

# UM PROCEDIMENTO PARA DETERMINAR O NÍVEL DE CONCORRÊNCIA DO ÔNIBUS EM CORREDORES DE TRENS URBANOS

**Bianca Côrtes Cardoso**

**Licínio da Silva Portugal**

**Márcio Peixoto de Sequeira Santos**

Programa de Engenharia de Transportes (PET-COPPE/UFRJ)

## RESUMO

Este artigo propõe originalmente o estabelecimento de um procedimento para determinar o grau de concorrência entre os ônibus e o trem em corredores de transportes urbano. A intenção é criar um instrumento que atue promovendo a integração entre modos de transportes com características complementares. A partir deste método, pretende-se propor intervenções para a concepção de um sistema de transportes mais articulado, com vistas a racionalizar os custos e melhor atender à população. No caso do Rio de Janeiro, a bilhetagem única foi posta em discussão por representar uma alternativa que garante a possibilidade de integração tarifária entre os modos rodoviário, metroviário, ferroviário e hidroviário, valorizando o aspecto integrador em transportes. Os resultados apontam que foi possível identificar a concorrência nas subseções determinadas, viabilizando uma base estratégica mais adequada e de acordo com o ambiente estudado.

## ABSTRACT

This article originally proposes the establishment of a method for identifying the degree of competition between bus and train in urban transportation corridors. The intention is to create an instrument that promotes integration among different modes of transportation with additional features. This method intends to offer assistance in designing a more articulate transportation system, to reduce costs and better serve the population. In case of Rio de Janeiro, the single ticket was brought into discussion because it represents an alternative which ensures the possibility of fare integration among bus, subway, railway and waterway modes by enhancing its integrating aspect of transportation. The results indicated that it was possible to identify a competition in the defined subsections, allowing a more adequate strategic basis in accordance with the environment studied.

## 1. INTRODUÇÃO

A qualidade de vida da população e o nível de serviço dos usuários dependem do grau de integração das modalidades de transporte. Metrópoles de diferentes países que utilizam o modo ferroviário como uma alternativa estruturadora do sistema de transportes provam que essa concepção representa uma alternativa de sucesso, independente de seu contexto econômico e social.

Diante desse quadro, seria ideal que os trens atuassem com uma integração com as modalidades de menor capacidade, como os ônibus, uma vez que são modos de transportes complementares e essa relação geraria menores custos e manteria um maior número de passageiros para o transporte legal. A população poderia contar também com um transporte de melhor qualidade. Além do que, a integração daria ênfase às características operacionais de cada um. No caso dos ônibus, estes possuem a função de alimentadores.

Atualmente vigora nas principais cidades do Brasil um sistema de transporte público que é composto por modos de transporte que operam em trilhos e que vêm buscando se integrar entre si e com ônibus locais e regionais. Entretanto, essa integração não ocorre de forma eficiente, já que mostra a existência de uma concorrência quanto ao número de passageiros, caracterizando um ambiente predatório ao sistema de transportes e ao desenvolvimento da cidade.

Todos esses elementos agregados reforçam a necessidade da criação de um método que busque entender se há concorrência ou não ao longo dos ramais ferroviários, a fim de que se

promova um sistema de transportes integrado com a ferrovia no Rio de Janeiro, com vistas a facilitar o transporte urbano e a economizar gastos para a população usuária.

## **2. O POTENCIAL INTEGRADOR DO SISTEMA METROFERROVIÁRIO**

Sabe-se que o sistema de transporte ferroviário possui a capacidade de transportar mais passageiros por veículo, reduzindo custos, gerando menos ruídos e poluição, o que comprova que o sistema ferroviário é adequado a áreas de grande densidade populacional (Litman, 2004).

Quando o sistema de maior capacidade é o grande componente do sistema de transportes de uma cidade, esta apresenta um melhor desempenho. Por exemplo, a ferrovia gera benefícios que ajudam na criação de padrões mais acessíveis quanto ao uso do solo e de uma diversidade de sistemas de transportes, reduzindo também o número de veículos particulares nas vias (Litman, 2007a).

Através do sistema ferroviário se alcançam padrões como (Litman, 2007b):

- Redução de congestionamento;
- Economias do custo da instalação;
- Economias do consumidor;
- Diversidade do transporte;
- Segurança da estrada;
- Qualidade do meio ambiente;
- Uso eficiente do solo;
- Desenvolvimento econômico;
- Coesão da comunidade;
- Saúde pública.

Henry & Litman (2006), entre meados de 1990 e 2003, compararam o desempenho do transporte público em áreas urbanas dos Estados Unidos que acreditaram no sucesso da ferrovia com áreas urbanas que mantiveram o transporte por ônibus. Constataram que as cidades que ampliaram significativamente o sistema ferroviário melhoraram seu desempenho em relação às cidades que somente promoveram o sistema de ônibus no transporte de passageiros.

