



COPPE/UF RJ

ANÁLISE DOS DESLOCAMENTOS DOS USUÁRIOS DO SERVIÇO DE
TRANSPORTE PÚBLICO PORTADORES DE DEFICIÊNCIAS DE LOCOMOÇÃO NO
MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Daniel Pedro Lopes

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes.

Orientador: Carlos David Nassi

Rio de Janeiro
Junho de 2009

ANÁLISE DOS DESLOCAMENTOS DOS USUÁRIOS DO SERVIÇO DE
TRANSPORTE PÚBLICO PORTADORES DE DEFICIÊNCIAS DE LOCOMOÇÃO NO
MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Daniel Pedro Lopes

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO
LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE)
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Aprovada por:

Prof. Carlos David Nassi, Dr. Ing

Prof. Marcio Peixoto Sequeira Santos, Ph.D.

Prof. Altair Ferreira Filho, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

JUNHO DE 2009

Lopes, Daniel Pedro

Análise dos Deslocamentos dos Usuários do Serviço de Transporte Público Portadores de Deficiência de Locomoção no Município do Rio de Janeiro / Daniel Pedro Lopes. - Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2009.

IX,72 p. 29,7 cm

Orientador: Carlos David Nassi

Dissertação (Mestrado)– UFRJ/COPPE / Programa de Engenharia de Transportes, 2009

Referências Bibliográficas: p. 66 - 72

1 - Acessibilidade. 2 - Sistema de Informação Geográfica. 3- TransCAD. I. Nassi, Carlos David. II Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes.

Agradecimentos

Aos meus pais e família, pelo apoio.

A Tatiane , pelo Companheirismo em todos os momentos.

Ao Prof. Carlos Nassi, pela orientação e incentivos.

Aos amigos do Laboratório GIS, pela grande amizade e paciência.

Ao Rio Ônibus pela cessão do banco de dados.

A todas as pessoas que façam parte da minha vida.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

ANÁLISE DOS DESLOCAMENTOS DOS USUÁRIOS DO SERVIÇO DE
TRANSPORTE PÚBLICO PORTADORES DE DEFICIÊNCIAS DE LOCOMOÇÃO NO
MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Daniel Pedro Lopes

Junho/2009

Orientador: Carlos David Nassi

Programa: Engenharia de Transportes

Este trabalho apresenta uma avaliação das necessidades especiais dos usuários portadores de deficiência de mobilidade em deslocamentos urbanos por ônibus, contemplando proposições de implantação de sistemas que atendam essa parcela da população, seguindo as recomendações do Governo Federal, que promulgou um decreto balizando as normas para integração das pessoas portadoras de deficiência.

Para efeitos de aplicação e exemplificação das normas federais, serão quantificadas as demandas de usuários cadastrados no município do Rio de Janeiro e comparados à oferta existente no mesmo, propondo meios de equilíbrio no sistema, através da aplicação de Sistemas de Informação Geográfica, com auxílio do software TransCAD, analisando inicialmente a localização das residências dos usuários, e posteriormente, os principais deslocamentos no município.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

TRAVEL ANALYSIS IN PUBLIC TRANSPORT FOR PEOPLE WITH MOBILITY
HANDCAPS IN RIO DE JANEIRO CITY

Daniel Pedro Lopes

June/2009

Advisor: Carlos David Nassi

Department: Transportation Engineering

This study presents an evaluation of the special needs of users with mobility deficiency for urban trips by bus, contemplating propositions of implementation of systems that attend this portion of population, following the Federal Government recommendations, that has promulgated a decree that demarcates the norms for the integration of disabled people. For application and exemplification effects of the federal norms, registered users in the city of Rio de Janeiro will be quantified and compared to the supply in this city, proposing balancing ways on the system, by Geographic Information Systems, using the TransCAD software analyzing initially the location of users residences and then, the main trips in the city.

Sumário

Capítulo 1	1
Introdução.....	1
1.1 Justificativa	4
1.2 Objetivo	4
Capítulo 2	6
SIG e Utilização do TransCAD.....	6
2.1 Sistema de Informação Geográfica – SIG.....	6
2.2 TransCAD.....	10
Capítulo 3	12
Portadores de Necessidades Especias nos Transportes Públicos	12
3.1 Quadro da deficiência e restrição de mobilidade	20
3.2 O Transporte Publico em Outrs Países	20
Capítulo 4	24
Metodologia	24
Capítulo 5	31
Aplicação da Metodologia no Município do Rio de Janeiro	31
5.1 Base de Dados dos Portadores de Deficiência	32
5.2 Identificação dos usuários com dificuldade de locomoção	33
5.3 Localização Residencial dos Usuários.....	34
5.4 Análise dos dados de bilhetagem eletrônica	37
5.5 Possíveis Fraudes ao Sistema de Bilhetagem	41
5.6 Criação da Matriz de Origem E Destino	43
5.6.1 Primeiro Grupo	45
5.6.2 Segundo Grupo	46
5.6.3 Terceiro Grupo	47
5.6.4 Resultados da Matriz Origem Destino.....	49
5.7 Linhas de Desejo	52
5.8 Alocação da Matriz Origem Destino na Rede Viária	54
Capítulo 6	58
Conclusões.....	58
6.1 Sugestão para Desenvolvimento Eficaz de Atendimento	58
6.2 Legislação Municipal e Federal.....	59
6.3 Os investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento na Mobilidade (PAC da Mobilidade Urbana)	64
Bibliografia.....	66

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Dados dos CEPs de Logradouros	34
Tabela 2 – Dados do georreferenciamento por CEP	35
Tabela 3 – Divisão das Viagens.....	37
Tabela 4 – Divisão das Viagens por Semana.....	38
Tabela 5 – Linhas de Ônibus com Maior Número de Viagens.....	39
Tabela 6 – Linhas de Ônibus que Operavam com Veículos Adaptados (2006).....	40
Tabela 7 – Usuários com elevado numero de viagens.....	42
Tabela 8 – Linhas Utilizadas em um Dia pelo Mesmo Usuário.....	43
Tabela 9 – Usuários conforme declaração de OD.....	45
Tabela 10 – Viagens Realizadas por Período	49
Tabela 11 – Bairros Conforme Atração e Geração	50
Tabela 11 – Logradouros com Mais de 3500 viagens	57
Tabela 12 – Linhas com Veículos Adaptados (até 10/08)	60

Lista de Figuras

Figura 1 – Análise do Cadastro de Usuarios	27
Figura 2 – Cruzamento do Cadastro de Usuários e Bilhetagem Eletrônica.....	29
Mapa 1 – Localização das residências dos usuários.....	36
Mapa 2 – Distribuição da residência dos usuários por bairro.....	36
Mapa 3 – Linhas que Operavam com Veículos Adaptados.....	40
Mapa 4 – Linhas com Maior Demanda	41
Figura 3 – Filtros para Construção da Matriz Origem Destino.....	48
Mapa 5 – Bairros Atratores	51
Mapa 6 – Bairros Geradores.....	51
Mapa 7 – Linha de Desejo Centro.....	52
Mapa 8 – Linha de Desejo Campo Grande	53
Mapa 9 – Linha de Desejo Tijuca.....	53
Mapa 10 – Linha de Desejo Bangu.....	54
Mapa 11 – Alocação das Viagens em Transporte Coletivo na Rede Viária	55

A presente dissertação de Mestrado apresenta a criação de uma metodologia de transporte público customizada para portadores de necessidades especiais. A área de estudo é a cidade do Rio de Janeiro. Considerando-se esta uma alternativa eficaz para a qualidade do atendimento a este público e, também, menos impacto no transporte público da cidade.

O transporte coletivo é prerrogativa indispensável para o desenvolvimento sócio-econômico de qualquer cidade, sendo responsável pela conexão urbana entre diversas regiões. Hoje em dia, a oferta de transporte coletivo é um direito do cidadão. O presente estudo visa propor uma alternativa eficiente para garantir a mobilidade urbana e inclusão social de pessoas com deficiência.

O estudo de transporte público de portadores de necessidades especiais tem como base o planejamento urbano e engenharia de tráfego. Faz-se necessário a interseção entre os estudos dessas duas áreas - e especial atenção ao tema densidade populacional destes - para propormos alternativas.

O acesso aos sistemas de transportes públicos pode ser considerado um atributo fundamental no atendimento das necessidades de deslocamento e mobilidade da população residente nas principais cidades brasileiras. Em países em desenvolvimento como o Brasil, o meio mais utilizado nos deslocamentos urbanos diários da população, independente da região, é o ônibus. (Silveira et all, 2000).

O sistema de transporte coletivo urbano possibilita as pessoas o acesso às diversas atividades dispersas no meio ambiente urbano. Esta disponibilidade de acesso deve atender a todas as categorias desta população, inclusive as que necessitam de um atendimento diferenciado por possuírem dificuldades de locomoção, como no caso dos indivíduos portadores de deficiência.

Buscando um atendimento diferenciado a essa parcela da população, algumas cidades brasileiras adotaram um sistema de transporte com linhas de ônibus com dedicação exclusiva, com veículos totalmente adaptados, objetivando prestar um serviço porta a porta para usuários cadastrados (FUNDAÇÃO COPPETEC, 2003).

Podemos citar como vantagens para o sistema dedicado, a não obrigatoriedade de adaptação da totalidade da frota de linhas urbanas convencionais, implicando em significativo aumento de tarifa, a redução de atrasos causados por operações de embarque e desembarque, além da redução de espera e da necessidade de deslocamentos até o ponto de parada dos veículos.

Para quantificar as necessidades desta parcela da população, torna-se necessário analisar a distribuição das suas residências e verificar a dimensão exata do atendimento as necessidades de deslocamento desta população e disponibilizar a frota de veículos especiais (adaptados) para o atendimento eficiente e eficaz desses usuários.

Com o objetivo de identificar as características principais das viagens (frequência, linhas utilizadas, horários das viagens realizadas diariamente por usuários portadores de deficiência) e as características específicas dos usuários como residência e dados demográficos, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento de uma metodologia utilizando o sistema de informação geográfica, visando o aproveitamento da sua capacidade de tratar e analisar dados espaciais, no sentido de desenvolver um instrumento que permita analisar espacialmente as principais linhas de desejo desses usuários, através da avaliação da disposição espacial de suas residências e seus deslocamentos diários para disponibilização da frota de ônibus adaptados para o atendimento exclusivo a estes usuários, com qualidade de serviço.

A metodologia utilizada no trabalho baseia-se na simulação de transporte desenvolvidas com o auxílio de algoritmos de alocação de trafego contidos no software *Caliper TransCAD*. A agregação, tratamento dos dados, análises e

comparação das alternativas foram desenvolvidas com base na utilização dos programas Microsoft Excel e Access.

1.1 Justificativa

Este estudo apresenta uma metodologia para a criação de um sistema dedicado de transporte aos portadores de necessidades especiais, moradores do município do Rio de Janeiro. Desde outubro de 2008 está em vigor a Lei Federal 10.098/2000, regulamentada pelo decreto 5.269/2004 que – entre outras questões – obriga a adaptação de todos os carros (ônibus) para atendimento aos deficientes físicos.

Segundo o presente estudo, o público de portadores de necessidades especiais que viajam freqüentemente realizam diariamente 6.373 viagens (ida e volta) tendo como tempo médio de embarque e desembarque de 13 minutos, gerará um atraso no sistema de transportes por ônibus de aproximadamente 795 horas por dia.. Esse atraso acarretará em complicações no sistema viário gerando engarrafamentos em um sistema já sobrecarregado.

1.2 Objetivo

O objetivo deste estudo será identificar às características principais das viagens realizadas diariamente por esses usuários (frequência, linhas utilizadas, horários das viagens) e características específicas dos usuários como residência e dados demográficos.

Será criada, com os dados fornecidos pela Prefeitura e Sindicato das Empresas de Ônibus, uma matriz origem-destino para se observar quais são os bairros em que se originam estes deslocamentos, e qual são seus destinos finais.

2.1 Sistema de Informação Geográfica – SIG

O termo *Sistemas de Informação Geográfica* (SIG) é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recuperam informações

não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial (CÂMARA, 2001).

Os Sistemas de Informações Geográficas são uma técnica de geoprocessamento que englobam outras como o sensoriamento remoto, a digitalização de dados, a automação de tarefas cartográficas, dentre outras. O Geoprocessamento abarca diversas tecnologias de tratamento e manipulação de dados geográficos através de programas computacionais (CARVALHO, 2000).

Segundo Xavier-da-Silva (*op cit*) Os SIG's são uma interface entre a Geografia e o processamento de dados, e essa estrutura é cada vez mais valorizada, pois trabalham problemáticas de expressão territorial e um sistema é "... um conjunto estruturado de objetos e atributos, isto é, uma estrutura organizada (com partes componentes diferenciadas), com limites definíveis, funções de inserção no restante da realidade percebida". Com relação ao termo informação, pode-se dizer que é um ganho de conhecimento através dos dados disponíveis. Dessa forma os SIG são ferramentas capazes de manipular e operar os dados neles armazenados, reestruturando-os, ganhando conhecimentos que são as informações.

Os primeiros Sistemas de Informação Geográfica surgiram na década de 60, no Canadá, como parte de um programa governamental para criar um inventário de recursos naturais. Estes sistemas, no entanto, eram muito difíceis de usar: Não existiam monitores gráficos de alta resolução, os computadores necessários eram excessivamente caros, e a mão de obra tinha que ser altamente especializada e caríssima. Não existiam soluções comerciais prontas para uso, e cada interessado precisava desenvolver seus próprios programas, o que demandava muito tempo e, naturalmente, muito dinheiro (CÂMARA, 2001).

Além disto, a capacidade de armazenamento e a velocidade de processamento eram muito baixas. Ao longo dos anos 70 foram desenvolvidos novos e mais acessíveis recursos de hardware, tornando viável o desenvolvimento de sistemas comerciais. Foi então que a expressão *Geographic Information System* foi criada. Foi também nesta época que começaram a surgir os primeiros sistemas comerciais de CAD (Computer Aided Design, ou projeto assistido por computador), que melhoraram em muito as condições para a produção de desenhos e plantas para engenharia, e serviram de base para os primeiros sistemas de cartografia automatizada. Também nos anos 70 foram desenvolvidos alguns fundamentos matemáticos voltados para a cartografia, incluindo questões de geometria computacional. No entanto, devido aos custos e ao fato destes proto-sistemas ainda utilizarem exclusivamente computadores de grande porte, apenas grandes organizações tinham acesso à tecnologia (CÂMARA, 2001).

