



TRANSPORTE DE PASSAGEIROS POR BARCAS: ANÁLISE ESPACIAL DO SISTEMA
DE BILHETAGEM ELETRÔNICA DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE
JANEIRO

Aline Damaceno Leite

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

Abril de 2014

TRANSPORTE DE PASSAGEIROS POR BARCAS: ANÁLISE ESPACIAL DO SISTEMA
DE BILHETAGEM ELETRÔNICA DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE
JANEIRO

Aline Damaceno Leite

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.

Examinada por:

Prof. Carlos David Nassi, Dr.Ing.

Prof. Raul de Bonis Almeida Simões, D.Sc

Prof. Aurélio Lamare Soares Murta, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL.

ABRIL DE 2014

Leite, Aline Damaceno

Transporte de Passageiros por Barcas: Análise Espacial do Sistema de Bilhetagem Eletrônica da Região Metropolitana do Rio de Janeiro / Aline Damaceno Leite.
– Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2014.

XII, 95 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Carlos David Nassi.

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2014.

Referências Bibliográficas: p. 91-95.

1. Transporte de Passageiros por Barcas. 2. Análise Espacial. 3. Bilhete Único Aquaviário. I. Nassi, Carlos David. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

*Ao meu noivo, Leandro Farias. Por ter se mantido ao meu lado mesmo a distância,
acreditando e incentivando o meu projeto pessoal... Por tudo que ainda temos pela frente.*

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por delinear meus passos nesta existência.

Ao meu pai, Alberto Leite, por trilhar os caminhos ao meu lado e abrir as portas do mundo libertário, por ensinar a beleza na simplicidade da vida e pelo turbilhão de emoções contidas em seu ser e dividas comigo.

Ao professor Carlos David Nassi, pela atenção e compreensão com minhas dificuldades e ajuda ao ensinar-me a superá-las.

Ao Gabriel de Oliveira, por todo seu esforço e trabalho árduo em auxiliar na confecção desta dissertação, um trabalho meu que acabou se tornando seu também.

A Amanda Fernandes, pelas longas “prozas mineiras” que diminuíram minha solidão no Rio de Janeiro, pela amizade que guardarei na alma.

A turma de mestrado de 2012, colegas memoráveis.

Ao Professor Geraldo Alves, a minha enorme gratidão sempre. Pelo incentivo, conselhos e ensinamentos de vida e por ter incentivado até o último momento a fazer o mestrado em outro Estado.

Ao Moisés Tavares e Carlos Avelino, por se disponibilizarem a me ajudar no meu momento de maior inquietação e decisão do trabalho. A Adilson Reis, por todo o auxílio na confecção dos mapas e dados geoestatísticos.

A família Souza: Prof Alberto, Ioná e filhos, por terem aberto seus corações e me recebido desde os primeiros dias no Rio de Janeiro.

A CAPES e a FAPEAM, pela concessão de bolsa de estudo, fundamental para auxílio de meus estudos e desenvolvimento desse trabalho.

Aos funcionários do Programa de Engenharia de Transportes, Jane, Helena, Lúcia, Nathália, Antônio e Fátima.

Aos colegas do Rio Ônibus pelo incentivo e apoio total na reta final do trabalho: Paula, Natália, Marcelo, Daniel, Miguel, Márcia, Diego e Leandro.

Meus sinceros agradecimentos.

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

TRANSPORTE DE PASSAGEIROS POR BARCAS: ANÁLISE ESPACIAL DO SISTEMA
DE BILHETAGEM ELETRÔNICA DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE
JANEIRO

Aline Damaceno Leite

Abril/2014

Orientador: Carlos David Nassi

Programa: Engenharia de Transportes

O transporte hidroviário de passageiros é um dos modos de transporte público na cidade do Rio de Janeiro. De forma geral, o transporte hidroviário apresenta vantagens ambientais e econômicas sobre os demais, notadamente quando se trata da movimentação troncal por longas distâncias. Esse estudo tem por objetivo desenvolver uma metodologia, tratamento e análise de dados do sistema capaz de demonstrar de que forma são realizadas as viagens na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) bem como produzir mapas da distribuição espacial dos deslocamentos e dos locais de residência dos usuários do Bilhete Único Aquaviário (BUA). Para tanto, foram utilizados dados socioeconômicos das transações do Bilhete Único disponibilizados pela RioCard, sistema de bilhetagem eletrônica de todo o Estado do Rio de Janeiro. Como resultados foi possível identificar a quantidade de usuários cadastrados no BUA – Bilhete Único Aquaviário e caracterizar os movimentos realizados pelos usuários na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Conclui-se que a inclusão do transporte aquaviário no sistema de bilhetagem eletrônica da RMRJ aumentou o número de usuários nesse sistema com destaque para os moradores do outro lado da Baía de Guanabara, possibilitando um maior número de viagens e causando impacto significativo no padrão de viagens.

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

PASSENGER'S FERRY BOATS: ANALYSIS OF SPATIAL ELECTRONIC TICKETING
SYSTEM METROPOLITAN REGION OF RIO DE JANEIRO

Aline Damaceno Leite

April/2014

Advisor: Carlos David Nassi

Department: Transportation Engineering

The waterway passenger transport is one of the modes of public transport in the city of Rio de Janeiro. In general waterway transportation has environmental and economic advantages over the others, especially when it comes to trunk movement over long distances. This study aims to propose a methodology, beyond process and analyze the electronic ticketing data system from the use of Geographic Information Systems (GIS). This system can demonstrate how trips are held in the Metropolitan Region of Rio de Janeiro (RMRJ) and how to produce spatial maps of distribution displacement and the place of residence of users of the Waterway Single Ticket (BUA). Were used socioeconomic data transactions from the Single Tickets available by RioCard, the electronic ticketing system throughout the State of Rio de Janeiro. As a result, it was possible to identify the number of users registered in the Single Tickets of waterway and characterize the movements performed by users in the Metropolitan Region of Rio de Janeiro. It is concluded that the inclusion of water transport in the electronic ticketing system increased the number of users in the system especially for residents in the other side of the Guanabara Bay, allowing a greater number of travel and causing significant impact on the pattern of travel.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	13
1.1 – Justificativa e Originalidade	14
1.2 – Objetivo Geral	15
1.2.1 – Objetivos Específicos	16
1.3– Problema	16
1.4 - Hipóteses de Estudo	16
1.5–Estrutura da Dissertação	17
2 – EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO DE PASSAGEIROS	18
2.1 – Nova York	19
2.2 – Hong Kong	21
2.3 – Dubai	22
2.4 – Istambul	22
2.5 – Sydney	23
3 – TRANSPORTE AQUAVIÁRIO NO BRASIL	24
3.1 – O uso do sistema aquaviário	24
3.2 – Santos	25
3.3 – Aracaju	28
3.4 – Salvador	29
3.5 – Vitória	30
3.6 - Belém	32
3.7 – Rio de Janeiro e a utilização do Sistema Aquaviário	33
3.7.1 – Bilhete Único Aquaviário	36
4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PROPOSTOS	41
4.1 – Sistema de Informações Geográficas aplicados ao transporte	50
4.2 – Sistema de Bilhetagem Eletrônica	52
5 – ANÁLISE E APLICAÇÃO DA METODOLOGIA NA REGIÃO METROPOLITANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	55
5.1 – Dados Gerais	55
5.1.1 – Integrações e Transações	59
5.2 – Linha Praça XV – Araribóia	65
5.3 – Linha Praça XV - Paquetá	78
5.4 – Linhas Ilha Grande	81
5.5 – Linha Praça XV - Cocotá	83
5.6 – Subsídio	83
CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	87
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Síntese do processo de construção da dissertação.	41
Figura 02 – Procedimento Metodológico para caracterização de sistemas aquaviários.	44
Figura 03 – Processo de construção de análise espacial com método do Índice de Moran.	47
Figura 04 – Imagem classificada por cores em intervalos de contagem simples.	48
Figura 05 – Imagem classificada pelo LMiZScore, por intervalos gerados no processamento Índice de Moran, teste I.	48
Figura 06 – Imagem classificada pelo LMiZScore, por intervalos gerados no processamento Índice de Moran, teste II.	49
Figura 07 – Mapa da área de abrangência do sistema de BU. Fonte: Silva, Alan (2012).	53
Figura 08 – Mapa das linhas das barcas no Rio de Janeiro.	55
Figura 09 – Mapa da linha Barcas: Praça XV – Araribóia.	65
Figura 10 – Mapa resultante da Análise por Índice de Moran. Sistema de coordenadas UTM-zona 23s, datum WGS-84. Escala 1:150.000.	75
Figura 11 – Mapa da linha de Barcas Praça XV – Paquetá.	79
Figura 12 – Mapa da linha de Barcas Ilha Grande.	81
Figura 13 – Mapa da linha de Barcas Praça XV – Cocotá.	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Travessia e Valores para o sistema de Santos. Fonte: DERSA, 2014.	28
Tabela 02 – Características das linhas aquaviárias na RMRJ. Fonte: CCR Barcas, 2013.	40
Tabela 03 – Estrutura de arquivos de Transações do BU.	42
Tabela 04 – Distribuição modal da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.	54
Tabela 05 – Quantidade de passageiros transportados em 2011, 2012 e 2013 pelo sistema aquaviário da RMRJ.	56
Tabela 06 – Transações e Integrações nos meses de abril e outubro.	59

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Passageiros transportados no modo aquaviário. Fonte: BNDES, 1998.	25
Gráfico 02 – Quantidade de transações por cartão baseado no valor diário.	57
Gráfico 03 – Total de Transações com BUA baseado no valor diário.	58
Gráfico 04 – Perfil Temporal do BUA.	59
Gráfico 05 – Quantidade de passageiros que viajam no período de outubro de 2011, 2012 e 2013.	60
Gráfico 06 – Quantidade de Passageiros que realizaram integração.	61
Gráfico 07 – Quantidade de Transações por dia da semana.	62
Gráfico 08 – Quantidade Média de Transações por dia da semana.	63
Gráfico 09 – Quantidade de Transações por horário no dia da semana.	63
Gráfico 10 – Transações realizadas de acordo com o horário.	64
Gráfico 11 – Histograma Dinâmico de Usuários.	66
Gráfico 12 – Perfil temporal excluindo a linha Praça XV – Araribóia.	67
Gráfico 13 – Histograma de usuários Linha Praça XV – Araribóia.	68
Gráfico 14 – Integrações por tipo de modo.	69
Gráfico 15 – Tipos de integrações com outros modos.	70
Gráfico 16 – Integração Ônibus Municipal – Barcas.	71
Gráfico 17 – Integrações Barcas com ônibus intermunicipais.	72
Gráfico 18 – Integrações Barcas com ônibus municipais.	72
Gráfico 19 – Integrações Barcas com ônibus municipais e intermunicipais.	73
Gráfico 20 – Linhas São Gonçalo – Barcas.	76
Gráfico 21 – Linhas Niterói – Barcas.	77
Gráfico 22 – Linhas Rio de Janeiro – Barcas.	77
Gráfico 23 – Praça XV – Cocotá.	78
Gráfico 24 – Passageiros cadastrados e não cadastrados no BUA na Ilha de Paquetá.	80
Gráfico 25 – Passageiros cadastrados e não cadastrados no BUA na Ilha Grande	82
Gráfico 26 – Subsídio para o ano de 2011.	84
Gráfico 27 – Subsídio para o ano de 2012.	85
Gráfico 28 – Subsídio para o ano de 2013.	89

LISTA DE SIGLAS

AGETRANSP – Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos de Transportes Aquaviários, Ferroviários e Metroviários e de Rodovias do Estado do Rio de Janeiro

AGERBA – Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos de Energia, Transportes e Comunicação da Bahia.

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários

ANTP – Agência Nacional de Transportes Públicos

BU – Bilhete Único Intermunicipal

BUA – Bilhete Único Aquaviário

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CATRA – Câmara de Transportes e Rodovias

CNT – Confederação Nacional dos Transportes

CPH – Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará

CONERJ – Companhia de Navegação do Estado do Rio de Janeiro

DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S/A

DFD – Diagrama de Fluxo de Dados

FAPEAM – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas

FETRANSPOR – Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

VT – Vale Transporte

PDTU – Plano Diretor de Transporte Urbano

RIOCARD – Sistema de Bilhetagem Eletrônica do Rio de Janeiro

RM – Região Metropolitana

RMRJ – Região Metropolitana do Rio de Janeiro

SETRANS RJ – Secretaria de Estado de Transportes do Rio de Janeiro

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SIG-T – Sistema de Informação Geográfica para Transportes

STBG S.A – Serviço de Transportes da Baía de Guanabara

SUNAMAM – Superintendência Nacional da Marinha Mercante

TRANSCAD – Transportation Planning Software

1 – INTRODUÇÃO

O sistema de transporte é um dos elementos mais importantes de suporte ao crescimento econômico. É através dos transportes que uma série de relações econômicas e sociais pode sair do plano potencial para se tornarem efetivas (MAGALHÃES, 2006).

Em um estudo feito por OLVERA *et al* (2008) estes afirmam que tanto para as atividades diárias com horários muito rígidos como o trabalho e estudos, como também para atividades mais flexíveis, tais como as relações sociais e as compras, o transporte se torna cada vez mais problemático quando os cidadãos devem ou desejam sair do bairro onde vivem.

Em fevereiro de 2010, o governo do Estado do Rio de Janeiro implantou o primeiro programa de Bilhete Único intermunicipal do país. Isto significa que, com este instrumento tem-se subsídio direto ao usuário para viagens entre os municípios do Grande Rio, incluindo todos os modos de transporte público (barca, trem, metro, ônibus e vans legalizadas).

O Sistema do Bilhete Único do Rio de Janeiro (BU) foi instituído por intermédio da Lei Estadual n.º 5.628, de 29 de dezembro de 2009, entrando efetivamente em vigor em 1º de fevereiro de 2010. Ele basicamente é uma ferramenta de integração tarifária sendo exercido através de bilhetagem eletrônica. Sua utilização é possível nos ônibus, trens, metrô, barcas e vans (SILVA *et al*, 2012).

De implantação mais recente, o sistema de bilhetagem aquaviário foi instituído pelo Decreto n.º 43.441 de 30 de janeiro de 2012, estabelecendo a nova estrutura tarifária para o serviço público de transporte aquaviário de passageiros no Estado do Rio de Janeiro.

Nesse estudo utilizam-se técnicas de análise espacial através do uso de softwares SIG (Sistema de Informação Geográfica) para entender e caracterizar os movimentos realizados na Região Metropolitana do Rio de Janeiro através dos deslocamentos pelo modo aquaviário.

O sistema de transporte aquaviário do Rio de Janeiro, utilizado por mais de 100 mil pessoas diariamente (CCR BARCAS, 2013). Com seis diferentes ligações, o transporte por

barcas é fundamental para o deslocamento de passageiros entre as cidades do Rio de Janeiro e de Niterói (SETRANS, 2013).

1.1 – Justificativa e Originalidade

No estudo desenvolvido por Mavoa *et al* (2012) os autores evidenciam que a acessibilidade se torna cada vez mais importante, num primeiro momento pelo aumento da dependência no uso de carros para deslocamentos e prejuízos sobre a saúde física e do meio ambiente. Em segundo momento envolve questões de equidade, isto porque ainda existe uma grande parcela da população que não terá acesso ao automóvel particular e dependerá dos transportes públicos.

Transporte hidroviário é o tipo de transporte aquaviário realizado nas hidrovias (são percursos pré-determinados para o tráfego sobre águas) para transporte de pessoas e mercadorias. As hidrovias de interior podem ser rios, lagos e lagoas navegáveis que receberam algum tipo de melhoria, sinalização ou balizamento para que um determinado tipo de embarcação possa trafegar com segurança por esta via (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2010).

Segundo Oliva (2008) o modo hidroviário é economicamente viável, eficiente, exige menos investimentos nas fases de implantação e manutenção, acarreta baixo impacto ambiental relativamente aos demais modos. No que tange aos aspectos ambientais, o transporte hidroviário possibilita a redução das emissões de gases poluentes causadores do efeito estufa.

Para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) a implantação do sistema de bilhetagem eletrônica, para a integração dos modos existentes incluindo o aquaviário, sinaliza uma mudança na realidade dos deslocamentos diários oferecendo a possibilidade de maior acesso a diversos benefícios, antes distantes da realidade financeira dos seus usuários mais dependentes (SILVA *et al*, 2012).

A RMRJ é composta por 20 municípios: Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Japeri, Magé, Mangaratiba, Maricá, Mesquita, Nilópolis,

Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti, Seropédica e Tanguá (IBGE, 2010).

Para Silva *et al* (2012) a maior mobilidade de uma população não é medida pela oferta de transporte em si, mais sim pelos serviços que podem ser obtidos pelo transporte. Assim, medidas como o BU podem proporcionar ao usuário meios de chegar aos seus verdadeiros desejos e objetivos junto aos aparelhos urbanos existentes na sua região.

O interesse por este tema de pesquisa surgiu a partir de trabalhos anteriores que procuraram realizar um diagnóstico do sistema de Bilhete Único (BU) na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), considerando os aspectos social, econômico e espacial. Entretanto, sem aprofundar a temática referente ao sistema de bilhetagem aquaviário de implementação mais recente, modo importante de deslocamento entre municípios na Baía de Guanabara.

Além disto, a inexistência de pesquisas nessa direção, particularmente que envolva estudos sobre o sistema aquaviário integrados a outros modos, é o que motiva e apresenta como contribuição científica, a partir de uma revisão bibliográfica de exemplos internacionais e nacionais.

Portanto, após a revisão dos estudos sobre o tema pretende-se desenvolver uma metodologia original, a qual permita caracterizar o transporte aquaviário de passageiros e usuários que utilizem os dois modos de transporte urbano: hidroviário e terrestre, através da integração modal. É importante destacar que, o trabalho não analisa espacialmente o sistema de Bilhetagem Eletrônica Aquaviária do Rio de Janeiro (BUA) mas sim, os deslocamentos diários que ocorrem com a utilização do BUA.

1.2 – Objetivo Geral

Desenvolver uma metodologia, tratamento e análise de dados do sistema de bilhetagem eletrônica capaz de demonstrar de que forma são realizadas as viagens na Região

Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) bem como produzir mapas da distribuição espacial dos deslocamentos dos usuários do Bilhete Único Aquaviário (BUA).

1.2.1 – Objetivos Específicos

- Identificar os fatores que colaboram para o aumento das viagens urbanas por bilhete único aquaviário na RMRJ;
- Averiguar a quantidade de usuários que se beneficia do subsídio Bilhete Único Aquaviário;
- Caracterizar os movimentos realizados pelos usuários na RMRJ;
- Descrever detalhadamente os critérios e parâmetros utilizados para a criação da metodologia desenvolvida para o trabalho.

1.3– Problema

O transporte hidroviário urbano de passageiros é um serviço público. Assim, um dos aspectos que deve ser considerado quando da elaboração de diretrizes da política tarifária e, conseqüentemente, do cálculo do valor da tarifa é o aspecto social, ou seja, deve garantir a acessibilidade da população a este serviço (BRITO, 2008).

Neste sentido, eis os questionamentos que o projeto se propõe a responder: Quais as características que fazem o usuário utilizar esse sistema? Utilizam apenas o modo barca? Utiliza a barca mais outro(s) modo(s)? Quais modos? Qual é o valor do subsidio? Qual localidade utiliza mais o sistema de barcas?

1.4 - Hipóteses de Estudo

Heranças históricas e o modo como o sistema de transporte público aquaviário da RMRJ foi administrado nas últimas décadas devem explicar, em grande parte, a necessidade e ainda grande procura e utilização da população pelas barcas. Neste sentido, o trabalho tem como hipóteses norteadoras: os moradores de Niterói são os que mais utilizam o sistema; Na estação Araribóia grande parte dos usuários são moradores de São Gonçalo; A implantação do

Bilhete Único Aquaviário (BUA) aumentou o número de deslocamentos pelo modo aquaviário na RMRJ.

1.5–Estrutura da Dissertação

O desenvolvimento da pesquisa como dissertação apresenta sete capítulos, descritos brevemente a seguir:

O primeiro capítulo apresenta as características gerais do tema da dissertação, demonstra os objetivos, expõe a justificativa e relevância do tema escolhido.

O capítulo II trata o estado da arte do sistema de transporte aquaviário em grandes cidades do mundo: Nova York, Hong Kong, Dubai, Istambul e Sydney. O intuito foi de entender as características técnicas e operacionais a nível internacional.

No capítulo III são caracterizados os principais sistemas aquaviários do Brasil: Santos, Salvador, Aracaju, Vitória e Belém, bem como o uso do sistema na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, objeto de análise do trabalho. Busca-se compreender como a configuração do espaço urbano, diferenças espaciais entre o núcleo central e as áreas periféricas podem influenciar neste tipo de transporte para cada cidade.

Dedicou-se o capítulo IV aos procedimentos metodológicos analisam-se os recursos do Sistema de Informações Geográficas (SIG) aplicados a estudos de transporte aquaviário. São apresentados os critérios de análise espacial tido como importantes e necessários à realização do trabalho e de que forma decorre a preparação dos dados para as discussões.

O capítulo V trata da interpretação dos resultados através do cruzamento dos estudos de análise espacial e tratamento dos dados. No capítulo VII são apresentadas as considerações finais. Por fim, são apresentadas as referências utilizadas para o desenvolvimento do trabalho.

2 – EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO DE PASSAGEIROS

Segundo a Confederação Nacional de Transportes (2002), o transporte público de passageiros é o meio de transporte mais utilizado no Brasil e movimenta os maiores contingentes populacionais, em virtude da regularidade dos serviços ofertados, do valor das tarifas e pela acessibilidade oferecida. No entanto, a participação do transporte rodoviário por ônibus continua sendo o predominante, em detrimento de outros sistemas como o sobre trilhos e o aquaviário (MENDONÇA PINTO, 2011).

A definição do transporte aquaviário consiste no transporte de mercadorias e de passageiros por barcos, navios ou balsas, via um corpo de água, tais como oceanos, mares, lagos, rios ou canais. Podem ser utilizadas as três nomenclaturas: transporte aquático, aquaviário ou hidroviário. O transporte aquático engloba tanto o transporte marítimo, utilizando como via de comunicação os mares abertos, como transporte fluvial, usando os lagos e rios. Como o transporte marítimo representa a grande maioria do transporte aquático, muitas vezes é usada esta denominação como sinônimo (PORTOPÉDIA, 2013).

Como características do Sistema de Transporte Hidroviário Urbano apresentamos usos típicos para carga e passageiros, este segundo ainda pode ser dividido em duas categorias o de uso regular ou ainda para fins turísticos.

Considerando-se que o presente trabalho se propõe a abordar o transporte hidroviário urbano de passageiros na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, o tipo de transporte privilegiado no decorrer da pesquisa é aquele utilizado para o deslocamento diário de passageiros utilizando ou não um sistema de bilhetagem eletrônica.

Neste capítulo, como exemplos internacionais para o transporte de passageiros procurou-se cidades que tivessem um sistema que se assemelhassem ao utilizado na RMRJ em cada continente. Porém, apesar do grande e existente potencial hídrico reconhecido a dificuldade encontrada para elencar cidades e suas características tornou a busca de referencial bibliográfico restrito aquelas cidades que onde foi possível encontrar o maior número de informações disponíveis, são elas:

2.1 – Nova York

As principais empresas que atuam no transporte hidroviário de Nova York são: *Circle Line*, *New York Water Taxi* e *NY Waterway*.

O primeiro barco NY Waterway, foi lançado em 1986 como uma balsa. Hoje, a empresa opera a maior frota de *ferries* da cidade, transportando mais de 65 milhões de passageiros desde o seu início. Além de veículos suburbanos que cruzam as águas em torno de New York City, NY Waterway oferece cruzeiros especiais e passeios turísticos.

De acordo com o site da empresa NY Waterway (2013), esta realiza as seguintes travessias: Rio Hudson, Rio Leste e a Balsa Belford. A Travessia sobre o Rio Hudson liga o norte de Nova Jersey e a cidade de Nova York, *West Midtown*, centro da cidade e o centro financeiro.

Do lado de Nova Jersey existem 9 terminais: Belford / Harbor Way, Edgewater Ferry Landing, Hoboken / NJ Transit Terminal, Hoboken 14th Street, Liberty Harbor / Marin Blvd., Lincoln Harbor, Paulus Hook, Port Imperial / Weehawken e Port Liberte. Em Nova York são sete terminais: Beacon, Haverstraw, Midtown / W. 39th St., Newburgh, Ossining, Pier 11 / Wall St. e World Financial Center.

East River Ferry liga Manhattan com vários destinos em Brooklyn e Queens. Conta com os seguintes terminais: E. 34th St. / Midtown, Hunters Point Sul / Long Island City, Índia St. / Greenpoint, N. 6th St. / N. Williamsburg, Schaefer Landing / S. Williamsburg, Brooklyn Bridge Park / DUMBO, Wall St. / Pier 11, Governors Island

O Staten Island Ferry oferece uma visão razoável da Estátua da Liberdade e é gratuito. O Staten Island Ferry oferece 20 milhões de pessoas por ano (60 mil passageiros por dia, não incluindo fins de semana), com serviço de ferry entre St. George em Staten Island e Whitehall Street, em Manhattan. A balsa é o único modo não veicular de transporte entre Staten Island e Manhattan. NYC DOT opera e mantém a frota de nove navios, bem como Terminal do Ferry St. George em Staten Island, Whitehall Ferry Terminal em Manhattan, o Island City e Hart Ilha instalações, o Battery Maritime Building e todos os equipamentos de construção doca

flutuante. O Staten Island Ferry é gerido pela cidade de Nova York, para transportar os moradores de Staten Island para Manhattan.

Durante a semana envolve o uso de cinco barcos para transportar cerca de 60.000 passageiros por dia (109 viagens diárias). Durante o dia, entre as horas de pico, os barcos são regularmente abastecidos e trabalho de manutenção é realizado. Nos fins de semana, três barcos são usados (75 viagens aos sábados e 68 viagens de cada domingo). Mais de 35 mil viagens são feitas anualmente.

O serviço de *ferry boat* mais movimentado dos Estados Unidos é o Staten Island Ferry, que transporta anualmente mais de 19 milhões de passageiros em 5,2 milhas (8,4 km) entre St. George Terminal Marítimo e Ferry Sul. O serviço é oferecido 24 horas por dia, 365 dias por ano, e leva aproximadamente 25 minutos em cada sentido. Diariamente oito barcos transportam quase 65 mil passageiros.

Mais de 33 mil viagens são feitas anualmente. O passeio de barco é um dos favoritos dos turistas, pois proporciona uma excelente vista para o horizonte de Manhattan e da Estátua da Liberdade. O serviço de balsa sobre o Rio Hudson e East River vem sendo recuperado e ampliado desde 1980, o serviço é regular em Manhattan e localizado abaixo da Rua 42.

O Píer 11 em Wall Street, na Rua 35 Leste, possui desembarques em New Midtown West Ferry e no terminal de Battery Park City, os pontos de embarque são grandes. Os terminais são operados por serviços de taxis como o New York Water Taxi que realiza deslocamentos entre Manhattan, Brooklyn e Queens, incluindo Fulton Ferry e Red Hook. O Liberty Water Taxi realiza viagens entre o Terminal Marítimo do BPC e da Liberdade e Parque Estadual em Jersey City com parada em Paulus Hook. Estas empresas também realizam excursões sazonais para o Yankee Stadium e National Recreation Area Gateway e Praias.

2.2 – Hong Kong

Em Hong Kong é seguramente, o principal mercado mundial de transporte hidroviário de passageiros, apresenta a maior e mais diversificada frota de embarcações de passageiros, especialmente no que se refere à tecnologia empregada para esse transporte. Este fato está atrelado a condição histórica, pois este já foi o único meio que ligava Hong Kong ao continente.

A China tem um dos maiores sistemas de canais navegáveis do mundo, totalizando aproximadamente 110.000 quilômetros. Os subsistemas principais incluem o Rio de Yangtze com 72.813 quilômetros, do Rio da Pérola com 13.000 quilômetros, o Rio de Heilongjiang com 4.696 quilômetros, o rio Huaihe com 1.213 quilômetros e o Grande Canal com 1.044 quilômetros. O delta do Rio Yangtze, tem a maior concentração de canais e é o maior do mundo. Este sistema foi construído durante vários séculos e é usado para a circulação de pessoas por embarcações individuais bem como coletivas e também para a irrigação na agricultura.

A empresa de transportes de passageiros que faz a operação é a Chu Kong Co.Ltd e é subsidiária da Hong Kong Chu Kong, registrada e estabelecida em Hong Kong desde julho de 1985. Seu principal objetivo é ser um meio de transporte de passageiros que fazem o deslocamento entre Hong Kong e os Portos de rio e a parte interior dos Portos litorais no delta do Rio da Pérola da província de Guangdong. Nos últimos vinte anos, face ao desenvolvimento contínuo, da reforma da China e da política de abertura, a economia de Guangdong e Hong Kong torna-se cada vez mais próspera. A interação dos povos destas áreas nos aspectos do negócio, dos deslocamentos de famílias, em excursões etc. tornou-se mais frequente o número de chineses e de estrangeiros que chegam à China através de Hong Kong aumenta diariamente.

