

# UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA IMPLANTAÇÃO DA INTEGRAÇÃO TARIFÁRIA TEMPORAL NAS CIDADES BRASILEIRAS

**Gilmar de Oliveira**

**Ronaldo Balassiano**

**Márcio Peixoto de Sequeira Santos**

Programa de Engenharia de Transportes – PET/COPPE/UFRJ

## **RESUMO**

O artigo apresenta uma proposta metodológica para orientar o processo de implantação da integração tarifária temporal nos sistemas de transporte público por ônibus. Com fundamentos na investigação da experiência brasileira e através da produção acadêmica sobre o tema, o trabalho se concentra na montagem das matrizes de relacionamento entre as origens e destino das viagens como um instrumento decisivo para estimar os impactos sobre demanda. O trabalho destaca a integração tarifária temporal como uma ferramenta importante para o planejamento dos sistemas de transporte na atualidade. Revela que implantada com critérios e com fundamento em estudos técnicos preliminares pode se constituir num poderoso instrumento de gestão do transporte público e da mobilidade urbana. A metodologia desenvolvida foi aplicada ao estudo de caso de Niterói-RJ com o auxílio da base de dados da pesquisa domiciliar da RMRJ e outras informações disponibilizadas pela própria Prefeitura.

## **ABSTRACT**

The paper presents a methodological proposal to guide the implementation process of time-based fare integration on public bus transport systems. Based on the Brazilian experience and the academic production on the subject, the paper focuses on the matrices structure of the relationship between the origins and destination of the trips as a vital instrument to predict impacts on demand. The work highlights that time-based fare integration, could be an important tool for transport systems planning nowadays. When implemented with criteria and based on preliminary technical studies can turn on a powerful management tool for public transport and urban mobility planning. The methodology developed was considered in the case study of Niterói-RJ, based on the database of the origin-destination survey of the RMRJ and other information available in the municipality.

## **1. INTRODUÇÃO**

No Brasil, as cidades consideradas de médio porte concentram 24% da população nacional, apesar de representarem apenas 4% do total de municípios. Além de concentrar a parcela mais significativa das populações que habitam os aglomerados urbanos, essas cidades apresentam sérios problemas de mobilidade, que são agravados devido à dependência crescente do transporte individual. Nessas cidades, o ônibus ainda prevalece como o principal modo responsável pelo transporte da população, segundo dados da NTU (2006). Por outro lado, muitos estudos demonstram que as viagens feitas por transporte individual apresentam forte tendência de crescimento, especialmente nas classes sociais A e B, o que tende a agravar os problemas de mobilidade.

Segundo Cunha (2005) quanto maior o grau de descentralização das cidades, maiores serão os custos necessários para ofertar o serviço de transporte público coletivo para aquelas com população acima de 250 mil habitantes. Isso ocorre porque os custos exigidos para a oferta de infra-estrutura como a operação de transporte público em áreas com essa característica são altos em função das distâncias a serem vencidas e do baixo desempenho operacional geralmente observado nas linhas que ali operam.

A literatura sobre o tema evidencia que as cidades brasileiras de médio porte que investem no planejamento de sistemas de integração, o fazem visando basicamente racionalizar os itinerários das rotas e aperfeiçoar o uso do sistema viário e dos recursos empregados na oferta de infra-estrutura de transporte e com isso aumentar a mobilidade do usuário.

Dados da NTU (2006) revelam que cerca de 70% das capitais brasileiras já registra algum tipo de integração, sendo 40% com a totalidade do sistema implantado. Já os exemplos das cidades de médio porte são mais raros. Existem alguns trabalhos que analisaram os sistemas de integração física ônibus-ônibus, implantados em cidades de médio porte no Brasil: Florianópolis-SC (Napierala, 2004; Vieira et. al 2002 e Neto, 1998), Uberlândia-MG (Rodrigues e Soares, 2004; Serratini e Da Silva, 2005 e Ferreira, 2002), Blumenau-SC (LOGITRANS, 2003) e Jaú-SP (Andolfato, 2005).

Guimarães (2006) investigou os principais sistemas de bilhetagem eletrônica implantados nas cidades brasileiras com o objetivo de estabelecer diretrizes de orientação para organismos gestores durante o processo de implantação e/ou acompanhamento de sistemas de bilhetagem eletrônica. Em seu trabalho, além de aplicar uma entrevista com especialistas do setor baseada na técnica de pesquisa *Delphy*, construiu uma base de conhecimento importante sobre a escolha da tecnologia, financiamento, manutenção do sistema e segurança das informações. O estudo também recomenda que o poder público deva ser o responsável pela gestão dos projetos de bilhetagem e pelo estabelecimento das diretrizes aplicadas ao serviço.