A década de 80 representa o momento quando a tecnologia de sistemas de informação geográfica inicia um período de acelerado crescimento que dura até os dias de hoje. Até então limitados pelo alto custo do hardware e pela pouca quantidade de pesquisa específica sobre o tema, os GIS se beneficiaram grandemente da massificação causada pelos avanços da microinformática e do estabelecimento de centros de estudos sobre o assunto. Nos EUA, a criação dos centros de pesquisa que formam o NCGIA - National Centre for Geographical Information and Analysis (NCGIA, 1989) marca o estabelecimento do Geoprocessamento como disciplina científica independente. No decorrer dos anos 80, com a grande popularização e barateamento das estações de trabalho gráficas, além do surgimento e evolução dos computadores pessoais e dos sistemas gerenciadores de bancos de dados relacionais, ocorreu uma grande difusão do uso de GIS. A incorporação de muitas funções de análise espacial proporcionou também um alargamento do leque de aplicações de GIS. Na década

atual, observa-se um grande crescimento do ritmo de penetração do GIS nas organizações, sempre alavancado pelos custos decrescentes do hardware e do software, e também pelo surgimento de alternativas menos custosas para a construção de bases de dados geográficas (CÂMARA, 2001).

Conceitualmente, o termo *Sistema de Informação Geográfica* compreende:

“Conjunto poderoso de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados sobre o mundo real” (BURROUGH, 1986);

“Um banco de dados indexados espacialmente, sobre o qual opera um conjunto de procedimentos para responder a consultas sobre entidades espaciais” (SMITH et al., 1987).

“Um sistema de suporte à decisão que integra dados referenciados espacialmente num ambiente de respostas a problemas” (COWEN, 1988);

“Um conjunto manual ou computacional de procedimentos utilizados para armazenar e manipular dados georreferenciados” (ARONOFF, 1989);

Estas definições de SIG refletem cada uma à sua maneira, a multiplicidade de usos e visões possíveis desta tecnologia e apontam para uma perspectiva interdisciplinar de sua utilização. A partir destes conceitos, é possível indicar as principais características de SIGs:

- Inserir e integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados censitários e cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno;
- Oferecer mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperar, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados georreferenciados.

Desta forma, o SIG oferece ao administrador (urbanista, planejador, engenheiro) uma visão inédita de seu ambiente de trabalho, em que todas as informações disponíveis sobre um determinado assunto estão ao seu alcance, inter-relacionadas com base no que lhes é fundamentalmente comum – a localização geográfica. Para que isto seja possível, a geometria e os atributos dos dados num SIG devem estar *georreferenciados*, isto é, localizados na superfície terrestre e representados numa projeção cartográfica.

2.2 TransCAD

No presente estudo utilizou-se o *software TransCad*, que é uma poderosa ferramenta de sistema de informação geográfica aplicado ao transporte que une as funções de um SIG junto ao um módulo de Transportes. Optou-se por esta ferramenta por ela ter sido desenvolvida há mais de 20 anos e ter soluções para vários problemas de transportes.

O TransCAD é um software de planejamento com ferramentas de análises específicas de transporte através de sistemas de informação geográfica (GIS), que oferece diferentes funções para análise de rede, modelos de transporte, análise de rotas e distribuição de tráfego. Na função de análise de transporte são realizadas simulações de padrões de atividade, planejamento e avaliação de cenários e simulação de comportamento para estacionamento (WAERDEN & TIMMERMANS, 1996).

A utilização do TransCAD permite a integração de dados alfanuméricos com elementos geográficos ou espaciais, possibilitando na análise das relações espaciais complexas, como por exemplo, o tráfego.

Esta ferramenta vem sendo utilizada e popularizada a mais de 20 anos na aplicação dos sistemas de transportes urbanos e regionais, assim como na operação do transporte público e em várias outras áreas do setor de transporte. Atualmente utiliza-se uma nomenclatura, SIG-T, específica para aplicações de transportes. Esta ferramenta de análise possui a capacidade de armazenar, manipular, atualizar e apresentar dados georreferenciados, podendo ainda, ser utilizado como um sistema de apoio a tomada de decisão. (Loureiro e Ralston, 1996)

A aplicação do SIG-T neste estudo envolve o caso específico dos usuários portadores de deficiência que utilizam o sistema de transporte público no Município do Rio de Janeiro. Neste caso, os dados referentes aos usuários foram aplicados as bases cartográficas georreferenciadas já desenvolvidas de transportes relativas ao Município do Rio de Janeiro e seus municípios. Os mapas digitalizados contêm os limites dos municípios, a rede rodoviária federal e estadual, as malhas municipais (vias mais importantes) e a rede ferroviária, além de, no caso do município do Rio de Janeiro, os bairros da cidade, a rede viária urbana, as redes ferroviária e metroviária.

Capítulo 3

Portadores de Necessidades Especiais nos Transportes Públicos

A criação ou adaptação do transporte público aos portadores de necessidades especiais é um tema de relevante importância para permitir a integração societal destes indivíduos. A reflexão sobre o conceito de inclusão e integração faz-se necessário para a ampla compreensão do tema.

Historicamente no Brasil o transporte foi tratado como uma questão policial e de comportamento individual dos usuários, carecendo de um tratamento no campo do urbanismo, da engenharia, da administração, do comportamento e da participação social. A constitucionalização dos direitos das pessoas com deficiência é algo recente. A toda pessoa é garantido o direito de ir e vir, estabelecido na Declaração dos Direitos Humanos da ONU (assinada em 1948) e incorporado à Constituição brasileira.

A ausência de planejamento integrador e da implementação de políticas que absorvessem a rápida urbanização das cidades brasileiras consolidou um quadro de exclusão e agravamento das desigualdades sociais. Desde 2000, o Governo Federal instituiu algumas ações voltadas para a mobilidade de deficientes.

Em âmbito nacional, a Coordenadoria Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência – CORDE, é um órgão de Assessoria da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República, responsável pela gestão de políticas voltadas para integração da pessoa portadora de deficiência, tendo como eixo focal a defesa de direitos e a promoção da cidadania.

Em 2000, o tema foi tratado por leis federais que estabeleceram normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, temporária ou definitivamente.

Não há dúvida que um assunto muito discutido na sociedade atual é a inclusão. Utiliza-se esse termo para se referir às possibilidades de diferentes grupos usufruírem de direitos de cidadania como, por exemplo, o uso de transporte coletivo.

Em meio a esse conturbado âmbito de discussão e, em especial no que tange aos portadores de necessidades especiais, surgem alternativas ao processo de inclusão

desses indivíduos no uso regular de transportes coletivos. A acessibilidade deve ser vista como parte de uma política de mobilidade urbana que promova a inclusão social, a equiparação de oportunidades e o exercício da cidadania das pessoas com deficiência e idosos, com o respeito de seus direitos fundamentais.

O sistema de transporte coletivo foi implementado pela primeira vez em 1662. Neste ano, Blaise Pascal desenvolveu o primeiro sistema de transporte coletivo a partir de uma licença do rei Luiz XIV.

A discussão em torno das possibilidades e desafios para a inclusão passa pela própria falta de clareza sobre os conceitos de integração e inclusão. Uma forte corrente na área da ciência social sugere que o ideário de inclusão estaria num plano mais ideológico, ao passo que o conceito de integração indica uma perspectiva mais operacional (SUGDEN & KEOGH, 1991; BLOCK & ZEMAN, 1996). Por outro lado, pesquisadores da área da educação ressaltam que a integração seria representada muito mais por uma aproximação física, ao passo que a inclusão pressupõe assegurar a participação do indivíduo ao convívio em grupo (MAZZOTA, 1987; MANTOAN, 1997; SASSAKI, 1998).

Nesse sentido, uma das alternativas poderia ser discutir níveis em que ocorre integração ou inclusão. EDLER DE CARVALHO (1991) estabelece uma distinção entre quatro diferentes tipos de integração:

- Integração física: redução da distância física entre pessoas com e sem deficiência.
- Integração social: aproximação psicológica e social com contatos espontâneos e regulares, estabelecendo-se laços afetivos.

- Integração funcional: utilização dos mesmos meios e recursos disponíveis por pessoas com e sem deficiência.
- Integração Societal: igualdade de possibilidades legais e administrativas no acesso aos recursos sociais, de influir em sua própria situação pessoal, de realizar trabalho produtivo, de fazer parte da comunidade.

Tomando como base a classificação adotada por Edler de Carvalho, em especial, o conceito de integração societal engloba os demais. Trata-se do ideal imaginado pela maioria das propostas de inclusão. Entretanto, freqüentemente percebe-se que o próprio uso dos conceitos de inclusão ou integração é feito sem uma devida delimitação. Não raro, verificarmos o emprego da palavra inclusão para se referir apenas ao nível de integração física. De qualquer forma, o ideal seria se existisse o que EDLER DE CARVALHO (1991) denominou de integração societal. Mais especificamente, no que tange ao nível governamental alguns avanços podem ser notados, sobretudo, no que tange a esse nível de inclusão.

O transporte é um meio essencial para incluir o portador de necessidades especiais no contexto do trabalho, dando-o a possibilidade de ser inserido no contexto de população economicamente ativa. Nos últimos anos, o tema central do Dia Internacional das Pessoas Portadoras de Necessidades Especiais é trabalho digno. Segundo dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT), existem no mundo cerca de 650 milhões de pessoas com necessidades especiais. Desse total, 450 milhões estão em idade de trabalhar.

Porém, nenhuma ação desenvolvida com essa finalidade pode ser implementada na atual infra-estrutura de transportes públicos. O que deve ser analisado é o impacto na nova legislação na engenharia de transportes e atendimento.

Desde 2007, diversas ações estão sendo organizadas pelos escritórios da OIT e das Nações Unidas (ONU), por meio do Programa de Necessidades Especiais do Setor Emprego da Organização. Na sede, em Genebra (Suíça).

De acordo com o OIT, embora durante os últimos anos tenha se avançado bastante na melhora da vida das pessoas com necessidades especiais, a maioria continua experimentando uma violação de seus direitos. "No mundo do trabalho, costuma-se registrar alto desemprego, subemprego, salários menores que as pessoas sem necessidades e com frequência preferem retirar-se dos mercados trabalhistas", diz a OIT.

DIREITOS - A Convenção das Nações Unidas sobre os direitos das pessoas com necessidades, adotada pela Assembléia Geral em dezembro de 2006 visa garantir que os governos envolvidos possam trabalhar unidos para garantir que as pessoas com necessidades tenham os mesmos direitos humanos que os demais.

Desde 1992, o Dia Internacional das Pessoas com Necessidades Especiais tem servido para promover a compreensão de temas relacionados com as necessidades especiais e para criar medidas que contribuam com a dignidade, os direitos e o bem-estar destas pessoas. A data é uma oportunidade para que os governos, organizações de portadores de necessidades especiais e a sociedade voltem sua atenção para a situação destas pessoas e aos benefícios que gera sua inclusão na vida política, social, econômica e cultural dos países.

Segundo estudo de CANCELLA (1994), diversos problemas existentes nas cidades como o desenho e traçados são responsáveis pelo grande número de inaptidões e dificuldades no transporte público e este fator decisivo constitui um fator decisivo na exclusão dos portadores de necessidades especiais nos transportes urbanos. O estudo focou a conceituação para fins de transporte público de pessoas portadoras de necessidades especiais, contexto sócio econômico e concluiu que as cidades possuem vários problemas que impossibilitam a acessibilidade dos deficientes físicos as suas necessidades mais básicas.

CASTAÑON (1994) realizou pesquisa sobre os portadores de deficiências físicas ou sensoriais, que transitam pelas ruas das cidades brasileiras e que servem como modelo para a adequação do sistema de transporte coletivo por ônibus, visando identificar as necessidades desta parcela da população e por fim propor tecnologias que possibilitem o acesso das pessoas portadores de deficiência física ao sistema de transporte público por ônibus. Segundo ele, algumas tecnologias podem ser utilizadas para melhorar o conforto desta parcela da população com os ônibus de piso baixo e elevadores para acesso aos veículos.

O relatório da FUNDAÇÃO COPPETEC (2003), apresenta a proposta de um sistema de transporte dedicado aos usuários com dificuldade de locomoção e aponta possíveis soluções para facilitar os deslocamentos. O relatório ainda apresentou diversos cenários e realizou uma estimativa de custo no caso de uma possível implementação do projeto. O estudo destaca que o acesso aos sistemas de transportes públicos pode ser considerado fundamental no atendimento das necessidades de deslocamento e mobilidade da população e que essa parcela específica da população enfrenta muitas dificuldades de acesso ao sistema de transportes, devido a mobilidade reduzida.

No caso específico da cidade do Rio de Janeiro, na época do estudo (2006), observa-se que o transporte rodoviário de passageiros, dispõe apenas de 14 ônibus adaptados para o transporte de portadores de deficiências operando em sete linhas convencionais da cidade. Considerando-se que a cidade conta com uma frota de cerca de 7.128 ônibus e opera com 831 linhas cobrindo centenas de horários diversos ao longo dia (RIO ÔNIBUS, 2005), a parcela que atende a este serviço especial, representa apenas 0,19% da frota, ou seja, este nível de serviço disponível na época não atendia adequadamente a esta demanda.

Outros fatores também apontam para a inadequação na prestação de serviços, tais como, a dificuldade dos portadores de deficiência em atingir os pontos de embarque do sistema, o tempo gasto no embarque e desembarque desses usuários, a dificuldade de atendimento dessa parcela da população com a oferta de um serviço mais freqüente, o elevado tempo de espera pelos poucos veículos disponíveis, dificuldade de integração com outros meios de transportes (barcas, trens e metrô) que sejam adequados a esta parcela da população. (FUNDAÇÃO COPPETEC, 2003).

O Sindicato das Empresas de Ônibus do Município do Rio de Janeiro – Rio Ônibus, em 2004, com o início da implantação da bilhetagem automática no sistema operado por ônibus na cidade do Rio de Janeiro, realizou o cadastramento dos usuários com deficiência física do cartão eletrônico Riocard. Através deste cadastro, implantado pelo Rio Ônibus, é possível identificar as características dos usuários com dificuldade de locomoção (usuários de cadeira de rodas), que necessitam de um sistema de transporte dedicado para auxiliar nos seus deslocamentos e melhorar sua qualidade de vida.

Desde 2007, o Governo Federal – através do Ministério das Cidades - tem desenvolvido ação direcionada para o projeto PAC Mobilidade Urbana, que é o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano. Abordagem que tem como centro das atenções o deslocamento das pessoas e não dos veículos.

No caso específico de portadores de necessidades especiais, o Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana tem como objetivo estimular e apoiar os governos municipais e estaduais a desenvolver ações que garantam a acessibilidade para pessoas com restrição de mobilidade aos sistemas de transportes, equipamentos urbanos e a circulação em áreas públicas. Trata-se de incluir, no processo de construção das cidades, uma nova visão que considere o acesso universal ao espaço público.

Com base neste Programa, o sistema de transporte coletivo está sob nova legislação. A partir de outubro de 2008, a Lei Federal 10.098/2000, regulamentada pelo Decreto 5.269/2004, define que somente poderão ser fabricados ônibus que sejam acessíveis a pessoas com deficiência ou com problema de locomoção. Além disso, a legislação federal estabelece que, até 2014, todo o sistema de transporte coletivo - não apenas os veículos, mas também pontos de parada, terminais e o sistema viário - deve se tornar acessível para todos.

