

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No Brasil, cerca de 80% da população vive nas cidades e esse valor só tende a crescer como mostra a figura 1.1. Se de um lado, isso traz uma série de benefícios, de outro, traz uma grande quantidade de desafios, como, por exemplo, a solução para problemas de água, esgoto, lixo, energia elétrica, transporte etc (FERRAZ e TORRES, 2004).



Figura 1.1: Urbanização no Brasil. Fonte: Educação(s.d.)

Em particular, há muitos anos convivemos com serviços de transporte público calamitosos. Para contornar essa situação, durante muitos anos, as classes com maior poder aquisitivo da sociedade buscam por conta própria soluções particulares como transporte individual (WHATELY, (b), 2013). Nota-se uma dissociação entre o planejamento do sistema de transporte público, o crescimento acentuado da circulação de veículos particulares motorizados, incluindo motocicletas, o uso inadequado de ocupação do solo e a desejada proteção ambiental, do que dependem todas as gerações futuras que herdarão as consequências de decisões tomadas por políticas adotadas nesse empírico contexto (VIEIRA, 2013).

O setor de transportes para um país, além de ter a importância para o deslocamento de bens e pessoas, também acaba induzindo riqueza e desenvolvimento. Isso porque gera emprego, transferência econômica e consome produtos e insumos de outros setores. Com isso, vemos a infraestrutura do transporte brasileiro sendo um grande entrave ao desenvolvimento econômico do país (MATTOS, 2011).

O transporte é um direito de todos, sendo assim, cabe ao poder público provê-lo. Geralmente, o transporte de pessoas entre cidades é fornecido pelo Governo Estadual enquanto que o dentro das mesmas pelo Municipal. Entretanto, segundo MIHESSEN(2011), é de consenso entre especialistas que o Estado brasileiro negligenciou este importante pilar para o desenvolvimento do país. Isso fez com que no Rio de Janeiro, assim como em outras cidades, a situação ficasse ainda mais grave à medida que a explosão geográfica concentrou a população de baixa renda nas periferias ou em áreas irregulares.

Os governantes declaram, em seus discursos, prioridade aos transportes coletivos mas os investimentos e a rapidez das obras para transporte individual (rodovias, anéis viários, avenidas, viadutos, túneis) sempre superam as ações para transporte público (corredores, BRT's, VLT's, trens e metrô), que dispõem de menos recursos por ano e são sempre lentas (WHATELY, (b), 2013)

A política econômica nacional segue o mesmo rumo pois com o objetivo de aquecer a economia isentam os impostos de veículos e dão incentivos a financiamentos com prazos de até 10 anos. Isso só faz aumentar o número de automóveis e traz consigo a poluição atmosférica e a saturação do espaço público no sistema viário, o que também atrapalha o transporte público que divide a via, fazendo subir sua tarifa como consequência (WHATELY, (b), 2013).

A qualidade de vida nas cidades está fortemente influenciada pelas características do sistema de transporte urbano. Sobre isso não resta dúvida de que um adequado sistema de transporte urbano passa necessariamente pela valorização do transporte público. E, como, no Brasil e no mundo, 90% das viagens por transporte público são realizadas por ônibus, é natural esse meio de transporte ter um maior destaque em relação às outras modalidades (FERRAZ e TORRES, 2004). Somente uma Política de Mobilidade Urbana bem definida que priorize os serviços de transportes públicos, com medidas efetivas para que os direitos dos cidadãos e a vida civilizada sejam garantidos.

1.2. JUSTIFICATIVA

Segundo estimativa de uma pesquisa realizada na COPPE/UFRJ (apud PERES, 2011), a frota de automóveis no Estado do Rio de Janeiro será quase o dobro da atual até 2020. De acordo com o Estudo da Evolução da Frota, entre 2016 e 2020, o Rio terá

um carro para cada dois moradores. Na Barra da Tijuca esse número já passa da marca de 700 automóveis para cada mil habitantes (PERES, 2011).

Com isso em vista, optou-se analisar o bairro da Barra da Tijuca já que este é um local típico do uso massivo de automóveis, e pouca oferta de outros meios de transporte público, a não ser sistema de ônibus.

1.3. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é mostrar propostas de possíveis alternativas de transporte sustentável para o bairro da Barra da Tijuca, no Rio de Janeiro, observando que não há uma solução única e sim um planejamento de vários níveis: curto, médio e longo prazo para continuamente ir alterando a matriz de transportes região.

1.4. ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

Essa monografia esta estruturada em seis capítulos.

Neste primeiro capítulo apresenta-se uma justificativa do trabalho bem como seu objetivo.

No segundo capítulo, a autora mostra os aspectos históricos começando pelo transportes no Brasil, e passando pelo sistema de transportes no Rio de Janeiro, fala sobre o transporte na Barra da Tijuca, automóveis, ônibus, metrô, transporte hidroviário e transportes não motorizados.

O terceiro capítulo apresenta a importância do transporte coletivo e faz uma comparação entre o transporte coletivo ao individual.

O quarto capítulo aborda um histórico da Barra da Tijuca e suas vias.

O quinto capítulo propõe um plano de curto prazo para melhorar a mobilidade urbana do bairro da Barra da Tijuca apresentando medidas que poderiam ser adotadas.

E o sexto e último capítulo apresenta uma conclusão do trabalho.

CAPÍTULO 2 - ASPECTOS HISTÓRICOS

2.1. INDÚSTRIA DE TRANSPORTES NO BRASIL

Já no fim da década de 40, a participação do modal rodoviário de passageiros era de 50% do atendimento da demanda nacional, bem anterior à implantação da indústria automobilística. Atualmente, ele é responsável por 65,6% dos transportes e vem crescendo, como reflexo do aumento demográfico, aumento do consumo das famílias, da inoperância dos demais meios de transportes e de uma série de fatores operacionais e comerciais (PEREIRA, 2014).

Nos últimos anos, ao invés de vermos a implementação de uma política de transporte coletivo para atender a demanda crescente de um país eminentemente urbano presenciamos ser priorizado pelo Governo Federal o transporte individual com todo tipo de incentivo, redução/extinção de impostos, financiamentos com prazos prolongados e juros subsidiados, exatamente o oposto das políticas propostas, bem como do que é praticado no resto do mundo (CHAVES, (b), 2013).

O setor automotivo é o mais importante e fundamental para a implantação, consolidação e desenvolvimento do projeto rodoviário tanto pela sua capacidade de geração de emprego direto como em termos de arranjar trabalho para outros setores, tanto de produção intermediária como de fabricação final. A construção civil é o segundo setor de importância capital, sendo grande empregadora de mão de obra, com mais de 8% do total do emprego nacional e um PIB entre 5 e 6% do nacional. O último setor é o da indústria do transporte, capitaneada pela Confederação Nacional de Transportes(CNT), alcança 15% do PIB nacional e, apesar de acompanhar todos os meios de transporte, sua base é rodoviária (PEREIRA, 2014).

2.2. SISTEMAS DE TRANSPORTES NO RIO DE JANEIRO E PDTU

A cidade do Rio de Janeiro passa atualmente por grandes transformações devido em grande parte aos investimentos para as Olimpíadas de 2016 e o aquecimento imobiliário ocasionado por esse evento e outros eventos passados, como a Copa do Mundo (2014), a Copa das Confederações (2013) e a Jornada Mundial da Juventude (2013) (PUC-RIO, 2013).

De acordo com o Departamento de Trânsito do Estado do Rio de Janeiro (DETRAN/RJ) hoje existem 2,57 milhões de veículos, sendo 1,9 milhões de automóveis. O crescimento médio é de 4%, e ao que tudo indica, em 2016 a frota será de quase 3 milhões de veículos, um para cada dois habitantes (The City Fix Brasil, 2013).

O Rio possui mais de 305km de ciclovia e tem a promessa de chegar em 2016 com 450km ao longo da orla da cidade. Segundo a Prefeitura do Rio, este é um dos meios de transporte mais utilizados, chegando a mais de 1 milhão de viagens por dia (The City Fix Brasil, 2013).

No planejamento dos sistemas de transporte para uma cidade é essencial a estimativa de demandas atual e futuras, a fim de que a oferta seja condizente com a procura, e que os sistemas ofereçam qualidade na prestação de seus serviços a população, gerando tanto lucro social, quanto econômico e ambiental (SZENDRODI, 2011). Para isso, as cidades produzem o Plano Diretor de Transportes Urbanos, o PDTU.

A região de estudo deste trabalho é a Barra da Tijuca que está localizada na zona oeste da cidade do Rio de Janeiro e é caracterizada pelas grandes avenidas com prioridade basicamente para os carros, ao invés dos pedestres ou ciclistas. Além disso, o único meio de transporte público que chega na Barra é o ônibus. Dessa forma, moradores da região são levados a sair de casa preferencialmente por automóvel, o que antes não era um problema, mas com a explosão imobiliária no Recreio dos Bandeirantes, em Jacarepaguá e na própria Barra da Tijuca, o trânsito da região se intensificou de forma desordenada. Segundo MAC DOWELL(2014), a Barra é o bairro maior gerador de viagens de automóveis do município do Rio de Janeiro.

Em pesquisa realizada pelo Plano Estratégico da Cidade, o sistema de transportes na região da Barra da Tijuca apareceu como 2º maior problema da área segundo suas debilidades, com 26% dos votos (Figura 2.1). E ainda, quando perguntados se gostariam de mudar de região, os entrevistados, moradores da Barra da Tijuca, que responderam afirmativamente apontaram como causa principal o transporte da região, com 30% (Figura 2.2) (IPP, 2003).

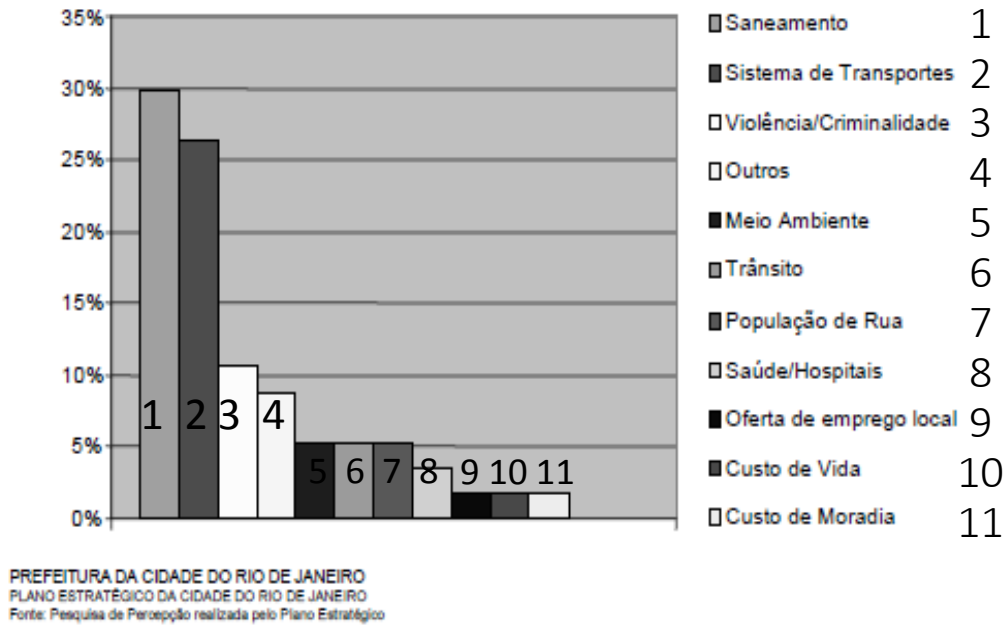


Figura 2.1: Pesquisa realizada na região da Barra da Tijuca quanto aos principais problemas.
 Fonte: Pesquisa de Percepção realizada pelo Plano estratégico apud IPP (2003)

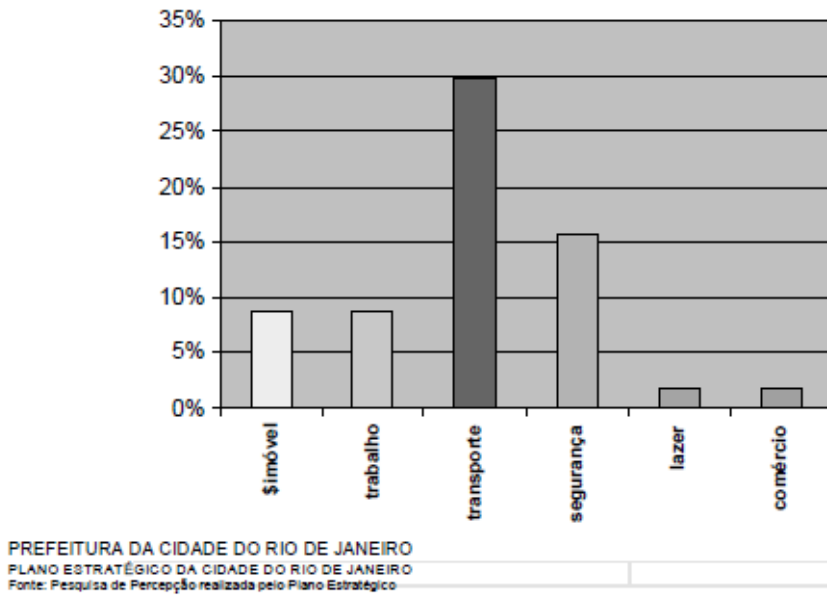


Figura 2.2: Pesquisa realizada na Barra da Tijuca quanto à intenção de mudança do local de moradia em função dos pontos negativos.

Fonte: Pesquisa de Percepção realizada pelo Plano Estratégico apud IPP (2003)

2.3. TRANSPORTES MOTORIZADOS

2.3.1. MOTOCICLETAS

A crise da mobilidade urbana vem alterando de forma significativa a distribuição dos modais de transporte e, na esteira desta transformação, vem o crescimento do uso de motocicletas, que é apresentada pelos interessados na massificação do seu uso, como símbolo de liberdade, além de ser o veículo ideal para romper as barreiras representadas pelo trânsito lento ou congestionado. Além disso, também tem as razões econômicas que fazem a explosão do uso da motocicleta, tais como seu preço relativamente barato quando comparado ao automóvel, e consome combustível em proporções bem mais vantajosas para o consumidor (SERAPHIM, 2003).

Embora a motocicleta seja muito conveniente em relação à utilidade pessoal, agilidade e o custo, o seu impacto na vida dos usuários continua muito grave, tanto falando em mortes quanto em invalidez (VASCONCELLOS, 2013). As estatísticas mostram que em diversas localidades, cerca de 25% dos mortos em acidentes de trânsito eram ocupantes de motocicletas, apesar da participação desses veículos nas frotas circulantes ser inferior a 10% (SERAPHIM, 2003).

Mas se por um lado, a motocicleta proporciona rápidos deslocamentos na truncada malha viária das grandes cidades, os acidentes por elas provocados acarretam grandes congestionamentos que extrapolam a área de influência das ocorrências, penalizando os usuários do sistema viário como um todo, inclusive do transporte coletivo. Isso ocorre devido às características desse tipo de acidentes: graves, ferimentos que obrigam a atuação de equipe médica de resgate, com a obstrução da via ou parte dela por longo período. Fica portanto estabelecido um paradoxo no que se refere a mobilidade urbana: congestionamentos provocados por acidentes de motocicletas, que são cada vez mais requisitadas também por conta dos acidentes por elas mesmas provocados (SERAPHIM, 2003).

2.3.2. AUTOMÓVEIS

O automóvel é visto como um bem que demonstra status, porém os efeitos negativos deste são distribuídos por todas as pessoas, mesmo aquelas que não fazem

uso do carro, mas pagam com impostos e com sua saúde afetada (VIEIRA, 2013). Muitas pessoas preferem viajar sozinhas por causa do conforto, privacidade, flexibilidade e rapidez RESENDE e SOUSA (2009).

ROSS e YINGER (2000) apud RESENDE e SOUSA (2009) constataram em suas pesquisas que o impacto do individualismo colabora grandemente para o aumento dos congestionamentos.

O uso indiscriminado do transporte motorizado individual gera graves impactos ambientais (poluições diversas, distorção na adaptação do uso do solo ao modo de transporte e não ao ser humano transportado), econômicas (deseconomias ligadas ao trânsito e aos congestionamentos) e sociais (individualismo, estresse, violência no trânsito etc) (BALBIM, 2013).

O automóvel é apontado como um dos principais vilões. E de fato o é. A política do governo federal de estímulo à aquisição de automóveis vem sendo questionada e sendo responsabilizada como causa principal do trânsito e dos próprios serviços de transporte público. O governo se defende ressaltando que sua preocupação era a preservação do grande número de empregos que a indústria automobilística oferece mas reconhece que com a automatização, esses empregos só tendem e vem diminuindo. E ainda, comparando o Brasil com outros países, ele apresenta índice de motorização abaixo dos padrões internacionais. Portanto, além da posse de automóveis, vemos aí que há outros fatores que determinam a mobilidade, apesar desses outros países também conviverem com problemas de congestionamento (PORTUGAL, 2013).

A reprodução do automóvel foi intensificada pela priorização dos investimentos públicos na valorização do uso do automóvel, refletida em ações como a facilitação da compra do bem e a ampliação do sistema viário e dos espaços de estacionamento, em detrimento de investimentos na ampliação e qualificação do transporte coletivo (APPARICIO, 2013)

2.3.3. TRANSPORTE FRETADO

Fretamento é a atividade econômica privada de transporte coletivo, restrita a segmento específico e predeterminado de passageiros.

O transporte coletivo por ônibus fretado surgiu como sistema efetivo no contexto urbano e interurbano devido à necessidade de oferta de serviços altamente especializados ou de grande flexibilidade, características praticamente impossíveis de serem obtidas em uma rota operada por transporte coletivo regular (ALVIM,1984 apud BARROS, 2008).

O serviço de ônibus fretado caracteriza-se como um tipo de serviço de transporte privado, visto que seu uso é permitido apenas a um determinado grupo de usuários, o que faz com que dependam de uma autorização específica do poder concedente para operar. Os veículos (em geral, ônibus) são de propriedade de uma empresa transportadora que realiza o serviço, com itinerários e horários estabelecido pelo contratante. Pode ser contínuo, eventual ou especial, quando fora desses padrões (BARROS, 2008).

A tabela 2.1 mostra a imagem do transporte por fretamento para seus usuários.

Tabela 2.1: Imagem dos modos de transporte na RMSP. Fonte. ANTP, 1999 apud ANTP, 2012

Veículo	% ótimo/bom
Automóvel	98
Fretado	97
Metrô	96
Táxi	95
EMTU (metropolitano)	90
Ônibus	67

2.3.4. TRANSPORTE PÚBLICO

A experiência aponta no sentido de que a operação do transporte público urbano deve ser realizada por empresas privadas e o planejamento e gestão (regulamentação, administração, fiscalização e programação da operação), pelo poder público (FERRAZ e TORRES, 2004).

A falta de planejamento e gestão compromete a eficiência e a qualidade do transporte coletivo, prejudica a qualidade de vida da comunidade e pode levar a uma competição predatória entre operadores, provocando a desordem econômica e legal do sistema (FERRAZ e TORRES, 2004).

Um transporte público com qualidade e eficiência depende, principalmente, do atendimento a cinco requisitos: conscientização, planejamento, gestão, legislação e educação/capacitação (FERRAZ e TORRES, 2004).

2.3.4.1. ÔNIBUS

Existiram aspectos históricos que favoreceram os transportes de baixas densidades e pequenas distâncias como as condições de colonização e povoamento do território nacional, a implantação de núcleos populacionais próximos ao litoral, o tipo de exploração econômica de subsistência, a ocupação rarefeita do ponto de vista demográfico e econômico do interior e a baixa integração entre cidades e regiões, que prevaleceu ao longo de muito tempo e condicionou em grande medida a atual matriz de transportes. E isto só poderia ser atenuado com uma política de transportes com prioridades bem definidas, investimentos significativos, e não com remendos temporários, como aconteceu (PEREIRA, 2014).

Os veículos de transporte público que se movimentam junto com o tráfego necessitam ter dimensões compatíveis com a geometria das vias urbanas no que se concerne largura das faixas de trânsito e aos raios das curvas. Por essa razão, os ônibus sem articulação têm entre 2,4 e 2,6 m de largura e entre 6,5 (microônibus) e 13 m de comprimento. Os ônibus articulados têm cerca de 18 m de comprimento enquanto que os biarticulados tem 24 m de comprimento (FERRAZ e TORRES, 2004).

Segundo CHAVES ((a), 2013) são necessários 5,5 empregados para a operação de 1(um) ônibus. Cada ônibus comum tem a capacidade de 60 a 105 passageiros, sendo que sua taxa máxima de passageiros (pé/m²) indicam a qualidade do transporte (FERRAZ e TORRES, 2004).

2.3.4.2. METRÔ

Para a implantação de um metrô é preciso de um grande capital inicial de investimento mas ao mesmo tempo ele é a única forma de acessarmos determinadas áreas preservando a economia, a história, o patrimônio público e a inteligência (PIRES, 2012).

No mundo, está mais que comprovado que as cidades que optaram por resolver seus problemas de mobilidade utilizando meios de transportes não motorizados e coletivos sobre trilhos, conseguiram revitalizar regiões degradadas em seus centros urbanos, não agrediram o meio ambiente e produziram níveis de qualidade de vida melhor para seus cidadãos ao reduzir, ainda mais, os níveis de poluição e consequentemente o de doenças respiratórias (BAIÃO, 2013).

Quando comparado a outros países, o Rio de Janeiro tem menos de 50 km de metrô para uma população de 12 milhões(RMRJ), enquanto que Madri com apenas 5 milhões de habitantes oferece 300km de trilhos para servir sua população (The Economist, 2011).

2.3.4.3. TRANSPORTE HIDROVIÁRIO

O transporte coletivo urbano com embarcações (barcos, navios, hovercrafts e balsas) é utilizado para travessias de rios, lagos e braços de mar que avançam no interior das cidades e, também, como meio de transporte entre diferentes zonas (FERRAZ e TORRES, 2004).

Para absorver a crescente demanda por infraestrutura é necessário o aumento da oferta de transportes econômicos e que esteja em equilíbrio com o meio ambiente. Dessa forma, o transporte hidroviário de passageiros urbanos é uma alternativa para solucionar o problema.

Dentre as vantagens deste tipo de transporte estão: baixo custo de operação por passageiro; alta previsibilidade do tempo de viagem; elevada segurança pessoal e também quanto a acidentes; reduzido índice de poluição por passageiros; capacidade de integração e desenvolvimento de regiões litorâneas e ribeirinhas, inclusive o incentivo às atividades turísticas; adequabilidade ao transporte de massa; investimentos em infraestrutura baixos e passíveis de serem compartilhados com outras modalidades multimodais. Por outro lado, os pontos críticos do transporte hidroviário são o alto custo de capital das embarcações além do elevado custo de combustível (BNDES, 1999).

2.4. TRANSPORTES NÃO MOTORIZADOS

O pedestre é qualquer pessoa que se locomove a pé em vias públicas, sendo esta uma condição temporária do indivíduo e não uma categoria da população (GOLD, 2003 apud SCOVINO, 2008). Incluem-se nesta definição as pessoas que utilizam cadeiras de rodas, que andam de patins, patinetes, skates e bicicletas e utilizam carrinhos de bebê, desde que não sejam motorizados, acrescentando ainda os que trabalham com carrinho (SCOVINO, 2008).

Cabe ainda acrescentar que os modos de viagem não motorizados não causam ruídos ou poluição atmosférica, tendo um papel transformador na sociedade (VIEIRA, 2013; MELLO, 2008). Países como a Holanda e Alemanha incentivam e investem neste meio de transporte, implementando políticas que melhoram o espaço urbano e incentivam o uso de bicicletas e caminhadas, havendo melhoria na qualidade de vida da população assim como uma redução do índice de acidentes graves (MELLO, 2008).

2.4.1. TRANSPORTE A PÉ

Todo o deslocamento começa ou termina em calçada, por menor que seja sua extensão (WHATELY, 2012). Sendo assim, a maioria da população anda a pé, seja para realizar viagens curtas, seja para completar as viagens feitas por meio de transporte público, ou mesmo de automóvel, já que seu estacionamento nem sempre coincide com o destino ou a origem da viagem (MELLO, 2008). O Código de Trânsito Brasileiro define as calçadas como parte integrante do sistema viário da cidade (WHATELY, 2012). Levando isso em conta, é necessário que em zonas onde há grande concentração de pedestres se faça também uma contenção do limite de velocidade dos veículos para maior segurança dos pedestres que podem passar na região.

Estatística divulgada pelo Observatório de Segurança Viária da Espanha (El País de 19.09.10, p. 17 apud GOMES, 2013) dá conta do seguinte: se um carro trafega a 30 km/h, 30% dos atropelados saem ilesos, 5% morrem e 65% ficam feridos. Se o carro trafega a 50 km/h, somente 5% saem ilesos, 45% morrem e 55% ficam feridos. Se o carro trafega a 65 km/h, ninguém sai ileso, 85% morrem e 15% ficam feridos. Se o carro trafega a 80 km/h ou mais, ninguém sai ileso e praticamente 100% morrem (El País de 19.09.10, p. 17 apud GOMES, 2013).

Os números de acidentes contabilizados no país evidenciam os inúmeros problemas enfrentados pelos pedestres e podem ser classificados de acordo com vários fatores (tabela 2.2) (SCOVINO, 2008).

Tabela 2.2: Problemas enfrentados pelos pedestres. Fonte: SCOVINO, 2008

Área	Problemas/características
Calçadas	pisos inadequados e em mau estado de conservação
	largura insuficiente
	obstáculos físicos
	má instalação de equipamentos urbanos
	ocupação por vendedores ambulantes, obra e comércio
	desníveis abruptos entre o passeio e as rampas de garagem
	grande fluxo de pedestres em calçadas mal dimensionadas
	ausência de facilitadores para deficientes
Relacionados a transportes	sujeira
	abrigo e paradas de ônibus com tamanho desproporcional
relacionados ao tráfego	desconsideração do percurso a pé pelos planejadores
	ciclos semafóricos inadequados
	veículos estacionados indevidamente
	cruzamento das vias por veículos em condições inadequadas
	falta de sinalização para o pedestre
	espera excessiva para a realização da travessia
segurança	velocidade diferenciada em relação aos veículos
	queda de objetos
	falta de iluminação
	linhas de visão obstruídas
condições adversas	assaltos
	condições do clima
	condições da luz
	poluição sonora
	poluição atmosférica

Grande parte desses problemas é decorrente do acentuado crescimento da frota de automóveis, que privilegiou o tráfego veicular em detrimento de investimentos em infraestrutura que trouxessem benefícios a outros modos de transporte, auxiliado ainda pela falta de controle e planejamento do uso do solo e pela ocupação de áreas periféricas pela população mais pobre, ainda contribui para aumentar distâncias, os custos de transporte e a ineficiência do transporte coletivo. Fatores que vem colaborando, não só para os acidentes, como também para inúmeros prejuízo à qualidade de vida do cidadão, como mostra o esquema da figura 2.3 (SCOVINO, 2008).