O transporte de passageiros pelo canal entre Guangdong e Hong Kong é operado pela empresa *Hong Kong China*. As rotas de balsa que se deslocam entre o delta do Rio Pérola ao distrito urbano de Hong Kong e ao Aeroporto Internacional de Hong Kong são controlados por essa empresa no terminal de balsa em Macau e o SkyPier no aeroporto de Hong Kong.

A frota de transporte de passageiros no canal entre Guangdong e Hong Kong teve ampliação de 40 embarcações com mais de 12.000 assentos nos últimos anos, e é a maior frota de embarcações de passageiros de alta velocidade de Hong Kong e da Ásia.

As rotas do transporte de passageiros sob a agência da companhia atendem a 12 portos dentro da província de Guangdong e dá forma a uma rede completa de transporte para passageiros do canal que diverge de Hong Kong à área do Delta do rio Pérola. O transporte hidroviário também é utilizado para o transporte de granéis líquidos, produtos químicos, areia, carvão, cereais e bens de alto valor em contêineres.

2.3 – Dubai

Em Dubai nos Emirados Árabes Unidos a utilização do projeto de transporte hidroviário tem supervisão da *Lloyds Company*, uma das principais companhias que possui padrões de segurança em barcos. Sistemas de ar condicionado central foram introduzidos nas embarcações. Espera-se transportar mais de dois milhões de passageiros por ano, com previsão de aumentar para cinco milhões nos próximos anos.

O sistema de transporte de pessoas fluvial no interior de Bangladesh é muito significativo. Segundo Awal (2006) *apud* Pacifico (2010) este sistema tem baixo custo operacional e acessibilidade elevada em comparação a outros modos, porém diante do aumento da demanda tanto de cargas como de passageiros face à vantagem geográfica, as deficiências quanto à segurança nos últimos dez anos revelaram um aumento significativo nos acidentes causados predominantemente pelo excesso de carga transportada, ciclones e colisões. É proposto o desenvolvimento de um sistema de transporte mais seguro e sustentável do transporte fluvial no país.

2.4 – Istanbul

As balsas (*ferryboats*) navegam em 15 linhas que cobrem a demanda de transporte de 27 portos nas margens do Bósforo e do Mar de Mármara. As 20 balsas de estilo clássico e antiquado transportam 61 milhões de passageiros cada ano. Nos anos 1980, foram transportadas 150 milhões de pessoas. Tendo em vista a modernização, a *Maritime Turkish*

Company foi cedida em 2005 a IDO, que opera os *Denizotobüsü* ("ônibus marítimo"), as balsas mais rápidas em Istambul.

Em 16 de abril de 1987 foi fundada a *İstanbul DenizOtobüsleri*, uma empresa para oferecer transporte marítimo rápido com balsas rápidas do tipo catamarã, o que foi conseguido com a compra dos 10 primeiros navios, comprados na Noruega. Hoje em dia, a companhia IDO opera em 29 terminais com uma frota de 28 catamarãs, das quais seis são de última geração.

As balsas são transportes muito usados em Istambul. Geograficamente a cidade é dividida pelo estreito de Bósforo entre a parte Asiática e a parte Europeia. Muitas pessoas moram na parte Asiática da cidade, mas trabalham na parte Europeia. Existem somente duas pontes que ligam os dois continentes e assim para evitar o tráfego muitas pessoas optam pelo barco como meio de transporte. O governo fornece serviço de transporte público através dos barcos para a população. Em diversas partes da cidade você pode pegar um barco-ônibus e se locomover. Conta com os portos: Cesme, Chios, Fethiye, Rhode e Marmaris. Uma das mais tradicionais e movimentadas estações de Istambul, chama-se Eminönü. As empresas operadoras são: Erturk Ferry Lines, *İstanbul DenizOtobüsleri*

2.5 – Sydney

Sydney, possui um grande porto “Circular Quay”, de onde partem regularmente barcas para vários pontos do outro lado da baía, incluindo para o bairro de Manly. Sendo um transporte público, esses barcos são uma opção econômica para aqueles que querem dar uma volta na Baía de Sydney. Diversas linhas, com diferentes características, operadas no contexto de um sistema planejado, com soluções tecnológicas originais e alto grau de integração com os demais subsistemas de transporte público.

3 – TRANSPORTE AQUAVIÁRIO NO BRASIL

3.1 – O uso do sistema aquaviário

O transporte fluvial tem, dentre suas características, a necessidade de complementação modal nas ligações ou entre áreas continentais. Isto se traduz na realização de travessias, rotas por cabotagem ou até mesmo transporte marítimo apoiado por um sistema intermodal de transporte terrestre, que comporta geralmente o uso de transporte rodoviário e ferroviário (UFPA/CNPQ, 2012).

Para a construção desse capítulo foi utilizado como base a linha de raciocínio utilizada no Caderno de Infraestrutura do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) de 1999 que apresenta um panorama do setor aquaviário e dos principais sistemas brasileiros.

É oportuno destacar que a região Norte do Brasil apresenta um vasto histórico da utilização no cotidiano de sua população como um dos principais modos de transporte entre as cidades vizinhas devido a grande oferta de vias fluviais. No entanto, por apresentar características distintas e próprias, sistema tarifário, frequência, tempo de viagem, quantidade de deslocamentos o presente trabalho não abordará esse tipo de deslocamentos.

Segundo o BNDES (1999) todas as linhas do sistema de transporte aquaviário no Brasil são operadas por empresas privadas, sob o regime de concessão, permissão ou terceirização dos serviços de transporte. Houve uma perda acentuada de passageiros usuários do meio aquaviário, devido à própria deterioração dos serviços e à concorrência dos demais modos nas áreas de influência.

O gráfico 01 serve de base para análise da quantidade de passageiros transportados em cada sistema no conjunto:

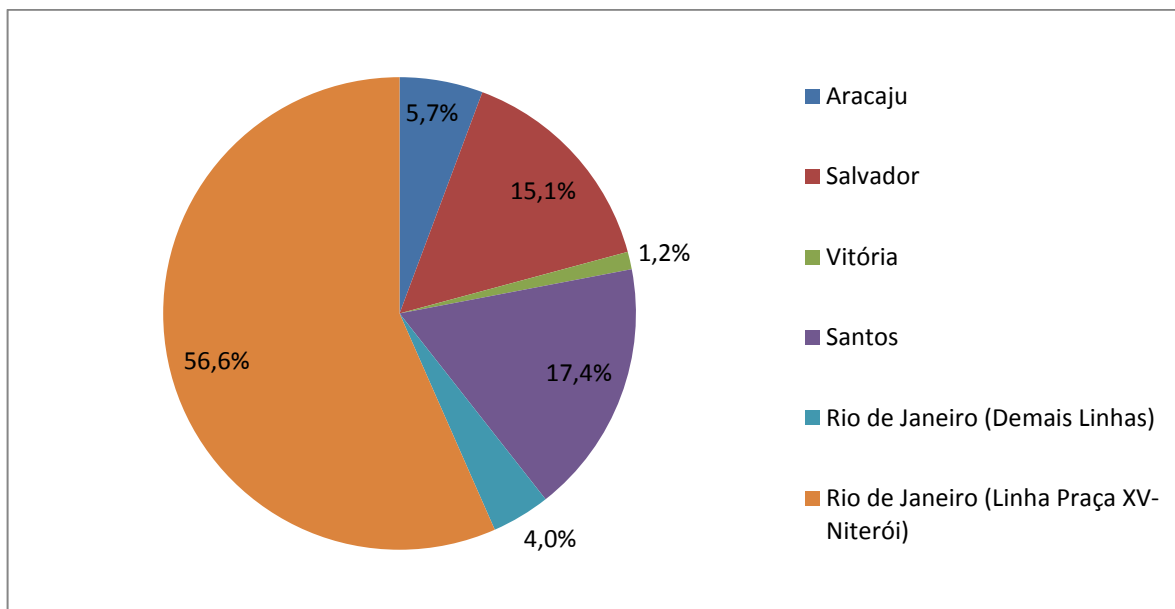


Gráfico 01 – Passageiros transportados no modo aquaviário. Fonte: BNDES, 1998.

Para o ano de 1998 é possível observar que o maior sistema aquaviário em termos da quantidade de passageiros transportados refere-se à cidade do Rio de Janeiro correspondente a 56,6% somente na linha Praça XV-Niterói, em seguida o sistema de Santos, com o segundo maior com o percentual de 17,4%, Salvador corresponde a 15,1% dos passageiros transportados, Aracaju obtém 5,7% do total. Nota-se que as demais linhas do transporte aquaviário do Rio de Janeiro ainda possuem maior valor percentual em relação a Vitória com 4% e 1,2%, respectivamente.

Nos tópicos que se seguem apresentam os principais sistemas do Brasil.

3.2 – Santos

O sistema de Santos insere-se no sistema de travessias litorâneas do Estado de São Paulo, composto por um total de 10 linhas sob a responsabilidade da DERSA - Desenvolvimento Rodoviário S.A.

Constituído de duas linhas do sistema da travessia Santos-Guarujá, o sistema de Santos, segundo em importância do país transportou em 1997 6,6 milhões de passageiros a bordo de 9 embarcações operadas pela empresa Performance.

Representa 9,5% do total de passageiros transportados pelos ônibus municipais de Santos e pelo sistema ferry.

A distância em linha reta entre Santos e Guarujá (ambas em São Paulo) é 400 metros, mas a distância de condução é 10 quilômetros e leva 46 minutos para ir de Santos a Guarujá. O trajeto é feito em embarcações com capacidade para aproximadamente 40 veículos de passeio e operado pela DERSA. A distância de 400 metros entre os dois municípios dura em média 7 minutos para ser percorrida.

Em 2013, o valor do pedágio para a travessia de pessoas é R\$ 2,30, para veículos de passeio é R\$ 9,10 e motos R\$ 4,60.

A DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S/A é uma empresa de economia mista fundada em 1969, sendo seu principal acionista o Governo do Estado de São Paulo, cujo pioneirismo e criatividade foram responsáveis pelo desenvolvimento e a introdução, no Brasil, de diversas tecnologias no campo da engenharia rodoviária.

Dentre suas atribuições, conforme Estatuto Social da empresa está à administração das Travessias Litorâneas do Estado de São Paulo, desde 1989, quando um decreto do Governador Orestes Quécia transferiu esta responsabilidade à DERSA, anteriormente do Departamento Hidroviário.

Assim, a DERSA opera e administra as travessias de São Sebastião/Ilhabela; Cananéia/Continente; Cananéia/Ilha Comprida; Iguape/Juréia; Cananéia/Ariri; Bertiooga/Guarujá; Santos/Guarujá e Praça da República (Santos) / Vicente de Carvalho (Guarujá). No total, a travessia de balsas opera com seis embarcações.

Utiliza como sistema de bilhetagem eletrônica o Bilhete Inteligente Travessias que funciona do mesmo modo que o bilhete eletrônico utilizado no sistema de transporte público de São Paulo (ônibus, metrô e trens), armazenando créditos para pagamento das tarifas. Para possibilitar sua utilização, foram instalados validadores eletrônicos junto às catracas, permitindo o débito da tarifa automaticamente no cartão. Tipos de Bilhete Inteligente Travessias:

- Comum: Pessoas que utilizam a travessia e não se enquadram em outras categorias também podem aproveitar as vantagens do bilhete eletrônico, adquirindo créditos para facilitar o pagamento da tarifa nos sistemas de travessias litorâneas.
- Vale Transporte: Cartão concedido pelo empregador aos seus colaboradores para armazenamento dos créditos a serem utilizados nas travessias de pedestres do Sistema de Travessias Litorâneas. O empregador fará a compra de créditos, cuja recarga será realizada nas estações nos validadores instalados junto às catracas. De acordo com a Lei nº 7.418/85, é proibido ao empregador substituir o vale-transporte por dinheiro ou qualquer outra forma de pagamento.

A recarga será feita pela empresa mediante pagamento de boleto bancário gerado pelo site. Será cobrada uma taxa administrativa de 3% do valor total a cada pedido, que terá carga mínima de R\$ 15,00 e carga máxima de R\$ 600,00.

- Escolar: Cartão concedido aos estudantes regularmente matriculados nas escolas que comprovem a necessidade da travessia e aos professores no exercício de suas funções. O direito ao desconto é de 50% no pagamento da tarifa.
- Isento: idoso e portador de necessidades especiais: Cartão concedido às pessoas com necessidades especiais, com capacidade de locomoção comprometida, e outras necessidades que a legislação vigente garante a isenção do pagamento de tarifa e também às pessoas com idade igual ou superior a 65 anos, conforme disposto na Lei Federal número 2.751, de 2001.
- Unitário: Cartão válido para uma viagem e por isso não é necessário o cadastro. Poderá ser adquirido nas estações de embarque e deve ser depositado na catraca após a utilização.
- Múltiplo de dois (ida e volta): Cartão válido para duas viagens, por isso não é necessário o cadastramento. Poderá ser adquirido nas estações de embarque Vicente de Carvalho, Praça da República, e Guarujá.

Com exceção dos bilhetes unitários e múltiplos de dois, para adquirir os outros tipos de bilhetes o usuário deverá se cadastrar. O cadastramento deve ser feito presencialmente na Central de Atendimento da estação Vicente de Carvalho, apresentando os documentos solicitados.

Tabela 01 – Travessia e Valores para o sistema de Santos

Travessia	Valor unitário
Guarujá - Santos (Ponta da Praia) (BIDIRECIONAL)	R\$ 2,30
Vicente de Carvalho - Santos (Praça da República) (UNIDIRECIONAL)	R\$ 1,15
Cananéia - Ariri (turista)	R\$ 45,00
Cananéia - Ariri (residente)	R\$ 5,90

Fonte: DERSA, 2014.

Na travessia Cananéia-Ariri, os residentes da região deverão comprovar esta situação através de atestado de residência, fornecido pela respectiva Prefeitura Municipal, e os estudantes credenciados terão desconto de 50% na aquisição de Passe Escolar.

3.3 – Aracaju

O sistema hidroviário de Aracaju é composto de 2 linhas de travessia do rio Sergipe, ligando o centro da capital sergipana a dois pontos do município de Barra dos Coqueiros (Centro e Atalaia Nova). Representa cerca 2,7% do total de passageiros transportados por barcas e ônibus de Aracaju e é a ligação mais rápida e econômica com o município de Barra dos Coqueiros com duração de 20 minutos a 8,5 nós de velocidade.

Opera com *ferry* tradicionais com capacidade de 80 a 110 passageiros pela empresa H. Dantas – Hidroviário pelo poder concedente do Estado de Sergipe. O órgão que regula o sistema é o Conselho Estadual de Transporte através de contrato de concessão à Sergiportos, órgão subordinado à Secretaria de Transporte. O contrato com a empresa H. Dantas Hidroviário, para operação do serviço de travessia, foi feito por um prazo de 15 anos, a partir de 23 de abril de 1996.

Como perspectivas de melhorar o sistema foi realizado um estudo para abertura de licitação com vistas à implantação e operação de linha ligando Aracaju a Nossa Senhora do Socorro (2º município mais populoso do Estado), situado às margens do Rio Sergipe, na microrregião da capital.

Já tendo transportado mais de 3 milhões de passageiros, o sistema de Aracaju, situa-se hoje em um patamar mais baixo, devido à concorrência de barqueiros organizados em Sindicato – que fazem a travessia do rio Sergipe em embarcações precárias (canoas

motorizadas), transportando pessoas, animais e mercadorias e ainda ao crescente movimento de passageiros em veículos, nos ferry-boats.

3.4 – Salvador

O sistema de Salvador, aqui considerado, é a linha Salvador-Ilha de Itaparica, operado pela COMAB, Transporte Marítimo da Bahia Ltda. sob o poder concedente da AGERBA, Agência Estadual de Regulação de Serviços pelo prazo de 25 anos, a partir de 1995.

A ligação entre Salvador e Itaparica é realizada por 9 ferry-boats de transporte de veículos e passageiros e por 1 catamarã de passageiros. Realiza a travessia em 20 minutos a 35 nós. Esta é fundamental para os moradores da Ilha, pois o acesso terrestre a Salvador distancia de 279 quilômetros, pela via BR 324.

Apresenta um moderno Sistema de Bilhetagem: bilhetagem com controle de acesso eletrônico no Terminal de São Joaquim (Salvador); os Guichês para venda de passagens localizado no hall do terminal, independente do salão de embarque, possibilitando maior flexibilidade ao embarque dos passageiros. A instalação única do gênero no país são passagens com hora marcada (pagando-se um adicional tarifário), permitindo a programação da viagem por parte do passageiro e o controle da demanda, pela operadora;

Os pontos de venda de passagens em 4 locais estratégicos de Salvador e em 2 cidades do interior da Bahia (Valença e Santo Antônio de Jesus), além dos terminais de São Joaquim em Salvador e Bom Despacho na Ilha de Itaparica.

Em Salvador são utilizados *ferries* convencionais e *fast ferries* em operação complementar (atingem camadas diferentes - de mais alto poder aquisitivo- da população).

A viagem inaugural do catamarã que fará a travessia Salvador/Maragogipe, cidade localizada no Recôncavo Baiano, foi realizada em 2012. A embarcação surge como uma alternativa para a viagem até a cidade, feita somente por via terrestre desde que o navio do município deixou de fazer o percurso há alguns anos.

A primeira viagem, de cunho técnico, foi acompanhada por representantes da Secretaria de Indústria, Comércio e Mineração do Estado da Bahia e da coordenação do Projeto de Implantação do Pólo da Indústria Naval da Bahia e por prefeitos da região do Recôncavo.

A embarcação possui capacidade para 126 passageiros e vai passar a fazer a travessia diária a partir do dia 16 de março, saindo do terminal do Mercado Modelo. Os horários de partida serão anunciados em breve. O tempo médio da viagem será de 1h30. Com a antiga embarcação, o trajeto era feito em 4h30.

O preço da passagem de Salvador para Maragojipe vai ficar em torno de R\$ 25. Já para São Roque do Paraguaçu, o preço será de R\$ 21. Entre São Roque do Paraguaçu e Maragojipe, o valor será de R\$ 4.

3.5 – Vitória

O Sistema de Transporte Aquaviário Urbano da Grande Vitória, favorecido pelas condições naturais da Baía de Vitória, que possibilita atender grande número de moradores da periferia da Aglomeração Urbana, principalmente nos Municípios de Cariacica, Vila Velha e Vitória.

A linha Paul-Centro, a primeira implantada do Sistema Aquaviário, passou a ser operada em janeiro de 1978. Só em 11 de julho de 1979, através da Resolução N. 6.051, a Superintendência Nacional da Marinha Mercante - SUNAMAM autorizou a exploração do Aquaviário.

O problema maior e urgente verificado no Sistema Aquaviário é a inexistência da integração dos modos de transporte rodo-aquaviário. Com a integração física-horária-tarifária, e consequente alimentação de todas as linhas do Sistema nos seus diferentes terminais, haveria um incremento substancial em sua demanda consequentemente, haveria um incremento bastante significativo das vantagens e benefícios do Sistema Aquaviário, que são, basicamente, indiretos, como a redução do consumo de combustível e a diminuição do tráfego nas vias já saturadas da Aglomeração Urbana, principalmente em sua área central e eixos principais.

Vitória transportou 449 mil passageiros/ano, composto por duas linhas: Vila Velha – Centro – Paul e Vila Velha – Prainha, com duração de 5 minutos e 25 minutos respectivamente e com velocidade de 10 nós.

A volta do transporte aquaviário a Vitória vai ser discutida em uma audiência pública, na sede social do clube Álvares Cabral, às 18h30 desta quinta-feira (18). Com o objetivo de colocar em pauta a licitação e o contrato de concessão para a implantação do sistema hidroviário, a audiência é o primeiro passo para o retorno do transporte, segundo afirmou o governo estadual. A previsão é que a empresa responsável pelas obras de reativação seja contratada até o final de 2013 ou início de 2014.

Desativado desde o ano 2000, as lanchas que transportavam passageiros entre Vitória, Vila Velha e Cariacica, na região Metropolitana, começaram a ser usadas em 1978 e chegaram a atender mais de 400 mil pessoas por mês, segundo informou a Secretaria Estadual de Transportes. De acordo com o governo do estado à época, o sistema começou a dar mais prejuízos do que lucros e os terminais foram desativados.

O Governo do Espírito Santo estuda implantar tarifa única para o Sistema Transcol e o Aquaviário. O projeto está em fase de análise e as possibilidades existentes são estabelecer a integração dos meios de transporte com um valor unificado ou manter a tarifa do Transcol e cobrar um pequeno adicional para o uso do aquaviário, igualando ao preço da passagem dos ônibus seletivos.

A estimativa é de que o aquaviário seja reativado no final do próximo ano. De acordo com o secretário de Transportes e Obras Públicas, Fábio Damasceno, o objetivo é dar mais opções de locomoção à população. "Pretendemos fazer com que os usuários de carros e motos optem também pelo transporte público. Além disso, existe a possibilidade de facilitar a vida dos ciclistas, permitindo a entrada com a bicicleta nos barcos", ressalta.

O projeto autoriza a Companhia de Transportes Urbanos da Grande Vitória (CETURB-GV) a contratar, mediante concessão, o Serviço de Transporte Hidroviário na Região Metropolitana da Grande Vitória. Percurso inicial deverá ser entre a Prainha, em Vila Velha, e a Praça do Papa, em Vitória.

3.6 - Belém

O transporte fluvial em Belém é feito por pequenas embarcações e não é regulamentado. Pesquisadores da Universidade Federal do Pará e Universidade da Amazônia elaboraram um projeto para criar 10 linhas de barco e terminais hidroviários, que atenderiam mais de 200 mil habitantes.

Na cidade de Belém que, por sua porção de ilhas utiliza intensamente o transporte fluvial de travessia, ocorrendo espontaneamente com pouca participação do poder público, sendo predominantemente operado pela iniciativa privada em forma de cooperativa ou mesmo individualmente.

As travessias são feitas de maneira isolada do sistema de transporte urbano, tendo os usuários que efetuar o transbordo em terminais inadequados e, ainda, que pagar outra tarifa de transporte pra complementação de sua viagem. A integração beneficiaria não somente a população insular, como também, a própria população continental que teria a ampliação de atendimento do transporte urbano com a alternativa hidroviária a ser implantada (TOBIAS, 2013).

Em Belém, o transporte fluvial apresenta-se sob os diversos tipos de operação, seja local ou regional, realizados entre Belém e as cidades ribeirinhas dos rios amazônicos. O transporte fluvial local é caracterizado por ser travessia, ocorrendo transversalmente ao curso do rio, dentro da própria região.

Há grande movimentação de passageiros intermunicipais, distribuídos por diversas rotas fluviais, geralmente de médias e longas distâncias. O tráfego hidroviário municipal regular é reduzido, porém essencial para os habitantes das ilhas que compõem o município.

Além das linhas regulares há uma multiplicidade de barqueiros prestando serviços de transporte, muitas vezes precário, em embarcações carentes de segurança e desconfortáveis, em múltiplas rotas, já que a área municipal abrange 44 ilhas, das quais 42 só são acessíveis por via fluvial.

Como perspectivas futuras um projeto de modernização inovadora através de uma Concepção sistêmica do hidroviário de passageiros por meio de integração física, operacional e tarifária com os ônibus municipais;

A inovação conceitual se dá pela eleição da partição intermodal como princípio do projeto hidroviário. Sua espinha dorsal consistirá de linhas pendulares costeiras ao município de Belém, interligando bairros e distritos à beira-rio, contíguos; de terminais localizados nas linhas pendulares partirão ligações de travessia para ilhas distritais - Cotijuba e Mosqueiro, na primeira etapa.

Já Integração físico-operacional: conformação de uma rede rodo-hidroviária de grande importância para o transporte coletivo os terminais de conexão intra-hidroviário estarão integrados ao sistema troncal de ônibus da cidade de Belém, e a linhas circulares que farão circuitos nas suas respectivas áreas de influência.

As Embarcações serão do tipo *High Speed Light Crafts, fast ferries*, na classificação internacional, capacidade para 146 passageiros, 25 nós de velocidade de serviço e casco de alumínio. Os principais terminais hidro rodoviários, além de atenderem aos requisitos da integração bimodal de Belém, serão multifuncionais da perspectiva da cidade, isto é, suprirão outras demandas da população, como as comerciais, de serviços institucionais e de caráter privado, turísticas, culturais e de lazer, bem como receberão tratamento arquitetônico e paisagístico adequado às peculiaridades do entorno urbano onde serão localizados sobre responsabilidade da Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará - CPH.

3.7 – Rio de Janeiro e a utilização do Sistema Aquaviário

O sistema do Rio de Janeiro é o mais importante do país transportando 22,9 milhões de passageiro/ano, é constituído por quatro linhas: Praça XV – Niterói, Praça XV – Charitas, Praça XV – Ilha do Governador, Praça XV – Ilha de Paquetá. Representa 3, 1% do total de passageiros transportados por barcas e ônibus intermunicipais na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Na ligação hidroviária Praça XV – Niterói é transportado, aproximadamente 32% do total de passageiros que fazem a travessia da Baía da Guanabara em 20 minutos a 10 nós de velocidade, e é a maior do Brasil em número de passageiros, frota e capacidade das embarcações.

Assim como Salvador o Rio de Janeiro possui embarcações do tipo tradicionais, ferry convencionais e embarcações mais rápidas, *fastferries*, em operação complementar (atingem camadas diferentes - de mais alto poder aquisitivo - da população).

A fiscalização do transporte aquaviário tem características próprias, pois as questões relativas à segurança da navegação, por força da Lei Federal Nº 9537, de 11/12/1997, competem à Autoridade Marítima representada pela Capitania dos Portos do Rio de Janeiro do Comando da Marinha do Brasil, que é responsável pela regulamentação e fiscalização das embarcações e tráfego marítimo, seus equipamentos de navegação e habilitação das tripulações, entre outras (AGETRANSP, 2012).

No ano de 2012, as concessões da área de transportes, sujeitas à regulação da AGETRANSP, foram responsáveis pelo transporte de 358 milhões de usuários, sendo 28.925.457 do sistema aquaviário.

Durante o ano de 2012 foram transportados 358,8 milhões de passageiros nos sistemas de transporte concedidos regulados pela AGETRANSP, enquanto que em 2011 foram 351,5 milhões de passageiros. O transporte metroviário teve um crescimento de 3,4%, o transporte ferroviário um crescimento de 1,0% e o transporte aquaviário permaneceu estável 0,2%.

Inserir-se ainda nas obrigações da CATRA o contrato de concessão da linha 4 do Sistema Metroviário do Rio de Janeiro (RIOBARRA), cuja implantação depende de decisões de competência do Poder Concedente, bem como o serviço de transporte seletivo a cargo da empresa TRANSTUR, permissionária de transporte aquaviário por catamarãs e aerobarcos no percurso Rio-Niterói e Rio-Paquetá, atualmente paralisados.

A concessionária tem como planos e perspectivas a implantação e operação de novas linhas a citar: Praça XV-São Gonçalo, Praça XV-Guia de Pacobaíba (Magé), Praça XV-Barra da Tijuca, no entanto, apesar de estudos ainda não houve implantação destas.

No estudo realizado por Pacífico (2010) sobre a história do transporte aquaviário na baía de Guanabara o autor informa que desde 1835 as barcas a vapor já circulavam regularmente na Baía, realizando o percurso Rio – Niterói, configurando uma inicial relação

entre a população da capital do Império e as povoações da “banda d’além”. A Sociedade de Navegação de Nictheroy e passa a operar em 1835, possuindo “três barcas que trafegavam de hora em hora, com a capacidade de 250 passageiros, no período das seis da manhã até às seis da tarde” (NORONHA SANTOS, 1934 *apud* PACÍFICO, 2010).

Ainda segundo este autor em 1967, o Governo Federal, no contexto de organização política e social do governo militar do General Costa e Silva, numa ação do programa de estatização iniciado no país, criou o Serviço de Transportes da Baía de Guanabara - STBG S.A, que realizava entre Rio e Niterói, o transporte de passageiros, cargas e veículos. Uma sociedade de economia mista que controlaria o sistema de transporte aquaviário na baía.

No entanto, dez anos depois (1977), após a construção da Ponte Rio – Niterói (o que representou forte queda no número de passageiros) e da fusão entre o antigo Estado da Guanabara e o Estado do Rio de Janeiro, no governo estadual de Faria Lima (1975 – 1979) essa empresa passou para o controle do governo estadual, com o nome de Companhia de Navegação do Estado do Rio de Janeiro - CONERJ.

Em fevereiro de 1998, por iniciativa do Governo do Estado (Governador Marcello Alencar), um consórcio de empresas privadas assume o controle acionário da CONERJ, sobre regime de concessão por 25 anos, renováveis, dando origem a Barcas S/A. A frota herdada era composta por embarcações tradicionais da CONERJ. Em 1999, cerca de 70% da frota enfrenta revisões e reformas, e a operação na linha Rio – Niterói passou a contar com oito embarcações, cinco a mais do que no período da concessão. Em 2004 é inaugurada a linha marítima: Rio – Charitas. No primeiro ano de operação, cerca de cinco mil usuários já eram transportados por dia. O terminal hidroviário de Charitas levou a assinatura do arquiteto Oscar Niemeyer e se tornou uma atração turística da cidade de Niterói. Este sistema, executado pela Companhia Barcas S/A, faz as seguintes ligações: Rio - Niterói, Rio - Ilha do Governador e Rio - Paquetá (CCR BARCAS, 2010).

