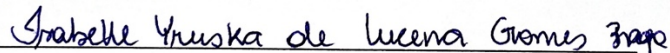
Professor orientador



APROVADO

Prof. Dr. Clóvis Dias – DECA CT/UFPB

Banca



APROVADO

Prof. Dra. Isabelle Yruska de Lucena Gomes Braga – CT/UFPB

Banca



Prof. Dra. Ana Cláudia F. Medeiros Braga - DECA CT/UFPB

Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil

DEDICATÓRIA

Dedico às mulheres da minha vida, minha mãe Ana Paula, minha avó Geni e minha tia-avó “Tide”, por terem contribuído efetivamente na minha caminhada até aqui. Sou o produto destas três almas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela minha saúde e pelas inúmeras bençãos proporcionadas na minha vida até então.

Agradeço ao meu orientador, professor Dr. Nilton Pereira de Andrade, por ter aceitado conduzir esse estudo, por sempre fomentar boas ideias e por todo suporte, incentivo e paciência.

Agradeço à minha mãe, Ana Paula, por todo esforço e sacrifício feito para garantir minha formação, pelo exemplo de amor incondicional e de pessoa que representa.

Agradeço à minha avó, Geni, símbolo de amor, ternura e bondade, por ser peça chave na formação do meu caráter como pessoa.

Agradeço também aos meus irmãos, Pollyanna, Fabyanna e Tomaz, ao meu pai Antonio por terem acompanhado minha caminhada e por serem pilares da minha família.

Agradeço à meu cunhado Lúcio por sempre me prestar auxílio quando mais precisei, e à minha babá Marinalva que diariamente me ofereceu as melhores condições de conforto para eu estruturar minha jornada.

Agradeço a todos meus amigos de colégio e da vida por sempre se fazerem presentes e por deixarem meus dias mais completos. Grande parte das minhas melhores vivências e experiências foram com vocês. Em especial, agradeço à “Bita”, por todo auxílio e apoio nos melhores e piores momentos da minha vida. Você é a irmã que eu escolhi ter.

Agradeço aos amigos da universidade, aos professores e a todos aqueles que trabalham na UFPB que galgaram comigo, durante todos esses árduos anos de graduação, o rumo à minha formação.

E finalmente, agradeço à Semob/JP, e aos colegas de trabalho da DDP, por fornecer os dados necessários no desenvolvimento desta pesquisa.

*“When you lose small mind
You free your life”*

System Of A Down

RESUMO

Atualmente, a Região Central de João Pessoa encontra-se em um processo gradativo de degradação de sua memória histórica e cultural. Com o passar dos anos, um processo de descentralização de suas atividades acentuou-se, fazendo com que o centro da cidade perdesse aos poucos sua atratividade, tornando-se cada vez mais despovoado e lesado por certas problemáticas que se instalaram na região, como grandes congestionamentos, má acessibilidade, deterioração de patrimônio históricos e culturais. Portanto neste estudo, propõe-se através de um plano de mobilidade urbana sustentável a revitalização da Área Central de João Pessoa, que integre as esferas sociais, ambientais e econômicas em uma série de medidas e propostas para a região que proporcione um centro urbano mais vivo e humanizado para a população. Assim, propõe-se a implantação de uma linha transporte público coletivo ofertado por ônibus híbridos integrada a bolsões de estacionamento operados em sistema *park-and-ride*, medidas estruturadoras para os estacionamentos locais, garantia da “caminhabilidade” para pedestres e medidas para o uso racional do carro. Para tanto, foi-se levantados dados sobre a oferta de transporte público, de estacionamentos da região e de possíveis lotes para implantação de um bolsão de estacionamento por meio de pesquisa em campo, imagens áreas de satélite (Google Maps) e de mapas fornecidos pela Semob/JP. Com isso, pode-se identificar certas áreas sem oferta de transporte, a precariedade do serviço de estacionamento ofertado e a degradação as Região Central de João Pessoa. Assim, foi-se possível traçar soluções que vão além da restauração das fachadas dos imóveis que se localizam na região para revitalizar a área em estudo.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana Sustentável, Região Central, João Pessoa, Estacionamento.

ABSTRACT

Currently, the Central Region of João Pessoa is in a gradual process of degradation of its historical and cultural memory. Over the years, a process of decentralization of its activities became more intense, causing the center of the city to gradually lose its attractiveness, becoming increasingly depopulated and damaged by certain problems that have settled in the region, such as large congestion, poor accessibility, deterioration of historical and cultural heritage. Therefore in this study, it is proposed through a sustainable urban mobility plan the revitalization of the Central Area of João Pessoa that integrates the social, environmental and economic spheres into a series of measures and proposals for the region that provides a more lively urban center and humanized for the population. Thus, it is proposed the implementation of a collective public transport line offered by hybrid buses integrated to parking pockets operated in the park-and-ride system, structuring measures for local parking, pedestrian "walkability" and measures for the use of the car. In order to do so, data were collected on the supply of public transport, parking lots in the region and possible lots for the implantation of a parking pocket by means of field research, satellite imagery (Google Maps) and maps provided by Semo /JP. With this, it is possible to identify certain areas without transportation offer, the precariousness of the offered parking service and the degradation of the Central Region of João Pessoa. Thus, it was possible to trace solutions that go beyond restoring the facades of properties that are located in the region to revitalize the area under study.

Key words: Sustainable Urban Mobility, Central Region, João Pessoa, Parking.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Planejamento estratégico das cidades.....	20
Figura 2 – Áreas do planejamento da mobilidade urbana sustentável	21
Figura 3 – Modais contemplados pelo Porto Maravilha	24
Figura 4 - Modo de operação esperado para ônibus híbrido-elétrico (plug-in) em função do relevo da cidade e da distância entre pontos de recarga	29
Figura 5 – Área Central – Núcleo Central e Centro Expandido	32
Figura 6 – Mapa dos Polos Geradores de Tráfego da Área Central de João Pessoa.....	35
Figura 7 – Linhas de Ônibus circulantes na Área Central de João Pessoa.....	36
Figura 8 – Estacionamento Irregulares Visitados e Lotes Vazios	39
Figura 9 – Quantitativo de Vagas Ofertadas pelo Sistema de Estacionamento Rotativo Zona Azul	41
Figura 10 - Lote entre as ruas Francisco Londres e Cícero Meireles.....	43
Figura 11 – Lote na Av. Almirante Barroso, 306	45
Figura 12 – Itinerário proposto de uma Linha de Ônibus Híbrido	49
Figura 13 – Pontos de Parada Propostos para Linha de Ônibus Híbrido.....	50
Figura 14 – Terminal e Ponto de Apoio Propostos para a Linha de Ônibus Híbrido.....	51
Figura 15 - Bolsões.....	52
Figura 16 – Elementos do itinerário proposto	54

LISTA DE FOTOS

Foto 1 – Congestionamento e passeio público ocupado por ambulantes.....	5
Foto 2 – Área de Especial Interesse Urbanístico (AEIU) da Região Portuária do Rio de Janeiro.....	23
Foto 3 - Hibribus	27
Foto 4 – Estacionamento na Av. Visconde de Pelotas	40
Foto 5 – Lote entre a Rua Francisco Londres e Cícero Meireles.....	44
Foto 6 – Comércio Informal em Lote.....	44
Foto 7 – Ponto de Apoio para Transporte Ilegal em Lote	45
Foto 8 - Lote na Av. Almirante Barroso, 306.....	46
Foto 9 – Rua Duque de Caxias.....	56
Foto 10 - R. Des. Feitosa Ventura	57
Foto 11 - R. Ten. Retumba	58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Custos totais da mobilidade por modo (bilhões de reais/ano) - 2014.....	7
Gráfico 2 – Custos totais da mobilidade por modo (%) - 2014.....	8
Gráfico 3 – Viagens por ano, por modo principal (bilhões de viagens) - 2014.....	9
Gráfico 4 – Divisão modal - 2014	9
Gráfico 5 – Emissão de CO2 por viagem, transporte coletivo e individual, 2003-2014.....	11
Gráfico 6 – Divisão modal das viagens, modo agregado, 2003-2014	12
Gráfico 7 – Preço dos combustíveis, 2003 - 2014	13
Gráfico 8 - Expectativa de redução do consumo de energia comparando-se veículos tradicionais, híbridos e híbridos-elétricos (tipo plug-in)	28
Gráfico 9 – Tipos de Linhas da Área Central	37
Gráfico 10 – Acessibilidade dos Estacionamentos Visitados.....	39
Gráfico 11 – Acessibilidade da Zona Azul	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Custos totais da mobilidade urbana (bilhões de reais por ano) - 2014	7
Tabela 2 – Características da mobilidade urbana sustentável perante a abordagem tradicional de gestão de transportes urbanos	16
Tabela 3 - Tarifa E-Fácil	31

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1 PROBLEMÁTICA.....	3
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	6
3.1 MOBILIDADE URBANA	6
3.2 MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL.....	10
3.2.1 MACROESTRATÉGIAS DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL.....	13
3.2.2 POLÍTICA NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL (PNMUS)	16
3.2.3 GESTÃO DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL	18
3.2.3.1 ATIVIDADES GESTORAS.....	22
3.3 ESTUDO DE CASO: PORTO MARAVILHA	22
3.4 ESTUDO DE CASO: IMPLANTAÇÃO DE ÔNIBUS HÍBRIDO EM CURITIBA.....	26
3.5 ESTUDO DE CASO: BOLSÕES DE ESTACIONAMENTO À SERVIÇO DA MOBILIDADE URBANA.....	29
4. METODOLOGIA	32
4.1 ÁREA DE ESTUDO	32
4.2 POLOS GERADORES DE TRÁFEGO (PGT)	33
4.3 OFERTA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO NA ÁREA CENTRAL	33
4.4 OFERTA DE ESTACIONAMENTO NA ÁREA CENTRAL	33
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	35
5.1 PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO (PGT)	35
5.2 OFERTA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO NA ÁREA CENTRAL	36
5.3 OFERTA DE ESTACIONAMENTO NA ÁREA CENTRAL	38
6. CONCEPÇÃO DE UM PLANO DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL.....	47
6.1 LINHA DE ÔNIBUS HÍBRIDO	47
6.1.1 ITINERÁRIO.....	47
6.1.2 PONTOS DE PARADA.....	49
6.1.3 TERMINAL E PONTO DE APOIO	51
6.2 BOLSÕES DE ESTACIONAMENTO.....	52
6.3 ESTACIONAMENTOS LOCAIS.....	54
6.4 CAMINHABILIDADE E A HUMANIZAÇÃO DAS VIAS	55
6.4.2 R. DES. FEITOSA VENTURA E R. TEN. RETUMBA	57
6.5 USO RACIONAL DO CARRO	58

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	61
ANEXOS.....	65

1. INTRODUÇÃO

O espaço urbano configura-se de modo dinâmico, sendo passível de alterações de acordo com as necessidades, anseios e contradições da sociedade onde está inserido. Através do modelo urbano proposto e das políticas de transporte adotadas, problemas de tráfego e mobilidade surgem nas cidades, e por conseguinte, barreiras que impedem a inclusão da sustentabilidade em diversos aspectos urbanos.

São nas regiões centrais, onde estão concentradas as atividades econômicas, administrativas mais importantes de uma cidade, além de seus simbolismos históricos e culturais, sendo assim de vital relevância para esta área uma complexa rede de infraestrutura e uma grande acessibilidade.

Segundo (Alves, Carvalhêdo, Araújo, & Ferreira, 2010), os centros urbanos surgiram a partir de atividades de interesses em comum, condicionados por aspectos históricos e sociais despertados na sociedade, cujo principal objetivo é otimizar os deslocamentos necessários a reprodução social. Assim, localizam-se nas regiões mais antigas de uma cidade e são o ponto de convergência/divergência do sistema operante de circulação das cidades.

Porém, no decorrer dos anos, vivencia-se a deterioração dos centros urbanos, a perda de sua importância e da sua capacidade de ser acessível. O espraiamento de serviços e atividades, antes encontrados apenas nestas regiões, fez surgir novos polos atrativos de deslocamentos em diversas áreas da cidade e isto levou a uma queda de interesse de novos investimentos na região central, como também a desocupação de espaços físicos existentes, o êxodo de antigos moradores e a incapacidade de atrair novos.

Como consequência, os centros urbanos sofrem uma diminuição gradativa de transeuntes, tornando-se cada vez mais inabitado e inseguro para pedestres e moradores, principalmente a noite. E apesar de estarem em descensão, ainda são considerados como um grande polo gerador de viagens para e como ponto de convergência de linhas de transporte coletivo.

Assim, destaca-se a carência da mobilidade urbana em regiões centrais, que segundo (ANTP, 2003) ocorre devido ao sistema viário, traçados das vias e tecnologia veicular

utilizadas na região, que impõem restrições à circulação viária e impedem a sua macro e microacessibilidade.

Embora haja uma grande problemática em torno das áreas centrais das cidades, estas ainda se constituem como importantes espaços históricos para a identidade cultural e social de uma sociedade, os quais devemos preservar.

Logo, tomando-se como área de estudo a região central de João Pessoa, busca-se aqui uma concepção de um plano de mobilidade urbana sustentável com a operação de uma linha otimizada de transporte público operada por veículos híbridos de menor capacidade e de maior acessibilidade. Além de políticas regulamentadoras de circulação viária e de estacionamento, e assim por conseguinte, de revitalização do espaço urbano.

2. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo analisar a mobilidade da região central de João Pessoa, quanto a sua oferta de transporte coletivo e de estacionamentos, sua infraestrutura viária e a acessibilidade da região.

Atualmente, a região central da capital paraibana encontra-se em processo de descentralização e desocupação, assim estando nela inserido o tesouro cultural e histórico da cidade, a necessidade de sua preservação é de vital importância para a conservação da nossa identidade histórica e cultural. Embora vários planos de revitalização tenham sido realizados nesta área por meio de reformas de fachadas de imóveis tombados como patrimônio histórico, fazem-se necessários planos de maior abrangência que não só garantam a conservação do patrimônio histórico, mas também a mobilidade, a acessibilidade e a atratividade da região como um todo.

Portanto, busca-se incentivar a reurbanização da região central de João Pessoa, através da concepção de um plano de mobilidade urbana sustentável que engloba uma proposta de criação de uma linha de transporte público coletivo assistida por veículos híbridos integrada a bolsões de estacionamento operados em sistema *park-and-ride*, e medidas sustentáveis que venham a melhorar e estruturar a mobilidade da região.

2.1 PROBLEMÁTICA

A região central de João Pessoa, encontra-se hoje com grandes problemas no que concerne a sua preservação como identidade histórica e cultural, apresentando uma mobilidade urbana débil e defasada que já não atende mais o propósito de proporcionar aos indivíduos um acesso amplo e democrático à cidade.

Um estado de desordem e insegurança é constatado por todos aqueles que ali frequentam, atribuídos a um tráfego intenso que flui em uma infraestrutura urbana não planejada, e a um processo gradativo de desvalorização da região promovido pela descentralização dos comércios e serviços que ali eram ofertados, e do descontrolado crescimento da cidade para as regiões periféricas, nos últimos 35 anos.

Conforme (Schuster, 2005, p.7), “esses fatores, associados à falta de planejamento e de uma política pública que promova a revitalização das áreas históricas resultam no agravamento do quadro de deterioração e decomposição da imagem urbana, que caracteriza a maioria dos centros urbanos.”

Tal problemática vem sendo constatada há anos e apenas cresce com o decorrer do tempo. Em 2005, (Schuster, 2005) já explicitava tais problemas:

O tráfego intenso de veículos em um espaço físico que não comporta a demanda gera engarrafamentos, trânsito lento, falta de estacionamento, insegurança para o trânsito de pedestres, dificuldade de escoamento e acesso de veículos de polícia e salvamento, veículos de carga e descarga. A impossibilidade de acesso de veículos de massa, como os ônibus urbanos, também gera dificuldades para usuários com necessidades especiais, como crianças, idosos, gestantes e deficientes físicos. As calçadas do centro em sua maioria são estreitas, bem como as vias de rolamento, que cedem espaço para o estacionamento. Muitas calçadas são ocupadas por veículos estacionados ou mesmo barracas de ambulantes, que muitas vezes obrigam os pedestres a caminharem pela rua disputando espaço com os carros (p.7).

Além destes, destaca-se a acessibilidade limitada para automóveis de médio a grande porte pela dificuldade em acessar certos lugares da região devido a infraestrutura viária composta de algumas ruas estreitas, não pavimentadas e de baixa capacidade viária; passeios públicos de pequena largura em más condições e repletos de obstáculos, tais como ambulantes, postes, placas de anúncios, que dificultam a passagem de pedestres; dificuldades de estacionamento e a escassez de espaços regulamentados; grande contingente de veículos de transporte público que circulam na região e geram bastante ruído, ocupação do espaço viário, poluição atmosférica e visual.

A Foto 1 abaixo evidencia que tais problemas apresentados por Schuster em 2005, ainda se fazem presentes no cotidiano daqueles que frequentam a região central de João Pessoa.

Foto 1 – Congestionamento e passeio público ocupado por ambulantes.



Fonte: (AUTOR, 2018)

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 MOBILIDADE URBANA

Tratar de mobilidade urbana é analisar a capacidade de deslocamentos de bens e pessoas em uma ampla escala dentro de uma cidade, considerando as interações diretas e indiretas destes com a infraestrutura do meio e dos sistemas ali presentes, como o de circulação, transporte de carga e passageiros, habitação, entre outros.

O Ministério das Cidades (2007) define mobilidade urbana como “um atributo das cidades, relativo ao deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano, utilizando para isto veículos, vias e toda a infraestrutura urbana.” Assim, relacionamos a mobilidade com a liberdade de desejo do cidadão de se deslocar e a sua capacidade de alcançar o seu destino. Porém, tal mobilidade está atrelada às condições socioeconômicas de uma população e a sua limitação afeta diretamente o acesso de indivíduos a bens e serviços urbanos e conseqüentemente ao alcance de uma melhor qualidade de vida. Portanto, é necessário para o bom funcionamento de uma sociedade moderna, um planejamento de transportes orientado por condições adequadas de mobilidade urbana.

A mobilidade nas cidades é fator preponderante na qualidade de vida dos cidadãos. O modelo de circulação de pessoas e cargas dentro do território urbano interfere no desenvolvimento econômico do País, pois dele dependem a logística de distribuição de produtos, a saúde e a produtividade de sua população, dentre outros (Ministério das Cidades, 2015).