Neste contexto, Baum-Snow & Kahn (2005) defendem que as cidades com sistemas ferroviários tiveram perdas menores de passageiros do que aquelas que apostaram no transporte por ônibus.

O modelo metroferroviário é o exemplo de sistema de transportes mais desejável para promover a integração e a articulação com outros modos de transportes, além do que possui como característica a estruturação de um território. Apesar de suas instalações, inicialmente, representarem uma alta nos custos, ao longo prazo representam maior retorno socioeconômico.

O número excessivo de ônibus circulando pelos corredores da cidade, quando não devidamente segregado, provoca grandes congestionamentos, responsáveis por reduzir a velocidade média dos veículos e por aumentar o valor do custo total. Diante desse quadro, a integração entre os modos de transporte deve ser vista como uma forma de se reorganizar o sistema de transportes, reduzindo a sobreposição de linhas de ônibus.

De acordo com a ANTP (2007a), a integração é uma forma de cooperação operacional, cujo objetivo é aumentar a acessibilidade ao sistema de transportes e aos destinos desejados para os usuários.

Com isso, conclui-se que um sistema de transportes que se baseia na integração apresenta um excelente desempenho para os usuários e para as cidades, proporcionando, portanto, uma maior qualidade de vida.

### **3. EXEMPLOS BEM SUCEDIDOS NO MUNDO**

No mundo, existem sistemas de transportes que são baseados no modo ferroviário e que representam uma alternativa de sucesso, apesar de pertencerem a regiões com classificações distintas no âmbito socioeconômico. O que prova que um sistema de transportes bem planejado e focado nas pessoas independe da economia vigente na localidade.

Segundo o TTI (Texas Transportation Institute), tanto os ônibus quanto os trens apresentam um número significativo de viagens nos grandes centros urbanos e trazem importantes ganhos às áreas menores (Litman, 2004). Entretanto, de acordo com um estudo realizado por Litman (2004) sobre mobilidade urbana, que compara o índice de congestionamento nas cidades americanas, as cidades que possuem um sistema ferroviário de grande porte, como é o caso de Nova Iorque, apresentam menores congestionamentos do que outras cidades comparáveis em tamanho populacional. Por outro lado, as cidades com sistemas ferroviários menores, como é o caso de Los Angeles, apresentam um aumento considerável de engarrafamentos, proporcionalmente ao tamanho populacional da cidade.

Tóquio, Londres e Paris são outras cidades do mundo com sistemas de transportes baseados no metrô que possuem articulação com outros modos.

Neste contexto, Cervero (1998) afirma que têm sido conduzidos planos de desenvolvimento urbano e de transportes em várias partes do mundo, buscando uma forma compacta de uso do solo e orientada ao transporte de alta capacidade.

Estocolmo, Singapura e Copenhague são exemplos de cidades que utilizam o sistema metroferroviário para integrar a rede de transportes e, assim, estruturar a ocupação de seus territórios.

Estocolmo apresenta um dos melhores sistemas de transportes de toda a Europa. Além de oferecer um ótimo serviço, é considerado um dos mais bem apresentados, do ponto de vista estético, pois uma de suas linhas (azul) pode ser considerada uma galeria de arte (Gonçalves, 2006).

A capital sueca é uma cidade que se transformou em metrópole em consequência do sistema de transporte ferroviário, que gerou centros de desenvolvimento urbano no entorno das estações, trazendo benefícios socioeconômicos e transporte de qualidade (Cervero, 1998).

Por sua vez, o modelo de transportes de Singapura está diretamente associado ao programa de contenção do uso do transporte individual. Como os deslocamentos diários, usando carros particulares, tornaram-se um problema, o governo reuniu os setores públicos relacionados ao transporte e ao uso do solo. O objetivo era que estes atuassem de forma articulada a fim de promover a melhoria do sistema. O sistema de transporte público consiste em modos de transporte rápido de alta capacidade sobre trilhos, ônibus locais e regionais e táxis (Gonçalves, 2006).

Copenhague é uma cidade conhecida por possuir um sistema de transporte ecológico como parte de seu planejamento urbano pró-ecológico da cidade e pelo fato de que seus moradores preferem trocar os carros por bicicletas ou pelo metrô.

Estocolmo e Singapura são dois exemplos que mostram que, tanto em países do mundo desenvolvido, quanto em países do mundo em desenvolvimento, é possível gerar ambientes com maior mobilidade, sem comprometer a sustentabilidade (Gonçalves e Portugal, 2004).