Diversas políticas públicas, como as concessões a empresas públicas para a operacionalização dos transportes públicos, visando muitas vezes regular os conflitos entre capital e trabalho, acabaram sendo prejudiciais à grande maioria da população.

No dia 2 de julho de 2012, o Grupo CCR assumiu o controle acionário da concessionária Barcas S/A, adquirindo 80% das ações da empresa. Com a chegada da CCR, um dos maiores grupos privados de concessões de infraestrutura da América Latina, a concessionária passa a se chamar CCR Barcas.

A frota de 22 embarcações é composta de seis catamarãs seletivos (237 passageiros sentados), cinco catamarãs sociais (1.300 passageiros) e nove barcas tradicionais (2.000 passageiros). As embarcações transportam 29 milhões de passageiros por ano, nas seis linhas oferecidas pela empresa.

Na linha hidroviária Praça XV-Niterói são transportados, aproximadamente, 32% do total de passageiros que fazem a travessia da Baía da Guanabara pelas barcas, aerobarcos, catamarãs e em ônibus intermunicipais, pela Ponte, em dias úteis.

A linha Praça XV-Niterói é a maior do Brasil, em número de passageiros, frota e capacidade das embarcações. Os principais geradores de viagens na rota são Niterói e São Gonçalo (BNDES, 1999).

Apesar do menor tempo de viagem pelo modo hidroviário convencional entre o Rio de Janeiro e Niterói, ocorreu preferência crescente pelo rodoviário, que pode ser creditada, por um lado, à deterioração do serviço de travessia e por outro, antes da implantação do BU à ausência de integração tarifária, tornando a opção ônibus-barcas-ônibus inacessível à maioria dos usuários do transporte coletivo nesta rota.

3.7.1 – Bilhete Único Aquaviário

Os principais desafios das metrópoles estão de alguma maneira, relacionados ao transporte público: emprego, renda, meio ambiente, moradia, segurança, acesso à saúde e educação. No caso do Rio, a questão do transporte público torna-se premente por ser o estado mais metropolitano da federação (NERI, 2010).

Com o BU a reforma tarifária reduziu de 74 para 12 o número de valores tarifários no Grande Rio, o que possibilitou redução de 57% das 516 linhas de ônibus. A tarifa máxima caiu de R\$17,30 para R\$7,10 (redução de 59%).

A pesquisa da Fundação Getúlio Vargas (2010) traz como impactos diretos da implantação do Bilhete Único a opção de escolha do transporte com a qualidade do deslocamento e influência no orçamento familiar e individual. Como impactos indiretos além do trabalho com a implantação de novos postos de trabalho e competitividade econômica, impacto ambiental e qualidade das políticas voltadas ao transporte, identifica-se o fator geográfico com novas opções de moradia e trabalho e o desadensamento urbano.

Alvo de um número menor de análises científicas (em comparação com os outros modelos de transportes coletivos, como os trens e bondes), o transporte aquaviário, ao longo da bacia da Baía de Guanabara, representou um papel importante na formação e consolidação do espaço metropolitano do Rio de Janeiro (PACÍFICO, 2010).

Nesse contexto, reafirma-se que o transporte aquaviário de passageiros na Baía de Guanabara reúne uma série de elementos dignos de consideração para as análises e estudos espaciais.

O setor de transportes no Estado do Rio de Janeiro, em planos anteriores já abordou a questão tarifária quando da implantação do Vale Transporte (VT) e do estudo para implementação de uma tarifa única na rede de transportes (SILVA, GONÇALVES E SOARES, 2005). Agora, através do instrumento legal adotou-se em fevereiro de 2010 o Bilhete Único Intermunicipal (BU) que surge como uma nova perspectiva de possibilidades aos usuários do transporte público seja de mobilidade, economia financeira, diminuição do tempo de deslocamento ou geração de emprego, entre outros benefícios.

O BU apresenta um grande potencial de aumentar o número de viagens, de inclusão mais racional e igualitária dos usuários ao sistema de transportes e proporcionando as pessoas que realmente precisam desse instrumento um maior poder de acesso as suas necessidades básicas (SILVA, 2012).

Segundo o decreto que modifica a política de tarifas aquaviárias, a partir de 1º de março de 2012, o valor da passagem passa a ser de R\$ 4,50. Contudo, quem possuir um cartão RioCard habilitado para Bilhete Único pagará apenas R\$ 3,10. Em caso de integração com ônibus municipal, intermunicipal, trem ou metrô o valor será igual ao do Bilhete Único Intermunicipal, ou seja, R\$ 4,95.

No ano de 2013 conforme deliberação da Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos de Transportes Aquaviários, Ferroviários e Metroviários e de Rodovias do Estado do Rio de Janeiro (AGETRANSP) nº 410 de 26/2/2013 e Decreto 44.086 de 28/2/2013 houve um reajuste das tarifas das linhas sociais no dia 2 de abril de 2013 para o valor de R\$ 4,80 e usuários de bilhete único pagaram o valor de R\$ 3,30.

As condições de integração para o sistema aquaviário são as mesmas do sistema de bilhete único, pelo menos 1 hora entre duas viagens (ida e volta, por exemplo) e de 3 horas, entre validações dos transbordos de uma mesma viagem (ida, por exemplo)

O projeto identificou os motivos que levam o usuário a viajar pelo modo barca. Antes da implantação do BUA, os usuários realizavam o pagamento de R\$2,80 sem a possibilidade de integração modal e temporal.

Com a criação do bilhete único aquaviário a nova estrutura tarifária para o serviço público de transporte aquaviário de passageiros, categoria social, no Estado do Rio de Janeiro, contempla as seguintes modalidades tarifárias:

a) Tarifa Aquaviária de Equilíbrio Única: destinada aos passageiros que não estejam inseridos na categoria de usuário beneficiário de outros tipos de tarifas;

b) Tarifa Aquaviária Social e Temporária: destinada aos passageiros portadores do cartão do Bilhete Único, para a realização de duas viagens diárias do transporte aquaviário de passageiros, moradores das Ilhas Grande e de Paquetá. A Tarifa Aquaviária Social temporária vigorará, no mínimo, até o dia 31 de dezembro de 2018.

Esta medida de gratuidade aos moradores foi instituída em 19 de dezembro de 2011, onde a Assembléia Legislativa do Rio de Janeiro (ALERJ) incluiu emenda no projeto de lei 1.145/11, proposto pelo Governo do Estado, que tratava das tarifas cobradas pela concessionária Barcas S/A alegando que os moradores não possuíam outra opção de deslocamento e que por este motivo não era adequado cobrá-los por tal serviço. O Parlamento também estendeu aos residentes nestes dois lugares o uso do Bilhete Único para transporte intermunicipal.

Caso o morador utilize mais de duas viagens ao dia, a seguinte (ida e volta) terá o benefício do Bilhete Único Aquaviário, com tarifa de R\$ 3,10, cada trecho. Nas demais viagens, será debitado o valor integral da tarifa de R\$ 4,50 por trecho.

c) Tarifa Aquaviária Turística: A Tarifa Turística destina-se ao usuário que deseja ir às Ilhas Grande e de Paquetá e que nelas não seja residente ou trabalhe.

Devido às manifestações ocorridas em junho de 2013 cujo caráter inicial de reivindicação era o alto valor das tarifas o governo do estado decide por meio do Decreto Nº 44261 DE 19/06/2013 reverter o valor das tarifas revogando a deliberação da AGETRANSP Nº 410, de 26 de fevereiro de 2013, publicada no Diário Oficial de 01 de março de 2013 que aumentava o valor.

Assim, a Tarifa Aquaviária de Equilíbrio Única retornou ao valor de R\$ 4,50 (quatro reais e cinquenta centavos) e a Tarifa Aquaviária Social e Temporária em R\$ 3,10 (três reais e dez centavos).

No dia 22 de março de 2014, a tarifa das linhas sociais do transporte aquaviário de passageiros foi reajustada de R\$ 4,50 para R\$ 4,80. Para os usuários que utilizam o Bilhete Único (80% dos passageiros do sistema), e que pagam R\$ 3,10, não houve reajuste. A tarifa da linha seletiva de Charitas foi alterada a partir do dia 24 de março de 2014 de R\$ 12,00 para R\$ 13,00 (CCR BARCAS, 2014). A tabela 02 informa algumas características das linhas existentes hoje na Baía de Guanabara:

Tabela 02 – Características das linhas aquaviárias na RMRJ.

Linha	Terminais	Inauguração	Comprimento (m)	Duração das viagens (média/min)	Funcionamento
Rio de Janeiro x Niterói	Praça XV ↔ Praça Araribóia	A partir de 1998	5 000	20	Diariamente, das 06:15 às 23:30
Rio de Janeiro x Paquetá	Praça XV ↔ Paquetá	A partir de 1998	19 180	70	Diariamente, das 04:45 às 23:50
Mangaratiba x Ilha Grande	Mangaratiba ↔ Abraão	A partir de 1998	24 100	80	Dias úteis, das 07:30 às 22:00; Finais de semana e feriados, das 8:00 às 17:30
Angra dos Reis x Ilha Grande	Angra dos Reis ↔ Abraão	A partir de 1998	23 890	80	Dias úteis, das 11:15 às 16:00; Finais de semana e feriados, das 10:00 às 13:30
Rio de Janeiro x Cocotá	Praça XV ↔ Cocotá	A partir de 2006	13 700	55	Dias úteis, das 06:30 às 20:00 (exceto sextas, das 6:30 às 22:00)
Rio de Janeiro x Charitas	Praça XV ↔ Charitas	A partir de 2004	8 140	20	Dias úteis, das 06:00 às 21:30

Fonte: CCR Barcas, 2013.

O modelo de bilhete único aquaviário, o mesmo utilizado na cidade do Rio de Janeiro, no qual o usuário paga apenas uma passagem para trafegar por um período pré-determinado e caso precise fazer uma baldeação, utilizando uma linha de valor superior, o usuário desembolse apenas a diferença entre as tarifas.

4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PROPOSTOS

A pesquisa bibliográfica a ser realizada na dissertação contempla *sites* governamentais, de instituições de ensino e pesquisa, empresas e associações de transporte, publicações entre artigos, teses, notas em edital de licitação, revistas e periódicos e buscará contemplar dois aspectos diferentes: a) formar a base conceitual em assuntos relacionados ao transporte de passageiros, expansão, mobilidade urbana, transporte aquaviário, sistema de bilhetagem eletrônica, e áreas correlatas; b) leituras técnicas sobre análise espacial e Sistemas de Informações Geográficas (SIG). A Figura 1 exemplifica o processo de construção do trabalho:

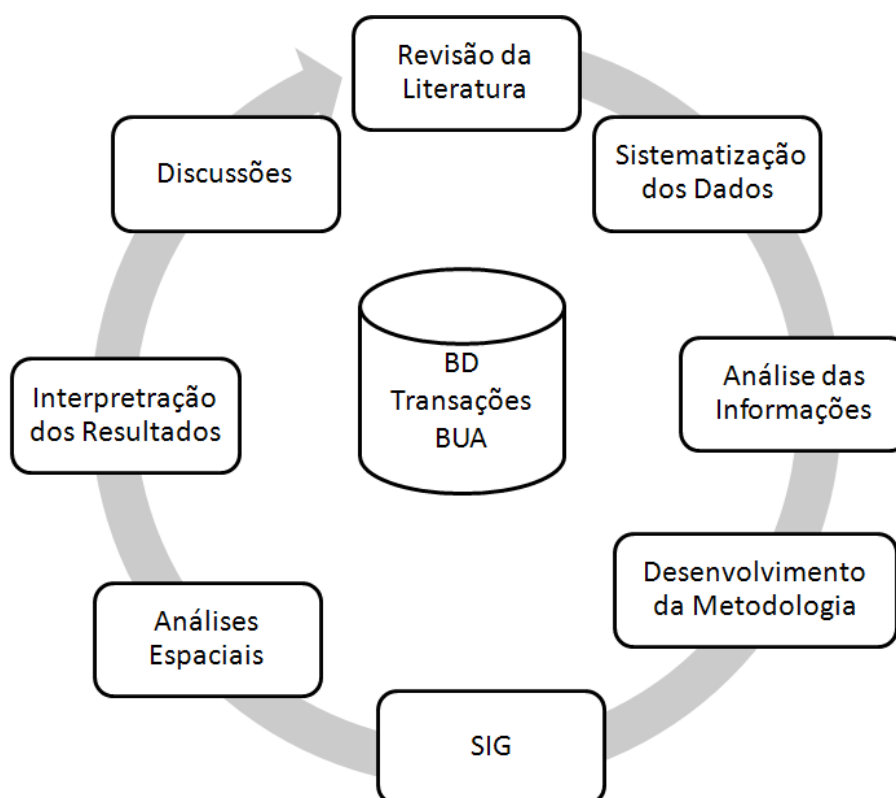


Figura 1 – Síntese do processo de construção da dissertação.

Um conceito chave dentro da pesquisa está associado às técnicas de análise espacial. A análise espacial está obrigatoriamente associada à Geografia, corresponde ao estudo da distribuição espacial de qualquer fenômeno, à procura de padrões espaciais (ROSA, 2011).

A análise espacial faz a ligação entre o domínio essencialmente cartográfico e as áreas de análise aplicada, estatística e a modelagem, permitindo combinar variáveis georreferenciadas e, a partir delas, criar e analisar novas variáveis.

Na pesquisa serão utilizados dados socioeconômicos sobre as transações do Bilhete Único disponibilizados pela RioCard.

O RioCard é sistema de bilhetagem eletrônica de todo o Estado do Rio de Janeiro. É uma tecnologia moderna, prática e eficiente, já utilizada nos maiores centros urbanos do mundo e também em muitas cidades brasileiras (FETRANSPOR, 2014).

O RioCard utiliza a tecnologia de cartões *smartcard* sem contato, que funcionam por rádio frequência, permitindo estabelecer uma comunicação com o validador (equipamento que faz a leitura dos cartões) para débito da tarifa e liberação da roleta ou efetivação da recarga.

O cartão RioCard funciona como porta-moedas eletrônico, que substitui o dinheiro, acabando com o problema do troco e diminuindo o tempo de embarque.

A tabela 03 demonstra os tipos de dados agregados as informações do sistema.

Tabela 03 – Estrutura de arquivos de Transações do BU.

Nome	Formato	Tam.	Comentários
Tp_registro	Num	2	Tipo de registro: 50 – Transações de segundo e terceiro trechos de BU
Cd_operadora	Num	5	Código da operadora no sistema RioCard
Cd_linha	Num	5	Código da linha utilizada
Cd_sentido	Num	1	Código do sentido da linha. 0 – Não informado 1 – Ida 2 – Volta
Nr_estac_carro	Num	8	Número da estação ou do carro
Dt_transacao	Num	14	Data e hora da transação. Formato aaaammddhhmmss
Nr_cartao	Num	13	Número externo do cartão
Cd_emiss_aplic	Num	2	Código do emissor da aplicação no cartão: 01 – Fetranspor.
Cd_aplicacao	Num	4	Código da aplicação utilizada no débito: 100 – Expresso 400 – Vale-transporte
Nr_trans_aplic	Num	5	Número da transação na aplicação
VI_linha	Num	6	Valor original da linha, em centavos
VI_transacao	Num	6	Valor da transação, em centavos
VI_subsidio	Num	6	Valor do subsídio, em centavos
Cd_integracao	Num	6	Código da matriz de integração utilizado
Qt_integracoes	Num	2	Quantidade de integrações realizadas na mesma viagem

Fonte: RioCard, 2012.

Os dados contidos na estrutura são gerados a partir do processamento das transações de BU vindas dos validadores e que entraram numa Ordem de Pagamento de Subsídios para as operadoras. O objetivo principal deste arquivo é detalhar para a SETRANS RJ, gestora do BU Estadual, as transações dos cartões de BU dos usuários. Os arquivos são compostos por quatro tipos de registros, com layouts distintos, através de rotina *batch* disparada automaticamente ou por comando de operador, em horário pré-determinado, uma vez por dia, todos os dias da semana.

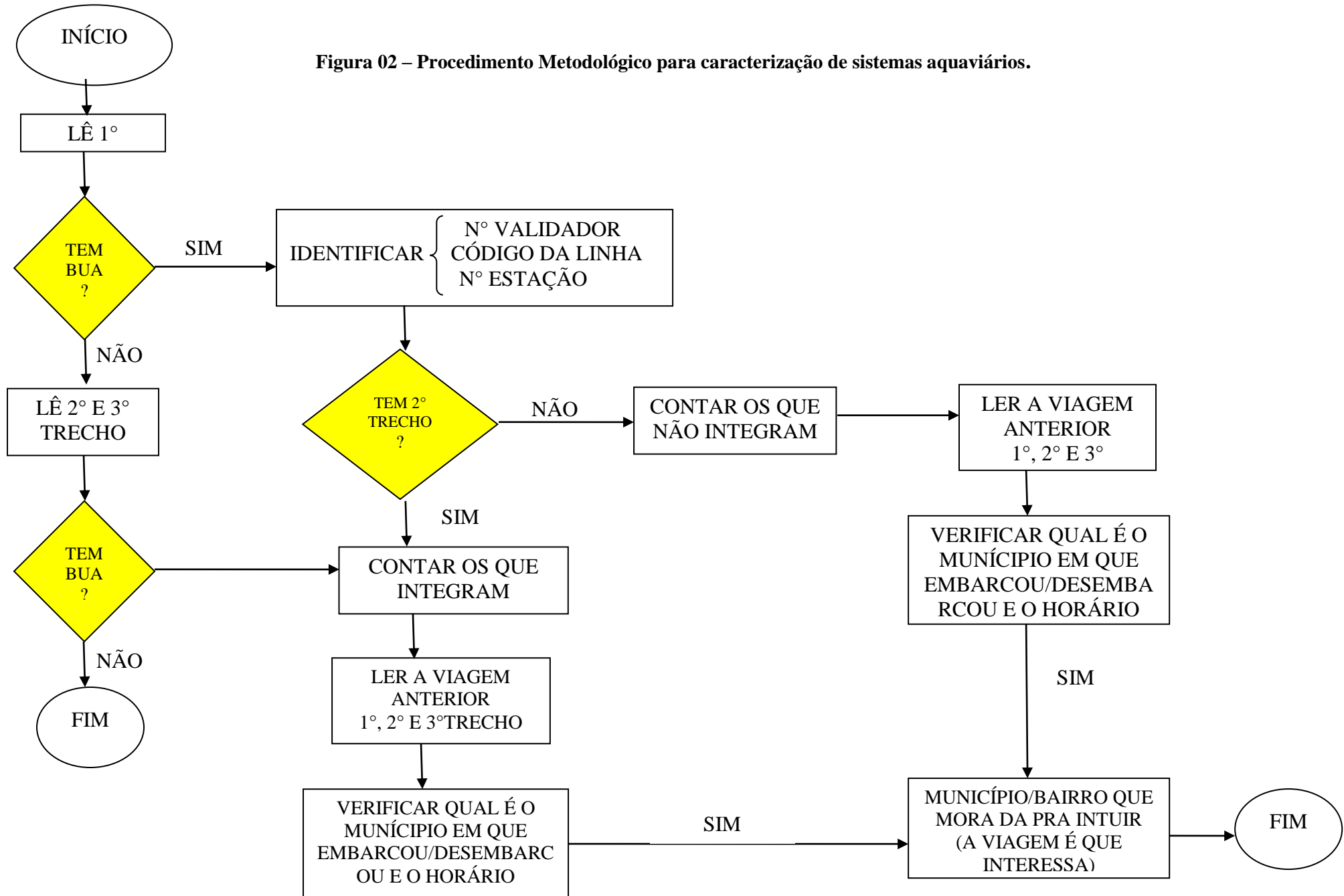
Entende-se que dois aspectos importantes deverão ser observados na fase de concepção do projeto: o tipo de mapa a ser elaborado e a respectiva escala de saída e os recursos técnicos e tecnológicos disponíveis (SOUZA, 2009).

Um conceito utilizado é a escala de razão. Nesta escala, os números têm um significado aritmético. O zero corresponde à ausência do fenômeno e qualquer operação matemática pode fazer sentido. Podemos aqui fazer operações entre atributos e calcular, por exemplo, densidades e concentrações de passageiros usuários do sistema.

Outro método de análise espacial como a sobreposição permitirá observar a existência (ou não) de relação entre fenômenos diferentes que se manifestam na RMRJ, permitindo identificar padrões de distribuição de fenômenos e de estabelecer relações entre eles.

A figura 02 representa o processo de construção do método da pesquisa.

Figura 02 – Procedimento Metodológico para caracterização de sistemas aquaviários.



Na Figura 02 o esquema da metodologia elaborada no trabalho na forma de um diagrama de fluxo de dados. O início e o fim do algoritmo são marcados com uma figura elíptica; as ações a serem executadas estão em retângulos; sendo que as estruturas de controle condicionais estão em losangos e indicam duas possibilidades de prosseguimento do algoritmo, uma para o caso da expressão avaliada (condição) ser verdadeira e outra para o caso de ser falsa.

O Diagrama de Fluxo de Dados (DFD) é uma das principais ferramentas utilizadas no projeto de sistemas de informação. O DFD é um diagrama gráfico, baseado apenas em quatro símbolos, que mostra a estrutura do sistema e sua fronteira, ou seja, todas as relações entre os dados, os processos que transformam esses dados e o limite entre o que pertence ao sistema e o que está fora dele.

DFD é uma representação em rede dos processos (funções) do sistema e dos dados que ligam esses processos. Ele mostra o que o sistema faz e não como é feito. É a ferramenta de demonstração central da análise estruturada.

Um DFD apresenta as partes componentes de um sistema e as interfaces entre elas. É um conjunto integrado de procedimentos, sendo que as partes do computador poderão estar inseridas ou não.

Na elaboração de um DFD, utilizaremos quatro símbolos que nos permitirão debater e apresentar ao usuário todo o processo, sem assumir nenhum compromisso com implementações e demonstrar a sua fluência, sem a preocupação com a hierarquização e tomadas de decisão.

Assim, a primeira ação é executada '*Lê 1º trecho*' e então a segunda expressão é avaliada '*tem BUA?*' como verdadeira ou falsa; caso seja verdadeira, o algoritmo prossegue para a ação à esquerda '*identificar nº validador, código da linha e nº estação*'; caso seja falsa, o algoritmo executa a ação à direita '*Lê 2º e 3º trecho*'. Caso não, esse material é descartado, pois não se encaixa na análise do trabalho. Caso sim, em seguida a próxima ação a ser executada é *contar 'os que integram e os que não integram'* com a finalidade de descobrir o município de embarque e desembarque.

A representação dos dados será feita através de subdivisões territoriais (dependência espacial) com o uso de estatísticas espaciais cujas características principal é inquirir padrões espaciais de lugares e valores, ou seja, utilizada para identificar localidades com semelhanças. Dentre essas formas de medida da dependência espacial cabe citar para a utilização no trabalho do *Índice de Moran*. Este “mede, para o conjunto dos dados, a auto correlação espacial existente (zero – inexistência de correlação, negativo – correlação inversa, positivo – correlação direta). A significância obtida identifica a confiança que podemos ter no resultado obtido” (PAIVA, 2010).

Assim a correlação/dependência espacial com métodos do índice de Moran, associa dois outros métodos: Média do vizinho mais próximo e *Multi-Distance Spatial Cluster Analysis (Ripleys K Function)*.

O *Average Nearest Neighbor* ou Média do vizinho mais próximo avalia se as amostras ou eventos se apresentam concentrados (*clustered*), dispersos (*dispersed*) ou aleatório (*random*) Conforme figura 03, como exemplo. Dependendo do modelo estatístico espacial adotado, é possível desejar que as observações estejam com determinado comportamento, ou seja, muitas vezes é interessante que o grupamento seja espacialmente homogêneo, uma vez que áreas de tamanhos muito discrepantes iriam comprometer as análises que envolvem a distancia entre as áreas. Em outro cenário, uma concentração de eventos corrobora com hipóteses que apontam a dependência espacial para a gênese do evento ou novas ocorrências.

O segundo método o *Multi-Distance Spatial Cluster Analysis (Ripleys K Function)* auxilia em análises de correlação espacial (principal foco deste trabalho) que utilizam uma distancia fornecida como entrada. O objetivo deste método é testar diversas distancias a fim de buscar uma que maximize a correlação.

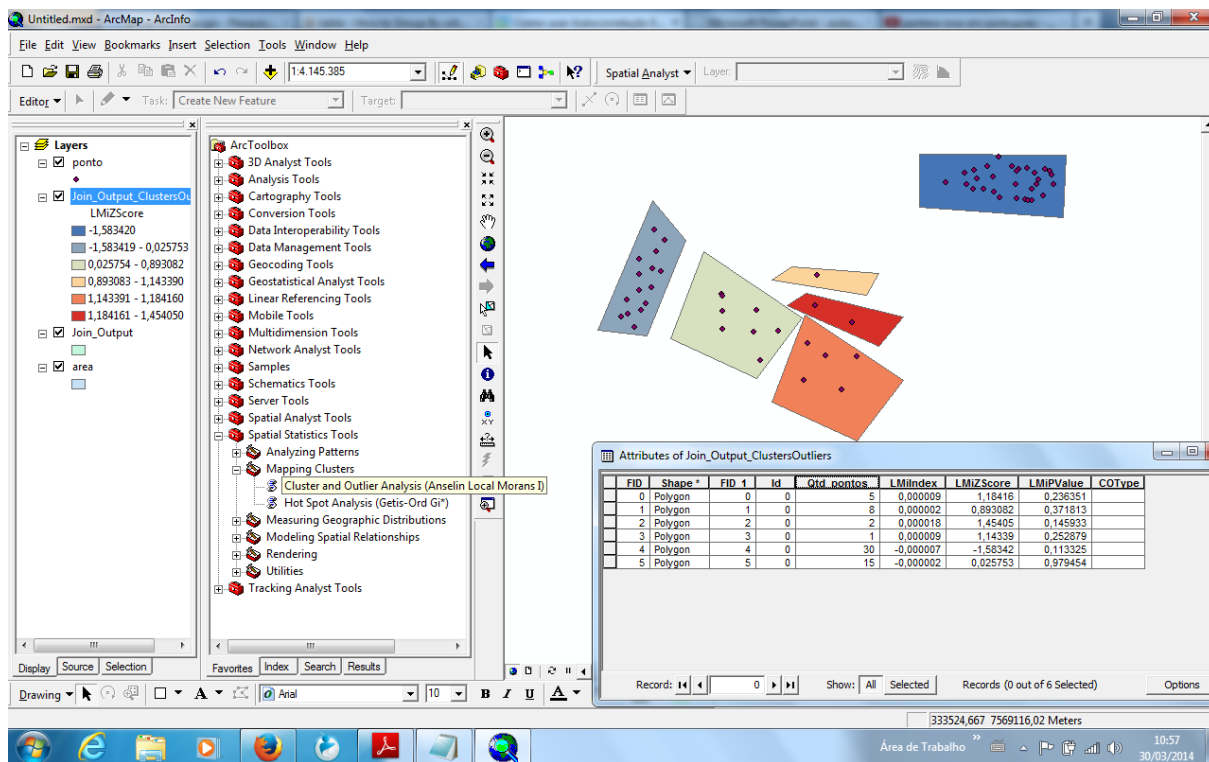


Figura 03 – Processo de construção de análise espacial com método do Índice de Moran.

Em resumo, foi criadas áreas com base nos bairros dos municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro uma base com *clusters* e a contagem do número de integrações BUA, para tanto foram incluídos de dispersão no mapa base. Pela contagem foi rodado o processo de cluster usando o Índice de Moran. O resultado foi um shapefile com 3 colunas: LMiIndex, LMIZScore e LMiPValuealem da COType que ficou vazia. Ressalta-se que para este processo o ideal é que se tenha menos 30 dados para a realização da estatística espacial.

As figuras 04,05 e 06 demonstram o processo de construção do mapa com exemplo do bairro de Niterói.