Muitos trabalhos dedicados a analisar os sistemas de integração o fizeram sob a premissa da integração física, viabilizada a partir da implantação de terminais de transferência. Percebe-se diante de tal constatação a clara necessidade de que o tema “integração temporal” seja mais bem explorado de modo a aperfeiçoar os conceitos existentes e servir de referência para os projetos em fase de elaboração por muitas cidades brasileiras.

Em geral, os estudos relativos à integração dirigem-se a uma caracterização descritiva e prática, sendo poucas vezes uma abordagem conceitual (CEFTRU, 2007).

Na discussão sobre novas tendências em política tarifária a NTU (2005) já iniciara o debate sobre a integração tarifária, lançando luz sobre uma série de questionamentos em torno das diretrizes que envolvem a implantação da integração por meio de sistemas eletrônicos de cobrança, sem a necessidade de uso de terminais fechados. Por exemplo, o documento chama a atenção para a necessidade de cobertura dos custos com gratuidades e descontos pelos governos municipais.

Ainda de acordo com a NTU (2005), as experiências de cidades brasileiras com a integração tarifária utilizando sistemas de bilhetagem com limite de tempo (integração temporal) é uma experiência recente, iniciada a partir do ano 2000 e a maior parte dos projetos iniciada a partir de 2004. Em geral, o estudo aponta que nos municípios pesquisados a integração temporal estaria sujeita às restrições no uso de um determinado grupo de linhas, no sentido da viagem e no próprio tempo limite que o usuário dispõe para realizar a conexão com outro serviço.

## **2. OBJETIVOS**

O objetivo deste artigo é desenvolver uma proposta metodológica capaz contribuir para o processo de implantação da integração tarifária temporal nas cidades brasileiras. O trabalho se concentra na elaboração e análise das matrizes de integração entre as rotas de transporte público e, utiliza dados levantados através das pesquisas de origem e destino com os usuários do transporte público como principal elemento de modelagem.

O trabalho também procura estimar os impactos sobre a demanda e a receita do sistema de transporte em decorrência da integração tarifária temporal. Por último, busca destacar as melhorias que podem ser alcançadas com o aumento da produtividade através da racionalização das redes e, demonstrar como a integração pode também contribuir para ampliar o atendimento dos serviços de transporte público e favorecer a mobilidade urbana.

Na seção seguinte, o trabalho apresenta uma breve análise de redes integradas de transportes, dentro da abordagem tradicional da integração física, como base para a proposta de implantação de tarifa temporal. A seção 4 destaca a recente experiência brasileira com a integração temporal, enquanto a seção 6 apresenta a proposta metodológica e o desenvolvimento do trabalho. Finalmente, na seção 6 são apresentadas as principais conclusões do trabalho.

### **3. REDES INTEGRADAS DE TRANSPORTES**

As redes de transporte coletivo por ônibus nas cidades brasileiras geralmente são estabelecidas de acordo com uma lógica de deslocamento do tipo radial que acompanha a própria estrutura viária existente e os vetores do crescimento urbano local. O crescimento acelerado das cidades e a difusão de novos pólos de atração de viagens estimulam a expansão das rotas do transporte coletivo, o que em geral torna a operação desse serviço menos eficiente.

Segundo Cunha (2005), as correlações observadas entre os desenhos urbanos e a estrutura operacional do transporte coletivo não foram induzidas tecnicamente, manifestaram-se naturalmente como desenvolvimento das cidades. Para o autor, são comumente encontradas relações do tipo: cidades monocêntricas que tendem a ter linhas de transporte coletivo dos tipos radiais e diametrais, ou, cidades policêntricas que estimulam a transferência e a integração entre as linhas, não por terem sido incorporadas aos processos de planejamento, mas sim por terem se configurado espontaneamente.

De acordo com Napierala (2004), esta expansão faz com que a configuração radial da rede de transporte coletivo exija dos usuários uma quantidade crescente de transferências para atingir o destino final das viagens, demandando mais tempo e maiores custos. Para o autor é com base nestas condições, implícitas à expansão urbana desordenada, que surgiram as principais propostas de integração dos sistemas de ônibus que foram implantadas em muitas cidades brasileiras.

No Brasil, são muitos os exemplos de sistemas integrados no campo dos transportes públicos e a literatura descreve diferentes definições sobre o tema.

Para a NTU (1999) trata-se de "um conjunto de medidas de natureza físico-operacional, tarifária e institucional destinadas a articular e racionalizar os serviços de transporte público". Existem dois arranjos típicos que caracterizam a integração dos sistemas de transporte: multimodal, quando envolve a articulação de diferentes modos de transporte, sendo que os serviços de menor capacidade (ônibus) funcionam como alimentadores dos serviços de alta capacidade (redes metro-ferroviárias, por exemplo) e intramodal, quando os projetos são estabelecidos para funcionar apenas numa modalidade, geralmente ônibus-ônibus.

