



# **PROPOSTA METODOLÓGICA DE APOIO Á TOMADA DE DECISÕES EM UM PROCESSO DE REVITALIZAÇÃO DE SISTEMAS DE TRENS METROPOLITANOS**

**Jorge A. M. Gonçalves  
Licínio da Silva Portugal  
Carlos David Nassi**

**Programa de Engenharia de Transportes – COPPE/UFRJ**

## **RESUMO**

Os autores, em trabalhos anteriores, estudaram o conceito de centralidade, as medidas quantitativas associadas a este conceito e as possibilidades do sistema brasileiro de trens metropolitanos de passageiros ser indutor de desenvolvimento socioeconômico. Além disso, foram traçadas diretrizes visando à concepção de uma metodologia. O trabalho atual pretende complementar o ciclo destes estudos. Neste sentido, é proposta uma metodologia, na qual se delimitam as áreas de trabalho, se definem os objetivos em cada área e se estabelece um padrão de procedimentos, que consideram a estrutura física do meio urbano e as potencialidades do sistema ferroviário em integrar os equipamentos urbanos e promover desenvolvimento sustentável. Como instrumental quantitativo o foco é o estudo da centralidade, com base na Teoria dos Grafos. Desta forma, se espera contribuir ao estado da arte através da interação entre aspectos qualitativos e quantitativos.

## **ABSTRACT**

The authors, in previous papers, studies the concepts of centrality, the quantitative techniques associated to it and the potentialities of the brazilian metropolitan train system to be inducer of socio-economic development. In addition, outlined the route aimed at the conception of a methodology. The present work intends to complement this cycle of studies. Then, a methodology is proposed, in which set the work areas, the objectives in each area and define a standard procedure, that considers the physical structures of the urban area and the potentialities of the railway system to promote sustainable development. In a quantitative approach, this paper focus on the study of centrality, based on the graph theory. Thus, this paper aim at contribute to the state of the art, exploring the interaction between quantitative and qualitative approaches.

## **1. INTRODUÇÃO**

De um modo geral, nas cidades cujo desenvolvimento urbano foi orientado pelo modo de transporte rodoviário, observa-se que a qualidade de vida vem se deteriorando devido aos efeitos do trânsito de veículos, provocando deseconomias em função dos congestionamentos, acidentes e impactos ambientais. No caso específico das regiões metropolitanas do Brasil, estes problemas se tornam mais graves, pois a ausência de planejamento e coordenação intermodal estimula a competição dos ônibus com os trens suburbanos e as soluções de transporte coletivo por ônibus para as populações de nível de renda mais baixo relegadas aos espaços periféricos são onerosas. Assim, uma proposta de reestruturação do modelo atual deve incorporar conceitos que busquem articular os sistemas de transportes com a questão urbana visando a sustentabilidade.

Em âmbito internacional, verifica-se que o desenvolvimento socioeconômico – primordial para o Brasil – foi implementado tanto em regiões do mundo desenvolvido, como Estocolmo, quanto em regiões do mundo em desenvolvimento, como Cingapura, a partir da infra-estrutura de transportes atuando de forma eficiente, com as moradias e os locais de trabalho ligados por

um sistema de transportes com prioridade ferroviária e integração modal. Nos casos supracitados, embora fique claro o objetivo de articulação entre o desenvolvimento urbano e o sistema de transportes, com prioridade ao trem, não são identificadas medidas quantitativas que expressem a qualidade desta relação. Assim, é relevante a produção de uma metodologia que utilize as potencialidades do trem de passageiros em integrar a estrutura urbana e seja capaz de monitorar os reflexos de uma melhor acessibilidade e mobilidade, identificando regiões com problemas e definindo prioridades de investimentos visando um equilíbrio de interesses, tanto na qualidade de serviço do usuário como no bem estar da comunidade (Gonçalves *et al.*, 2004).