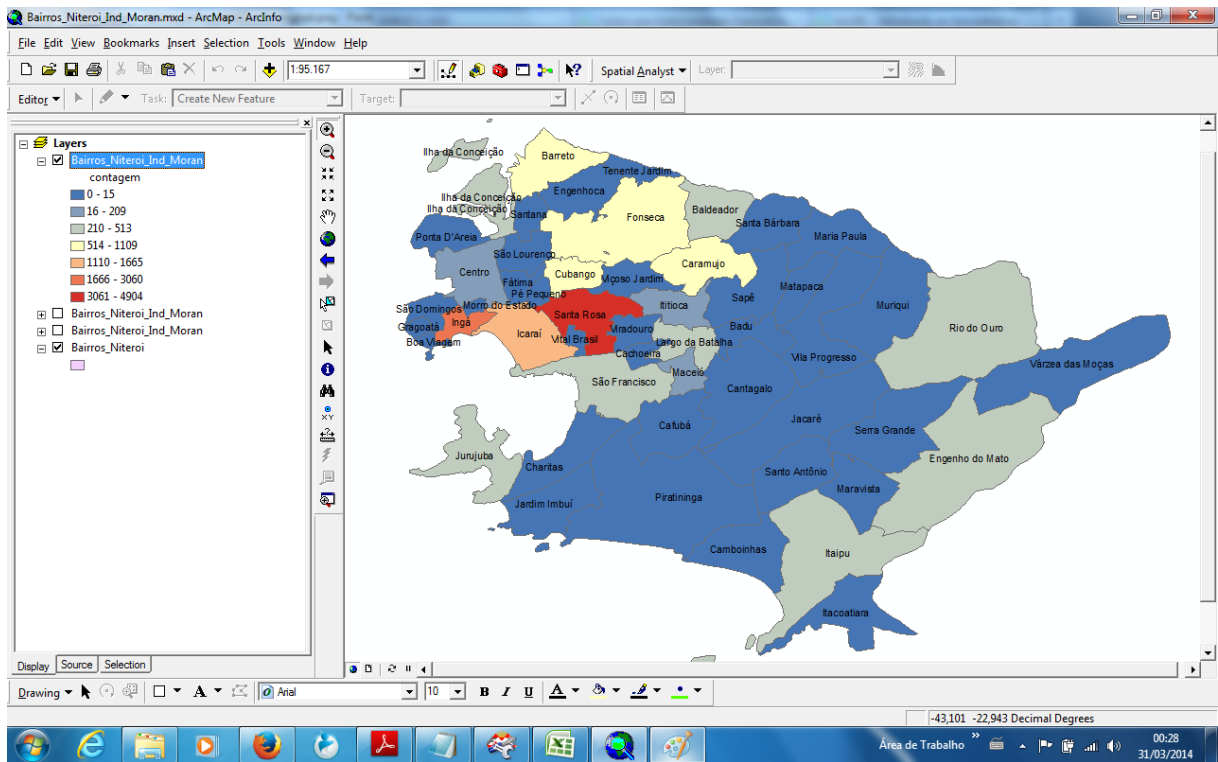


Figura 04 – Imagem classificada por cores por intervalos da contagem simples.

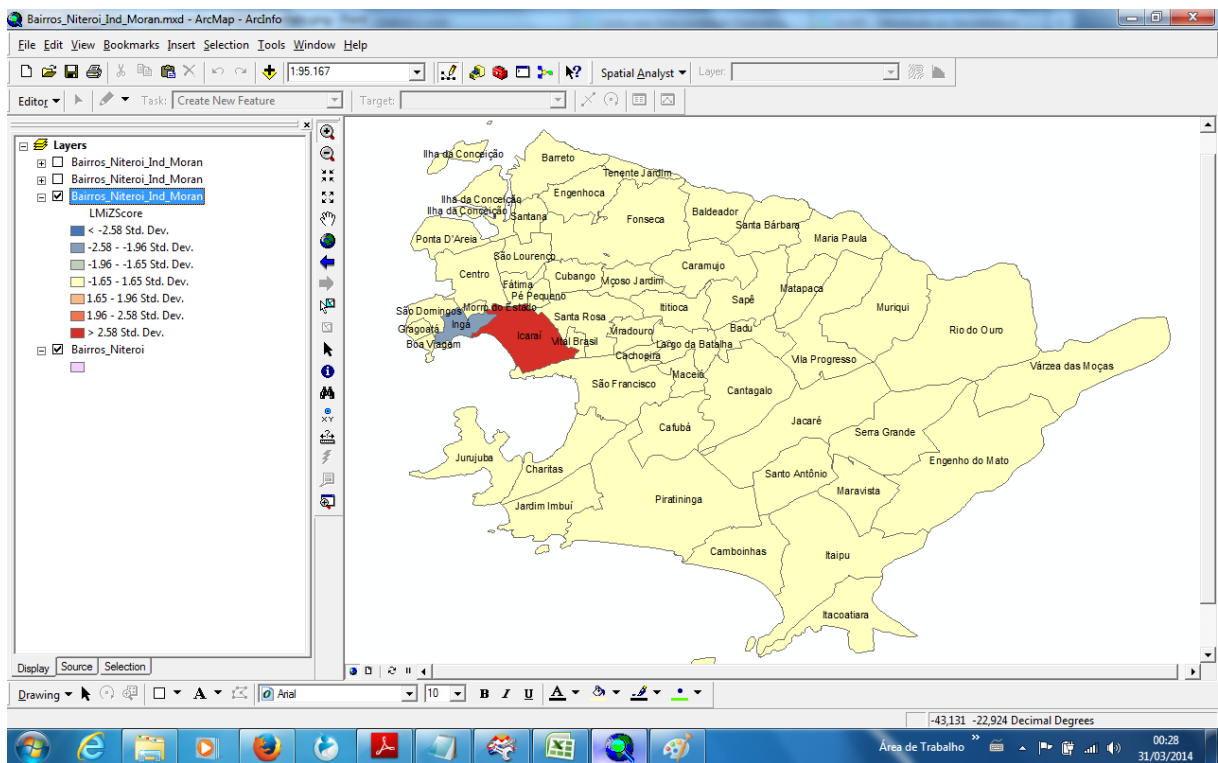


Figura 05 – Imagem classificada pelo LMIZScore, por intervalos gerados no processamento Índice de Moran, teste I.

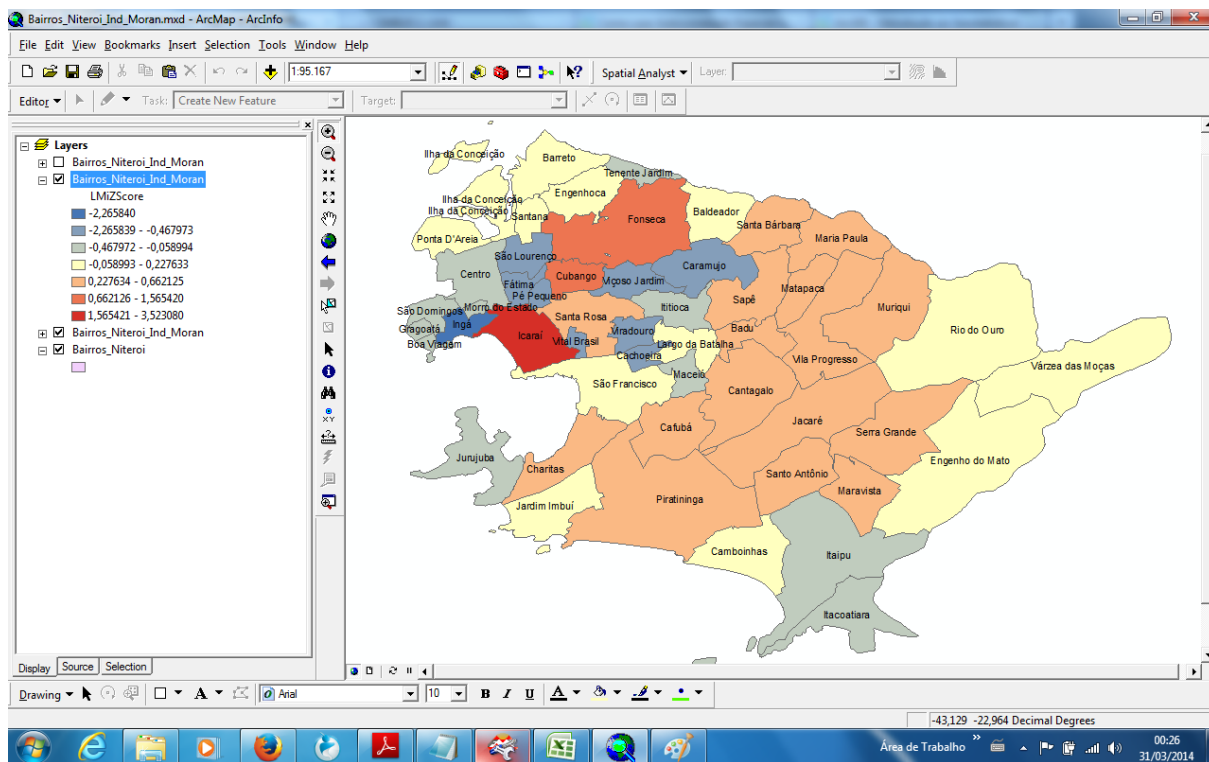


Figura 06 – Imagem classificada pelo LMZScore, por intervalos gerados no processamento Índice de Moran, teste II.

Foi realizado um filtro com os bairros de Niterói e a soma das contagens repetidas chegando a frequência total de cada bairro.

Após esta etapa foi realizado um *join* (junção) da planilha com o *shapefile* usando os nomes dos bairros como chaves para fazer o relacionamento. No ambiente SIG por meio da tabela de atributos foi criada uma coluna "contagem" e copiada a contagem do formato xls (Excel) para dentro do *shape*. Isto foi feito porque o *join* é algo temporário e ao copiar, fica permanente na tabela do *shape*.

Os bairros utilizados neste trabalho são poucos e este procedimento poderia ser feito manualmente, porém, fica a técnica para ser executada com uma quantidade grande de linhas o que manualmente seria inviável de se fazer.

Manualmente foi realizada apenas a correção de alguns nomes de bairros para que correspondessem de forma idêntica no xls / shp e então ser possível a realização pelo *join*.

Deste modo, utilizando estes passo a passo obteve-se como resultado: o processo (Moran) criou um *shape* (*Bairros_Niteroi_Ind_Moran*) e a este foi adicionado 3 vezes ao mapa (*Bairros_Niteroi_Ind_Moran.mxd*), sendo cada um com uma visualização diferente. Um pela "contagem" e os outros dois pelo "LMiZScore" sendo que para o último obtém-se a visualização criada automaticamente pelo processo que gerou a estatística.

Para a elaboração dos mapas se utilizou as variáveis de tamanho, o valor, a forma, a cor, e a forma a fim de se caracterizar os movimentos realizados pelos usuários da RMRJ. Mapas coropléticos (temáticos) das transações de bilhete único na RMRJ foram os principais produtos cartográficos a serem gerados pelo projeto.

4.1 – Sistema de Informações Geográficas aplicados ao transporte

Como afirma Souza (2001), “a versatilidade, a rapidez de resposta e a facilidade de atualização dos dados faz do geoprocessamento uma ferramenta com muitas vantagens, se comparado aos métodos tradicionais de pesquisa”. O principal objetivo do presente trabalho reside na busca pela capacidade de análise do sistema viário de Manaus e correlação feita com o tempo de duração da viagem a partir dos dados obtidos utilizando uma ferramenta de geoprocessamento. O que significa dizer que, neste ponto do trabalho acredita-se na importância da busca de revisão da literatura para explicar a importância do uso de ferramentas de SIG no transporte urbano.

Ainda segundo Souza (2001), o termo Geoprocessamento refere-se à área do conhecimento que usa recursos computacionais para tratamento de dados de ocorrência espacial. Assim, em muitos casos, Geoprocessamento e SIG são tomados como sinônimos, ou então definidos através do estabelecimento das diferenças existentes entre um e outro.

Para Rocha (2002), não existe consenso na definição do termo geoprocessamento, devido à grande ligação entre diversas ciências, artes, filosofia e entidades, ou seja, o seu caráter multidisciplinar implica em uma justaposição das mais diferentes áreas sem, contudo chegar a um consenso. Para este autor, geoprocessamento define-se como:

uma tecnologia transdisciplinar, que, através da axiomática da localização e do processamento de dados geográficos, integra várias disciplinas,

equipamentos, programas, processos, entidades, dados, metodologias e pessoas para a coleta, tratamento, análise e apresentação de informações associadas a mapas digitais georreferenciados.

Para o presente projeto utilizar-se-á a definição de geoprocessamento como um conjunto de técnicas de processamento de dados, destinado a extrair informação ambiental a partir de uma base de dados georreferenciada, sendo aplicado somente após a montagem de dados digital. (XAVIER-DA-SILVA, 2000 *apud* ROCHA, 2002), pois se considera a mais adequada aos objetivos propostos pelo projeto.

Neste sentido, como se observa que uma das principais preocupações destes autores está em demonstrar que o geoprocessamento é um conjunto mais abrangente de técnicas e recursos entre as quais estão incluídos os SIG; ou seja: os SIG fazem parte do geoprocessamento.

Na utilização deste recurso para análises espaciais cabe citar Diesel (2005), que afirma que um dos novos instrumentos para a realização de análises espaciais baseia-se na tecnologia SIG, cujo “sistema é composto pelo arranjo de elementos relacionados à sua localização espacial permitindo uma leitura diferenciada nas análises”. Portanto, “a informação geográfica passa a ser um conjunto de dados e valores que podem ser apresentados na forma gráfica, numérica ou alfanumérica, a partir de associações ou relações de natureza espacial”.

As considerações feitas até aqui promovidas fornecem uma ideia da potencialidade das geotecnologias. Em geral, os produtos gerados por um SIG vinculam-se ao espaço físico, podendo, entretanto, trabalhar fenômenos climáticos humanos, sociais e econômicos, entre outros (FITZ, 2008).

Silva (1998) disserta a respeito da introdução do SIG nos estudos de planejamento de transportes no Brasil, pois “fornece aos profissionais brasileiros uma ferramenta bastante eficiente de planejamento, não somente para a área de transportes, mas também para muitas outras que se vale de referências espaciais para o seu funcionamento”, como é o caso do planejamento urbano que como citado anteriormente impõe severas condições de transporte as populações que por exemplo utilizam o serviço de transporte coletivo.

Dessa forma, a revisão bibliográfica sobre a utilização de SIG, não pretende esgotar o assunto, procura somente demonstrar o potencial que estes recursos representam para as pesquisas e manipulações de dados de ocorrência espacial, e, portanto ratificar a eficiência deste recurso para uso como ferramenta em planejamento de transportes.

Um componente-chave nos métodos emergentes e técnicas para melhores processos de transporte entendimento são Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Se é a avaliação das políticas regionais larga escala ou link capacidade específica, GIS estão provando ser de gestão de transporte valioso e plataformas de modelagem (Nyerges, 1995). Assim, o investimento significativo foi feito para estabelecer abordagens de planejamento de transporte e dados relevantes para auxiliar os processos de acompanhamento, avaliação e modelagem.

No setor de transporte os Sistemas de Informações Geográficas para Transportes (SIG-T) começaram a ser vislumbrados no final da década de 80, como se pode ver nos trabalhos Simkowitz, 1989 e Lewis 1990. Depois disso vários trabalhos foram desenvolvidos empregando o SIG-T para subsidiar o planejamento e gerenciamento da infraestrutura, de políticas do setor e outras diferentes tarefas relacionadas ao transporte.

Rose (2001) realizou uma comparação entre os softwares TransCAD, Urban Form Optimization System Network (UfosNet) e Data Visualization Software (ArcView) na aplicação de suas funções pertinentes ao planejamento de transportes.

Os SIGs aplicados aos transportes podem ser aproveitados em levantamento de itinerários de linhas, avaliação da acessibilidade, planejamento geral de transportes, roteirização de transporte de carga dentre outras possibilidades.

4.2 – Sistema de Bilhetagem Eletrônica

Segundo a regionalização do governo do Estado do Rio de Janeiro a Região Metropolitana é atualmente formada por 20 municípios, a saber: Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Japeri, Magé, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti, Seropédica e Tanguá. Para nosso trabalho consideram-se os 20 municípios abrangidos pelo sistema (figura 07).

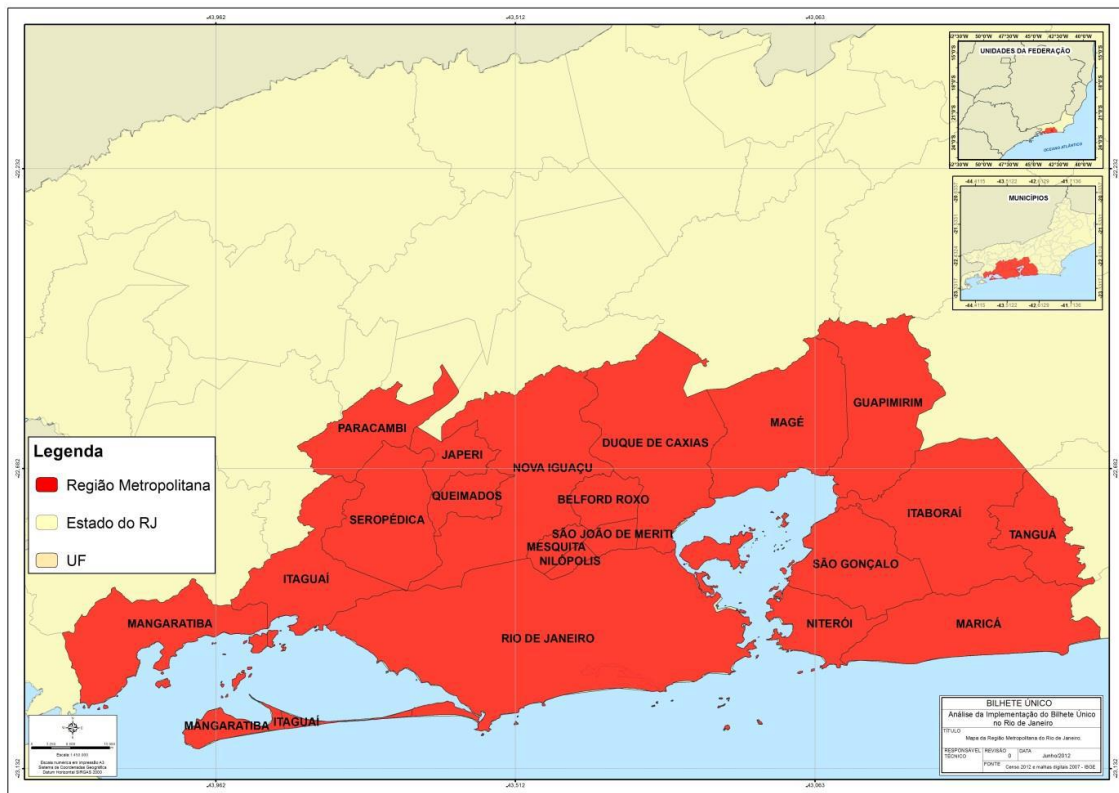


Figura 07 – Mapa da área de abrangência do sistema de BU. Fonte: Silva, Alan (2012).

Segundo o Censo Demográfico de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a população da RMRJ encontra-se com um total 11.872.164 habitantes, sendo a segunda metrópole do Brasil em número de habitantes, atrás apenas da Região Metropolitana de São Paulo. Isso exige um esforço das autoridades para que os serviços públicos funcionem de modo a atender as necessidades da população.

Silva *et al* (2012) afirmam que o estado da arte sobre bilhete único na Região Metropolitana do Rio de Janeiro ainda é pouco estudado, dado a sua recente implantação.

O programa gestor do Bilhete Único dispõe de um banco de dados sobre a rotina diária de utilização de cada pessoa cadastrada. Ao final de cada dia, é possível saber quem utilizou o cartão, qual o deslocamento e o custo de suas viagens. Com isso, o governo estadual tem a garantia de subsidiar os deslocamentos da população da Região Metropolitana, a partir de cada viagem realizada, e não sobre uma média de utilização (SETRANS, 2013).

Como um dos resultados encontrados por Silva (2012) em seu trabalho de dissertação menciona-se que ao ser analisado a distribuição regional da população é possível perceber

claramente a concentração da população do Estado na RMRJ com 74,25 % da população estadual. Outro fator importante a destacar é a participação do município do Rio de Janeiro com 39,53% da população do estado e 53,24% da população total da Região Metropolitana.

Tabela 04 – Distribuição modal da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Modal	Estações	Linhas ou Ramais	Empresas
Metrô	35	2	1
Trem	87	8	1
Barcas	8	6	1
Ônibus	-	1740	143
Vans	-	433	433

Fonte: Secretaria de Fazenda do Rio de Janeiro

5 – ANÁLISE E APLICAÇÃO DA METODOLOGIA NA REGIÃO METROPOLITANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos através da pesquisa realizada no sistema RioCard de integrações e transações de transportes na Região Metropolitana do Rio de Janeiro das estações das barcas, operadas pela Concessionária CCR Barcas. A figura 08 identifica geograficamente as linhas das barcas no Rio de Janeiro.

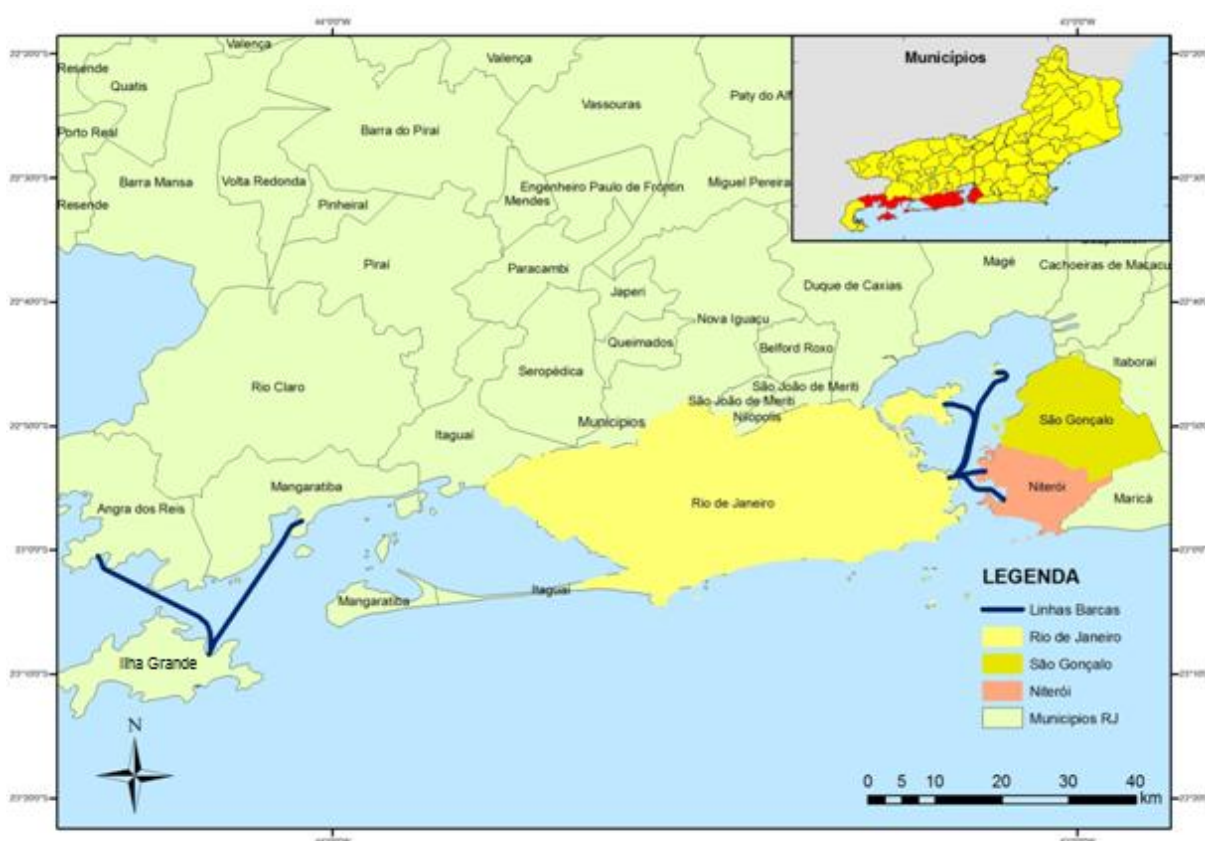


Figura 08 – Linhas de Barcas no Rio de Janeiro.

5.1 – Dados Gerais

O período de tempo analisado pelo trabalho compreende os anos de 2011, 2012 e 2013. Em 2011, utiliza-se como parâmetro de comparação do sistema de transporte aquaviário, com o intuito de identificar aumento ou diminuição do número de passageiros transportados depois da implantação do BUA, que ocorreu no ano de 2012 e o ano de 2013, seguem a mesma linha de raciocínio, para identificar de que forma o sistema aquaviário da

RMRJ se comportou um ano após a implantação. Para se examinar a questão do modo de transporte aquaviário, é necessária a adoção de uma visão mais geral de análise para o transporte coletivo. A tabela 05 mostra o número de passageiros transportados no ano de 2011, 2012 e 2013:

Tabela 05 – Quantidade de passageiros transportados em 2011, 2012 e 2013 pelo sistema aquaviário da RMRJ.

Passageiros transportados	2011	2012	2013
Total	29.421.435	28.938.550	29.031.667
Mês de Abril	2.530.278	2.645.976	2.362.575

Fonte: CCR Barcas, 2014.

O total corresponde à quantidade transportada em todas as linhas operadas pela concessionária CCR Barcas. Fica evidente que o sistema em sua totalidade apresentou razoável estabilidade na quantidade de passageiros transportados ao longo do ano inteiro transportando 29.421.435 em 2011 e 29.031.667 no ano de 2013 o que demonstra a importância do sistema para a população da Baía de Guanabara e ainda a relevância do tema estudado neste trabalho.

Apresenta-se também na tabela 05 o número total de passageiros transportados para o mês de abril. Foi escolhido o mês de abril dos respectivos anos com o propósito de analisar mais profundamente as transações ocorridas neste período de transição e implantação da bilhetagem eletrônica. O gráfico 02 apresenta a análise sobre usuários das barcas em 2011, 2012 e 2013, esta análise compreende todas as linhas de barcas.

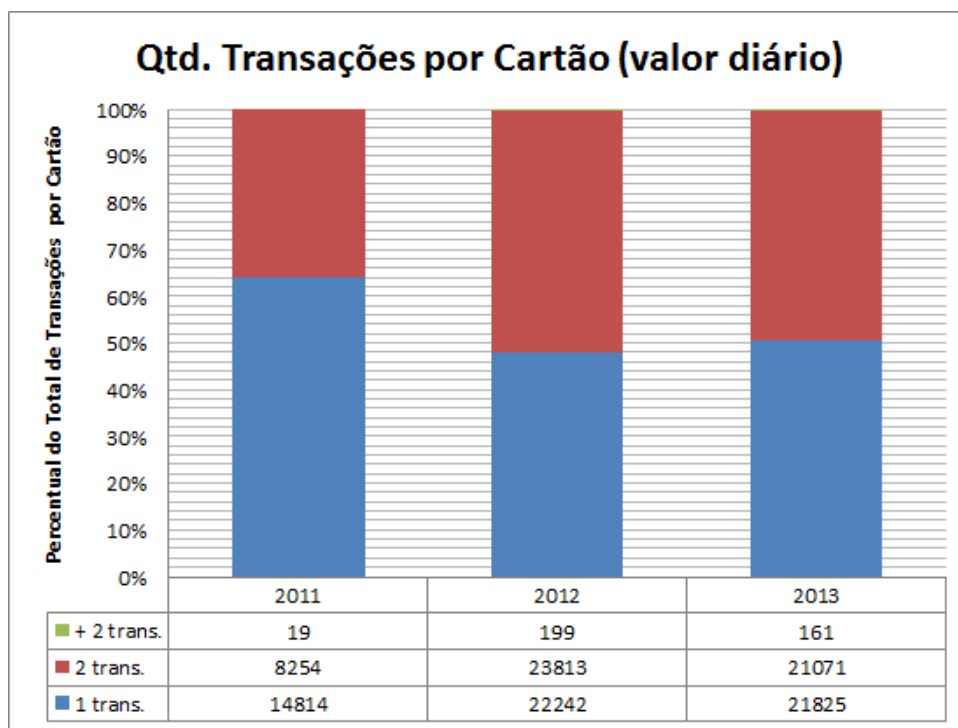


Gráfico 02 – Quantidade de transações por cartão baseado no valor diário.

Nota-se que em 2011, havia pouco mais de 60% de usuários que faziam apenas uma viagem. Esse percentual passa para 50% dos usuários que fazem duas viagens no dia tanto em 2012 quanto em 2013.

Ao analisarmos pelo total de transações efetuadas (número de cartões vezes a quantidade de transação por cartão), notamos que, desde 2011 as pessoas que realizavam duas transações contabilizam a maior quantidade de transações de BUA (Gráfico 03).