Em termos de distribuição modal no Brasil, não há integração e a parcela que usa o trem é pequena. De acordo com o Relatório Geral de Mobilidade Urbana de 2007 (ANTP, 2007b), os dados operacionais totais do transporte coletivo apontam que, no Brasil, apenas 1.501 milhões de passageiros são transportados por ano por modos ferroviários. Enquanto que o número de passageiros transportados por ônibus por ano é significativamente superior (13.330 milhões de passageiros ao ano).

No Brasil, o que se observa é que os sistemas não são articulados com toda a região metropolitana da cidade. As iniciativas se mostram parciais e localizadas. Percebe-se que não há uma preocupação com transportes sintonizada com o desenvolvimento socioeconômico. No geral, o que se observa é que as intervenções em transportes ocorreram de forma localizada, atendendo a pressões dos grupos mais influentes e segundo horizontes de longo prazo. Dessa forma, o sistema de transportes não foi estruturado para integrar as diferentes modalidades e os equipamentos urbanos (Gonçalves et al, 2003).

O desejável era que o sistema de transportes estivesse inserido em um plano de reordenação urbana, no qual fossem destacadas a distribuição modal e a racionalidade na ocupação dos equipamentos urbanos (Gonçalves et al, 2003).

Nesse sentido, é importante compreender que o conceito de integração está vinculado a uma das formas de se organizar os sistemas de transporte público, objetivando a redução de custos, a racionalização e o aumento da mobilidade (ANTP, 2004). E mais, de acordo com Garden (2004 apud Nabais, 2005), todos os modos de transportes que estejam envolvidos em um sistema devem funcionar juntos e sem emendas para o benefício do usuário pagante.

Um exemplo de um sistema bem planejado de transporte no Brasil é a cidade de Curitiba, cuja população é de 1.775.840 habitantes (Curitiba, 2009). Seu desenvolvimento urbano vem se criando com base em um sistema de ônibus integrados (RIT – Rede Integrada de Transporte). Um sistema que serviu de inspiração para outros sistemas semelhantes implantados em Bogotá e Los Angeles e para sistemas futuros na Cidade do Panamá, Guatemala e Cidade do México.

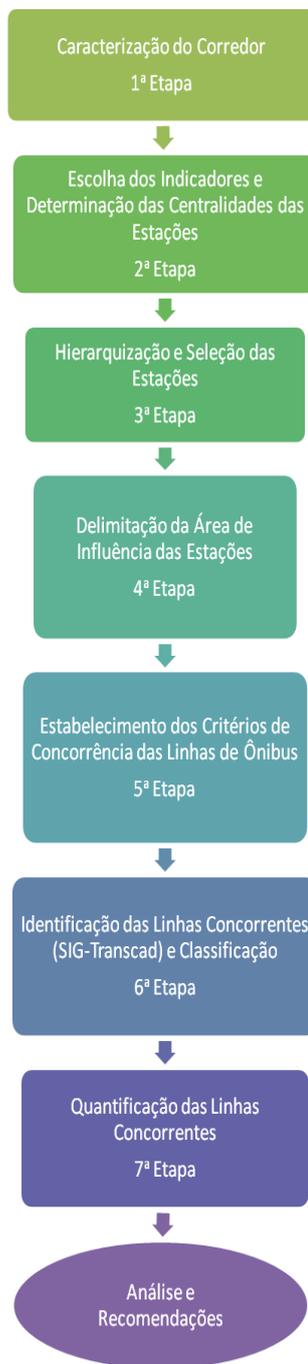
Em doze regiões metropolitanas brasileiras (Porto Alegre, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador, Maceió, Recife, João Pessoa, Natal, Fortaleza, Teresina e Brasília), os sistemas metroferroviários, com uma malha ferroviária que totaliza 29.817 km (ANTT, 2008), vêm operando e deveriam desempenhar esse papel estruturador.

Os exemplos apresentados comprovam que as práticas de um sistema integrado apontam para uma melhor qualidade. E como não há métodos para se estabelecer a concorrência entre os modos de transporte, de acordo com a bibliografia consultada, surge a necessidade de se desenvolver um exequível e compatível com a presente realidade.

#### **4. PROCEDIMENTO PROPOSTO**

Para a realização do estabelecimento do grau de concorrência entre os ônibus e os trens em um corredor de transportes, foi desenvolvido um procedimento para identificar quais linhas

oferecem concorrência às estações predeterminadas, o que compreende sete etapas. A Figura 1 ilustra as etapas da proposta para esta pesquisa e para realização do estudo de caso.



**Figura 1:** Etapas do procedimento proposto

A 1ª etapa compreende a caracterização do corredor, do ramal e das estações ferroviárias que serão foco deste estudo. Dentro desse contexto, é necessário que o corredor seja longo o suficiente para se observar viagens de extensão compatível com a tipicamente verificada nos deslocamentos feitos pelos usuários do trem. Outro critério a ser considerado é a existência de vias adjacentes, contínuas e paralelas à linha ferroviária que servem de itinerários de ônibus.