Em linhas gerais, cabe ao governo a elaboração de leis e projetos de lei que criem condições favoráveis à inclusão. No caso dos transportes as medidas apresentadas possuem caráter paliativo, pois não levam em consideração a necessidade de treinamento de atendimento customizado e questões relevantes sobre a engenharia de transportes. Nesse sentido, embora a lei Federal 10.098/2000, regulamentada pelo

Decreto 5.269/2004 contribua para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos portadores de necessidades especiais, de fato, elas não vão ao encontro dos desafios do ideal de inclusão, mas apenas amenizam os efeitos nocivos da segregação.

3.1 Quadro da deficiência e restrição de mobilidade

Em nosso país 82% da população vive em áreas urbanas. O último censo do IBGE, 2000, apresentou como resultado que 14,5% da população brasileira possui algum tipo de deficiência, totalizando aproximadamente 24,6 milhões de pessoas. No Brasil, 8,6% da população é idosa e esta população aumentou duas vezes e meio mais rápido que a população jovem, entre 1991 e 2000. Desses idosos, 75% são considerados pobres.

Segundo dados do Ministério da Saúde, em 2002 foram notificadas 14.973 mortes de idosos brasileiros decorrentes de causas externas. Desse número cerca de 26,5% dos óbitos são atribuídos a acidentes de transportes. Esse expressivo número chama a atenção diretamente para as más condições em que se encontram os sistemas de circulação e de transportes públicos. (BRASIL, 2005).

A disciplina de planejamento urbano, os instrumentos políticos e as pessoas são os elementos fundamentais para a transformação. É importante que se reconheça as cidades como um espaço em constante crescimento, de especializações e espacialidades das mais diversas, que deve ser repensado de maneira a proporcionar lugar saudável para as gerações futuras de forma que cumpra sua função social para constituir-se de fato como uma cidade para todos.

As principais prerrogativas tomam partido na promoção da inclusão social, na equiparação de oportunidades e no exercício da cidadania das pessoas com

deficiência e com restrição de mobilidade, com o respeito de seus direitos fundamentais. (Fonte: Ministério das Cidades).

3.2 – O transporte dedicado em outros países

A conexão entre transporte e exclusão social está no cerne do debate sobre políticas públicas que tratam do futuro das cidades. A inclusão social de portadores de deficiência física é uma área de interesse crescente, não somente no Brasil, como em outros países. No cenário mundial, o Reino Unido se destaca pelo volume de estudos e pesquisas desenvolvidas sobre o tema desde o final de década de 80 quando se intensificou a pressão por políticas de transportes voltadas para acessibilidade.

Para comparar o estudo presente sobre transporte dedicado no Rio de Janeiro com outras cidades, é importante conhecer as características de transporte algumas delas. Em Los Angeles menos de 20% da população da região metropolitana usam o transporte público para ir trabalhar. Em Tóquio – a maior região metropolitana do mundo, 78% da população (35 milhões de habitantes) utiliza a rede de transporte público para se locomover diariamente. Joanesburgo não dispõem sequer de um serviço de transporte público limitado, e em consequência, o acesso ao trabalho torna-se extremamente difícil para aqueles que dele mais necessitam – um padrão evidente em muitas cidades sulamericanas, onde longos deslocamentos para o trabalho podem superar três horas por dia. (CASIROLI, FÁBIO - Khrónopolis, Accessible City, Feasiblecity)

No Reino Unido, diversos estudos foram realizados a fim de compreender a origem e a situação atual dos portadores de deficiência. O objetivo era definir exatamente o problema para propor soluções de inclusão social desta população.

Em 1995, os ingleses Philip R. Oxley e Michael J. Richards publicaram uma análise dos custos da inabilidade na relação com o transporte. Algumas tendências foram fortemente analisadas, como redução da renda familiar e aumento de custos em famílias de portadores de deficiência.

Em 2002, Derek Halden publicou o estudo sobre Acessibilidade e Inclusão Social nas cidades escocesas de Edimburgo e Lothians, correlacionando o transporte ao desenvolvimento sócio, econômico e cultural. A maioria das análises foi substancialmente qualitativa. O autor defendeu que políticas de transporte dedicado produzem impactos diretos no nível de saúde, instrução e desenvolvimento regional das cidades, já que a acessibilidade permite a inclusão de deficientes às oportunidades de emprego, serviços de saúde, entretenimento, compras,... O impacto é perceptível, inclusive, na economia.

Em 2004, um grupo de pesquisadores da Universidade de Londres iniciou o desenvolvimento de uma solução, utilizando-se da tecnologia. Este grupo está desenvolvendo uma ferramenta de *software AMELIA* para testar a eficiência das políticas de transporte. A metodologia consiste em explorar opções – testar quanto mais opções for possível - para promover a inclusão social dos portadores de deficiência. Planejar e testar antes da execução da legislação possibilita uma economia de recursos, reduzindo a probabilidade de erro. Há uma necessidade de assegurar que o financiamento público esteja sendo investido de forma eficaz.

A finalidade do *AMELIA* é apresentar uma variedade de ações possíveis de promover a acessibilidade. Também pretende quantificar e traçar os efeitos destas ações em cada grupo de portadores de deficiência.

O *software* deverá conter uma ampla base de dados da população que será analisada (com dados como idade, onde mora, onde trabalha, necessidade de locomoção e assim em diante). Tais dados poderão ser analisados em diversas combinações, facilitando o trabalho de identificação das prioridades de transporte. A partir destas informações, a metodologia fará uma correlação entre as informações da base de dados e da cidade, projetando cenários e impactos das políticas de transporte.

Uma alternativa de avaliação da demanda de usuários com necessidades especiais está na análise das informações disponíveis em cadastros realizados por prefeituras e órgãos que prestam assistência a pessoas portadoras de deficiência, que compilam os dados específicos sobre o padrão de viagens destes usuários dentro do sistema de transporte público.

A primeira etapa consiste em avaliar as classes de restrições físicas ou mentais, que justificam a gratuidade e/ou a necessidade de adaptações no sistema. As adaptações são necessárias, apenas, para determinados tipos de deficiência, que exigem modificações mais intensas, tais como, elevadores, elevação do nível das calçadas e rampas de acesso ou piso baixo para ônibus. Analisando estas classes, foram considerados como indivíduos com dificuldade de locomoção, aqueles que possuem os seguintes tipos de deficiência:

- Amputação de membro(s) inferior(es) -amputação parcial ou total;
- Seqüela de poliomielite -paralisia infantil;
- Hemiplegia/Hemiparesia -perda total/ parcial de movimentos na metade do corpo (ex.: derrame);
- Tetraplegia / tetraparesia / monoplegia / monoparesia / triplegia / triparesia -perda total ou parcial da movimentação de 1, 2, 3 ou 4 membros;
- Neuro-musculares -paralisia cerebral, Parkinson, autismo, etc.;
- Paraplegia/Paraparesia -perda de movimento total ou parcial dos membros inferiores;
- Pacientes Ostomizados – Ostomia.

O último caso citado necessita apenas de um tratamento diferenciado para utilização do sistema, que evite a passagem na catraca.

Esta primeira etapa promove a identificação dos usuários onde são filtrados, dentre portadores de deficiência, quais são, realmente, os que necessitam de um veículo adaptado para realizar seus deslocamentos.

Definidos esses usuários, que são o foco do trabalho, é sugerido um detalhamento dos padrões de viagens realizados individualmente, considerando os seguintes parâmetros capazes de fornecer indicadores de deslocamento desta categoria específica de

usuários: localização das residências dos usuários com dificuldade de locomoção (origem), destinos declarados pelos usuários durante o cadastramento, frequência de viagens, horários das viagens, transbordos, entre outros.

Em paralelo a esta verificação, caso a caso, deve ser feito um levantamento das adaptações já existentes na unidade geográfica a ser avaliada, uma vez que, esta oferta instalada será confrontada com a demanda potencial levantada através dos cadastros.

Avaliando a frequência semanal e os horários (registrados através de bilhetagem eletrônica ou declarados nos cadastros das instituições pertinentes) os usuários especiais do sistema de transporte público foram subdivididos em dois grupos de viajantes, os freqüentes e os eventuais. Os usuários freqüentes seriam aqueles que realizam viagens pendulares, ou seja, possuem alguma atividade diária regular, que exige deslocamentos freqüentes, necessitando assim, de linhas regulares com veículos adaptados. Os viajantes eventuais são aqueles que realizam viagens esporádicas no sistema e que poderiam ser alocados em viagens sob demanda. Esta análise é apresentada na figura 1.

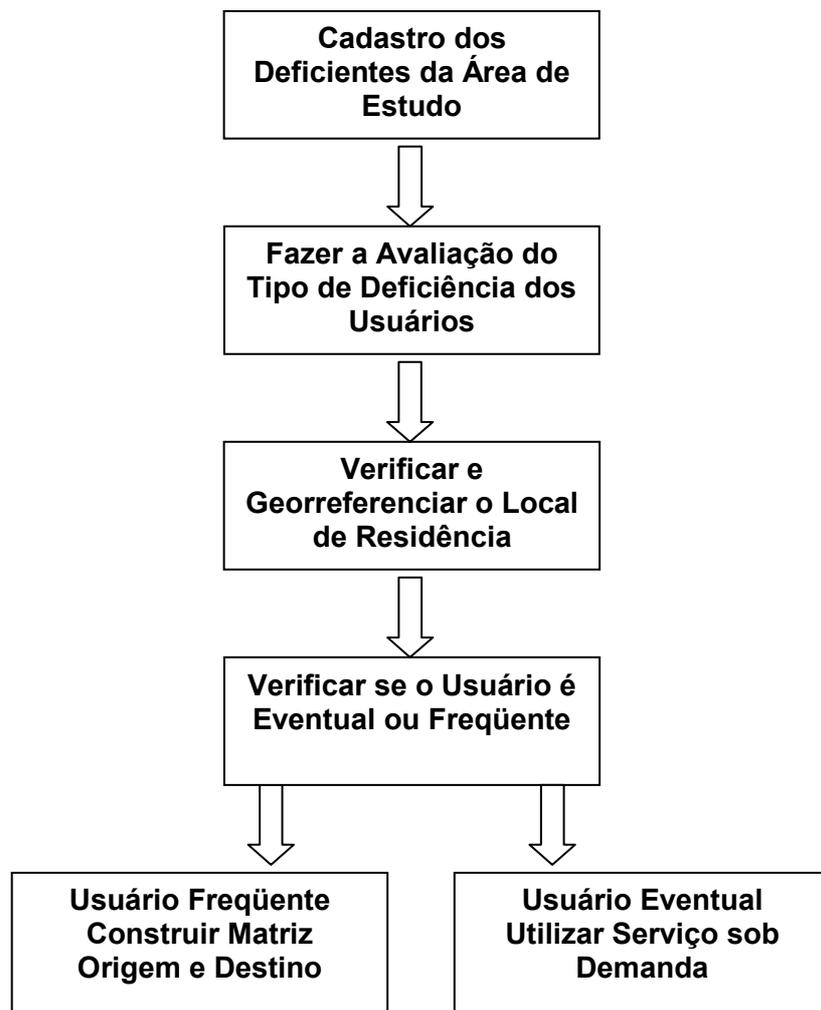


Figura 1 – Análise do Cadastro de Usuários.

Para se realizar um dimensionamento para os usuários que realizam viagens frequentes, será necessário criar uma matriz origem destino que reflete os deslocamentos realizados entre as zonas da área de estudo.

Esta matriz pode ser estruturada utilizando-se o cadastro dos portadores de necessidades especiais que devem ser coletados pelo serviço social da prefeitura na área de estudo e os dados dos relatórios de bilhetagem eletrônica coletado pelo órgão gestor do sistema.

Os dados coletados pelo serviço social da prefeitura devem conter além das informações dos usuários e tipo de deficiência, dados referentes aos deslocamentos realizados além de frequência.

As informações referentes aos deslocamentos devem refletir de forma clara e objetiva a origem e destino realizado pelo usuário durante o dia. O bom resultado do estudo depende do preenchimento correto destas informações.

Estes dados serão cruzados com as informações de bilhetagem eletrônica onde estão armazenados o horário data e quantidade de viagens realizadas por cada usuário. Esse cruzamento resulta em uma tabela que apresenta em cada linha o par de origem e destino e as quantidades de viagens realizadas entre estes locais conforme a figura 2.

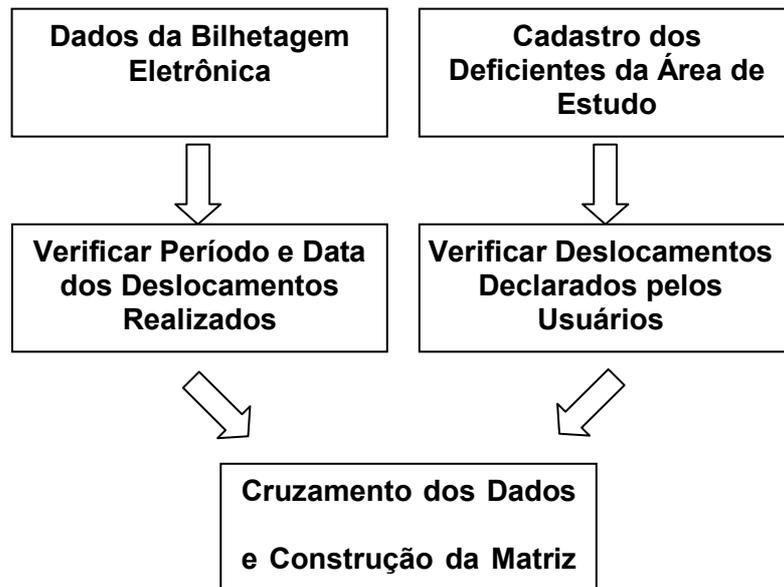


Figura 2 – Cruzamento do Cadastro de Usuários e Bilhetagem Eletrônica.

A partir da matriz origem destino é possível, utilizando o *Software TransCAD*, uma simulação se alocando na rede viária as viagens da matriz origem e destino. Esta simulação apresentará graficamente os corredores onde se concentram os segmentos de vias que possuem maior número de viagens.

Uma alternativa para o atendimento da demanda de usuários com deficiência de mobilidade está na implantação das viagens sob demanda, ou “dial-a-ride”, que é caracterizado pelo agendamento antecipado da viagem desejada por meio telefônico ou demais meios de telecomunicações, onde são colocados veículos adaptados exclusivos para essa categoria de usuários. Esse sistema apresenta diversas vantagens em relação ao sistema convencional urbano, tais como:

- Viagem porta-a-porta, sem necessidade de deslocamentos até o ponto de ônibus convencional;
- Horário definido pelo usuário;

- Uso exclusivo por portadores de deficiência, promovendo maior conforto e evitando superlotação;
- Reduz o atraso das linhas convencionais, devido ao elevado tempo no processo de elevação e acomodação do usuário.