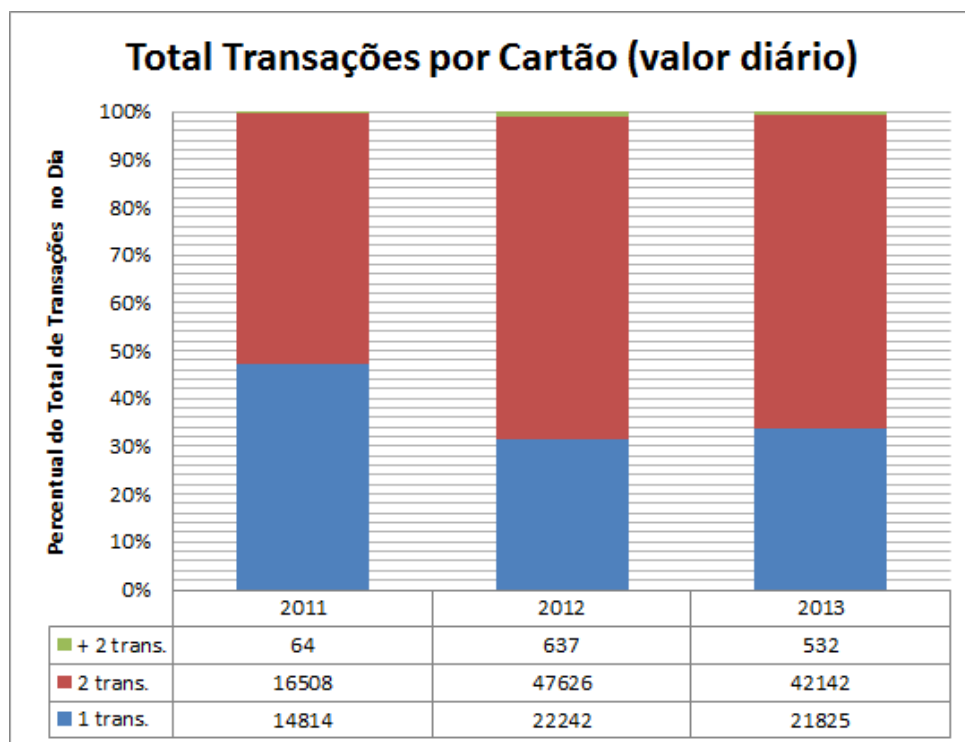


Gráfico 03 – Total de Transações com BUA baseado no valor diário.

O gráfico 03 apresenta que após a implantação do BUA, anos de 2012 e 2013, o número de transações duplicaram devido à integração eletrônica proporcionada pelo sistema. No ano de 2011, 14.814 passageiros realizavam uma transação no ano de implantação do BUA, ou seja, em 2012 este número subiu para 22.242. Apesar do ano de 2013 apresentar números menores em relação ao ano de 2012, com 21.285 passageiros que realizaram uma transação, este número é superior e bastante expressivo se comparado quando ainda não havia o BUA e realizar mais de uma transação no transporte tornava-se muito caro ao usuário.

Para analisar o perfil temporal do BUA, foi utilizado um mesmo dia útil da semana nos três anos pesquisados no mês de abril:

13 de abril de 2011 - quarta-feira

11 de abril de 2012 - quarta-feira

10 de abril de 2013 - quarta-feira

O gráfico 04 apresenta a soma para os três dias de análise (2011, 2012 e 2013) das transações realizadas em cada hora do dia.

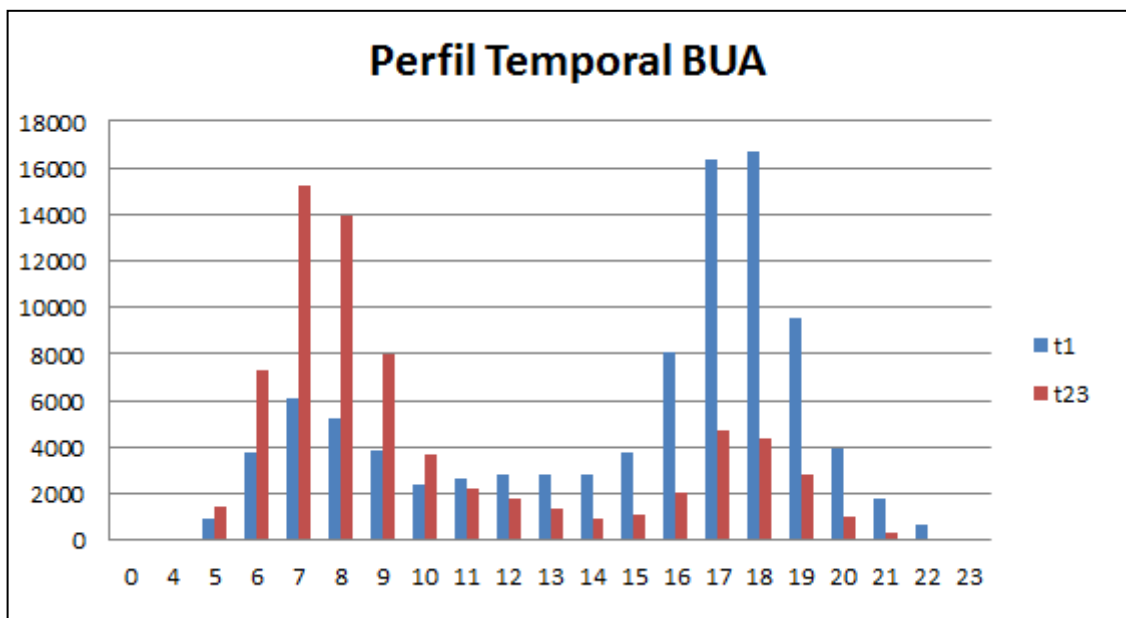


Gráfico 04 – Perfil Temporal do BUA.

No gráfico 04 a identificação “t1” equivale a passageiros que realizaram somente uma transação, representado pela cor azul, a cor rosa indicada neste caso como “t23” significa que foi realizada mais de uma transação por passageiro e associado em alguns casos até um terceiro movimento, transação. É possível notar que grande parte das pessoas utiliza a barca em 2º e 3º trecho pela manhã, entre 6 e 9 horas, correspondendo ao equivalente próximo de 16.000 transações. Já no horário da tarde, entre 16 e 19 horas estas utilizam a barca como primeiro trecho no período da tarde.

5.1.1 – Integrações e Transações

Este tópico tem como foco principal a integração dos municípios identificados pelas linhas com as transações envolvendo barcas. Com o intuito de enriquecer a análise dos dados foi feita também a prospecção dos dados relativos a outubro dos anos de 2011, 2012 e 2013. Nesse mês, para os dias levantados, houve um número crescente de transações e integrações (tabela 06):

Tabela 06 – Transações e Integrações nos meses de abril e outubro

Data	13-abr-11	11-abr-12	10-abr-13	19-out-11	17-out-12	16-out-13
Transações (Viagens):	31386	70505	64508	34176	67677	71442
Integrações:	30927	49608	41450	33731	47324	47667

Fonte: RioCard, 2014.

Com a tabela 06 fica evidente que após a implantação do BUA, houve um aumento tanto no número de viagens quanto no número de integrações, isto porque ao realizar-se uma comparação entre os meses de abril e outubro dos anos estudados, os números mostram o aumento praticamente dobram em relação ao ano anterior.

A ressalva trata-se com relação ao mês de abril de 2013, tanto para transações como para integrações, onde houve uma queda em relação ao mesmo período em 2012. No entanto, ao analisar o mês de outubro de 2013 verifica-se que o aumento continua crescente o que mostra que esta queda em abril de 2012, trata-se de uma exceção.

O gráfico 05 relaciona a quantidade de passageiros por transação em outubro dos anos estudados:

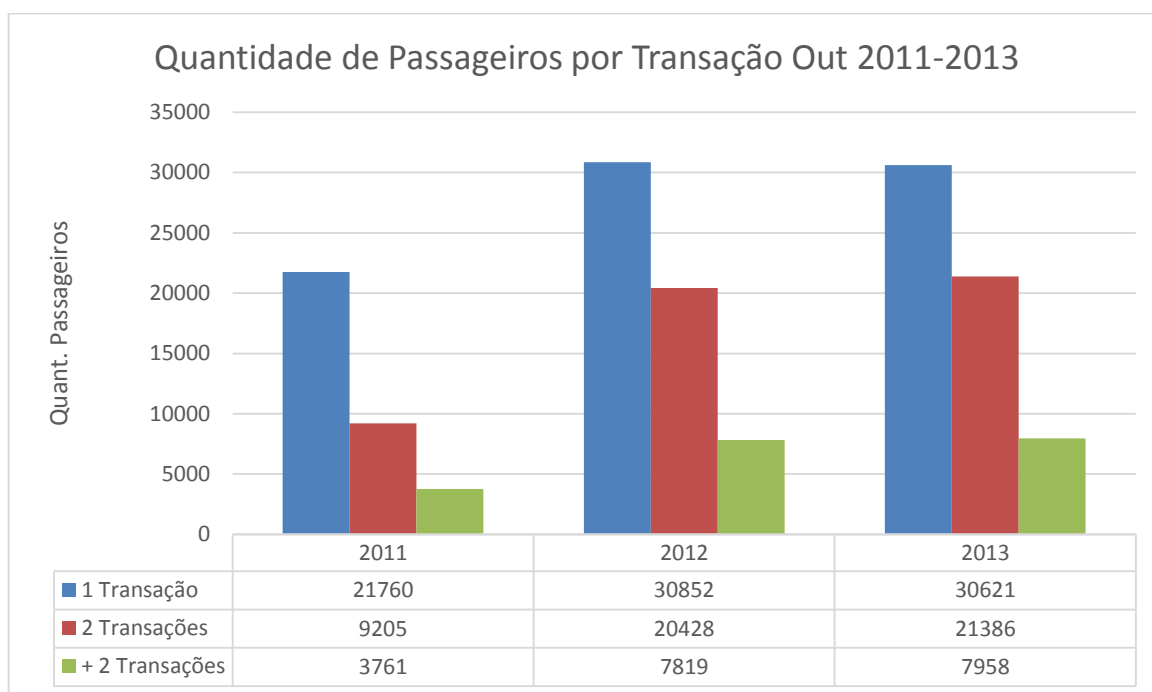


Gráfico 05 – Quantidade de passageiros que viajam no período de outubro de 2011, 2012 e 2013.

O gráfico 05 relaciona a quantidade de passageiros que viajam no período de outubro de 2011, 2012 e 2013. Na primeira transação, ou seja, na primeira viagem obteve-se o número de 21760 em 2011, 30852 em 2012 e 30621 em 2013. A quantidade de viagens fica maior ao tratar-se de passageiros que realizam 2 ou mais viagens com 9205 para o ano de 2011, 20428 para 2012 e 21386 para 2013. Este número obteve um salto maior devido à criação do bilhete

único que possibilita além a realização de mais viagens pelo usuário, a integração deste modo com outros modos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. O gráfico 06 mostra a quantidade de passageiros que realizaram integração.

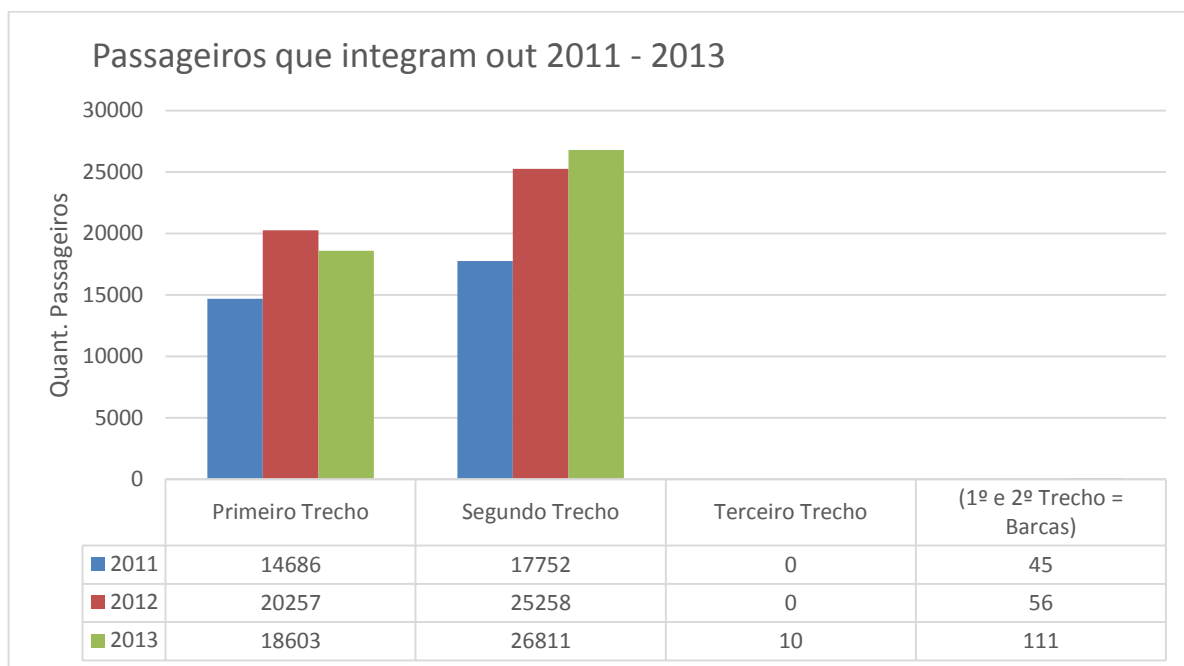


Gráfico 06 – Quantidade de Passageiros que realizaram integração.

O gráfico 06 temos os seguintes valores: em 2011 14686 passageiros realizaram integração no primeiro trecho, 20257 realizaram integração para o primeiro trecho em 2012 e 18603 usuários realizou integração no primeiro trecho em 2013. O interessante deste gráfico esta que nos anos de 2011 e 2012 não havia nenhum passageiro que realiza integração terceiro trajeto, porém no ano de 2013 10 passageiros realizaram integração no mês de outubro. Ainda é válido destacar que as barcas aparecem como primeiro e segundo trecho em 2011 com 45 usuários, 2012 com 56 e 2013 com 111 usuários.

Com relação ao dia da semana de maior utilização do BUA demonstra-se a seguir o gráfico 07.

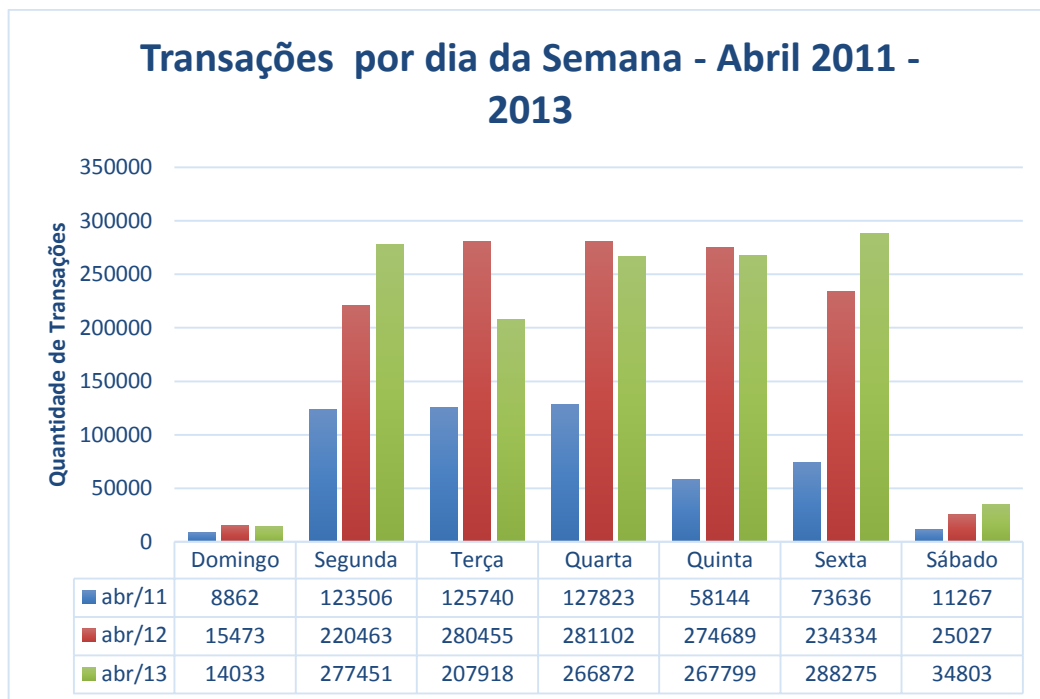


Gráfico 07–Quantidade de Transações por dia da semana.

O gráfico 07 mostra em termos absolutos os dias de maior utilização. Estes dados referem-se ao mês todo de abril, ou seja, todos os domingos de abril de 2011, todos os domingos de 2012 e todos os domingos de 2013 e assim sucessivamente. Para este mês, fica evidente entre terça e quinta de 2012 e segunda, quarta quinta e sexta de 2013. Lembrando que o mês pode ter mais ou menos dias uteis depende do calendário. O gráfico 08 identifica os dias de maior utilização.

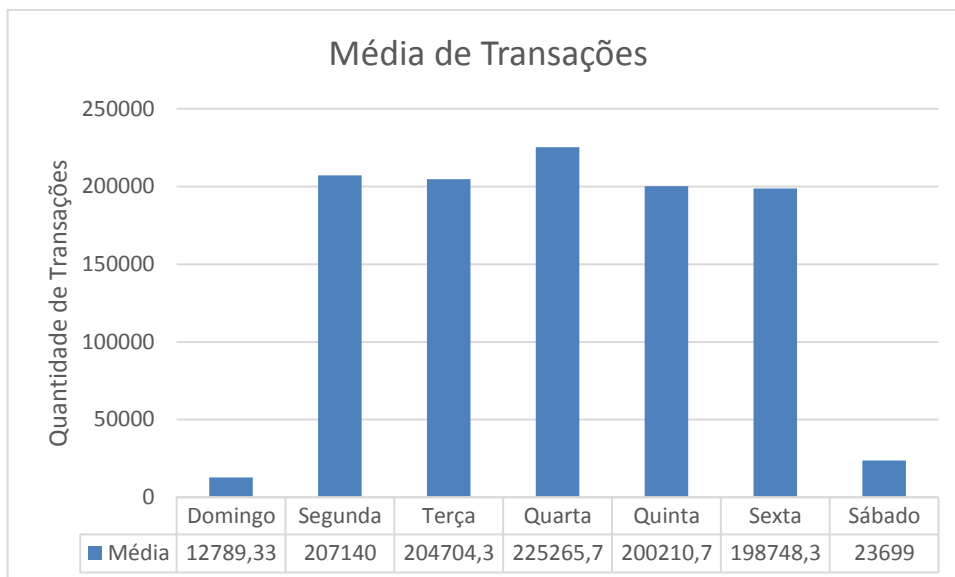


Gráfico 08 – Quantidade Média de Transações por dia da semana.

Em termos médios dos anos de 2011 a 2013 o dia de maior utilização foi a quarta-feira. O gráfico 08 buscou através da quantidade total apresentadas no gráfico 07 extrair uma média de utilização. Em segundo lugar aparece o dia de terça-feira seguido do dia de segunda-feira como os dias em que é realizada a maior quantidade de transações utilizando o bilhete único aquaviário.

Com o intuito de diagnosticar os horários do dia de maior utilização no dia de semana de maior utilização do BUA apresenta-se o gráfico 09

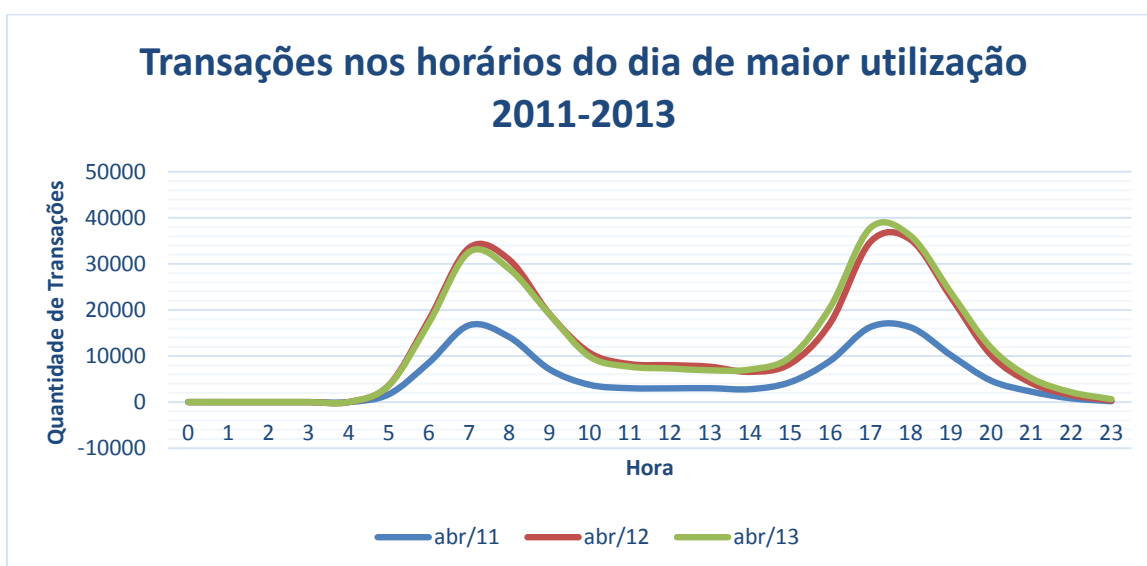


Gráfico 09 – Quantidade de Transações por horário no dia da semana.

O gráfico 09 apresenta a quantidade de transações por horário no dia da semana de maior utilização. Observa-se que para o período de tempo dos três anos em estudo, abril de 2011, 2012 e 2013 em termos absolutos o horário das 7 às 8 e das 17 às 18 horas são os períodos com maior representatividade, ou seja, maior número de transações .

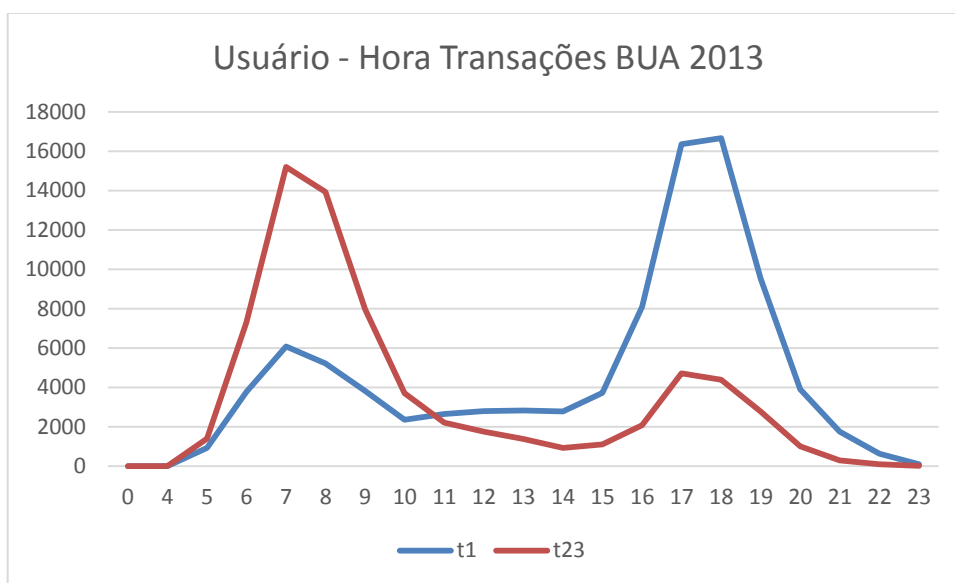


Gráfico 10 – Transações realizadas de acordo com o horário.

Para o gráfico 10, é interessante destacar que para o horário da manhã predominam viagens de segundo e terceiro trecho, ou seja, as barcas só aparecem como segundo modo de deslocamento, representado pelo pico de 7 horas da manhã, conforme linha vermelha no gráfico. Já para o período da tarde, no horário de 17 às 19 horas, linha azul no gráfico, mostra-se a utilização do BUA como viagens de primeiro trecho, ou seja, as barcas foram utilizadas como primeiro modo de deslocamento. Esta questão será tratada com mais profundidade ao longo do capítulo.

É importante destacar que as análises apresentadas neste trabalho foram realizadas somente para as estações que aceitam o bilhete único aquaviário, e a partir disso extrair trajetos e dados de deslocamento como transações e integrações dos usuários deste serviço.

Os itens que se seguem têm o intuito de analisar cada linha separadamente, devido a complexidade de dados e possibilidade de análises.

5.2 – Linha Praça XV – Araribóia

Inicia-se pela linha mais representativa do sistema aquaviário do Rio de Janeiro, devido à quantidade de passageiros que deslocam diariamente pelo sistema ligando os centros das duas cidades: Rio de Janeiro e Niterói (figura 09) contrastando com o modo rodoviário representado pela Ponte Presidente Costa e Silva, a Ponte Rio-Niterói.

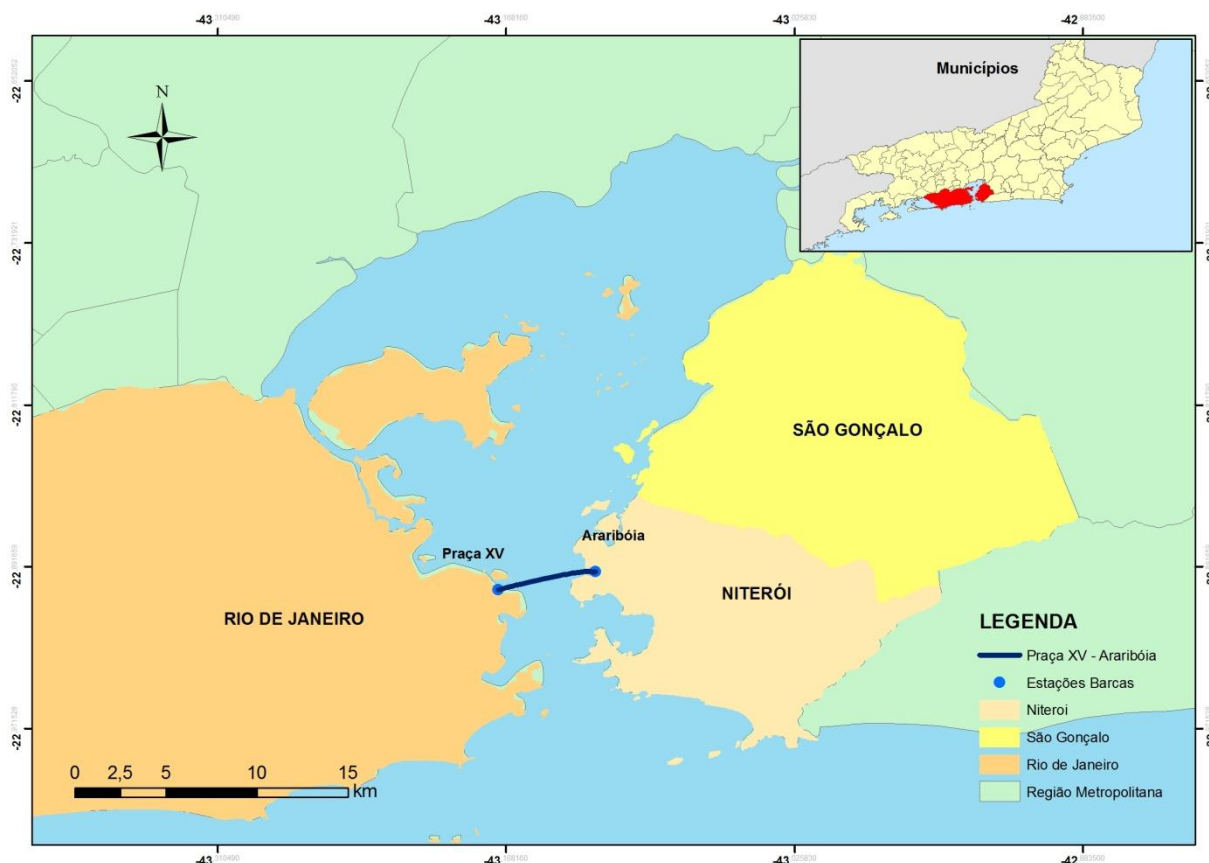


Figura 09 – Linha Barcas: Praça XV – Araribóia.

A travessia é feita por barcas tradicionais, embarcações de monocasco, com capacidade para até 2.000 passageiros com tempo de viagem de 20 minutos. O valor da tarifa sem Bilhete Único é de R\$ 4,80 com uso do BU o valor passa a ser de R\$ 3,10.

O gráfico 11 mostra o histograma de forma dinâmica dos usuários em que alterações relativas às linhas se tornam mais evidentes quando analisadas associadas ao número de transações por dia.

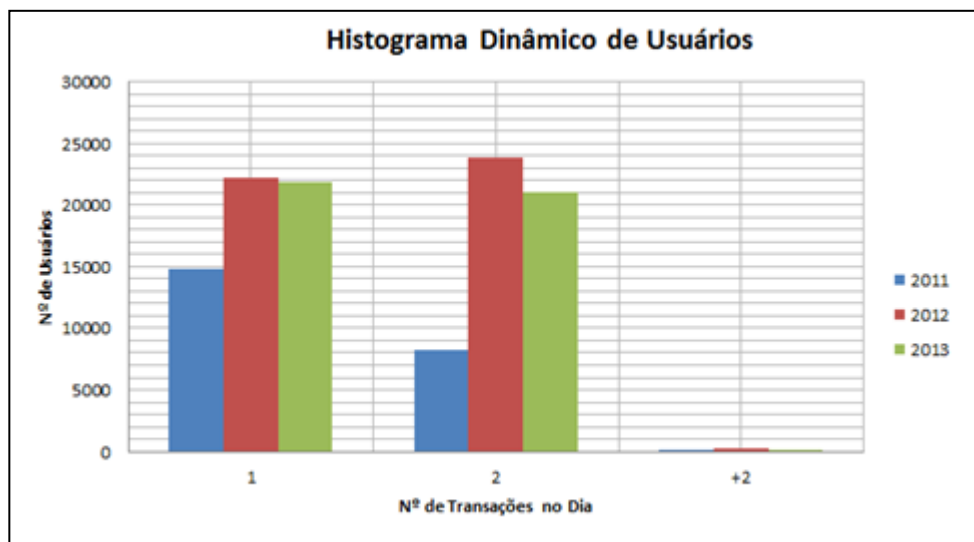


Gráfico 11 – Histograma Dinâmico de Usuários.