Apesar de bem direcionada, a visão tradicional de mobilidade urbana trouxe grandes impactos para a sociedade e o meio ambiente, pois possui uma política voltada para o transporte individual motorizado, garantindo sempre um maior espaço viário e mais oferta de estacionamento, na busca de viabilizar um maior fluxo de veículos e viagens. Assim, sua abordagem incentivou um maior uso dos modos individuais motorizados.

Através de dados fornecidos pela (ANTP, 2016) dispostos na Tabela 1 e Gráfico 1, podemos comprovar que o transporte público coletivo é o que apresenta menor custo público e pessoal, além de ser o que traz menor impacto à sociedade no que concerne aos custos gerados com a poluição e acidentes. O custo pessoal é aquele gasto pelo usuário ao utilizar o sistema de transporte escolhido (tarifa paga, gasolina, estacionamento), já o custo público

analisado é o valor gasto pelo poder público para o funcionamento do transporte em questão (porcentagem do valor da infraestrutura viária).

A Tabela 1 apresenta os custos totais da mobilidade urbana no Brasil baseados no estudo de 438 municípios brasileiros que em 2003 possuíam 60 mil habitantes ou mais.

Tabela 1 – Custos totais da mobilidade urbana (bilhões de reais por ano) - 2014

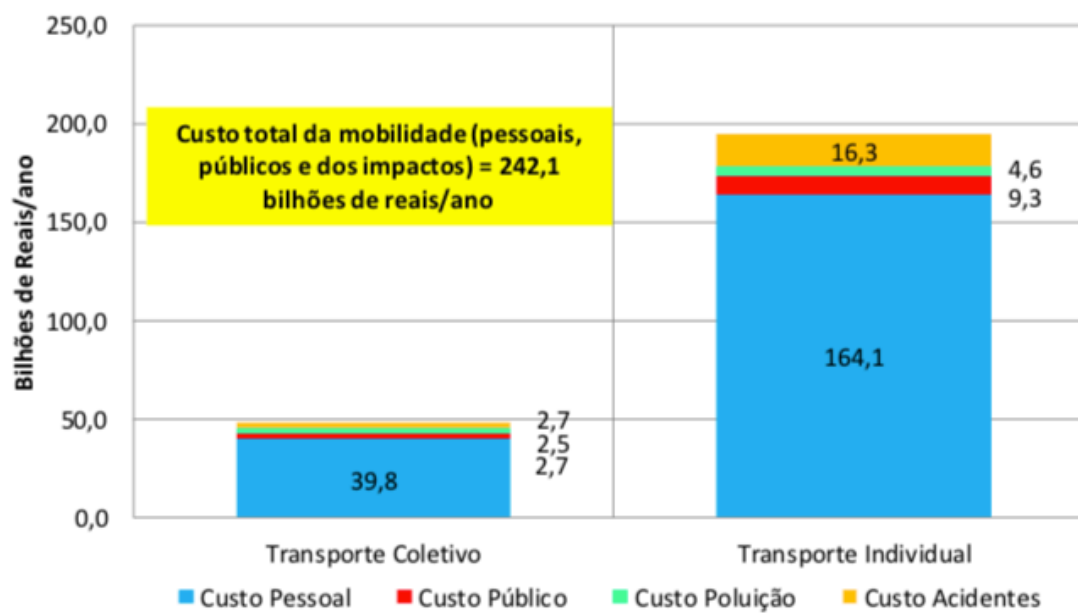
R\$ bilhões/ano	Pessoal e Público		Impactos		Total
Sistema	Custo Pessoal	Custo Público	Poluição	Acidentes	
Transporte Coletivo	39,8	2,7	2,5	2,7	47,7
Transporte Individual	164,1	9,3	4,6	16,3	194,4
Total	203,9	12,1	7,1	19,0	242,1

Fonte: (ANTP, 2016).

De acordo com a Tabela 1, o custo pessoal e público do transporte coletivo e dos impactos causados por ele se apresentam muito inferiores aos mesmos custos apresentados para o transporte individual.

O Gráfico 1 representa esses dados em forma de gráfico para melhor comparativo.

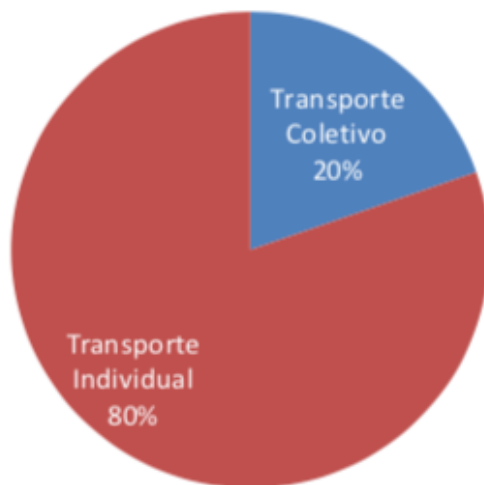
Gráfico 1 – Custos totais da mobilidade por modo (bilhões de reais/ano) - 2014



Fonte: (ANTP, 2016).

De acordo com o Gráfico 1, o Gráfico 2 abaixo apresenta a parcela que o transporte coletivo e o individual representa nos custos totais da mobilidade no Brasil.

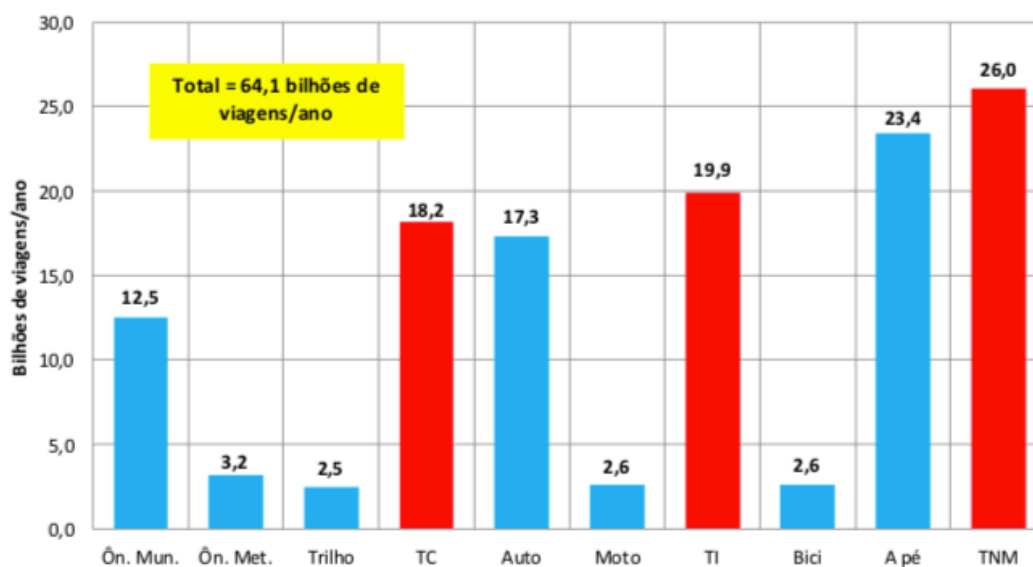
Gráfico 2 – Custos totais da mobilidade por modo (%) - 2014



Fonte: (ANTP, 2016).

Com base nos dados Gráfico 2, nota-se que investir em mobilidade urbana para o uso do transporte individual gera muito mais custo do que o coletivo. E muito embora que o custo pessoal para a utilização dos transportes individuais seja maior que o público, estes ainda representam um maior quantitativo de viagens ao ano, conforme é apresentado no Gráfico 3.

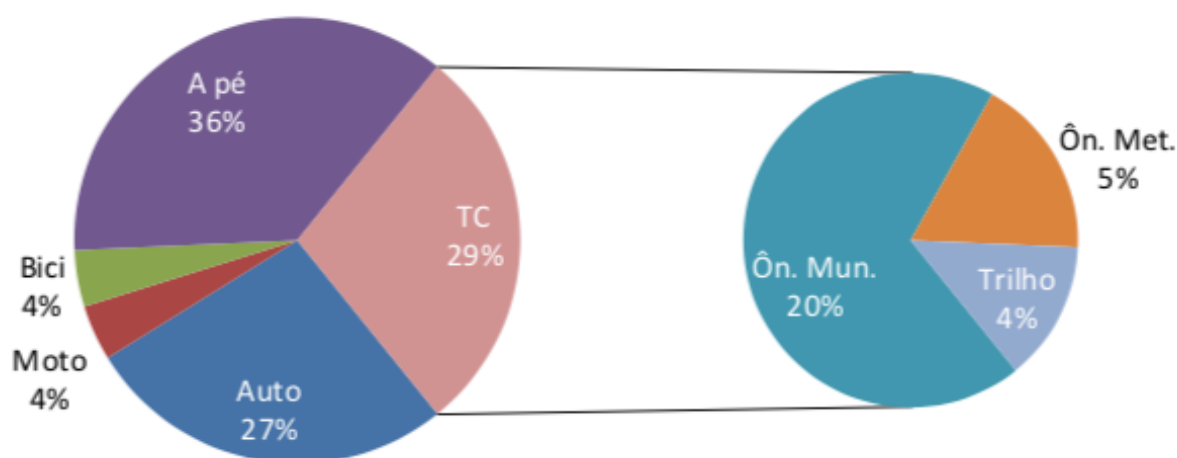
Gráfico 3 – Viagens por ano, por modo principal (bilhões de viagens) - 2014



Fonte: (ANTP, 2016).

De acordo com o Gráfico 3, o Gráfico 4 apresenta esses dados em forma de gráfico pizza para melhor representatividade.

Gráfico 4 – Divisão modal - 2014



Fonte: (ANTP, 2016).

De acordo com o Gráfico 4, cerca de 31% das viagens realizadas em 2014 foram através de transporte individual motorizado, como o automóvel e a motocicleta, diante de

29% feitas através de transporte coletivo. Segundo (ANTP, 2016), este número de viagens corresponde a uma mobilidade média de 1,72 viagens por habitante por dia.

Por conta do agravamento destes efeitos negativos da abordagem da mobilidade urbana tradicional, tornou-se necessário buscar um novo meio de repensar a mobilidade no espaço urbano, agregando a ela o conceito de sustentabilidade para o desenvolvimento de uma cidade sustentável.

Assim, surgiu a Mobilidade Urbana Sustentável que faz uso da Lei da Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012) e da Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável (PNMU), para a melhoria e garantia da mobilidade urbana em cidades através de certas medidas, como a restrição da circulação de veículos em certos horários, a cobrança de tarifas pelo uso da infraestrutura urbana, a garantia de espaços exclusivos para o transporte coletivo e não motorizado, e ainda regulamenta critérios para estacionamentos públicos e privados. E também explicita os direitos dos usuários de transportes públicos, quanto a informações de itinerários, horários e tarifas.

3.2 MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

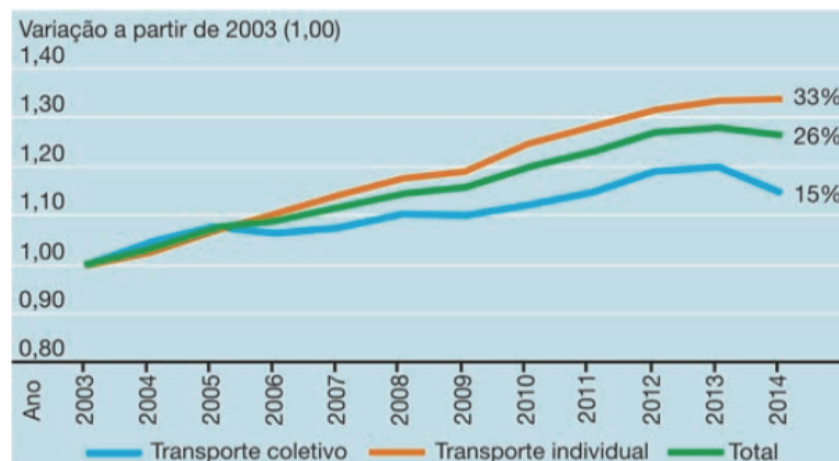
A mobilidade urbana sustentável fundamenta-se na definição de desenvolvimento sustentável, assim para entendermos como ele se aplica nos transportes, elucidamos: “Desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem suas necessidades e aspirações” (Brundtland, 1987). Apesar desta definição estar limitada apenas aos humanos, devemos considerar também todos os seres vivos e a biosfera que os circundam, pois somente através de suas interrelações que o surgimento da vida é possível.

Portanto, entende-se que para evitar o esgotamento de recursos no futuro, o seu consumo deve ser consciente e planejado, estando as esferas social, ambiental e econômica de uma sociedade integradas e compatibilizadas.

Conforme dados da (ANTP, 2017) representados no Gráfico 5 a seguir, apenas de 2003 a 2014, houve um aumento de 26% no total de emissões de gás CO₂, parte desse aumento deve-se ao acréscimo de 15% nas emissões relacionadas ao transporte coletivo e 33% nas emissões vinculadas ao transporte individual. Assim, evidencia-se a necessidade de

um transporte ambientalmente mais sustentável, definido por (CESUR, 1999) como “os transportes que não colocam em perigo a saúde pública ou os ecossistemas, e tem necessidades consistentes com uma taxa de utilização de recursos não renováveis inferior à sua taxa de regeneração, e com um ritmo de utilização dos recursos não renováveis inferior ao ritmo de desenvolvimento de substitutos renováveis.”

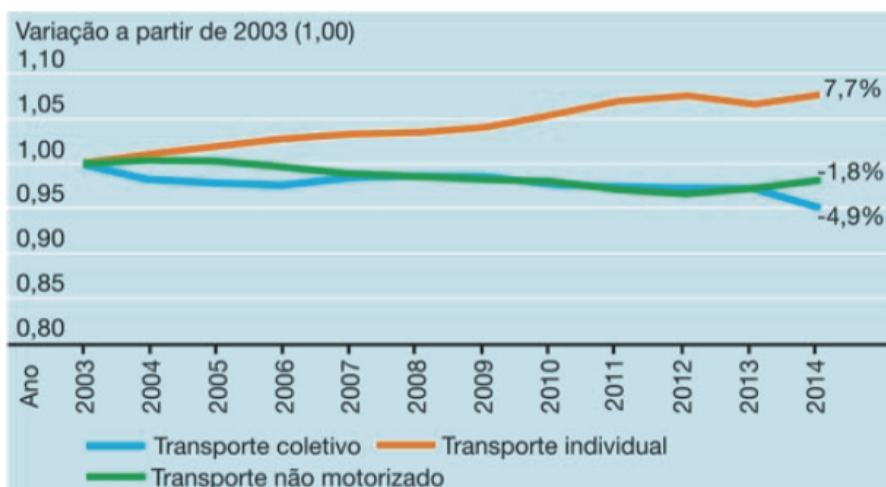
Gráfico 5 – Emissão de CO₂ por viagem, transporte coletivo e individual, 2003-2014



Fonte: Simob/ANTP, 2014.

Tal fenômeno, mostrado no Gráfico 5, se deve pelo grande crescimento na quantidade de viagens no período, passando de 49,5 bilhões para 61,1 bilhões, segundo dados da (ANTP, 2017), indicando não só uma maior utilização dos modos de transporte e da infraestrutura necessária, mas também um crescimento de emprego e renda na população. Entretanto, a grande problemática é que este crescimento de viagens se deu principalmente no transporte individual motorizado, o maior agente emissor de CO₂, como podemos observar no Gráfico 6 a seguir.

Gráfico 6 – Divisão modal das viagens, modo agregado, 2003-2014

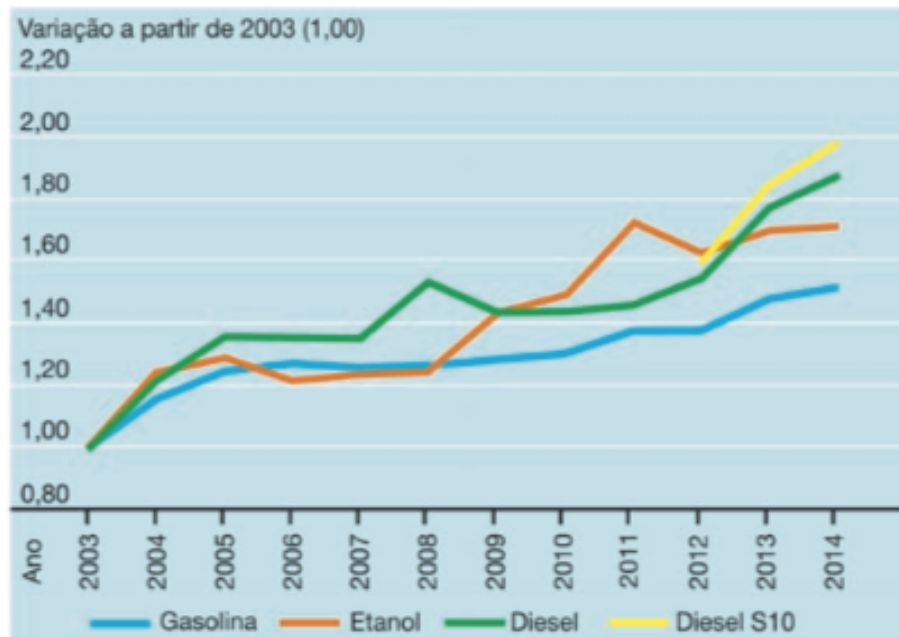


Fonte: Simob/ANTP, 2014.

A justificativa para uma maior participação dos transportes individuais motorizados nas quantidades de viagens realizadas ao ano, deve-se a medidas de incentivo à compra de automóvel tomadas pelo governo. Em 1990, incentivou-se a produção e aquisição de motocicletas no país, sem nenhum programa de formação de condutores. Já na década de 2000, ocorreram aumentos superiores no custo do diesel do que no custo da gasolina, o que provocou uma elevação no custo operacional dos ônibus e consequentemente das tarifas cobradas. E por fim, em 2003, aprovou-se a produção de veículos 1.0 no Brasil e foram concedidos incentivos à sua aquisição, o que explica o rápido crescimento da frota de automóveis no país, e por conseguinte o aumento nos congestionamentos, na poluição e uma diminuição no desempenho operacional dos ônibus (ANTP, 2017).

O Gráfico 7 apresenta a variação no preço dos combustíveis a partir de 2003 à 2014 e mostra que o diesel obteve maior aumento.

Gráfico 7 – Preço dos combustíveis, 2003 - 2014



Fonte: Fonte: Simob/ANTP, 2014.