Em um sistema de integração do tipo ônibus - ônibus, as linhas são classificadas em dois tipos

básicos – troncais e alimentadoras. Essas linhas se articulam a determinados nós da rede de transporte que são denominados terminais de integração. Em geral as linhas alimentadoras são de pequena extensão e operam sobre vias coletoras realizando o serviço de captação ou distribuição dos passageiros nas periferias urbanas (NTU, 1999, *apud* Napierala, 2004).

Nos terminais de integração, os passageiros fazem o transbordo para as linhas troncais que melhor atendem ao destino final e às condições de viagem desejadas. As linhas troncais transportam os usuários entre um terminal e os principais pólos de atração ou produção de viagens – geralmente, o centro da cidade – ou entre dois ou mais terminais. Usualmente, as linhas troncais utilizam o sistema viário principal da cidade e transportam volumes relativamente altos de passageiros (Campos Filho, 1992, *apud* Napierala, 2004).

Novos conceitos sobre os diferentes arranjos da integração a partir da utilização das chamadas redes mistas ou com "integração Flexível" (Oliveira e Tedesco, 2007). Ao contrário do modelo operacional clássico, o trabalho procura caracterizar esquemas operacionais adaptados às características das linhas de periferia (alimentadoras) e de linhas estruturais em sistemas tronco-alimentados, como forma de representar o aperfeiçoamento da integração física através da integração tarifária temporal. A flexibilidade em uma rede tronco-alimentada representa uma tentativa de buscar maior adequação da operação das linhas às necessidades dos usuários, além de aproveitar todos os recursos tecnológicos dos sistemas de bilhetagem eletrônica.

O trabalho procurou avaliar alternativas de esquemas operacionais para sistemas integrados por ônibus, em que foram testados diversos cenários para uma rede hipotética numa cidade brasileira de médio porte. De acordo com o conceito geral, a flexibilidade de uma rede tronco-alimentada busca alcançar maior adequação da operação das linhas frente a alguns aspectos, tais como: características do sistema viário local e características da demanda; necessidade de criação de serviços mais atrativos para os usuários em áreas onde exista alto nível de concorrência por passageiros, através da minimização de transferências obrigatórias; melhoria de desempenho dos serviços integrados; simplificação dos terminais de integração.

Por outro lado, de acordo com Cavalcante (2002), as questões relativas ao ponto de vista dos usuários, tais como a necessidade de realizar transferências, bem como a formação de filas e aumento do tempo de espera, são aspectos que precisam ser levados em conta, pois, representam os principais atributos avaliados de forma negativa pelo usuário do serviço quando a operação desses sistemas não é bem planejada. O estudo de caso, aplicado ao transporte coletivo na Região Metropolitana de Fortaleza, revelou que para manter a mesma utilidade nas viagens feitas pelo sistema radial, a inclusão de um transbordo deveria ser compensada, em média, com a redução de 7,2% a 19,7% no valor da tarifa, ou de 6,8% a 13,2% no tempo de viagem.

Nas cidades brasileiras, observa-se que um dos principais aspectos que fundamentam a implantação de sistemas de integração é o excelente resultado nos casos onde esses sistemas se destinam a reduzir o número de ônibus em circulação em áreas centrais e corredores radiais, o que geralmente proporciona melhoria do tráfego em geral e favorece o dimensionamento mais preciso da oferta de serviço, além de contribuir para a redução dos níveis de poluição ambiental e consumo de energia.

Para Andolfato (2005), no plano institucional, os sistemas integrados também conseguem

bons resultados tanto no disciplinamento da relação entre operadores como no aperfeiçoamento das condições de planejamento e controle por parte dos gestores públicos.

A integração do transporte público em geral é vista como meio de melhorar o nível de serviço do transporte público. A idéia básica é de que a atratividade de cada serviço aumentará quando operado em uma rede integrada. Mas, o simples uso de mais de um veículo para a realização de uma viagem não caracteriza uma integração, mas sim um transbordo. A integração entre os sistemas de transportes também deverá racionalizar e minimizar os inconvenientes do transbordo para o usuário, de maneira a tirar proveito da redução do custo e do tempo total da viagem (Nabais e Portugal, 2006).

Além de conhecer os dados referentes aos serviços de transporte que se pretende integrar, é fundamental conhecer os dados relativos ao uso e ocupação do solo na área de estudo para analisar os impactos diretos da integração no sistema de transporte. Por isso a integração deve ser avaliada e utilizada também como uma ferramenta de planejamento urbano, associada às políticas ambientais e sociais, ambas interdependentes deste serviço.