No histograma do gráfico 11 cada ano está representado por uma cor: 2011 com a cor azul, 2012 com a cor vermelha e 2013 com a cor verde. É possível notar que no ano de 2011, que o número de usuários que realizavam uma transação por dia diminuiu em relação ao ano de 2012, de pouco menos de 15000 para cerca de 7000 usuários. No entanto, o interessante neste gráfico é que o número de usuários realizando duas transações no dia aumentou de 21000 para 24000. O número de usuários realizando mais de duas transações se manteve praticamente o mesmo para os três anos analisados.

A linha Praça XV – Araribóia representa o maior número de transações e quantidade de passageiros transportados. Por exemplo, quando se exclui a linha Praça XV - Araribóia, o perfil temporal apresenta significativa mudança (Gráfico 06).

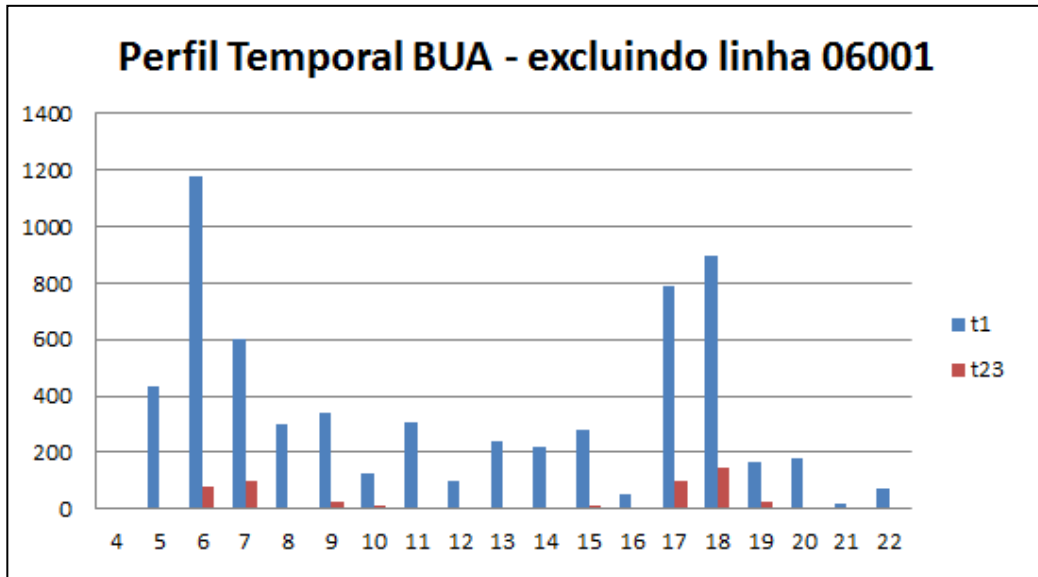


Gráfico 12 – Perfil temporal excluindo a linha Praça XV – Araribóia.

O gráfico 12 evidencia a mudança completado perfil analisado ao longo do dia. Linha 06001 é o código da linha no sistema RioCard de bilhetagem eletrônica. Tem-se quase que exclusivamente transações de primeiro trecho ao longo do dia, com o maior pico às 6 horas com quase 1200 transações únicas e entre as 17 e 18 horas com pouco mais de 900 transações. Pouco ou quase nenhum usuário nas outras linhas do sistema realiza duas ou mais transações ao longo do dia.

O Gráfico 13 apresenta um histograma dinâmico de usuários incluindo o trajeto Praça XV – Araribóia.

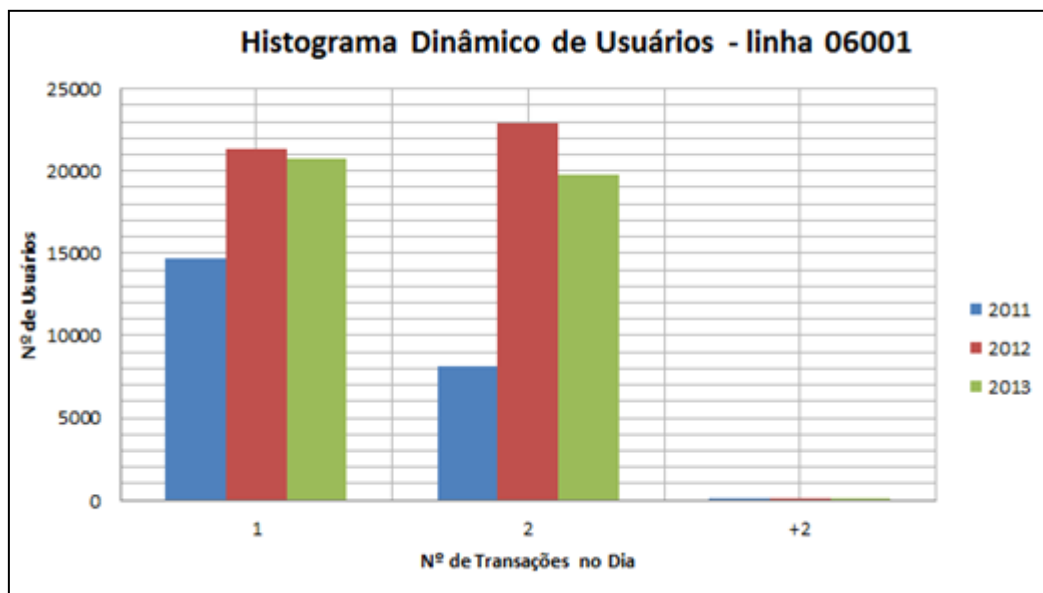


Gráfico 13 – Histograma de usuários Linha Praça XV – Araribóia.

Neste gráfico 13 observa-se um aumento das transações nas linhas em 2012, cerca de 24000 usuários passaram a realizar 2 integrações no dia. Pode-se atribuir esse aumento específico ao ano da instalação do BUA, que possibilitou usuários se deslocarem para distancias maiores de seu local de moradia pagando o valor mais da tarifa.

Ao restringirmos o olhar sob a análise de distribuição das integrações é possível encontrar padrões. Os 2 primeiros gráficos mostram as integrações por tipo. Os tipos são *Barcas - B*, *Ônibus Intermunicipal - O.i.*, *Ônibus Municipal - O.m.*, *Trem - T*, *Metrô - M*. Na legenda, a letra indica a posição do trecho, ou seja, B - O indica primeiro trecho Barca, segundo trecho Ônibus.

Para melhor a visualização, este tema foi separado em dois gráficos (gráfico 14 e gráfico 15), visto que a quantidade de integrações B-O é muito superior a B-T ou B-M.

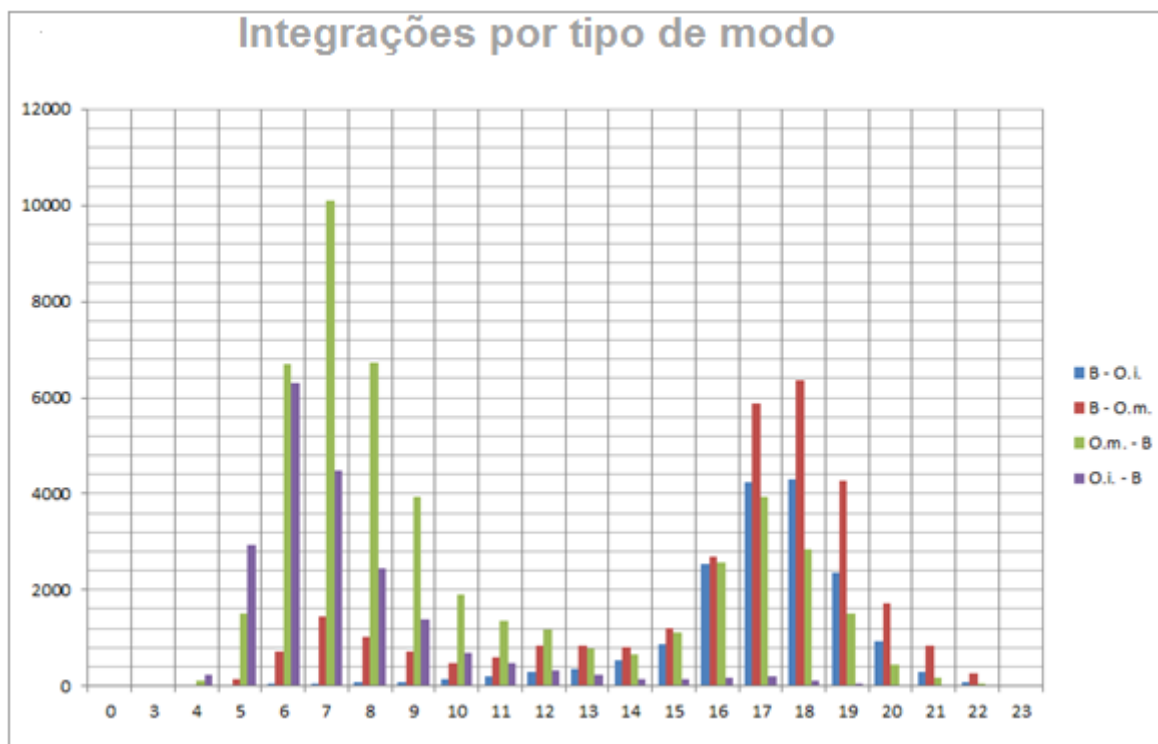


Gráfico 14 – Integrações por tipo de modo.

No gráfico 14 é possível identificar quatro cores distintas para representar cada tipo de integração: azul para barca mais ônibus intermunicipal, vermelho para barca mais ônibus municipal e roxo para ônibus intermunicipal mais barca. Notam-se alguns padrões no gráfico, o primeiro refere-se às Barcas aparecem majoritariamente como segundo trecho na parte da manhã e primeiro trecho na parte da tarde como afirmado anteriormente. Há um maior número de integrações com ônibus municipais do que intermunicipais, com este fator é possível identificar que os usuários desse sistema residem do lado leste da Baía de Guanabara, correspondente ao embarque na Praça Araribóia, Niterói.

Isto porque, o pico mais alto do gráfico corresponde às 7 horas sinalizadas na cor verde, ou seja, o usuário pegou um ônibus municipal que pode ser de Niterói ou outro município e no próximo trajeto embarcou na Praça Araribóia, nas barcas.

Outro fator interessante diz respeito aos picos das integrações intermunicipais entre 30 min e 1 h que se realiza mais cedo que nas integrações municipais.

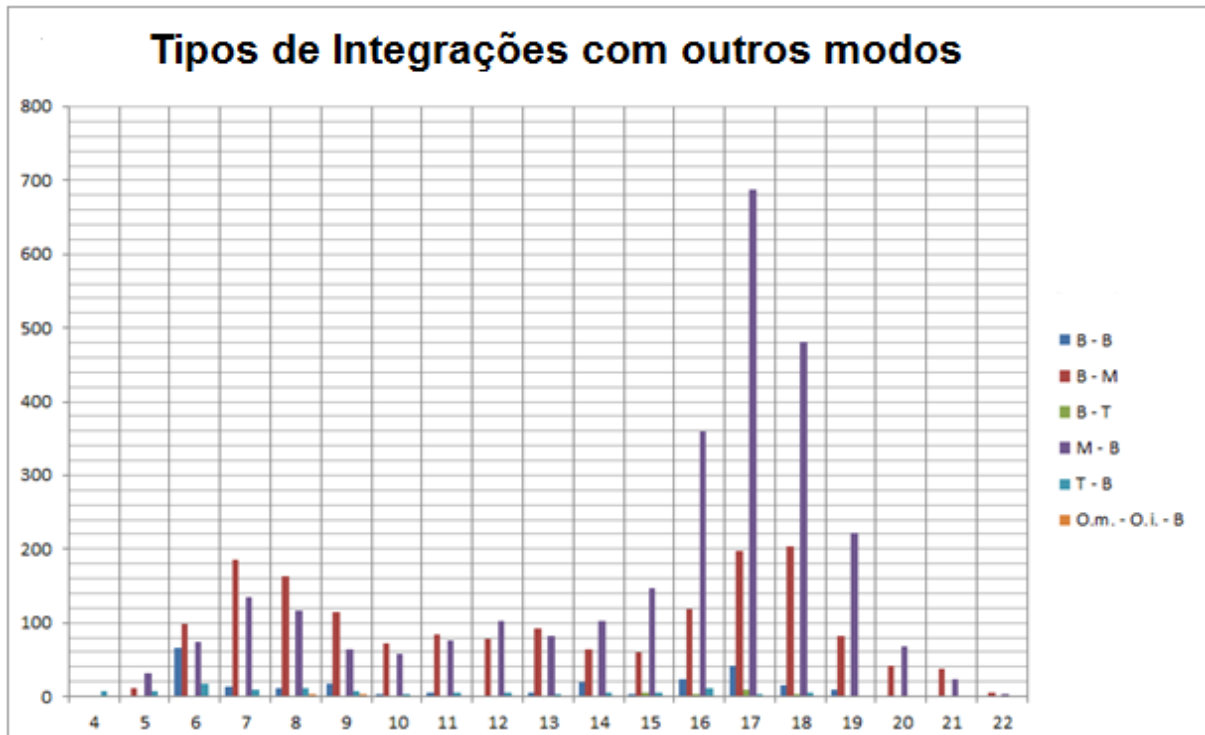


Gráfico 15 – tipos de integrações com outros modos

O gráfico 15 que segue a mesma linha de raciocínio e nomenclatura do gráfico 09. Tem-se para este gráfico um número de integrações muito inferior a dos ônibus. A integração Barca - Metrô é praticamente homogênea durante o dia (usuários que integram com o Metrô no Centro do Rio), mas grande pico de integração Metrô - Barca na parte da tarde (provavelmente pessoal voltando para Niterói). Pico leve de integração de Trem - Barca de trabalhadores que vão para Niterói às 6h e às 17h e poucos usuários que fazem 3 pernas (Maricá-Terminal de Ônibus-Barcas).

O gráfico 16 trata especificamente da integração Ônibus Municipal – Barcas.

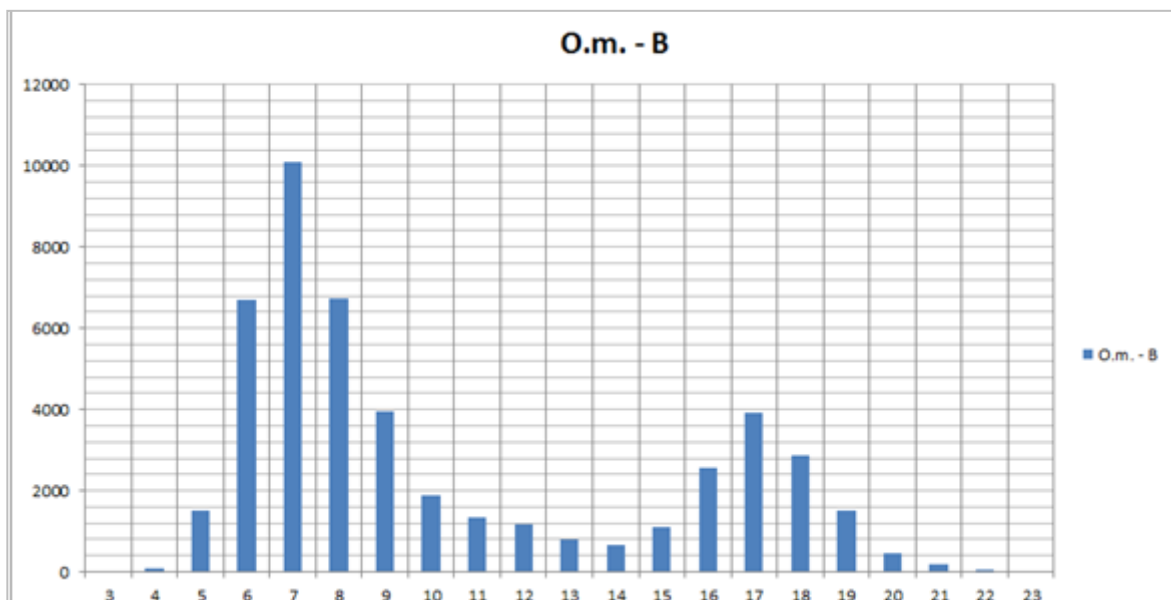


Gráfico 16- Integração Ônibus Municipal – Barcas.

Outro fator interessante, analisando o pico na parte da tarde de Ônibus Municipais - Barcas, gráfico 16, evidencia-se que a maior parte das linhas corresponde às linhas do Rio, ou seja, pessoas que embarcam em um ônibus no Rio e depois embarcam nas barcas na Praça XV.

Através das integrações e transações obtidas pelo sistema de bilhetagem do transporte aquaviário foi possível intuir determinados padrões com relação ao deslocamento no espaço geográfico. Utilizando como categoria para espacialização os bairros, identificou-se a partir da primeira transação, quando este utilizou antes de chegar às barcas outro modo, onde este usuário embarcou.

Para tanto, a partir da vista da linha de ônibus intermunicipal ou municipal elegeu-se como o bairro mais longe o local de residência/embarque do usuário. Utilizou-se os gráficos 15 e 16 como base para gerar estatísticas espaciais para determinar a existência de correlação ou não com as estações das barcas.

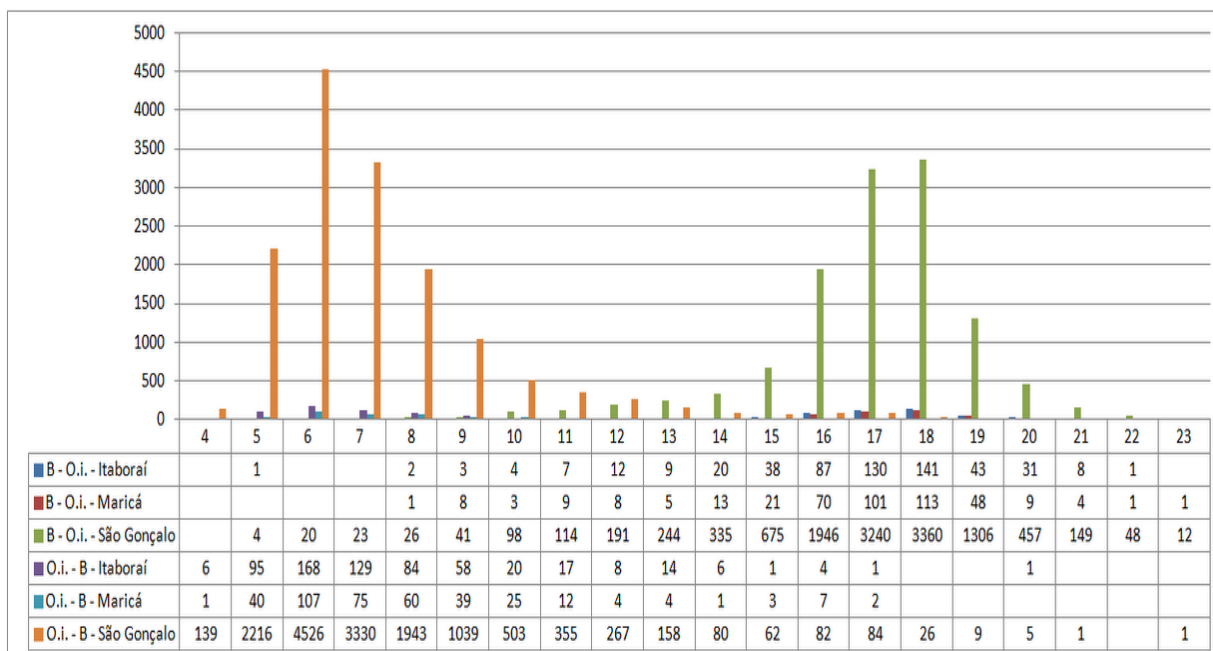


Gráfico 17 – Integrações Barcas com ônibus intermunicipais.

No gráfico 17, identifica-se que em relação aos ônibus intermunicipais há grande presença de linhas São Gonçalo na ida e na volta representando os valores mais altos. Isto significa que na estação Araribóia grande parte dos usuários são moradores de São Gonçalo. As outras linhas de ônibus intermunicipais são relativamente inexpressivas, Itaboraí e Maricá. O gráfico 18 representa a integração com linhas municipais.

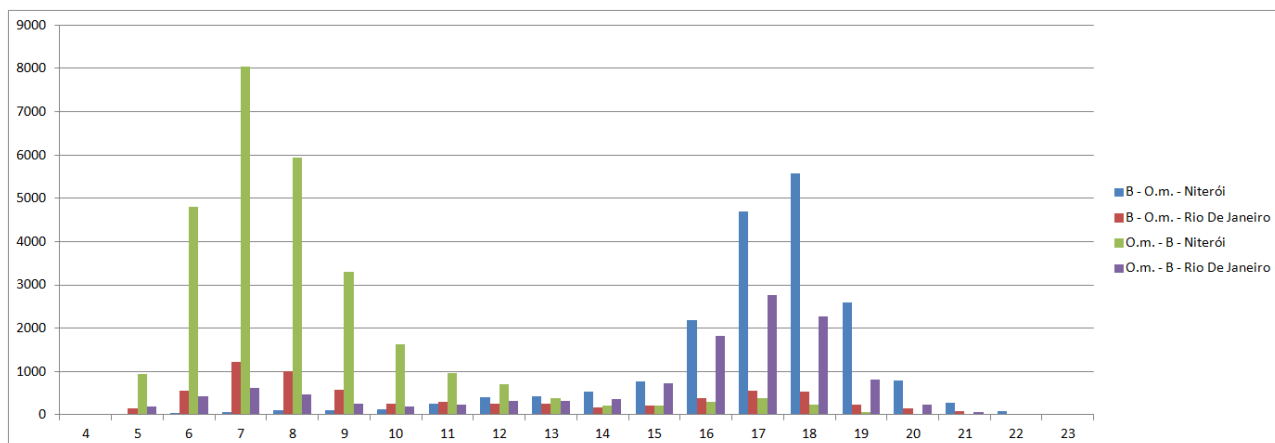


Gráfico 18 – Integrações Barcas com ônibus municipais.

No gráfico 18 em relação aos ônibus municipais estas linhas contam com maior quantidade de passageiros. Nota-se que pela manhã, a grande maioria embarca em um ônibus para chegar às barcas, mas há também usuários que embarcam nas barcas na primeira transação e em seguida embarcam em um ônibus na cidade do Rio de Janeiro. Outra

contingente refere-se a usuários que utilizam um ônibus dentro do Rio de Janeiro na primeira viagem e as barcas na segunda viagem.

Há um número pouco expressivo que embarcam nas barcas e em seguida utilizam um ônibus em Niterói. Isto pode ser explicado porque, neste tipo de análise não foi considerado o usuário que realizou 3 integrações, por exemplo: é possível que o usuário possa ter tido o primeiro embarque em Botafogo/ Rio de Janeiro de ônibus até as barcas, em seguida embarcou na estação aquaviária, e ao atravessar as Baía de Guanabara desembarcou em Niterói e ingressou em um ônibus. Esse último ônibus está fora da regra do BU, mas é um trecho da viagem. As análises realizadas neste trabalho representam um universo de integrações e por isso apresentam limitações.

Ainda podemos citar com base no gráfico 19 pela tarde, há um maior número de passageiros que embarcam nas barcas depois de um ônibus em Niterói e a ponta em barca em um ônibus no Rio de Janeiro depois nas barcas. Segundo os dados expostos, há relativamente poucos passageiros que utilizam barcas depois de um ônibus no Rio de Janeiro ou ainda ônibus em Niterói e em seguida as barcas.

Ao adicionarmos os dois tipos de integração, temos o seguinte resultado (gráfico 19):

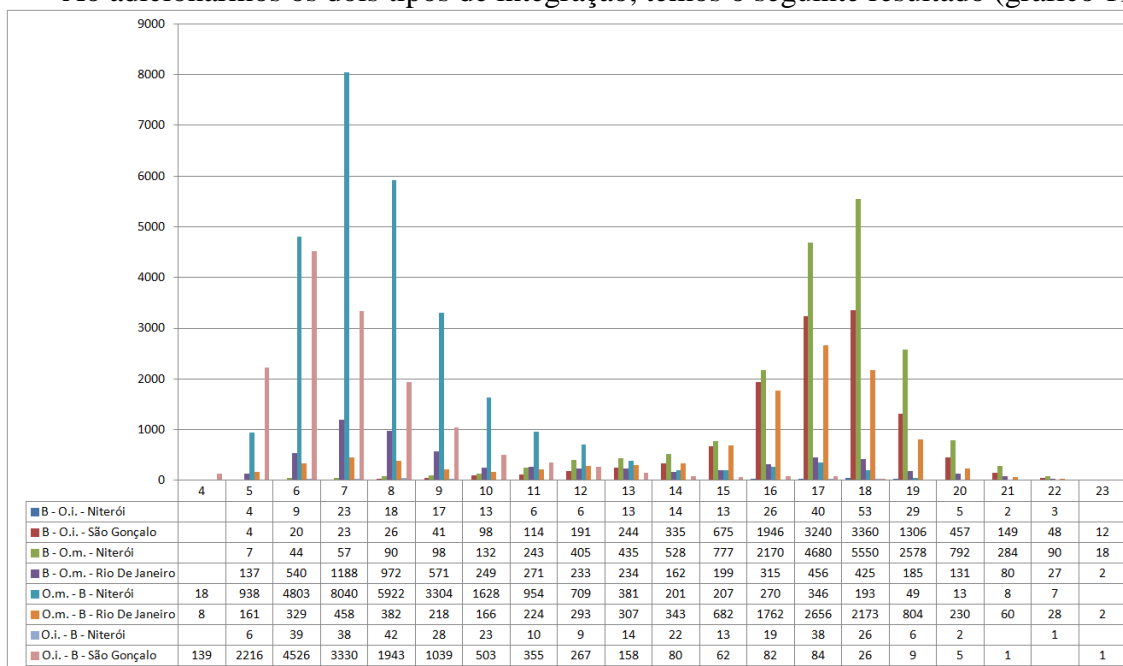


Gráfico 19 – Integrações Barcas com ônibus municipais e intermunicipais.

O gráfico apresenta a junção do gráfico 18 e do gráfico 19, a fim de entender o panorama das linhas municipais e intermunicipais quando analisadas em conjunto. É notável que as linhas municipais constituem-se como o maior número de integrações em relação às intermunicipais. Isto pode ser verificado ao ser analisado a coluna, sinalizada na cor azul clara, Ônibus Municipal-Barcas-Niterói correspondente ao maior número no pico da manhã, 8040 integrações. No entanto, no que se refere a Ônibus Intermunicipal-Barcas-São Gonçalo este tipo integração possui o segundo maior número 3330 logo após Niterói, obtendo assim participação expressiva nesse contexto. Diante deste cenário, foi possível utilizando o método de análise espacial conhecido como *Índice de Moran* a elaboração do mapa contido na figura 10:

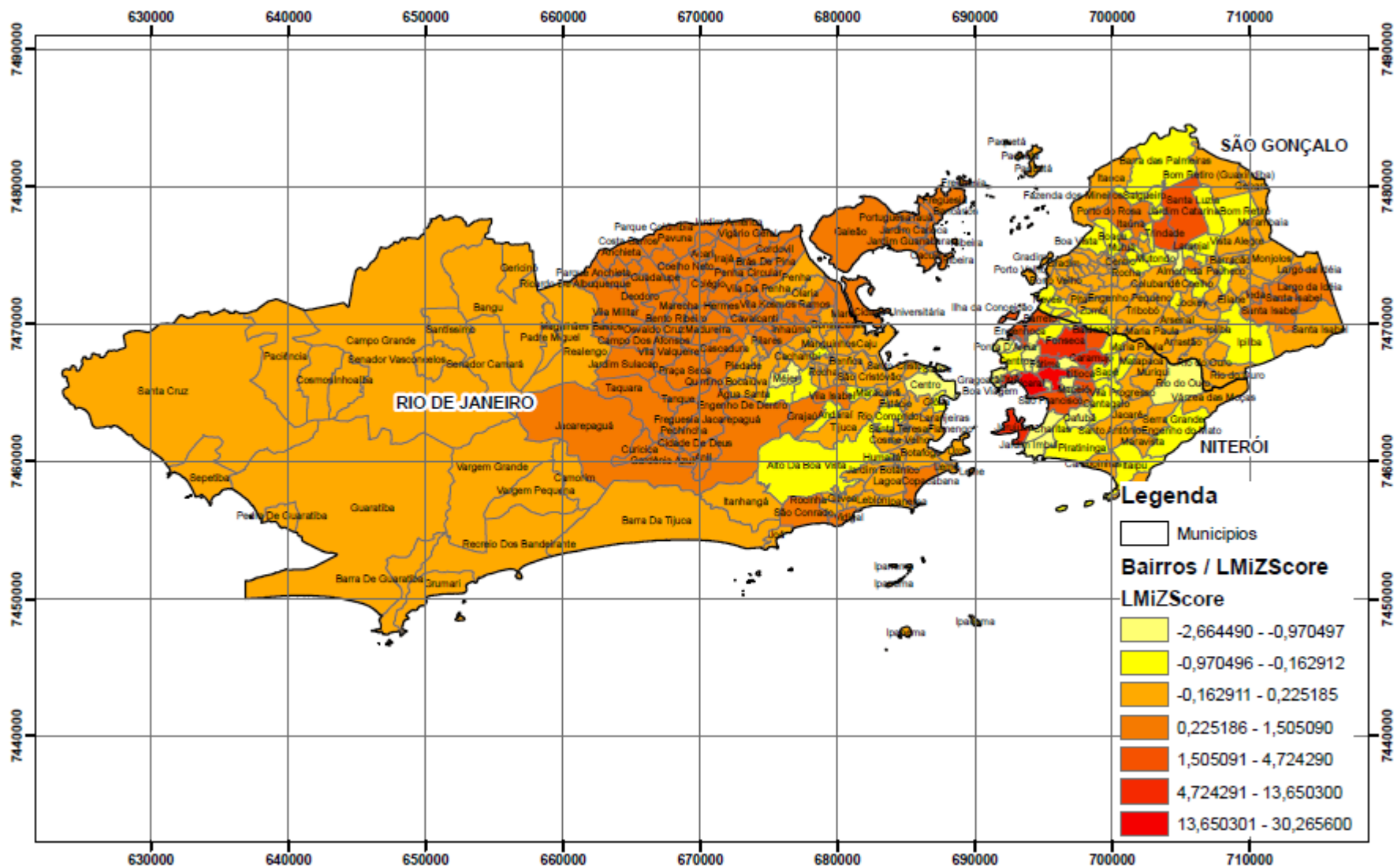


Figura 10 – Mapa resultante da Análise por Índice de Moran. Sistema de coordenadas UTM-zona 23s, datum WGS-84. escala 1:150.000

A Figura 10 apresenta como método principal a correlação espacial com métodos do Índice de Moran, média do vizinho mais próximo e *Multi-Distance Spatial Cluster Analysis (Ripleys K Function)*.