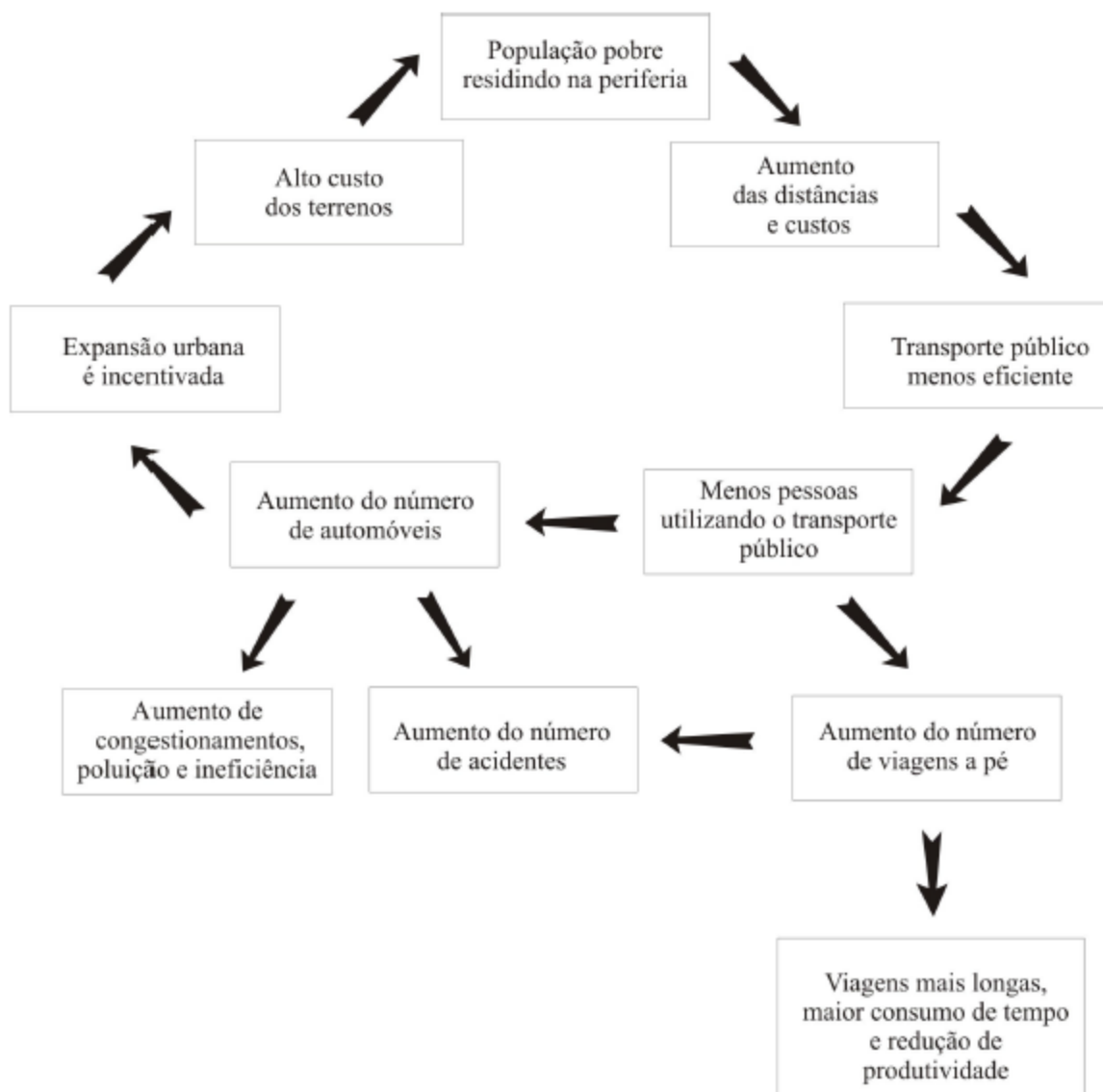


Figura 2.3: Expansão urbana e insustentabilidade. Fonte: SCOVINO, 2008

2.4.2. TRANSPORTE POR MEIO DE BICICLETAS

A bicicleta no Brasil apresenta quatro imagens bem distintas. Primeiramente a bicicleta se associa à imagem de objeto de lazer para todas as classes sociais, tendo largo uso nos finais de semana, nos feriados e nas férias escolares, em especial junto ao verão. O baixo preço a torna relativamente acessível a quase todas as classes sociais. A segunda imagem é a de objeto para uso junto à criança, principalmente entre as idades de 6 a 12 anos. A terceira imagem, constituída pelas bicicletas esportivas, se faz presente junto aos ciclistas da classe média, incentivados por um calendário

relativamente grande em número de eventos, quando somadas todas as modalidades. Entretanto, a imagem mais forte, é a da bicicleta é meio de transporte da população, aumentando a mobilidade principalmente dos usuários de baixa renda (Plano de Mobilidade por Bicicletas nas Cidades, 2007 apud FRANCO, 2012).

E ainda segundo o Plano de Mobilidade por Bicicletas nas Cidades (2007), a inclusão da bicicleta nos deslocamentos urbanos deve ser abordada como elemento para a implementação do conceito de Mobilidade Urbana para cidades sustentáveis como forma de inclusão social, de redução e eliminação de agentes poluentes e melhoria da saúde da população (FRANCO, 2012).

O Brasil é o terceiro produtor mundial de bicicletas (5%), atrás apenas da China(65%) e da Índia(10%), e o quinto consumidor de bicicleta(5%) (ABRACICLO, 2010 apud FRANCO,2012). Entretanto, nem todas essas bicicletas se veem circulando pelas ruas, o que demonstra uma necessidade cada vez maior de políticas públicas voltadas para o incentivo, valorização e respeito deste modo de transporte.

O crescimento do número de feridos e mesmo da quantidade de vítimas fatais preocupa a todos, e mesmo aqueles que não utilizam esse meio de transporte e diversão naturalmente se solidarizam com a situação. No Brasil, estima-se que, em média, 10% da população utiliza a bicicleta. Ou seja, se mais pessoas passarem a andar de bicicleta no país no futuro, a tendência natural é que esse número de acidentes com vítimas aumente ainda mais (GALIZA, 2013).

O excesso de velocidade representa 30% dos acidentes e mortes nos países desenvolvidos e 50% nos em desenvolvimento nos mostrando que é preciso reeducar o povo, democrática(respeitando o princípio da igualdade) e culturalmente(com uma cultura de obediência às leis), para que as ruas sejam um lugar de convivência pacífica entre pedestres, ciclistas, motociclistas e motoristas (GOMES,2014).

CAPÍTULO 3 - A IMPORTÂNCIA DO TRANSPORTE

A facilidade de deslocamento de pessoas que depende das características do sistema de transportes de passageiros, é um fator importante na caracterização da qualidade de vida de uma sociedade e, por consequência, do seu grau de desenvolvimento econômico e social. As atividades comerciais, industriais, educacionais, recreativas, etc., que são essenciais à vida nas cidades modernas, somente são possíveis com o deslocamento de pessoas e produtos (FERRAZ e TORRES, 2004).

O equacionamento adequado do transporte urbano é uma preocupação presente em todos os países, pois a maioria da população mora nas cidades. Só no Brasil, mais de 80% da população vive nas cidades (FERRAZ e TORRES, 2004).

Os custos de transporte urbano englobam o investimento, a manutenção e a operação do sistema viário: vias, obras de arte (viadutos, pontes, túneis, trevos, rotatórias, etc.), dispositivos de controle de tráfego, sinalização, estacionamentos, etc., bem como das vias específicas de transporte público e todos os veículos públicos e privados (FERRAZ e TORRES, 2004).

3.1. TRANSPORTE E O USO DO SOLO

Historicamente, o transporte tem se mostrado como um elemento indutor do crescimento de uma região, mas também pode ser induzido pelo crescimento da mesma. Segundo Melo (2004 apud CAMPOS, 2013), uma premissa básica do planejamento de transportes é de que categorias diferentes de usos de solo geram diferentes padrões de viagens. A demanda por transportes é dependente das características física e socioeconômicas da região de estudo. Qualquer modificação no uso e ocupação do solo tem efeito sobre a movimentação dos indivíduos. Assim, a demanda depende tanto do desenvolvimento da região como dos mercados consumidores. A figura 3.1 representa esse ciclo de transportes que expressa a interação entre transporte e uso do solo, ou seja, a dinâmica das relações de causa e efeito de mudanças que ocorrem nesses elementos (CAMPOS, 2013).

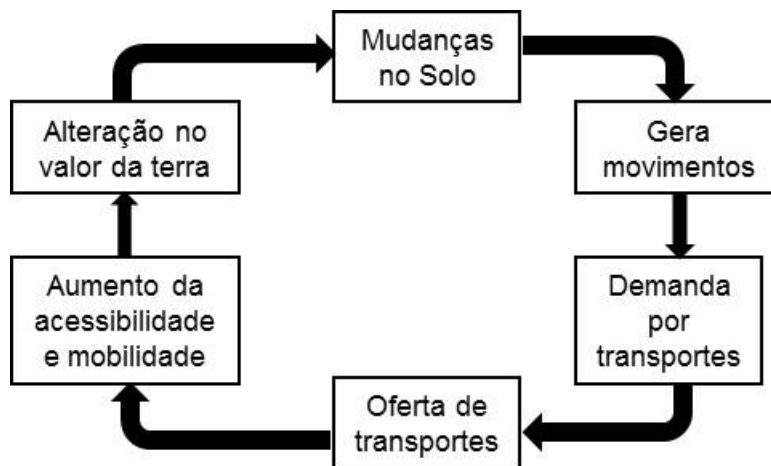


Figura 3.1: Ciclo dos Transportes;

Fonte: Elaboração própria a partir de dados de (CAMPOS, 2013)

Como podemos observar na figura 3.1, segundo Giuliano (1995, apud RAIA JUNIOR apud SZENDRODI, 2011) “o uso do solo e transporte são mutuamente dependentes. As características do sistema de transporte determinam a acessibilidade, ou a facilidade de deslocamento entre um lugar e outro. A acessibilidade, por sua vez, afeta a localização de atividades ou o padrão de uso do solo. A localização de atividades no espaço afeta os padrões de atividades diárias que, por outro lado, resulta em padrões de viagem. Esses padrões de viagem são expressos como fluxos na rede de transportes, afetam o sistema de transporte. Uma mudança no uso do solo afetará o transporte tal como o transporte afetará o uso do solo, revelando a interdependência de mudanças no uso do solo e transporte.”

Fica fácil comprovar o quanto estas palavras são apropriadas se for observada a própria cidade do Rio de Janeiro. Áreas muito adensadas e com muitas atividades, como Copacabana, demandam uma grande quantidade de viagens. Este simples exemplo demonstra o uso do solo interferindo no sistema de transporte com o aumento da demanda. Se fossem retirados todos os transportes públicos do bairro, a acessibilidade seria reduzida e o preço dos imóveis, conseqüentemente, cairia. Um exemplo é o metrô, que, quando chega em determinados bairros aumenta o valor dos imóveis. Ou seja, os sistemas de transporte também interferem no uso do solo (SZENDRODI,2011).

Se a intensidade dessas relações não for acompanhada de um planejamento prévio da estrutura regional e urbana (legislação de uso do solo) e do sistema de transportes, pode-se chegar a uma situação caótica, gerada pelo desequilíbrio entre a oferta e a demanda; resultando em constantes congestionamentos e dificuldades na circulação de pessoas ou de mercadorias (CAMPOS, 2013).

As cidades brasileiras passaram por décadas de um intenso e acelerado processo de urbanização, quase sempre sem planejamento, o que resultou em espaços altamente antidemocráticos, fragmentados e insustentáveis. O resultado dessa falta de planejamento urbano e de controle sobre a dinâmica do uso e ocupação do solo foi o desenvolvimento de cidades desiguais social, econômica e territorialmente, em que não houve uma adequada distribuição das atividades e nem mesmo um acesso equitativo aos serviços públicos e às oportunidades de trabalho, moradia e lazer. Essa conformação urbana, caracterizada por blocos de atividades fragmentados, provocou graves consequências para a mobilidade como um todo, especialmente para as pessoas com menor poder aquisitivo (APPARICIO, 2013).

Com o espraiamento horizontal e disperso da ocupação do solo urbano, as distâncias aumentaram e as pessoas passaram a morar cada vez mais longe dos seus locais de trabalho e de outras atividades essenciais. Assim, o número de viagens por habitante, por dia, tem aumentado continuamente, sem a devida contrapartida da ampliação dos sistemas de transporte público, levando as pessoas ao uso excessivo do automóvel (APPARICIO, 2013).

Foi constatado por Meurs e Haijer (2001, apud SZENDRODI, 2011) que indivíduos que habitam em locais com escolas e comércio próximos, infraestrutura para caminhada e ciclismo, e onde a densidade é alta, utilizam automóvel com menos frequência do que em outras localidades.

Van Wee (2002, apud Souza, 2007 apud SZENDRODI, 2011) enumera os fatores de uso do solo mais importantes relacionados ao transporte como sendo: a densidade, a mistura de usos, o desenho da vizinhança e a proximidade com o transporte público.

Diversos estudos demonstram que nos grandes centros urbanos as vias de tráfego ocupam, em média, 70% do espaço público e transportam apenas 20 a 40% dos habitantes. Essa triste configuração espacial permite a emissão de toneladas de poluentes no ar que respiramos, acompanhadas de congestionamentos quilométricos, diminuindo a fluidez do trânsito e aumentando, e muito, o tempo de viagem das pessoas,

o que reduz sensivelmente sua qualidade de vida e o período necessário ao descanso de sua jornada de trabalho (VIEIRA, 2013).

Segundo Calvet (1970 apud (CAMPOS, 2013)), o problema dos transportes não é um problema que pode se resolver sozinho pois ele atua no cenário da cidade, logo é preciso conhecer a fundo as características da mesma para se determinar não somente a demanda por transportes como também os meios mais adequados para satisfazê-la, o que está extremamente relacionado com as peculiaridades da estrutura física da urbe.

Para CAMPOS (2013) a integração do uso do solo urbano, transporte, mobilidade, acessibilidade e sustentabilidade são a chave para uma grande melhoria na qualidade de vida das cidades, tornando assim necessário conjugar esforços, repensar o padrão de ocupação e aproveitamento do solo urbano por meio de incentivos fiscais e restrições urbanas que viabilizem e tornem rentáveis a reabilitação e destinação de imóveis vazios, que otimize o uso das infraestruturas já existentes e promova o adensamento, repovoando os centros e destinando a cidade para todos (BALBIM, 2013).

3.2. TRANSPORTE COLETIVO X TRANSPORTE PRIVADO

No Brasil, o transporte público torna-se cada vez menos competitivo em relação ao privado e atrai cada vez menos passageiros pagantes, que dividem os custos crescentes. A complexidade decorre das relações de interdependência entre os custos dos insumos, o número de passageiros pagantes, o processo de desenvolvimento urbano e a atratividade do modo de transporte privado. Por outro lado, o caráter desafiador refere-se à dificuldade de implantar uma política pública de longo prazo para o transporte coletivo urbano. Obviamente, essa situação gera um reflexo direto sobre os valores das tarifas em todas as cidades brasileiras, pois os operadores do transporte coletivo urbano têm de alcançar o equilíbrio econômico-financeiro para manter os serviços ofertados à população (CUNHA, 2013).

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) revela que os subsídios diretos ao transporte individual são 11 vezes maiores que os concedidos ao transporte público urbano, estando dentro desses a redução/eliminação do IPI incidente sobre os veículos automotores populares (CUNHA, 2013). Entre 2000 e 2010, contra uma inflação de 125%, a média das tarifas escalou 192% em função do encarecimento dos insumos, do incentivo ao transporte individual, da queda da velocidade operacional da

frota e conseqüentemente pela queda do IPKeq (índice de passageiros equivalentes por km²). Já o transporte individual, só evoluiu 44% nesse mesmo período, bem abaixo da inflação (PINHEIRO, 2013).

Além de seu aspecto social e democrático, deixando as pessoas de baixa renda acessíveis a ele, o transporte coletivo urbano também tem a função de proporcionar uma alternativa de transporte em substituição ao automóvel visando a melhoria da qualidade de vida da comunidade mediante a redução da poluição ambiental, congestionamentos, acidentes do trânsito, necessidade de investimentos em obras viárias caras, consumo desordenado de energia, etc (FERRAZ e TORRES, 2004).

Outro aspecto relevante do uso massivo de transporte público é uma ocupação e um uso mais racional do solo urbano, contribuindo para tornar as cidades mais humanas e mais eficientes no tocante ao transporte, sistema viário e infraestrutura de serviços públicos (FERRAZ e TORRES, 2004).

A seguir se encontram as desvantagens que o uso massivo de carros gera como o congestionamento, a perda de tempo e dinheiro, as emissões exacerbadas de poluentes (com o aumento do efeito estufa e da poluição do ar), e o crescimento do número de acidentes.

3.2.1. CONGESTIONAMENTO

O Rio de Janeiro é a segunda cidade em recordes de congestionamento no Brasil, atrás apenas de São Paulo (OLIVEIRA, 2011).

Os congestionamentos além de desperdiçarem tempo e dinheiro, provocam estresse e poluem ainda mais o meio ambiente (RESENDE, 2009).

Ele pode variar pela demanda (dia da semana, estações, eventos especiais, feriados) e velocidades (acidentes, áreas urbanas, tempo, horário de pico), que também pode variar em função do tipo de coordenação semafórica, da eficiência da fiscalização, ou ainda das condições topográficas (IPEA, 1998 apud RESENDE, 2009). O tempo de dissipação de congestionamentos em horário de pico tem crescido em média 15% ao ano no Rio de Janeiro (RESENDE, 2009).

A cada hora de acréscimo de congestionamentos, tem-se em média um aumento de 20% na emissão de poluentes. Isso significa que nos locais de maiores

congestionamentos nos últimos 3 anos ocorreu um aumento médio de 60% de acréscimo em emissão de poluentes (RESENDE, 2009).



Figura 3.2: Congestionamento. Fonte: VANDERLEI(2012)

3.2.2. PERDA DE TEMPO E DINHEIRO

O custo dos congestionamentos na RMRJ atingiu R\$29 bilhões em 2013, o que equivale a 8,2% do PIB metropolitano. E, apesar de ter uma tendência de diminuir com as obras dos BRTs e o Arco Metropolitano, e as ampliações no metro, se não houver novos investimento para ampliação do sistema de transportes em massa, a partir de 2016, ocorrerá um aumento do custo de congestionamento (Figura 3.3) (FIRJAN, 2014).

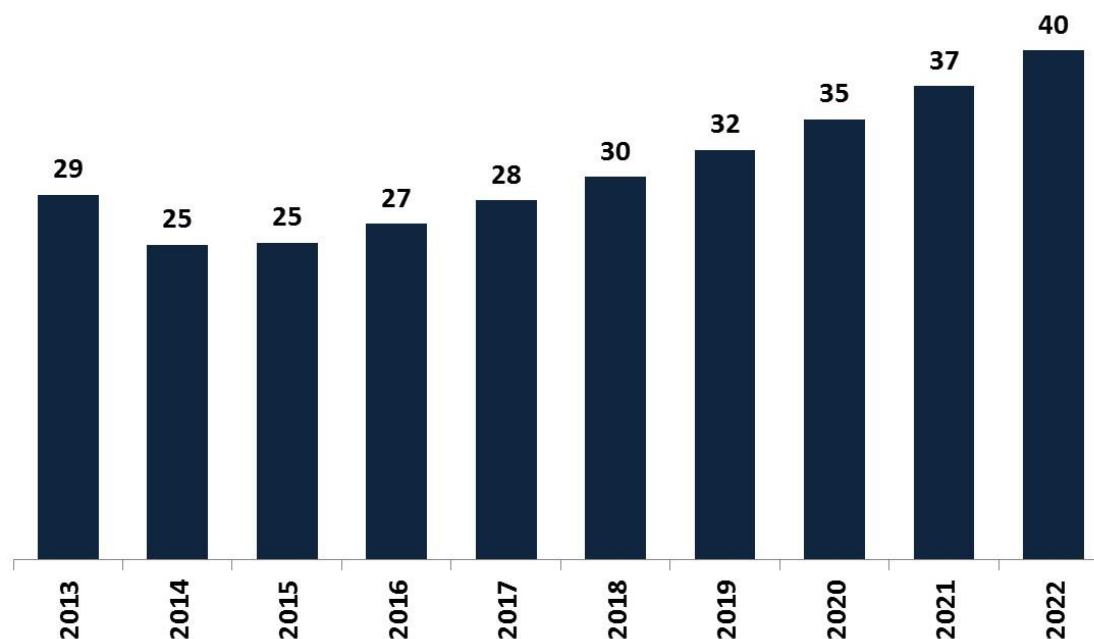


Figura 3.3: Evolução do custo dos congestionamentos da RMRJ (R\$ bilhões);

Fonte: FIRJAN(2014)

Em outras palavras, de tudo o que é produzido no Estado, praticamente 10% são perdidos e se evaporam nos congestionamentos e retenções. O CITIGROUP, um dos mais conceituados grupos financeiros do mundo, em estudo comparativo de competitividade entre os países, concluiu que o brasileiro perde cerca de 5% da sua produtividade por causa dos congestionamentos. Enquanto no Brasil o tempo médio que se perde no trânsito é de 2,6 horas, essa média nos países desenvolvidos não ultrapassa a uma hora. Fazendo-se uma simples conta, conclui-se que um trabalhador exposto a três a horas no trajeto casa-trabalho-casa, durante 35 anos, terá gasto aproximadamente 3 anos de sua vida em congestionamentos. A diminuição da capacidade produtiva dos trabalhadores, que diariamente já chegam estressados para iniciar a jornada de trabalho, os compromissos não cumpridos devido aos atrasos, a dificuldade de otimização do fluxo de suprimentos traz impactos econômicos consideráveis à cidade (OLIVEIRA, 2011).

Apesar desse estudo da FIRJAN só contemplar o gasto extra de combustível e o custo do tempo da pessoa que esta no trânsito quando esta poderia estar produzindo no trabalho, existem outros custos a considerar, tais como: custo pelo aumento da depreciação dos veículos e do uso de óleo e, os custos dos acidentes causados pelos congestionamentos. Isso quer dizer que o horário de pico da manhã se encontraria com o horário de pico do almoço, que poderia se encontrar com o horário de pico da tarde.

Daí, em algumas avenidas, poderia haver um travamento durante todo o dia (RESENDE e SOUSA, 2009).

3.2.3. COMBUSTÍVEL E GEE

O efeito estufa é causado pelo aumento da concentração de gases na atmosfera que possuem a capacidade de reter calor e alterar tanto o equilíbrio térmico quanto o equilíbrio climático do nosso planeta. Esses gases são os chamados Gases de Efeito Estufa – GEE: Metano (CH₄), Óxido nitroso(N₂O), Hidrofluorcarbonos (HFC) e o Dióxido de carbono(CO₂) que hoje é o que mais contribui para a intensificação do problema (RIBEIRO, 2007).

Segundo Klabin (2002, apud RIBEIRO, 2007), as atividades de queima dos combustíveis fósseis retira-os do ciclo biogeoquímico natural e libera um carbono extra. Esta interferência no processo natural de forma excessiva extrapola a capacidade de suporte do planeta e ocasiona a elevação da concentração de CO₂ na atmosfera, causando o fenômeno do efeito estufa.

Segundo Ribeiro (2007), mundialmente o setor de transporte é responsável por um terço de todo o petróleo produzido. Estudos apontam para que em 2020 o setor de transportes consuma 77% de toda a produção de petróleo do mundo, a qual esta estimada em 27 milhões de barris diários (RIBEIRO, 2003 apud RIBEIRO, 2007).

A emissão de dióxido de carbono (CO₂) em sistemas de transportes responde por cerca de 25% do total de emissões globais, sendo o transporte privado responsável pela maior parte dessas emissões. É estimado que até 2050 a energia utilizada nos sistemas de transporte dobre, o que aumentaria ainda mais a emissão desses gases, caso ações de mitigação dessas emissões não sejam implantadas (IEA, 2009 apud ANDRADE,2013). No Brasil, a quantidade de gases do efeito estufa emitidos em 2011 pelo setor de transportes chegou a 192 milhões de toneladas, medidas em CO₂ equivalente (CO₂e), correspondendo a 48,5% do total de emissões associadas à matriz energética brasileira (EPE, 2012 apud ANDRADE,2013).

Ao chegar ao posto de combustível e mesmo antes da combustão, 1 litro de gasolina já emitiu para a atmosfera 507 gramas de CO₂. Do mesmo modo, 1 litro de óleo diesel antes de ser totalmente transformado em energia nos motores já emitiu 510,4 gramas de CO₂. Adicionando o equivalente do CO₂ emitido na combustão desses

combustíveis, 1 litro de gasolina emite um total de 3,65 quilos de equivalentes CO₂ e 1 litro de diesel a 4,01 quilos de equivalentes CO₂ (EMBRAPA, 2009 apud SILVA, 2014).

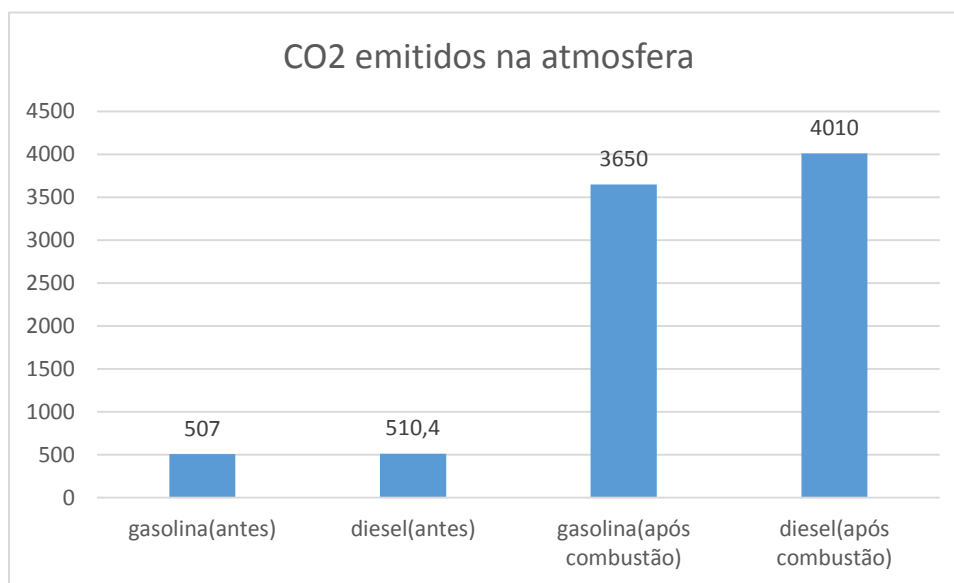


Figura 3.4: CO₂ emitidos na atmosfera. Fonte: Elaboração própria

Somando esses elevados percentuais a uma crescente demanda por transportes, percebe-se que o atual modelo de produção e de consumo humano é o principal elemento propulsor do efeito estufa, baseado no gasto intensivo de energia não renovável (combustíveis fósseis) e no elevado consumo energético. Dessa forma, a inversão desse cenário torna-se necessária para a formação de programas de redução de consumo, de ecoeficiência e de alteração da matriz energética (RIBEIRO, 2007).

Alguns avanços tecnológicos ajudariam a mitigar esse problema tais como: redução do peso dos veículos através do uso de materiais mais leves; melhorias aerodinâmicas para reduzir o atrito do veículo com o ar; um aumento da eficiência energética dos motores através de tecnologias de motores híbridos, injeção direta de combustível, etc., melhorias do sistema de ar-condicionado dos veículos para a redução do consumo de combustível, entre outras que surgirão. Os benefícios dessas políticas só serão percebidos ao longo do tempo mas as ações devem ser iniciadas agora para obter resultados a médio e longo prazo (EMBARQ, 2009).