De acordo com o Gráfico 7, “considerando os valores de 2003 iguais à unidade, os custos do diesel aumentaram cerca de 90% até 2014, enquanto o custo da gasolina aumentou apenas 50%. Visto de outro ângulo, o custo real da gasolina caiu 18% e o custo real do diesel aumentou 1% em relação a 2003” (ANTP, 2017)

Em suma, oriundo do conceito de sustentabilidade e da preocupação das consequências negativas do aumento descontrolado da taxa de motorização e de suas externalidades, nasceu o conceito de mobilidade urbana sustentável: “o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não-motorizados e coletivos de transporte, de forma efetiva, que não gere segregações espaciais, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável. Ou seja: baseado nas pessoas e não nos veículos” (Ministério das Cidades, 2004, p.14)

3.2.1 Macroestratégias da Mobilidade Urbana Sustentável

A Mobilidade Urbana Sustentável se sustenta em três macroestratégias que buscam mitigar os impactos negativos de uma mobilidade urbana ultrapassada que prioriza o

automóvel em detrimento dos pedestres e do espaço urbano. Assim, fundamentada no conceito de sustentabilidade tem o propósito de criar cidades mais vivas em que todos os atores de um deslocamento interagem entre si e com o modo de transporte ali inserido de uma forma eficiente, segura, acessível, limpa, contribuindo assim na qualidade do espaço urbano. De acordo com (KING, RAO, STANICH, PANDE, & DHINGRA, 2013), essas macroestratégias são:

a) Redução da necessidade de viagens motorizadas

Busca-se o encurtamento das distâncias dos deslocamentos rotineiros necessários do indivíduo, através da integração dos planejamentos de uso e ocupação do solo urbano e da mobilidade; da descentralização das atividades essenciais de uma cidade; do adensamento populacional vertical e do incentivo da alocação de atividades de serviços, lazer e estudo próximo a eixos de transporte coletivo.

O modo como as pessoas se deslocam nas cidades está intrinsecamente relacionado à localização dos estabelecimentos de trabalho, estudo, lazer e de residência, bem como às dinâmicas sociais e econômicas que se estabelecem entre eles. Quanto mais espalhada e desigual a cidade, maior a necessidade de provisão da infraestrutura viária e de transportes e, conseqüentemente, consumo energético, emissões e poluição (Ministério das Cidades, 2015, p.95)

Ou seja, quanto mais próximo o indivíduo estiver do seu destino de desejo e de serviços essenciais, menor será a distância do seu deslocamento para atingí-los, e portanto menores serão os custos pessoais e públicos, e os impactos ambientais gerados nesta viagem.

b) Priorização de viagens em modos de transporte coletivo e não motorizados

Este é um dos elementos chaves para a melhoria ambiental nos transportes urbanos, tendo como diretrizes fornecer uma infraestrutura urbana que amplie a oferta e a qualidade do transporte coletivo, como a implantação de faixas exclusivas de ônibus, BRT, metrô, terminais de integração; dos sistemas cicloviários, calçadas e da caminhabilidade para pedestres. Além do uso de medidas regulamentárias que desestimulem o uso indiscriminado do transporte individual motorizado.

De acordo com Ministério das Cidades (2015), “a priorização dos ônibus no sistema viário pela implantação de faixas exclusivas e corredores é uma medida de gestão

da mobilidade que resulta em economia de tempo para o usuário, reduz o custo operacional e promove redução de emissões.”

Considera-se a bicicleta como uma alternativa bastante competitiva de meio de transporte não poluente e eficiente para deslocamentos de até 5km. Assim, maior foco deve ser dado a este modal, integrando-o ao transporte público existente, através de sistemas ciclovitários que ofereçam ciclovias, ciclofaixas, ciclorrotas, bicicletários e paraciclos para a população.

c) Incentivos a inovações tecnológicas em veículos

Iniciativas governamentais devem buscar através de inovações tecnológicas reduzir e controlar a emissão de poluentes nos veículos, seja em incentivos a produção de combustíveis renováveis (etanol, biodiesel, eletricidade), ao desenvolvimento de veículos mais limpos (híbridos, elétricos) e eficientes, ou em medidas que aumentem a eficiência energética dos sistema de transporte existente.

Portanto, de antemão, nota-se que a abordagem da mobilidade urbana sustentável diferencia-se em certos aspectos da abordagem tradicional de mobilidade urbana. Tais diferenças estão contempladas na tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Características da mobilidade urbana sustentável perante a abordagem tradicional de gestão de transportes urbanos

ASPECTOS	MOBILIDADE – VISÃO TRADICIONAL	MOBILIDADE SUSTENTÁVEL – VISÃO ATUAL
Definição/Atribuições de um sistema de transporte	Viabilizar o fluxo de veículos motorizados.	Deve assegurar, junto com o planejamento do uso do solo, o acesso a bens e serviços eficientemente a todos, com diversidade modal e protegendo o meio ambiente e a saúde humana.
Modos considerados/priorizados	Principalmente os modos motorizados, vistos como melhores porque mais rápidos.	Todos os modos, com atenção especial aos não motorizados. Cada modo cumpre uma função na cidade.
Indicadores comuns	VKT, Volume/Capacidade.	Também: consumo de espaço viário, emissões de poluentes (eficiência energética).
Benefícios ao consumidor considerados	Maximizar viagens (motorizados).	Maximizar possibilidade de escolha modal, tendo em vista a eficiência energética.
Consideração do uso do solo	Indutor de uma ocupação do solo dispersa, usos do solo separados, pensamento geralmente dissociado do planejamento de uso do solo.	Pensamento integrado, indutor de adensamento populacional e compacidade, usos mistos.
Estratégias de melhoria favorecidas	Melhoria de vias e aumento da oferta de estacionamento.	Diversificação da oferta modal e ampliação de modos mais eficientes no uso do espaço urbano.

Fonte: (Ministério das Cidades, 2015)

De acordo com a Tabela 2, pode-se notar que a política da mobilidade urbana de visão tradicional é totalmente voltada ao uso transporte individual motorizado e ao aumento do volume e da capacidade da infraestrutura viária para atingir-se um maior quantitativo de viagens.

3.2.2 Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável (PNMUS)

Pela Lei da Mobilidade Urbana (Lei n. 12.587/12), foi-se instituída a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMUS), a qual tem o objetivo de guiar, propor diretrizes e regulamentar as políticas de mobilidade urbana, promovendo um planejamento urbano que englobe todos os atores atuantes nos processos de deslocamentos na busca por uma cidade mais humana e acessível a todos. Tal lei, privilegia o transporte não motorizado em detrimento do motorizado, e o público em detrimento ao individual, pois estes são de menor custo para o usuário, a sociedade e o meio ambiente.

A Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável tem o propósito de dar insumos necessários a promoção da Mobilidade Urbana Sustentável de forma universal à população, através de articulações entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios. A partir do Ministério das Cidades (2015), podemos citar os seus mais importantes princípios:

- Direito ao acesso universal, seguro, equânime e democrático ao espaço urbano e ao transporte coletivo, que deve ser um serviço público regulado pelo Estado;
- Desenvolvimento das cidades por meio da mobilidade urbana sustentável;
- Políticas públicas de transporte e trânsito associadas à política nacional de mobilidade urbana sustentável, desenvolvimento urbano e de meio ambiente;
- A Mobilidade Urbana centrada no deslocamento de pessoas;
- Paz e educação no trânsito.

Logo, destes princípios foram traçadas diretrizes da política que objetivam o crescimento urbano sustentável, a redução dos níveis de desigualdade social, a melhoria das condições de mobilidade e acessibilidade urbana, o empoderamento justo e democrático dos espaços públicos, e o incentivo dos deslocamentos seguros, rápidos e confortáveis, privilegiando os transportes públicos coletivos e não motorizados. Conforme Ministério das Cidades (2015), algumas delas são:

- Priorização de pedestres, ciclistas, passageiros de transporte coletivo, deficientes físicos, portadores de necessidades especiais e idosos no uso do espaço urbano de circulação;
- Integração entres os diferentes modais e serviços de transporte urbano;

- Promoção do desenvolvimento e da redução dos custos econômicos, sociais e ambientais dos transportes coletivos de pessoas e de cargas no espaço urbano, para que assim seja garantido seu amplo acesso a população, uma maior eficiência energética, econômica e ambiental, além da qualidade dos seus serviços;
- Combate a segregação urbana por meio da PNMUS;
- Incentivo ao desenvolvimento da ciência e tecnologia, e do uso de energias renováveis e mais limpas;
- Estabelecimento de medidas permanentes de financiamento à infraestrutura para transportes coletivos e não motorizados;
- Incentivo à implantação de sistemas estruturais de transporte em corredores de cidades médias e Regiões Metropolitanas, com ferramentas de integração intermodal e institucional que impulsionem o desenvolvimento urbano integrado;
- Incentivo e apoio à implementação de sistemas cicloviários seguros, os quais sejam priorizados aqueles integrados à rede de transporte coletivo;
- Incentivo de medidas de moderação do tráfego e do uso sustentável e racional do transporte motorizado individual;
- Apoio a políticas de desenvolvimento urbano (habitação, saneamento, drenagem) e aos planos diretores das cidades que propiciem uma melhor política de uso e ocupação do solo que visem uma melhor distribuição das atividades no espaço urbano e que reduzam a necessidade de deslocamentos motorizados;
- Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental dos centros urbanos, através da regulamentação da circulação de veículos nestas áreas e da valorização do transporte coletivo e não motorizado com o objetivo de colaborar com a reabilitação das áreas urbana centrais;

3.2.3 Gestão da Mobilidade Urbana Sustentável

De acordo com (SEABRA, 2013), gestão é “ um conjunto de atividades técnicas, administrativas e legais coordenadas entre os diferentes níveis de governo e a participação da comunidade.” Assim, ela envolve diversos atores de uma sociedade com diferentes objetivos e interesses no processo de planejamento do espaço urbano, com o propósito de

garantir o acesso universal aos serviços fornecidos à toda população, como também o bem estar de uma comunidade.

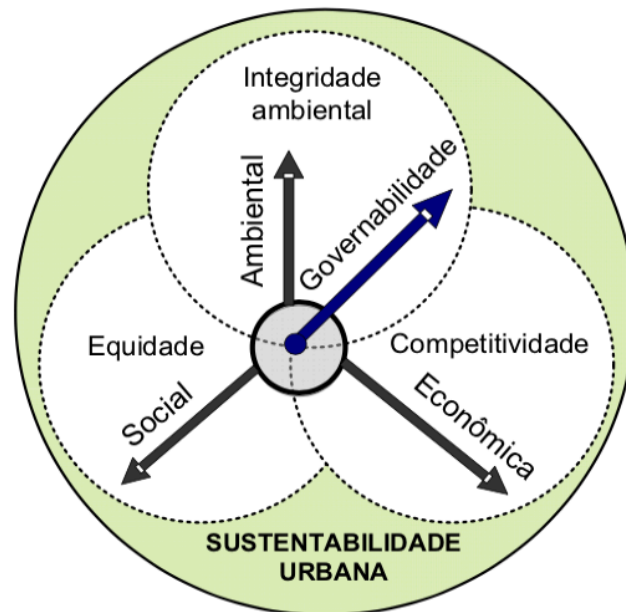
As dimensões social, ambiental e econômica fundamentadas pela sustentabilidade, buscam através da gestão (SEABRA, 2013):

- Dimensão ambiental: busca a integridade do ambiente no que concerne o uso racional dos recursos naturais e na eficiência ambiental dos sistemas sustentáveis;
- Dimensão econômica: anseia a competitividade de modos de transporte sustentáveis, a partir da eficiência econômica destes, do desenvolvimento econômico do país e de financiamentos concedidos;
- Dimensão social: objetiva a equidade através da promoção de qualidade de vida, saúde e segurança;

Para garantir a fundamental participação de todos os atores no processo de gestão e o bom funcionamento do órgão gestor da mobilidade no desenvolvimento da cidade, é necessário que a governabilidade esteja garantida no processo de gestão. Ela tem como propósito o estado de equilíbrio de um território, através políticas públicas e ações coletivas que resolvam os problemas de mobilidade e englobem um desenvolvimento integrado.

A Figura 1 representa graficamente as 3 dimensões supracitadas direcionadas pelos princípios da sustentabilidade urbana e guiadas pela governabilidade.

Figura 1 – Planejamento estratégico das cidades



Fonte: (SEABRA, 2013)

De acordo com a Figura 1, a gestão da mobilidade urbana sustentável deve-se ser aplicada a partir da intersecção de todas estas dimensões e guiadas pela governabilidade.

No Brasil, as medidas definidas pela gestão são realizadas através de intervenções do Estado nas cidades por meio de políticas socioespaciais e ambientais, baseadas na Lei Federal nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade) em conjunto com a Lei nº 12.587/2012 (Lei da Mobilidade Urbana). Assim, garante-se uma gestão democrática que assegura o acesso universal à cidade.

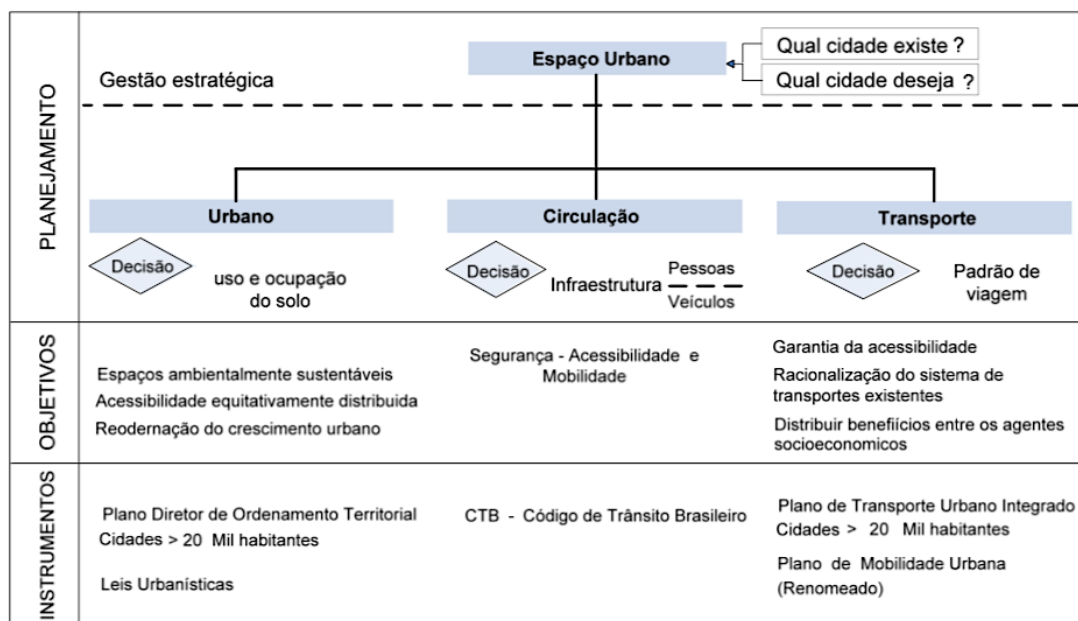
A administração pública brasileira admite que intervenções acerca da mobilidade urbana, em nível estadual e municipal, sejam realizadas em três áreas (VASCONCELLOS, 2000):

- Planejamento urbano: as decisões acerca do uso e ocupação do solo devem visar espaços ambientalmente sustentáveis, com acessibilidade equitativa e controle do crescimento urbano;

- Planejamento da circulação: as decisões estão vinculadas à oferta de uma infraestrutura adequada às pessoas e veículos, com o intuito de assegurar a segurança na mobilidade urbana, conforme o Código de Trânsito Brasileiro;
- Planejamento do Transporte: as intervenções devem promover acessibilidade, racionalização do sistema de transporte e a distribuição dos benefícios entre os agentes socioeconômicos.

A Figura 2 a seguir, apresenta as áreas do planejamento da mobilidade urbana sustentável, assim como os seus objetivos e instrumentos que garantem sua implantação.

Figura 2 – Áreas do planejamento da mobilidade urbana sustentável



Fonte: (SEABRA, 2013)

De acordo com a Figura 2, a gestão estratégica do planejamento da mobilidade urbana sustentável no espaço urbano consiste em três níveis de planejamento: urbano, circulação e transporte. Cada um deles baseiam suas decisões na melhoria do uso e ocupação do solo, da infraestrutura para pessoas e veículos e do padrão de viagem ofertado, respectivamente. E para que isso seja possível certos instrumentos como Leis Urbanísticas, o Código de Trânsito

Brasileiro, Plano de Mobilidade Urbana, devem ser implantados nas tomadas desses objetivos.

3.2.3.1 Atividades Gestoras

Segundo (FERRAZ & TORRES, 2004), a gestão de um sistema de transporte público engloba 4 atividades: regulamentação, administração, programação da operação e fiscalização.

a) Regulamentação

Consiste no estabelecimento de normas gerais e específicas de operação do serviço de transporte público urbano, no que concerne os processos de concessão, fiscalização, punição de empresas infratoras, cálculo de tarifa, etc.

b) Administração

Consiste no gerenciamento geral do sistema de transporte público, no que concerne sua infraestrutura (estações, terminais, pontos de parada, vias utilizadas), os sistemas de comunicação com o usuário, sua base de dados, custos e tarifas.

c) Programação operacional

Consiste na programação e no planejamento do serviço do sistema, quanto a definição da frota operante, jornada de trabalho.

d) Fiscalização

Consiste nas tarefas de fiscalização da frota, quanto as condições dos veículos, e de operação, quanto ao desempenho e eficiência da frota.

3.3 ESTUDO DE CASO: PORTO MARAVILHA

A região portuária do Rio de Janeiro encontrava-se em um processo gradativo de degradação ambiental, histórica, urbana e de mobilidade. Tais problemas se iniciaram a partir da construção do Elevado Perimetral em 1950, via suplementar que ligava os principais entroncamentos rodoviários da cidade, que contribuiu para o esvaziamento das atividades no entorno do Porto do Rio. Assim, os bairros portuários passaram a assumir função subalterna, e o valor histórico da região caiu no esquecimento, tornando-se rota de passagem, e região de grandes engarrafamentos (Silva, 2014).

A Foto 2 apresenta região portuária do Rio de Janeiro contemplada com o projeto Porto Maravilha.

Foto 2 – Área de Especial Interesse Urbanístico (AEIU) da Região Portuária do Rio de Janeiro



Fonte: (PORTO MARAVILHA, 2018)

A busca por uma solução desta problemática e de garantir condições necessárias a revitalização deste espaço urbano, consolidou-se a Operação Urbana Consolidada da Região do Porto do Rio de Janeiro, um conjunto de ações chamado de Porto Maravilha. Tendo como base princípios urbanísticos, ambientais e de uso e ocupação do solo, o Porto Maravilha objetivou a valorização do patrimônio material e imaterial, além da integração e inclusão social.