#### **4. A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA COM A INTEGRAÇÃO TEMPORAL**

Compreender o comportamento atual da demanda é fundamental para estimar as possíveis mudanças com a implantação de um novo sistema. De acordo com a NTU (2006), os sistemas eletrônicos de cobrança e tarifa estão introduzindo novos conceitos e possibilidades de deslocamento que alteram os hábitos dos usuários e atraem novos passageiros para o sistema de transporte, contribuindo para a redução de ociosidades na oferta e tornando-se um importante instrumento da política tarifária local.

Para os sistemas integrados a principal vantagem da integração temporal é a possibilidade de que as conexões sejam realizadas sem a necessidade de passar por um terminal de transbordo, ou seja, a transferência entre as linhas se dá em um ponto da rede comum às linhas relacionadas. Procedimento aparentemente simples, a integração temporal deve cercar-se de cuidados visando evitar uma série de problemas, em especial as tentativas de fraudes e a queda de faturamento do sistema, além da insatisfação do usuário com o desconhecimento do sistema recém-implantado (NTU, 2006).

Em muitos municípios brasileiros, a integração temporal está sujeita a restrições no uso de linhas e/ou de sentidos de viagem e a viagem de ida e volta só é permitida na mesma linha. A proibição do movimento de ida e volta ocorre em algumas situações. Nas cidades médias o limite para utilizar a integração temporal depois do pagamento da tarifa em geral é de cerca de 60 minutos.

Conhecer as matrizes de origem e destino das viagens feitas pelos modos de transporte público que serão associados e estabelecer a representatividade das viagens integradas em relação ao total de viagens realizadas diariamente no sistema de transporte é fundamental para analisar os possíveis impactos sobre as receitas.

A integração tarifária temporal, no âmbito dos transportes públicos, pode ser definida como uma forma de deslocamento espacial do usuário entre dois ou mais pontos da rede, utilizando-se da combinação articulada entre diferentes rotas, em determinado período de tempo, com o pagamento de tarifa inferior à soma das tarifas individuais de cada rota.

O objetivo da integração tarifária temporal é o de possibilitar esse deslocamento através do percurso mais curto e no menor espaço de tempo possível. As trocas de linhas podem ser realizadas sem o pagamento de outra passagem ou com o pagamento de uma tarifa de complemento a ser estabelecida. A Matriz de Integração é necessária para evitar que o usuário faça opção por percursos mais longos e/ou que passem por terminais de integração.

A Matriz de Integração é o conjunto de parâmetros, gravados no banco de dados do *software* de gerenciamento do sistema de bilhetagem, que estabelece quais rotas (por sentido) integram entre si. Em geral, o *software* de gerenciamento dos sistemas de bilhetagem estabelece que as rotas de ônibus possuam dois sentidos: “Placa Ida” e “Placa Volta”. Para cada par de rotas, por exemplo: X e Y, terão quatro opções de integração: ida de X com ida de Y, ida de X com volta de Y, volta de X com ida de Y e volta de X com volta de Y. A matriz de integração poderá permitir a integração nas quatro opções, em três, em duas, em uma ou em nenhuma, dependendo do itinerário dessas rotas.

Integração é considerada um tipo de conexão tarifada ou não entre rotas na área central ou em regiões cuja operação natural das rotas radiais não depende de terminais de integração. A transferência é considerada um tipo de conexão sempre não tarifada que em geral se dá entre linhas troncais e alimentadoras originadas de um sistema de operação radial de uma mesma região. A transferência também poderá ser especificada para os casos em que o sistema tronco-alimentado seja derivado do sistema radial. A integração temporal pressupõe, naturalmente, a determinação de um intervalo de tempo, iniciado a partir do momento em que o usuário fez uso do cartão de bilhetagem no veículo da primeira rota e, deverá utilizar no veículo da próxima rota.