Existem alguns casos de cidades que implantaram esse tipo de serviço diferenciado, como, por exemplo, a cidade de São Paulo que implantou recentemente o serviço denominado ATENDE (Prefeitura da Cidade de São Paulo, 2006) e a Itália, que implantou o serviço denominado DRIN BUS (Azienda Mobilità e Trasporti S.p.A., 2006)

Em sua maioria, os sistemas identificados na literatura especializada são operados por veículos de menor porte (semelhantes a vans ou micro-ônibus) e que, em geral, operam rotas que oferecem serviços do tipo “porta-a-porta”. Esse serviço apresenta algumas vantagens específicas quando comparados àqueles operados por ônibus convencionais adaptados (com elevadores e/ou rampas), pois facilitam o deslocamento e acesso dos usuários, dispendo de equipamentos e pessoal treinado para o atendimento. Além disso, permitem otimizar a operação da rede de transportes, já que operam serviços exclusivos, além de oferecerem nível de conforto e segurança superior e não contribuírem para retardar a operação dos serviços convencionais. (Fundação COPPETEC, 2003).

As análises fornecidas nas etapas descritas são capazes de balizar as propostas alternativas para o atendimento adequado à demanda deste grupo de usuários.

Capítulo 5

Aplicação da Metodologia no Município do Rio de Janeiro

O presente estudo de caso analisou o cenário de 2006 de atendimento dedicado aos portadores de necessidades especiais. A partir de 2008, entrou uma nova legislação em vigor – Lei Federal 10.098/2000, regulamentada pelo Decreto 5.269/2004, o sistema brasileiro de transporte público terá um desafio pela frente. Constatou-se que, a quantidade de veículos adaptados disponível em 2006 (14 veículos) para atender os usuários com necessidade especial, comparada à frota total (7.128 veículos) não

atende adequadamente a demanda por este tipo de serviço e não estão distribuídos de forma racional.

Na cidade do Rio de Janeiro, a implementação da nova lei terá um grande impacto na engenharia do transporte. Caso os usuários utilizem o sistema de transportes coletivos diariamente, somente os usuários freqüentes que realizam 6.373 viagens (ida e volta) tendo como tempo médio de embarque e desembarque de 13 minutos, gerará um atraso no sistema de transportes por ônibus de aproximadamente 795 horas por dia. Esse atraso acarretará em complicações no sistema viário gerando engarrafamentos em um sistema já sobrecarregado.

A ferramenta para análise e mensuração de dados foi o cruzamento entre os bancos de dados do RIOCARD e as informações do sistema de bilhetagem eletrônica. Este cruzamento, utilizando técnicas de georeferenciamento resultará na visualização gráfica da concentração das residências e os principais deslocamentos realizados da parcela de usuários com dificuldade de locomoção no Município do Rio de Janeiro.

5.1 Base de Dados dos Portadores de Deficiência

Para realização deste estudo, foi utilizada a base de dados dos deficientes físicos da Fundação Municipal Lar Escola Francisco de Paula (FUNLAR-RIO), vinculada a Secretaria Municipal de Assistência Social do município do Rio de Janeiro que é uma instituição voltada para a pessoa portadora de deficiência. Também foram utilizados os dados fornecidos pelo Rio Ônibus - Sindicato das Empresas de Ônibus da Cidade do Rio de Janeiro sobre sistema de bilhetagem eletrônica do município do Rio de Janeiro,

no período de 24 de fevereiro de 2006 a 24 de março de 2006. O banco de dados foi disponibilizado em *MS ACCESS*, contendo as seguintes tabelas.

- Relatorio_Bilhetagem_DEFS_01 – Dados da bilhetagem eletrônica com 2.534.479 registros de viagens (linha utilizada, data, hora, identificação do deficiente).
- TabelaDeficientes – banco de dados da FUNLAR – cadastro dos deficientes contendo 110.513 registros, onde 90.191 pessoas portadoras de deficiência aprovados para receber o cartão de gratuidade (Riocard).
- TabelaAprovacao – descrição do campo aprovação da TabelaDeficientes.
- TabelaAvaliacaoCasosDeficiencia – descrição do campo deficiências da TabelaDeficientes.

5.2 Identificação dos usuários com dificuldade de locomoção

O objetivo desta etapa é de identificar entre os usuários que receberam o Riocard somente aqueles que realmente tem algum tipo de dificuldade de locomoção. A primeira tentativa foi utilizar o campo “ComoSeLocomove” da “TabelaDeficientes”. Entretanto, verificou-se que este campo foi de preenchimento livre do usuário, não tendo nenhuma padronização nem critério em seu preenchimento.

A segunda tentativa foi utilizar a tabela “TabelaAvaliacaoCasosDeficiencia”, com apenas 36 registros preenchidos por um médico durante a avaliação do usuário. A partir desta tabela, foi criada na tabela “TabelaAvaliacaoCasosDeficiencia” um campo “S/N” onde se preencheu com “SIM”, para pessoas com dificuldade de locomoção e “NÃO” para pessoas sem dificuldade de locomoção. Ao realizar um filtro no campo S/N na tabela “TabelaDeficientes” e no cadastro aprovado, identificou-se um total de 19.240 usuários com dificuldade de locomoção.

A localização dos usuários foi realizada a partir do cruzamento de um banco de dados que possui as coordenadas geográficas dos entroncamentos das vias dos trechos dos municípios do Rio de Janeiro com os CEPs declarados no banco de dados da FUNLAR.

Os dados obtidos deste cruzamento são apresentados na tabela 2. Observa-se que 9.748 usuários foram localizados a partir do CEP par. Para as vias possuem CEPs diferenciados para cada lado da rua, quando o CEP par não foi localizado, optou-se pelo CEP ímpar, localizando-se mais 583 usuários. Quando o CEP não foi localizado nestes dois casos, buscou-se uma localização por área, utilizando os 5 primeiros dígitos do CEP, resultando em 3.833 usuários.

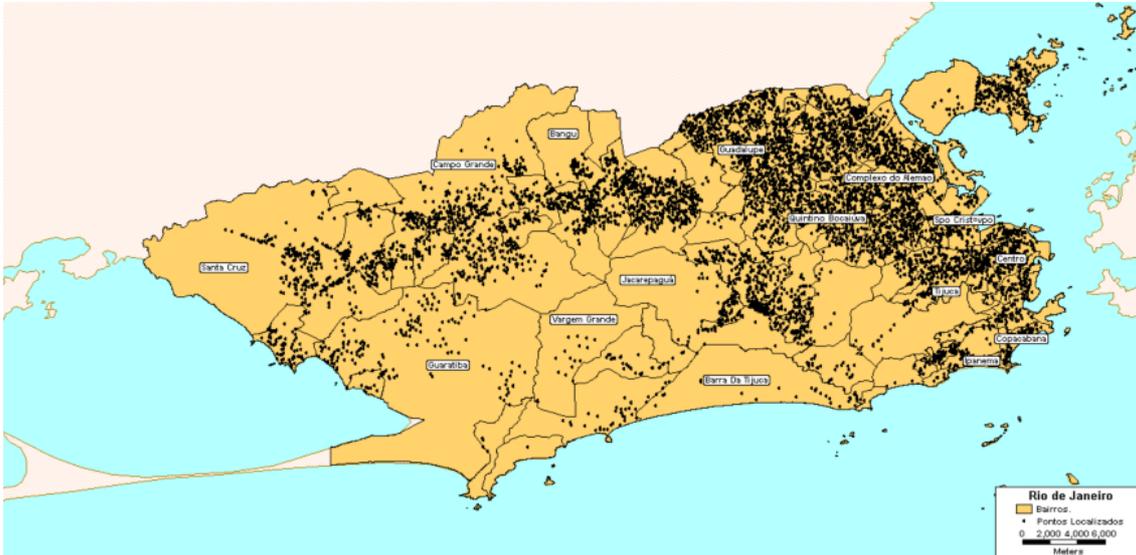
Do total de 19.240 usuários, 26,4% não foram localizados (5.076 usuários), onde 748 usuários não preencheram o campo CEP no formulário, 4.074 não residem na cidade do Rio de Janeiro e não são objeto deste estudo e 254 não tiveram seus CEPs localizados.

Tabela 2 – Dados do georreferenciamento por CEP

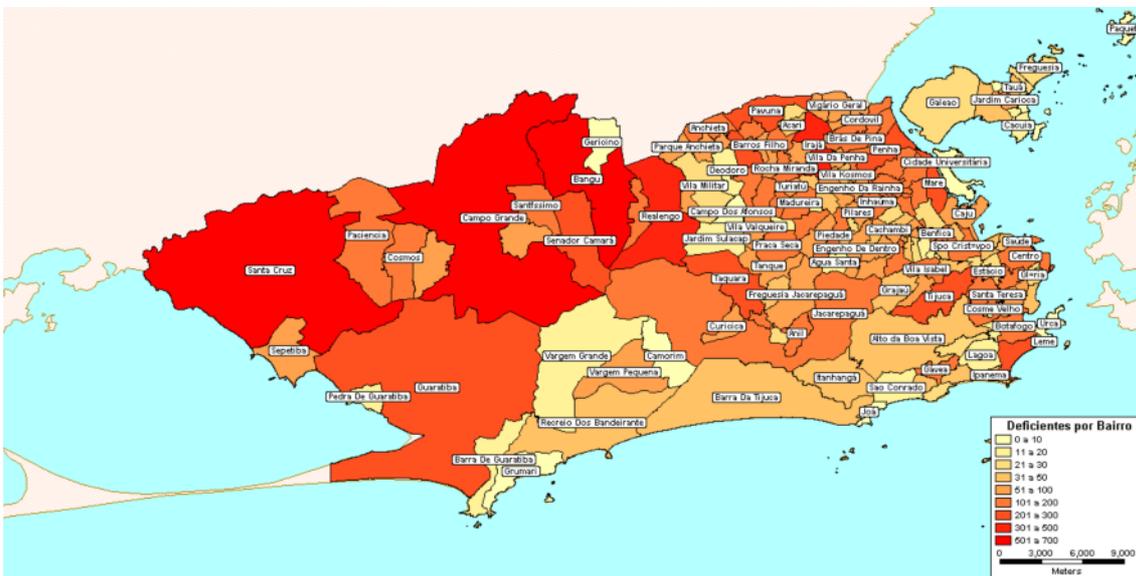
Tipo de Localização	Usuários
CEP par	9.748
CEP ímpar	583
5 Dígitos iniciais	3.833
Total localizado	14.164
Fora rio	4.074
Não localizado	254
Não Declarado	748
Total Não Localizado	5.076

O Mapa 1 apresenta o georreferenciamento da localização das residências dos 14.164 usuários portadores de deficiência do sistema de transportes do Município do

Rio de Janeiro. Em seguida, a Tabela 2 mostra a distribuição destes usuários por bairro.



Mapa 1 - Localização das residências dos usuários.



Mapa 2 - Distribuição da residência dos usuários por bairro.

O Mapa 2 apresenta que os bairros onde reside o maior número de usuários ficam na zona oeste, mais precisamente nos bairros de Santa Cruz, Bangu, Realengo e Campo

Grande, que era servido apenas pela linha 397 que faz a ligação ente Campo Grande e a Praça Tiradentes, no centro do Município do Rio de Janeiro.

5.4 Análise dos dados de bilhetagem eletrônica.

Após a localização das residências dos usuários portadores de deficiência, estudou-se os dados de bilhetagem eletrônica dos 19.240 usuários que no período de 24 de fevereiro de 2006 a 24 de março de 2006 geraram 450.149 viagens. O objetivo agora é identificar os dias da semana com maior volume de viagens, linhas mais carregadas e quanto cada um destes usuários demandam do sistema para verificar qual a quantidade real necessária de veículos especiais para atender estes deslocamentos.

A tabela 3 apresenta a divisão das viagens realizadas pelos portadores de deficiência do município do Rio de Janeiro. Observa-se na tabela que no período de 30 dias, mais de 33% destes usuários não realizaram nenhuma viagem, enquanto somente 27% realizam mais de 30 viagens por mês (mais de quatro vezes por semana).

Tabela 3 – Divisão das Viagens

Viagens Realizadas	Numero de Usuários	%
0	6445	33,50%
1-10	3944	20,50%
11-20	2064	10,73%
21-30	1542	8,01%
31-39	1072	5,57%
40-50	1069	5,56%
> 50	3104	16,13%
Total Usuários	19240	

A tabela 4 mostra a divisão das viagens realizadas por dias da semana. Observa-se que na primeira semana o número de viagens é inferior as demais por ser feriado de

carnaval. Cada semana, tirando o feriado, são realizadas aproximadamente 115 mil viagens, com uma pequena variação entre segunda e sexta, e reduzindo a quase metade nos finais de semana.

Tabela 4 – Divisão das Viagens por Semana.

Data	Viagens	Dia da Semana	%
26/2/2006	6901	Domingo	12,16%
27/2/2006	6881	Segunda	12,13%
28/2/2006	6180	Terça	10,89%
1/3/2006	8756	Quarta	15,43%
2/3/2006	776	Quinta	1,37%
3/3/2006	16560	Sexta	29,19%
4/3/2006	10680	Sábado	18,82%
Total Semana	56734		100,00%

Data	Viagens	Dia da Semana	%
5/3/2006	7974	domingo	6,98%
6/3/2006	19601	segunda	17,15%
7/3/2006	21059	terça	18,42%
8/3/2006	20499	quarta	17,94%
9/3/2006	19301	quinta	16,89%
10/3/2006	18738	sexta	16,39%
11/3/2006	7124	sábado	6,23%
Total Semana	114296		100,00%

Data	Viagens	Dia da Semana	%
12/3/2006	7068	Domingo	6,08%
13/3/2006	19478	Segunda	16,76%
14/3/2006	20267	Terça	17,44%
15/3/2006	19891	Quarta	17,12%
16/3/2006	19541	Quinta	16,82%
17/3/2006	19013	Sexta	16,36%
18/3/2006	10939	Sábado	9,41%
Total Semana	116197		100,00%

Data	Viagens	Dia da Semana	%
19/3/2006	8440	domingo	7,30%
20/3/2006	19325	segunda	16,70%
21/3/2006	20008	terça	17,29%
22/3/2006	19413	quarta	16,78%
23/3/2006	18944	quinta	16,37%
24/3/2006	18663	sexta	16,13%
25/3/2006	10901	sábado	9,42%
Total Semana	115694		100,00%

A Tabela 5 apresenta 43 linhas que possuem mais de 500 viagens no período de 13 a 18 de março de 2006. Neste grupo apenas três linhas, que estão grifadas de cinza, possuíam elevador para acesso dos deficientes físicos na época do estudo (2006), ou seja, aproximadamente 7% do total. Observa-se ainda que, a maior parte destas linhas está localizada na zona oeste e norte.

Tabela 5 –: Linhas de Ônibus com Maior Número de Viagens.