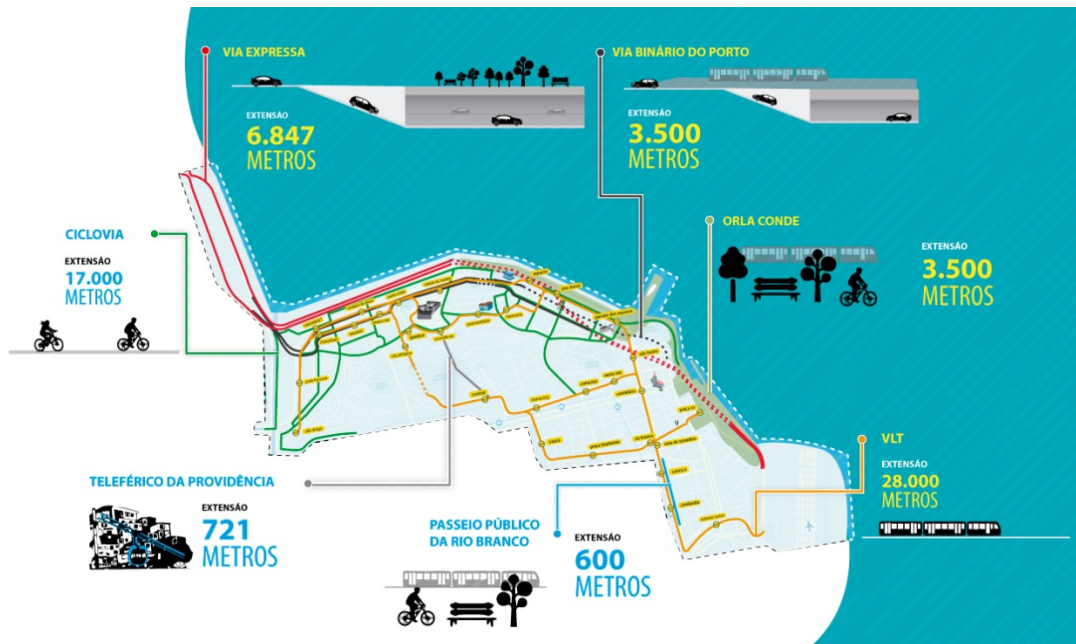
O novo sistema viário planejado para a Região Portuária muda a lógica de mobilidade, hoje centrada no transporte individual, e imprime importância às pessoas com a criação de amplos espaços para pedestres e ciclistas. Os projetos abrem quase 4 km em ruas exclusivamente para pedestres, com regras de ocupação do solo que também determinam a adoção de amplas calçadas. A construção de 17 km em cicloviárias e a obrigatoriedade de instalação de bicicletários públicos e privados nos novos edifícios ilustram a perspectiva de deslocamento associada ao conceito de revitalização. Isso quer dizer gente nas ruas (Silva, 2014, p.15),

Portanto, o transporte público ganhou prioridade neste projeto de revitalização urbanística, sendo voltado para a conexão otimizada entre os modais da região e para a

introdução do *Bus Rapid Transport* (BRT), do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) e do Teleférico da Providência na criação de um novo padrão de mobilidade urbana que objetiva o desestímulo ao transporte individual.

A Figura 3 abaixo mostra os modais contemplados pelo projeto Porto Maravilha e a extensão de suas linhas.

Figura 3 – Modais contemplados pelo Porto Maravilha



Fonte: (PORTO MARAVILHA, 2018)

As principais obras do projeto Porto Maravilha foram (PORTO MARAVILHA, 2018):

- Demolição do Elevado da Perimetral;
- Museu de Arte do Rio (MAR);
- Museu do Amanhã;
- Via Binário do Porto e Túnel Rio 450;
- Via Expressa e Túnel Prefeito Marcello Alencar;
- Nova Orla Conde;
- Veículo Leve Sobre Trilhos (VLT);
- 70 km de vias reurbanizadas e 650.000 m² de calçadas refeitas;

- 700 km de redes de infraestrutura urbana reconstruídas (água, esgoto, drenagem);
- 17 km de novas ciclovias;
- 15.000 árvores.

Ligado aos valores da sustentabilidade, o projeto Porto Maravilha visou também a promoção de um ambiente urbano saudável e sustentável através medidas que novas edificações devem obedecer (PORTO MARAVILHA, 2018):

- Afastamento e recuo adequados entre as novas construções;
- Economia de consumo de água e reaproveitamento de águas pluviais e servidas;
- Economia e/ou geração local de energias limpas;
- Uso de aquecimento solar;
- Uso de telhados verdes e/ou reflexivos do aquecimento solar;
- Maximização da ventilação e iluminação natural;
- Uso de materiais com certificação ambiental;
- Facilitação de acesso e uso de bicicletas.

Além disso, ateu-se a compromissos sociais com a preocupação de manter os moradores locais na Região Portuária, destinando parte dos recursos da região para a valorização do Patrimônio Material e Imaterial local e em programas de desenvolvimento social para moradores e trabalhadores (PORTO MARAVILHA, 2018):

- Criação de habitações de interesse social;
- Instalação de creches, Unidades de Pronto Atendimento e escolas que atendam a densidade populacional prevista;
- Integração entre os diversos modais de transporte público, facilitando a acessibilidade e a comunicação com outras áreas;
- Recuperação da qualidade ambiental da área;
- Geração de empregos diretos e permanentes na região;
- Regularização e formalização das atividades econômicas;

- Formação profissional;
- Criação dos Programas Porto Maravilha Cultural e Porto Maravilha Cidadão;
- Apoio a iniciativas de desenvolvimento comunitário;

Atualmente, o Porto Maravilha encontra-se em pleno funcionamento, sediando grandes eventos, shows e atraindo turistas de todo o mundo. Esta região, antes vista como zona de passagem, agora passa a ser um polo atrativo de viagens. E muito embora todas as linhas do VLT que constam em projeto ainda não tenham sido entregues, é notável a melhoria de acessibilidade e deslocamento dos habitantes locais, moradores de bairros vizinhos e turistas que passaram a frequentar a região.

3.4 ESTUDO DE CASO: IMPLANTAÇÃO DE ÔNIBUS HÍBRIDO EM CURITIBA

Em Setembro de 2012 Curitiba, com o intuito de fomentar o conceito de transporte sustentável com a utilização de energia limpa, investiu R\$ 13 milhões na compra de uma frota de 30 ônibus para a cidade (BRUSTOLIN, 2012). Chamados de Hibribus, esses veículos possuem uma capacidade para 85 passageiros.

Desenvolvido pela Volvo, o Hibribus se trata de uma nova linhagem de ônibus, denominados híbridos, que operam a partir de dois motores, um movido a eletricidade e a combustível, que funcionam em paralelo ou de forma independente e são controlados por um sistema que busca o maior desempenho do conjunto. Dos 30 veículos que circulam atualmente na cidade, 2 são abastecidos com biodiesel B100 (100% de origem vegetal, sem adição de diesel fóssil) proveniente da soja.

Segundo a Urbanização de Curitiba (URBS):

Os ensaios iniciais demonstraram redução de 89% na emissão de material particulado, 80% de gases NOx e de até 35% no CO₂, principal gás de efeito-estufa, sendo esses os principais benefícios ambientais diretamente relacionados à qualidade do ar e à mitigação das mudanças climáticas. Quanto ao consumo de combustível, em 2015 a URBS desenvolveu um teste comparativo entre diferentes tecnologias veiculares alternativas com os veículos já em circulação, tendo sido apurado um rendimento médio de 2,43 km/L do híbrido contra 1,86 km/L do veículo padrão tradicional, ganho esse que resultou na redução de 23,5% nas emissões de gases de efeito-estufa pela adoção desse veículo no teste. Além disso, aproximadamente 3.185,8 toneladas de CO₂ deixaram de ser emitidas pelos 28 veículos híbridos entre

2012 e 2017, além de 789,2 toneladas CO₂ que deixaram de ser emitidos pelos 02 veículos híbridos abastecidos com biodiesel B100, ônibus nos quais se associou a tecnologia veicular híbrida com biocombustíveis para atingir reduções ainda mais significativas. Por fim, em 2017 verificou-se nos veículos híbridos redução média de 46,3% da opacidade dos gases de exaustão em comparação aos veículos tradicionais, enquanto com aqueles abastecidos com biodiesel B100 tal redução chegou a 70,7% (URBS, 2018).

O motor elétrico, mais silencioso, é utilizado no arranque e a partir do momento em que ônibus alcança uma velocidade aproximada de 20km/h, o motor de biodiesel é acionado e ambos funcionam em paralelo. Já quando o veículo encontra-se parado, seja no trânsito, em paradas de embarque e desembarque ou em semáforos, o motor de biodiesel é desligado para que seja evitado consumo de combustível. Isso favorece a utilização do veículos em linhas com grande número de paradas e naquelas inseridas em trânsito compartilhado.

Além dessa grande otimização no consumo de combustível, o motor elétrico do ônibus também assume o papel de gerador de energia durante frenagens. A energia produzida no movimento de desaceleração é utilizada para carregar as baterias do sistema.

A Foto 3 apresenta o modelo de Hibribus implantado em Curitiba circulando pela cidade.

Foto 3 - Hibribus



Fonte: (BRUSTOLIN, 2012)

Os retornos positivos gerados com a implantação do Hibribus foram tão satisfatórios que incentivaram a ampliação da frota de ônibus e ainda a implantação de ônibus híbridos

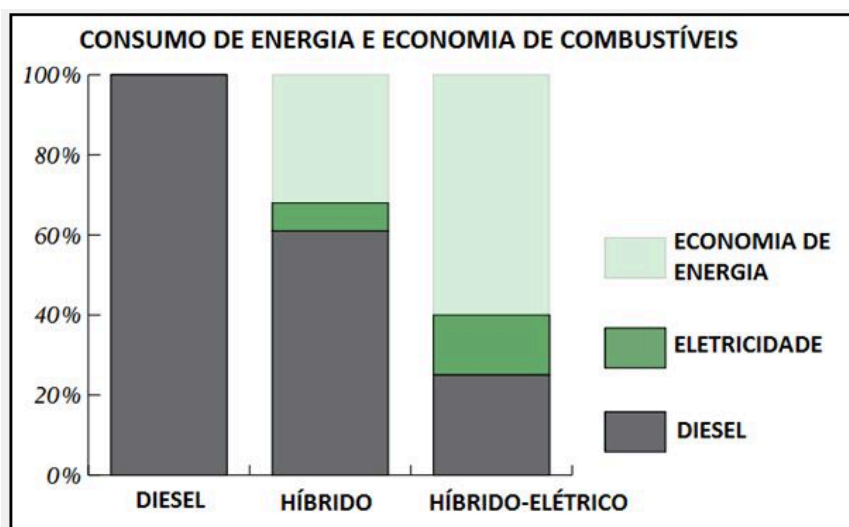
articulados. Em março de 2016, o primeiro ônibus híbrido articulado em operação regular na América Latina, começou a circular em Curitiba. Chamado de HibriPlus, o veículo possui capacidade para 154 passageiros, ar condicionado, wi-fi, acessibilidade e utiliza a mesma tecnologia do Hibribus.

Ainda no final do ano de 2016, Curitiba iniciou testes com outro tipo de híbrido mais econômico e menos poluente, o HibriPLug. Segundo (CHELLI, 2016), “Na comparação com o modelo a diesel, o HibriPlug emite 55% menos CO₂ (dióxido de carbono); 540% menos NOX (óxido de nitrogênio) e 1.500% menos material particulado (fumaça preta). É praticamente o dobro do resultado obtido pelo Hibribus, em circulação há quatro anos em Curitiba.”

O HibruPlug, híbrido de segunda geração da volvo do tipo Plug-In (alimentados em estações de recarga), possui como grande diferença a maior autonomia do motor elétrico em viagens, conseguindo funcionar cerca de 55% do tempo em modo elétrico, o que o faz consumir 65% menos combustível que o modelo convencional e 30% a menos que o híbrido convencional de primeira geração, o Hibribus (MENEZES, 2016).

O Gráfico 8 a seguir, compara o consumo de energia e a economia de combustíveis em tipos de veículos híbrido, híbrido-elétrico e movidos a diesel.

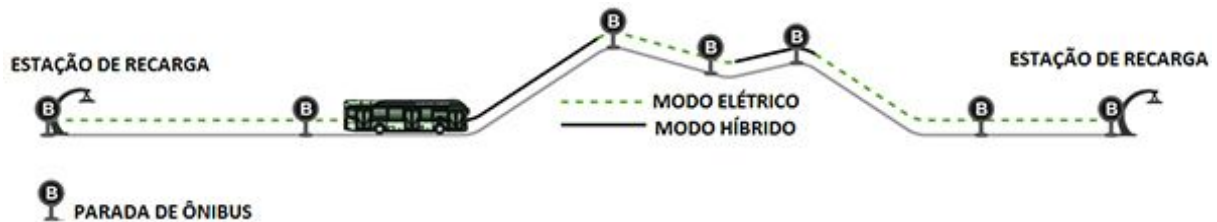
Gráfico 8 - Expectativa de redução do consumo de energia comparando-se veículos tradicionais, híbridos e híbridos-elétricos (tipo plug-in)



Fonte: (BERNARDES, 2017)

De acordo com o Gráfico 8, o modelo de veículo híbrido-elétrico é aquele que consome menos energia e economiza mais. A Figura 4 demonstra o modo de operação desses tipos de veículos.

Figura 4 - Modo de operação esperado para ônibus híbrido-elétrico (plug-in) em função do relevo da cidade e da distância entre pontos de recarga



Fonte: (BERNARDES, 2017)

Embora os impactos positivos gerados pelo HibriPlug tenham sido bastante consideráveis, o seu custo de implantação ainda é muito caro e sua implantação na cidade de Curitiba foi inviabilizado. Porém, o Hibribus e o HibriPlus ainda continuam em operação na cidade.

3.5 ESTUDO DE CASO: BOLSÕES DE ESTACIONAMENTO À SERVIÇO DA MOBILIDADE URBANA

Os bolsões de estacionamento quando instalados junto a estações de transporte público se caracterizam em um sistema chamado *park-and-ride*, ou seja, estacione e embarque. Este tipo de sistema, comum em cidades europeias e norte-americanas, tem como objetivo oferecer ao usuário do automóvel sua integração ao transporte público, possibilitando que eles estacionem o seu carro em estações mais afastadas da rede e dali façam uso do transporte público até seu destino. Tal sistema busca evitar a grande circulação de automóveis nas regiões centrais e reduzir congestionamentos.

Para garantir tal propósito, os bolsões devem ser em locais estratégicos do sistema de transporte coletivo, no começo de alguma linha ou em estações centrais que conectem diferentes linhas e que distribuam a demanda da rede. Caso estes bolsões forem instalados

em áreas centrais ou em regiões de grande atratividade de viagens, vão acabar produzindo o efeito contrário, e atraindo maior número de veículos para estas regiões devido a oferta de estacionamento e de comodidade, gerando maiores congestionamentos e poluição (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO, 2017).

O município de São Paulo já conta com tal sistema de estacionamento em funcionamento, chamado de E-Fácil. Segundo o (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO, 2017), “O sistema E-Fácil integra o uso do carro às 784 vagas de estacionamento localizadas próximas às estações de metrô Santos-Imigrantes e Corinthians-Itaquera. A primeira está localizada na interseção da Linha 2 – Verde com as rodovias que ligam a capital ao ABC paulista, conectando a demanda oriunda da região metropolitana ao sistema sobre trilhos. Já a segunda é a estação de ponta da Linha 3 – Vermelha na zona leste da cidade, uma das regiões com maior concentração de população de baixa renda em São Paulo.”

Neste sistema, o usuário adquire o cartão E-Fácil que serve como integração tarifária e garante 12 horas de estacionamento. No pagamento da sua tarifa, já está inclusa duas viagens no sistema público de transporte que são válidas durante o período de estacionamento e podem ser usadas tanto no metrô quanto nos trens metropolitanos ou linhas municipais de ônibus. Caso o tempo de 12 horas de estacionamento seja ultrapassado, cobra-se R\$ 2,00 por hora adicional.

Além de contribuir para uma melhor mobilidade urbana, a implantação de bolsões de estacionamento integrados ao transporte público pode gerar renda que pode ser revertida em melhorias para o próprio sistema público de transporte, podendo também sua tarifa ser cobrada avulsamente.

A Tabela 3 a seguir, apresenta informações quanto o nº de vagas, o horário de funcionamento e o preço cobrado pelo uso do serviço do E-Fácil da Estação Santos – Imigrantes, em São Paulo.

Tabela 3 - Tarifa E-Fácil

"E-Fácil" da Estação Santos-Imigrantes	
Local	Av. Dr. Ricardo Jafet, 1900
Nº de Vagas	227 vagas
Funcionamento	Das 04h30 às 01h30
Preço	<p>Sistema e-fácil R\$ 17,00 pelo período de 12 horas + 02 passagens. R\$ 2,00 - hora adicional de estacionamento *Este sistema encontra-se provisoriamente inoperante</p> <p>Sistema avulso R\$ 9,00 por período 12 horas R\$ 2,00 hora adicional</p>

Fonte: (METRO-SP, 2018)

4. METODOLOGIA

Este capítulo engloba a etapas essenciais ao desenvolvimento deste estudo, detalhando a metodologia usada e os objetivos de cada uma delas.