A fim de se simplificar o procedimento e o tornar mais exequível, mas sem perder em confiabilidade, pretende-se estabelecer na 2ª etapa as estações de maior movimentação de passageiros que compõem o corredor, já que a concorrência se expressa nesse local. O conceito de centralidade pode ser utilizado com esse propósito, como já feito por outros autores (Nabais, 2005; Gonçalves, 2006; Kneib, 2008).

Dantas (1981, apud Kneib, 2008) atribui ao centro características de um local com atividades de produção e de consumo de bens e serviços, com ênfase na acessibilidade. Para Santos (1989, apud Kneib, 2008), a centralização é um processo que leva à concentração de atividades, linhas e terminais de transporte. Não necessariamente se constitui de uma localização geograficamente central. De acordo com Johnson (1974 apud Kneib, 2008), a acessibilidade é um fator determinante caracterizador de um centro urbano e que influi diretamente no tipo de atividade que é desenvolvida na região.

No âmbito das relações, da integração e da concentração das atividades, a área central concentra as principais atividades comerciais – serviços, gestão pública e privada, terminais de transporte e verticalização –, permitindo coordenar e ordenar as atividades e a comunicação entre os atores envolvidos (Castells, 1983 apud Kneib, 2008). De acordo com Levevre (2000, apud Kneib, 2008), um centro urbano é responsável pela ligação de certas funções e atividades.

No caso da centralidade orientada ao âmbito ferroviário, segundo Gonçalves (2006), a centralidade de um ponto, para efeito de estudos em transporte, é função da capacidade de gerar ou de atrair viagens e de toda a infra-estrutura de acesso.

Por sua vez, a centralidade com foco na ferrovia e na integração do sistema, sob a ótica de Nabais (2005), se respalda na Teoria dos Grafos, os quais podem definir a centralidade de cada elemento de uma rede. De acordo com a importância do elemento (indicador), maior será seu poder de atração, em outras palavras, sua centralidade.

Dentre esses vários trabalhos que estudaram a centralidade, será utilizado o conceito de Nabais (2005), que sustentou sua aplicação nas ferrovias com preocupação na integração. Em sua pesquisa, são utilizados vários indicadores, também considerados por Gonçalves (2006), que podem ser contemplados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Indicadores de centralidade e suas características

<b>Indicador</b>	<b>Direção Relacional</b>	<b>Aspectos Detectados</b>	<b>Aspectos Quantificados pelo Indicador</b>
Centralidade de Informação	Entrando Saindo	O elemento de maior visibilidade.	Inclui todos os elementos adjacentes. Somente escolhas diretas. Índice local.
Centralidade de Proximidade	Entrando Saindo	Elemento próximo de todos os outros.	Liberdade e controle em relação aos outros. Menores caminhos. Considera escolhas indiretas. Índice global.
Centralidade de Intermediação	Relação direta	Elemento pelo qual passa um grande número de caminhos mínimos.	Somente redes binárias. Considera escolhas indiretas. Índice global.
Centralidade Autovetor	Simétrica Não-simétrica.	Um elemento é mais visível se está conectado com elementos que possuem visibilidade.	Considera aspectos multidimensionais. Índice global

FONTE: Gonçalves (2006).

No caso proposto, ao se considerar as estações de um ramal ferroviário, serão usados os indicadores de centralidade (Nabais, 2005): comparação da população, atividades nas imediações da estação, número de vias que convergem para a estação, distância linear e potencial que cada estação tem para atrair passageiros, além da taxa de embarque e de desembarque. Todos esses elementos denotam centralidade e poder.

Em outras palavras, quanto mais passageiros uma estação tiver, maior será sua centralidade (importância). O que pode contribuir para atrair outros modos de transportes para complementar a viagem e também promover outras atividades econômicas e sociorrecreativas.

A 3ª etapa visa a hierarquizar e a selecionar as estações que devem fazer parte dos pontos de passagem das linhas de ônibus concorrentes através de sua importância e centralidade.

Na 4ª etapa, é necessário delimitar a área de influência de cada estação selecionada, que corresponde ao espaço de escolha entre o trem e o ônibus de comum interesse ao usuário. Alguns trabalhos se preocuparam em definir tal área (Silva e Taco, 2008; Cervero, 2002) e poderiam ser utilizados nessa tarefa. Uma alternativa mais simples é adotar um raio expresso pela distância aceitável de caminhada. De acordo com Gonçalves (2006), deve-se identificar como potencial de atração dos usuários um círculo de 400 m em torno de cada estação do ramal, considerando-se o acesso a pé. Esse índice também é referenciado por Villela (2004) para tratar a área de influência da estação nos itens referentes à oferta e por Nabais (2005) para representar as condições para se criar um terminal de integração com capacidade e condições adequadas a influenciar de forma direta a integração.