## **5. PROPOSTA METODOLÓGICA**

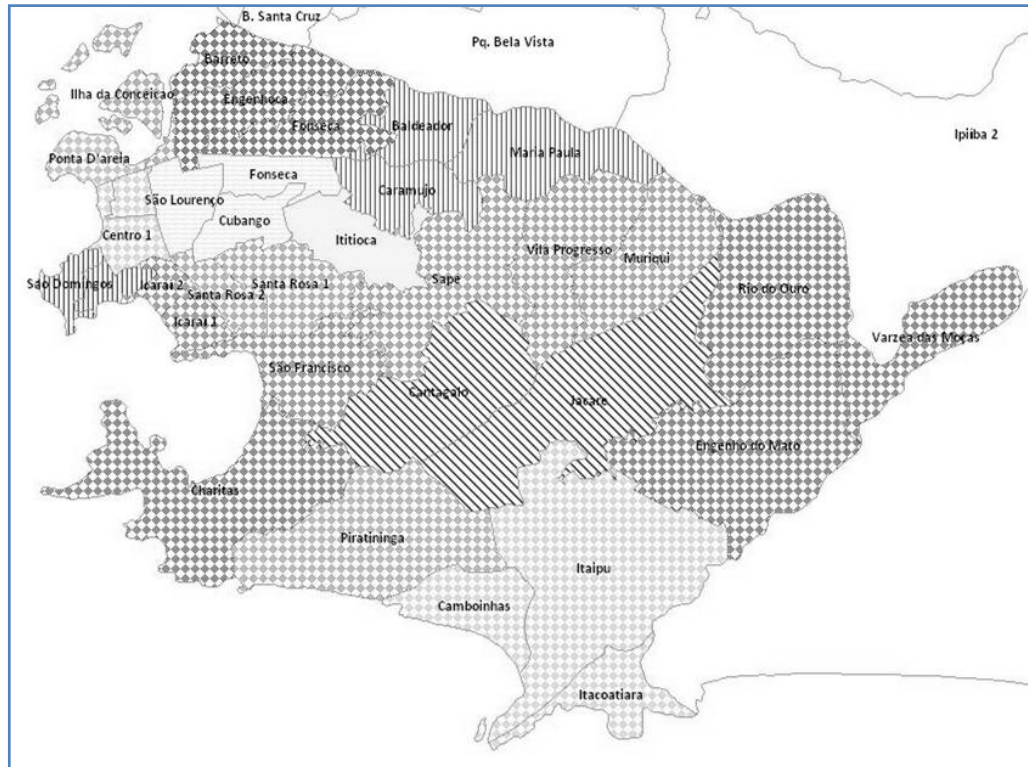
O trabalho apresenta como proposta de metodologia o uso das pesquisas de origem e destino como referência para construir a matriz de integração de uma rede de transporte e estabelecer quais as rotas de ônibus devem integrar entre si. Para desenvolver o trabalho foram utilizados os dados do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (PDTU-RMRJ, 2003) e do Plano Diretor de Transporte e Trânsito de Niterói (PDTT, 2005) desenvolvido pela Prefeitura.

De acordo com o PDTU-RMRJ (2003), o município de Niterói foi dividido em 34 zonas de tráfego e a pesquisa de origem e destino, domiciliar, levantou informações sobre os modos de transporte utilizados pela população. Com o auxílio do *software* TransCad foram extraídos apenas os dados relativos à movimentação de usuários transportados pelo sistema de ônibus municipal e as origens e destinos das viagens entre as zonas de tráfego.

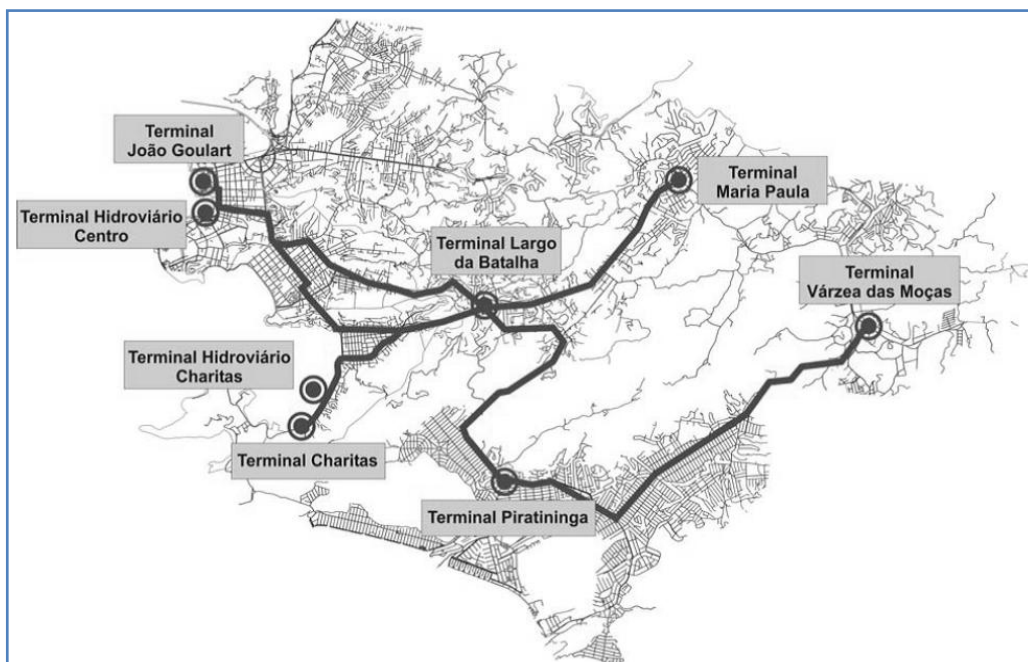
No desenvolvimento deste estudo, o zoneamento original foi agrupado por regiões/bairros cuja rede de transporte por ônibus apresentava rotas com traçado em comum. Essa etapa do trabalho foi feita com o *software* TransCad, que permitiu associar as rotas de transporte por ônibus municipal com as zonas de origem e destino das viagens. Além disso, os dados sobre as rotas do sistema de ônibus foram verificados através do endereço da Secretaria Municipal de Serviços Públicos, Trânsito e Transporte de Niterói na internet. Desse modo, as 34 zonas de tráfego foram agregadas em 15 regiões conforme demonstrado na figura 1.