Na área operacional também tem medidas para a redução dos GEE no setor automotivo a fazer, tais como: redução de limites de velocidade, faixas para veículos de alta ocupação, regulação de requisitos mínimos de manutenção de veículos, estabelecimento de padrões para emissão de carbono para combustíveis, classificação dos veículos conforme seus níveis de emissão e incentivo a aquisição de veículos mais eficientes, restrição do tráfego de veículos privados em determinadas áreas, expansão

e subsídio ao transporte público coletivo, incentivo a alternativas de trabalho (tele-trabalho, ensino a distância), estímulo ao transporte de carga por modais não rodoviários (EMBARQ, 2009).

3.2.4. SAÚDE

Dados divulgados pela ONG Saúde e Sustentabilidade em parceria com vários estudiosos, revelaram que só em 2011 que o ar contaminado, sendo que boa parte vinha de escapamentos de veículos, contribuiu para a morte de mais de 17 mil e 400 pessoas (CANTO, 2014), representando 49 mortes por dia. Esse índice elevado de poluição também cobra um preço alto aos cofres públicos, já que numa pesquisa da Organização Mundial da Saúde (OMS) que registrou 36194 mortes e 65102 internações entre os anos de 2006 a 2012 na rede pública, custou cerca de R\$ 82 milhões aos cofres públicos (EMBARQ, 2014).

O tempo perdido no trânsito tira do cidadão o tempo destinado ao lazer, que é reconhecidamente uma atividade boa para o equilíbrio, a saúde física e mental de cada indivíduo, podendo levar a um estresse desnecessário (OLIVEIRA e RUIZ, 2011).

Os problemas não se limitam à questão do estresse e suas consequências, mas atingem também as estruturas ortopédicas e respiratórias. A estrutura ortopédica (músculos e ossos) é afetada pela constante exposição aos congestionamentos refletindo sintomas como dores de coluna, cansaço muscular, problemas nas articulações, reflexos nos ombros, nos membros superiores e inferiores apresentados pelos que são mantidos em horas de trânsito na mesma posição ou repetindo inúmeras vezes os mesmos movimentos (OLIVEIRA e RUIZ, 2011).

A tabela 3.1 mostra os gases liberados pelos veículos que geram efeitos negativos à população.

Tabela 3.1: Poluentes e seus efeitos à saúde humana. Fonte: Adaptação de Mattos (2011)

Poluente	Fontes principais	Efeitos gerais sobre a saúde
Partículas totais em suspensão	exaustão de veículos motorizados	quanto menor o tamanho da partícula, maior o efeito à saúde. Causam efeitos significativos em pessoas com doença pulmonar, asma e bronquite.
Partículas inaláveis(MP 10) e fumaça	processo de combustão dos veículos automotores	aumenta o número de atendimentos hospitalares e de mortes prematuras.
Óxidos de enxofre(Sox)	processos que utilizam queima de óleo combustível, refinaria de petróleo e veículos a diesel	causa desconforto na respiração, provoca doenças respiratórias, agrava doenças respiratórias e cardiovasculares já existentes. Pessoas com asma, doenças crônicas do coração e pulmão são mais sensíveis ao SO ₂
Óxidos de nitrogênio	processos de combustão envolvendo veículos automotores	aumenta a sensibilidade à asma e à bronquite, baixa resistência à infecções respiratórias.
Monóxido de Carbono(CO)	combustão incompleta em veículos automotores	altos níveis de CO estão associados a prejuízo dos reflexos, da capacidade de estimar intervalos de tempo, do aprendizado, do trabalho e visual. Provoca também dificuldades respiratórias e asfixia. É perigoso para aqueles que tem problemas cardíacos e pulmonares
Aldeídos(R-COH)	formados nos processos de combustão de veículos automotores que usam álcool hidratado	causa irritação dos olhos, nariz e garganta. É uma agente carcinogênico.
Ozônio(O ₃)	não é emitido diretamente na atmosfera. É produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis	irritação nos olhos e vias respiratórias, diminuição da capacidade pulmonar. Exposições a altas concentrações podem resultar em sensações de aperto no peito, tosse, chiado na respiração. O O ₃ tem sido associado ao aumento de admissões hospitalares.
Hidrocarbonetos(HC)	combustão incompleta em veículos automotores, evaporação no cárter e evaporação no abastecimento	considerados carcinogênicos e mutagênicos. Provocam irritação nos olhos, nariz, pele e aparelho respiratório

3.2.5. ACIDENTES

Outro grande problema trazido pelo transporte motorizado são os acidentes de trânsito. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2010 foram 1,24 milhões de mortes causadas por acidentes de trânsito no mundo e entre 20 e 50 milhões de danos permanentes não fatais (LIMA, 2014).

Os custos econômicos e sociais dos acidentes de trânsito são decorrentes (LIMA, 2015):

- das despesas médico-hospitalares,
- da perda de capacidade de produção do acidentado (temporária ou definitivamente);
- dos danos causados aos veículos, ao mobiliário urbano e à propriedade de terceiros,
- das despesas previdenciárias,
- de processos judiciais,
- de resgate de vítimas e remoção de veículos, e
- do impacto familiar pelo ente acidentado.

Resultados de um estudo coordenado pelo IPEA, e publicado em 2003, revelam que o Brasil gastava, por ano, 3,6 bilhões de reais com custos gerados pelos acidentes de trânsito, em aglomerações urbanas. A distribuição percentual desses custos era a seguinte: custo de perda de produção, 43%; custos por danos a veículos, propriedades públicas e privadas e sinalização de trânsito, 30%; custos do tratamento médico e resgate, 16%; outros custos, 11% (IPEA, 2003 apud LIMA, s.d.).

CARVALHO (2010) aponta o crescimento do número de óbitos por acidentes de trânsito terrestres. Na comparação entre 1997 e 2010 é possível ver na figura 3.5 que houve um aumento no total de mortes no país (LIMA, 2014). Podemos perceber também por esta figura que o número de acidentes que levam a mortes com o envolvimento de ônibus (dentro da coluna outros) é menor do que o de transporte privado, quando somamos o número de acidentes de motocicletas e automóveis, mostrando que este tipo de modal é mais seguro que os particulares.

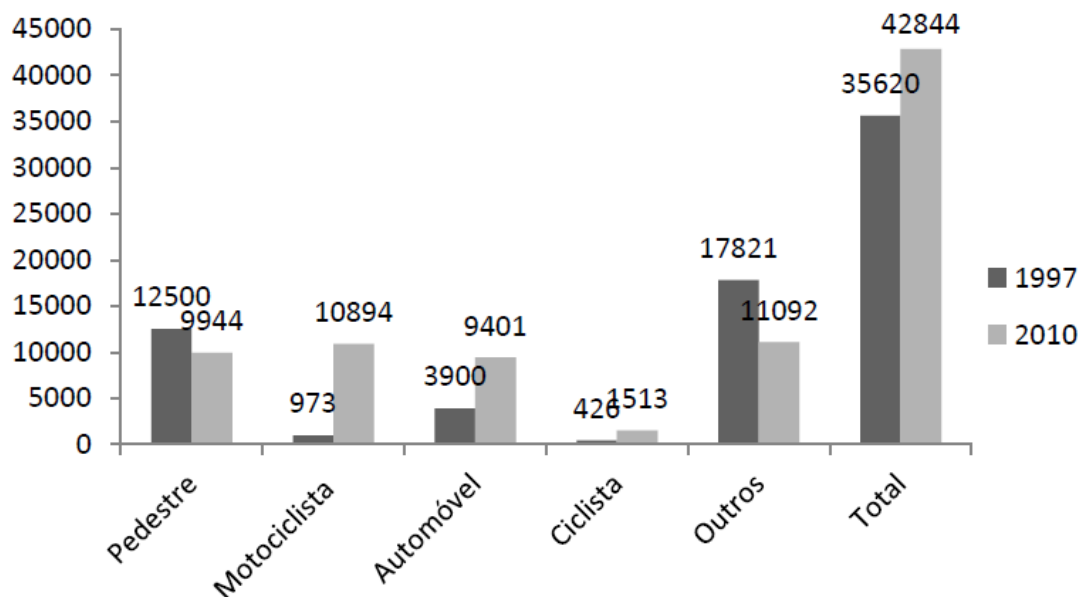


Figura 3.5: Evolução das mortes no transporte terrestre no Brasil.

Fonte: CARVALHO, 2010 apud LIMA, 2014

3.2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os transportes também geram custos ao meio ambiente causados pelo congestionamento, tais como, barulho devido ao trânsito pesado, emissões adicionais de fumaça na atmosfera, risco à população com o transporte de cargas perigosas e barreira causada pelas ruas congestionadas (RESENDE, 2009).

Outro fator que influencia o meio ambiente é a estética do veículo, pois um em estado precário ou até mesmo um local de parada e estações ou terminais com péssima aparência são considerados poluição visual.

Em 2010, a ANTP (Associação Nacional de Transportes Públicos) analisou os custos relativos de diferentes formas de transporte nas cidades brasileiras com população superior a 500.000 habitantes. Ajustando pelo número de passageiros médio por veículos, os carros ocupam 7,8 vezes o espaço da estrada de ônibus, consomem 4,5 vezes mais energia (combustível), emitem 11,5 vezes mais poluentes e geram 2,7 vezes mais custos relacionados a acidentes(Figura 3.6).

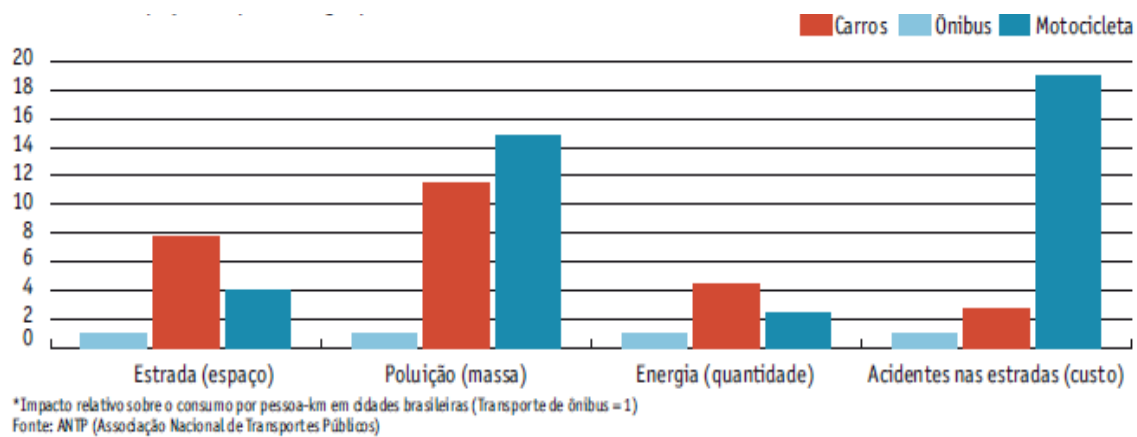


Figura 3.6: Ônibus: mais seguros, mais baratos e mais limpos.

Fonte: The Economist, 2011

CAPÍTULO 4 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: A BARRA DA TIJUCA

4.1. O PLANO LÚCIO COSTA

Lúcio Costa projetou a Baixada de Jacarepaguá e Barra da Tijuca dividindo-as em áreas onde os habitantes pudessem circular, morar, trabalhar e se recrear. Para isso criou núcleos residenciais espaçados e avenidas largas, sem sinalização. O principal meio de transporte, tal como em Brasília, seria o automóvel que iria trafegar livremente, sem trânsito, diante do *boom* da indústria de automóveis. Só que, de lá para cá, a população do entorno cresceu e nenhuma medida de transporte de massa foi criada para absorver o novo fluxo. Quando há um grande evento na Zona Oeste, grandes congestionamentos atrapalham o ritmo de vida na cidade. Foi elaborado um mapa (desenho, figura 4.1) com 43 itens essenciais para a urbanização da região (BIAS, 2012 & FERNANDES, 2013).

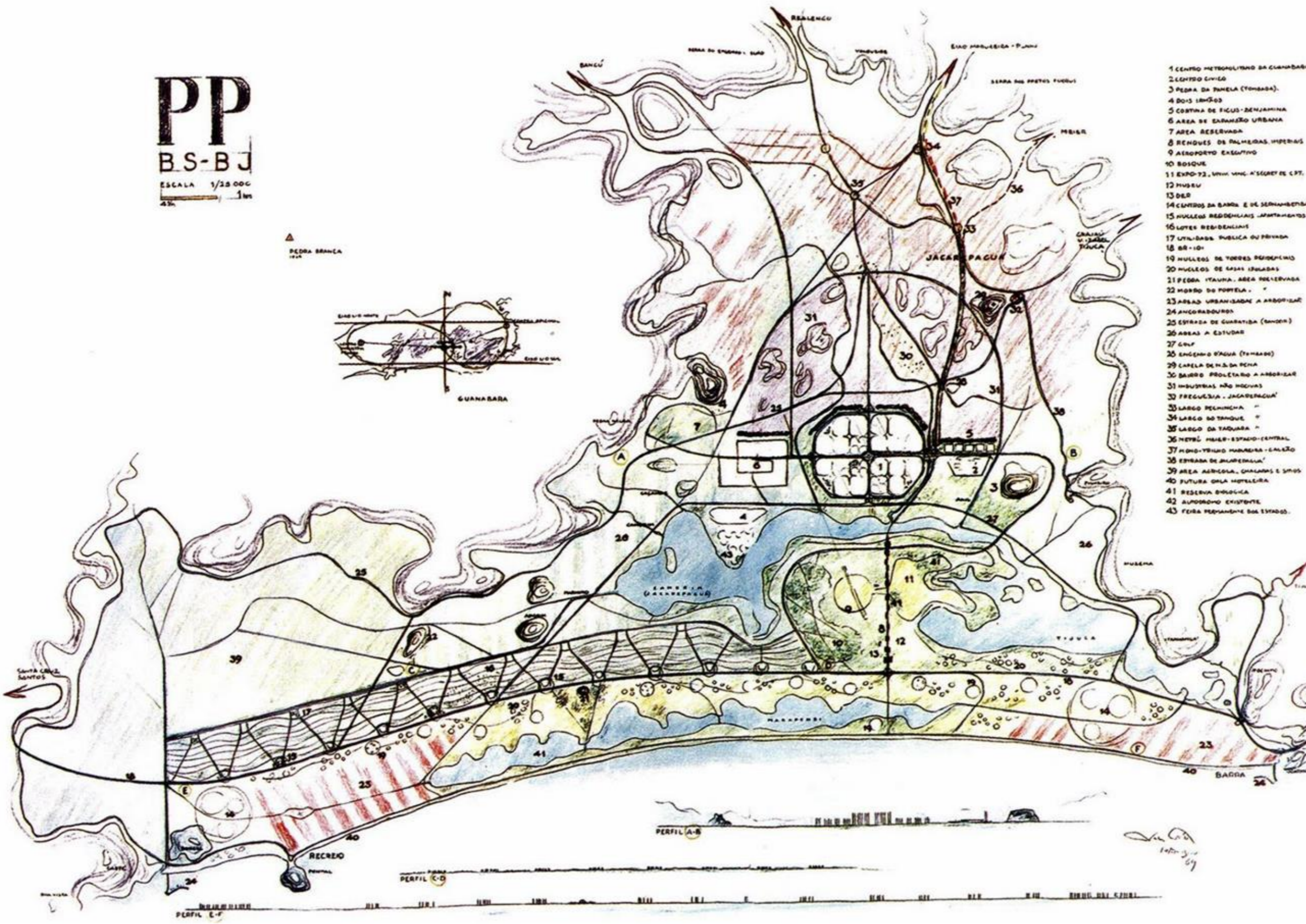
PP
B.S-B.J
 ESCALA 1/25 000
 1km

▲
 PEDRA BRANCA



- 1 CENTRO METROPOLITANO DA GUANABARA
- 2 CENTRO CIVIL
- 3 PEDRA DA FUNELA (TOMBADA)
- 4 DOIS IRMÃOS
- 5 COSTA DE FIGUS-BENJAMINA
- 6 AREA DE SARRAZÃO URBANA
- 7 AREA RESERVADA
- 8 RENGUES DE PALMEIRAS, HIPERIAS
- 9 AEROPORTO EXECUTIVO
- 10 BOSQUE
- 11 EXPO-72, VIVI. VINC. A SECRET. DE CRT.
- 12 MUSEU
- 13 DER
- 14 CENTROS DA BARRA E DE SEMANAENDA
- 15 NUCLEOS RESIDENCIAIS JAPANEZOS
- 16 LOTES RESIDENCIAIS
- 17 UTILIDADE PUBLICA OU PRIVADA
- 18 BR-10
- 19 NUCLEOS DE TORRES RESIDENCIAIS
- 20 NUCLEOS DE CASAS ISOLADAS
- 21 PEDRA ITAUNA, AREA RESERVADA
- 22 MORRO DO POPUELA
- 23 AREA URBANIZADA A ARBOREAR
- 24 ANCORADOURO
- 25 ESTRADA DE GUARATIBA (SINCR)
- 26 AREAS A ESTUDAR
- 27 GOLF
- 28 ENGENHO D'ÁGUA (TOMBADO)
- 29 CAPELA DE N.S. DA PENHA
- 30 BAIRRO PROLETARIO A ARBOREAR
- 31 INDUSTRIAS NÃO METALURGICAS
- 32 FREQUENCIA - JACAREPAGUA
- 33 LARGO BELINCHA
- 34 LARGO DO TÁRIQUE
- 35 LARGO DA TADUARA
- 36 NEBUL. MUSEO-ESTADIO-CENTRAL
- 37 MON. VÍLIUS MARINHA - CALEÃO
- 38 ESTRADA DE JACAREPAGUA
- 39 AREA AGRICOLA, CHALANAS E SIMIL.
- 40 FUTURA OHLA HOTELARIA
- 41 RESERVA BIOLÓGICA
- 42 ALMOGDORO EXISTENTE
- 43 FORA REGULANTE SOB ESTUDO.

▲
 PICO DA
 TIJUCA



REPRODUÇÃO DO
 EM ESCALA 1:50 000

Figura 4.1: Plano Lúcio Costa Barra da Tijuca(1.Centro Metropolitano da Guanabara; 2. Centro Cívico; 3. Pedra da Panela (tombada); 4. Dois Irmãos; 5. Cortina de Ficus – Benjamina; 6. Área de expansão urbana; 7. Área Reservada; 8. Renques de Palmeiras Imperiais; 9. Aeroporto executivo; 10. Bosque; 11. Expo -72 – Universidade vinculada a secretaria de C & T3 ; 12. Museu; 13. DER; 14. Centros da Barra e de Sernambetiba; 15. Núcleos Residenciais – apartamentos; 16. Lotes residenciais; 17. Utilidade pública ou privada; 18. BR – 101; 19. Núcleos de torres residenciais; 20. Núcleos de casas isoladas; 21. Pedra Itaúna – Área preservada; 22. Morro do Portela; 23. Áreas urbanizadas e arborização; 24. Ancoradouros; 25. Entrada de Guaratiba (Bandeirantes.); 26. Área a estudar; 27. Golf; 28. Engenheiro D Água (tombado); 29. Capela N. S. da Pena; 30. Bairro Proletário a arborizar; 31. Indústrias não nocivas; 32. Freguesia de Jacarepaguá; 33. Largo Pechincha - Jacarepaguá; 34. Largo do Tanque - Jacarepaguá; 35. Largo do Taquara - Jacarepaguá; 36. Metrô - Espaço Central; 37. Mono - Trilho Madureira - Galeão; 38.Estrada de Jacarepaguá; 39. Área agrícola – Chácaras e Sítios; 40. Futura orla hoteleira; 41. Reserva biológica; 42. Autódromo existente; 43. Feira Permanente dos Estados)

Fonte: (BIAS, 2012)

Após inúmeras alterações no traçado original, por leis ordinárias e decretos e por ocupações irregulares, a área sofreu um processo de aumento da densidade populacional sem a devida infraestrutura que comprometeu o meio ambiente, gerou problemas de assoreamento, destruição da vegetação e desmatamento, criando um verdadeiro antagonismo entre desenvolvimento urbano e preservação ambiental (SILVA T. F., 2014).

Hoje, a Barra da Tijuca é um bairro denso, com elevado crescimento demográfico, segregação social e territorial, fragmentação do tecido urbano, convívio urbano restrito a condomínios fechados e *shopping-centers*, precários serviços públicos, rodoviarismo e degradação ambiental (FERNANDES, 2013).

4.2. BREVE HISTÓRICO

A Barra da Tijuca como bairro e área urbana tem história recente. O local começou a se desenvolver urbanisticamente e tomar impulso somente na década de 1970 quando surgiu o Barra Shopping e os grandes condomínios de edifícios de apartamentos. A Barra da Tijuca era uma área alagadiça com matas de restingas, e a Baixada de Jacarepaguá ocupada por fazendas e engenhos. Na segunda metade do

século 20 a Barra foi ocupada progressivamente como área urbana após a construção de estradas e túneis (Barra da Tijuca, 2014)

É um dos bairros que mais cresceram no Rio de Janeiro nos últimos tempos (de área praticamente desabitada na década de 1960, passou para 24.126 habitantes em 1980, 63.492 habitantes em 1991, 92.233 habitantes em 2000, e para 135.924 habitantes em 2010) e, atualmente, é considerado um centro gastronômico e de entretenimento da capital (Wikipédia, (b), 2014)

O bairro da Barra da Tijuca pertence à XXIV Região Administrativa, que inclui os bairros de Camorim, Grumari, Itanhangá, Recreio dos Bandeirantes, Vargem Grande e Vargem Pequena, sendo 33 RA e 160 bairros no município do Rio de Janeiro. Os limites do bairro são definidos por características geográficas e limites administrativos. Faz limite com o Oceano Atlântico ao sul, ao norte, com a região de Jacarepaguá, com o Maciço da Tijuca faz limite a leste e a oeste com o bairro Recreio dos Bandeirantes (BARROS, 2008).

Com área de 48 km² e um litoral de mais de 15 km de extensão, possui em sua área, segundo CEDAE, 1987 apud (Áreas de Estudo, s.d.), 4 lagoas, a Lagoa de Marapendi, a da Tijuca, do Camorim e de Jacarepaguá(Figura 4.2), sendo suas áreas, respectivamente, 3,32km², 3,25km², 10,03km², e 3,25km², totalizando uma área de 10,85km² de lagoas (Wikipédia, Barra da Tijuca(Bairro), s.d.).



Figura 4.2: Lagoas da Barra.

Fonte: Elaboração própria com imagem do Google Earth

A legislação urbanística e as características de parcelamento da terra na região influenciaram a oferta de um novo conceito imobiliário: os condomínios fechados (ABRAMO e MARTINS, 2001 apud BARROS,2008).

Em relação ao número de empregos, a Barra segundo o PDTU(2005) já apresentava 217.260 com maior estimativa de crescimento (68%) até 2025, quando chegaria à 2ª região com maior geração de empregos do Município do Rio de Janeiro, perdendo apenas para o Centro.

A Barra também é caracterizada pelo seu alto Índice de Desenvolvimento Humano ao abrigar a maior parte da classe alta do Rio de Janeiro. Aproximadamente 87% dos habitantes da Barra são de classe média alta, sendo ela alvo da migração de outros bairros cariocas, principalmente da zona sul, o que segundo (FERNANDES, 2013) a fez ficar conhecida como a Miami brasileira. Estima-se que a população da Barra irá dobrar até 2020 (Wikipédia, Barra da Tijuca(Bairro), s.d.). Esse fator contribui para a massificação de automóveis nas ruas que acarreta incontáveis congestionamentos diários na região.

O Bairro também chama atenção por ter um alto número de adultos alfabetizados: 99,38%, sendo o segundo bairro no Rio de Janeiro com o menor número de analfabetos (PUC-RIO, 2007).

A Barra será casa da maior parte dos Jogos Olímpicos de Verão de 2016. A vila olímpica dos atletas está instalada na Barra da Tijuca, enquanto que a maioria das competições se concentrarão na região. A escolha da Barra para tal função se deve por ela ser a parte mais moderna do Rio de Janeiro e ter espaço suficiente para abrigar os jogos. Tal fato tem levado a um rápido crescimento em obras de infraestrutura para modernizar a região e também a ligação com o metrô para o resto da cidade do Rio de Janeiro (Wikipédia, (b), 2014).

4.3. PDTU

O PDTU (Plano Diretor de Transportes Urbanos) da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), elaborado em 2003, traçou o perfil de deslocamentos na mesma.

O índice de mobilidade da Barra da Tijuca é o maior entre todas as regiões da RMRJ com 2,91 viagens/pessoa/dia contra 1,86 do Município do Rio de Janeiro e 1,77 da RMRJ. Isso significa que a média de viagens por dia de um morador da Barra da Tijuca é de 2,91 viagens. Isso se deve ao fato de que, em geral, segundo FERRAZ e TORRES (2004), quanto maior o desenvolvimento sócio-econômico da região, maior o número de viagens realizadas.

Quanto às divisões modais das viagens, o transporte individual representa 16% com origem na RMRJ, e 33% na região da Barra da Tijuca. Dentre todas as zonas da RMRJ, a macrozona Barra-Recreio é a que apresenta a maior participação do modo individual nos seus deslocamentos diários, comprovando a grande dependência do automóvel particular dos moradores da região (CENTRAL, 2005 apud BARROS, 2008).

4.4. ESTIMATIVAS DAS DEMANDAS COM BASE NO PDTU

Para a obtenção da estimativa da demanda da região da Barra da Tijuca foi utilizado os dados do PDTU(2003) da região Barra-Recreio. E com esses dados foi calculada a demanda máxima de pico da manhã e demanda máxima, em viagens/hora, para modo individual e coletivo, resultando nas tabelas 4.1 e 4.2.

Os valores da penúltima coluna correspondem às demandas máximas no pico da manhã(3h), e seus valores foram obtidos repetindo-se o maior valor das duas colunas anteriores, a de origem e destino na região da Barra-Recreio. Posteriormente, foi encontrada a demanda máxima dividindo-se o valor da penúltima coluna por três para achar o resultado em viagens/hora.