Tendo em vista as estações de estudo, segue-se à 5ª etapa, que objetiva o estabelecimento das linhas de ônibus concorrentes às estações selecionadas. Nessa etapa, três critérios devem ser observados.

1º Critério – A linha de ônibus deve passar pela área de influência de pelo menos duas estações selecionadas, expressando possíveis interseções entre as duas modalidades. Quando

isso não ocorre, no caso de passar por somente uma estação, essa linha não é considerada como uma concorrente.

2º Critério – Os tempos de viagens por ônibus em relação ao trem devem ser relativamente próximos para garantir condições de concorrência. Normalmente, a relação entre os tempos das duas modalidades não deve ultrapassar um dado valor, como por exemplo, o de 1,5 (não superior a 50%).

3º Critério – No caso das linhas de ônibus passarem por somente duas estações, poderia se considerar como indicativo uma distância entre elas igual ou superior a 3 km. Apesar dos especialistas considerarem como ideal a velocidade média de 20 km/h nos corredores da área metropolitana, os ônibus têm operado com uma velocidade média que varia de 12 a 15 km/h nos principais corredores durante os horários de pico (Oscar, 2008). Com base nesses números ( $V = 12$  km/h) e levando-se em conta a metade do tempo mínimo estimado por Paiva (2009), ou seja, 15 minutos, a partir da fórmula  $V = d/s$  (velocidade = distância / tempo), obtém-se a indicação de 3 km como distância, que deve ser ajustada às especificidades locais. O que se confirma com os valores estimados por Vuchic (1981), em que a média do espaçamento entre as estações em ferrovias regionais pode variar de 1.200 m a 4.400 m.

Na 6ª etapa, será realizada a identificação das linhas que atendem aos critérios determinados na etapa anterior, utilizando, preferencialmente o Sistema de Informações Geográficas (SIG) e a ferramenta do *software* Transcad. Em seguida, essas linhas serão classificadas de acordo com a configuração espacial da concorrência, o que compreende o número de estações e a extensão das viagens da concorrência (viagens curtas, médias e longas), e de acordo com seu esquema operacional quanto à frequência dos ônibus.

Por fim, na 7ª etapa, a partir dessas informações, as linhas concorrentes serão quantificadas em relação ao número de linhas e à estimativa de lugares ofertados por subtrecho do corredor (por exemplo, entre as estações selecionadas).

Na etapa de análise do método proposto, serão considerados aspectos como: definir a necessidade e as estratégias para minimizar a concorrência desnecessária e predatória entre duas modalidades (trem e ônibus) que deveriam se complementar e operar de forma integrada. Levando-se também em consideração a sugestão de se selecionar as linhas (e/ou pontos de ônibus e estações ferroviárias) que farão parte da amostra de uma futura pesquisa, com vistas a se estudar as potencialidades da transferência modal nesse contexto.

## **5. ESTUDO DE CASO**

As razões para se escolher o corredor Santa Cruz-Central para efetivação deste estudo se baseiam no fato dele ser um dos dois ramais de trens urbanos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro mais importantes e com enorme potencial de expansão. Além de se concentrar em uma região que ainda possui grande expectativa de crescimento populacional, é longo, com 54,77 km de extensão (SuperVia, 2009), e se pode conhecer a dinâmica dos deslocamentos realizados no corredor através da observação de pesquisas de origem/destino (OD). Sobretudo, o corredor possui estações dentro do município do Rio de Janeiro e existem ambos os modos de transporte (ônibus e trem) como opções de escolhas aos usuários, justificando ser o ambiente propício à proposta deste trabalho.

Para aplicação do método desenvolvido, foram selecionados os subtrechos de Deodoro – Santa Cruz, que contempla 17 estações, com 32,71 km de extensão, e o de Deodoro – Central, que abrange 18 estações, com 22,06 km de extensão. São ao todo 35 estações.

A escolha dos indicadores apresentados na 2<sup>a</sup> e na 3<sup>a</sup> etapas, em relação ao subtrecho Deodoro – Santa Cruz, apoiou-se em Nabais (2005), no caso da integração. Enquanto que, no subtrecho Deodoro – Central, baseou-se em Lara et al. (2008), no que diz respeito à taxa de embarque.

As onze estações foram selecionadas levando-se em consideração a movimentação (taxa de embarque), o aspecto da integração com outros modos de transportes e em alguns casos a média aritmética, já que o desvio padrão observado foi muito alto para ser usado como critério de seleção (Figura 2).