De acordo com informações e análises do PDTT (2005), as regiões Oceânica e Leste de

Niterói, seguidas pela região de Pendotiba, apresentam crescimento populacional em descompasso com os investimentos necessários no sistema viário e de transporte. O documento cita a existência de vários pontos de conflito que acarretam congestionamentos e acidentes para motoristas e pedestres.



**Figura 1:** Novo zoneamento adotado no estudo.



**Figura 2:** Projeto da Prefeitura de Niterói-RJ com a localização dos Terminais de Integração.

A proposta desenvolvida pela Prefeitura para melhorar o transporte nessa região consiste na implantação de um sistema de transporte integrado, associado a intervenções físicas no sistema viário. O projeto prevê construção de 08 terminais de integração, sendo 6 para o transporte coletivo por ônibus e 2 para o transporte hidroviário operado por Barcas.

A construção dos terminais está associada à remodelagem da rede existente, em sua maioria radial, transformando-a numa rede tronco-alimentada visando assim racionalizar o sistema e reduzir os custos de operação com quilometragem percorrida pelos ônibus. Além da construção dos terminais são previstas intervenções específicas em determinados corredores.

Para estimar o impacto com a integração tarifária sobre a demanda do sistema de ônibus, os dados da pesquisa de Origem e Destino obtidos a partir do PDTU-RMRJ foram agregados numa nova Matriz de O/D utilizando-se o *software* Transcad e receberam a modelagem apresentada abaixo.

**Tabela 1:** Matriz de O/D das viagens por transporte público

MATRIZ	Barreto Engenhoca Fonseca	Ponta D'areia	Itaipu Cambolinas Itacoatiara	Varzea das Moças Engenho do	Charitas	Ilha da Conceição	Centro	Santa Rosa	São Francisco Icarai	Piratininga	São Lourenço Cubango	São Domingos Ingá	Maria Paula Baldeador	Vila Progresso Sapé	Ititioca	Jacarê Cantagalo	TOTAL
Barreto Engenhoca Fonseca	7179	464	520	946	163	60	12170	2049	3696	102	1298	2259	1116	552	297	92	32.962
Ponta D'areia	429	0	0	31	69	0	1008	258	383	0	119	0	44	0	0	0	2.341
Itaipu Cambolinas Itacoatiara	599	0	1707	1008	101	0	1240	820	1431	357	217	183	66	1587	161	1637	11.114
Varzea das Moças Engenho do Mato Rio do Ouro	222	31	800	498	0	0	1181	327	295	170	0	72	173	308	27	85	4.189
Charitas	631	70	61	0	1518	0	901	1062	670	128	144	145	447	50	0	38	5.866
Ilha da Conceição	64	0	0	0	0	279	425	139	618	54	70	0	0	0	0	0	1.649
Centro	11524	715	881	1204	494	419	715	5796	7582	633	1825	1920	1893	1901	1098	1192	39.792
Santa Rosa	1693	219	821	314	583	73	5914	4012	3309	359	607	1109	803	881	708	431	21.834
São Francisco Icarai	3517	420	1026	265	919	803	7896	3358	5613	65	1195	2718	386	2995	473	532	32.184
Piratininga	141	0	449	231	392	105	728	518	175	1694	79	45	412	296	0	375	5.639
São Lourenço Cubango	1207	137	194	0	147	75	1806	648	1323	125	722	784	203	184	201	0	7.756
São Domingos Ingá	2218	0	148	61	73	0	1954	1354	1810	68	740	501	220	290	140	201	9.778
Maria Paula Baldeador Caramujo	1002	47	41	120	556	113	2026	817	398	75	188	295	2089	394	0	0	8.163
Vila Progresso Sapé Muniqui	408	41	1974	264	73	0	1575	1161	2002	184	266	333	269	3807	260	321	12.938
Ititioca	329	0	99	26	0	0	1211	1028	737	0	258	217	0	274	220	0	4.399
Jacarê Cantagalo	73	0	981	34	56	0	690	281	367	233	0	149	0	203	0	773	3.840
TOTAL	31.237	2.144	9.703	5.001	5.145	1.928	41.438	23.628	30.408	4.247	7.728	10.730	8.122	13.722	3.584	5.678	204.444

De acordo com os dados do PDTU (RMRJ) são realizadas diariamente 204.444 viagens através do transporte público por ônibus municipal. Desse total foi extraída a participação das viagens com origem/destino às duas zonas representadas pelo Centro e também as viagens entre as próprias zonas de tráfego.