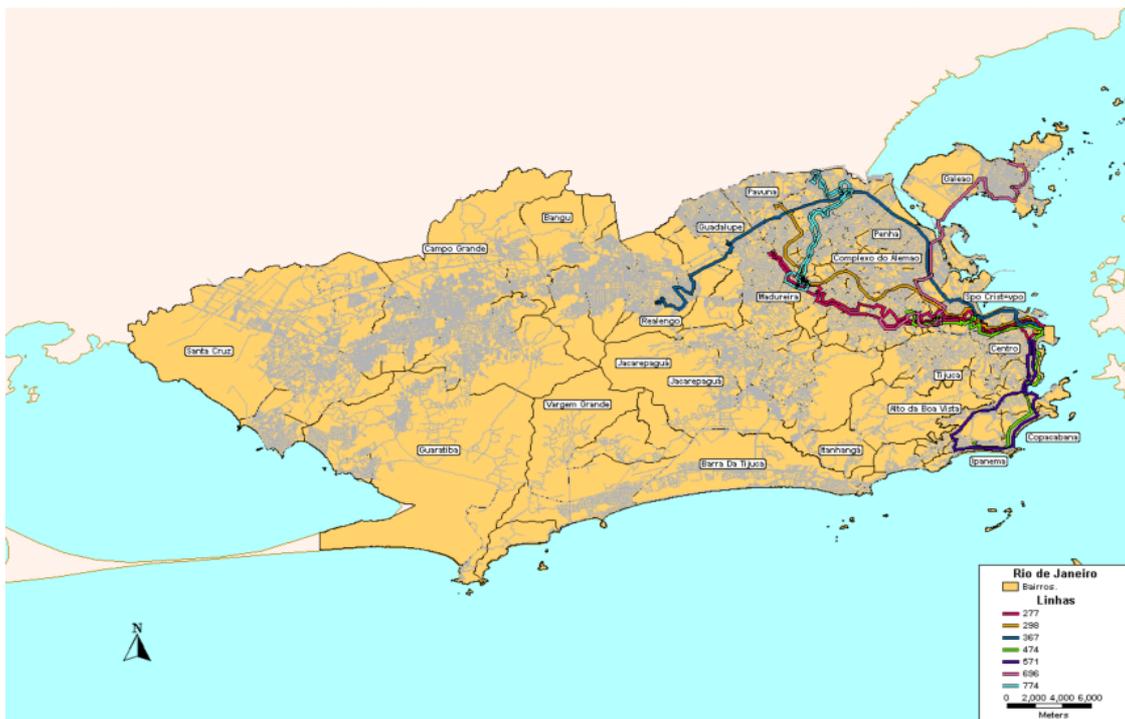
Linha	Viagens	Vista	Empresa
858	963	Cpo.Grande - Sta.Cruz (Antares)	Ocidental
689	956	Meier - Cosmos	Ocidental
284	894	Tiradentes - Praca Seca	Viacao Novacap S/A.
397	867	Campo Grande - Tiradentes	Ocidental
393	798	Castelo - Bangu	Transportes Campo Grande Ltda.
624	788	Praca da Bandeira - Mariopolis	Viacao Novacap S/A.
779	787	Madureira - Pavuna	Pavunense
S-03	787	Cascadura - Jabour (Circular)	Pavunense
607	783	Cascadura - Rio Comprido (Via Estacio)	Acari
638	743	Saens Pena - Marechal Hermes (Circular)	Tres Amigos
778	727	Pavuna - Cascadura (Via Estr. d Botafogo)(Circ.)	Vila Real
773	723	Pavuna - Cascadura (Via Camboata) Circular	Vila Real
355	701	Tiradentes - Madureira	Madureira Candelaria
247	700	Camarista Meier - Passeio (Circular)	Viacao Verdun S.A.
870	698	Bangu - Sepetiba	Empresa de Viacao Algarve Ltda
679	688	Grotao - Meier (Circular)	Nossa Senhora de Lourdes
918	676	Bonsucesso - Bangu (Jardim Violeta)	Jabour
864	674	Bangu - Campo Grande	Jabour
409	657	Saens Pena - Jardim Botanico (Horto)	Viacao Saens Pena
650	642	Marechal Hermes - Engenho Novo (Circular)	Acari
920	640	Bonsucesso - Pavuna (Via Fazenda Botafogo)	Erig
422	638	Grajau - Cosme Velho	Transurb S/A
474	636	Jacare - Jardim De Alah	Braso Lisboa
300VA	632	Sulacap - Praca XV	Viacao Top Rio
298	630	Acari – Madureira (Circular)	Madureira Candelaria
350	610	Iraja - Passeio (Via Praca Das Nacoes) Circular	Viacao Rubanil Ltda.
636	607	Saens Pena - Gardenia Azul	Viacao Redentor
842 B	601	Cpo. Grande - Paciencia	Viacao Santa Sofia Ltda.
905	598	Bonsucesso - Iraja (Via Amarelinho)	Caprichosa
629	591	Saens Pena – Iraja	Viacao Rubanil Ltda.
908M	583	Bonsucesso - Guadalupe	Vila Real
239	573	Agua Santa - Castelo (Via 24 de Maio) Circ.	Viacao Verdun S.A.
639	563	Saens Pena - Jardim America (Via Rocha Miranda)	Caprichosa
800	547	Santissimo - Marechal Hermes (Circular)	Viacao Andorinha Ltda.
917	540	Bonsucesso - Mallet (V.Sulacap/Bento Ribeiro)	Viacao Novacap S/A.
910	539	Bananal - Madureira (Via Madureira Shopping)	Transportes Paranapanuan S.A.
701	538	Madureira - Alvorada	Litoral Rio Transportes Ltda.
712	532	Cascadura – Iraja (Circular)	Tres Amigos
748	519	Cascadura - B.Tijuca (V.Estr.Jacarepagua) Cir.	Transportes Barra Ltda.
472	518	Triagem - Leme	Braso Lisboa
685	502	Iraja - Meier	Viacao Rubanil Ltda.
313	501	Penha(Grotao) - Tiradentes(Via V.Cruzeiro)Circ.	Nossa Senhora De Lourdes
669C	500	Meier – Pavuna	Vila Real

A Tabela 6 apresenta as sete linhas onde operavam os 14 veículos adaptados na época do estudo para o acesso dos usuários com dificuldade de locomoção.

Tabela 6 – Linhas de Ônibus que Operavam com Veículos Adaptados (2006).

Linha	Viagens	Vista	Empresa
277	220	Rocha Miranda - Praça XV (V.S.Cristovao) Circular	Acari
298	630	Acari - Madureira (Circular)	Madureira Candelaria
397	867	Campo Grande – Tiradentes	Ocidental
474	636	Jacare - Jardim de Alah	Braso Lisboa
696	360	Meier - Praia do Dende (Via Cidade Universitaria)	Ideal
774	472	Madureira - Jardim America (Circular)	Tres Amigos
571	197	Gloria - Leblon (Via Joquei) Circular	São Silvestre

A partir dos resultados gerados das tabelas, foram gerados os mapas 3 e 4, que apresentam as linhas que eram operadas por veículos adaptados e a localização das 10 linhas com maior demanda.



Mapa 3: Linhas que Operavam com Veículos Adaptados



Mapa 4: Linhas com Maior Demanda

Fazendo uma comparação entre os mapas percebe-se uma distribuição deficiente entre a oferta do serviço e a demanda. Esta afirmação se confirma quando se observa também o mapa 2 que identifica que a zona oeste do município concentra a maior parte dos usuários e não possuía nenhum serviço dedicado em 2006.

5.5 Possíveis Fraudes ao Sistema de Bilhetagem

O sistema de bilhetagem eletrônico também pode ser utilizado para identificar usuários que estejam realizando de forma indevida os cartões de gratuidade. A Tabela 7 apresenta os 10 usuários que realizaram mais viagens no período de 24 de fevereiro

de 2006 a 24 de março de 2006, verifica-se que o usuário 0118046 realizou no período de 33 dias um total de 1.378 viagens, o que dá uma média de 41,75 viagens por dia.

No dia 9/3/2006 este usuário realizou 60 viagens conforme a tabela 8. Pelos dados coletados, este usuário possui um cartão que lhe dá direito a um acompanhante, e deve vender este direito nos pontos de ônibus, sobe com o acompanhante, desce do veículo e repete esta operação varias vezes ao dia.

Tabela 7 – Usuários com elevado numero de viagens.

Controle	Sexo	Necessita Acompanhante	Bairro	Viagens	Viagens dia (33 dias)
0118046	M	Sim	JARDIM CATARINA	1378	41.75
0064160	M	Sim	COSTA BARROS	965	29.24
0058361	M	Sim	ROCINHA	911	27.60
0097211	M	Sim	PAVUNA	895	27.12
0011869	M	Sim	PCA SECA	636	19.27
0057221	F	Sim	VILA VALQUEIRE	495	15
0095696	F	Sim	INHAUMA	467	14.15
0011786	F	Sim	VARGEM GRANDE	409	12.39
0104192	M	Não	COSMOS	407	12.33
0000727	F	Sim	TIJUQUINHA	399	12.09

Tabela 8 – Linhas Utilizadas em um Dia pelo Mesmo Usuário.

Linha	Direção	Hora	Linha	Direção	Hora	Linha	Direção	Hora
397	0	00:06:21	474	1	16:25:04	711 M	0	21:14:25
397	0	00:06:26	474	1	16:25:12	711 M	0	21:14:34
355	0	00:13:26	464	1	16:38:52	624	0	21:20:30
398	0	00:27:06	464	1	16:39:02	624	0	21:20:42
398	0	00:27:10	438	0	17:07:42	629	1	21:25:10
269	1	14:59:46	438	0	17:07:48	629	1	21:25:16
269	1	14:59:54	173	0	17:18:53	284	0	21:31:58
455AR	1	15:10:11	173	0	17:18:58	284	0	21:32:03
474	1	15:15:16	410	0	17:39:34	474	1	21:49:32
474	1	15:15:32	410	0	17:39:45	474	1	21:49:42
474	1	15:22:29	409	0	17:51:43	474	1	22:09:45
1135A	1	15:37:26	409	0	17:51:48	474	1	22:10:02
1135A	1	15:37:32	157	0	18:01:24	455	1	22:17:55
484	1	15:59:44	157	0	18:01:32	455	1	22:18:04
484	1	15:59:50	350	1	18:09:27	1772	1	22:28:53
457AR	1	16:01:32	350	1	18:09:31	433	1	22:44:40
457AR	1	16:01:41	342	0	20:41:28	433	1	22:44:47
457AR	1	16:01:45	342	0	20:41:35	484	0	23:29:50
572M	1	16:20:37	313	0	21:01:28	484	0	23:29:56
572M	1	16:22:04	313	0	21:01:37	455	0	23:41:21

5.6 Criação da Matriz de Origem E Destino

Com o intuito de ter uma noção mais realista possível dos deslocamentos realizados pelos usuários criou-se uma matriz origem destino. Esta matriz foi construída somente utilizando os usuários que realizem viagens freqüentes e por este motivo tenham a necessidade de um serviço mais eficiente para os usuários com mobilidade reduzida.

Foram realizados cruzamentos entre o banco de dados da FUNLAR onde os usuários declararam a origem e destinos de seus deslocamentos e o banco de dados do RIO ÔNIBUS (bilhetagem eletrônica) onde se encontra os horários e números de viagens realizadas.

A maior dificuldade para a construção destas matrizes é a confiabilidade dos dados analisados já que o preenchimento do cadastro da FUNLAR era de livre preenchimento e não houve critério para se declarar os três campos de viagens origem e destino constante no formulário.

Também foi necessário realizar um filtro nos dados de bilhetagem eletrônica para se retirar do total de viagens as possíveis fraudes, quantidades de viagens registradas no sistema de bilhetagem eletrônica que não correspondiam ao que foi declarado no cadastro da FUNLAR e se localizar as viagens que ocorreram com acompanhantes.

A primeira etapa da construção da matriz foi selecionar somente os usuários que realizam viagens freqüentes. Neste caso se utilizou critério de usuários que possuem 40 ou mais viagens por mês. Após este primeiro filtro restaram 4.173 usuários realizando um total de 317.154 viagens no período de estudo.

Após a resolução de quais seriam os usuários que teriam acesso ao sistema dedicado de transporte, realizou-se um filtro para se identificar dentro das 317.154 viagens quantas se referem aos acompanhantes.

Foi realizado um filtro no banco de dados de deficientes físicos utilizando-se o seguinte critério:

Ordenou-se a tabela por usuários, data e hora. Em seguida verificou-se se o usuário do primeiro registro é igual ao do segundo registro, caso afirmativo verificou se a data e a linha utilizada são os mesmos entre os dois registros. Caso afirmativo verificou se a diferença entre os horários é inferior a 10 minutos. Sendo inferior excluiu-se um registro.

Após realização do filtro verificou-se que dos 4173 usuários apenas 884 foram realizadas sem acompanhantes e 3289 usuários realizaram pelo menos uma viagem no período com acompanhante. Após este filtro o total de 317.154 foi reduzido para 256.803, ou seja, uma redução de 19% do total de viagens.

A seguir verificou-se o banco de dados da FUNLAR onde foram analisados em pares os campos Origem 1 e Destino 1, Origem 2 e Destino 2 e Origem 3 e Destino 3. Após e esta verificação se observou que 506 usuários não declararam nenhuma origem e destino, 1217 declararam apenas um par de viagens, 1331 declararam dois pares de viagem e 1119 declararam 3 pares de viagem, conforme a tabela 9.

Tabela 9 – Usuários conforme declaração de OD

506	Não declararam origem e destino
1217	Declararam uma viagem
1331	Declararam duas viagens
1119	Declararam três viagens
4173	Total

Após esta verificação dividiu-se as viagens em 3 grupos conforme a quantidade de viagens declaradas. Cada um destes três grupos foi analisado separadamente. A seguir serão apresentados cada um destes grupos.

5.6.1 Primeiro Grupo

O primeiro grupo constituído por 1217 usuários que declararam apenas uma viagem. Neste grupo foi realizado um filtro com o intuito de se remover os usuários que fogem do perfil de realização de uma única viagem. Para isso verificou-se quantas viagens cada usuário realizou no período.

Após este quantitativo decidiu-se que o usuário que realizou mais de 70 viagens por mês não está enquadrado em um perfil de quem realiza apenas um deslocamento diário. Sendo assim excluíram-se esses usuários. Após estas exclusões restaram 840 usuários que realizam um total de 39.109 viagens.

5.6.2 Segundo Grupo

O segundo grupo declarou dois pares de origem e destino totalizando 1331 usuários tiveram que ser analisados de uma forma diferente e pontual, pois o preenchimento do formulário não seguiu nenhum critério pré estabelecido. Observaram-se 3 casos distintos entre os dois pares origem e destino relatados no formulário.

O primeiro caso de dados apresenta a primeira opção de pares completamente distintas da segunda opção. Neste caso concluiu-se que os usuários realmente realizaram duas viagens este grupo constitui 815 usuários. Estas viagens foram divididas proporcionalmente segundo o campo em que o usuário declara a frequência que utiliza cada par de origem e destino.

O segundo caso é formado por usuários que declararam o destino da primeira viagem igual à origem da segunda neste caso verificou-se também a frequência em que as viagens são realizadas. Estas frequências foram iguais em mais de 85% das declarações. Sendo assim se definiu que todos os 417 usuários deste grupo realizaram uma viagem que é composta pela origem da primeira declaração e o destino da segunda. O total das viagens contidas no relatório de bilhetagem eletrônica foi dividido por dois por se tratar de um par origem destino com com embarque em duas linhas diferentes neste caso foi distribuído proporcionalmente conforme o declarado no campo frequência do cadastro da FUNLAR.