Tabela 4.1: Demanda estimada da Barra-Recreio no pico da manhã para transporte de modo individual. Fonte: Elaboração própria com os dados de (SZENDRODI, 2011)

DEMANDA ESTIMADA DA BARRA-RECREIO, NO PICO DA MANHÃ(6:30 - 9:29h)				
Modo individual				
Zona de Tráfego	Origem na Barra-Recreio (PDTU)	Destino à Barra-Recreio (PDTU)	Demanda máxima no pico da manhã (3h)	Demanda máxima (viagens/hora)
Baixada-Leste	-	367	367	122
Baixada-Oeste	81	325	325	108
Barra-Recreio	20896	20896	20896	6965
Centro	3054	453	3054	1018
Duque de Caxias	484	406	484	161
Externa	136	81	136	45
Extremo-Leste	-	-	0	0
Extremo-Oeste	-	-	0	0
Fundo Baía	-	-	0	0
Jacarepaguá	3692	7303	7303	2434
Niterói	182	284	284	95
Zona Norte	1540	2982	2982	994
Zona Oeste - Rio	1559	2127	2127	709
Praça Mauá-Cajú	2227	1800	2227	742
São Gonçalo	-	460	460	153
Zona Sul	5745	3489	5745	1915
Tijuca-Vila Isabel	3175	1070	3175	1058
Zona da Central	2789	2302	2789	930
Total Geral	45560	44345		

Tabela 4.2: Demanda estimada da Barra-Recreio no pico da manhã para transporte de modo coletivo. Fonte: Elaboração própria com os dados de (SZENDRODI, 2011)

DEMANDA ESTIMADA DA BARRA-RECREIO, NO PICO DA MANHÃ(6:30 - 9:29h)				
Modo coletivo				
Zona de Tráfego	Origem na Barra-Recreio (PDTU)	Destino à Barra-Recreio (PDTU)	Demanda máxima no pico da manhã (3h)	Demanda máxima (viagens/hora)
Baixada-Leste	429	2003	2003	668
Baixada-Oeste	386	4474	4474	1491
Barra-Recreio	39982	39982	39982	13327
Centro	12836	201	12836	4279
Duque de Caxias	1401	2763	2763	921
Externa	-	-	0	0
Extremo-Leste	-	76	76	25
Extremo-Oeste	429	313	429	143
Fundo Baía	-	55	55	18
Jacarepaguá	10309	19638	19638	6546
Niterói	11	224	224	75
Zona Norte	644	3101	3101	1034
Zona Oeste - Rio	1836	15785	15785	5262
Praça Mauá-Cajú	804	3247	3247	1082
São Gonçalo	-	105	105	35
Zona Sul	16073	9109	16073	5358
Tijuca-Vila Isabel	578	1400	1400	467
Zona da Central	555	2165	2165	722
Total Geral	86273	104641		

Observa-se na tabela 4.1 que os principais destinos dos deslocamentos realizados com origem na macrozona Barra-Recreio foram para dentro da região (46%), para bairros da zona central do município (25%), bairros da zona sul (13%), zona oeste (12%), zona norte (3%) e outros municípios da RMRJ e do estado (1%). E vemos que os deslocamentos realizados com destino à macrozona Barra-Recreio se originaram dentro da mesma região (47%), de bairros da zona oeste do município (21%), bairros da zona central (13%), zona sul (8%), da zona norte (7%) e outros municípios da RMRJ e do estado (4%),

Já pela tabela 4.2 vemos que os deslocamentos realizados com origem na macrozona Barra-Recreio foram para dentro da região (46%), para bairros da zona sul do município (19%), bairros do centro (17%), zona oeste (14%), zona norte (1%) e outros municípios da RMRJ e do estado (3%). E vemos que os deslocamentos realizados com destino à macrozona Barra-Recreio se originaram dentro da mesma região (38%), de bairros da zona oeste do município (34%), bairros da zona sul (9%), centro (7%), da

zona norte (3%) e outros municípios da RMRJ e do estado (9%),

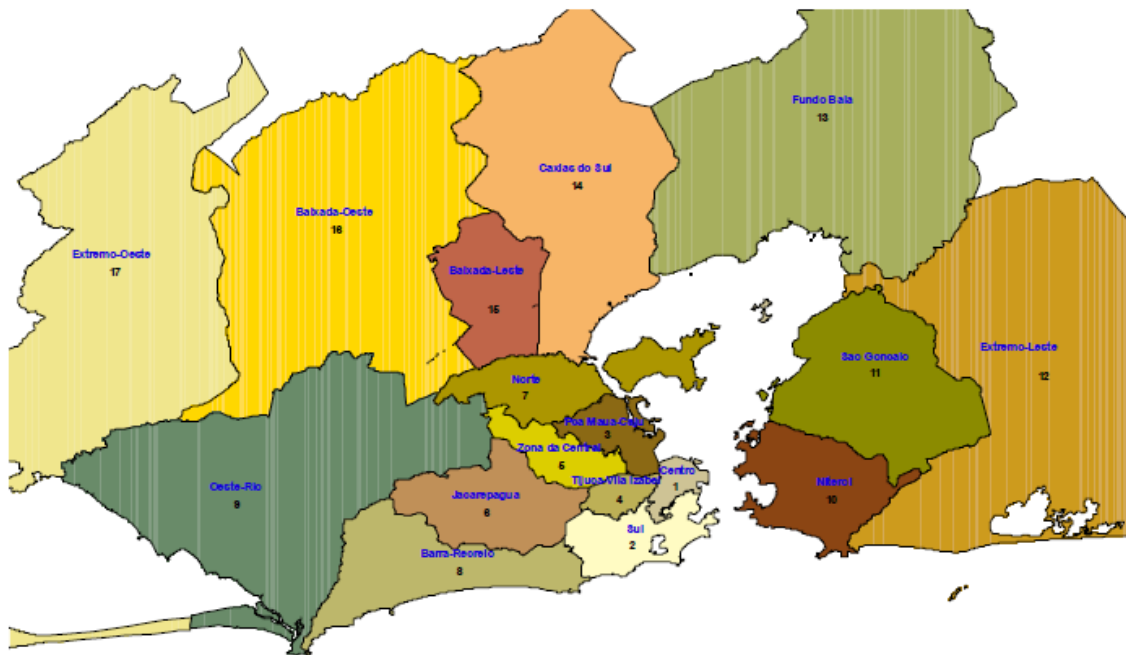


Figura 4.3: Macrozonas da RMRJ.

Fonte: (Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro - Concepção de Matrizes, 2005)

Como a Barra da Tijuca é uma área em expansão demográfica, é preciso estimar sua população para estimar uma demanda futura de viagens. Para estimar as demandas futuras, foi aqui utilizado o mesmo procedimento de Sousa (2010, apud SZENDRODI, 2011), em que ele traça uma linha de tendências com os 3 últimos censos da região em estudo. Em seguida, é estimada o crescimento da demanda por transporte no local, considerando-o proporcional ao crescimento da população (SZENDRODI, 2011). Foi empregada a Teoria Populacional Malthusiana, que prevê o crescimento populacional de forma exponencial.

$$P(t) = \alpha \cdot e^{\beta \cdot t}$$

Onde:

P(t) é a população local

t o tempo decorrido

α e β são constantes

Tomando por base os censos do IBGE, temos: 63.492 habitantes em 1991, 92.233 habitantes em 2000, e 135.924 habitantes em 2010. Utilizando-se o Microsoft Excel foi feito o ajuste e determinado os valores de α e β , respectivamente iguais a $1,53 \times 10^{-30}$ e 0,04(Figura 4.4).

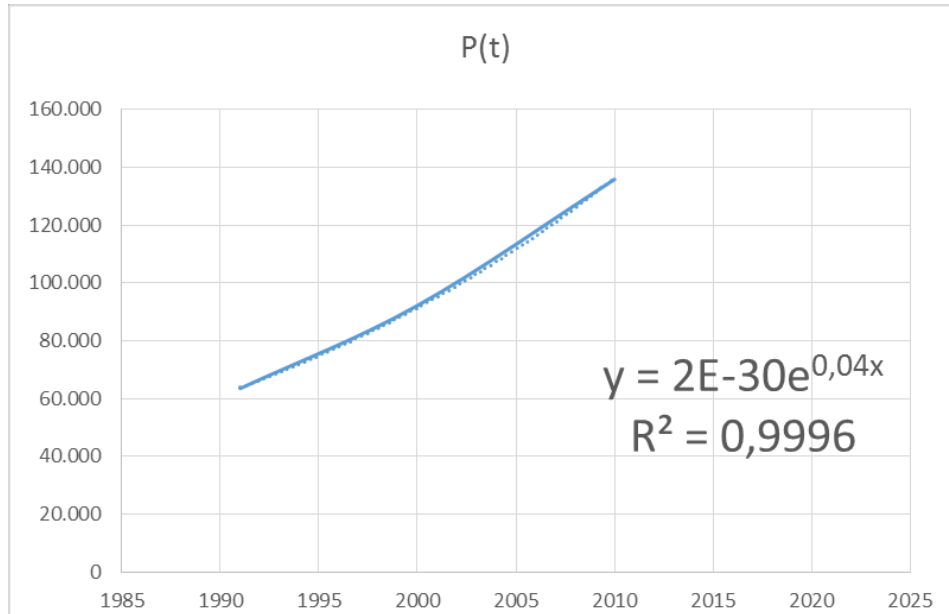


Figura 4.4: Estimativa de crescimento populacional da Barra da Tijuca.

Fonte: Elaboração própria

$$P(t) = 1,53 \times 10^{-30} \cdot e^{0,04 \cdot t}$$

Logo, temos: $P(2016) = 160.768$ hab.

e

$P(2025) = 230.433$ hab.

Com estes dados foi possível prever o quanto crescerá a demanda por transportes nos próximos anos na região Barra-Recreio. Essas estimativas se encontram nas tabelas 4.3 e 4.4.

Tabela 4.3: Demanda estimada da Barra no pico da manhã – modo individual. Fonte: Elaboração própria com os dados de (SZENDRODI, 2011)

Demanda estimada da Barra no pico da manhã - Modo individual				
Zona de Tráfego	Ano 2010(viagens/hora)	Viagens/hora/habitante -Ano 2010	Ano 2016(viagens/hora)	Ano 2025(viagens/hora)
Baixada-Leste	122	0,000900013	145	207
Baixada-Oeste	108	0,000797014	128	184
Barra-Recreio	6965	0,051244323	8238	11808
Centro	1018	0,007489479	1204	1726
Duque de Caxias	161	0,001186938	191	274
Externa	45	0,00033352	54	77
Extremo-Leste	0	0	0	0
Extremo-Oeste	0	0	0	0
Fundo Baía	0	0	0	0
Jacarepaguá	2434	0,017909518	2879	4127
Niterói	95	0,000696468	112	160
Zona Norte	994	0,00731291	1176	1685
Zona Oeste - Rio	709	0,00521615	839	1202
Praça Mauá-Cajú	742	0,005461385	878	1258
São Gonçalo	153	0,001128081	181	260
Zona Sul	1915	0,014088755	2265	3247
Tijuca-Vila Isabel	1058	0,007786214	1252	1794
Zona da Central	930	0,006839606	1100	1576

Tabela 4.4: Demanda estimada da Barra no pico da manhã – modo coletivo. Fonte: Elaboração própria com os dados de (SZENDRODI, 2011)

Demanda estimada da Barra no pico da manhã - Modo coletivo				
Zona de Tráfego	Ano 2010(viagens/hora)	Viagens/hora/habitante -Ano 2010	Ano 2016(viagens/hora)	Ano 2025(viagens/hora)
Baixada-Leste	668	0,004912059	790	1132
Baixada-Oeste	1491	0,010971818	1764	2528
Barra-Recreio	13327	0,098049891	15763	22594
Centro	4279	0,031478375	5061	7254
Duque de Caxias	921	0,006775845	1089	1561
Externa	0	0	0	0
Extremo-Leste	25	0,000186379	30	43
Extremo-Oeste	143	0,001052059	169	242
Fundo Baía	18	0,000134879	22	31
Jacarepaguá	6546	0,048159265	7742	11097
Niterói	75	0,000549327	88	127
Zona Norte	1034	0,00760474	1223	1752
Zona Oeste - Rio	5262	0,038710358	6223	8920
Praça Mauá-Cajú	1082	0,007962783	1280	1835
São Gonçalo	35	0,000257497	41	59
Zona Sul	5358	0,039416635	6337	9083
Tijuca-Vila Isabel	467	0,003433291	552	791
Zona da Central	722	0,00530934	854	1223

Com as estimativas obtidas, ficam quantificadas todas as demandas que os sistemas de transporte da Barra-Recreio devem atender. Pode-se concluir que, com o

aumento da demanda na Barra da Tijuca ao longo destes anos projetados, é imprescindível o aumento da oferta de transportes de massa, mesmo que os sistemas de transportes não estivessem operando em seu limite (SZENDRODI, 2011).

4.5. SISTEMA VIÁRIO

O sistema viário da Barra é composto por 2 vias arteriais primárias, a avenida das Américas, que corta a Barra longitudinalmente, e a Avenida Ayrton Senna, que a corta transversalmente e no entroncamento dessas vias esta localizado o Terminal Rodoviário Alvorada. Além dessas vias, possui também vias coletoras, como a Avenida Lúcio Costa, que cobre o litoral, cortando a Barra longitudinalmente e outras vias locais (BARROS, 2008).

Utilizando o Google Maps pode-se observar como é o trânsito típico de determinada região.

A seguir são apresentados os gráficos do Google, onde o verde representa trânsito bom, o amarelo, leve retenção e o vermelho trânsito lento (figuras 4.5 a 4.14).

➔ Pico da manhã

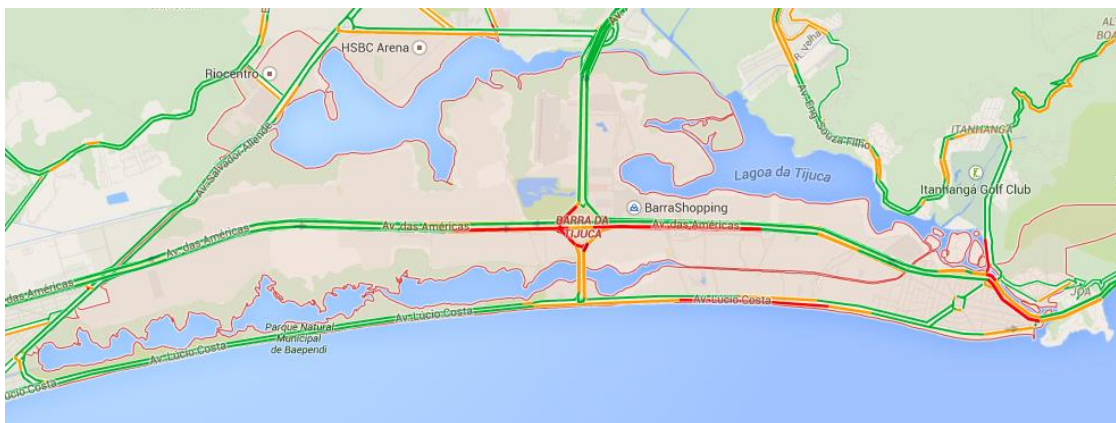


Figura 4.5: Trânsito típico segunda feira às 9hs da manhã;

Fonte: Google Maps(2014)

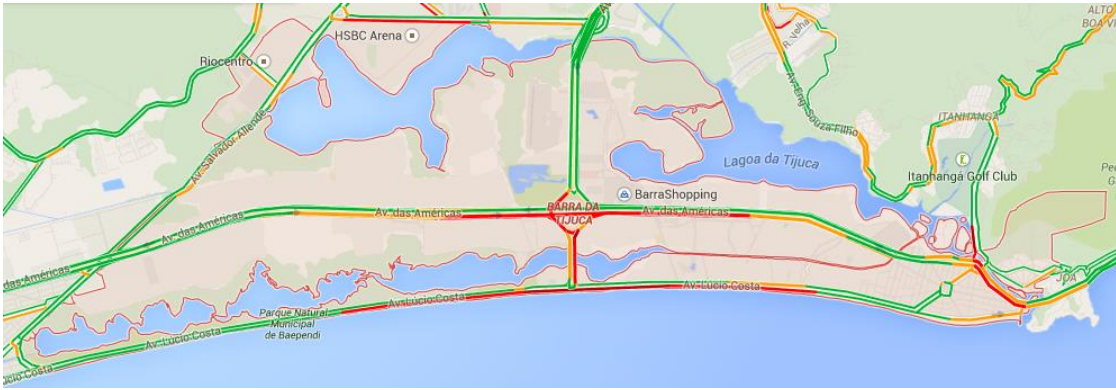


Figura 4.6: Trânsito típico de terça às 9 am;

Fonte: Google Maps

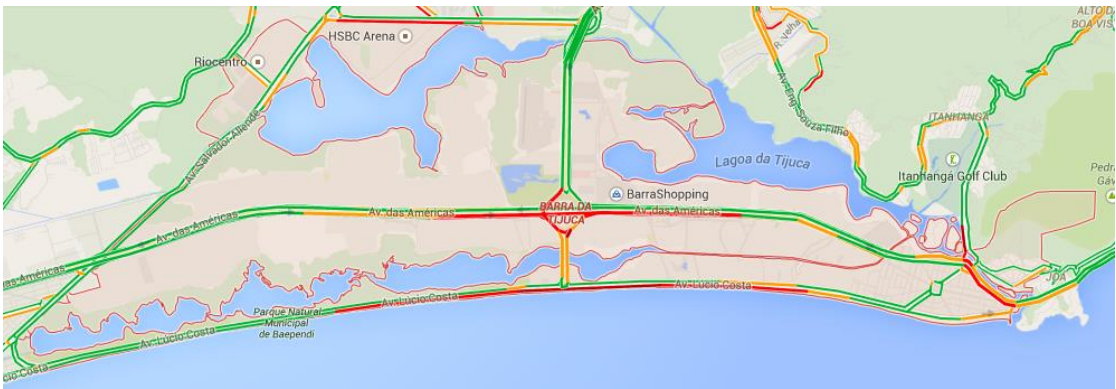


Figura 4.7: Trânsito típico de quarta-feira às 9:00;

Fonte: Google Maps(2014)

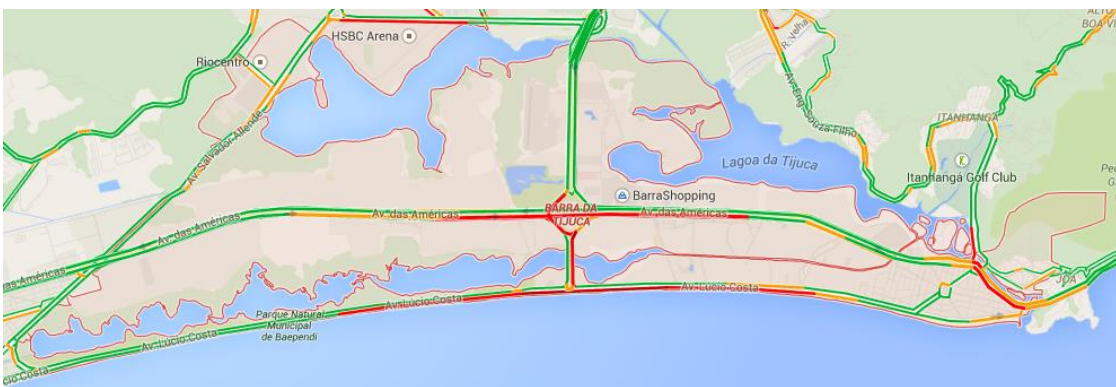


Figura 4.8:Trânsito típico de quinta-feira às 9:00;

Fonte: Google Maps(2014)

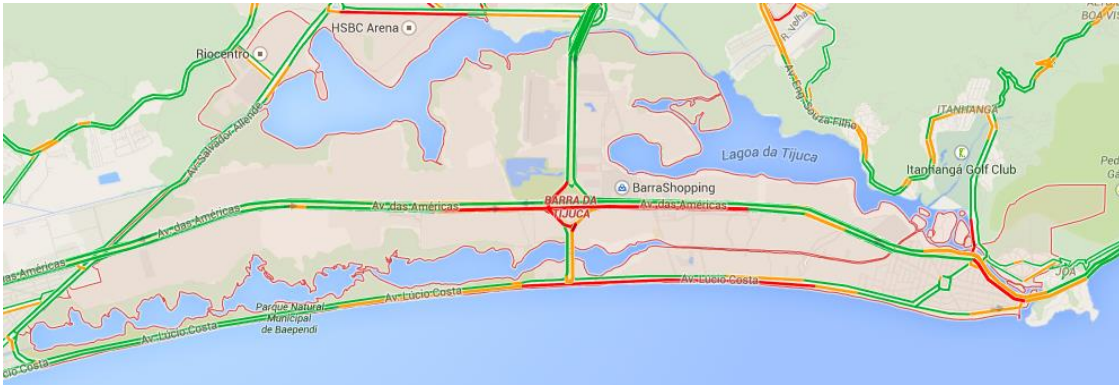


Figura 4.9: Trânsito típico de sexta às 9:00;

Fonte: Google Maps(2014)

Como segunda e sexta são dias atípicos, vamos retirá-los da nossa análise para que possamos ter uma conclusão mais apurada. Com a soma dos congestionamentos de cada via temos 17,3 km de trânsito lento no pico da manhã cuja causa é basicamente o excessivo número de veículos nas vias dessa região.

➔ Pico da tarde/ noite

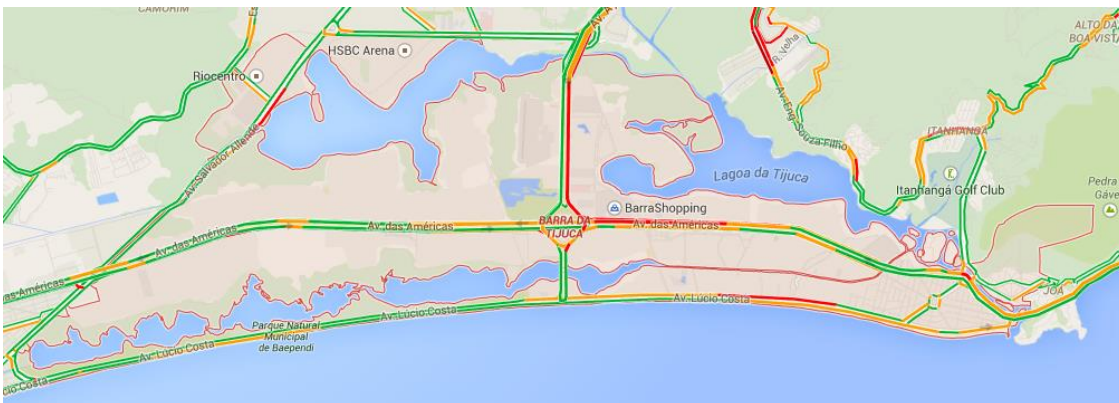


Figura 4.10: Trânsito típico de segunda às 19hs;

Fonte: Google Maps(2014)

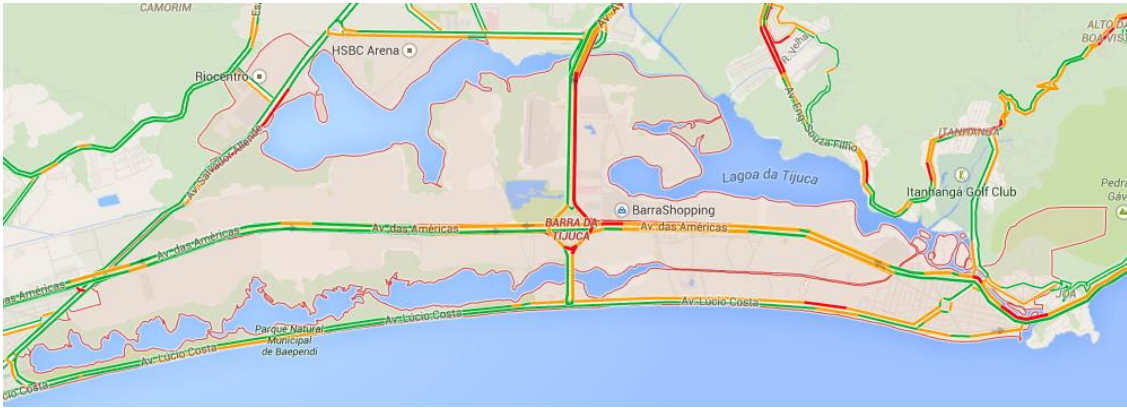


Figura 4.11: Trânsito típico de terça-feira às 19hs;

Fonte: Google Maps(2014)

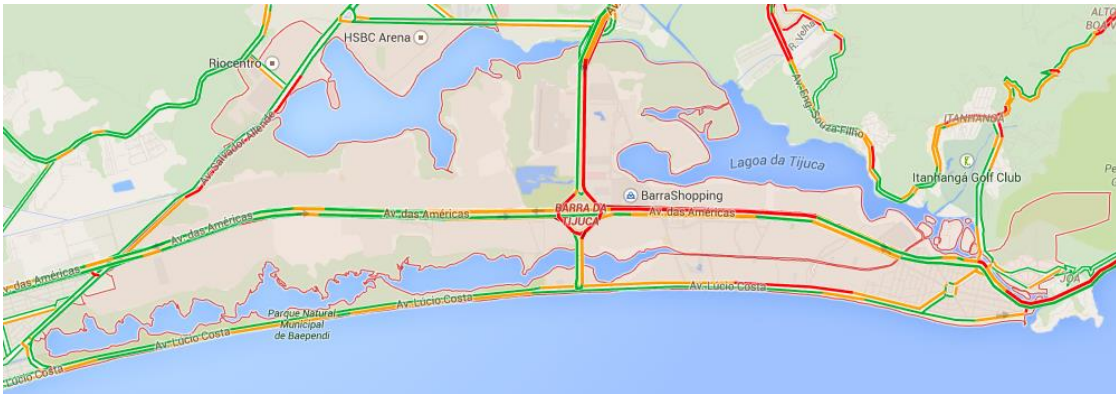


Figura 4.12: Trânsito típico de quarta-feira às 19hs;

Fonte: Google Maps(2014)

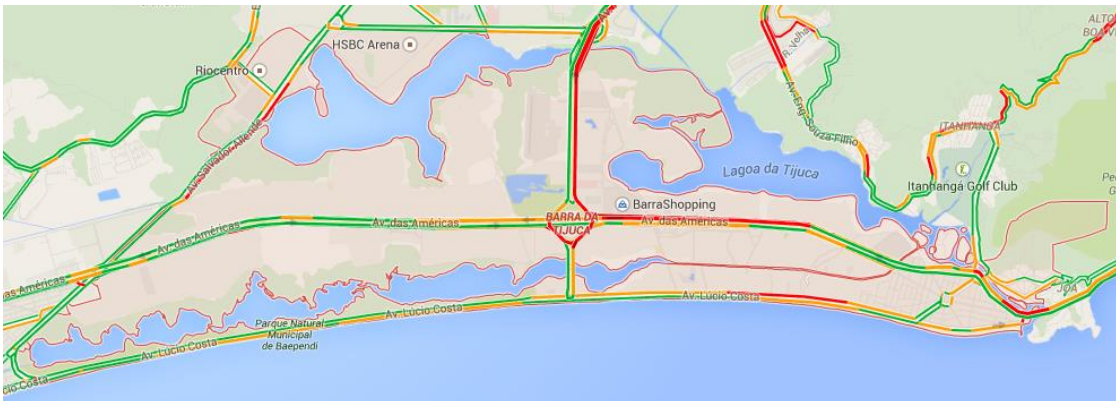


Figura 4.13: Trânsito típico de quinta-feira às 19hs;

Fonte: Google Maps(2014)

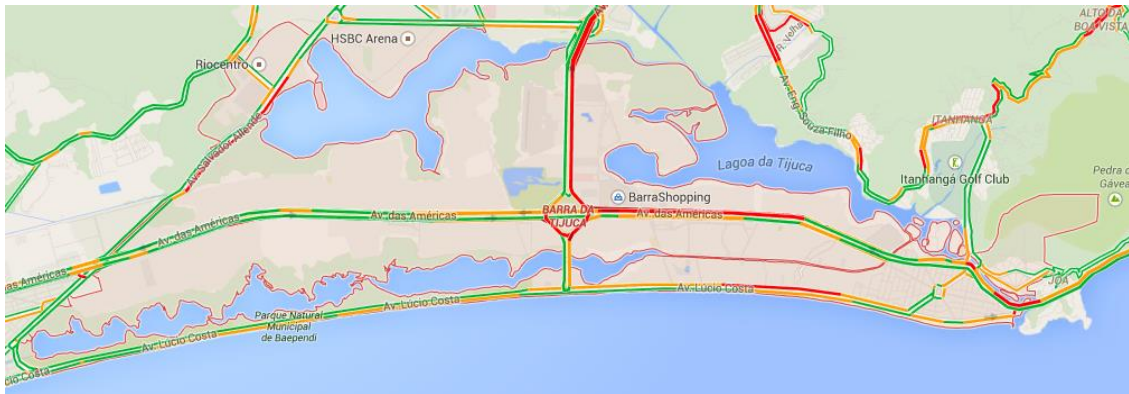


Figura 4.14: Trânsito típico de sexta às 19hs;

Fonte: Google Maps(2014)

Temos que a soma dos congestionamentos resulta num total de 11,6 km de trânsito lento no pico da tarde/noite e cuja causa é também basicamente o excessivo número de veículos nas vias dessa região.