Ou seja, respectivamente, tais viagens representam o deslocamento radial padrão e as viagens internas que não utilizam outras rotas de transporte coletivo.



Foi identificado que a zona agregada de Icarai e São Francisco corresponde ao segundo maior pólo de viagens, ficando atrás apenas das duas zonas que representam o centro (centro 1 e 2). Além de possuir forte produção e atração de viagens, identificadas através da pesquisa de O/D, Icarai/São Francisco é o destino de muitas rotas de transporte coletivo, depois de passar pelo Centro ou vice e versa. Em razão desses fatores, foi considerado como uma espécie de centro expandido, sendo essas viagens extraídas e consideradas como viagens que não dependem de integração.

Portanto, do total de viagens identificadas na pesquisa de Origem e Destino foram extraídas 103.174, caracterizadas como viagens que não dependem do uso de outras rotas de transporte municipal. Admitindo-se que as viagens remanescentes utilizem no mínimo duas rotas, tem-se o impacto esperado de 50.635 viagens no total realizado, ou seja, 24,8%, o que corresponderia à parcela de viagens que dependem da integração com outras rotas.

**Tabela 2:** Impacto da integração sobre a demanda

( = )	Total de viagens	204.444
( - )	O/D Centro	41.438
( - )	Viagens dentro da Própria Zona	31.328
( - )	Centro Expandido	30.408
( = )	Viagens que utilizam 2 rotas	101.270
( / 2 )	Impacto na Demanda Total	50.635
( = )	(%) Impacto na Demanda Total	24,8%

De acordo com a análise realizada, é possível que essa parcela de demanda que corresponde à integração (24,8%) seja um pouco menor, dado que existem algumas ligações perimetrais (por exemplo: Linha 35 – Maria Paula x Itaipu; 55 - Várzea das Moças x Piratininga e 56 - Várzea das Moças x Itaipu).

De acordo o PDTT (2005) o dimensionamento dos Terminais Barreto, Fonseca, numa análise comparativa entre a situação atual e futura com a implantação do sistema tronco-alimentador, aponta resultados surpreendentes em termos de redução de custos, da ordem de 39% da frota e 49% de quilometragem percorrida nos períodos de pico.

Comparando com a tabela 2, que estima o impacto sobre a demanda total, é possível que a racionalização do sistema seja suficiente para absorver a queda esperada na demanda de usuários e, portanto, de receita.

Já o caso dos Terminais Piratininga, Maria Paula e Largo da Batalha, todos localizados na região oceânica, os resultados do dimensionamento do sistema integrado proposto pelo Município aponta uma redução média de 12% da frota e 8,6% de quilometragem no pico, o que não parece ser suficiente para compensar a queda estimada na demanda, admitindo-se isenção total no pagamento da tarifa de integração.

## 6. CONCLUSÕES

No contexto geral, observa-se que associar a implantação da integração tarifária temporal à racionalização das rotas do transporte público por ônibus, além de resultar na melhoria dos indicadores de produtividade do sistema, pode contribuir para ampliar o atendimento dos serviços através da integração, fazendo com que os deslocamentos entre origens e destinos, que hoje são feitos com pagamento de duas tarifas, possam ser feitos com uma única tarifa.

Mais do que apresentar um modelo conclusivo, o objetivo desse trabalho foi o de propor a estruturação de uma metodologia que seja consistente e que considere de forma mais ampla e integrada os interesses do poder público, dos usuários e dos operadores do serviço de transporte coletivo no processo de implantação da integração temporal.

A proposta apresentada pode ser aprofundada, incorporando análises individualizadas por terminais, visando estimar a relação entre a redução de custos com a racionalização prevista no PDTT (2005) e a determinação do custo da integração para o usuário, o que vem sendo adotado em alguns municípios desde a aplicação de descontos variados sobre a segunda tarifa até a isenção total.