O terceiro caso é formado por 99 usuários que preencheram o formulário da FUNLAR com a primeira opção de origem e destino contrario a segunda declaração. Neste caso apenas foi considerado o primeiro par de origem e destino como sendo o deslocamento realizado pelo usuário.

Após a aplicação de todos os filtros e a utilização do critério de mais de 70 viagens no período para desconsiderar o usuário, chegou-se a um numero de 1.133 usuários validos e um total de 63.557 viagens no período.

5.6.3 Terceiro Grupo

O terceiro grupo declarou três pares de origem e destino e como o segundo grupo teve que ter uma análise pontual. Verificaram-se, neste terceiro grupo, quatro casos distintos que serão apresentados a seguir.

O primeiro caso se refere a 348 usuários que declararam uma única origem nas três declarações e destinos diferentes. Nestes casos considerou que o usuário realizou três deslocamentos. O total das viagens contidas no relatório de bilhetagem eletrônica neste caso foi distribuído proporcionalmente conforme o declarado no campo frequência do cadastro da FUNLAR.

O segundo caso é constituído de 512 usuários que declararam os 3 pares de origem e destino completamente distintos, neste caso utilizou-se o critério citado no caso acima citado.

O terceiro caso com 101 registros verificou-se que a segunda viagem é uma ligação entra a primeira e a terceira viagem. Neste caso se utilizou a origem da primeira viagem e o destino da ultima viagem formando-se uma única viagem. O total de viagens contida no relatório de bilhetagem eletrônica utilizada foi de um terço do total.

O quarto e ultimo caso localizado neste grupo verificou que dois pares de origem e destino constituem apenas uma viagem e o terceiro par se refere a uma viagem. Neste caso o total de viagens registrado no relatório de bilhetagem eletrônica foi dividido conforme a proporção declarada no formulário e se retirando o equivalente as duas origens e destinos que compõe a viagem única.

Após a aplicação de todos os filtros e a utilização do critério de mais de 70 viagens no período para desconsiderar o usuário, chegou-se a um numero de 1.085 usuários validos e um total de 63.037 viagens no período.

A Figura 3 apresenta os filtros utilizados para se chegar ao resultado final da matriz origem destino

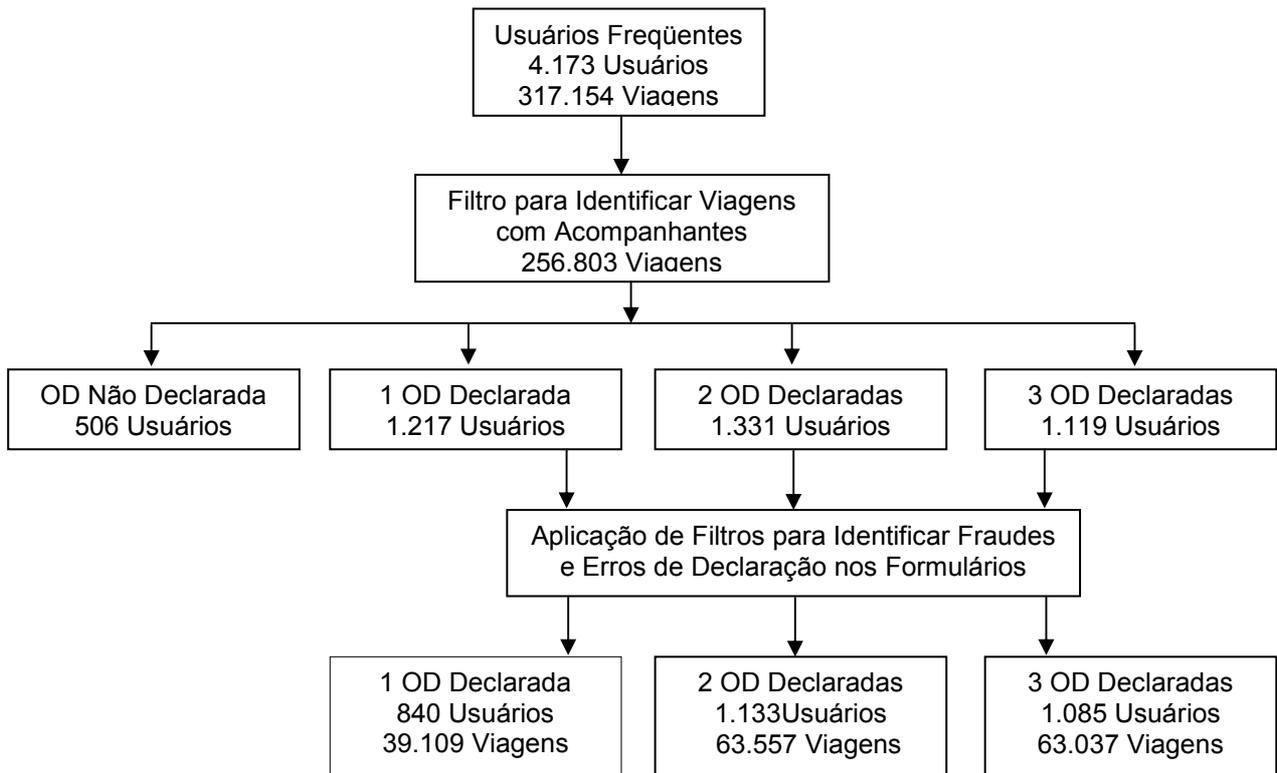


Figura 3 – Filtros para Construção da Matriz Origem Destino.

5.6.4 Resultados da Matriz Origem Destino

Após a aplicação dos filtros realizou-se a construção da matriz. Esta matriz dividiu as viagens realizadas em quatro períodos conforme a hora registrada no relatório de bilhetagem eletrônica. O período manhã foi constituído das viagens realizadas entre as 6 horas da manhã até ao meio dia. O período tarde foi entre o meio dia e às 6 da tarde. O período noite foi realizado entre às 6 da tarde e a meia noite e o período madrugada entre a meia noite e às 6 horas da manhã.

A Tabela 10 apresenta a distribuição das 165.703 viagens realizada pelos 3058 usuários validados pelos filtros e distribuídos pelos períodos descritos acima. Utilizando-se 26 como o fator de conversão para dia chega-se a um total de 6373 viagens dia somente dos usuários que realizam viagens freqüentes.

Tabela 10 – Viagens Realizadas por Período

Período	Viagens
Manhã	63.371
Tarde	66.678
Noite	30.305
Madrugada	5.349
Total	165.703

A Tabela 11 apresenta os bairros onde ocorreram os maiores números de viagens geradas e atraídas conforme o resultado obtido na matriz origem destino.

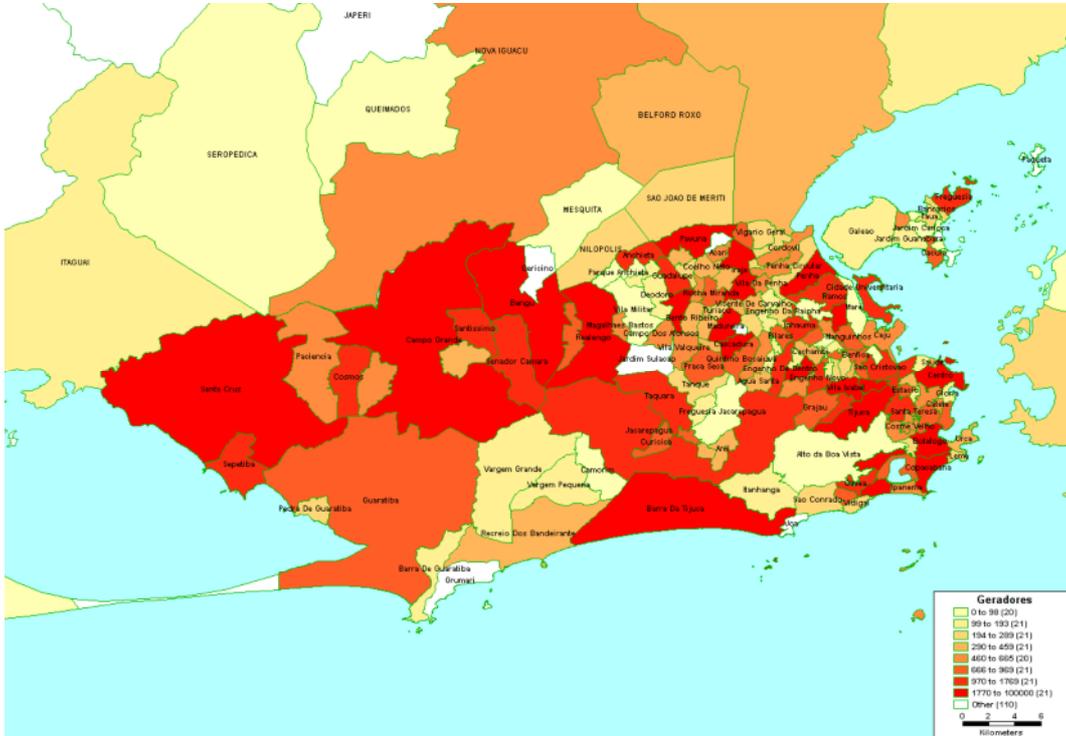
Tabela 11 – Bairros Conforme Atração e Geração

NOME	GERADORES	ATRATORES
Centro	20364	21555
Campo Grande	7902	7708
Tijuca	5601	5721
Bangu	4429	4375
Pavuna	4381	4100
Madureira	4212	4243
Méier	3770	3822
Cascadura	3426	3428
Botafogo	3415	3554
Jardim Botânico	3284	3541
Vila Isabel	3153	3297
Penha	3136	3051
Bonsucesso	3004	3088
Santa Cruz	2882	2872
Marechal Hermes	2881	2816
Copacabana	2590	2621
Realengo	2300	2262
Irajá	2201	2176
Barra Da Tijuca	1977	2025
Leblon	1839	1951
Maracanã	1776	1901
São Cristóvão	1748	1693
Ramos	1693	1634
Senador Camará	1551	1438
Engenho Novo	1496	1418
Cidade Universitária	1481	1638
Taquara	1479	1429
Gávea	1432	1507
Olaria	1429	1366
Anchieta	1420	1310

Os mapas 5 e 6 apresentam de forma gráfica a localização dos bairros com maior geração e atração no período do estudo.



Mapa 5 – Bairros Atratores

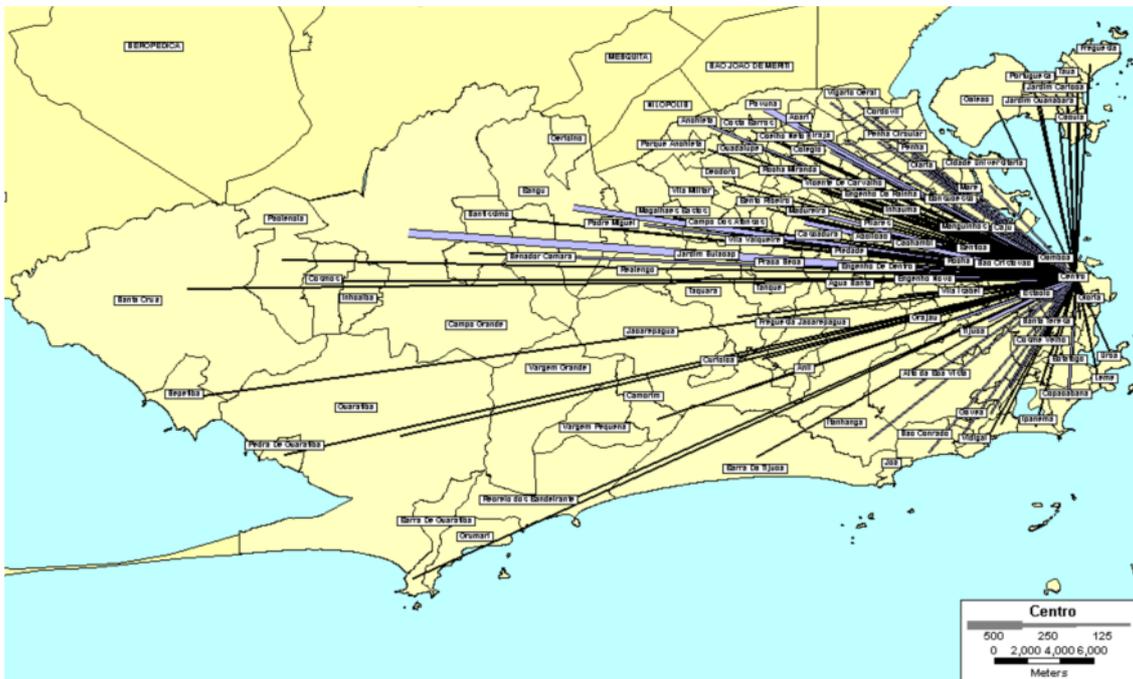


Mapa 6 – Bairros Geradores

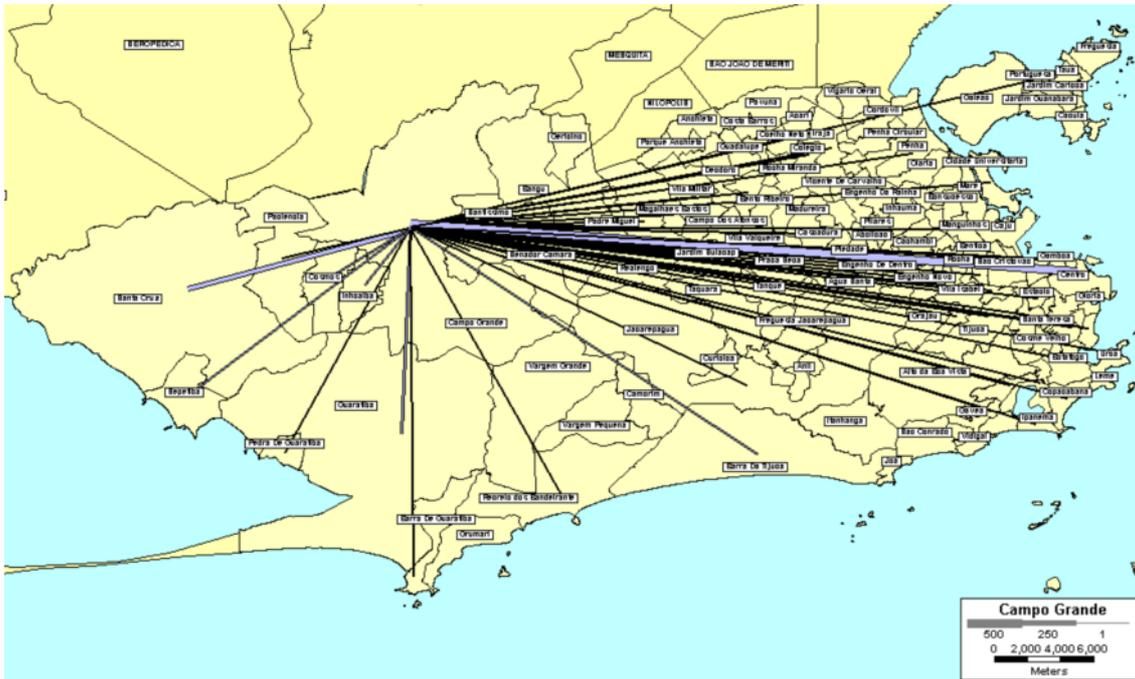
5.7 Linhas de Desejo

A partir da matriz origem destino foi possível se construir linhas de desejo que é a representação gráfica entre os bairros conforme o resultado da matriz. A espessura da linha representa os fluxos de viagens realizadas entre os bairros.