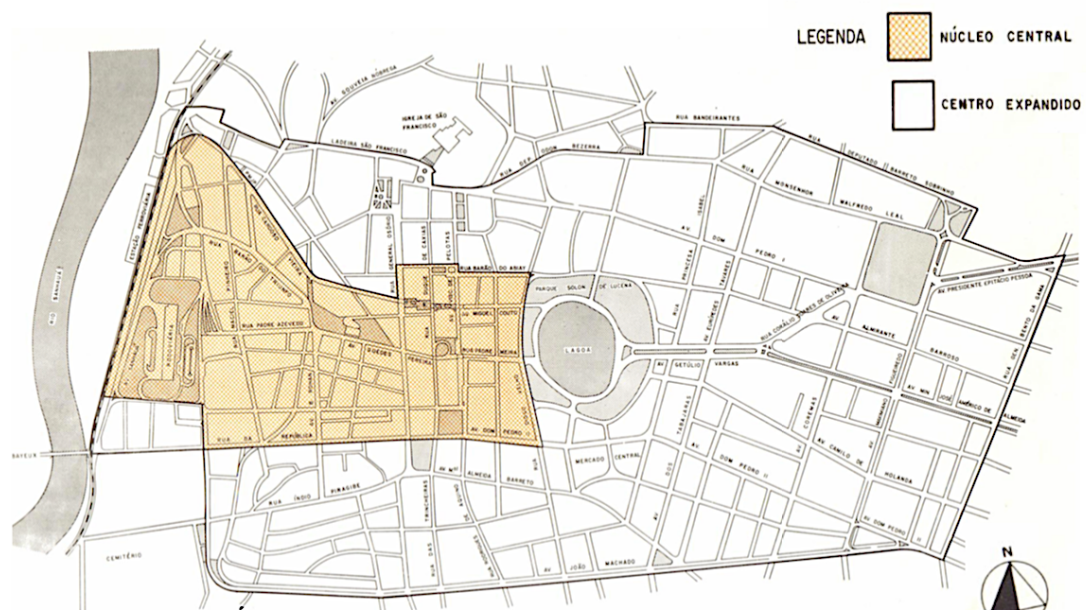
4.1 ÁREA DE ESTUDO

A metodologia para o desenvolvimento dessa pesquisa tem como etapa primordial a definição de uma área de estudo, para que assim possamos levantar dados e estatísticas da região, analisar sua problemática e traçar soluções favoráveis.

A área de estudo é o centro antigo da cidade de João Pessoa, que localiza-se nos bairros do Centro e Varadouro, e que coincide com um estudo realizado pelo Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes (GEIPOT) em 1983, que delimitou a Área Central de João Pessoa e a subdividiu em Núcleo Central e Centro Expandido.

A Figura 5 apresenta a delimitação da Área Central de João Pessoa e a sua subdivisão em Núcleo Central e Centro Expandido.

Figura 5 – Área Central – Núcleo Central e Centro Expandido



Fonte: (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 1983)

O Núcleo Central, região de maior enfoque por ser a região mais antiga e ter a maior concentração dos patrimônios da cidade, limita-se pelas seguintes vias (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 1983, p. 11):

- Ao Norte: Rua João Suassuna, Rua Cardoso Vieira, Rua General Osório, Rua Braz Florentino, Praça Rio Branco e Rua Barão de Abiay;
- A Leste: Rua Diogo Velho;
- Ao Sul: Avenida Dom Pedro II, Rua da República, Rua Francisco Londres, Rua Idaleto;
- A Oeste: Avenida Sanhauá.

E o Centro Expandido, corresponde a área para a qual o centro de João Pessoa se expandiu após sua crescente urbanização e aglomeração populacional no início de seu desenvolvimento urbano.

4.2 POLOS GERADORES DE TRÁFEGO (PGT)

Buscou-se identificar na Área Central (Figura 5) de João Pessoa significativos PGT que demandam uma oferta especial do transporte público coletivo, para que estes sejam bem assistidos pela proposta a ser apresentada e não gerem grandes escoamentos de passageiros para outros meios de transporte.

4.3 OFERTA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO NA ÁREA CENTRAL

A partir da região de estudo delimitada em Área Central de João Pessoa (Figura 5), buscou-se analisar a real e atual oferta de transporte público coletivo nesta área, quanto ao número das linhas circulantes e o seu tipo (circular, radial, diametral), para que seja possível a oferta de um novo meio de transporte que atenda à áreas desassistidas. Com isto, pretende-se atrair novos passageiros para o transporte público local, além de garantir à população desfavorecida o direito à um transporte público eficiente e de qualidade.

4.4 OFERTA DE ESTACIONAMENTO NA ÁREA CENTRAL

Buscou-se através de um mapeamento, feito em campo e por imagens de satélite (Google Maps), da Área Central determinar a oferta de estacionamento da região, considerando estacionamentos irregulares existentes e Zona Azul. Com o auxílio de mapas fornecidos pela Semob/Jp, pode-se levantar o quantitativo de vagas para automóveis oferecidos pela Zona Azul

No intuito de viabilizar a proposta de mobilidade urbana a ser apresentada, também examinou-se a região em busca de lotes que possibilitariam a construção de bolsões de estacionamento.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo segue os resultados das metodologias aplicadas neste estudo, como também seus detalhamentos e discussões acerca do que foi abordado.

5.1 POLOS GERADORES DE TRÁFEGO (PGT)

O mapeamento dos polos geradores de tráfego da Área Central em foco foi disponibilizado pela Semob/JP com base em empreendimentos, instituições, igrejas, parques, hospitais, que produzem um significativo contingente de viagens na região.

O mapa fornecido encontra-se desatualizado, pois omite certos PGT, como o Hotel Globo, a Faculdade Internacional da Paraíba, e outros que surgiram após mudanças no espaço urbano da Área Central com a implantação do Parque da Lagoa em 2016, como o Shopping Lagoa inaugurado em 2017. Porém, isto não inviabilizou o estudo, pois todos esses PGTs omitidos foram incluídos no desenvolvimento desta tese.

Figura 6 – Mapa dos Polos Geradores de Tráfego da Área Central de João Pessoa



Fonte: (Semob/JP, 2018)

O mapa também encontra-se em na seção ANEXOS (ANEXO I).

5.2 OFERTA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO NA ÁREA CENTRAL

A oferta de transporte público coletivo na Área Central foi disponibilizada pela Semob/JP através da relação das linhas que circulam na região (ANEXO II) e de seus itinerários demonstrados em mapa que encontra-se abaixo e também na seção ANEXOS (ANEXO III).

Figura 7 – Linhas de Ônibus circulantes na Área Central de João Pessoa



Fonte: (Semob/JP, 2018)

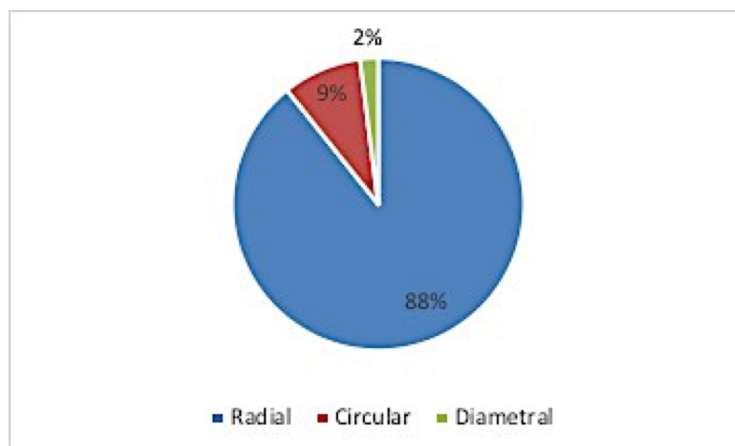
De posse destes dados, pode-se notar que a região é assistida por 101 linhas de transporte público coletivo e que atendem quase a totalidade dos PGT da região (ANEXO

IV), porém certas vias de grande importância histórica, econômica e social são desassistidas de transporte público em grandes trechos ou em toda sua totalidade. Tais vias receberam total prioridade no desenvolvimento deste estudo, elas são:

- Avenida Monsenhor Walfredo Leal (trecho);
- Avenida General Osório (trecho);
- Avenida Visconde de Pelotas (totalidade);
- Rua Maciel Pinheiro (totalidade);
- Rua Barão do Triunfo (totalidade).

Ainda com base nos dados fornecidos, pelo Gráfico 9, pode-se concluir que aproximadamente 88% das linhas que circulam na região são radiais, ou seja, ligam regiões não centrais à região central; aproximadamente 10%, são linhas circulares, que ligam várias regiões da cidade por meio de um circuito circular fechado, com a zona central geralmente localizada em seu centro; e 2% são de linhas diametrais, que são linhas que conectam duas regiões passando pela zona central.

Gráfico 9 – Tipos de Linhas da Área Central



Fonte: (AUTOR, 2018)

De acordo com a Figura 9, isso demonstra que Área Central de João Pessoa é um ponto de grande confluência de linhas e conseqüentemente de grande concentração de ônibus e passageiros, o que influencia diretamente nos altos níveis de congestionamentos que ocorrem na região.

Apesar de ainda ser uma zona bastante atrativa por possuir uma grande concentração de comércio e serviços, tal configuração de operação de linhas faz com que a maioria de passageiros sejam obrigados a realizar o transbordo se optarem por um destino diferente da Área Central, como bairros adjacentes ou outras zonas da cidade. Esta obrigação de transbordo gera ineficiência no sistema de transporte, um aumento no tempo e no custo da viagem e a insatisfação de usuários.

Enquanto isso, cidades maiores que apresentam uma maior descentralização de atividades modificam este tipo de configuração com a inserção de linhas circulares em torno da região central e linhas interbairros ligando duas regiões não centrais, para que assim seja possível a diminuição da necessidade de transbordos nas viagens entre bairros e otimizar a operação do sistema de transporte local.

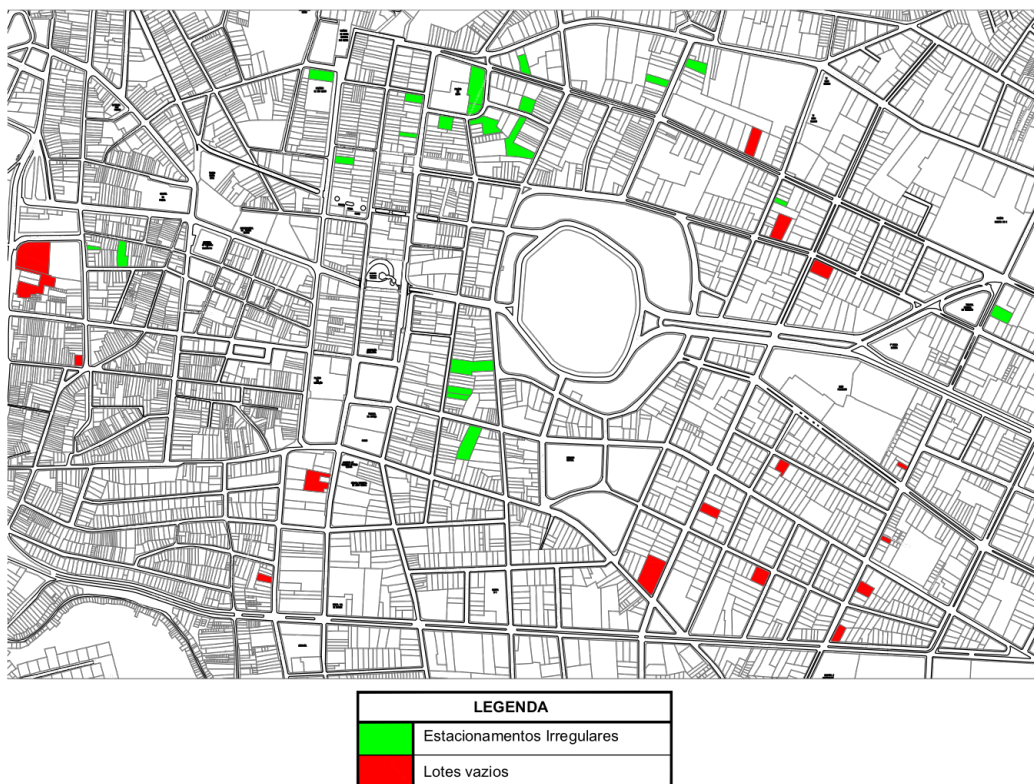
5.3 OFERTA DE ESTACIONAMENTO NA ÁREA CENTRAL

Através de mapeamentos feitos em campo e por imagens atualizadas de satélites (Google Maps), buscou-se levantar a oferta de estacionamento na Área Central de João Pessoa, com o intuito de buscar lotes ideais para implantação de bolsões de estacionamento do tipo *park-and-ride* na região, e de se conhecer a real situação do serviço que é ofertado aos usuários, atualmente.

Pode-se identificar por mapeamento em campo 21 estacionamentos, os quais foram tomados como cenário amostral para este estudo. Estes 21 estacionamentos representam uma área de aproximadamente 18.657 m² e funcionam de forma irregular na região, ou seja sem nenhuma norma reguladora de tarifas, acessibilidade ou de segurança. Eles ofertam um total de 792 vagas para automóveis e a maioria funciona de forma avulsa, como estacionamentos rotativos cobrando de R\$ 3,00 a R\$ 5,00 por hora, enquanto outros funcionam de forma mensalista, cobrando pelo mês de uso do serviço. A relação contendo localização de cada um destes estacionamentos encontra-se na seção ANEXOS (ANEXO V).

A Figura 9 demonstra em mapa este levantamento feito, evidenciando em verde os estacionamentos irregulares visitados e em vermelho os lotes vazios identificados.

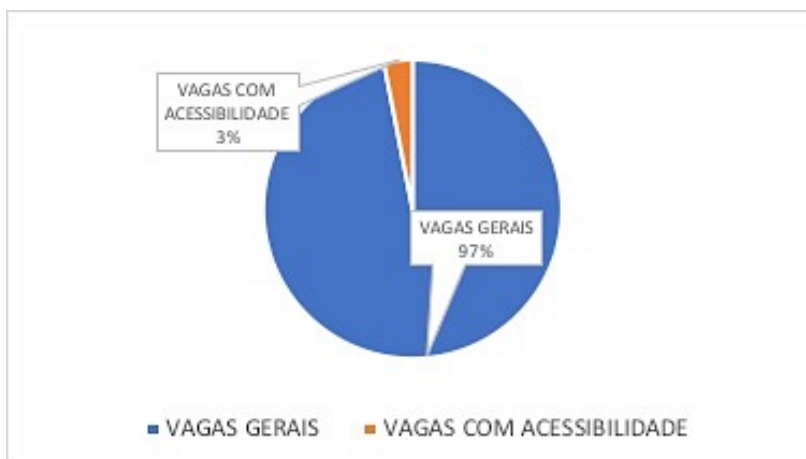
Figura 8 – Estacionamento Irregulares Visitados e Lotes Vazios



Fonte: (AUTOR, 2018)

O Gráfico 10 apresenta a porcentagem do quantitativo de vagas com acessibilidade ofertadas pelos estacionamentos visitados.

Gráfico 10 – Acessibilidade dos Estacionamentos Visitados



Fonte: (AUTOR, 2018)

A maior parte destes estacionamentos opera sob estruturas precárias sem demarcação de vagas, cobertas de proteção para os veículos, iluminação, pavimento ou calçamento, banheiros para os usuários, e alguns se inserem em antigos lotes da cidade, que hoje só apresentam a fachada de sua antiga estrutura.

A Foto 4 demonstra um dos estacionamentos visitados durante o mapeamento da região, que não oferece mínimas condições de estrutura física para ofertar tal serviço.

Foto 4 – Estacionamento na Av. Visconde de Pelotas



Fonte: (GOOGLE MAPS, 2018)

Além dos estacionamentos privativos, tornou-se necessário fazer um levantamento das ruas que oferecem o serviço da Zona Azul (ANEXO VI, VII) e o total de vagas ofertadas para automóveis pelo sistema. Assim concluiu-se que a Zona Azul na região da Área Central

de João Pessoa oferta 1032 vagas, sendo aproximadamente 3% delas com acessibilidade. Neste sistema, cobra-se R\$ 1,50 por 2 horas de utilização do serviço.

A Figura 9 demonstra o quantitativo de vagas Zona Azul por rua onde esse sistema é ofertado.

Figura 9 – Quantitativo de Vagas Ofertadas pelo Sistema de Estacionamento Rotativo Zona Azul

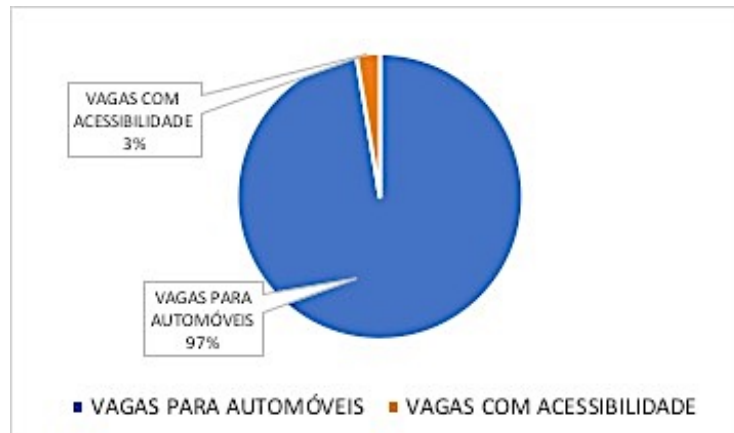


Fonte: (Semob/JP, 2018)

De acordo com a Figura 9, pode-se notar que há uma aglomeração de estacionamentos da Zona Azul localizada no Núcleo Central, indicando uma maior demanda do serviço nesta área.

O Gráfico 11 a seguir, apresenta em porcentagem a quantidade total de vagas com acessibilidade ofertadas pela Zona Azul.

Gráfico 11 – Acessibilidade da Zona Azul



Fonte: (AUTOR, 2018)

Outra curiosidade sobre a região é que muitos usuários por falta de opção buscam o serviço de estacionamento privativo de algumas instituições e empresas, como o Shopping Tambiá que oferece 3 pavimentos subterrâneos de estacionamento. Muitos usuários deixam seus automóveis ali e tomam destino para suas atividades na Área Central.

Nesta primeira etapa do levantamento, pode-se concluir que nenhum dos estacionamentos visitados possui uma estrutura que comporte a implantação de um sistema *park-and-ride* que possa atender a região, e muito embora que exista uma certa oferta de estacionamento na Área Central, esta não consegue atender à sua demanda, fato constatado pela grande lotação destes estacionamentos e das áreas de Zona Azul. Conseqüentemente, muitos veículos passam mais tempo no trânsito procurando por vagas e gerando mais congestionamento.