Outra contribuição decorrente do trabalho apresentado seria incorporar uma análise das rotas intermunicipais de transporte por ônibus que cortam a cidade de Niterói com destino ao Rio de Janeiro, dentro de uma concepção de integração entre o sistema de ônibus municipal e o transporte hidroviário que faz a ligação do município com o Rio de Janeiro através da Baía de Guanabara.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andolfato, D. M. (2005) Racionalização do Transporte Público Coletivo da Cidade de Jaú, Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos-USP, São Paulo-SP.
- Azambuja, A. M. V. (2002) Análise de Eficiência na Gestão do Transporte Urbano por ônibus em Municípios Brasileiros. Tese de Doutorado, UFSC, Florianópolis-SC.
- BERECHMAN, J. (1993) Public Transit Economics and Regulation Policy. North-Holland, Amsterdam, 1993, Cap. 6, p. 145-179: Analysis of transit productivity and efficiency.
- Cavalcante, R. A. (2002) Estimativa das Penalidades Associadas com os Transbordos em Sistemas Integrados de Transporte Público. Dissertação de Mestrado, PET/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro-RJ.
- Cunha, C. A. (2005) Relações entre Características de Linhas de Transporte Coletivo Urbano e de Áreas Urbanas. Dissertação de Mestrado, UNB, Brasília-DF.
- CEFTRU (2007) Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes. A Integração Tarifária Temporal e o Incremento da Mobilidade. UNB, Brasília-DF.
- FERREIRA, W. R. (2002). O espaço público nas áreas centrais: a rua como referência – um estudo de caso em Uberlândia-MG. Tese de Doutorado, USP, São Paulo-SP.
- GUIMARÃES, R. L. (2006) Diretrizes para os órgãos gestores implantarem Sistemas de Bilhetagem Eletrônica. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE.
- LOVELL, C. A. Knox (1993) Production frontiers and productive efficiency. In: FRIED, Harold O., LOVELL, C. A. Knox, SCHMIDT, Shelton S. The Measurement of Productive Efficiency - Techniques and Applications. Oxford, 1993, 423p. p. 3 -67.
- Nabais, R. J. da Silva, Portugal, L. da Silva (2006). Procedimento para Seção de Estações de Integração através do Conceito de Centralidade. O Caso de um Ramal Ferroviário do Rio de Janeiro. Anais do XIV Congresso Panamericano de Engenharia de Trânsito e Transporte, PANAM, Las Palmas de Gran Canária, Ilhas Canárias – Espanha.
- Napierala, H. (2004) Um Modelo de Otimização de Redes Troncais de Transporte Público Urbano de Passageiros. Tese de Doutorado, UFSC, Florianópolis-SC.
- Neto, A. D. (1998) Política de Planejamento de Transportes e Desenvolvimento Urbano: Considerações para a cidade de Florianópolis. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis-SC.

- NTU (2006) – Integração nos Transportes Urbanos. Uma Análise dos Sistemas Implantados. Publicações NTU. Disponível na internet através do endereço: [http://www.ntu.org.br/frame\\_banco.htm](http://www.ntu.org.br/frame_banco.htm).
- Oliveira, N. S. A. e Tedesco, G. M. I. (2007) Rede de Transporte Coletivo com Integração Mista. 16º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito da ANTP. Maceió-AL.
- PDDT (2005) Plano Diretor de Transito e Transporte de Niterói. Prefeitura Municipal de Niterói. Disponível na internet através do endereço: <http://www.ssp.niteroi.rj.gov.br/conteudo/projetos.php>
- PDTU-RMRJ (2003) Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Consórcio Logit-oficina-JPG. Governo do Estado do Rio de Janeiro – Secretaria de Estado de Transportes.
- Rodrigues, M. J., Soares, B. R. (2004) O Plano Diretor e o Sistema Integrado de Transportes de Uberlândia (MG). Revista Caminhos da Geografia. Disponível na internet através do endereço: [www.ig.ufu.br/caminhos\\_de\\_geografia.html](http://www.ig.ufu.br/caminhos_de_geografia.html).
- SOARES, U. P. (2006) Procedimento para a Localização de Terminais Rodoviários Interurbanos, Interestaduais e Internacionais de Passageiros. Dissertação de Mestrado, PET/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro-RJ.
- Sorratini, J. A., Da Silva, M. (2005) Avaliação de um Sistema Integrado de Transporte Coletivo Urbano: O caso de Uberlândia-MG, Anais do Pluris.
- Vieira et. al (2002) Sintaxe Espacial e o Sistema de Transporte Integrado na Ilha de Santa Catarina. Disponível na internet através do endereço: <http://cumincades.scix.net/data/works/att/32a8.content.pdf>.
- Xavier, J. C. (2006) A nova política de mobilidade urbana no Brasil: uma mudança de paradigma. Revista dos Transportes Públicos, ANTP. São Paulo, v. 1, n. 111, p. 59-68, 3º trimestre.