O *Índice de Moran* como ressaltado no capítulo de procedimentos metodológicos indica a presença de correlações espaciais, dispersões ou mesmo aleatoriedade no evento estudado.

As cores apresentadas no mapa indicam a quantidade de vezes que determinada linha foi utilizada (ressalta-se que a linha como associada ao Bairro e este ao bairro mais distante) como primeiro modo ou segundo modo fazendo integração com as barcas. Quanta mais forte o tom da cor, mais vezes esta linha foi utilizada na integração. Foram 23 bairros para o município de São Gonçalo e 24 para o município de Niterói.

Analisando estas linhas associadas ao mapa (figura 10), é possível conseguir obter gráficos sobre o uso da linha na parte da manhã e na parte da tarde. Para São Gonçalo, há maior uso das linhas de ônibus na parte da manhã, conforme gráfico 20.

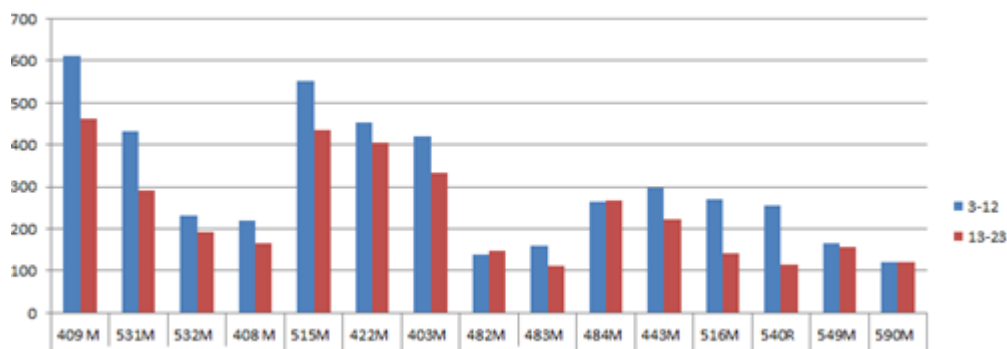


Gráfico 20 – Linhas São Gonçalo - Barcas.

Em São Gonçalo, o bairro que mais apareceu com integrações em direção as Barcas foi Alcântara, considerado o maior pólo de negócios, centro comercial e serviços do município, com o total de 2617, seguido de Trindade com 1005 e Mutua com 987. O gráfico 21 representa as linhas de Niterói.

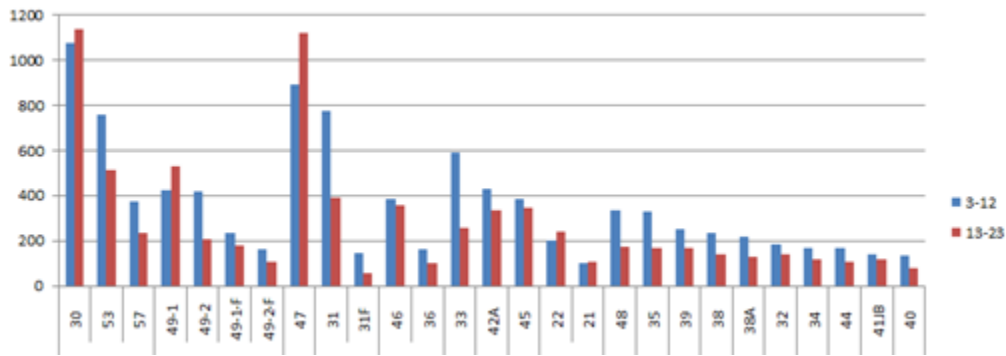


Gráfico 21 – Linhas Niterói - Barcas.

Em Niterói (gráfico 21), há também linhas que são mais utilizadas na parte da manhã, mas há uma que se destaca por ser muito usada no período da tarde - a linha 47 que vai para Icaraí.

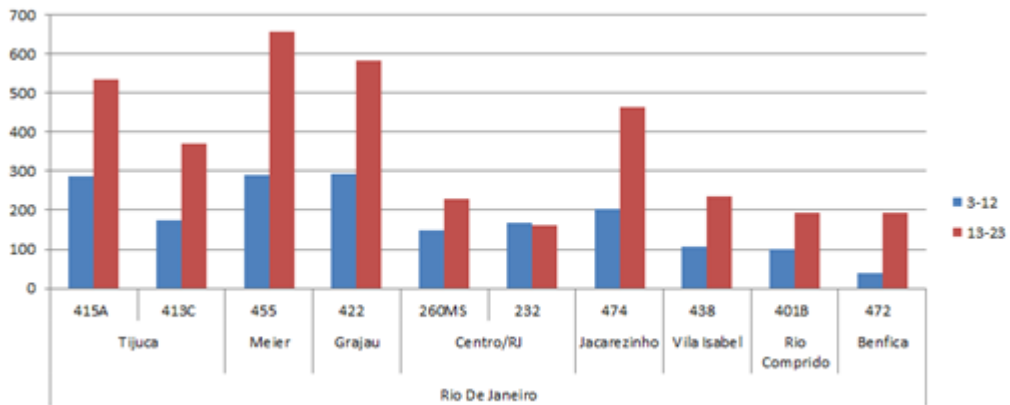


Gráfico 22 – Linhas Rio de Janeiro – Barcas.

No caso do Rio de Janeiro, as linhas são mais utilizadas na parte da tarde, o que indica que, a pessoa utiliza um ônibus na parte da manhã para ir a Niterói, mas volta de Barcas.

Estas análises portaram sobre a linha Praça XV - Araribóia. Ao analisarem-se as linhas Praça XV – Cocotá e Praça XV – Paquetá tem-se outro comportamento (Gráfico 20).

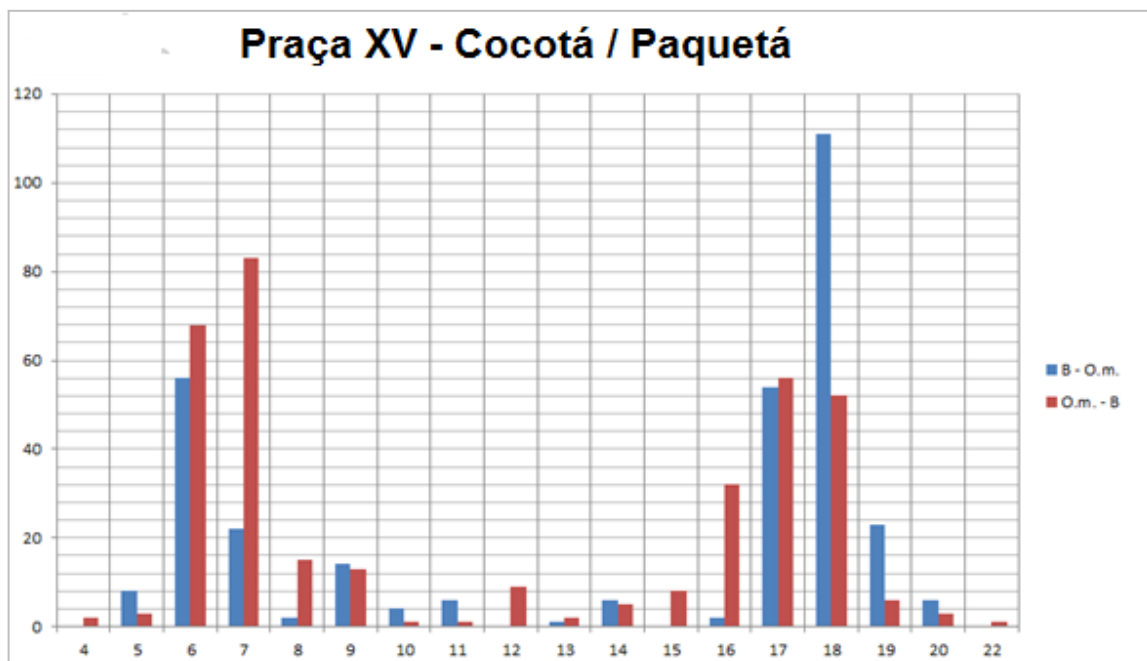


Gráfico 23 – Praça XV – Cocotá.

No gráfico 20, nota-se que a maioria das integrações com destino a Cocotá ou a Ilha de Paquetá são com linhas municipais de ônibus com integrações nos dois sentidos. Destaque para o horário entre 6 e 7 horas com valor mais alto de transações. No horário das 12 horas não foi registrado integração entre barcas e ônibus municipal. O maior número de integrações corresponde ao pico da tarde no horário das 18 horas, próximo das 115 integrações.

5.3 – Linha Praça XV - Paquetá

Paquetá é um bairro do município do Rio de Janeiro (figura 11), vinculado à subprefeitura do Centro da cidade (AP-1 - Área de Planejamento-1) a população e frequência da Ilha são extremamente sazonais. São cerca de 4500 moradores fixos, em sua maioria de famílias antigas na Ilha, com forte vínculo comunitário.

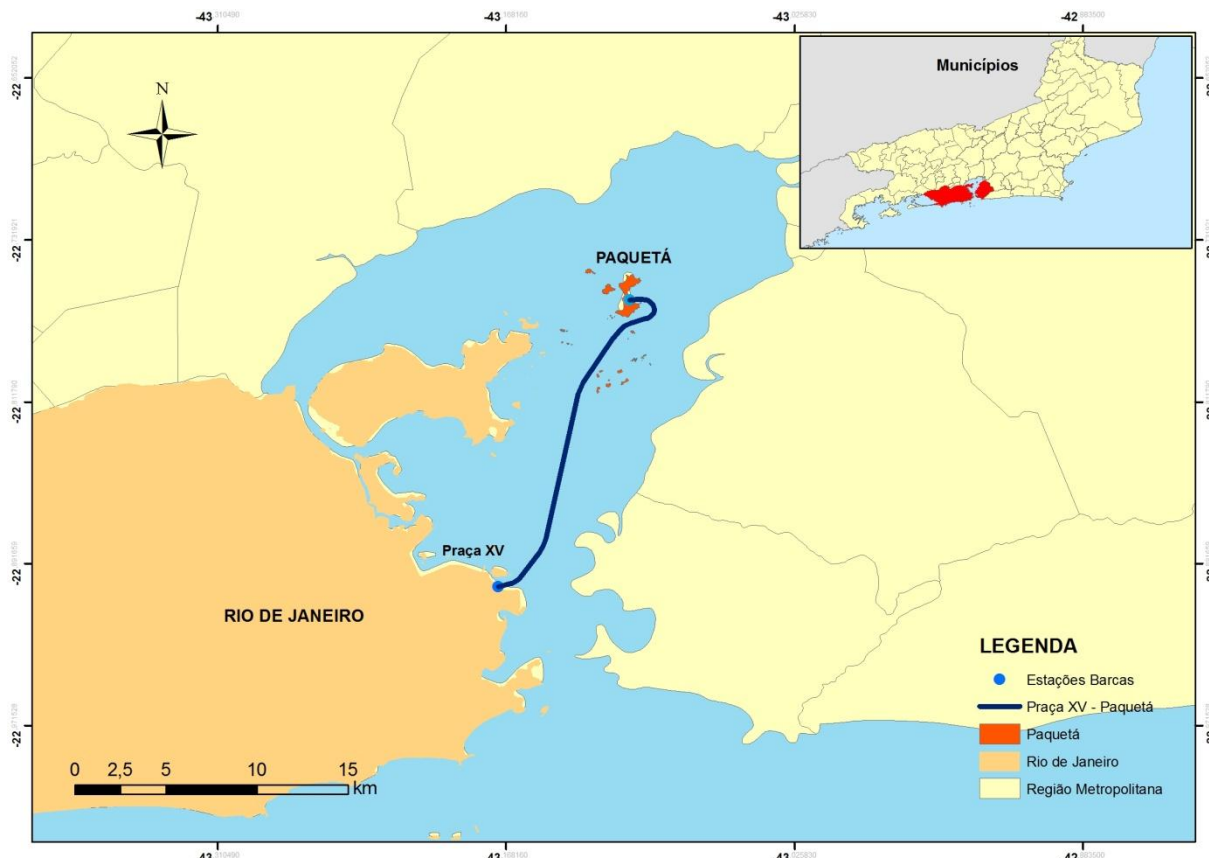


Figura 11 – Linhas de Barcas Praça XV - Paquetá.

A Ilha de Paquetá dista aproximadamente 15 km da Praça XV, no Centro da Cidade do Rio de Janeiro, sendo a principal ilha do arquipélago de Paquetá, situada ao nordeste da Baía de Guanabara.

Parte dessa população trabalha no Rio de Janeiro, usando o serviço das barcas para chegar ao continente. São aproximadamente 2200 domicílios (entre moradores e veranistas), distribuídos em 40 ruas, 12 praças e 2 parques.

Para os comunitários, a ilha está ainda dividida em dois "bairros": o Campo da Fazenda São Roque, o lado norte da ilha, voltado para o fundo da Baía de Guanabara e Serra dos Órgãos – Dedo de Deus e a Ponte (nome adquirido da ponte de atracação das barcas), o lado sul da ilha, voltado para o Rio de Janeiro e a entrada da Baía.

Não é permitida a circulação de carros particulares e os meios de transporte dos moradores e visitantes são as charretes, bicicletas, trenzinho turístico, barcos e canoas. O

deslocamento até Paquetá é realizado nas tradicionais barcas, em viagens 50 a 70 minutos. São aproximadamente 15 km de travessia marítima.

Para a travessia Rio–Paquetá, os usuários tem o benefício da tarifa do Bilhete Único Aquaviário e do Bilhete Único Intermunicipal. Ou seja, o usuário pegará a barca e será descontado o valor da tarifa do Bilhete Único Aquaviário de R\$ 3,10 e caso pegue, também, um ônibus municipal, intermunicipal, trem ou metrô, o restante do valor da integração será descontado totalizando a tarifa do Bilhete Único Intermunicipal de R\$ 5,25 (cinco reais e vinte e cinco centavos).

No dia 1 de fevereiro de 2012 o cadastro de moradores para a utilização do BUA das Ilhas de Paquetá e Ilha Grande foi iniciado. O gráfico 21 mostra o número de moradores cadastrados. São considerados cadastros válidos no período, ou seja, com data de início de validade anterior ao fim do mês (30 abril) e data de fim de validade posterior ao início do mês e/ou nulas.

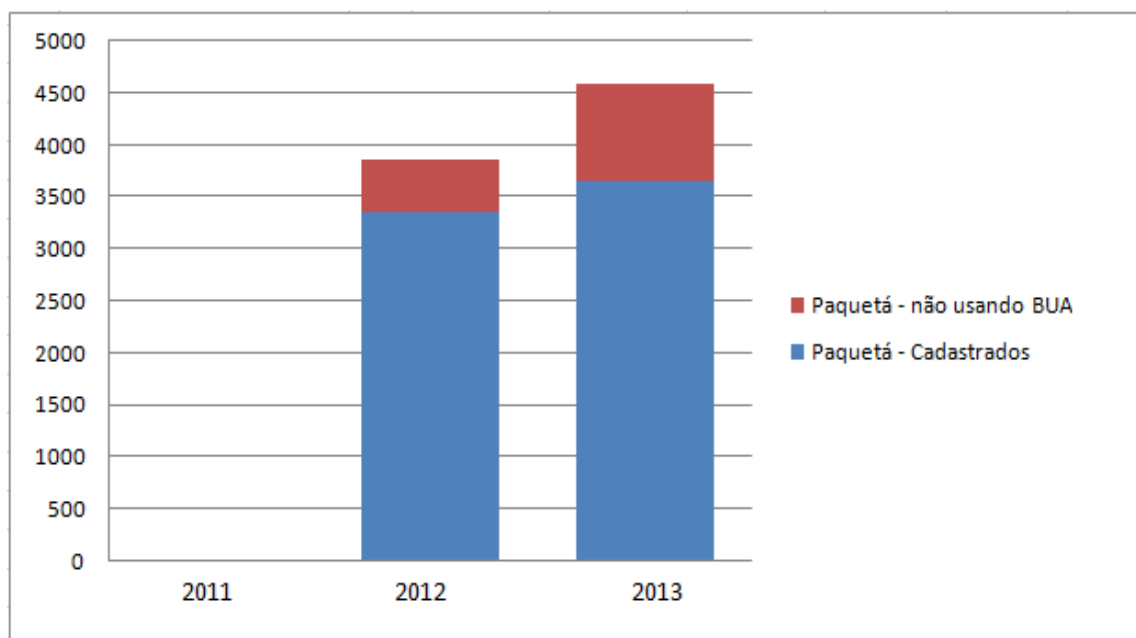


Gráfico 24 – Passagemiros Cadastrados e não cadastrados no BUA na Ilha de Paquetá.

De acordo com o gráfico 21 no ano de 2011 não havia passageiro cadastrado, justificado pela ausência do BUA visto que ainda não tinha sido criado. Para o ano de 2012, primeiro ano do cadastro registra-se o número de 3360 passageiros cadastros para o BUA e

507 passageiros não cadastrados. O número de passageiros não cadastrados atribui-se a turistas e demais tipos frequentadores da Ilha. Já no ano de 2013, tem-se 3653 cadastros e 930 passageiros não cadastrados. Nota-se que o uso do bilhete único aquaviário se intensifica de um ano para o outro.

5.4 – Linhas Ilha Grande

As linhas de Ilha Grande entraram em operação em 1 de fevereiro de 2012 (figura 12). O transporte regular atende somente a Vila do Abraão, com saídas diárias do Cais da Lapa (Angra dos Reis) e também da cidade de Mangaratiba.

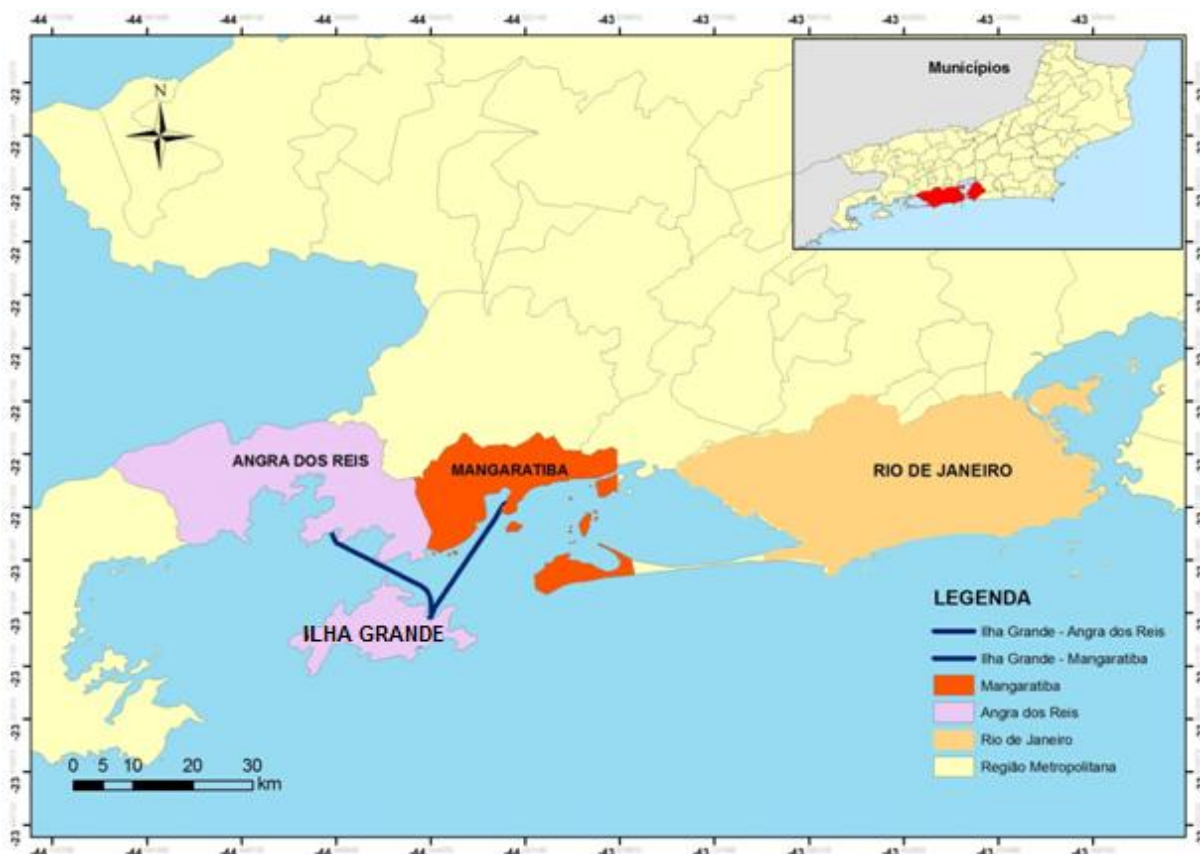


Figura 12– Linhas de Barcas Ilha Grande.

Os Preços aplicados atualmente são de R\$ 6,50 de Segunda a Sexta-Feira. Finais de semana e Feriados: Tarifa: R\$ 14,50 (unitário) / R\$ 25,00 (duplo). O traslado dura

aproximadamente 80 minutos. Para o Abraão existe também o transporte rápido feito em Catamarã. O gráfico 22 mostra o número de moradores cadastrados.

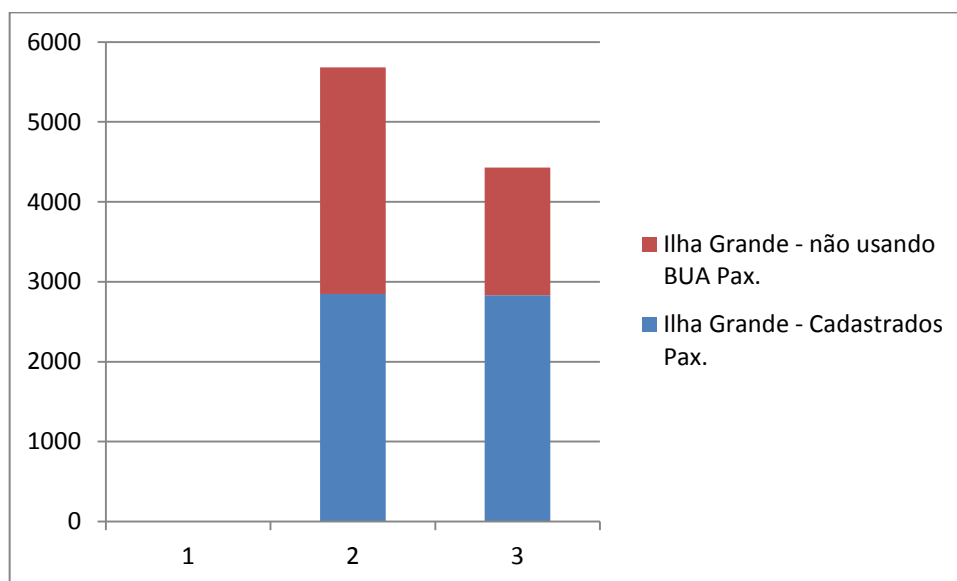


Gráfico 25 – Passageiros Cadastrados e não cadastrados no BUA na Ilha Grande.

De acordo com o gráfico 22 no ano de 2011 não havia passageiro cadastrado, justificado pela ausência do BUA visto que ainda não tinha sido criado. Para o ano de 2012, primeiro ano do cadastro registra-se o número de 2847 passageiros cadastros para o BUA e 2833 passageiros não cadastrados. O número de passageiros não cadastrados atribui-se a turistas e demais tipos frequentadores da Ilha. Já no ano de 2013, tem-se 2831 cadastros e 1597 passageiros não cadastrados. Nota-se que o uso do bilhete único aquaviário se intensifica de um ano para o outro.

Nos demais pontos da Ilha Grande, o meio de transporte usado são Barcos ou traineiras que podem ser alugados no Cais de Santa Luzia. No posto de embarque e desembarque da Vila do Abraão, os policiais da PMERJ, oferecem a segurança necessária a todos que visitam a Vila. Nos feriados é conveniente comprar a sua passagem de volta para o continente, com antecedência. Não há como ir de automóvel para qualquer parte da Ilha Grande.

5.5 – Linha Praça XV - Cocotá

Cocotá é um bairro da Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro, localizado na Ilha do Governador (figura 13). Faz limite com os bairros: Cacuia, Bancários, Tauá, Jardim Carioca e Praia da Bandeira.

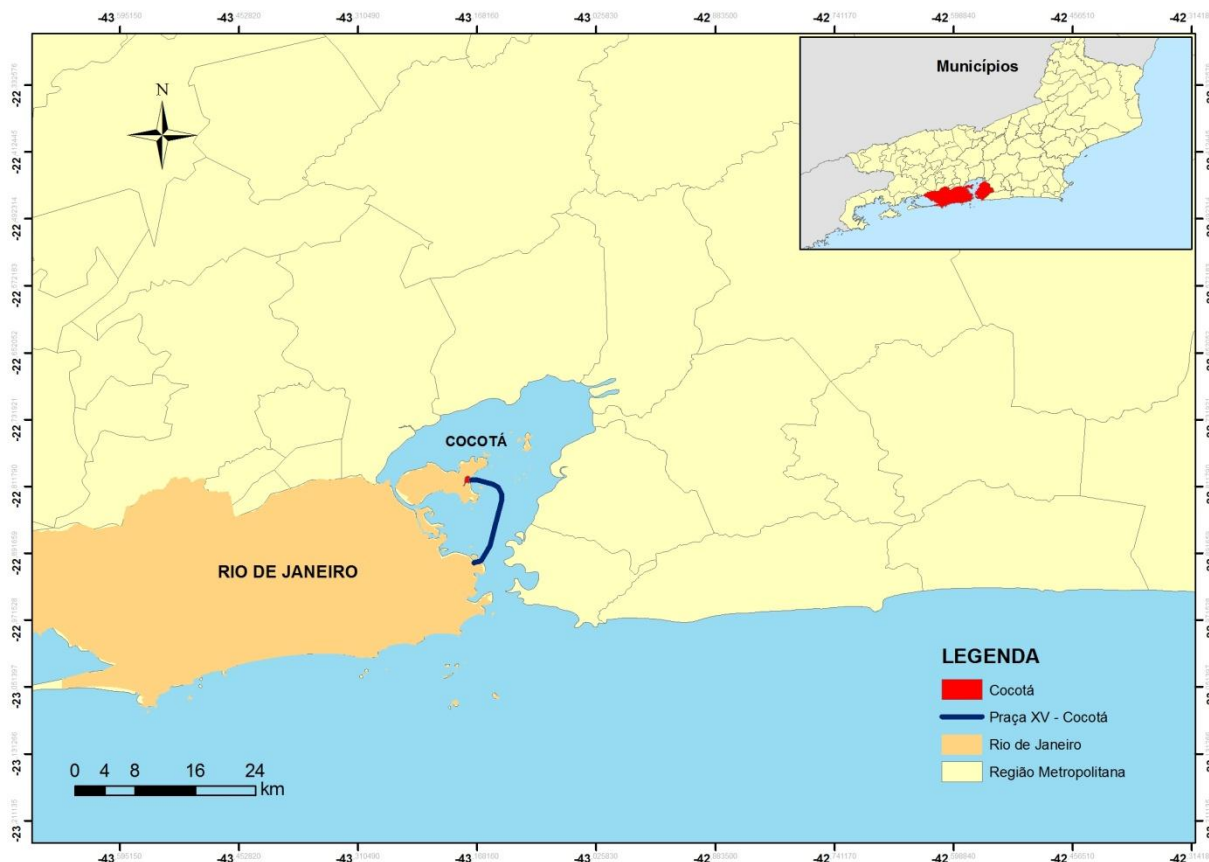


Figura 13 – Linhas de Barcas Praça XV –Cocotá.