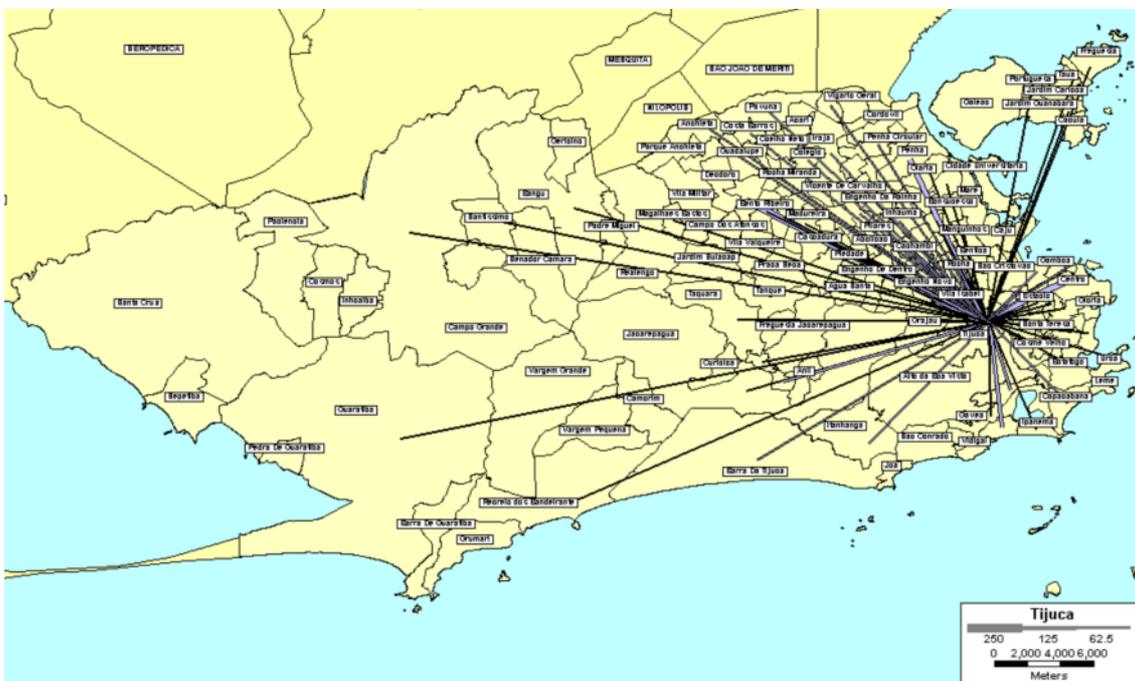
Os mapas 7 a 10 apresentaram as linha de desejo referente aos bairros que possuem maiores números de viagens atraídas.



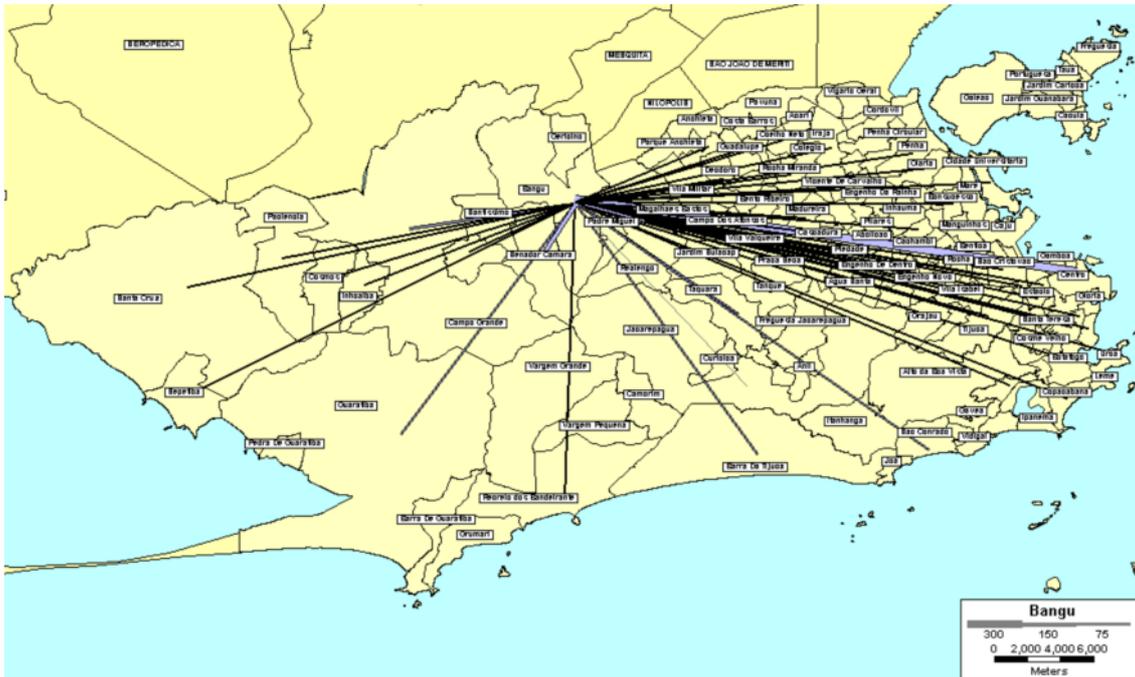
Mapa 7 – Linha de Desejo Centro



Mapa 8 – Linha de Desejo Campo Grande



Mapa 9 – Linha de Desejo Tijuca



Mapa 10 – Linha de Desejo Bangu

5.8 Alocação da Matriz Origem Destino na Rede Viária

Após a construção da Matriz Origem Destino é possível se fazer uma alocação na rede viária com o *software TransCAD*. Esta simulação apresenta quais são os segmentos de vias mais carregados e a quantidade de viagens que circulam por estes segmentos em um dia.

Os resultados obtidos com esta simulação possibilitam uma visualização dos corredores mais carregados conforme o mapa 11 além de relatórios com os números de viagens alocadas em cada segmento da rede viária (tabela 12). Estas informações permitem o dimensionamento de um sistema que atenda aos usuários que realizam viagens freqüentes.

O Corredor que faz a ligação entre Deodoro e o Centro beirando o Ramal Deodoro da Supervia também apresentou um carregamento expressivo e necessitará de um serviço dedicado. Este serviço poderá ser realizado pelos trens da Central do Brasil, bastando-se fazer as adequações necessárias nas estações ferroviárias já que poucas estações estão adaptadas para receber os portadores de necessidades especiais.

Outro local que deve receber uma atenção especial apesar de não aparecer na simulação realizada é o bairro de Jacarepaguá nas proximidades do autódromo onde em maio de 2009 foi inaugurada uma nova unidade da Rede Sarah. A unidade do Rio de Janeiro é focada na reabilitação dos pacientes, com fisioterapia e diversas atividades que ajudam na recuperação dos movimentos e deverá gerar um grande número de viagens.

Tabela 12 – Logradouros com Mais de 3500 viagens

Rua	Maximo Viagens Mês
RUA DOS ANDRADAS	14783
RUA DA ALFANDEGA	14131
AVN BRASIL	9174
AVN FRANCISCO BICALHO	8876
RUA BUENOS AIRES	7550
AVN ENG RUFINO DE ALMEIDA PIZARRO	7466
AVN PRES VARGAS	7304
VIA PRES JOAO GOULART	7252
RUA ELPIDIO BOAMORTE	7128
RUA ARMANDO DE SALES OLIVEIRA	7087
RUA URUGUAIANA	7087
VTO DOS PRACINHAS	6697
AVN OSWALDO ARANHA	5080
BLV VINTE E OITO DE SETEMBRO	4852
RUA GAL CANABARRO	4852
RUA SAO FRANCISCO XAVIER	4717
RUA FRANCISCO EUGENIO	4713
RUA ENGEN PAULO DE SOUZA REIS	4556
AVN AMARO CAVALCANTE	4330
RUA LICINIO CARDOSO	4322
RUA MAJOR SUCKOW	4322
VTO ANA NERI	4322
RUA PREF OLIMPIO DE MELO	4295
RUA ANGELO DANTAS	4068
RUA GAL ROCA	3925
AVN DOM HELDER CAMARA	3893
RUA MANUEL VITORINO	3845
RUA OITICICA	3730
RUA ALICE RIBEIRO	3730
VTO SAINT HILAIRE	3726
TUN ANDRE REBOUCAS	3686
TUN ANTONIO REBOUCAS	3686
RUA NERVAL DE GOUVEIA	3621
VTO PREF NEGRAO DE LIMA	3535
RUA CONSEL GALVAO	3535
RUA OLIVA MAIA	3535

6.1 Sugestão para Desenvolvimento Eficaz de Atendimento

O objetivo deste trabalho é apresentar uma metodologia para a implantação de um novo sistema para o transporte destes usuários. Em sua maioria, os sistemas identificados na literatura especializada são operados por veículos de menor porte

(semelhantes à vans ou micro-ônibus) que, em geral, operam rotas que oferecem serviços do tipo “porta-a-porta”. Esse serviço apresenta algumas vantagens específicas quando comparados àqueles operados por ônibus convencionais adaptados (com elevadores e/ou rampas), pois facilitam o deslocamento e acesso dos usuários, dispendo de equipamentos e pessoal treinado para o atendimento. Além disso, permitem otimizar a operação da rede de transportes, já que operam serviços exclusivos, oferecem nível de conforto e segurança superior e não contribuem para retardar a operação dos serviços convencionais.

Além do serviço dedicado, sugere-se também que nos corredores que apresentam um elevado número elevado de viagens sejam criadas linhas regulares dedicadas exclusivamente aos portadores de necessidades especiais. Estes corredores serão dimensionados conforme a matriz origem destino e simulações realizadas no software *TransCAD*.

O atendimento é um quesito importante na implementação da nova legislação. A maioria dos profissionais motoristas e cobradores de ônibus não estão preparados para realizar um atendimento de qualidade. As empresas do setor – caso não haja uma obrigação legal – não irão disponibilizar treinamentos, pois isso implicará em custos. Vale ressaltar que a substituição dos veículos já irá onerar em muito o investimento, mesmo na ocasião de subsídios fiscais.

Não se trata de manutenção de privilégios, mas de respeito à cidadania dos portadores de necessidades especiais que precisa ser mantido dentro de uma política de transporte público de qualidade.

6.2 Legislação Municipal e Federal

Em junho de 2006 a resolução da Secretaria Municipal de Transportes (SMTr) N.º 1554, criou a rede básica de transporte com veículos adaptados no sistema de transportes de passageiros do Município do Rio de Janeiro. Esta resolução definiu que cada uma das empresas de transportes de passageiros do Município do Rio de Janeiro opere com um veículo adaptado em uma de suas linhas.

Tabela 13: Linhas com Veículos Adaptados (até 10/08)

EMPRESA	LINHA	VISTA
AMIGOS UNIDOS	176	CENTRAL – SÃO CONRADO
TIJUCA	229	USINA – CASTELO (CIRCULAR)
VERDUN	239	ÁGUA SANTA – CASTELO (VIA 24 DE MAIO) CIRC.
REDENTOR	268	PRAÇA XV - RIOCENTRO
NOVACAP	284	TIRADENTES – PRAÇA SECA
MADUREIRA	298	CASTELO - ACARI
LOURDES	312	OLARIA – PRAÇA MAUA (SÃO CRISTOVÃO)
RUBANIL	350	IRAJÁ – PASSEIO (VIA PRAÇA DAS NAÇÕES)
FEITAL	367	REALENGO – PRACA XV (VIA AV. BRASIL)
BANGU	383	TIRADENTES - REALENGO
CAMPO GRANDE	393	CASTELO- BANGU
ORIENTAL	398	TIRADENTES – CAMPO GRANDE
SAENS PEÑA	409	SAENS PEÑA – JARDIM BOTÂNICO (HORTO)
TRANSURB	410	PRAÇA SAENS PEÑA – GÁVEA (CIRCULAR)
REAL	460	SÃO CRISTOVÃO - LEBLON
ESTRELA AZUL	464	MARACANÃ - LEBLON
BREDA RIO	497	PENHA – COSME VELHO
CAPRICHOSA	639	JARDIM AMÉRICA – SAENS PEÑA
ACARI	650	MARECHAL HERMES – ENGENHO NOVO (CIRCULAR)
AMÉRICA	665	PAVUNA – SAENS PEÑA
PENHA RIO	680	PENHA (IAPI) - MEIER (CIRCULAR)
IDEAL	696	MEIER – PRAIA DO DENDE
TRÊS AMIGOS	712	CASCADURA – IRAJÁ (CIRCULAR)
LITORAL RIO	730	HOSP. CARDOSO FONTES – COVANCA (CIRCULAR)
SANTA MARIA	747	VARGEM GRANDE – MADUREIRA (CIRCULAR)
BARRA	754	SULACAP – BARRA DA TIJUCA (VIA AV. AYRTON SENNA)
FUTURO	755	CASCADURA – GÁVEA (VIA AV. AYRTON SENNA)
VILA REAL	773	PAVUNA - CASCADURA
PAVUNENSE	779	MADUREIRA - PAVUNA
SAMTUR	780	BENFICA - MADUREIRA
JABOUR	843	CAMPO GRANDE – BOA ESPERANÇA
SANTA SOFIA	846	CAMPO GRANDE – RIO DA PRATA(VIA CABUÇU)
ZONA OESTE	870	BANGU - SEPETIBA
PARANAPUAN	910	BANANAL – MADUREIRA (VIA MADUREIRA SHOPPING)
ÉRIG	920	BONSUCESO – PAVUNA (VIA FAZENDA BOTAFOGO)
AUTO DIESEL	945	PAVUNA – CIDADE UNIVERSITÁRIA (CIRCULAR)
VILA IZABEL	222 INT	VILA ISABEL – HOSP. SERVIDORES
ESTRELA	260 C	PRAÇA XV – VILA VALQUEIRE
VIA RIO	300 VA	SULACAP – PRAÇA XV
ALPHA	404 A	RIO COMPRIDO – JARDIM DE ALAH
BRASO LISBOA	476 AR MEIER	MEIER – LEBLON (VIA T. REBOUÇAS) CIRCULAR
SÃO SILVESTRE	572 M	GLÓRIA – LEBLON (VIA COPACABANA)
MATIAS	606 M	RODOVIÁRIA – ENGENHO DE DENTRO
ANDORINHA	790 B	CAMPO GRANDE - CASCADURA
OCIDENTAL	858 ANTARES	CAMPO GRANDE – SANTA CRUZ
PEGASO	S-03	CAMPO GRANDE – SEPETIBA (VIA CAMPINHO)

Em janeiro de 2003 foi criado o Ministério das Cidades que tem como uma de suas atribuições o estabelecimento das diretrizes da política nacional de transporte público e da mobilidade urbana, através da SeMob – Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Neste contexto a SeMob desenvolveu e está implementando o Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana – Brasil Acessível que tem como objetivo estimular e apoiar os governos municipais e estaduais a desenvolver ações que garantam a acessibilidade para pessoas com restrição de mobilidade e deficiência aos sistemas de transportes, equipamentos urbanos e a circulação em áreas públicas.