Quanto à área de influência das estações para determinação das linhas de ônibus que circulam pelas estações determinadas, consideraram-se 400 m (ou aproximadamente quatro ruas e/ou quarteirões) no seu entorno.

Com base em consulta aos especialistas da CET-Rio e da Rio Ônibus, foi possível determinar que 227 linhas municipais operam no corredor e passam próximo a pelo menos uma estação. Destas, 64 linhas ( $\pm 28,19\%$ ) estão de acordo com o critério estabelecido, passar por 2 estações no mínimo.

Esta aplicação restringiu-se ao contexto municipal e a linhas regulares, segundo a nomenclatura estabelecida pela SMTR (1994), decreto n<sup>o</sup> 12.713, não levando em consideração suas variações.

Deve-se ressaltar que o uso dos trens tende a ser mais indicado na medida em que as viagens se tornam mais longas (Vuchic, 1981). Entretanto, verifica-se no corredor estudado que muitas dessas 64 linhas de ônibus são relativamente longas. Arbitrando 18 km como uma distância tipicamente observada nos deslocamentos por ônibus (VTPI, 2009), constata-se que mais de 13 linhas possuem itinerários no corredor superiores a esse patamar, o que acentua certa irracionalidade dessa concorrência.

Foi também contabilizado o número de linhas que passam por estação (dentre as concorrentes). As estações mais carregadas são Cascadura (30), Méier e Madureira (26 linhas cada). Na seqüência, Central (21), Engenho de Dentro (18), São Cristóvão (17) e São Francisco Xavier (14). Por fim, Bangu (9), Santa Cruz (9), Campo Grande (8) e Deodoro (6) expressam um volume menor de linhas.

Constatou-se também que a maior quantidade de linhas concorrentes é verificada no trecho entre as estações Central e Madureira, talvez pela distância entre elas, aproximadamente 16,68 km, indicar o ônibus como uma alternativa de transporte e pelo maior adensamento dessa região.

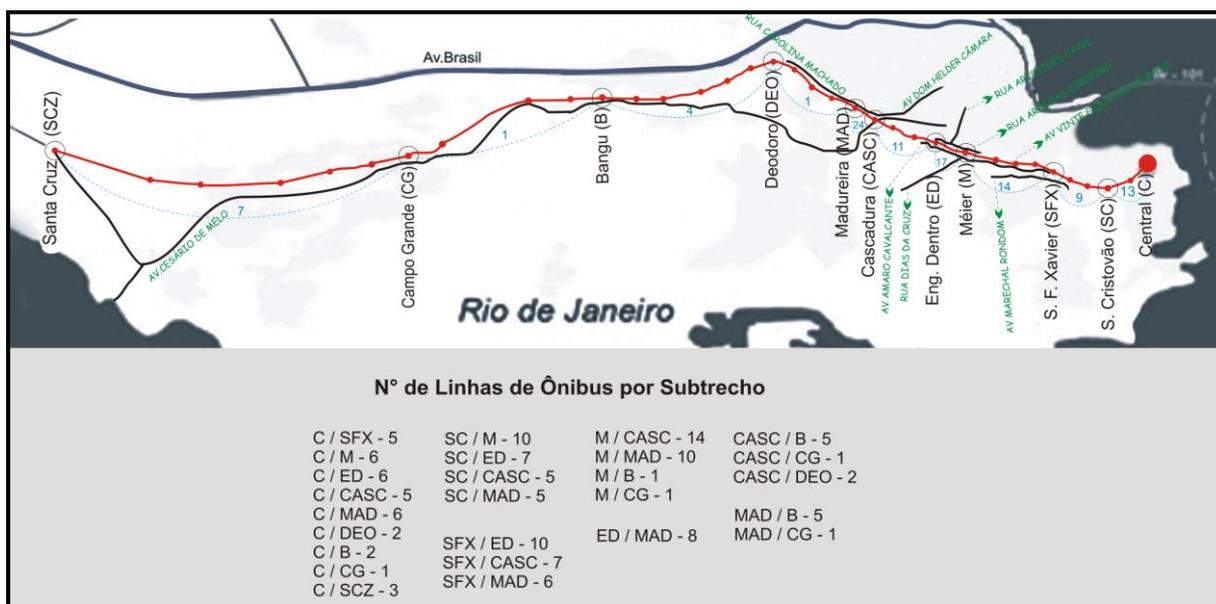
Com base na Figura 2, foram realizadas observações complementares no que diz respeito às linhas quando passam pelos subtrechos formados pelas estações de estudo. Neste artigo, entende-se por subtrecho o segmento ou intervalo que vai de uma estação a outra e suas combinações.

Já quanto aos subtrechos, as de Cascadura-Madureira (com 21 linhas) e de Engenho de Dentro-Méier (17) são as que apresentam mais concorrência, seguidos por São Francisco Xavier-Méier e Méier-Cascadura (14) e Central-São Cristóvão (13).