Assim como para a travessia Rio- Paquetá os usuários tem o benefício da tarifa do Bilhete Único Aquaviário e do Bilhete Único Intermunicipal.

5.6 – Subsídio

Segundo o parágrafo único do Decreto nº 43.441 de 30 de Janeiro de 2012 que diz: *“O Estado subsidiará por intermédio do Fundo Estadual De Transportes o beneficiário da Tarifa Aquaviária Social e Temporária, pagando a Concessionária pela diferença entre a Tarifa Aquaviária de Equilíbrio Única e o valor estabelecido no caput deste artigo”*.

Isto significa que, todos os usuários de linhas ou serviços municipais que ao utilizarem um serviço integrado a um modal intermunicipal portadores do bilhete único são subsidiados pelo governo do Estado, ou seja, pagam determinado valor da tarifa e o restante é pago pelo Estado do Rio de Janeiro.

O valor do subsídio é depositado pelo Estado do Rio de Janeiro com recursos do Fundo Estadual de Transportes, na conta vinculada e específica aberta para essa finalidade definida pela Lei nº 5.628 de 29 de Dezembro de 2009.

Neste contexto, foram analisados os dados de subsídio das integrações do bilhete único aquaviário, para os dias analisados de outubro no horário das 6 às 8 horas correspondentes ao pico da manhã.

Para o ano de 2011, tem-se o seguinte panorama, gráfico 26.

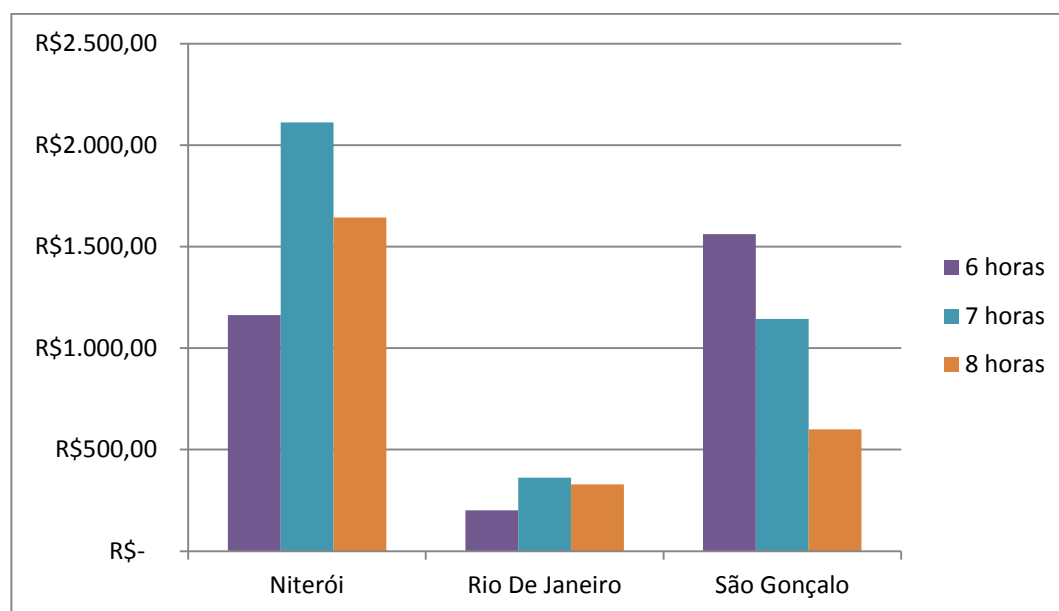


Gráfico 26 – Subsídio para o ano de 2011.

O gráfico 26 demonstra o período de 6 às 8 horas para um dia útil do mês de outubro de 2011. Neste gráfico têm-se os dados originários da transação de número 2 do usuário, ou seja, vindo dos municípios de Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo. Isto porque para este ano, não houve passageiros com subsídios para transações de número 1. Percebe-se que Niterói detém o maior valor de usuários com subsídio com um total de R\$ 4.917,15 reais. No horário de 7 horas a soma dos subsídios foi equivalente a R\$ 2.110,85, para o horário das 8 horas este número cai para R\$ 1.643,25 reais. São Gonçalo, ao contrário de Niterói possui o

maior valor no horário das 6 horas com R\$ 1.560,75 reais, enquanto que o Rio de Janeiro mantém com valores próximos para as três horas analisadas: às 6 horas com R\$ 200,70, às 7 horas com 362,70 e às 8 horas com R\$ 329,70 reais. Somando os valores correspondentes as 3 horas (pico da manhã) dos três municípios estudados tem a somatória de R\$ 9.114,40 reais subsidiados pelo Estado.

Para o ano de 2012, apresentam-se os seguintes valores.

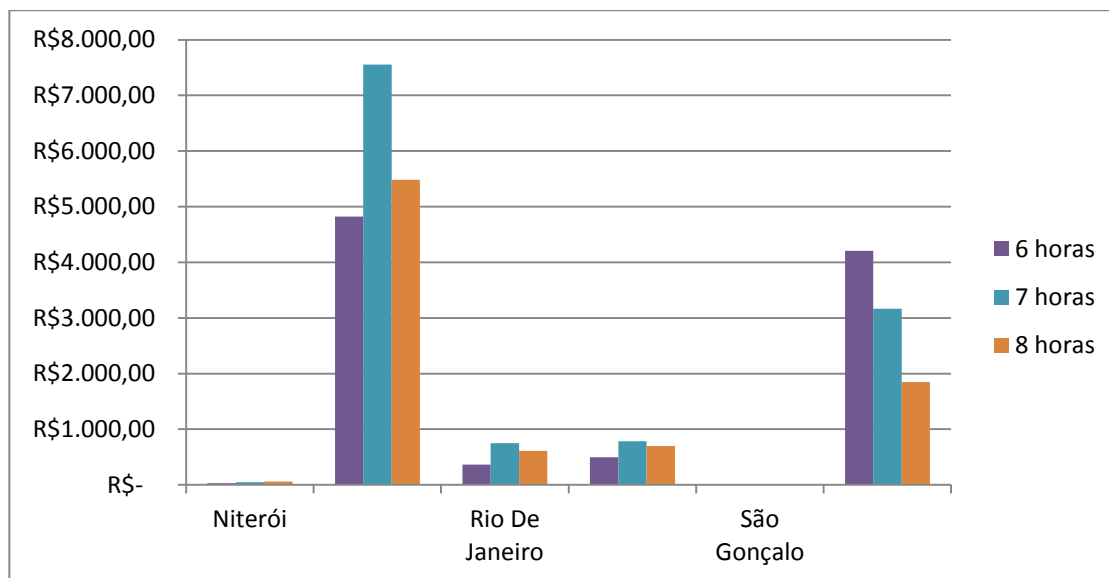


Gráfico 27 – Subsídio para o ano de 2012.

Com a criação do BUA no ano de 2012, como era esperado, os valores do subsídio aumentaram, isto porque mais usuários passaram a utilizar as barcas, além de realizar mais transações. Pois se antes este usuário optava por deslocar-se de ônibus para ir a outro ponto da RMRJ, com o subsídio incentiva-se o usuário a utilizar o modo por barcas. Ficou mais barato para o usuário deslocar-se através do transporte aquaviário.

No gráfico 27, notam-se claramente os valores mais altos correspondem a Niterói, com R\$ 17.989,10 reais no total, sendo R\$ 135,80 para as três horas da primeira transação e R\$ 17.853,30 para as três horas da segunda transação. O horário das 7 horas, correspondente a cor azul no gráfico 27, refere-se a soma de R\$ 7.552,15 reais.

Torna-se oportuno destacar que no gráfico 27 para a primeira transação o município do Rio de Janeiro, que em 2011 não ocorreu, tem R\$ 1.726,20 e R\$ 1.978,55 reais para a segunda transação, totalizando R\$ 3.704,75 reais entre 6 e 8 horas da manhã.

São Gonçalo, que apresenta grande destaque, isto porque como visto os usuários da linha Araribóia - Praça XV é também proveniente de São Gonçalo e por este motivo o horário das 6 horas representa o valor mais alto com R\$ 4.209,35 reais. Somando às três horas do pico da manhã tem-se o valor de R\$ 9.227,50 reais. Em relação a valor total para estes municípios obtém-se R\$ 30.952,15 reais em subsídios. No gráfico 28, apresentam-se os valores para o ano de 2013.

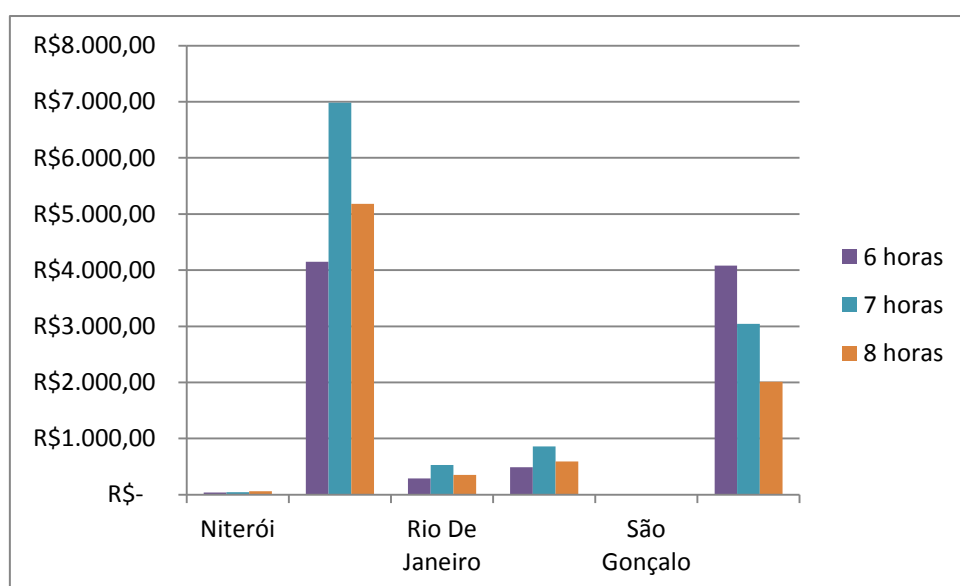


Gráfico 28 – Subsídio para o ano de 2013.

No gráfico 28, apresentam-se os valores de subsídios para o ano de 2013, mês de outubro. Niterói, como nos anos anteriores apresenta o valor mais alto entre os municípios de Rio de Janeiro e São Gonçalo no horário das 7 horas com R\$ 6.982,60 reais, no entanto R\$ 569,55 reais a menos que no mesmo período do ano de 2012. A segunda transação do Rio de Janeiro, ou seja, usuários procedentes do Rio de Janeiro destacam-se mais em valores (segunda coluna de cores no gráfico 28 referentes ao Rio de Janeiro) do que as primeiras transações. Em valores tem-se R\$ 782,75 reais às 7 horas e R\$ 697 às 8 horas. Para São Gonçalo houve uma diminuição de R\$ 127,30 em relação ao ano de 2012 no horário das 6 horas, totalizando R\$ 4.209,35 reais. O somatório para as três horas dos três municípios nos dois sentidos da Baía de Guanabara é de R\$ 28.733,80 reais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O presente trabalho utilizou técnicas de análise espacial para reconhecer e entender aspectos relacionados aos deslocamentos utilizando o sistema BUA. Tendo como objetivo principal desenvolver uma metodologia, tratamento e análise de dados do sistema de bilhetagem eletrônica capaz de demonstrar de que forma são realizadas as viagens na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) bem como produzir mapas da distribuição espacial dos deslocamentos dos usuários do Bilhete Único Aquaviário (BUA).

Através dos resultados obtidos com este trabalho, é importante dar destaque a alguns pontos relativos de importantes relacionados ao entendimento de sistemas de integração tarifária e a mobilidade urbana. Com a criação da metodologia utilizando SIG e a rotina computacional elaborado no trabalho tornou-se possível identificar padrões relativos aos deslocamentos pelo modo aquaviário, um avanço significativo para a elaboração de tomadas de decisão referente ao planejamento urbano.

Pode-se perceber que há similaridade entre os anos 2011, 2012 e 2013 em termos de integração dos passageiros do sistema aquaviário de passageiros da RMRJ.

O aumento do número de transações em maior grau que o aumento do número de integrações fica evidente pelo próprio número de transações que aumentou significativamente com o BUA. As integrações aumentaram, porém não na mesma proporção. Ou seja, há mais passageiros que passaram a utilizar apenas o serviço de barcas, já que a tarifa da mesma reduziu consideravelmente. Antes do BUA, o modo por barca era interessante apenas para o usuário que fazia integração e era subsidiado no BU.

É interessante destacar que como o trabalho demonstrou ocorreu uma quantidade quase nula de viagens em que não há integração. De fato, antes do BUA, as transações de barcas em que não havia integração não eram marcadas como BU e dessa maneira não foram relacionadas pelo sistema RioCard, ou seja não houve recepção desses dados. Assim, houve aumento do número de transações porque estas começaram a ser enquadradas como BU.

Sugere-se como continuação e aprofundamento da pesquisa o estudo sobre os pêndulos, ou seja, viagens de ida e volta do mesmo individuo no mesmo dia. Com isso, será possível verificar se os pêndulos para as viagens são capazes para caracterizar os movimentos de viagens dos usuários na RMRJ, especialmente o movimento de ir ao trabalho e retornar a residência.

Os gráficos apresentados aqui demonstram que a questão do pêndulo pode revelar que há pessoas que utilizam a barca, mas que não utilizam a mesma linha de ônibus para voltar para casa ou vice-versa (utilizam uma linha de ônibus para ir, mas voltam de barca).

Há a princípio 15 combinações possíveis, mas apenas 3 que de fato interessam a nós em termos de quantidade de transações:

	IDA		VOLTA		
Caso	T1	T23	T1	T23	
1	BARCAS	-	BARCAS	-	Não faz integração, Apenas BUA
2	BARCAS	Outro Modo	Outro Modo	BARCAS	Há integração
3	Outro Modo	BARCAS	BARCAS	Outro Modo	Há integração

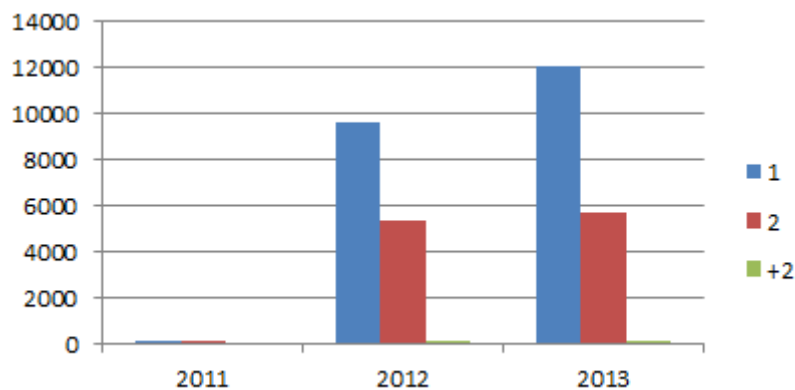
Comentando o progresso caso a caso:

1. T1: Barcas, Não há T2 (não há integração) / T1: Barcas, Não há T2

Neste caso observaram-se apenas viagens em que havia somente a barca (sem outros modos fazendo integração). Analisando o Histograma de transações diárias percebe-se que:

Em 2011, havia um número irrisório de pessoas que entrava nesse caso. Visto que, eram pessoas que não registravam BU já que não havia BUA. Em 2012 e 2013 o número de pessoas realizando viagem com as Barcas sem outra posterior viagem em outro modo subiu muito (após introdução do BUA).

Paquetá - Cocotá



Há mais pessoas realizando 1 viagem no dia (indo ou voltando de barcas) do que pessoas realizando 2 viagens de barcas no dia (indo E voltando de barcas). Ao ser analisado apenas as linhas de Paquetá e Cocotá, percebe-se que o pêndulo é mais significativo.

Com a crescente busca de soluções alternativas para o descontentamento da população em relação ao transporte rodoviário urbano de passageiros o transporte hidroviário tem o potencial para ser o ponto de partida para a recuperação da confiança nos sistemas de transporte público. Para isso, precisa ser visto não como uma solução fechada para o problema do transporte urbano, mas como uma alternativa passível de discussão. Isto é, discutir a possibilidade de uma integração intermodal rodoviário-hidroviário, inserindo essa questão em uma ótica de planejamento integrado para as cidades onde podem vim a ser implantada (PEREZ *et al*, 2012)

Para garantir o sucesso da utilização de Transporte hidroviário urbano de passageiros, deve ser realizado um estudo das características desse modal e das condições necessárias para que se possa explorar por completo o potencial que ele tem a oferecer no transporte coletivo de passageiros, além disso, devemos garantir uma integração intermodal rodoviário - hidroviário.

A importância da integração dos modos de transporte urbano numa cidade ou região metropolitana apresenta inúmeras vantagens aos passageiros, ao tráfego e a urbanização da área de abrangência do terminal. Segundo ANTP (2004), a integração de transporte urbano de passageiros é uma das formas de reorganizar os sistemas de transporte público, objetivando a racionalização, a redução e o aumento da mobilidade.

Esta dissertação não tem a pretensão de esgotar todas as análises referentes aos deslocamentos ocorridos utilizando o Bilhete Único Aquaviário, mas torna-se um guia de referência para o entendimento dos impactos decorrentes da implantação de um sistema de bilhetagem eletrônica no sistema aquaviário de transporte na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Entretanto, é importante ressaltar que a ocupação territorial da RMRJ apresenta-se de forma desordenada e não homogênea, em que grande parcela da população fica cada vez mais marginalizada em relação ao centro da cidade, buscando ou sendo alocadas em áreas habitacionais distantes das zonas de oferta de emprego e estudo, demandando transporte para realizar viagens longas e cansativas. Para combater essa lógica cada vez mais presente nas grandes cidades brasileiras, medidas de integração tarifária como o BU, surgem como uma oportunidade para transformar essa realidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGERBA. *Transporte Hidroviário*. Disponível em: <http://www.agerba.ba.gov.br/transporteHidroviario.htm>. Acesso em: 15 de janeiro de 2014.

AGETRANP. *O serviço de transporte seletivo a cargo da empresa TRANSTUR, permissionária de transporte aquaviário por catamarãs e aerobarcos no percurso Rio-Niterói e Rio-Paquetá*. Relatório Anual de Gestão. AGETRANSP, 2012.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. *Transporte Hidroviário Urbano de Passageiros*. Caderno de infra-estrutura, n. 13, set, 1999.

BRASIL. *Diretrizes da Política Nacional de Transporte Hidroviário*. Ministério dos Transportes. Brasília, 2010.

BRITO, E. G. de. *Transporte Hidroviário Interior De Passageiros Na Região Amazônica: Metodologias Aplicáveis Ao Cálculo Do Valor Da Tarifa*. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2008.

CHINA. *Waterway Transport*. Disponível em: <http://www.china.org>. Acesso em: 20 de novembro de 2013.

CNT, *Confederação Nacional do Transporte*. Disponível em: www.cnt.org.br. Acesso em: 15 de janeiro de 2014.

COTFAS, L. A.; CROICU, M. C.; COTFAS, D.A *Collaborative GIS Solution for Public Transport*. InformaticaEconomică vol. 13, no. 2. Bucareste, 2009.

D-FLUVIAL. *Demanda fluvial e formação de rede rodo fluvial na região metropolitana de Belém*. Belém: Ponto-Press, 2009. 257 pag. (Relatório final).

DIESEL, L. E. *SIG na prevenção de acidentes de trânsito*. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil, 2005.

DRUCK, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. *Análise Espacial de Dados Geográficos*. Brasília, EMBRAPA, 2004 (ISBN: 85-7383-260-6).

EFENDI TRAVEL. *Transportes na Turquia*. Disponível em: <http://www.efenditravel.com/Bilhetes-de-Ferry-efendimenu6876435897436-tid222-dilurl3>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2014.

ESPIRITO SANTO. *Estudo de Ampliação e Revitalização do Sistema de Transporte Aquaviário Urbano da Grande Vitória*. Instituto Jones dos Santos Neves, Governo do Estado do Espírito Santo. Vitória, 1980, p. 153

FADESP; SUDAM (2001) - *Transporte fluvial nas ilhas da área metropolitana de Belém*. Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa; Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia. Relatório Final, Documento Interno, Belém.

FERNANDES, K. D. L.; MAIA, M. L. A.; FERRAZ, C. *Forma Urbana e Deslocamentos Pendulares: Uma Análise dos Bairros de Casa Caiada e Jardim Brasil em Olinda-PE*. In: XXII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2008, Fortaleza. XXII ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2008.

FITZ, P. R. *Geoprocessamento sem complicação*. São Paulo: Oficina de Textos, 2005

GRUPO CCR. *Barcas S/A*. Disponível em: <http://www.grupoccr.com.br/barcas>. Acesso em: 20 de janeiro de 2014.

ILHA GRANDE. Disponível em: <http://www.ilhagrande.com.br/como-chegar/horarios-para-abraao/>. Acesso em: 20 de janeiro de 2014.

ISTAMBUL. Disponível em: <http://www.touristlink.com.br/Turquia/istambul-haydarpara-terminal/overview.html>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2014.

JACKSON, S. *The City from Thirty Thousand Feet Embodiment, Creativity, and the Use of Geographic Information Systems as Urban Planning Tools*. Technology and Culture, Volume 49, N. 2, pp. 325-346 (Article) Abril, 2008.

KEVORKIAN, J. L. *A Ilha de Paquetá*. Disponível em: <http://www.ilhadepaqueta.com.br/paqueta.htm>. Acesso em: 13 de Fevereiro de 2014.

MAGALHÃES, L. R. L. de. *Papel do Transporte no Desenvolvimento Regional visto do outro lado da Ponte Rio-Niterói*. Revista Rio de Janeiro, n. 18-19, jan.- dez. 2006.

MAVOA, S.; WITTEN, K.; MCCREANOR, T.; O'SULLIVAN, D. *GIS based destination accessibility via public transit and walking in Auckland ,New Zealand*. Journal of Transport Geography; Vol. 20 Issue1, p15-22, 8 p. Jan2012.

MENDONÇA PINTO, W. *Transporte Hidroviário – Uma Contribuição Para a Melhoria do Acesso e da Mobilidade na Cidade Universitária da UFRJ*. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Engenharia Urbana, 2011.

MORGADO, A. V.; PORTUGAL, L. da S.; MELLO, A. J. R. *Acessibilidade na Região Amazônica através do transporte hidroviário*. Journal of Transport Literature vol. 7 no.2 April 2013.

NERI, M. C. (2010). *Impactos Sociais do Bilhete Único Intermunicipal no Grande Rio*. FGV/CPS, 1-189.

NY WATWERWAY. Disponível em: <http://www.nywaterway.com/>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2014.

O São Gonçalo online. Enviado por Redação 6/2/2012 20:51:07 *Aumento menor com Bilhete Único*. Disponível em: <http://www.osaogoncalo.com.br/site/servi%C3%A7os/2012/12/1/37044/aumento+menor+com+bilhete+%C3%BAnico>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2014.

OLIVA, J. A. B. de. *O Transporte Hidroviário (Fluvial e Cabotagem) de Granéis Agrícolas*. V Seminário Internacional Em Logística Agroindustrial. Piracicaba - SP, 17 de março de 2008.

OLVERA, L. D. ; PLAT, D.; POCHET, P. *Caminar y Nada Más. Movilidad Diaria y Pobreza em Las Ciudades Subsaharianas*. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona. Vol. XII núm. 261, 15 de marzo de 2008.

PACIFICO, A. *A história do transporte aquaviário na baía de Guanabara Uma análise da relação entre Capital privado e Poder público no planejamento de transportes do Rio de Janeiro*. I Conferência Nacional de Políticas Públicas contra a Pobreza e a Desigualdade Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal 10 a 12 de novembro de 2010.

PAIVA, C. *Técnicas de Análise Espacial Aplicadas ao Transporte e Trânsito na Mobilidade em São Paulo*. Revista: Engenharia n. 559/2003 Ano 61. Instituto de Engenharia de Trânsito, São Paulo.

PORTOPÉDIA. *Transporte aquaviário*. Disponível em: <http://portogente.com.br/portopedia/transporte-aquaviario-76574>. Acesso em: 10 de março de 2014.

RIO DE JANEIRO. *Bilhete Único Nos Serviços de Transporte Coletivo Intermunicipal de Passageiros na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro*. Lei Estadual Nº 5.628 De 29 de Dezembro de 2009.

_____. *Redução da base de cálculo do ICMS na prestação interna de serviço de transporte aquaviário intermunicipal de passageiros*. Decreto nº 42.897 de 24/03/2011.

_____. *Fundo de Microcrédito para Empreendedores das Comunidades Pacificadas do Rio de Janeiro - Fundo UPP Empreendedor*. Lei nº 6.138 de 28/12/2011.

_____. *Estrutura Tarifária para o Serviço Público de Transporte Aquaviário de Passageiros no Estado no Rio De Janeiro*. Decreto nº 43.441 de 30 de janeiro de 2012.

_____. *Tarifas de serviços de transporte metroviário, ferroviário e aquaviário e dá outras providências*. Decreto Nº 44261 DE 19/06/2013.

ROCHA, C. R. H. B. *Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar*. Juiz de Fora, MG: Ed. do Autor, 2002.

ROSA, Roberto. *Análise Espacial em Geografia*. Revista da ANPEGE, v. 7, n. 1, número especial, p. 275-289, out. 2011.

ROGERSON, P. A. *Métodos Estatísticos para Geografia: Um Guia para o estudante*. 3. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

SAMPAART. *Geografia e História da cidade de Nova York*. Disponível em: <http://www.sampa.art.br/historia/newyork/>. Acesso em: 15 de janeiro de 2014.

SETRANS - Secretaria de Estado de Transportes . Transporte Aquaviário: Comitê de Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.rj.gov.br/web/setrans/exibeconteudo?article-id=992769> Acesso: janeiro/2013.

SIFERRY. *The Staten Island Ferry*. Disponível em: <http://www.siferry.com/Default.aspx>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2014.

SILVA, A. J. *Bilhete Único Intermunicipal: Proposta de modelo utilizando técnica de Regressão, Sistema de Informações Geográficas, Regressão Geograficamente Ponderada e Análise de Componentes Principais*. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2012.

_____. O.; NASSI, C. D. ; MURTA, A. L. S. . *Implicações Econômicas, Sociais E Espaciais Do Sistema De Bilhete Único - Região Metropolitana/Rj*. In: Congresso Nacional de Ensino e Pesquisa em Transporte - XXVI ANPET, 2012, Joinville - Santa Catarina. ANPET, 2012.

SILVA, A. N. R. *Sistemas de Informações Geográficas para planejamento de transportes*. Tese (Livre-Docência). Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil, 1998.

SOUZA, G. A. de. *Espacialidade urbana, circulação e acidentes de trânsito: o caso de Manaus – AM (2000 a 2006)*. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2009.

SOUZA, J. M. C.; SOARES, J. De S.; SILVA, P. R. da; LOUZADA, A. F.; FERREIRA, R. C. B. *O Transporte Hidroviário De Passageiros Na Região Do Lago De Tucuruí – PA*. In: XXVII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2013, Belém. XXVII ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2013.

SUDAM/FADESP. *Transporte Fluvial nas Ilhas da Área Metropolitana de Belém*. Belém, 2001.

TOBIAS, M. S. G. *Transporte hidroviário urbano em Belém: realidade e perspectivas*. Maísa Sales Gama Tobias. Revista dos Transportes Públicos – ANTP. Ano 29 2007 - 1º trimestre Disponível em: http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/D6C1C65E-3C57-477B-AC44-09AC8C9505D8.pdf Acesso em: 7 de fevereiro de 2014.

TOBIAS, M. S. G.; CARDOSO, A. do S. C. de S. *A problemática do transporte fluvial para a integração do transporte urbano: o caso da região metropolitana de Belém*. In: XXVII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2013, Belém. XXVII ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2013.

TRANSLINK TRANSIT AUTHORITY. Disponível em: <http://translink.com.au/> Acesso em: 10 de junho de 2013.

TURQUIA FERRIES. Disponível em: http://ferryto.com/pt/Turkey_Ferry.html. Acesso em: 10 de fevereiro de 2014.

UFPA/CNPQ. *Tecnologia de embarcação acessível no contexto da viabilidade econômica e operacional de projetos navais em sistemas urbanos integrados*. Belém: UFPA/CNPQ, 2012. Relatório final, p.118.

USA TODAY. *New York Waterway Sightseeing Cruise*. Disponível em: <http://traveltips.usatoday.com/new-york-waterway-sightseeing-cruises-3963.html>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2014.