Com isso, podemos ver que a cada dia se torna mais reduzida a mobilidade nas vias de acesso à Barra da Tijuca, principalmente nos horários de pico. E com a construção de novos empreendimentos haverá um aumento da demanda por transportes na região.

4.5.1. Av. Ayrton Senna

Essa Avenida é a principal ligação entre a Barra da Tijuca e os bairros de Jacarepaguá, Zona Norte e Baixada Fluminense, pois é utilizada como acesso à linha amarela. Ela possui 3 faixas de velocidade 80 km/h e mais 3 faixas de 70km/h em cada sentido, sem semáforo, na maior parte de sua extensão na Barra da Tijuca. Mas como as agulhas ocupam uma faixa, atrapalhando o tráfego na região, vai ser aqui considerado apenas 2 faixas de 80 km/h.

Como queremos dimensionar se a via está acima ou não do seu limite, ou seja, está congestionada, a capacidade teórica da via vai ser calculada no nível de serviço E. E pela tabela 4.5 achamos a capacidade para apenas uma faixa numa via de fluxo livre (sem semáforos) e vamos multiplicar pelo número de faixas da via. Sendo assim, se o volume de tráfego ultrapassar essa capacidade, isso significa que vai estar ocorrendo um congestionamento na via (nível de serviço F).

Tabela 4.5: Velocidade em fluxo livre. Fonte: UFPR (s.d.)

Velocidade de Fluxo Livre																
100 km/h (60 mph)				90 km/h (55 mph)				80 km/h (50 mph)				70 km/h (45 mph)				
NS	Máx densidade (veq/km/tx)	Velocidade* (km/h)	Máx q/C	MFS** (veq/h/tx)	Máx densidade (veq/km/tx)	Velocidade* (km/h)	Máx q/C	MFS** (veq/h/tx)	Máx densidade (veq/km/tx)	Velocidade* (km/h)	Máx q/C	MFS** (veq/h/tx)	Máx densidade (veq/km/tx)	Velocidade* (km/h)	Máx q/C	MFS** (veq/h/tx)
A	7	100	0,33	700	7	90	0,31	630	7	80	0,30	560	7	70	0,28	490
B	12	100	0,55	1200	12	90	0,52	1080	12	80	0,50	960	12	70	0,47	840
C	17	98,8	0,77	1680	17	89,7	0,72	1525	17	80	0,70	1360	17	70	0,66	1190
D	21	94,3	0,89	1980	21	87,1	0,86	1830	21	79,0	0,84	1660	21	70	0,79	1470
E	24,7	89,0	1,00	2200	25,6	82,0	1,00	2100	26,7	75,0	1,00	2000	28,0	67,9	1,00	1900

Níveis de serviço são medidas das condições de operação de uma dada via. É qualitativa e leva em conta inúmeros fatores, incluindo dentre estes a velocidade, o tempo de viagem, interrupções no tráfego, liberdade e conforto, além de oferecimento de serviços de conveniência, segurança e custos. São definidos 6 níveis de serviço que devem obedecer condições básicas para enquadramento em cada um destes: velocidade padrão (alterada a cada nível de serviço, e sempre inferior à velocidade de projeto) e grau de saturação máximo (abaixo do qual deve estar o fluxo da subsecção estudada). Vão de A a F, sendo A o escoamento perfeito e F o congestionamento (FALCETTA, 2015).

Com isso, pela tabela 4.6, temos que a capacidade das pistas de 80km/h é de 2000, enquanto que a capacidade das pistas de 70km/h é de 1900, dando uma capacidade teórica de 9700 veículos/h na altura do hospital Lourenço Jorge. Já na altura da Av. Abelardo Bueno, são apenas 4 faixas em cada sentido, sendo 2 faixas de 80km/h e outras 2 de 70km/h, resultando numa capacidade de 7800 veículos/h.

Tabela 4.6: Capacidade Teórica/volume de tráfego na Av. Ayrton Senna.

Fonte: Elaboração própria

Avenida	Capacidade Teórica de tráfego (veículos/hora)	Volume de tráfego na hora de pico(veículos/hora) segundo Sousa(2010)
Av. Ayrton Senna (altura do Hospital Lourenço Jorge)	9700	5354
Av. Ayrton Senna (altura da Av. Embaixador Abelardo Bueno)	7800	7617

Para calcular o volume de tráfego na hora de pico foi usado o volume diário das vias do Rio de Janeiro (VOLUME DIÁRIO DE VEÍCULOS DAS PRINCIPAIS VIAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO, 2013). Esse valor foi dividido por 24 para achar o volume horário e acrescentado mais 8,5% que segundo DNIT(2006) é usado para definir o Volume de tráfego de projeto, ou seja, o valor que seria usado nas horas de pico.

Com essa tabela podemos perceber que a Av. Ayrton Senna está quase saturada. Seria necessário apenas um pequeno incidente para levá-la a um congestionamento na hora de pico.

Pode-se concluir também que na altura da Av. Embaixador Abelardo Bueno, a Av. Ayrton Senna corre em nível de serviço E (entre 6260 e 7800 veículos/h), enquanto na altura do hospital Lourenço Jorge em nível C (entre 6290 e 7730 veículos/h) como mostra a Tabela 4.7.

Tabela 4.7: Capacidade de Tráfego da Avenida Ayrton Senna de acordo com seu nível de serviço.

Fonte: Elaboração própria.

	NS	B	C	D	E
Capacidade Teórica de Tráfego da Av. Ayrton Senna (veículos/h)	altura do Hospital Lourenço Jorge	4440	6290	7730	9700
	altura da Av. Embaixador Abelardo Bueno			6260	7800

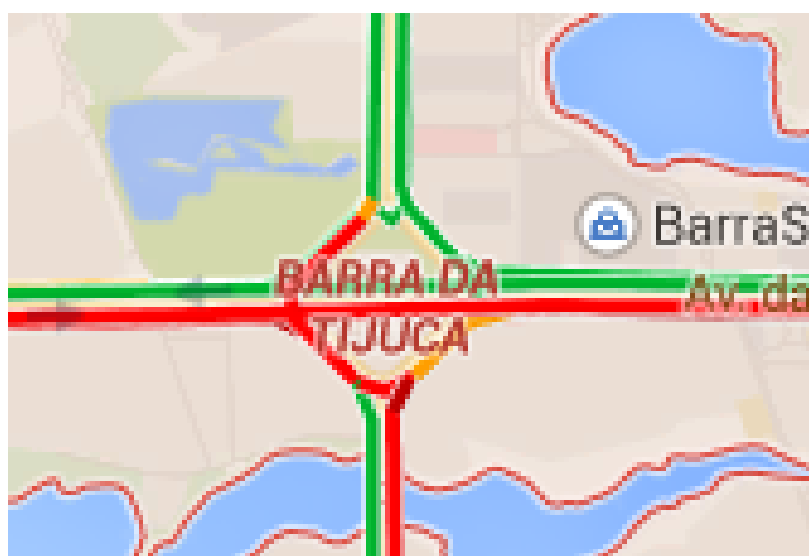


Figura 4.15: Cebolão (0,9km de congestionamento – pico da manhã);

Fonte: Google Maps(2014)

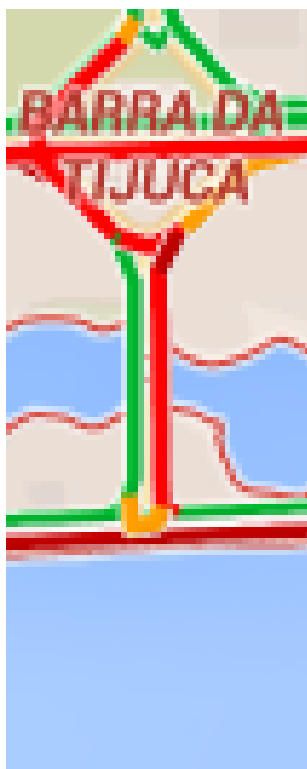


Figura 4.16: Av. Ayrton Senna (0,85km de congestionamento – pico da manhã); Fonte: Google Maps(2014)

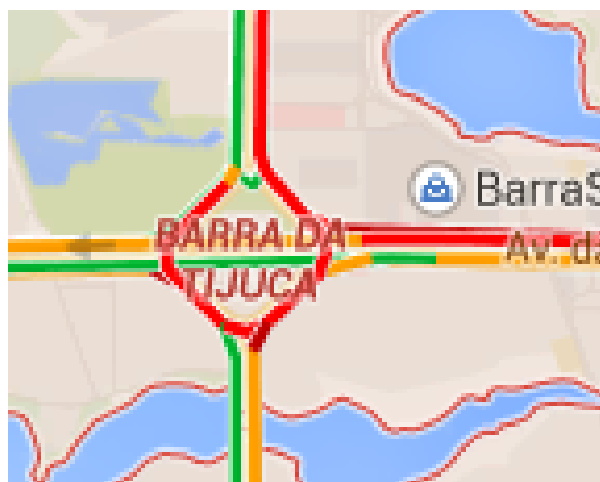
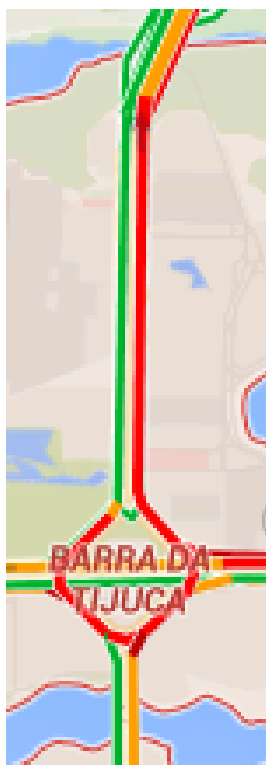


Figura 4.17: Cebolão (1,72km de congestionamento – pico da tarde);

Fonte: Google Maps(2014)



*Figura 4.18: Av. Ayton Senna (2,64km de congestionamento – pico da tarde);
Fonte: Google Maps(2014)*

4.5.2. Av. das Américas

É a principal via de circulação da Barra da Tijuca. Possui 3 faixas de rolamento de 80km/h e mais 3 de 70km/h com semáforos. Uma via sem sinais de trânsito com as mesmas características teria a capacidade de tráfego de 11700 veículos/h. Segundo FALCETTA (2015) a capacidade máxima em cruzamentos com semáforos é de 1600 veículos/h, ou seja, admitindo que nessa hora todos os sinais estarão verdes. Vamos assumir que em 80% das vezes o sinal esteja verde nessa altura em que foi medido o volume de tráfego diário. Logo, teremos uma capacidade teórica de 7680 veículos/h, que é uma capacidade bem confortável em relação ao volume de tráfego na hora de pico, mas por estarmos nos tratando numa via com semáforos, a falha na sincronia dos sinais sozinha ou somada a um incidente, pode levar a uma retenção na via.

Tabela 4.8: Capacidade Teórica/volume de tráfego na Av. das Américas.

Fonte: Elaboração própria.

Avenida	Capacidade Teórica de tráfego (veículos/hora)	Volume de tráfego na hora de pico(veículos/hora) segundo Sousa(2010)
Av. das Américas	7680	6173



Figura 4.19: Av. das Américas (5,2km de congestionamento – pico da manhã);

Fonte: Google Maps(2014)

A Av. das Américas encontra-se com trânsito lento desde o Reserva UNO até a altura do Barra Shopping, totalizando 5,2 km de trânsito bem devagar. Isso sem contar as partes amarelas onde o trânsito também esta lento mas não tanto quanto o vermelho.

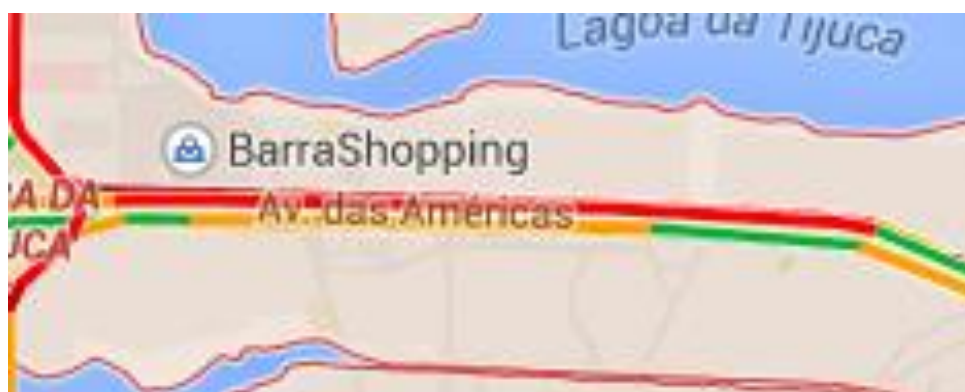


Figura 4.20: Av. das Américas(4,40km de congestionamento – pico da tarde);

Fonte: Google Maps(2014)

4.5.3. Av. Lúcio Costa

Antiga Av. Sernambetiba, essa avenida possui 2 faixas de 70km/h. Não possui volume de tráfego no VOLUME DIÁRIO DE VEÍCULOS DAS PRINCIPAIS VIAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO(2013).



Figura 4.21: Av. Lúcio Costa (7km de congestionamento) – Pico da manhã ;

Fonte: Google Maps(2014)

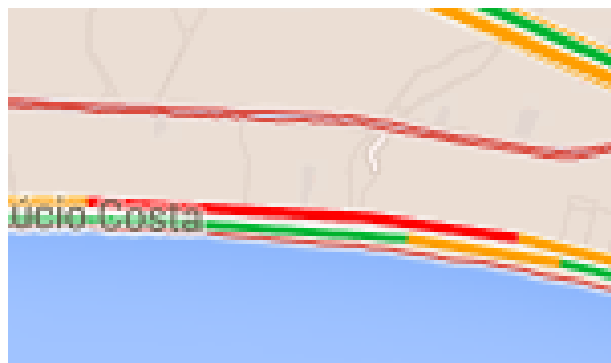


Figura 4.22: Av. Lúcio Costa(1,40km de congestionamento – pico da tarde);

Fonte: Google Maps(2014)

4.5.4. Av. Ministro Ivan Lins

A Avenida Ministro Ivan Lins liga a Barra da Tijuca à São Conrado. Possui 3 faixas de 80 km/h na extensão da Barra da Tijuca e 2 faixas no Elevado do Joá (com previsão de alargamento para 3 faixas para 2016), ambas sem semáforos.

Tabela 4.9: Capacidade Teórica/volume de tráfego na Av. Ministro Ivan Lins.

Fonte: Elaboração própria.

Avenida	Capacidade Teórica de tráfego (veículos/hora)	Volume de tráfego na hora de pico(veículos/hora) segundo Sousa(2010)
Av. Ministro Ivan Lins	6000	7331
Túnel do Joá	4000	2744

Percebe-se que essa via já passou da sua saturação na Barra da Tijuca (nível de serviço F), altura da praça Euvaldo Lodi. Já na altura do Joá a pista na hora de pico está em nível de serviço D (entre 2720 e 3320 veículos/h – Tabela 4.10), mas um incidente que retire uma faixa já prejudicaria o trânsito na região, visto que são apenas 2 faixas.

Tabela 4.10: Capacidade de Tráfego da Avenida Ministro Ivan Lins de acordo com seu nível de serviço. Fonte: Elaboração própria.

	NS	C	D	E
Capacidade Teórica de Tráfego da Av. Ministro Ivan Lins (veículos/h)	Av. Ministro Ivan Lins			6000
	Túnel do Joá	2720	3320	4000

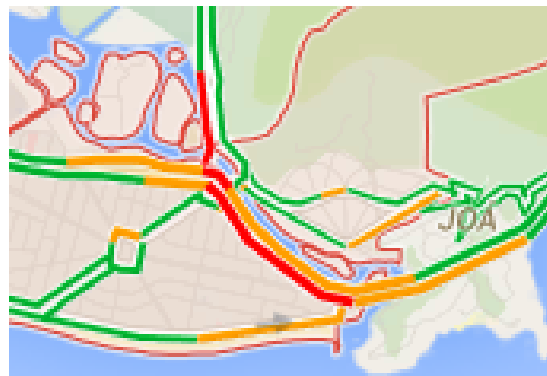


Figura 4.23: Av. Ministro Ivan Lins (0,90km de congestionamento – pico da manhã);

Fonte: Google Maps(2014)

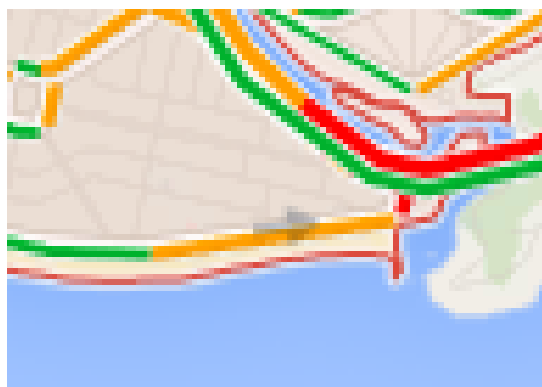


Figura 4.24: Av. Ministro Ivan Lins (0,56km de congestionamento – pico da tarde);

Fonte: Google Maps(2014)

4.5.5. Av. Armando Lombardi

Na Barra da Tijuca, a Av. Armando Lombardi liga a Av. das Américas à Av. Ministro Ivan Lins. São 3 faixas sem semáforos, totalizando uma capacidade de 6000 veículos por hora. A extensão dessa via na Barra não possui volume de tráfego no VOLUME DIÁRIO DE VEÍCULOS DAS PRINCIPAIS VIAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO(2013).

4.5.6. Av. Salvador Allende

A Av. Salvador Allende serve de limite entre os bairros da Barra da Tijuca e Recreio dos Bandeirantes. Atualmente (2015), são 2 faixas de rolamento de 80 km/h sem semáforo, com previsão de alargamento.

Tabela 4.11: Capacidade Teórica/volume de tráfego na Av. Salvador Allende.

Fonte: Elaboração própria.

Avenida	Capacidade Teórica de tráfego (veículos/hora)	Volume de tráfego na hora de pico(veículos/hora) segundo Sousa(2010)
Av. Salvador Allende	4000	3333



Figura 4.25: Av. Salvador Allende (0,86km de congestionamento – pico da tarde);

Fonte: Google Maps(2014)

Percebe-se que esta via já está perto da saturação (nível de serviço E – tabela 4.12). Se ocorrer algo nela, como um acidente ou manutenção, retirando uma faixa, sua fluidez será prejudicada provocando congestionamento.

Tabela 4.12: Capacidade de Tráfego da Avenida Salvador Allende de acordo com seu nível de serviço. Fonte: Elaboração própria.

	NS	D	E
Capacidade Teórica de Tráfego (veículos/h)	Av. Salvador Allende	3320	4000

4.5.7. Av. Embaixador Abelardo Bueno

Essa Avenida separa os bairros de Jacarepaguá e da Barra da Tijuca e conta com 5 faixas de rolamento, além de uma exclusiva para o BRT na maior parte de sua extensão. Da Av. Ayrton Senna até a interseção com a Estrada Arroio Pavuna são 2 faixas de 80km/h e 3 faixas de 70 km/h com semáforos, daí até a Estrada Coronel Pedro Corrêa um dos sentidos passa a ter apenas 2 faixas de 80 km/h enquanto o outro, 2 faixas de 80 e 2 de 70 km/h com semáforos, e desde essa Estrada ao encontro com a Salvador Allende passam a ser 2 faixas de 80 km/h nos 2 sentidos, com semáforos.

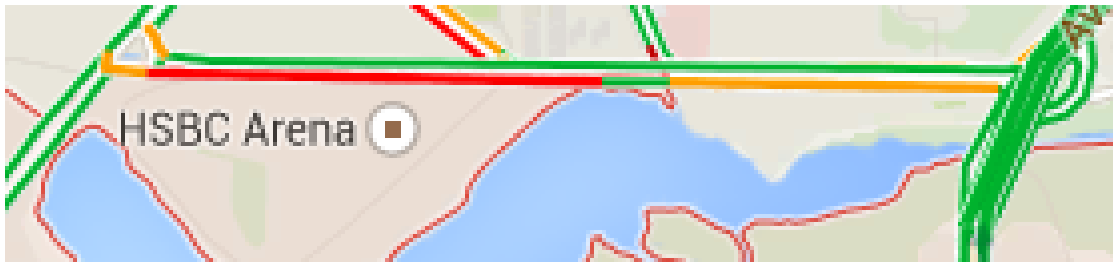


Figura 4.26: Av. Abelardo Bueno (1,7km de congestionamento – pico da manhã);

Fonte: Google Maps(2014)

4.5.8. Estrada da Barra da Tijuca

A Barra da Tijuca contém uma pequena parte da Estrada da Barra da Tijuca. A outra parte esta no lado do Itanhangá. E justamente nessa área da Barra acontece, nos picos da manhã, congestionamentos de até 0,73 km. Essa via não possui volume de tráfego no VOLUME DIÁRIO DE VEÍCULOS DAS PRINCIPAIS VIAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO(2013).

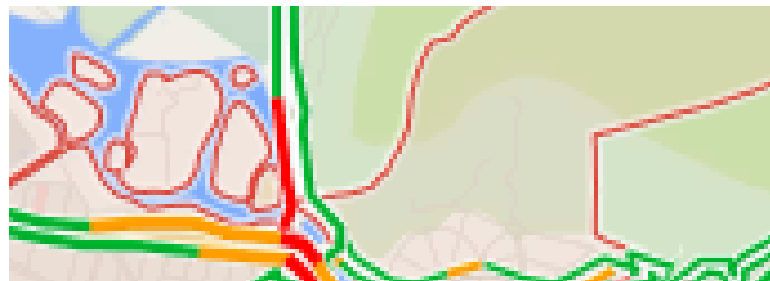


Figura 4.27: Estrada da Barra da Tijuca (0,73km de congestionamento – pico da manhã); Fonte: Google Maps(2014)

4.6. TRANSPORTE PRIVADO

O desenvolvimento urbano do bairro privilegiou ruas e avenidas de grandes larguras, favorecendo o transporte particular em detrimento do transporte público, que sempre foi deficiente na região (BARROS, 2008).

A frota de automóveis particulares na região vem crescendo em ritmo bastante superior ao município chegando a um crescimento anual médio de 8,5% entre os anos de 1991 e 2000, enquanto que o município do Rio de Janeiro teve seu crescimento médio anual de apenas 3,63% (ICC,2008 apud BARROS,2008)

4.7. ÔNIBUS

É o único sistema de transporte público que atende ao bairro. A figura 4.28 mostra o itinerário das linhas de ônibus que atendem à Barra da Tijuca.

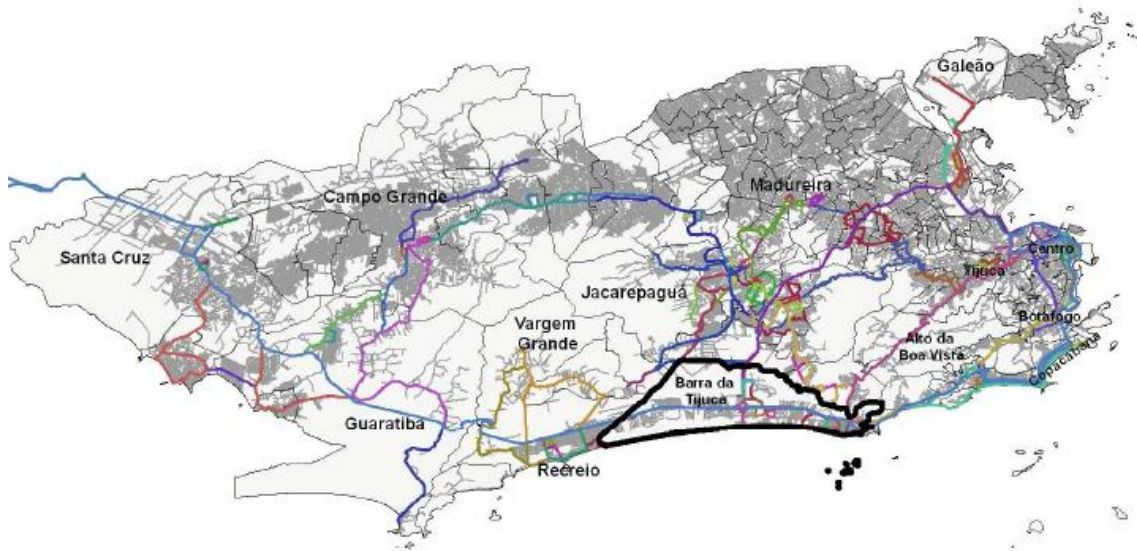


Figura 4.28: Linhas de ônibus na Barra da Tijuca;

Fonte: FETRANSPOR , 2008 apud BARROS, 2008

4.7.1. BRT

Atualmente existem duas linhas de BRT que passam pela Barra da Tijuca, a Transoeste e a Transcarioca. Até as Olimpíadas esta planejado mais uma linha, a Transolímpica (Figura 4.29)



Figura 4.29: Linhas de BRT. Fonte: Wikipédia, s.d.. Transolímpica

Esse novo sistema de ônibus empregado na Barra, particularmente a Transoeste, veio a aumentar os congestionamentos na região da Av. das Américas já que foi retirada uma faixa de rolamento que era de uso misto na maior parte da via, prejudicando grande parte dos moradores da região. Com isso muitos moradores do bairro sonham em ter o metrô, mas nem sempre é possível sua implantação. Segundo Eletra (2015), comparando com o BRT, cada km de construção custa entre US\$100 e 200 milhões, enquanto que o BRT de US\$10 a 25 milhões, sendo as obras para metrô muito mais complexas e demoradas.

O custo considerado lúcido para a implantação, a rapidez frente a urgência do serviço de transportes e a capacidade de atendimento são fatores que têm pesado positivamente na escolha do BRT. Mas para isso ele deve ser bem planejado e operado, contando com preferência real no espaço público e a elaboração de uma rede de linhas troncais e alimentadoras (Eletra, 2015)

4.8. METRÔ

Com previsão de término para dezembro de 2015, a linha 4 do metrô até o Jardim oceânico promete transportar mais de 300 mil pessoas por dia e retirar das ruas cerca de 2mil veículos por hora (OURIQUE, 2013). Por enquanto, os moradores da região aguardam com os ônibus que fazem integração com o metrô, que realizam menos

paradas que um ônibus normal mas não estão nem perto de oferecer os mesmos benefícios. Existem duas linhas que fazem esse tipo de integração, uma que liga a Barra, pelo Terminal Alvorada, à Estação General Osório, e uma outra que conecta o mesmo Terminal Estação Nova América.

4.9. TRANSPORTE HIDROVIÁRIO

A Barra da Tijuca é cortada longitudinalmente por lagoas que totalizam em área 10,85km², porém isso não é aproveitado no que se diz respeito ao transporte público. Segundo Barros (2008), um teste deste serviço, ligando o bairro ao centro, foi realizado em 2005, entretanto, com veículo inadequado para a travessia em mar aberto, o que ocasionou enorme desconforto aos viajantes.

4.10. TRANSPORTE AÉREO

A Barra da Tijuca possui o Aeroporto de Jacarepaguá, localizado entre os maciços da Pedra Branca e da Tijuca, que é administrado pela Infraero e foi denominado como Aeroporto Roberto Marinho em 18 de junho de 2008. Possui uma pista de 900m por 30m, tem uma capacidade por ano de 400 mil passageiros e capacidade de estacionamento de 50 aeronaves e 100 veículos, com um terminal de 225,84 m² (Infraero Aeroportos, 2015 & Wikipédia, (a), 2014).