Para as pessoas com restrição de mobilidade e deficiência, a acessibilidade não se restringe à possibilidade de entrar em um determinado local ou veículo de transporte, mas também no seu deslocamento pela cidade. Trata-se de incluir, no processo de construção das cidades uma nova visão que considere o acesso universal ao espaço público.

O Brasil passou por profundas mudanças relacionadas às políticas públicas voltadas para as pessoas com deficiência nos últimos dez anos. Houve evolução de conceitos e definições, avanço da organização social e a necessidade do respeito aos seus direitos fundamentais ganhou visibilidade, como resultado desta organização.

No dia 02 de dezembro de 2004, através do Decreto nº 5.296/04, foram regulamentadas as Leis Federais 10.048/00 e 10.098/00, que possibilitam um extraordinário avanço nos próximos dez anos. Sem dúvida, estas leis são fundamentais para a elaboração de políticas públicas para as pessoas com deficiências nas três esferas de governo e o fato de demandarem quatro anos para serem regulamentadas, demonstra a complexidade dos aspectos envolvidos na sua implementação.

Com grande impacto nas cidades, o Decreto nº 5.296/04 estabeleceu oportunidades e condições para o desenvolvimento de uma política nacional de acessibilidade, considerando e respeitando as atribuições das diferentes esferas de governo, a realidade e a diversidade dos municípios e estados. Os municípios contam hoje com um arcabouço jurídico que lhes dão suporte para a implantação de várias ações destinadas a garantia da acessibilidade para pessoas com deficiência e idosos. São leis federais, estaduais, municipais, decretos e normas técnicas que apresentam obrigações e parâmetros para o desenvolvimento de suas ações. Com a assinatura do Decreto, o Estatuto das Cidades e o respectivo Plano Diretor Municipal, o Brasil passa a contar com um conjunto de Instrumentos urbanísticos que orienta todos os segmentos da sociedade envolvidos na construção das cidades, no respeito às diferentes necessidades que as pessoas com deficiência e restrição de mobilidade têm para viverem no ambiente urbano.

O sistema de transporte coletivo brasileiro terá de passar por uma grande revolução a partir de 2009, quando deverá começar a ser colocada em prática uma lei federal de 2000 que visa promover a acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida nas vias e nos espaços públicos, no mobiliário urbano, nos edifícios e nos meios de transporte e de comunicação.

No caso do transporte público, a Lei 10.098/2000, regulamentada pelo Decreto 5.296/2004, determina que, a partir de outubro de 2008, somente poderão ser fabricados ônibus que sejam acessíveis a pessoas com deficiência ou com outro problema de locomoção. Até julho de 2009, todos os veículos usados deverão também estar adaptados para os passageiros com necessidades especiais. Além disso, a legislação federal estabelece que, até 2014, todo o sistema de transporte coletivo -

não apenas os veículos, mas também pontos de parada, terminais e o sistema viário - deve se tornar acessível para todos.

A lei deverá beneficiar um contingente expressivo da população. No Brasil, de acordo com o Censo 2000 do IBGE, 22,7% da população tem alguma dificuldade de locomoção, aí incluídos não somente os portadores de deficiência, mas também idosos, lactantes e pessoas com criança de colo. Isso representa, atualmente, mais de 42 milhões de brasileiros.

O modelo mais utilizado no Rio de Janeiro nas adaptações dos veículos é a instalação de elevadores para o acesso das cadeiras de rodas. Apesar de ser a opção mais barata, a lei não recomenda esse modelo como prioridade. Isso porque ele traz riscos de acidentes, não atende a todos os passageiros que necessitam, como idosos, grávidas e obesos, e demanda muito tempo de parada. Leva-se de 12 a 14 minutos.

Segundo os dados analisados, foi observado que 4173 portadores de deficiência de locomoção realizam mais de 40 viagens por mês, portanto sendo usuários freqüentes do sistema de transporte coletivo.

Caso estes usuários utilizem o sistema de transportes coletivos diariamente, realizando 6.373 viagens (ida e volta) tendo como tempo médio de embarque e desembarque de 13 minutos, gerará um atraso no sistema de transportes por ônibus de aproximadamente 795 horas por dia. Esse atraso acarretará em complicações no sistema viário gerando engarrafamentos em um sistema já sobrecarregado.

6.3 Os investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento na Mobilidade (PAC da Mobilidade Urbana)

As iniciativas do Governo Federal descritas neste estudo fazem parte de um projeto mais amplo dedicado para a área de MOBILIDADE. Com o PAC da Mobilidade Urbana, acreditam as autoridades do governo federal, todos os elementos dos sistemas públicos de transportes passarão a ser contemplados. Além dos veículos, terminais, plataformas, estações e pontos de parada serão adaptados.

Outro aspecto do programa será garantir a acessibilidade em escolas e nas redondezas desses estabelecimentos de ensino. O Ministério das Cidades quer adaptar calçadas, telefones públicos, lixeiras, caixas de correio, semáforos, faixas de pedestre e a sinalização. A meta do governo é chegar ao fim de 2010 com 150 terminais de ônibus, 101 estações metroferroviárias e as cercanias de 6.500 escolas adaptados, além de garantir a acessibilidade em 33.250 ônibus e no espaço interno de 6.273 escolas.

Desde 2007, na ocasião da criação do PAC, o governo estuda desonerar o recolhimento de PIS e Cofins das empresas operadoras de transporte coletivo que usem os recursos resultantes da redução da carga tributária para a aquisição de veículos adaptados. Analisa também reduzir tais impostos dos fabricantes que oferecerem veículos acessíveis a preços mais baixos. Quer ainda discutir no Conselho Nacional de Política Fazendária (Confaz), órgão que reúne integrantes da equipe econômica do governo federal e secretários de Fazenda dos Estados, a redução ou a isenção do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) sobre a aquisição de veículos de transporte coletivo acessíveis.

O Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2000 contabilizou 24,6 milhões de deficientes, o que correspondia a 14,5% da população, sendo 19,8 milhões vivendo em áreas urbanas.

Bibliografia

BOARETO, Renato (1998) Transporte para Pessoas com Deficiência – Uma Rede para Cidade de Porte Médio em Países em Desenvolvimento. A Experiência de Franca e Ribeirão Preto, S P Brasil. Anais CLATPU

CAIAFFA, Martha, TYLER, Nick (1999) – UNIVERSITY COLLEGE LONDON - CENTRE FOR TRANSPORT STUDIES Projeto de Paradas de Ônibus: Acessibilidade para Passageiros.

CAIAFFA, Martha, TYLER, Nick (2000) – UNIVERSITY COLLEGE LONDON -
CENTRE FOR TRANSPORT STUDIES **Projeto Excalibur: Infra-Estrutura de
Pontos para Ônibus com Piso Baixo.**

MACKETT, R L (2009) - CENTRE FOR TRANSPORT STUDIES, UNIVERSITY
COLLEGE LONDON **AMELIA: A tool to make transport policies more
socially inclusive**

LUCAS, Karen, TYLER, Sophie, CHRISTODOULOU, Georgina (2009) - TRANSPORT
STUDIES GROUP, UNIVERSITY OF WESTMINSTER **Assessing the ‘value’ of
new transport initiatives in deprived neighbourhoods in the UK**

OXLEY, Philip, RICHARDS, Michael (1995) - CRANFIELD CENTRE FOR LOGISTICS
AND TRANSPORTATION, CRANFIELD UNIVERSITY **A review of the personal
costs of disability in relation to transport**

HALDEN, Derek (2002) - Transport Policy 9 (2002) 313–324 **Using accessibility
measures to integrate land use and transport policy in Edinburgh and the
Lothians**

CHURCH, A, FROST, M, SULLIVAN K. (2000) - Division of Geography,
University of Brighton **Transport and social exclusion in London**

CANCELLA, Ricardo Nogueira, ARAGÃO, Joaquim José Guilherme de (1993) **Os
Deficientes nos Transportes Públicos: Conceituação, Qualificação e
Soluções.** Anais do VII Congresso ANPET

CANCELLA, Ricardo Nogueira (1994) **Os Portadores de Necessidades Especiais nos Transportes Públicos: Quem são? Quantos são? O que fazer?.** Tese de Mestrado – Universidade de Brasília - DF

CASTAÑON, José Alberto Barroso (1994) **Um Estudo Para Adequação do Sistema de Ônibus Urbano às Necessidades das Pessoas Portadoras de Deficiências Físicas.** Tese de Mestrado Rio de Janeiro - RJ

CASTAÑON, José Alberto Barroso (2001) **O veículo como facilitador do acesso de Pessoas Portadoras de Necessidades Especiais ao Sistema de Transporte Urbano por Ônibus.** Tese de Doutorado Rio de Janeiro – RJ

CAVALCANTE, Rinaldo Azevedo (2002) **Estimativas das Penalidades Associadas com os Transbordos em Sistemas Integrados de Transporte Público –** Tese de Mestrado – Rio de Janeiro – RJ.

CCPT, The Netherlands (1996) – **European Concept for Accessibility**

FUNDAÇÃO COPPETEC (1998) **Novo Equilíbrio do Sistema de Ônibus Urbano do Município do Rio de Janeiro - Relatório Final** – Rio de Janeiro – RJ

FUNDAÇÃO COPPETEC (2003) **Transporte para Usuários Portadores de Deficiências no Município do Rio de Janeiro - Relatório Final** – Rio de Janeiro – RJ

LOUREIRO C.F.G.; RABSTON, B. (1996) **SIG como Plataforma para Modelos de Análise de Redes de Transporte** Anais do X Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes – ANPET. pp 235-244. São Carlos, SP

NASSI, C.D.et all (2001) **Bases georeferenciadas para aplicações de Sistema de Informação Geográfica no transporte urbano**. Transportes: experiências em rede. Rio de Janeiro. FINEP

FUNDAÇÃO COPPETEC (1999) RioBUS, **Reorganização do Sistema de Transporte Coletivo por Ônibus na Cidade do Rio de Janeiro, Projeto de Implementação, Resumo Executivo** – Rio de Janeiro - RJ

FUNDAÇÃO COPPETEC (1999) **RioBUS, Projeto “Rio Ônibus Criança”**– Rio de Janeiro – RJ

RIO ÔNIBUS (2005) **Dados Técnicos** - Média Anual das Empresas de Ônibus do Município do Rio de Janeiro

SILVEIRA, L.S.C.; YAMASHISHITA, Y.; DANTAS, A.S. (2000) **Estudo de Demanda de Transporte Público Urbano por Ônibus sob o Enfoque do Sistema de Informação Geográfica e do Sensoriamento Remoto** Anais do X Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes – ANPET. pp. 47-58. Gramado, RS.

WAERDEN, Peter V. & TIMMERMANS, Harry (1996) **Transportation Planning and the use of TRANSCAD** Revista Transporte, vol 4 nº 1 e 2. ANPET

DE WIJN, Jan Willen (2002) **Annual Technology Showcase, Partners in Mobility**. - Passenger Terminal World, pp133-135 – United Kingdom - UK

DIAS, João Luis da Silva (2001) **Acessibilidade ambiental no Transporte Público por Ônibus?**- Revista dos Transportes Públicos, ano 23, 2º trim, nº91 pp39-45, São Paulo – SP

ECMT (1999). **EUROPEAN CONFERENCE FOR MINISTER OF TRANSPORT –**
Improving Transport for People with Mobility Handcaps

FÓRUM TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO – FTD/PLANET (2001) Pesquisa
Sobre as Condições de Transporte para as PPDs..

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA (1995) **Transporte Coletivo Adaptado
a Pessoas Portadoras de Deficiência Física, A Experiência de Uberlândia.**

PREFEITURA DE UBERLÂNDIA (1997) **Sistema Integrado de Transporte, Um Ano
Andando Numa Boa**

PRESTES, Olga Mara (2000) **Assistance to Physically Disable Passengers** URBS,
Curitiba - PR

TYLER, Nick, CAIAFFA, Martha (1999) – UNIVERSITY COLLEGE LONDON -
CENTRE FOR TRANSPORT STUDIES – ACCESSIBILITY RESEARCH GROUP
**Apresentação de Informação em Ambientes de Pontos de Parada de Ônibus
Acessível.**

UNITED STATES ARCHITECTUAL & TRANSPORTATION BARRIES COMPLIANCE
BOARD WASHINGTON (1992) – Automated Guideway Transit (AGT) Systems
– Technical Assistance Manual

UNITED STATES ARCHITECTUAL & TRANSPORTATION BARRIES COMPLIANCE
BOARD WASHINGTON (1992) – Over-the-Road Buses & Systems – Technical
Assistance Manual

U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION – FEDERAL TRANSIT
ADMINISTRATION (2000) – Over-the-Road Bus Accessibility Program Grants;
Notice

DISABILITY INTERNATIONAL - **Disability International** (Summer 2007)

DISABILITY INTERNATIONAL - **Disability International** (Special Edition 2006-2)

DISABILITY INTERNATIONAL - **Disability International** (December 2006)

JOURNAL OF DISABILITY POLICY STUDIES - Locations of employment services and
people with disabilities: a geographical analysis of
accessibility.(Report).Deborah S. Metzler and Alberto Giordano. 18.2 (Fall
2007): p88(10). (6923 words)

JOURNAL OF DISABILITY POLICY STUDIES - Using geographic information system
technology to improve emergency management and disaster response for
people with disabilities. Alexandra Enders and Zachary Brandt. 17.4 (Spring
2007): p223(7). (5504 words)

AREA - Modelling Access with GIS in Urban Systems (MAGUS): capturing the
experiences of wheelchair users By: Matthews, Hugh; Beale, Linda; Picton,
Phil; Briggs, David. , Mar2003, Vol. 35 Issue 1, p34-45, 12p; DOI:
10.1111/1475-4762.00108; (AN 9358241)

TECHNOLOGY & DISABILITY - The safety of passengers in wheelchairs in special
transportation services studied with interviews and assessments. (includes
abstract); Wretstrand A; Ståhl A; Petzäll J **Technology & Disability**, 2003; 15
(4): 259-69 (journal article - research, tables/charts)

TECHNOLOGY & DISABILITY - Travel chain enabler: development of a pilot instrument for assessment of urban public bus transport accessibility. (includes abstract); Iwarsson S; Jensen G; Ståhl A **Technology & Disability**, 2000; 12 (1): 3-12 (journal article - research, tables/charts) ISSN: 1055-4181 CINAHL AN: 2000080162