O interessante é que, apesar do subtrecho Central-Santa Cruz distar aproximadamente 54,77 km do centro do Rio, 3 linhas operam (sendo duas, precariamente)

No subtrecho Santa Cruz-Campo Grande são identificadas 7 linhas concorrentes (1 opera precariamente).

Levantamentos complementares e mais aprofundados serão feitos na próxima fase deste estudo, a fim de se dispor de uma base mais precisa para a realização de análises e da seleção das estratégias mais apropriadas para se construir um ambiente mais favorável à racionalização e integração dessas modalidades: trem e ônibus.



**Figura 2:** Número de linhas por subtrecho

## 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este método sistematiza as etapas e organiza as linhas de ônibus que operam no corredor estudado em relação às estações e que são potencialmente concorrentes ao trem. Assim como expressa que a ferrovia é importante para a construção de um ambiente integrado no que diz respeito ao transporte público.

Através deste método, pretende-se construir uma base de conhecimento que possibilite definir a necessidade e as estratégias para minimizar a concorrência desnecessária e predatória entre modalidades que deveriam se complementar e operar de forma integrada.

Cabe destacar que o método pressupõe um sistema de informações atualizado e digitalizado, além do desejável conhecimento de ferramentas de trabalho do tipo Transcad para se alcançar os dados de interesse. Em particular, quando existe um número muito grande de linhas no corredor, como é o caso de estudo. Por outro lado, a obtenção dessas informações depende

também do interesse de atores envolvidos nos setores de transportes, pois, apesar destas serem públicas, seu acesso é difícil e depreende esforço.

Como resultado, foi possível identificar, nesta primeira etapa da pesquisa e de forma exploratória, a exequibilidade do procedimento proposto. Este também permitiu determinar os subtrechos e as estações que sofrem uma maior concorrência, expressa pelo número de linhas de ônibus passando por eles, e que refletem as localidades mais críticas e prioritárias a serem tratadas. Espera-se que este procedimento possa contribuir para a promoção de uma melhor articulação dos ônibus com o trem e de um sistema mais eficiente e de melhor qualidade para a população.

#### **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio no fornecimento das bolsas, à Rede Ibero-Americana de Estudo em Pólos Geradores de Viagens (<http://redpgv.coppe.ufrj.br>), à SuperVia e à Rio Ônibus pelo fornecimento das informações dispensadas.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ANTP (2004) *Os sistemas integrados de transporte público no Brasil*. Relatório da Comissão Metroferroviária da ANTP, São Paulo, SP.
- ANTP (2007a) *Integração nos transportes públicos*. Série Cadernos Técnicos, Volume 5. Disponível em: <<http://www.antp.net/biblioteca/pblccs/CTC200705INDC.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2009.
- ANTP (2007b) *Relatório Geral de Mobilidade Urbana 2005*. Sistema de Informações. Disponível em: <[http://www.antp.org.br/SI/rtl\\_2005/it6\\_2005.aspx](http://www.antp.org.br/SI/rtl_2005/it6_2005.aspx)>. Acesso em: 23 jul 2007.
- ANTT (2008) *Evolução Recente do Transporte Ferroviário*. Agência Nacional de Transportes Terrestres. Disponível em: < <http://www.antt.gov.br/concessaofer/EvolucaoFerroviaria20080707.pdf>>. Acesso em: 09 jul 2009.
- Baum-Snow, N., Kahn, M. E. (2005) *Effects of Urban Rail Transit Expansions: Evidence from Sixteen Cities, 1970–2000*. Brookings-Wharton Papers on Urban Affairs. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida de: <[licinio@pet.coppe.ufrj.br](mailto:licinio@pet.coppe.ufrj.br)> em: 20 mar 2007.
- Cervero, R. (1998) *The Transit Metropolis: A global Inquiry*. *A metrópole começa a respirar*. Pesquisa FAPESP, Edição impressa n.126, ago 2006.
- Cervero, R., (2002) *Integração de Transporte Urbano e Planejamento Urbano*. Curso de Gestão Urbana e de Cidades, Belo Horizonte, Brasil.
- Curitiba (2009) *Curitiba em dados*. Demografia. Disponível em: < [http://ippucnet.ippuc.org.br/Bancodedados/Curitibaemdados/anexos/2007%20e%202000\\_Área,%20População%20e%20Densidade%20Demográfica%20Segundo%20Bairros%20e%20Regionais%20de%20Curitiba.pdf](http://ippucnet.ippuc.org.br/Bancodedados/Curitibaemdados/anexos/2007%20e%202000_Área,%20População%20e%20Densidade%20Demográfica%20Segundo%20Bairros%20e%20Regionais%20de%20Curitiba.pdf)>. Acesso em: 08 jul 2009.
- Gonçalves, J. A. M., Portugal, L., S, Nassi, C. D. (2003) A Centralidade em uma Estrutura Vária no Entorno de uma Estação Ferroviária. *Anais do XVII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, XVII ANPET, Rio de Janeiro, RJ.
- Gonçalves, J. A. M., Portugal, L., S. (2004) Por um Transporte Mais Digno. *O Globo*, Rio de Janeiro.
- Gonçalves, J. A. M. (2006) *Contribuição à análise quantitativa das potencialidades do trem de passageiros em integrar a estrutura urbana*. Tese de doutorado, COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro.
- Henry, L., Litman, T. (2006) *Evaluating New Start Transit Program Performance Comparing Rail And Bus*. Victoria Transport Policy Institute. Disponível em: < [www.vtpi.org/bus\\_rail.pdf](http://www.vtpi.org/bus_rail.pdf)>. Acesso em: 20 mar 2007.
- Kneib, E. C (2008) *Subcentros urbanos: contribuição conceitual e metodológica à sua definição e identificação para planejamento de transportes [Distrito Federal]*. Tese de doutorado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental
- Litman, T. (2004) *Rail Transit in America – A Comprehensive Evaluation of Benefits*. Victoria Transport Policy Institute. Disponível em: <[http://www.apta.com/research/info/online/rail\\_transit.cfm#\\_Toc84986593](http://www.apta.com/research/info/online/rail_transit.cfm#_Toc84986593)>. Acesso em: 24 jun 2007.
- Litman, T. (2007a) *Evaluating Rail Transit Criticism*. Victoria Transport Policy Institute. Disponível em: <[www.vtpi.org/railcrit.pdf](http://www.vtpi.org/railcrit.pdf)>. Acesso em: 20 mar 2007.
- Litman, T. (2007b) *Evaluating rail transit benefits: A comment*. Transport Policy, Vol. 14, No 1, pp. 94-97. Disponível em: <[www.elsevier.com/locate/tranpol](http://www.elsevier.com/locate/tranpol)>. Acesso em: 20 mar 2007.