4.11. TRANSPORTE FRETADO – ÔNIBUS DE CONDOMÍNIOS

A proliferação de condomínios residenciais em áreas de baixa densidade populacional ou fraca assistência de um sistema de transportes público gerou o surgimento de linhas privativas fretadas. Alguns condomínios da Barra adotaram esse sistema, que opera ao longo do dia, com viagens ao centro, a outras regiões importantes e dentro do próprio bairro em que cada condômino paga uma taxa pelo serviço. Devido aos altos índices de renda e escolaridade, é importante notar que o usuário desse serviço, possui automóvel, porém opta por utilizar uma alternativa ambientalmente mais

aceitável, contribuindo para uma melhor mobilidade urbana (BARROS, 2008 & GONDIN, 2007).

A Barra é uma região composta basicamente por condomínios e muitos destes possuem suas próprias linhas de ônibus, o que até desafoga um pouco o trânsito pois muitas dessas pessoas sairiam de carro se não existisse esses ônibus, mas como ele também dá conforto, segurança, traz e leva desde a porta de casa, entre outros, é uma alternativa muito boa para conter um pouco os congestionamentos e manter a qualidade de vida dos moradores desses condomínios (BARROS, 2008).

Esse serviço não existia no início da construção dos condomínios na região e só foi criado com o crescimento exacerbado da Barra da Tijuca com a idéia de atrair os moradores. De acordo com a Câmara Comunitária da Barra da Tijuca são realizadas diariamente cerca de 600 viagens entre os condomínios e o Centro, Zona Sul, a própria Barra e outros destinos. Estes serviços são uma boa alternativa ao automóvel particular por apresentarem poltronas reclináveis, ar condicionado, banheiro, som ambiente e televisão, mas tem um custo, representando cerca de 25% da taxa condominial (DUTRA, 2008 apud BARROS, 2008).

Cabe aqui ressaltar que segundo pesquisa publicada no jornal da ABM (Associação Bosque Marapendi), um ônibus fretado, com 48 lugares, é o equivalente a menos 15 carros circulando nas ruas e que o maior esquema de ônibus montado é o da Associação do Bosque Marapendi, com 25 veículos na frota e mais de 12 mil usuários ativos (GONDIN, 2007).

4.12. TRANSPORTE POR MEIO DE BICICLETAS

A Barra da Tijuca possui quatro ciclovias em sua área: a ciclovia da Avenida das Américas, a ciclovia da Avenida Prefeito Dulcídio Cardoso, a da orla e a da Ayrton Senna.

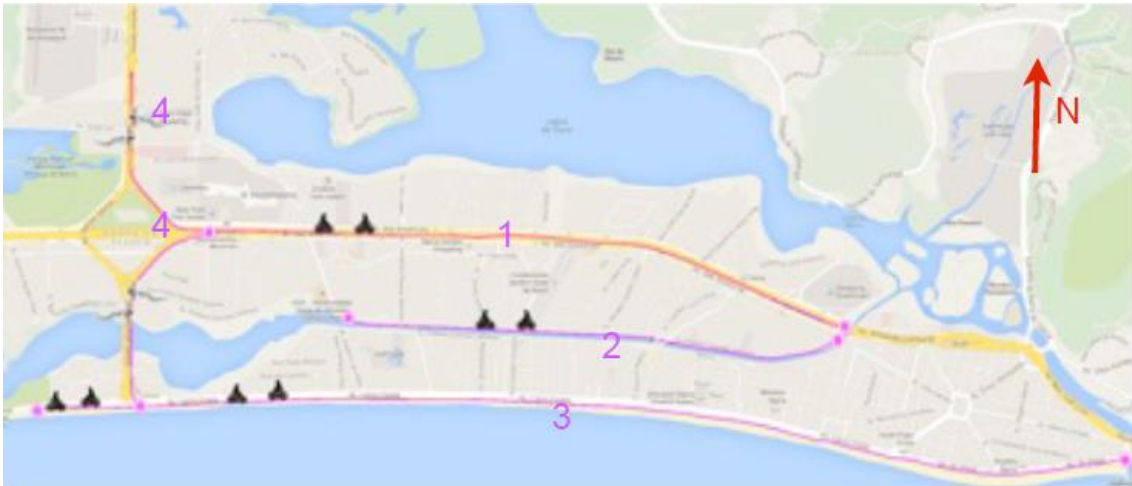


Figura 4.30: Ciclovias da Barra da Tijuca. Fonte: IS (2014)

Construída em 1996, a ciclovia da avenida das Américas que corre no canteiro central da avenida é também conhecida como ciclovia Ayrton Senna – Américas e é exclusiva para ciclistas. A presença da natureza ao longo de seu trajeto ameniza o calor e fez sua tipologia apresentar-se de forma curvilínea. E apesar de ter acesso a vários condomínios, essa ciclovia é de pouca utilização pelos ciclistas (IS, 2014).

Com o BRT passando por ali, a tendência é que essa ciclovia venha ao fim.

Beirando o canal Marapendi, a ciclovia Avenida Dulcídio Cardoso é segregada da calçada por sinalização no piso e placas informativas e apesar de ser uma ciclovia pública, sua manutenção é feita pela ABM. ABM (Associação Bosque Marapendi) é um grupo de condomínios que se juntaram e formaram essa associação que possui um sistema de ônibus comunitário e um sistema de balsas exclusivas para a travessia do canal. Apesar dessa via ser segregada, os pedestres caminham na ciclovia (IS, 2014).

A construção da ciclovia da orla da Barra da Tijuca ocorreu entre 1993 quando o então prefeito Marcelo Alencar reurbanizou toda a orla implantando pistas de ciclovias segregadas, calçadas largas, quiosques e alguns elementos de infraestrutura cicloviária. Hoje essa ciclovia pega toda a orla da Barra da Tijuca (IS, 2014).

Com 7,5 km a ciclovia da Ayrton Senna é também conhecida como ciclovia Ayrton Senna – Américas e não possui calçada no seu percurso fazendo com que o caminho dos pedestres seja pela ciclovia (IS, 2014).

O Rio de Janeiro possui um projeto que serve como solução alternativa de mobilidade sendo um sistema de aluguel de bicicletas apresentadas na figura 4.31 cujo

nome é Bike Rio e na Barra da Tijuca possui os pontos estratégicos mostrados (Figura 4.31).



Figura 4.31: Pontos Estratégicos do Bike Rio na Barra da Tijuca. Fonte Move Samba, 2014

Na barra da Tijuca as características de uso das ciclovias são mais voltadas para o trabalho e outros deslocamentos, apesar da falta de bicicletário e pontos de apoio como vestiários e banheiros públicos. Geralmente, quando existe a necessidade de troca por outro modal de transporte, as bicicletas são acorrentadas nos postes de iluminação ou outro ponto improvisado (MELLO, 2008).

4.13. TRANSPORTE A PÉ

A calçada muitas vezes prejudica o pedestre pois a largura é estreita e em alguns pontos de ônibus seus abrigos ou mesmo os postes de iluminação ocupam parte da calçada impedindo a livre circulação do pedestre quando também não faltam calçadas, sinalização adequada, sinais de trânsito e fiscalização que acaba permitindo os veículos de pararem nas insuficientes calçadas da Barra da Tijuca.

CAPÍTULO 5 - PROPOSTAS/ALTERNATIVAS PARA MELHORIAS DO TRANSPORTE NA REGIÃO

5.1. BRS

Assim como está se adotando no resto da cidade do Rio de Janeiro, o sistema BRS de faixas exclusivas também seria uma proposta nesse projeto a fim de garantir uma maior fluidez do trânsito daqueles que optam pelo transporte coletivo ao individual privado. Esse sistema seria instalado na Av. das Américas, Av. Armando Lombardi, Av. Mnistro Ivan Lins e na Av. Ayrton Senna nos mesmos horários e dias do já existente na cidade do Rio de Janeiro.

O Bus Rapid Service (BRS, lit: Serviço Rápido por Ônibus) pode ser definido basicamente como um conjunto de intervenções: a destinação de faixa(s) exclusiva(s) para ônibus em conjunto com uma nova identificação visual, com a racionalização de linhas resultando em melhoria da fluidez do tráfego para os ônibus e consequente diminuição do tempo de viagem. Na faixa pode trafegar apenas os ônibus do transporte público e táxis com passageiros. Automóveis que trafegam na faixa podem ser autuados por fiscalização eletrônica, exceto em trechos específicos para conversão a direita e entrada em garagens. Atualmente existem 8 corredores exclusivos de ônibus na cidade do Rio de Janeiro (BRS Copacabana, BRS Leblon/Ipanema, BRS Centro 1, BRS Centro 2, BRS Centro 3, BRS Carioca/Estácio, BRS Tijuca e BRS 24 de Maio/Marechal Rondon) (Wikipédia, (c), 2015).

Dentre as principais vantagens desse sistema estão:

- Aproveitamento da própria infraestrutura viária (a única alteração na via é a pintura de faixa para uma mais fácil visualização a fim de que outros que não devem passar por esta faixa passem)
- Aumento da velocidade operacional dos coletivos => Viagens mais rápidas (Esses coletivos não ficam submetidos aos congestionamentos, diminuindo o tempo de tráfego deles)
- Redução de combustíveis e de emissões de poluentes nos corredores viários (Como suas viagens são mais rápidas, eles gastam menos combustível e emitem menos poluentes)



Figura 5.1: BRS. Fonte: Adaptação do IPP (2002)

5.1.1. Considerações Finais

Além da implantação do BRS, deveria haver uma melhoria na qualidade do transporte por ônibus para incentivar as pessoas que andam no conforto do carro a andarem de ônibus. Alguns exemplos para que o transporte se torne uma opção mais aceitável às pessoas que já estão acostumadas ao conforto e a privacidade do automóvel:

- wi-fi nos ônibus;
- tomadas nos ônibus;
- poltronas mais confortáveis;
- ar condicionado em todas as linhas;
- maior segurança: É uma grande preocupação dos usuários o assalto aos passageiros nos ônibus; Casos como o sequestro do ônibus da linha 174 no Rio de Janeiro são marcos inesquecíveis;
- GPS: com sistema avisando onde o ônibus se encontra para que tanto as pessoas neste ônibus quanto as de fora que estejam esperando por ele possam acompanhá-lo, tendo uma noção de quanto tempo o mesmo irá demorar para chegar em algum lugar.
- melhor capacitação dos motoristas de ônibus: Para que os usuários se sintam seguros para andar de ônibus.

5.2. PRIORIDADE AOS ÔNIBUS NO ESPAÇO VIÁRIO

O Terminal Alvorada é um terminal de ônibus urbanos e rodoviários e uma das estações terminais dos BRT's TransCarioca e TransOeste. É localizado na interceção das Avenidas Ayrton Senna e das Américas, no Trevo das Palmeiras, mais conhecido como "Cebolão". Esse cruzamento de vias representa um ponto central no bairro, já que é o cruzamento mais importante do bairro (Wikipédia, (d), 2015). Como foi mostrado no Capítulo anterior, nos arredores desse Terminal é muito comum ter um alto fluxo de veículos o que acaba gerando externalidades a sociedade. Em vista disso, esse trabalho apresenta uma proposta para segregar o transporte público dos demais nessa região a partir do uso de mergulhões especialmente usados pelos ônibus.

Um total de seis mergulhões que se encontrariam de três em três na Alvorada fariam a composição desse sistema pensado. Um dos encontros seria a subida dos mergulhões (chegada à Alvorada) e outro seria a descida dos mergulhões (saída da Alvorada), como mostra a figura 5.2.

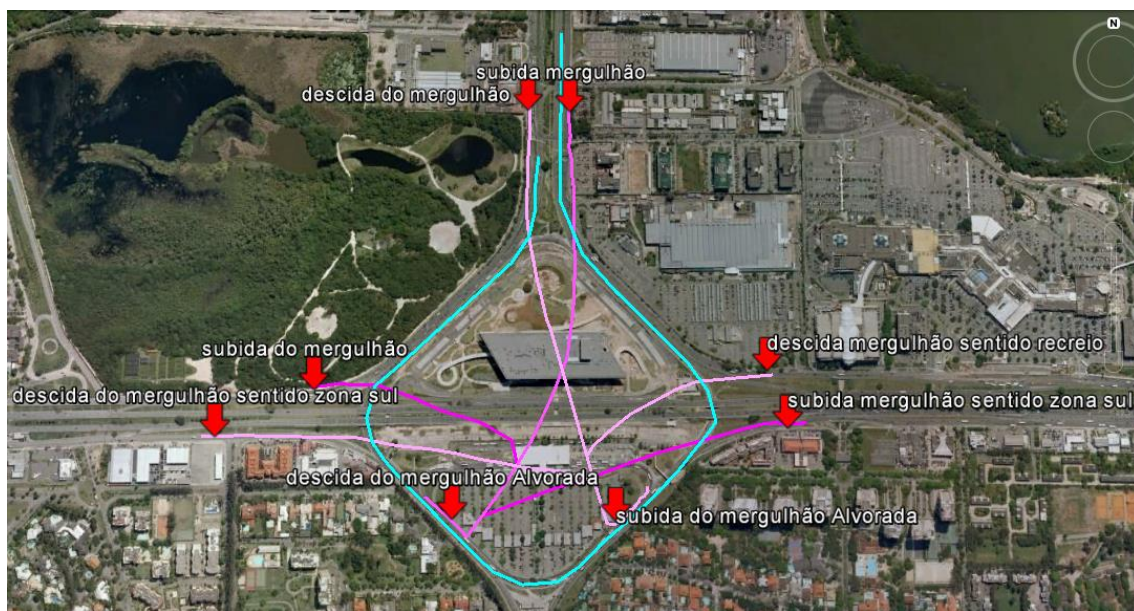


Figura 5.2: Os seis Mergulhões da Alvorada. Fonte: Adaptação do Google Earth

Os primeiros três mergulhões que chegariam à Alvorada viriam um da Avenida das Américas sentido recreio, um outro da mesma avenida só que sentido zona sul e o terceiro viria da Avenida Ayrton Senna sentido praia como mostra a figura 5.3.

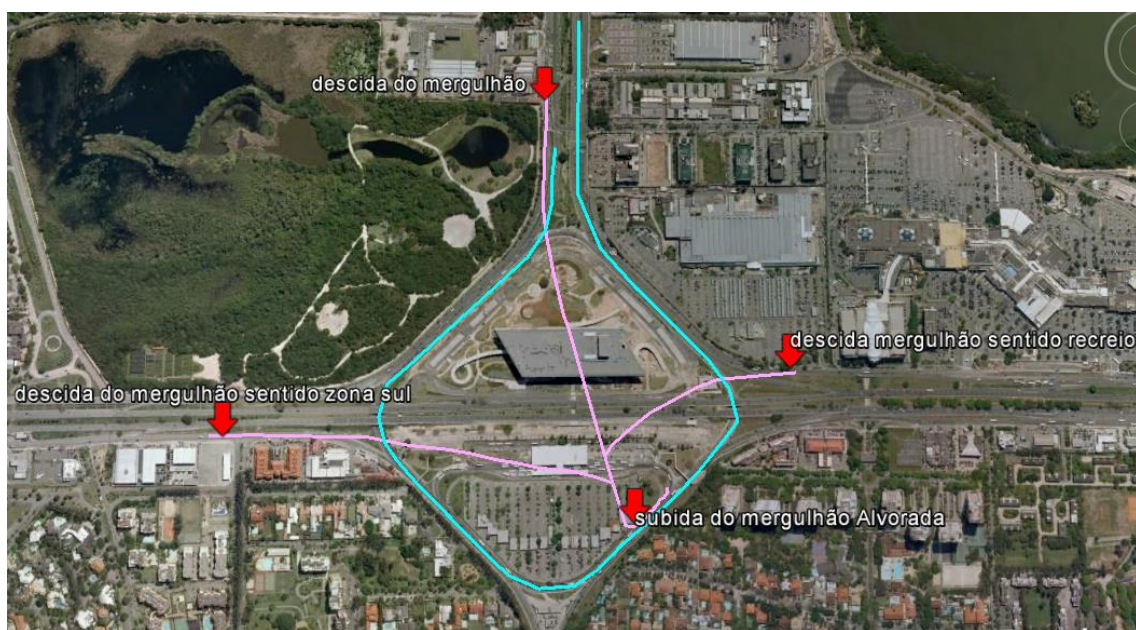


Figura 5.3: Mergulhões que se juntam para formar um só na subida deles na Alvorada. Fonte: Adaptação do Google Earth

O primeiro mergulhão desceria na altura do Carrefour, o segundo logo após a entrada do Hortifruti e o terceiro, em frente ao Mercado Produtor, como mostram as figuras 5.4 a 5.6.

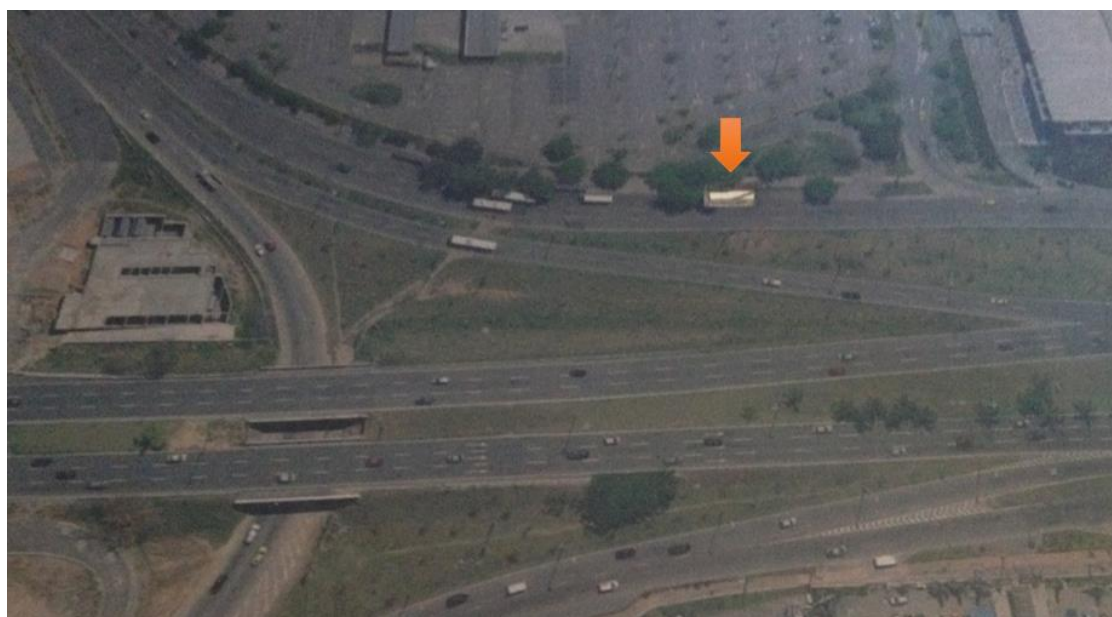


Figura 5.4: Descida para o Mergulhão - Carrefour. Fonte: Adaptação Google Earth

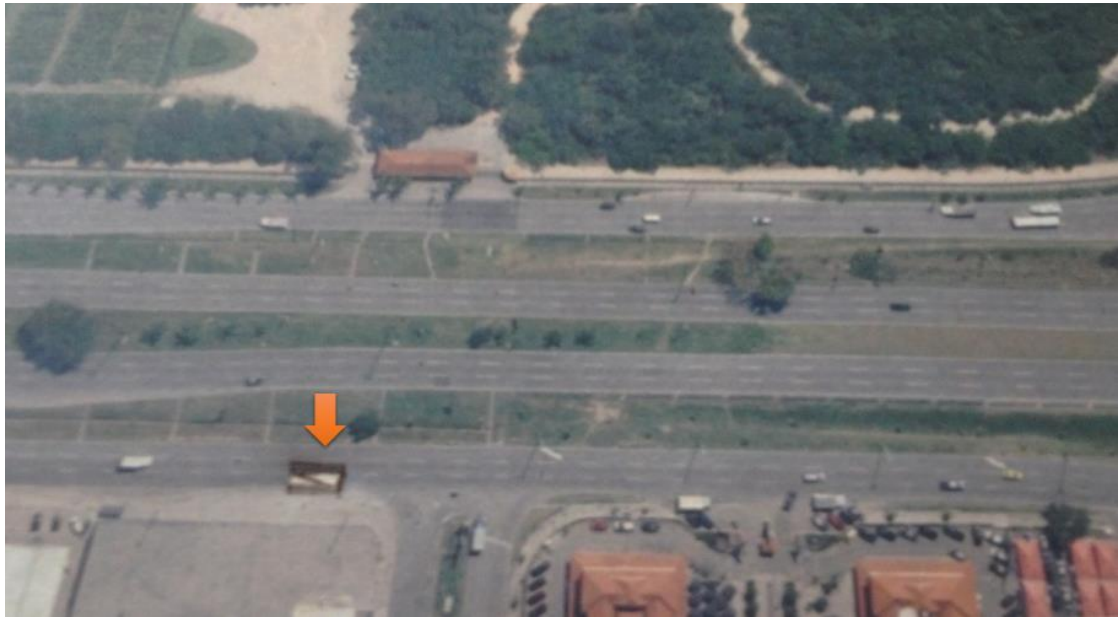


Figura 5.5: Descida para o Mergulhão - Hortifruti. Fonte: Adaptação do Google Earth

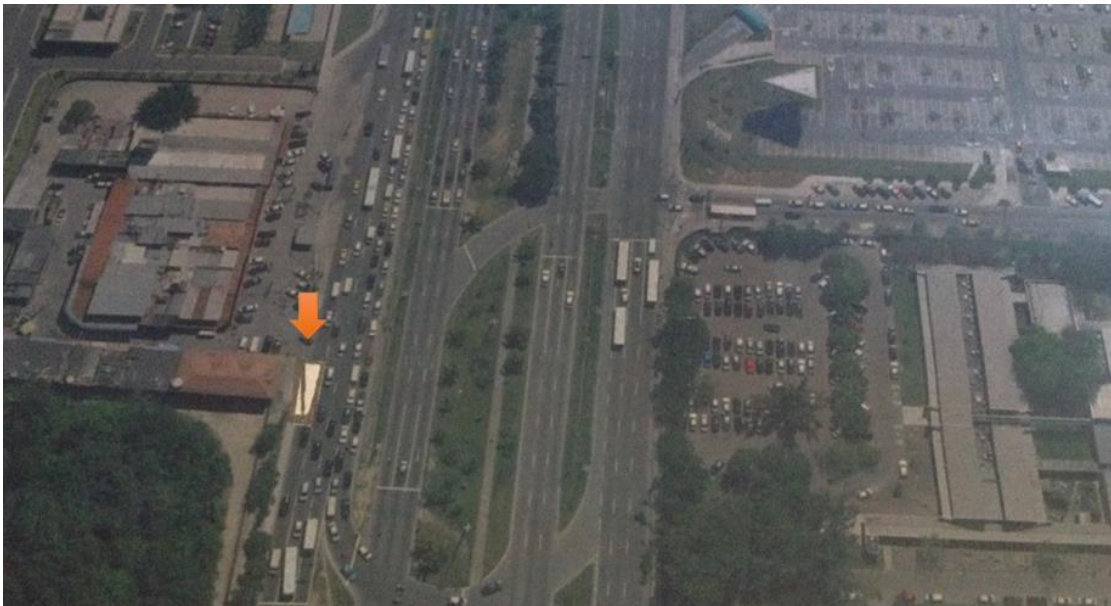


Figura 5.6: Descida para o Mergulhão - Mercado Produtor. Fonte: Adaptação Google Earth

Esses mergulhões se encontrariam formando uma só pista na Alvorada essa pista subiria evitando o contato com os demais veículos. (Figura 5.7)

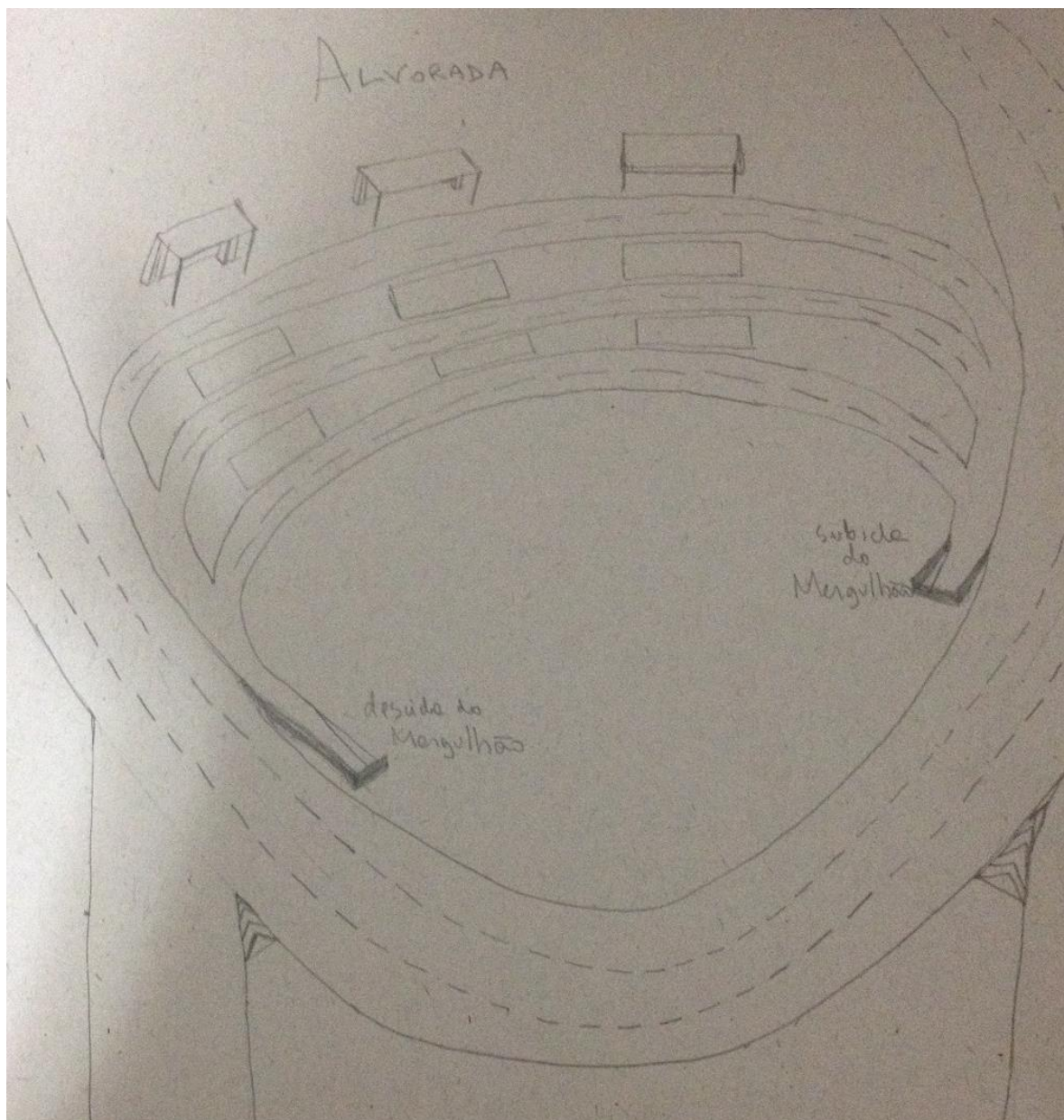


Figura 5.7: Projeto do mergulhão na Alvorada. Fonte: Ilustração própria

Assim como na subida, na descida uma faixa se transformaria em três mergulhões que subiriam nas alturas do Bosque da Barra, no Itaú/ Itaú Personalité (Av. das Américas) e Hospital Lourenço Jorge, como mostram as figuras 5.9 a 5.11.