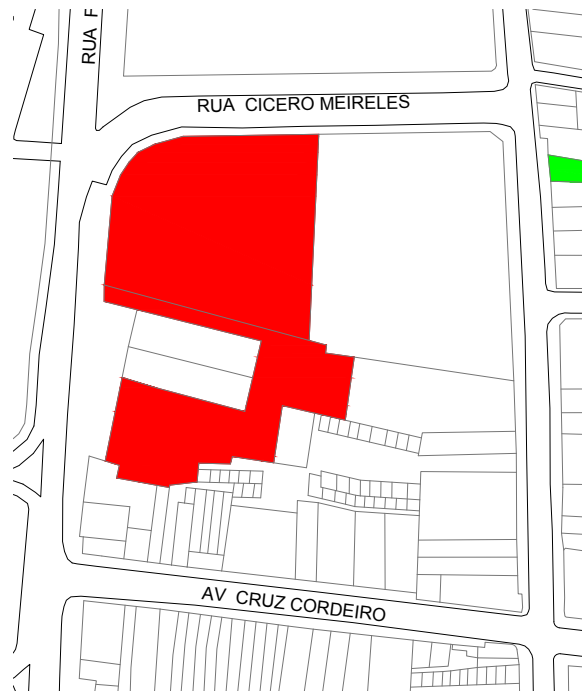
Já em uma outra etapa, identificou-se na Área Central lotes vazios ou que não desempenham nenhum tipo de atividade representativa na região (Figura 6) e que apresentam certa estrutura para a implantação de bolsões de estacionamento com o sistema *park-and-ride*. Encontrou-se 2:

1. Lote entre as ruas Francisco Londres e Cícero Meireles

O lote atualmente serve como ponto de comércio informal de ambulantes e feirantes que realizam atividades de compra, venda e troca de produtos; como também ponto de apoio

para o transporte ilegal, conhecido como “alternativos”. A Figura 10 representa a localização e o mapeamento deste lote.

Figura 10 - Lote entre as ruas Francisco Londres e Cícero Meireles



Fonte: (AUTOR, 2018)

De acordo com a Figura 10, o lote possui uma área total aproximada de 5.698 m². Um bolsão com 5 pavimentos, sendo 3 deles subterrâneos, construído neste lote poderia ofertar um total de aproximadamente 2.280 vagas para automóveis, considerando uma área de 12,5 m² por vaga.

As Fotos 5, 6, 7 apresentadas a seguir, representam como o lote está sendo utilizado e inserido no espaço urbano.

Foto 5 – Lote entre a Rua Francisco Londres e Cícero Meireles



Fonte: (GOOGLE MAPS, 2017)

Foto 6 – Comércio Informal em Lote



Fonte: (AUTOR, 2018)

Foto 7 – Ponto de Apoio para Transporte Ilegal em Lote



Fonte: (AUTOR, 2018)

2. Lote na Av. Almirante Barroso, 306

Antigamente, o lote funcionava como um estacionamento, mas hoje encontra-se desativado. A Figura 11 representa a localização e o mapeamento deste lote.

Figura 11 – Lote na Av. Almirante Barroso, 306



Fonte: (AUTOR, 2018)

De acordo com a Figura 11, o lote possui uma área total aproximada de 1.024 m². Um bolsão com 5 pavimentos, sendo 3 deles subterrâneos, construído neste lote poderia ofertar um total de aproximadamente 410 vagas para automóveis, considerando uma área de 12,5 m² por vaga.

A Foto 8 apresenta como o lote está sendo utilizado e inserido no espaço urbano.

Foto 8 - Lote na Av. Almirante Barroso, 306



Fonte: (GOOGLE MAPS, 2017)

6. CONCEPÇÃO DE UM PLANO DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

Com base nos dados e informações levantadas no estudo da Região Central de João Pessoa, delimitada como Área Central, pode-se traçar um plano de mobilidade urbana fundamentado no ideal de sustentabilidade que atenda a demanda da população da cidade e que ofereça um transporte sustentável de qualidade e um espaço urbano mais humanizado.

6.1 LINHA DE ÔNIBUS HÍBRIDO

Fundamentado no estudo realizado acerca da oferta de transporte público e da identificação dos polos geradores de tráfego da região, pode-se traçar um itinerário de uma linha local de ônibus híbrido estruturado a partir de vias desassistidas pelo transporte público oferecido.

A linha deverá ser ofertada como serviço gratuito à população e seu controle de acesso seria por meio da bilhetagem eletrônica. Os veículos da frota seriam do tipo híbrido de modelo B215RH, produzidos pela Volvo.

A escolha de um sistema operado por ônibus híbrido, deu-se pelo fato ser uma alternativa mais barata e de rápida implantação na região, como também pelo motivo de muitas ruas da Área Central serem estreitas e de difícil acesso, assim tal sistema composto por ônibus terá uma maior flexibilidade de rota e uma garantia de trajetórias flexíveis caso haja algum incidente ou evento na região.

6.1.1 Itinerário

O itinerário proposto tem o objetivo contemplar principalmente as vias e pontos: Av. Monsenhor Walfredo Leal, por apresentar uma grande demanda pelo serviço, devido a quantidade de escolas e instituições de ensino superior que se concentram ali; Av. General Osório, Av. Visconde de Pelotas, R. Maciel Pinheiro e a R. Barão do Triunfo, por apresentar trechos ou quase sua totalidade sem oferta de transporte público coletivo; e pontos específicos de valor histórico, cultural, turístico e econômico como a Praça da Independência, Parque da Lagoa, Praça Antenor Navarro, Hotel Globo e Shopping Tambiá.

O itinerário inicia-se na Praça Napoleão Laureano e pela R. Barão do Triunfo, dirige-se até a Praça Pedro Américo. A partir daí, segue em direção ao Parque da Lagoa, pela R. Guedes Pereira e Av. Padre Meira. Logo, circundando o anel externo da Lagoa, dirige-se até a Praça da Independência, tomando as vias Av. Pres. Getúlio Vargas, Av. Corálio Soares de Oliveira, Av. Dom Pedro I e a R. Praça da Independência como rotas de caminho. Em seguida, após circundar a Praça da Independência, segue pelas Av. Monsenhor Walfredo Leal e R. Dep. Odon Bezerra, até tornar à esquerda na R. Santo Elias (Figura 12).

Da R. Santo Elias, passando pelo Shopping Tambiá, o itinerário segue para a Praça João Pessoa, transitando pelo anel externo do Parque Sólon de Lucena e a Av. Dom Pedro II. Logo, encaminha-se para a Praça Dom Adauto, percorrendo a R. Praça 1817 e Av. Visconde de Pelotas e passando pelo Ponto de Cém Reis e o Paraíba Palace. Depois, destina-se a Av. Gen. Osório e passa pelo Centro Cultural São Francisco, Centro Pastoral Monsteiro de São Bento e pelo Shopping Centro Terceirão até a Praça Venâncio Neiva, onde encontra-se o antigo Pavilhão do Chá.

A partir da Praça Venâncio Neiva, o itinerário segue pela R. Nina Lima e R. São Miguel até R. Maciel Pinheiro, percorrendo toda sua extensão até chega na Praça Antenor Navarro, onde nas suas proximidades encontra-se o Hotel Globo. Da Praça Antenor Navarro, o itinerário segue para o seu ponto final na Praça Dr. Napoleão Laureano, transitando pela R. João Suassuna e Av. Sanhauá.

O itinerário total corresponde a um circuito de aproximadamente 9,6 km e de duração de 34 min quando percorrido por carro. E sua implantação deverá ser assistida por um estudo da demanda de passageiros da região e de pesquisas futuras fomentadas por este estudo.

A Figura 12 a seguir, apresenta o itinerário proposto em mapa.

Figura 12 – Itinerário proposto de uma Linha de Ônibus Híbrido



Fonte: (GOOGLE MAPS, 2018)

6.1.2 Pontos de Parada

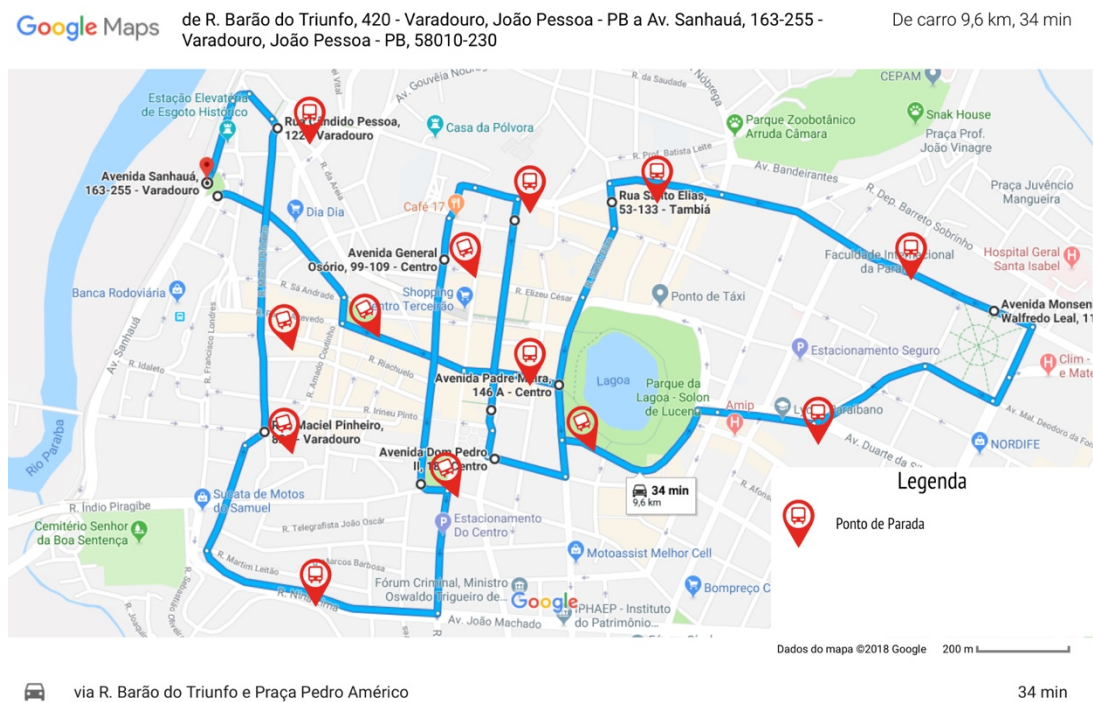
Buscando-se respeitar o limite da faixa usual de distância entre paradas de ônibus (200 m a 600 m) e considerando a acessibilidade (distância a ser percorrida pelo usuário de um ponto a outro), a concentração de usuário nos locais de parada, a velocidade de operação da linha e a infraestrutura da via (evitou-se curvas, rampas, cruzamentos), escolheu-se 13 pontos de paradas, nomeadas de acordo com sua localidade:

1. Praça Pedro Américo;
2. Parque Sólon de Lucena;
3. Lyceu Paraibano;
4. Faculdade Internacional da Paraíba (FPB);
5. Shopping Tambiá;
6. Ponto Cém Reis;

7. Centro Cultural São Francisco;
8. Shopping Terceirão;
9. Praça Venâncio Neiva;
10. R. Nina Lima;
11. Praça da Pedra;
12. Casa do Artesão Paraibano;
13. Praça Antenor Navarro.

A Figura 13 a seguir, apresenta os pontos de parada do sistema proposto em mapa.

Figura 13 – Pontos de Parada Propostos para Linha de Ônibus Híbrido



Fonte: (GOOGLE MAPS ADAPTADO, 2018)

Tais pontos de paradas foram escolhidos respeitando-se a faixa usual de distância entre paradas e por se tratarem de pontos atrativos da região. Com o tempo e estudos de

demanda precisos, sabe-se que estes pontos podem ser realocados de acordo com as necessidades dos usuários.

6.1.3 Terminal e Ponto de Apoio

O Terminal idealizado é um componente do sistema em que a linha deverá iniciar e finalizar seu trajeto, como também um espaço para ajustes de operação e frota, além de ser um ponto de integração com os outros modos de transporte oferecidos na região. Assim, o local escolhido foi a Praça Dr. Napoleão Laureano por se tratar de um ponto estratégico que se localiza próximo ao Terminal de Integração; ao Terminal Rodoviário da cidade que opera linhas intermunicipais e interestaduais; e a estação João Pessoa de trens urbanos da cidade que liga os municípios de Santa Rita e Cabedelo.

Ademais, a linha possui um ponto de apoio aos motoristas localizado na Praça Caldas Brandão, para suas eventuais necessidades.

A Figura 14 a seguir, apresenta terminal e ponto de apoio propostos para a linha de ônibus híbrido em mapa.

Figura 14 – Terminal e Ponto de Apoio Propostos para a Linha de Ônibus Híbrido



Fonte: (GOOGLE MAPS ADAPTADO, 2018)

6.2 BOLSÕES DE ESTACIONAMENTO

Os bolsões de estacionamento para este plano de mobilidade localizam-se nos lotes das Figuras 7 e 8, um atendendo a região do Núcleo Central, e assim chamado Bolsão Núcleo Central, e o outro atendendo a região do Centro Expandido, sendo chamado de Bolsão Centro Expandido, respectivamente. Ambos operariam com um sistema *park-and-ride*, semelhante aos bolsões que utilizam o sistema E-Fácil em São Paulo.

A Figura 15, demonstra a localização dos bolsões que deverá ser implantado concomitantemente com o sistema de ônibus híbrido em mapa.

Figura 15 - Bolsões



Fonte: (GOOGLE MAPS ADAPTADO, 2018)

O Bolsão Núcleo Central que fica próximo ao Terminal Rodoviário da cidade e da estação João Pessoa de trem urbano, atenderia a demanda daqueles que utilizam tais serviços e buscam a integração com outro modal, como a linha de ônibus híbrido proposta. Ele distaria cerca de 140 metros do ponto de parada Casa do Artesão Paraibano.

O Bolsão Centro Expandido, atenderia à demanda de usuários advindos de bairros das regiões da praia e adjacências. E distaria cerca de 180 metros da parada Lyceu Paraibano.

Ambos bolsões devem operar de forma integrada com o sistema de transporte público local, tendo o seu acesso garantido, por meio da bilhetagem eletrônica, apenas para aqueles que vão fazer uso do transporte público ofertado. A cobrança da tarifa estaria associada ao valor da passagem, já para aqueles usuários que optarem pela linha de ônibus híbrido, seria cobrado apenas a taxa de estacionamento avulso por hora, já que o serviço da linha é gratuito.

A estrutura física dos bolsões devem respeitar o estilo e a memória paisagística do seu entorno, assim prevalecendo a quantidade de pavimentos subterrâneos à quantidade de pavimentos superiores (acima do terreno), visto que em certas regiões da Área Central é proibido a elevação de empreendimentos com mais de 2 pavimentos.

A Figura 16 abaixo, representa todos os pontos de parada, bolsões, terminal e ponto de apoio do sistema no itinerário proposto.

Figura 16 – Elementos do itinerário proposto



Fonte: (Google Maps Adaptado, 2018)

6.3 ESTACIONAMENTOS LOCAIS

Com o mapeamento da oferta de estacionamento da Área Central de João Pessoa, pode-se identificar 21 estacionamentos operando de forma irregular. No plano de mobilidade urbana desenvolvido, propõe-se medidas regulamentares de estruturação física e tarifárias desses estacionamentos.

Embora apenas 21 tenham sido visitados, há muitos outros inseridos na região atuando da mesma forma e oferecendo um serviço, em sua grande maioria, sem mínimas condições de infraestrutura e segurança. A proposta do plano é regulamentar estes estacionamentos para que eles atuem de forma padronizada, promovendo tarifas igualitárias, boas condições de infraestrutura, como terrenos planejados pavimentados ou calçados, vagas demarcadas, cobertas para proteger os veículos de intempéries, guaritas, iluminação, banheiros para os usuários; segurança e acessibilidade.

Grande parte desses estacionamentos tem pequena capacidade de oferta de vagas e se inserem em pequenos lotes localizados em áreas de preservação histórica e cultural. Portanto, grandes mudanças físicas para aumento de sua capacidade são inviabilizadas. Assim, estes estacionamentos se destinariam a atender, após reformados, à demanda local de moradores da região e a sua efetividade viria através de investimentos públicos e privados.

Por último, o plano propõe a implantação de parquímetros nas regiões de Zonal Azul que limitem o tempo de estacionamento a períodos de curta duração, para que assim seja estimulada a rotatividade desses estacionamentos. Além de uma maior quantidade de vagas com acessibilidade e uma maior tarifação como medida estimuladora ao uso racional do carro.

6.4 CAMINHABILIDADE E A HUMANIZAÇÃO DAS VIAS

Como forma de priorizar o pedestre na garantia de uma melhor qualidade nos deslocamentos urbanos e de uma boa acessibilidade a diferentes partes da cidade, o plano propõe devolver as ruas aos pedestres através de medidas que melhorem a infraestrutura, segurança, iluminação, e a sinalização das vias.

Para se garantir uma cidade mais humana, deve-se investir no conceito de “caminhabilidade”, ou seja, tornar as vias públicas mais acessíveis e atrativas para pedestres para que assim eles possam usufruir melhor do espaço urbano. Assim, propõe-se:

- Garantia de uma largura mínima 2 metros nos passeios públicos para um melhor conforto do pedestre, respeitando-se 1,20m de faixa livre, segundo recomendado pelo caderno técnico da ANTP (Cidades a Pé, Vol. 6);
- Calçadas niveladas, padronizadas e acessíveis;
- Sinalização para o pedestre (faixas de pedestre, semáforos, rotas);
- Eliminação de obstáculos e do comércio informal dos passeios;
- Iluminação para a garantia da segurança do pedestre à noite;

Para ruas tombadas como patrimônio histórico e cultural, deve-se haver uma harmonização das medidas propostas que possibilite a preservação a memória da calçada original e do aspecto físico do entorno.

6.4.1 R. Duque de Caxias

Atualmente, a Rua Duque de Caxias possui uma grande concentração de estabelecimentos comerciais, como o Shopping Centro Terceirão, um dos grandes polos geradores de viagens da região. E apesar de ter um volumoso fluxo de pedestres, apresenta passeios com larguras inferiores a 2 metros, causando desconforto a quem transita por ali. Além disso, por toda extensão da via há 74 vagas para automóveis operadas pela Zona Azul que encontram-se sempre lotadas, deixando apenas 1 faixa de rolamento transitável, o que gera constantes congestionamentos na rua.

A Foto 9 apresenta o início da Rua Duque de Caxias com ambulantes instalados no passeio público.

Foto 9 – Rua Duque de Caxias



Fonte: (GOOGLE MAPS, 2017)

Assim, o plano propõe a “humanização” da R. Duque de Caxias a partir das seguintes medidas a serem tomadas em toda sua extensão:

- Eliminação da Zonal Azul;
- Alargamento do passeio público;
- Tráfego concedido em apenas 1 faixa de rolamento;
- Iluminação adequada e inserção de atrativos como parklets;

- Revitalização das fachadas dos imóveis.

6.4.2 R. Des. Feitosa Ventura e R. Ten. Retumba

O plano propõe a revitalização da Rua Des. Feitosa Ventura e da Rua Ten. Retumba, para viabilização de um espaço mais humano, com a inserção de atrativos como parklets, projetos socioculturais e intervenções artísticas que levem a arte acessível para as ruas.