- Nabais, R. J. S. (2005) *Crêterios e Procedimentos para Avalia o da Potencialidade da Integra o de Esta es Ferroviárias de Passageiros*. Disserta o de Mestrado. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro.
- Lara, R. S., Brandão, R. G., Portugal, L. S. (2008) Gera o de Embarques nas Esta es de Trem da Cidade do Rio de Janeiro. *Anais do VI Rio de Transportes*, VI RDT, Rio de Janeiro, Cd-Rom.
- Oscar, N. (2008) *Baixa velocidade dos coletivos na capital, em média de 12 km/h, desestimula o uso e encarece passagem*. Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.nossasaopaulo.org.br/portal/node/351>>. Acesso em: 12 abr 2009.
- Paiva, C. C. (2008) *Distribui o dos tempos de viagem do modo trem e da caminhada de acesso dados pesquisa origem destino 1997 e 2002*. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida de paivacardoso@yahoo.com.br em 20 out 2008.
- Silva, A. H., Taco, P. W. G. (2009) Utiliza o de isócronas e padrões de deslocamento para determina o da área de captura de uma esta o do metrô de Brasília DF Brasil. *Anais do XV Congresso Latinoamericano de Transporte Público y Urbano*, XV CLATPU, Buenos Aires.
- SMTR (1994) *Decreto Disciplinar dos  nibus*. Decreto n  12.713 de 01/03/1994. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por marcostognozzi@hotmail.com em 07 jul 2008.
- SuperVia (2009) *Trens Urbanos*. Disponível em: <<http://www.supervia.com.br/>>. Acesso em: 10 abr 2009.
- Vilella, M. M. (2004) *Contribui o metodológica para estudos de localiza o de esta es de integra o intermodal em transporte público coletivo*. Disserta o de Mestrado, COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro.
- VTPI (2009) *Transportation Cost and Benefit Analysis II – Travel Time Costs*. *Victoria Transport Policy Institute*. Disponível em: <[www.vtpi.org](http://www.vtpi.org)>. Acesso em: 30 set 2009.
- Vuchic, V.R. (1981) *Urban Public Transportation – Systems and technology*. *Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs*, New Jersey.

---

Bianca Côrtes Cardoso (biancacortesc@yahoo.com.br)

Licínio da Silva Portugal (licinio@pet.coppe.ufrj.br)

Márcio Peixoto de Sequeira Santos (marcio@pet.coppe.ufrj.br)

Programa de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro – PET-COPPE/UFRJ

Avenida Horácio de Macedo, 2030 – Bloco H – Sala 106 – Cidade Universitária, RJ, Brasil