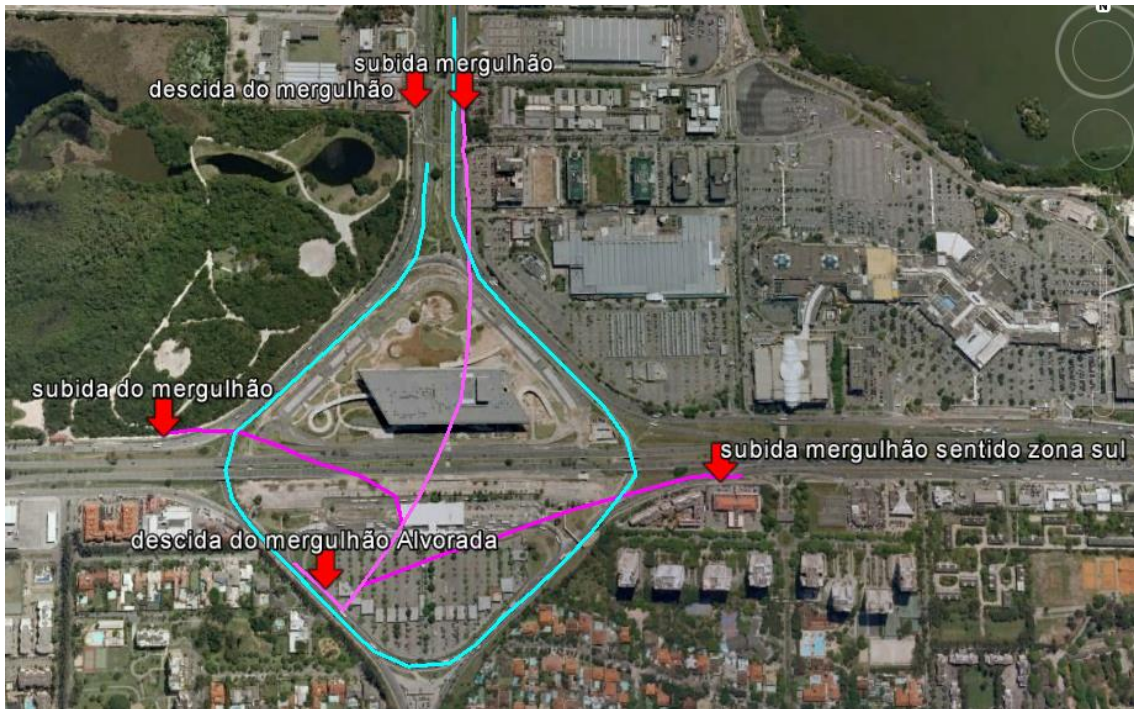


Figura 5.8: Descida do Mergulhão na Alvorada cria três ramos de mergulhões.

Fonte: Adaptação do Google Earth



Figura 5.9: Subida do Mergulhão - Bosque da Barra. Fonte: Adaptação Google Earth

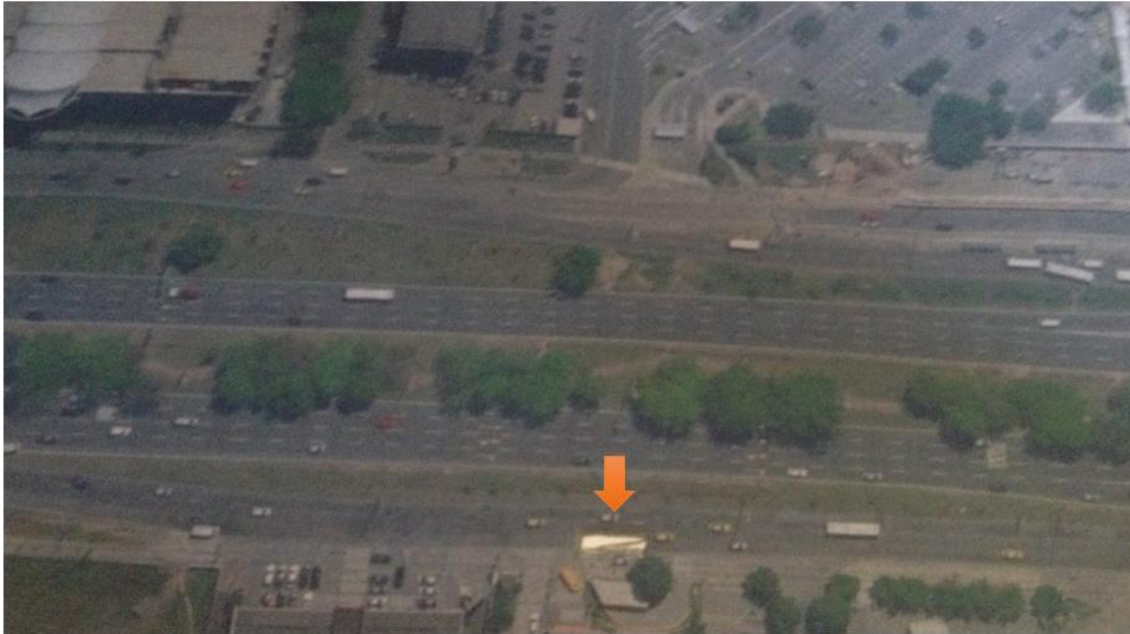


Figura 5.10: Subida do Mergulhão - Itaú. Fonte: Adaptação do Google Earth

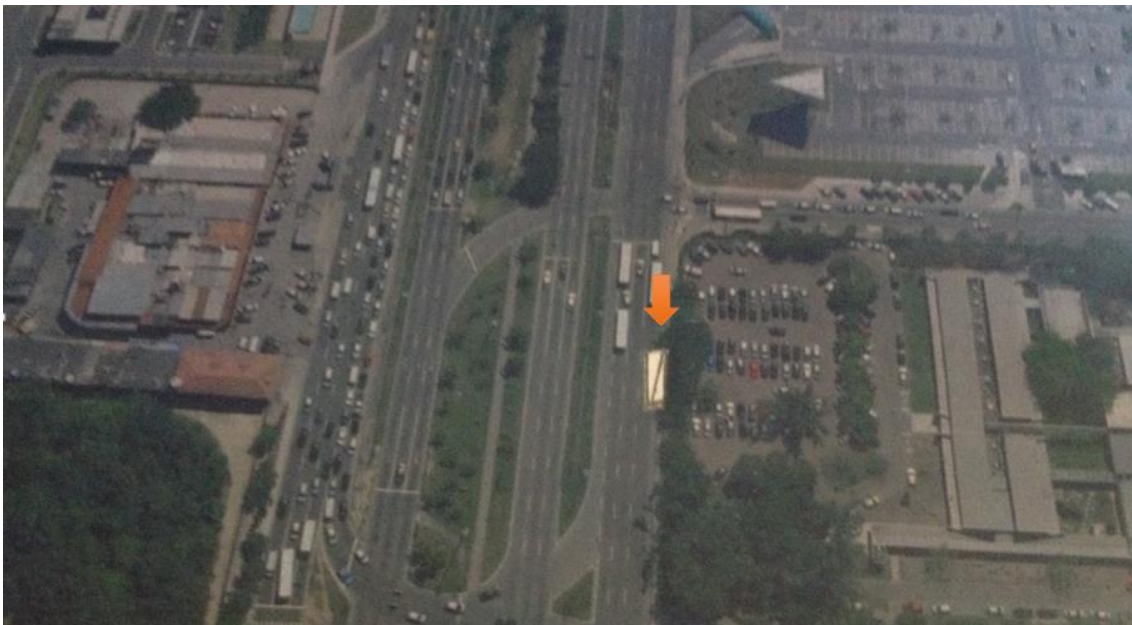


Figura 5.11: Subida do Mergulhão - Hospital Lourenço Jorge. Fonte: Adaptação Google Earth

5.3. TRANSPORTE POR FRETAMENTO

A Barra da Tijuca possui dezenas de condomínios em sua área. Estes são pólos geradores de tráfego. Os polos geradores de tráfego são empreendimentos de grande

porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda a região, além de agravar as condições de segurança de veículos e pedestres (DENATRAN, 2001). Visando diminuir esse efeito negativo no espaço viário, muitos condomínios da região possuem um sistema de transporte coletivo particular aos mesmos.

Apesar de se tratar de um modo coletivo, o serviço de ônibus por fretamento garante conforto, segurança e conveniência ao usuário, ao leva-lo de porta a porta, sendo outra boa alternativa ao uso de automóveis. Mas cabe aqui apontar que, segundo BARROS(2008), se não houvesse esse sistema por ônibus fretado, dificilmente os moradores da região utilizariam os serviços de ônibus comum, dado o conforto e segurança que aquele oferece. Percebe-se então o papel de grande efetividade no contexto urbano que esse tipo de serviço realiza ao retirar automóveis de circulação.

Incentivar esse tipo de transporte constitui numa excelente alternativa na medida em que as pessoas que antes iam sair de carros e motocicletas, agora vão de ônibus fretados já que esse modo de transporte apresenta um diferencial de conforto e escolha de itinerários semelhantes ao transporte individual, reduzindo ainda a emissão de poluentes e resultando num menor consumo do espaço viário, contribuindo assim para uma redução nos níveis de congestionamento.

5.4. PEDESTRES

As travessias em desnível são recomendáveis para vias onde a velocidade dos veículos é elevada, vias com alto volume de veículos (MIRANDA e CABRAL, 2003 apud MELLO, 2008) onde quaisquer outros tipos de travessia trairiam atrasos desvantajosos (DENATRAN, 1987, apud MELLO, 2008). Dessa forma, na Avenida das Américas que é uma avenida de grande velocidade e fluxo de veículos, para se melhorar a capacidade dela, melhorando sua fluidez e ainda melhorando a qualidade de vida dos pedestres que a atravessam, as passagens de pedestres poderiam ser subterrâneas, assim como é em algumas Avenidas em Brasília (figura 5.12). Com lojas, bares, lanchonetes, livrarias, sanitários e outros atrativos para assim ainda estimular a região e não tornar um local deserto e perigoso de se passar. Com isso, alguns semáforos poderiam ser excluídos, melhorando a fluidez da via devido ao aumento de sua capacidade de tráfego.



Figura 5.12: Passagem subterrânea no Eixo Central de Brasília.

Fonte: Jornal de Brasília, 2008 apud MELLO, 2008

5.5. METRÔ

Infelizmente, o metrô não chega em todo o lugar, então se faz lógica a presença de outros modos de transporte que não sejam de massa como o metrô. Porém, o metrô é imprescindível para o crescimento da população local de forma mais saudável. Logo, a fim de se chegar a uma região com mobilidade sustentável, precisamos de todos os modos de transportes sendo estes interligados numa rede que conecte toda a região assim como as pessoas dessa mesma região.

Nesse projeto é proposto instalar mais três novas estações de metrô na Barra da Tijuca, além da que está sendo construída, a do Jardim Oceânico. Uma seria na Alvorada, outra no Barra Sul e outra na Vila Olímpica, regiões que estão já saturadas ou que vão ficar devidos a crescentes investimentos na região.

Uma das preocupações quanto a estas estações novas veio da previsão de MAC DOWELL (2014) quanto à Estação do Jardim Oceânico: ele prevê que na estação haverá uma superlotação. E como o transporte público não deve criar um custo social, e sim ser uma solução para a vida das pessoas, esse projeto vem com novas estações a fim de melhorar a qualidade de vida da população da região.

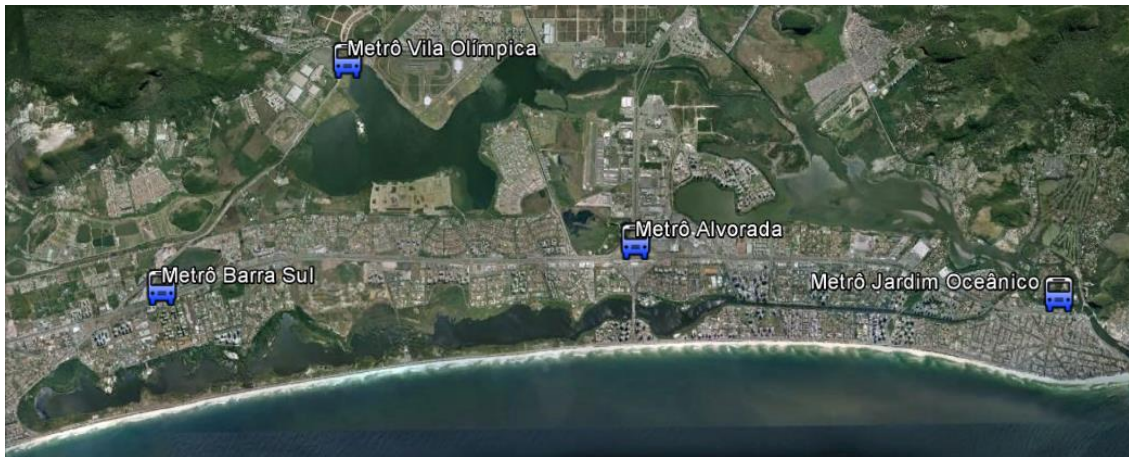


Figura 5.13: Proposta para as estações de metrô na Barra da Tijuca.

Fonte: Adaptação própria do Google Earth

5.6. TRANSPORTE HIDROVIÁRIO

Como forma de auxílio a integração a nova estação do metrô no Jardim Oceânico e também a fim de diminuir as retenções que acontecem diariamente na Av. das Américas se propõe uma via alternativa ao longo da Lagoa de Marapendi partindo do Recreio.

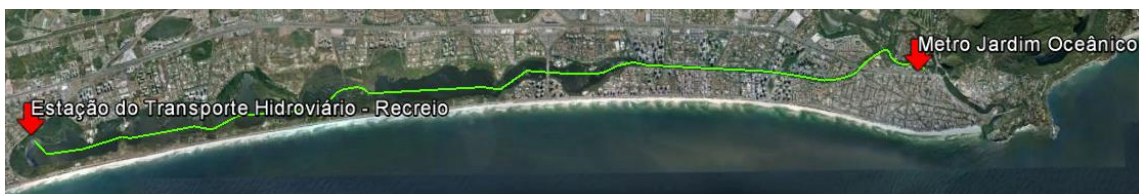


Figura 5.14: Transporte Aquaviário dentro da Barra da Tijuca.

Fonte: Adaptação do Google Earth

Outra proposta é fazer uma ligação Praça XV-Barra da Tijuca, coisa que já havia sido pensada anteriormente mas que por algum motivo foi esquecida. Tal transporte teria terminais tanto na Alvorada quanto na estação Jardim oceânica do metrô(assim como outras estações), criando assim terminais intermodais com o transporte aquaviário e deixando para os cidadãos a opção de escolher qual é o melhor transporte que se adapta a eles.

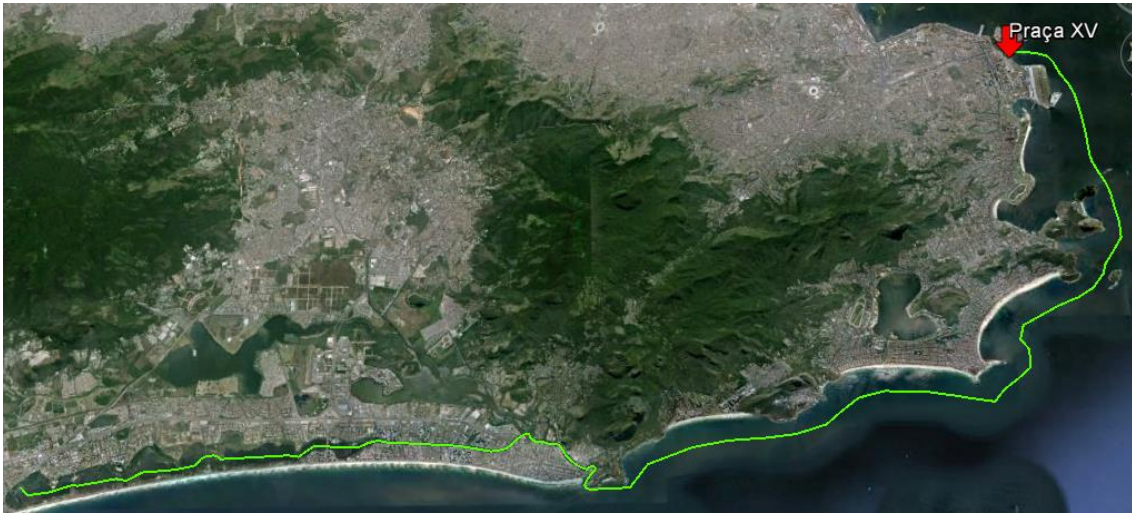


Figura 5.15: Transporte Aquaviário da Barra da Tijuca à Praça XV.

Fonte: Adaptação do Google Earth

Uma terceira linha de transporte hidroviário seria implantada nas lagoas de Jacarepaguá, Camorim e da Tijuca a fim de melhorar a fluidez do trânsito nas Avenidas Salvador Allende e Embaixador Abelardo Bueno, ligando condomínios da região à Estação do metrô no Jardim Oceânico ou até a praça XV.

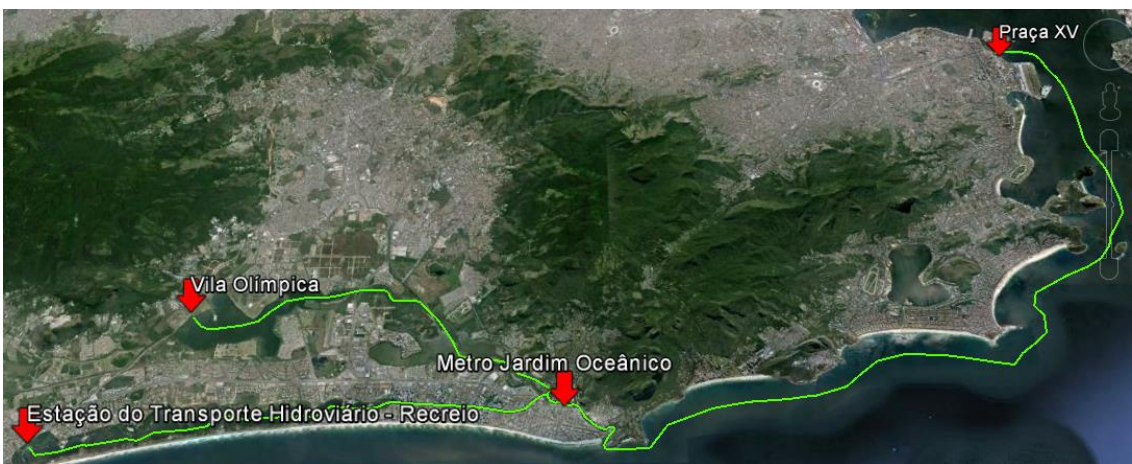


Figura 5.16: Transporte hidroviário na Barra da Tijuca. Fonte: Adaptação do Google Earth

As lagoas da Barra já são utilizadas pelos próprios condomínios como transporte aquaviário de curtas distâncias, normalmente só para atravessar o canal.

Um problema que se vê nessas lagoas é o lançamento de esgoto devido à deficiência de esgotamento sanitário e fiscalização na região, o que além de contaminar

a água, contribui para o assoreamento que dificulta a passagem de veículos aquáticos. Por isso, o veículo escolhido para esse transporte é o Hovercraft.

Hovercrafts são veículos que, em vez de se apoiar no solo, flutuam sobre um colchão de ar pressurizado, ou seja, podem tanto andar sobre água quanto sobre solo, o que facilitaria sua passagem em regiões assoreadas ou com pequenas áreas de lagoa, diferente de outros tipos de embarcações comuns (Mundo Estranho, 2014).

Esse veículo, quando desenvolvido de maneira eficiente, não necessita de um motor muito potente e economiza quase 100% do combustível utilizado por um veículo do mesmo porte. Além disso, eles causam menos danos ao ambiente, pois além de rodarem de forma mais suave do que qualquer barco, trafegam sobre a água e não através dela. Inclusive, devido a esse fato, o operador de um hovercraft não precisa se preocupar com a profundidade das águas ou com obstáculos ocultos (TecMundo, 2013).



Figura 5.17: Hovercraft. Fonte: Mundo Estranho, 2014

Os hovercrafts só não são mais comuns devido ao alto custo e consumo de energia, já que um terço da potência dos motores é empregado só em sua sustentação. Outro problema, é o barulho dos ventiladores e do ar que escapa por baixo da saia (Mundo Estranho, 2014).

5.7. CICLOVIAS

Como o sistema do BRT na região da Avenida das Américas irá tirar a ciclovia que passa no canteiro central, se propõe nesse trabalho a implantação de uma ciclovia nas pistas laterais a fim de substituir a falta da mesma. Esta ciclovia seria instalada ao lado da faixa de BRS proposta, como mostra a figura 5.18.



Figura 5.18: Ciclofaixa + BRS. Fonte: Adaptação de IS, 2014

O novo Layout para a Avenida das Américas seria implantado na lateral acompanhando o sentido da via. Postes com placas de sinalização e luminárias em pontos estratégicos contribuiriam à segurança dos acessos (IS, 2014). Mas o investimento em ciclovias sozinho não vai fazer com que a população ande de bicicleta, é preciso dispor de locais e instalações adequadas para a guarda de bicicletas, seja nas escolas, prédios públicos, centros urbanos ou em terminais de integração com outros modos de transporte, mostrando assim que os ciclistas são bem-vindos (NÉSPOLI, 2013 & BADDINI, 2013). Logo, o projeto visa a implantação de bicicletários onde houver as travessias subterrâneas, onde também vão haver banheiros, comércios e serviços em geral.

Outra proposta para melhoria da qualidade de vida da região seria a implantação de uma ciclovia na outra parte da Av. Prefeito Dulcídio Cardoso, do outro lado da Av. Ayrton Senna, como mostra a figura 5.19. Serão mais de 2 km de ciclovia que se conectaria com a ciclovia da Av. Ayrton Senna, contribuindo para uma melhor mobilidade dos moradores e trabalhadores da região.



Figura 5.19: Implantação de ciclovia na Av. Prefeito Dulcídio Cardoso.

Fonte: Adaptação do Google Earth (2015)

Uma outra idéia deste trabalho prevê a implantação de ônibus com racks para bicicletas como acontece em muitas cidades pelo mundo (figura 5.20).



Figura 5.20: Rack no ônibus de Los Angeles. Fonte: Movimento Conviva, 2014

5.8. Outras melhorias e propostas

5.8.1. Av. Lúcio Costa

Nesta Avenida, deveria ser aumentada a fiscalização dos veículos que param na via para vender coco, gelo, bebidas em geral ou produtos alimentícios. Isto atrapalha a fluidez do tráfego de veículos.

5.8.2. Melhor sincronia entre os semáforos

Segundo AZEREDO (2014), a falta de sincronismo pode induzir o motorista a cometer erros, infrações e também ocasionar vários problemas:

- aumento da impaciência dos motoristas;
- descrédito ao sistema de semáforos;
- reclamações dos usuários;
- bloqueio dos cruzamentos pelos veículos;
- formação de trânsito lento;
- maior desrespeito ao sinal vermelho;
- aumento do risco de colisão traseira;
- perda de tempo no deslocamento veicular;
- desperdício de combustível;
- acidentes de trânsito.

Em síntese, quando os semáforos funcionam em sincronia ocorre melhor fluidez no trânsito e mais segurança para os usuários. Por isso é importante que os semáforos estejam sincronizados nas ruas e avenidas das cidades brasileiras (AZEREDO, 2014).

5.8.3. Proibição de estacionamento em vias com grande movimento, exigindo que os usuários utilizem estacionamentos privados pagos/ Aumento do preço dos estacionamentos nas vias públicas centrais

Os veículos motorizados precisam ser “guardados” depois de uma certa distância a cada viagem. Um motorista comum dirige em média 19.500 km ao ano. Assumindo uma velocidade conservadora de 40 km/h, o veículo vai estar em movimento durante umas 500hs, restando mais de 8000hs ao ano para ele ficar parado (HOMBURGER, 2007).

Veículos estacionados nas ruas são um empecilho para o movimento do tráfego. Isso é crítico em ruas onde o espaço é inadequado para acomodar os dois, veículos parados e se movendo. A necessidade de regular as vagas de meio-fio e fornecer vagas fora das ruas acontece em toda área de alta densidade de tráfego, incluindo shopping centers, centros culturais e educacionais, terminais de transportes, entre outros (HOMBURGER, 2007).

A disponibilidade de um lugar adequado de estacionamento pode ser um fator que gere mais viagens e, como consequência, maior desenvolvimento e utilização do solo (HOMBURGER, 2007).

Numa mudança de comportamento em relação ao estacionamento feita em Londres mostra que o usuário do carro diminui seu número de viagens quanto maior for o preço do estacionamento no destino final, como mostra as figuras 5.21 e 5.22 (SHOUP, 2014).

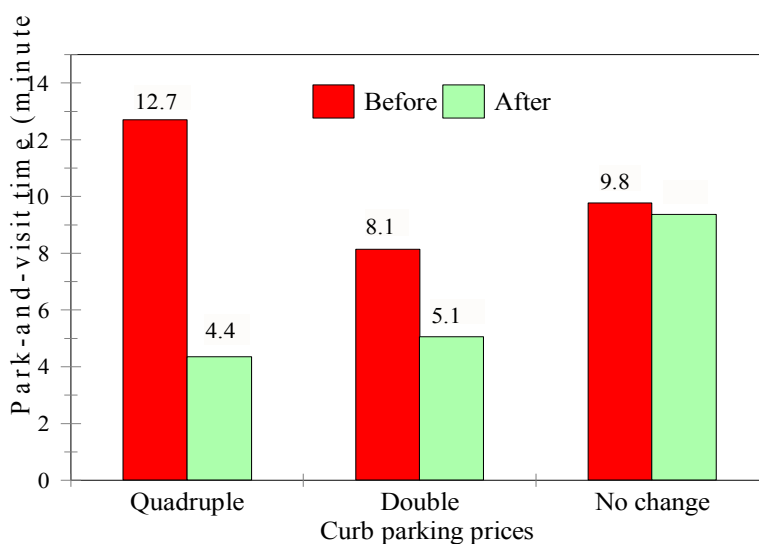


Figura 5.21: Mudança de comportamento em relação ao estacionamento quando se altera o preço do mesmo. Fonte: SHOUP (s.d.)

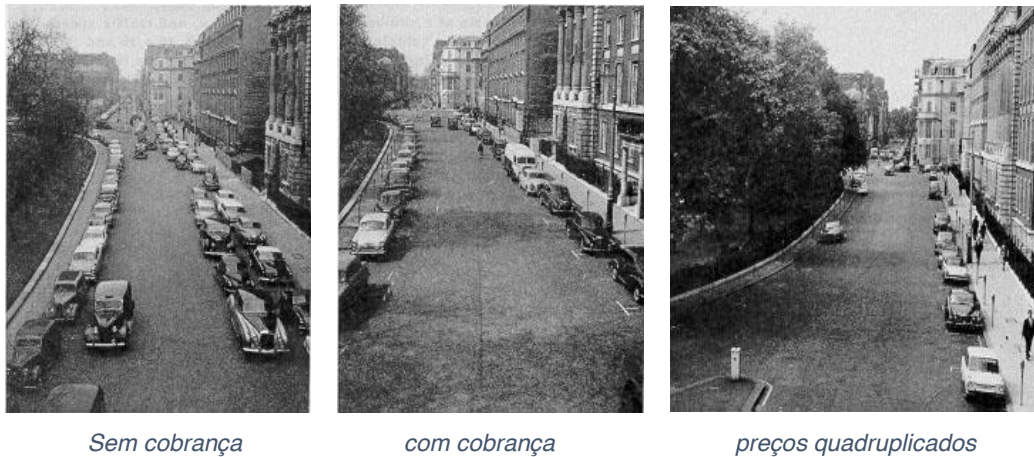


Figura 5.22: Efeito do preço dos estacionamento em Grosvenor Square, em Londres. Fonte: SHOUP (s.d.)