As Fotos 10 e 11 apresentam a Rua Des. Feitosa Ventura e Rua Ten. Retumba quase desertas, indicando uma subutilização dessas vias.

Foto 10 - R. Des. Feitosa Ventura



Fonte: (GOOGLE MAPS, 2017)

Foto 11 - R. Ten. Retumba



Fonte: (GOOGLE MAPS, 2017)

6.5 USO RACIONAL DO CARRO

Fundamentado nas problemáticas levantadas com este estudo, o plano propõe incentivar o uso racional do carro como medida mitigadora dos grandes congestionamentos da região e como incentivo a uma responsabilidade socioambiental perante seus usuários.

Assim, além das medidas aqui já propostas, o plano também aborda:

- Subsídio à tarifa do transporte público coletivo local para torná-lo mais atrativo;
- A redução da velocidade de tráfego em algumas vias da região com a implantação de Zonas de Velocidade. A Zona 30 na área do Núcleo Central e a Zona 50 na área do Centro Expandido, com o monitoramento por radares;
- Priorização do pedestre sob todos os outros modos de transporte ofertados;
- Maior incentivo a modos de transporte não motorizados, a pé e por bicicleta, com a implantação de uma infraestrutura cicloviária na região que garanta a acessibilidade a Área Central pelo ciclista, com ciclorrotas turísticas, ciclofaixas, ciclovias e bicicletários;

- Conscientização da população acerca da importância de se reduzir o uso do carro e de se favorecer o transporte público em viagens do cotidiano por motivo de trabalho, estudo;
- Incentivos a novos e antigos moradores, com a redução de impostos incididos na moradia;
- Incentivos ao comércio local, com a redução de impostos incididos na atividade desempenhada;

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A degradação da região central de João Pessoa é uma problemática gradativa, sendo vivenciada diariamente por aqueles que ali vivem, trabalham ou buscam seus serviços.

Enquanto, projetos de revitalização dessa área por muitos anos só eram vistos em renovações das pinturas das fachadas de imóveis, neste estudo propõe-se a efetivação desta realidade através de um plano de mobilidade urbana sustentável que integra as esferas social, econômica e ambiental, ofertando mais atrativos à região e tornando-a mais humana.

A partir do trabalho foi possível identificar áreas desassistidas de transporte coletivo, um serviço precário de oferta de estacionamento, grandes problemas com a falta de acessibilidade na região, além da crescente degradação da região central de João Pessoa, o que causando o seu gradativo despovoamento.

Portanto, o grande foco deste estudo é de promover a possibilidade de um centro urbano vivo capaz de fomentar as interrelações humanas e preservar a memória histórica e cultural da cidade de João Pessoa, devolvendo ao cidadão o direito ao espaço urbano e mitigando os impactos negativos de uma mobilidade urbana ultrapassada voltada ao uso do automóvel.

Com as medidas propostas, busca-se assegurar ao cidadão alternativas de deslocamentos com a possibilidade de uso de um transporte sustentável que garanta seu direito de acessibilidade a todas as partes da região em estudo.

Por fim, este trabalho pode ser considerado como um primeiro passo para direcionar um grande estudo de mobilidade urbana que deve ser feito na região central de João Pessoa, que possibilite o debate das propostas aqui apresentadas e a sua viabilização de implantação, através de maiores embasamentos e da iniciativa pública e privada.

Assim, sugere-se como trabalhos futuros o estudo demanda de passageiros da região; levantamento de custos para a implantação do sistema de ônibus híbrido proposto; projetos arquitetônicos das vias humanizadas; projetos sociais a serem implantados na região, entre outros.

REFERÊNCIAS

Alves, L. A., Carvalhêdo, W. dos S., Araújo, R. S., & Ferreira, W. R. (2010). **Mobilidade Urbana Sustentável em Áreas Centrais: reflexões sobre seus desafios a partir de Uberlândia-MG.**

ANTP. (2003). **PROJETO CENTRO: REFORMULAÇÃO DO SUBSISTEMA CIRCULAR CENTRO.** 14º Congresso de Transporte e Trânsito.

ANTP. (2016). **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana - Relatório Geral 2014.**

ANTP. (2017). **MOBILIDADE HUMANA PARA UM BRASIL URBANO.**

BERNARDES, M. **Ônibus híbridos: como funcionam as estações de recarga rápida.** Mobilize, 2017. Disponível em: <<http://www.mobilize.org.br/noticias/10260/onibus-eletricos-como-funcionam-as-estacoes-de-recarga-rapida.html>> Acesso em: 01 de Junho de 2018.

BRUNDTLAND, G. H. (1987). **Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development.** *United Nations Commission*, 4(1), 300. <http://doi.org/10.1080/07488008808408783>

BRUSTOLIN, C. **Curitiba apresenta o Hibribus na Rio+20.** *Urbs*, 2012. Disponível em:<<http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/noticia/transporte>> Acesso em: 01 de Junho de 2018.

CESUR. **Transportes e Meio Ambiente.** Lisboa: Centro de Sistemas Urbanos e Regionais – CESUR, 1999.

CHELI, M. **Tecnologia do Hibriplug é aprovada para uso no transporte coletivo.** *Urbs*, 2016. Disponível em: <<http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/noticia/tecnologia-do-hibriplug-e>

aprovada-para-uso-no-transporte-coletivo> Acesso em: 01 de Junho de 2018.

FERRAZ, A. C. C. P.; TORRES, I. G. E. **Transporte público urbano**. 2.ed. São Carlos (SP): RiMa, 2004.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **Bolsões de estacionamento e suas relações com a mobilidade urbana: o que você precisa saber sobre sistemas park-and-ride**. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento, 2017. Disponível em: <<http://itdpbrasil.org.br/bolsoes-de-estacionamento-e-suas-relacoes-com-a-mobilidade-urbana-o-que-voce-precisa-saber-sobre-sistemas-park-and-ride/>> Acesso em: 02 de Junho de 2018

KING, R., RAO, P., STANICH, R., PANDE, T., & DHINGRA, C. (2013). **Developing an urban mobility plan**. *UN-HABITAT, EMBARQ*, (February).

MENEZES, F. Z. **Em testes em Curitiba, ônibus elétrico híbrido emite 55% menos poluentes**. *Gazeta do Povo*, 2016. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/futuro-das-cidades/em-testes-em-curitiba-onibus-eletrico-hibrido-emite-55-menos-poluentes-5m32bb4t6yk37tynrjq69triq>> Acesso em: 01 de Junho de 2018.

METRO-SP. **Cartão E-Fácil**. Metro-Sp, 2018. Disponível em: <<http://www.metro.sp.gov.br/sua-viagem/bilhetes-cartoes/cartao-e-facil.aspx>> Acesso em: 02 de Junho de 2018.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. (2004). **Política nacional de mobilidade urbana sustentável**. *Cadernos Mobilidade Urbana*, 6, 72.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. (2007). **PlanMob - Caderno de referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. *Ministério Das Cidades*, 179.

<http://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>

MINISTÉRIO DAS CIDADES. (2015). **PlanMob - Caderno de referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. Brasília: Ministério das Cidades.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES; GEIPOT - Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes; EBTU - Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos. **Estudo de transportes urbanos de João Pessoa, recomendações para implantação imediata-** 1983. Brasília: Ministério dos Transportes, 1983.

PORTUGAL, L. S.; GOLDNER, L. G. **Estudo de pólos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes**. São Paulo: Editora Edgard Blucher LTDA., 2003.

PREFEITURA DO RIO. **Porto Maravilha**. Porto Maravilha, 2018. Disponível em: <<http://portomaravilha.com.br/portomaravilha>> Acesso em: 01 de Junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA. **Estacionamento**. Prefeitura Municipal de João Pessoa, 2018. Disponível em: <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/semob/estacionamento/>> Acesso em: 03 de Junho de 2018.

SCHUSTER A. (2005). **POR ESSAS VEIAS DE FERRO A VIDA, EM VAI-E-VEM Estudo teórico de resgate do traçado urbano e transporte sobre trilhos como patrimônio da cidade**. Universidade Federal da Paraíba.

SEABRA, L. O. (2013). **FUNDAMENTOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UM ÍNDICE PARA GESTÃO ESTRATÉGICA DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL - IGEMUS**. Universidade de Brasília.

SEMOB. **Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana**. João Pessoa, 2018.

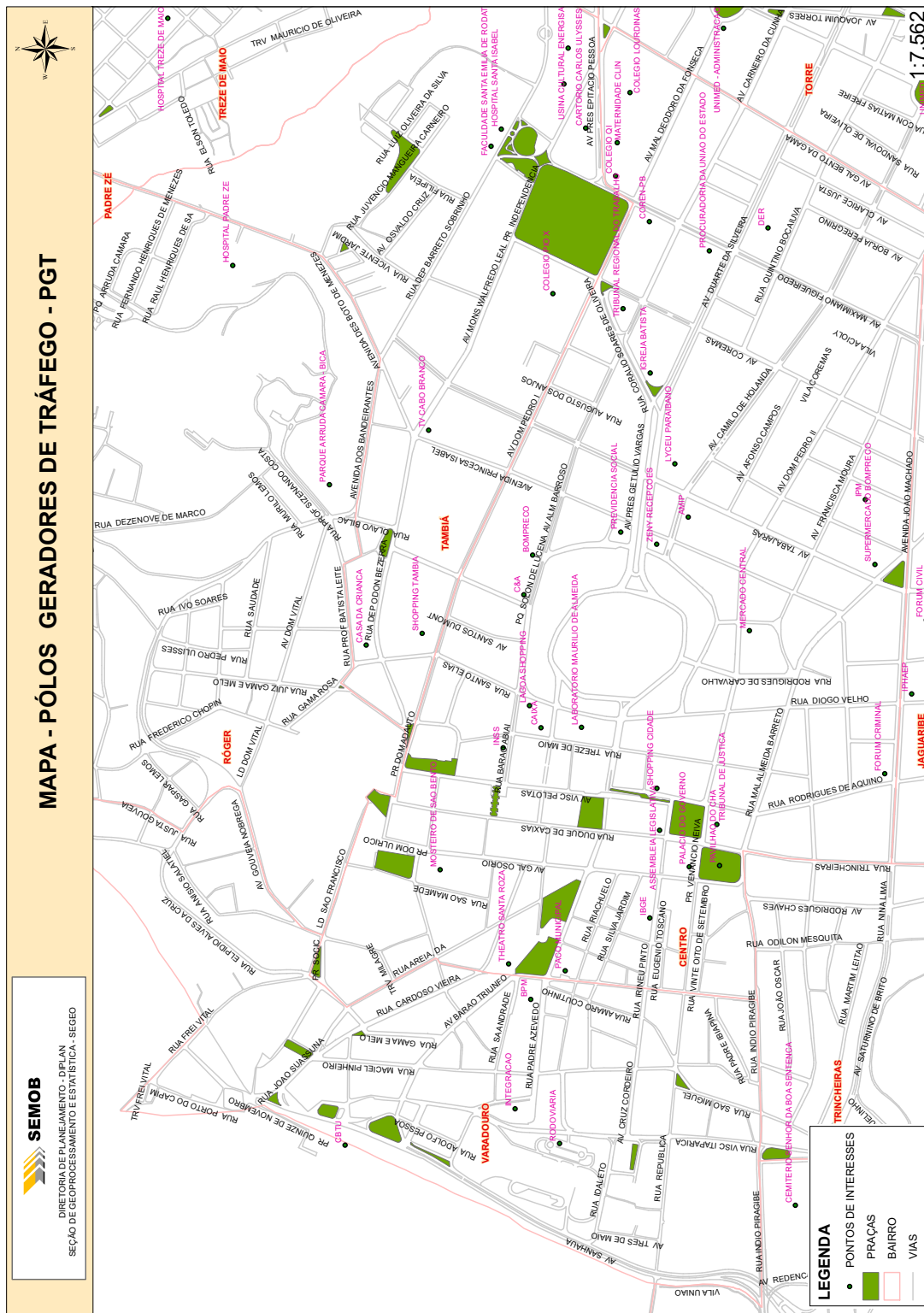
SILVA A. G. (2014). **PORTO MARAVILHA E OS DESAFIOS DA NOVA MOBILIDADE URBANA**. *Cadernos FGV Projetos* Ano 9 Nº 24, 8(19), 185–208.

URBS. **Urbanização de Curitiba S/A**. Curitiba, 2018.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas**. São Paulo: Annablume, 2000.

ANEXOS

ANEXO I: POLOS GERADORES DE TRÁFEGO - PGT



ANEXO II: RELAÇÃO DE LINHAS DE ÔNIBUS NA ÁREA CENTRAL ESTUDADA

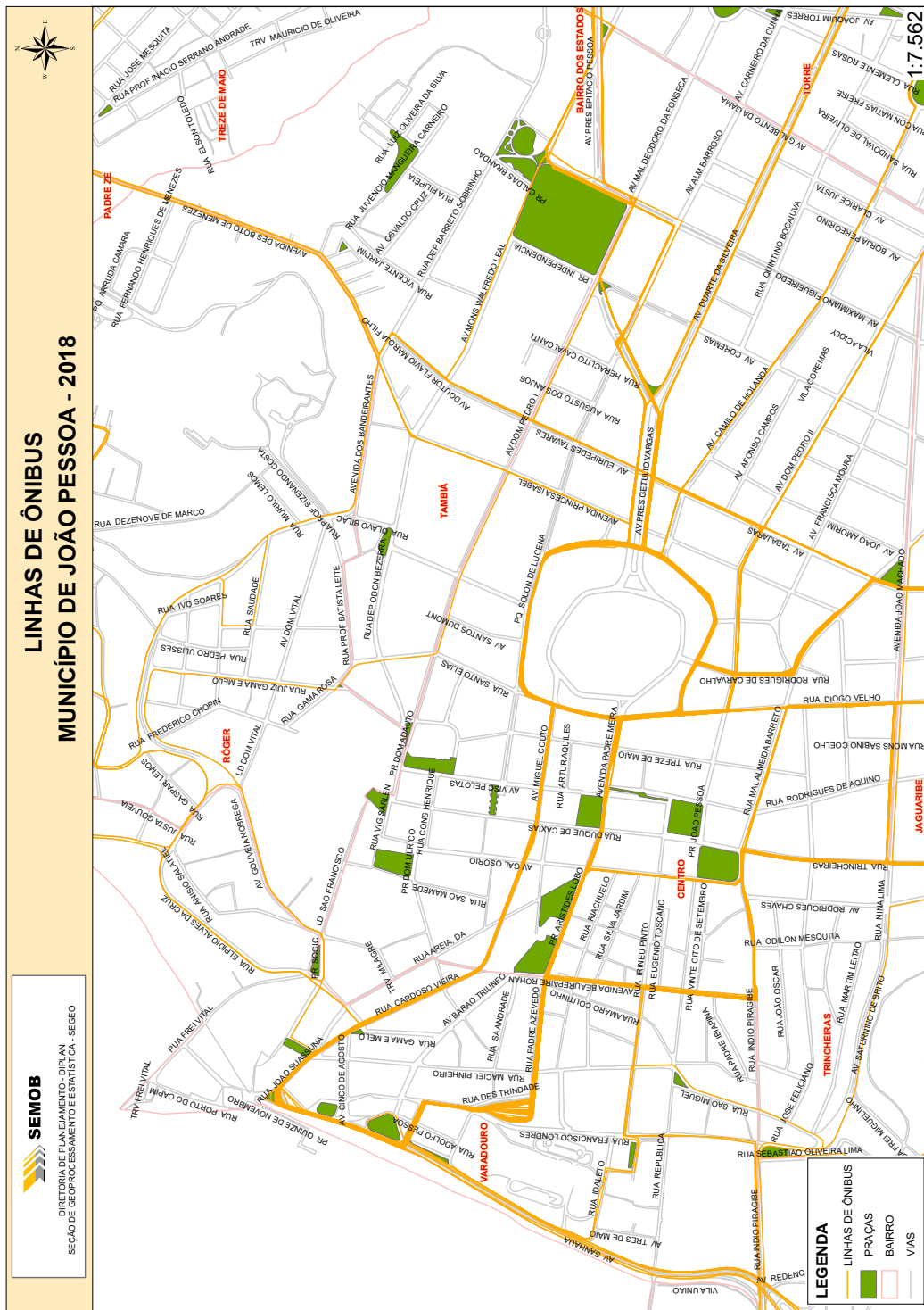


SUPERINTENDÊNCIA EXECUTIVA DE MOBILIDADE URBANA
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO - DIPLAN
SEÇÃO DE GEOPROCESSAMENTO E ESTATÍSTICA - SEGEO

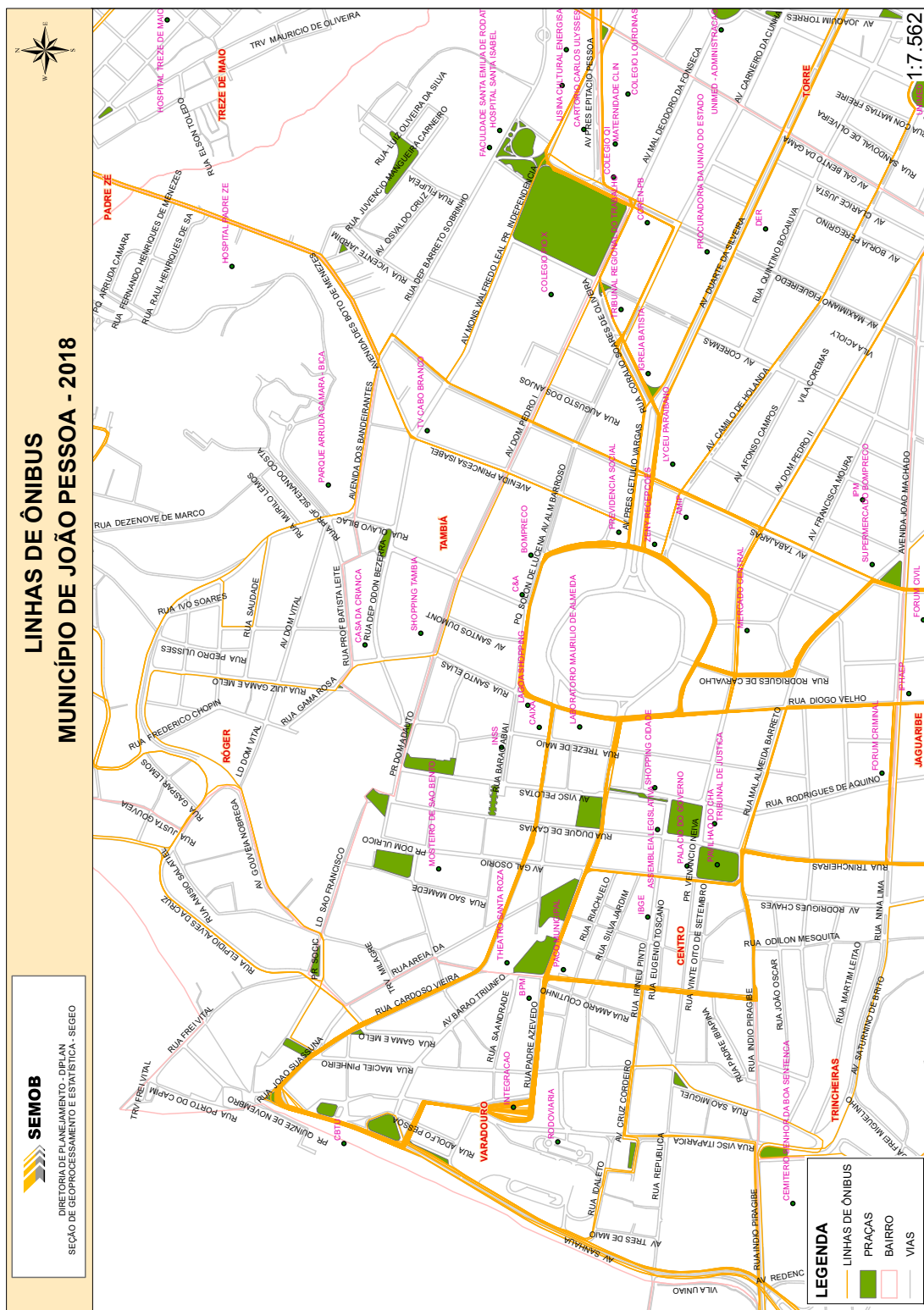
RELAÇÃO DE LINHAS DE ÔNIBUS - ÁREA DO MAPA - 2018