Estudos realizados mostram que no caso de um edifício de escritórios, se todas as pessoas que ali trabalham utilizassem carros, seria necessário construir um outro edifício 20% maior para atender à demanda por estacionamento (FERRAZ e TORRES, 2004).

5.8.4. Incentivo ao uso compartilhado do automóvel (carona programada ou carpool)

Carpool é a partilha de veículo em que se reúne no mesmo automóvel duas ou mais pessoas que pretendam fazer a mesma viagem, podendo haver revezamento de carros entre os integrantes do grupo, e tem como propósito contribuir para a redução da utilização do veículo privado por parte de pelo menos um passageiro.

Quanto maior for o agrupamento de pessoas dentro do automóvel menor será a quantidade de automóveis circulando pelas ruas, sendo assim, reduzirá os congestionamentos, e as emissões de gases poluentes bem como a probabilidade de acidentes (devido à diminuição dos volumes de tráfego). A iniciativa de dar carona se constitui ainda numa maneira de intensificar o convívio social, possibilitando uma melhoria da qualidade de vida das pessoas.

5.8.5. Incentivo ao uso de skates, patins, patinetes etc;

5.8.6. Incentivo ao transporte a pé por intermédio da adequação das calçadas, implantação de semáforos para pedestres, construção de passarelas para pedestres.

CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS, CONCLUSÃO e SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS e CONCLUSÃO

Em síntese, o bairro da Barra da Tijuca tem se caracterizado como uma nova área de expansão da cidade, apresentando altos índices de desenvolvimento humano, renda e taxa de motorização, além de contínuo crescimento populacional e imobiliário. Porém, esse crescimento não foi acompanhado de investimentos no setor de transportes que é uma parte que se mostra bem deficiente, fazendo com que os moradores da região se desloquem por meio de automóveis particulares (BARROS, 2008).

Como as cidades devem ser voltadas para o homem, o sistema de transporte urbano deve valorizar os modos que permitem o contato com outras pessoas e com a natureza. Nesse sentido, é preciso priorizar os modos públicos e o trânsito de pedestres e bicicletas, sem impedir o uso racional do carro, pois a excessiva supressão do tráfego de automóveis prejudica a alta mobilidade pessoal oferecida por esse modo, com as suas inúmeras contribuições comerciais, sociais, culturais e recreativa. Para IS(2014), é preciso ter consciência de que o automóvel não pode mais ser um modal essencial à vida dos moradores da Barra mas temos que lembrar que esse tipo de modal também oferece grande mobilidade, multiplicando as oportunidades de moradia, emprego, estudo, etc.

Assim, o caminho para um transporte urbano adequado está em um sistema balanceado – sistema multimodal integrado (sistema intermodal) – com os diversos modos utilizados de maneira racional. Um transporte urbano balanceado confere às cidades um caráter humano, ao contrário das cidades onde prepondera o uso do carro. Um transporte balanceado é conseguido com incentivo ao uso dos transportes público, da bicicleta e do modo a pé, associado a restrições e/ou desincentivos ao uso do carro (FERRAZ e TORRES, 2004).

Não há uma solução única para os problemas de transporte urbano. Para conseguir estimular soluções que deem prioridade ao transporte público, é preciso ter estratégias de curto, médio e longo prazo e ter uma abordagem abrangente do tema, que incorpore uma compreensão das necessidades atuais bem como das tendências futuras prováveis, e que inclua flexibilidade para se adaptar perante as oportunidades e

necessidades geradas por mudanças tecnológicas, econômicas e sociais (The Economist, 2011).

Nesse trabalho é considerado que os sistemas de transporte públicos (metrô, ônibus e transporte aquaviário) devem operar de forma integrada e qualificada, seguramente atraentes, reduzindo os tempos de deslocamentos, os congestionamentos e aumentando o número de usuários do transporte coletivo na cidade e consequentemente reduzindo os impactos ambientais provocados pelo setor de transportes e estando pronto para um para o aumento da demanda, pois diminuirá o número de carros nas ruas, mas não o número de deslocamentos, o que irá mudar vai ser o meio de transporte. Além do incentivo ao transporte público através da implantação de diversas medidas para sua melhoria, também se busca incentivar as bicicletas por meio da implantação de novas ciclovias e melhores condições de tráfego das mesmas com bicicletários espalhados, almejando-se uma maior sustentabilidade.

Cabe lembrar aqui que não há uma solução de curto prazo. Afinal, as condições atual de mobilidade não surgiram do nada; elas foram constituídas por nós mesmos, ou por ação ou por omissão. É preciso reestruturar os órgãos de gerência local, capacitar e incentivar profissionais, elaborar planos e executar bons projetos que atendam aos anseios da sociedade, como único caminho para construir um transporte de qualidade (CHAVES, 2013).

Conclui-se então que para chegar numa condição de mobilidade sustentável a Barra da Tijuca ainda precisa dar muitos passos. E é a partir da priorização das pessoas, ao invés dos carros, que isso vai mudar pois afinal de contas, segundo BADDINI(2013), mobilidade dentro de uma região é um dos maiores indicadores de qualidade de vida, logo se a Barra almeja atingir um índice de qualidade de vida mais alto, sem congestionamentos, nada como beneficiar os transportes coletivos aos privados.

6.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Considera-se conveniente apontar as seguintes recomendações e sugestões para trabalhos e pesquisas futuras:

- elaborar um estudo para conseguir chegar a melhor localização dos mergulhões que chegam à Alvorada assim como os dois da própria e seus traçados;
- fazer um estudo a fim de achar o melhor traçado para os trajetos do transporte hidroviário das linhas propostas;

- desenvolver um estudo levantando os dados sobre os custos sociais do transporte público e quanto que eles custam ao poder público;
- desenvolver um estudo levantando a viabilidade de cada proposta de cada um dos meios de transporte deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, C. E.. **Avaliação do ganho na redução de CO2 devido a disponibilidade de um sistema metroviário: Aplicação no metrô do Rio de Janeiro.** Revista TRANSPORTES. São Carlos, SP: USP, 2013. p. 5-12.

APEC – Associação de Pesquisadores em Economia Catarinense, 2013. ***Direção econômica: uma questão sustentável.*** In: http://www.apec.unesc.net/VIII_EEC/sessoes_tematicas/1%20-%20Desenv.%20Social%20Ambiental/Dire%C3%A7%C3%A3o%20economica.pdf. Florianópolis, SC. Acesso em janeiro de 2015.

ANTP, 2012. **Transporte por fretamento.** Série Cadernos Técnicos. In: http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/03/11/2C71B08A-6A12-4356-AA3F-F5A0F0DFB717.pdf. Acesso em fevereiro de 2015.

APPARICIO, N.. **A Mobilidade e a reflexão sobre a cidade.** Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013.

AZEREDO, L. E., 2014. **Seis Fatores essenciais para o sincronismo entre os semáforos.** In: http://www.sinaldetransito.com.br/artigos/seis_fatores.pdf .Acesso em fevereiro de 2015.

BADDINI, C.. **Bicicleta, ferramenta de mobilidade.** Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013.

BAIÃO, J. G.. **Da tarifa ao Plano: a contribuição dos trilhos para a mobilidade.** Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013.

BALBIM, R. P.. **Centros Urbanos e o não transporte.** Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013.

Barra da Tijuca. **História.** In: <http://www.barradatijuca.com.br/historia/>. Acesso em novembro de 2014

BARROS, A. C. S., ALBUQUERQUE, C., SOUZA, J. T.. **Podemos mudar a imagem do transporte coletivo!**. Apresentado no 17º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, Curitiba, 2009.

BARROS, P. L., 2008. **Otimização na operação do fretamento de ônibus: O casos da Barra da Tijuca – RJ**. Dissertação de M. Sc. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, RJ. Brasil.

BENICCHIO, T.. **Bicicleta: pergunte-me como**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013.

BIAS, M. D.. **Urbanismo para quem?**. Revista de História. 2012.

BNDES - Banco Nacional do Desenvolvimento, 1999. **Transporte Hidroviário Urbano de Passageiros**. In: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/cadernos/hidro.pdf. Acesso em janeiro de 2015.

CAMPOS, V. B.. **Planejamento de Transportes: Conceitos e Modelos**. Rio de Janeiro, RJ: INTERCIÊNCIA, 2013.

CARDOSO, D. D.. **O metrô segundo o seu usuário**. Revista dos Transportes Públicos. São Paulo, SP: ANPT, 2000.

CET – Companhia de Engenharia de Tráfego. **Fretamento**. In: <http://www.cetsp.com.br/consultas/fretamento.aspx>. Acesso em fevereiro de 2015.

CHAVES, C. B., (a), **Custo do transporte urbano x “tarifa zero”**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013.

CHAVES, C. B., (b), **Política para o Transporte Urbano**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013.

Contato Radar, 2011. **INFRAERO investirá em melhorias no Aeroporto de Jacarepaguá**. In: <http://www.contatoradar.com.br/noticias/aviacao-comercial/6564-infraero-investira-em-melhorias-no-aeroporto-de-jacarepagua>. Acesso em fevereiro de 2015

CUNHA, O.. **A verdade sobre o aumento das tarifas de ônibus**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito, 2001. **Manual de procedimentos para tratamentos de pólos geradores de tráfego**. In:

<http://www.denatran.gov.br/publicacoes/download/PolosGeradores.pdf>. Acesso em fevereiro de 2015.

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2006. **Manual de Estudos de Tráfego**. Publicação IPR – 723, Ministério dos Transportes, Rio de Janeiro, Brasil.

Educação. **Urbanização Brasileira**. In: <http://educacao.globo.com/geografia/assunto/urbanizacao/urbanizacao-brasileira.html>. Acesso em fevereiro de 2015.

Eletra. **Capacidade de BRT pode se igualar a de Metrô, dizem especialistas internacionais**. In: <http://www.eletrabus.com/Capacidade%20de%20BRT%20pode%20se%20igualar%20a%20de%20Metr%C3%B4.pdf?Codigo=65506>. Acesso em janeiro de 2015.

EMBARQ, (a), 2014. **Cinco novos caminhos para cidades mais sustentáveis**. In: <http://embarqbrasil.org/node/1411>. Rio de Janeiro, RJ. Acesso em dezembro de 2014.

EMBARQ, 2009. **Mitigação - Redução de gases de efeito estufa**. In: <http://embarqbrasil.org/node/128>. Rio de Janeiro, RJ. Acesso em novembro de 2014.

EMBARQ, (b), 2014. **RJ: poluição do ar mata 14 pessoas por dia**. In: <http://embarqbrasil.org/node/1345>. Rio de Janeiro, RJ. Acesso em novembro de 2014.

Falcetta, (a). **Técnicas de Transportes – Primeira Parte**. In: http://falcetta.eng.br/_resumos/eng11.pdf. Acesso em janeiro de 2015.

Falcetta, (b). **Técnicas de Transportes – Segunda Parte**. In: http://falcetta.eng.br/_resumos/eng14.pdf. Acesso em janeiro de 2015.

FERNANDES, T., 2013. **Barra da Tijuca(RJ), Plano Piloto, Legislação e Realidade: o processo de urbanização, ocupação e suas consequências ambientais**. In: http://www.uff.br/revistavitas/images/Barra_da_Tijuca_plano_e_realidade.pdf. Acesso em novembro de 2014

FERRAZ, A. C. P.; TORREZ, I. G. E. **Transporte público urbano**. São Carlos, SP: RIMA, 2004.

FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro, 2014. **Os custos da (i)mobilidade nas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo**. Nota Técnica Nº 3 FIRJAN.

FRANCO, L. P. C., 2012. **Perfil e demanda dos usuários de bicicletas em viagens pendulares**. Dissertação de M. Sc. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, IME. Rio de Janeiro, RJ. Brasil.

FRANCO, L. P. C.; CAMPOS, V. B. G.. **Uso da bicicleta como meio de transporte urbano**. IME, 2012.

GALIZA, F.. **Análise dos acidentes de bicicletas**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013

GOMES, L. F.. **Zona 30: menos velocidade, mais vida**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013

GOOGLE EARTH, 2015. Acesso em janeiro e fevereiro de 2015.

GOOGLE MAPS, 2014, In: <https://www.google.com.br/maps/preview> Acesso em Outubro de 2014.

GOVSP – Governo do Estado de São Paulo. **Plano de Transportes Sustentáveis Relatório: Inventário de Emissões, Diretrizes e Orientação para o Programa de Ações**. São Paulo: Secretaria de Logística e Transportes, 2013. 45p.

HCM – **Highway Capacity Manual**, 2000. EUA: National Academy of Sciences.

HOEL, L. A.; GARBER, N. J.; SADEK, A. W.. **Engenharia de infraestrutura de transportes: uma integração multimodal**. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011.

HOMBURGER, W. H.; HALL, J. W.; REILLY, W. R.; SULLIVAN, E. C.. **Fundamentals of traffic engineering**. Berkeley, CA: Institute of Transportation Studies UCB, 2007.

IAB - Instituto Avante Brasil, 2014. **Zona 30: uma das soluções para a brutal mortandade no trânsito**. In: <http://institutoavantebrasil.com.br/zona-30-uma-das-solucoes-para-a-brutal-mortandade-no-transito/>. São Paulo, SP. Acesso em dezembro de 2014.

Industry Tap, 2013. **Worlds largest hovercrafts hitting speeds up to 95 mph**. In: <http://www.industrytap.com/worlds-largest-hovercrafts-hitting-speeds-up-to-95-mph/7998>. Boston, MA. EUA . Acesso em janeiro de 2015.

Infraero Aeroportos. **Complexo** **Aeroportuário**. In: <http://www.infraero.gov.br/index.php/br/aeroportos/rio-de-janeiro/aeroporto-de-jacarepagua/complexo-aeroportuario.html>. Acesso em janeiro de 2015.

IPP - Instituto Pereira Passos, 2003. **Armazém de dados**. In: <http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/>. Rio de Janeiro, RJ. Acesso em janeiro de 2015.

IPP - Instituto Pereira Passos, 2002. **Barra da Tijuca em números: Um estudo sobre o licenciamento de construções nos anos 2000 e 2001**. In: Coleção Estudos da Cidade, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

IS - Isabela Saramago, 2014. **Plano cicloviário para a Barra da Tijuca: Integração com os transportes coletivos**. In: http://isabelasaramago.com.br/?page_id=2482. Rio de Janeiro, RJ. Acesso em janeiro de 2015.

Jornal da Barra, 2014. **Pedestre na Barra enfrenta corrida de obstáculos nas ruas**. In: <http://www.jornaldabarra.com.br/bestguide/1807-pedestre-na-barra-enfrenta-corrída-de-obstaculos-nas-ruas.html>. Acesso em fevereiro de 2015.

LIMA, I. M. O., SANTORO, R. D. D.. **Controle das Externalidades Negativas do Transporte e Trânsito por meio da Gestão do Crescimento Urbano**. In: <ftp://ftp.ifes.edu.br/cursos/Transportes/FabioMuniz/Economia%20dos%20transportes/lima.pdf>. Acesso em fevereiro de 2015.

LIMA, M. F., 2014. **Externalidades do Transporte e a mobilidade urbana do Distrito Federal**. Projeto de graduação em Ciências Econômicas, UnB. Brasília, DF. Brasil

MAC DOWELL, 2014. **Palestra: Mobilidade Urbana na Barra da Tijuca**. In: <https://www.youtube.com/watch?v=kHyC0tVJOy0>. Acesso em janeiro de 2015.

MATTOS, T., 2011. **Análise de Projetos de Redução de Emissão de Gases de Efeito Estufa no Setor de Transportes – Estudo de caso do BRT no Rio de Janeiro**. Projeto de graduação em Engenharia Ambiental, UFRJ. Rio de Janeiro, RJ. Brasil

Maxwell. **Áreas de Estudo**. In: http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/12426/12426_4.PDF. Acesso em janeiro de 2015.

MELLO, M. B. A., 2008. **Estudo das variáveis que influenciam o desempenho das travessias de pedestres sem semáforos**. Dissertação de M. Sc. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, RJ. Brasil.

MENDONÇA, C.. **Mobilidade e mudanças climáticas: Estudo de caso no Rio de Janeiro**. Apresentado no 18º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, Rio de Janeiro, 2011.

MIHESSEN, V. D., 2011. **Aspectos da mobilidade urbana da cidade do Rio de Janeiro – situação atual e perspectivas para 2016**. Comunicação Técnica 235. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Instituto de Economia da UFRJ.

Mobilize, 2014. **Carro: o cigarro do século 21?**. In: www.mobilize.org.br/noticias/5685/carro-o-cigarro-do-seculo-21.html?print=s. Acesso em janeiro de 2015.

Mobilize, 2013. **Leve sua bike no ônibus**. In: <http://www.mobilize.org.br/noticias/5104/leve-sua-bike-no-onibus.html>. Acesso em fevereiro de 2015.

MORAES, A. C.. **Tarifa = R\$ 3,30. É muito?**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013

Move Samba, 2014. **Bike Rio**. In: http://www.movesamba.com.br/bikerio/?gclid=Clyy5bz_xcMCFaJ7AodGDUAvA. Rio de Janeiro, RJ. Acesso em fevereiro de 2015.

Movimento Conviva, 2014. **Florianópolis: Bikes dentro dos ônibus**. In: <http://movimentoconviva.com.br/florianopolis-bikes-dentro-dos-onibus/>. Acesso em fevereiro de 2015

MOURA, K. R., RODRIGUES, S. A., 2013. **Carpooling como uma alternativa para melhoria do trânsito: aceitabilidade e características dos possíveis usuários**. In: <http://www.fatecbt.edu.br/seer/index.php/tl/article/viewFile/229/188>. Acesso em fevereiro de 2015.

Mundo Estranho, 2014. **Como funciona o hovercraft?**. In: <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-funciona-o-hovercraft>. São Paulo, SP. Acesso em janeiro de 2015.

NÉSPOLI, L. C. M. **Onde eu ponho minha bicicleta?**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013

OLIVEIRA, A. D.. **O árduo desafio de ir e vir na cidade do Rio de Janeiro**. Revista Eletrônica Novo Enfoque. Rio de Janeiro, RJ: UCB, 2011.

PDTU 2005 – Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005. **Relatório 9 – Concepção de Matrizes**. In: <http://www.rj.gov.br/web/setrans/exibeconteudo?article-id=626280>. Acesso em setembro de 2014.

PDTU 2013 - Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2014. **Minuta do Relatório 2 – Zoneamento e Plano Amostral**. In: <http://www.rj.gov.br/web/setrans/exibeconteudo?article-id=626280>. Acesso em dezembro de 2014.

PERES, W., 2011. **Programa de Integração e Mobilidade Urbana da Região Metropolitana do Rio de Janeiro**. In: <http://www.emplasa.sp.gov.br/fnem/seminario/APRESENTACOES/WaldirPeres.pdf>. Acesso em fevereiro de 2015.

PEREZ, D. L.. **Transporte Hidroviário Urbano**. In: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2F200.144.189.97%2Fphd%2FLeArq.aspx%3Fid_arq%3D753&ei=TlbGVLv2L8alNoHmgaAP&usg=AFQjCNFc1PE28wtjBWEBDDs1qKZkmWRO9g&bvm=bv.84349003,d.eXY. Acesso em janeiro de 2015.

PEREIRA, V. D. , 2014. **Transportes: História, Crises e Caminhos**. Rio de Janeiro: CIVILIZAÇÃO BRASILEIRA.

PFOR - Prefeitura de Fortaleza. **BRS-FOR: Bezerra de Menezes**. In: http://www.fortaleza.ce.gov.br/sites/default/files/etufor/arquivos_conteudos/brs_for.pdf. Acesso em fevereiro de 2015

PINHEIRO, A.. **Passe livre nem tão livre assim**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013.

PIRES, A.. **Ainda é preciso justificar a prioridade aos transportes públicos?**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013.

PIRES, A. B.. **O metrô é caro. Por que não o BRT?**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2012.

PORTUGAL, L. D.. **O automóvel é o vilão. Ele esta sozinho?**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013.

PRJ - Prefeitura do Rio de Janeiro, 2013. **Volume diário de veículos das principais vias do município do Rio de Janeiro**. In: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/859227/4103802/Volumediariodeveiculosnasprincipaisviasdacidade.pdf>. Rio de Janeiro, RJ. Acesso em janeiro de 2015

PUC-RIO - Centro Técnico Científico PUC-RIO, 2013. **Estudo de viabilidade de transporte aquaviário no canal de Marapendi**. In: [http://www.ctc.puc-](http://www.ctc.puc-rio.br)

rio.br/downloads/Estudo_de_Viabilidade.pdf. Rio de Janeiro, RJ. Acesso em dezembro de 2014.

PUC-RIO - Portal PUC-RIO Digital, 2007. **A "Grande" Barra da Tijuca**. In: <http://puc-riodigital.com.puc-rio.br/media/17-%20a%20grande%20barra%20da%20tijuca.pdf>. Rio de Janeiro, RJ. Acesso em janeiro de 2015.

RESENDE, P. T., SOUSA, P. R.. **Mobilidade urbana nas grandes cidades brasileiras: Um estudo sobre os impactos do congestionamentos**. Apresentado no SIMPOI (Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais), 2009.

RIBEIRO, R. B.. **Contribuições Potenciais do setor da mobilidade urbana com a redução de gases de efeito estufa – GEE**. Apresentado na 16ª *Conferência Brasileira de Transporte e Trânsito, Maceió, 2007*.

SANTOS, P. M., 2010. **A percepção da importância dos atributos do transporte coletivo**. Projeto de graduação em Engenharia Civil, UFRGS. Porto Alegre, RS. Brasil.

SERAPHIM, L. A.. **A motocicleta**. Revista dos Transportes Públicos. São Paulo, SP: ANTP, 2003.

SCOVINO, A. S., 2008. **As viagens a pé na cidade do Rio de Janeiro: Um estudo da mobilidade e exclusão social**. Dissertação de M. Sc. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, RJ. Brasil.

SHOUP, D.. **The high cost of free parking**. In: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0CDkQFjAE&url=http%3A%2F%2Fto.yale.edu%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Ffiles%2FHighpriceoffreeparking%2520%25281%2529.ppt&ei=3IHmVLLILMi6ggS1soLwBg&usg=AFQjCNEogCg7O1z6COjlvjgCf4KoyxJ1eg&bvm=bv.86475890,d.eXY>. Acesso em dezembro de 2014.

SILVA, T. F., 2014. **Baixada de Jacarepaguá, Barra da Tijuca e Plano Piloto: O Projeto de Lúcio Costa e suas alterações urbanísticas ao longo quase 45 anos**. In: <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=c7f746b7939ba6db>. Acesso em outubro de 2014

SILVEIRA, R. M., COCCO, R. G.. **Transporte Público, mobilidade e planejamento urbano: condições essenciais**. SciELO, 2013

Sinal de Trânsito, (a). **A automatização na segurança viária**. In: http://sinaldetransito.com.br/artigos/automatizacao_seguranca_viaria.pdf. Acesso em janeiro de 2015.

Sinal de Trânsito, (b). **Metodologia simplificada de cálculo das emissões de gases de efeito estufa de frotas de veículos no Brasil**. In: http://sinaldetransito.com.br/artigos/gases_efeito_estufa.pdf. Acesso em janeiro de 2015.

Sinal de Trânsito, (c). **Modelagem em Tráfego e Transporte**. In: http://sinaldetransito.com.br/artigos/modelagem_de_viagens.pdf. Acesso em janeiro de 2015.

Sinal de Trânsito, (d). **O custo social da motocicleta no Brasil**. In: http://sinaldetransito.com.br/artigos/custo_social_da_motocicleta.pdf. Acesso em janeiro de 2015.

SZENDRODI, P., 2011. **Sistema de transporte na cidade do Rio de Janeiro: Estudo de caso Barra da Tijuca – do usual ao sustentável**. Dissertação de M. Sc. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, UFRJ. Rio de Janeiro, RJ. Brasil.

TAMPIERI, G. C.. **Vá de bicicleta e ganhe 55 euros por mês**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2015.

TecMundo, 2013. **Hovercrafts: a história tecnológica brilhante dos aerobarcos**. In: <http://www.tecmundo.com.br/tecnologia/43443-hovercrafts-a-historia-tecnologica-brilhante-dos-aerobarcos-ilustracao-.htm>. Acesso em janeiro de 2015

The City Fix Brasil, 2013. **Transportes alternativos: a solução para a mobilidade na Barra da Tijuca**. In: <http://thecityfixbrasil.com/2013/09/26/transportes-alternativos-a-solucao-para-a-mobilidade-na-barra-da-tijuca/>. Acesso em dezembro de 2014.

The Economist. **A recuperação do tempo perdido: O transporte público nas áreas metropolitanas do Brasil**. Rio de Janeiro: Economist Intelligence Unit, 2011.

UFPR - Universidade Federal do Paraná, Engenharia de Tráfego, s.d. **Multilane**. In: http://www.dtt.ufpr.br/eng_trafego_optativa/arquivos/MULTILANE.pdf. Curitiba. PR. Acesso em janeiro de 2015.

VANDERLEI, A. B., 2012. **O governador e os viadutos**. In: <https://1arq.wordpress.com/2012/07/20/o-governador-e-os-viadutos/>. Acesso em fevereiro de 2015.

VASCONCELLOS, E.A., (a). **MOTOCICLETA, ainda um grave problema de saúde pública**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013.

VASCONCELLOS, E.A., (b). **Risco no Trânsito, omissão e calamidade: impactos do incentivo à motocicleta o Brasil**. São Paulo, SP: Ed. do autor, 2013.

VASCONCELLOS, E.A., (c). **Mobilidade Urbana: O que você precisa saber**. São Paulo, SP: Companhia das Letras, 2013.

VIERA, D.. **Inserindo a bicicleta na política de mobilidade urbana nas cidades brasileiras**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013.

Wikipédia, (a). **Aeroporto de Jacarepaguá**. In: http://pt.wikipedia.org/wiki/Aeroporto_de_Jacarepagu%C3%A1. Acesso em dezembro de 2014.

Wikipédia, (b). **Barra da Tijuca**. In: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Barra_da_Tijuca_\(bairro\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Barra_da_Tijuca_(bairro)). Acesso em junho de 2014.

Wikipédia, (c). **Bus Rapid System**. In: http://pt.wikipedia.org/wiki/Bus_Rapid_System. Acesso em fevereiro de 2015.

Wikipédia, (d). **Terminal Alvorada**. In: http://pt.wikipedia.org/wiki/Terminal_Alvorada. Acesso em fevereiro de 2015.

Wikipédia, (e). **Transolímpica**. In: <http://pt.wikipedia.org/wiki/TransOI%C3%ADmpica>. Acesso em janeiro de 2015.

WHATELY, I. M., (a), **Modo de transporte: Calçada**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013.

WHATELY, I. M., (b), **O povo pede nas ruas melhores transportes públicos**. Revista Ponto de Vista. São Paulo, SP: ANTP, 2013.

XAVIER, G. N. A.. **Como inserir a bicicleta na cidade: Argumentos e marketing**. Apresentado no 17º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, Curitiba, 2009.