FID	CÓDIGO DA LINHA	LINHA DE ÔNIBUS	EMPRESA	TIPO
1	1001	GROTAO	REUNIDAS	RADIAL
2	1007	MANDACARU	MANDACARUENSE	RADIAL
3	1009	TAMBAU	TRANSNACIONAL	RADIAL
4	1010	BESSA	TRANSNACIONAL	RADIAL
5	1011	CIRCULAR	TRANSNACIONAL	CIRCULAR
6	1012	CIRCULAR	TRANSNACIONAL	CIRCULAR
7	1004	PARATIBE	SÃO JORGE	RADIAL
8	1005	MANGABEIRA	TRANSNACIONAL	RADIAL
9	1008	CABO BRANCO	MARCOS DA SILVA	RADIAL
10	1008	CABO BRANCO	MARCOS DA SILVA	RADIAL
11	1510 - ESPLANADA	CIRCULAR - ESPLANADA	SANTA MARIA	CIRCULAR
12	2303	MANGABEIRA - RANGEL - PEDRO II	TRANSNACIONAL	RADIAL
13	3203	MANGABEIRA - PEDRO II - RANGEL	TRANSNACIONAL	RADIAL
14	201	CÉASA	TRANSNACIONAL	RADIAL
15	3510	BANCARIOS	TRANSNACIONAL	RADIAL
16	503	TREZE DE MAIO	MANDACARUENSE	RADIAL
17	505	BAIRRO DOS IPES	MANDACARUENSE	RADIAL
18	506	BAIRRO DOS ESTADOS	MARCOS DA SILVA	RADIAL
19	506 - OPC	BAIRRO DOS ESTADOS - JOAO TOTA	MANDACARUENSE	RADIAL
20	602	ILHA DO BISPO	MANDACARUENSE	RADIAL
21	604	BAIRRO DOS IPES - VIA AYRTON SENNA	MANDACARUENSE	RADIAL
22	202	ERNESTO GEISEL	TRANSNACIONAL	RADIAL
23	204	CRISTO	TRANSNACIONAL	RADIAL
24	208	CRISTO	TRANSNACIONAL	RADIAL
25	301	MANGABEIRA - PEDRO II	TRANSNACIONAL	RADIAL
26	302	CIDADE VERDE	TRANSNACIONAL	RADIAL
27	303	MANGABEIRA - PEDRO II	TRANSNACIONAL	RADIAL
28	304	CASTELO BRANCO - PEDRO II	TRANSNACIONAL	RADIAL
29	510	TAMBAU - VIA TAMANDARE	TRANSNACIONAL	RADIAL
30	511	TAMBAU - RUY CARNEIRO	TRANSNACIONAL	RADIAL
31	2514	MANGABEIRA VII	TRANSNACIONAL	RADIAL
32	517	CASTELO BRANCO	TRANSNACIONAL	RADIAL
33	601	BESSA	REUNIDAS	RADIAL
34	1500	CIRCULAR	TRANSNACIONAL	CIRCULAR
35	2509	CIDADE VERDE - RANGEL - EPTACIO	TRANSNACIONAL	RADIAL
36	3200	CIRCULAR	TRANSNACIONAL	CIRCULAR
37	5100	CIRCULAR	TRANSNACIONAL	CIRCULAR
38	5209	CIDADE VERDE - EPTACIO - RANGEL	TRANSNACIONAL	RADIAL
39	2	ROGER	SANTA MARIA	RADIAL
40	103	GRAMAME	SANTA MARIA	RADIAL
41	105	CIDADE DOS FUNCIONARIOS	SANTA MARIA	RADIAL
42	109	RUA DO RIO	SANTA MARIA	RADIAL
43	5110 - ESPLANADA	CIRCULAR - ESPLANADA	SANTA MARIA	CIRCULAR
44	5110 - CENTRO ADM. MUNICIPAL	CIRCULAR - CENTRO ADM. MUNICIPAL	SANTA MARIA	CIRCULAR
45	101	GROTAO	REUNIDAS	RADIAL
46	402	TORRE	REUNIDAS	RADIAL
47	513	TAMBAU BESSA	REUNIDAS	RADIAL
48	600	BESSA SHOPPING	REUNIDAS	RADIAL
49	603	BESSA	REUNIDAS	RADIAL
50	3	JAGUARIBE	MARCOS DA SILVA	RADIAL
51	401	ALTIPLANO	MARCOS DA SILVA	RADIAL
52	507	CABO BRANCO	MARCOS DA SILVA	RADIAL
53	509	JOAO AGRIPINO	MARCOS DA SILVA	RADIAL
54	512	BAIRRO SAO JOSE	MARCOS DA SILVA	RADIAL
55	520	ALTIPLANO - EPTACIO	MARCOS DA SILVA	RADIAL
56	104 - CRUZ DAS ARMAS/ACESSO	BAIRRO DAS INDUSTRIAS - C DAS ARMAS/ACESSO	SÃO JORGE	RADIAL
57	108	ALTO DO MATEUS	SÃO JORGE	RADIAL
58	110	JARDIM PLANAALTO	SÃO JORGE	RADIAL
59	702 - TIRADENTES	ALTO DO MATEUS - TIRADENTES	SÃO JORGE	RADIAL
60	A002	ALTO ROGER	SANTA MARIA	RADIAL
61	1519	VALENTINA CRUZ DAS ARMAS	SÃO JORGE	RADIAL
62	5206	MANGABEIRA	TRANSNACIONAL	RADIAL
63	2515	MANGABEIRA	REUNIDAS	RADIAL
64	5210	MANGABEIRA	REUNIDAS	RADIAL
65	3507	CIDADE VERDE	REUNIDAS	RADIAL
66	5307	CIDADE VERDE	REUNIDAS	RADIAL
67	104	BAIRRO DAS INDUSTRIAS - VIA NOVAES	SÃO JORGE	RADIAL
68	1006	MANGABEIRA - PEDRO II	TRANSNACIONAL	RADIAL
69	3207	PENHA - PEDRO II - RANGEL	TRANSNACIONAL	RADIAL
70	2307	PENHA RANGEL - PEDRO II	TRANSNACIONAL	RADIAL
71	701	ALTO DO MATEUS ACESSO OESTE	SÃO JORGE	RADIAL
72	1001 - EM04	BAIRRO DAS INDUSTRIAS - MANDACARU	MANDACARUENSE	DIAMETRAL
73	522	RENASCER - CARREFOUR	REUNIDAS	RADIAL
74	104 - ACESSO OESTE	BAIRRO DAS INDUSTRIAS - ACESSO OESTE	SÃO JORGE	RADIAL
75	104 - ACESSO/CRUZ DAS ARMAS	BAIRRO DAS INDUSTRIAS - ACESSO/C DAS ARMAS	SÃO JORGE	RADIAL
76	104 - BAIRRO DAS IND. - DOMINGO	BAIRRO DAS INDUSTRIAS	SÃO JORGE	RADIAL
77	106	GEISEL - VIA CRUZ DAS ARMAS	REUNIDAS	RADIAL
78	115	DISTRITO	SÃO JORGE	RADIAL
79	118	VALENTINA PARATIBE	SÃO JORGE	RADIAL
80	120	PARQUE DO SOL	SÃO JORGE	RADIAL
81	2501	COLINAS - RANGEL/ EPTACIO	SANTA MARIA	RADIAL
82	5201	COLINAS - EPTACIO/ RANGEL	SANTA MARIA	RADIAL
83	1001 - SJ02	BAIRRO DAS INDUSTRIAS - MANDACARU	SÃO JORGE	DIAMETRAL
84	504	MANDACARU	MANDACARUENSE	RADIAL
85	107	JOSE AMERICO	REUNIDAS	RADIAL
86	516	BAIRRO DOS ESTADOS	MARCOS DA SILVA	RADIAL
87	102	ESPLANADA - JOAO PAULO II	REUNIDAS	RADIAL
88	521	MANAIRA/ BESSA	REUNIDAS	RADIAL
89	508 - HORARIO EXTRA	CABO BRANCO - JACARAPE	MARCOS DA SILVA	RADIAL
90	1510 - CENTRO ADM. MUNICIPAL	CIRCULAR - CENTRO ADM. MUNICIPAL	SANTA MARIA	CIRCULAR
91	2300	CIRCULAR	SÃO JORGE	CIRCULAR
92	402	TORRE	REUNIDAS	RADIAL
93	5310	BANCARIOS	TRANSNACIONAL	RADIAL
94	7118	MUCUMAGRO	SÃO JORGE	RADIAL
95	1002	BAIRRO DAS INDUSTRIAS - ALTO DO MATEUS	SÃO JORGE	RADIAL
96	508	CABO BRANCO - PENHA	MARCOS DA SILVA	RADIAL
97	502	GEISEL - EPTACIO	SÃO JORGE	RADIAL
98	5204	CRISTO - SHOPPING	TRANSNACIONAL	RADIAL
99	5120	VALENTINA EPTACIO	SÃO JORGE	RADIAL
100	116 - VIA MEDICI	COLINAS DO SUL - VIA MEDICI	SANTA MARIA	RADIAL
101	116	COLINAS DO SUL	SANTA MARIA	RADIAL

ANEXO III: LINHAS DE ÔNIBUS QUE CIRCULAM NA ÁREA CENTRAL



ANEXO IV: LINHAS DE ÔNIBUS DA ÁREA CENTRAL E PGT



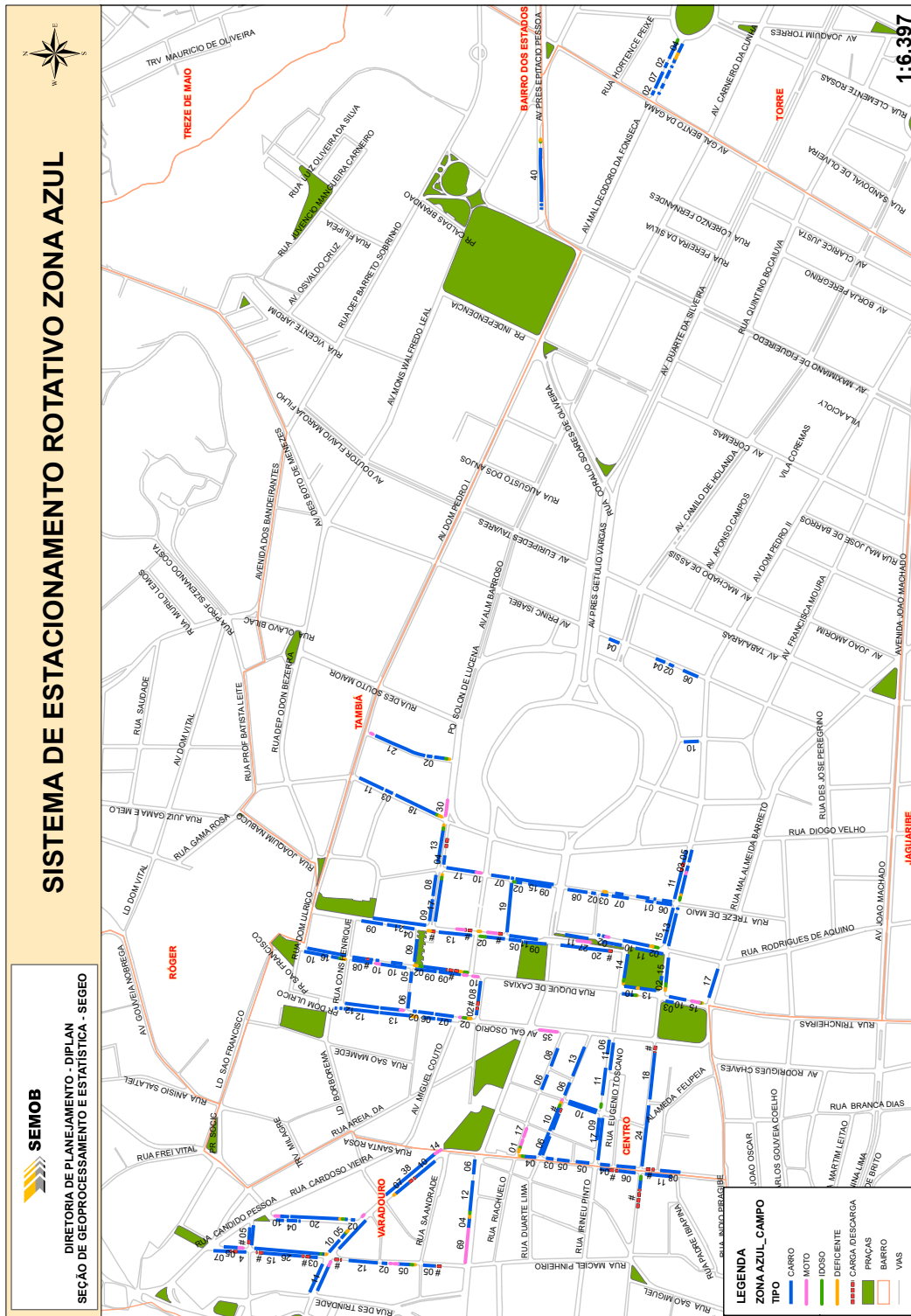
ANEXO V: RELACÃO DOS ESTACIONAMENTOS VISITADOS

ESTACIONAMENTO	LOCAL	VAGAS	ACESSIBILIDADE		
			TOTAL	IDOSO	DEFICIENTE
AUTO PARK	R. Des. Souto Maior, 112	30	2	1	1
CENTRAL PARK	Av. Visc. de Pelotas, 110	18	1	1	0
EST. AVULSO E MENSALISTA	R. Treze de Maio, 572	32	0	0	0
EST. AVULSO E MENSALISTA	R. Treze de Maio, 565	28	2	0	0
EST. CÍCERO	Av. Princesa Isabel, 285	60	2	2	0
EST. DO SR. MARCELO	R. Prof. José Coelho, 71	40	0	0	0
EST. HR	Av. Dom Pedro II, 162	50	2	1	1
EST. INALDO	R. Treze de Maio, 565	95	8	8	0
EST. MENSALISTA	Av. Gen. Osório, 161	29	0	0	0
EST. MENSALISTA DA ARQUIDIOCESE	R. Acdo. Aloísio Sobreira, 66	70	0	0	0
EST. MENSALISTA DO MONSTEIRO DE SÃO BENTO	Av. Gen. Osório, 7	28	0	0	0
EST. POR DO SOL	R. Maciel Pinheiro, 599	15	0	0	0
EST. RICARDO	R. Acdo. Aloísio Sobreira, 120	25	0	0	0
EST. ROTATIVO	Av. Dom Pedro I, 178	27	2	1	1
EST. ROTATIVO	Av. Visc. de Pelotas, 71	15	0	0	0
EST. ROTATIVO	R. Riachuelo, 77	35	0	0	0
EST. SAFE CAR	R. Treze de Maio, 29	40	0	0	0
MOC PARK	R. Des. Souto Maior, 41	30	0	0	0
SANTO ELIAS	R. Santo Elias, 270	90	0	0	0
STOP CAR EST.	R. Acdo. Aloísio Sobreira, 42	50	5	2	3
TEIXEIRA PARKING	Av. Coremas, 47	35	2	2	0

ANEXO VI: LEVANTAMENTO DE VAGAS DA ZONA AZUL

ZONA AZUL		
LOGRADOURO	VAGAS PARA AUTOMÓVEIS	VAGAS COM ACESSIBILIDADE
Av. Pres. Epitácio Pessoa	40	0
Av. Princesa Isabel	16	0
Parque Solon de Lucena	10	0
Praça 1817	33	0
Praça João Pessoa	77	4
Praça Rio Branco	9	0
Praça Venâncio Neiva	13	1
R. Padre Azevedo	22	0
Rua 13 de Maio	68	3
Rua 5 de Agosto	5	0
Rua Almeida Barreto	17	3
Rua Arthur Aquiles	19	0
Rua Barão do Abiaí	17	1
Rua Barão do Triunfo	83	2
Rua Beaurepaire Rohan	46	1
Rua da República	42	0
Rua Duque de Caxias	74	0
Rua Elizeu César	17	1
Rua Gama e Melo	34	1
Rua General Osório	54	4
Rua Irineu Pinto	54	0
Rua Maciel Pinheiro	84	1
Rua Peregrino de Carvalh	10	0
Rua Riachuelo	14	0
Rua Santo Elias	32	1
Rua Santos Dumont	23	1
Rua Silva Jardim	35	1
Rua Tenente Retumba	10	0
Rua Visconde de Pelotas	74	2

ANEXO VII: QUANTITATIVO DE VAGAS DA ZONA AZUL DA ÁREA CENTRAL



ANEXO VIII: ZONA AZUL DA ÁREA CENTRAL