O meio urbano tem uma estrutura física, cujos equipamentos são distribuídos de forma a reduzir distâncias e facilitar deslocamentos, e uma rede pessoal de comunicações, que atua de forma subjetiva, mas com racionalidade. Assim, é oportuna a elaboração de estudos que contemplem aspectos qualitativos e quantitativos, buscando explicitar restrições e oportunidades. Neste sentido, a contribuição deste estudo se refere a propor uma metodologia que analisa a estrutura urbana e o deslocamento das pessoas a partir do conceito de centralidade.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA**

Diferentes cidades do mundo têm procurado aumentar a eficiência de seus sistemas de transportes públicos, na busca de uma oferta de serviços mais adequados às necessidades dos diferentes usuários. Cervero (1998) destaca que uma cidade que se transporta, ou se movimenta, é aquela onde ocorre um ajuste perfeito entre a distribuição espacial das atividades existentes e o funcionamento dos sistemas de transportes.

Segundo Cervero (1998), em cidades como Cingapura e Copenhagem, o desenvolvimento urbano tem sido acompanhado do desenvolvimento de sistemas de transportes sobre trilhos. O autor destaca ainda que o caso de Estocolmo talvez seja o melhor exemplo de integração entre desenvolvimento urbano e operação de sistemas de trens de passageiros. Na grande Estocolmo, essa relação é bastante peculiar, com as estações de trem se constituindo em centros de atividades comunitárias.

É importante destacar ainda o exemplo de Cingapura por contar com uma das maiores densidades populacionais no âmbito dos países considerados emergentes e ter tido como suporte à sua rápida industrialização uma adequada estrutura de transportes. O modelo adotado para Cingapura está diretamente associado ao programa de restrição ao uso do transporte individual. Ambos estão estreitamente ligados às diretrizes do planejamento, tanto no que se refere ao uso e ocupação do solo, quanto à economia. O sistema de transporte público é composto por modais de transporte de maior velocidade e de alta capacidade, operando sobre trilhos e integrados com ônibus locais, regionais e táxis. Paralelamente, a política pública de implantação de novas moradias, está articulada com o desenvolvimento do sistema de transportes. Cada nova vila construída possui entre 250 mil e 300 mil habitantes e se propõe a ser auto-suficiente em termos de equipamentos e serviços públicos, oferecendo facilidades comerciais (complexos de *shopping centers*, mercados, cinemas), facilidades institucionais (escolas, bibliotecas, centros comunitários) e facilidades recreacionais (complexos esportivos com quadras e piscinas), criando maiores possibilidades de interação

entre os moradores e viabilizando o convívio harmônico da comunidade. Esses equipamentos quase sempre se localizam nas áreas centrais dessas vilas, onde também está situada a estação de integração dos modos de transporte de alta capacidade (Gonçalves *et al.*, 2004).

Nesse contexto, e considerando o caso brasileiro, o sistema ferroviário de passageiros operando em suas principais regiões metropolitanas pode ter um papel fundamental, se devidamente gerenciado, revitalizado e planejado no longo prazo.

### **3. O SISTEMA DE TRENS METROPOLITANOS NO BRASIL**

A implantação dos sistemas ferroviários no Brasil ocorreu em 1858, integrando um amplo programa que visava impulsionar o desenvolvimento econômico-social no país. A construção do primeiro leito ferroviário influenciou, em poucas décadas, o comportamento de muitas comunidades, ampliando suas oportunidades de trabalho e de relacionamento social. Além disso, e apesar de não ter sido planejado como elemento de integração territorial, o trem desempenhou uma importante função na movimentação de cargas de longo percurso.

Desde sua implantação e até 1930, o transporte ferroviário de subúrbio expandiu-se continuamente. Em 1962 os trens suburbanos do Rio de Janeiro registraram seu maior volume de passageiros (262.700.000) transportados em um ano. Considerando-se apenas os dias úteis, foram transportados naquele ano, em média, aproximadamente 1 milhão de passageiros/dia (Mello, 1981).

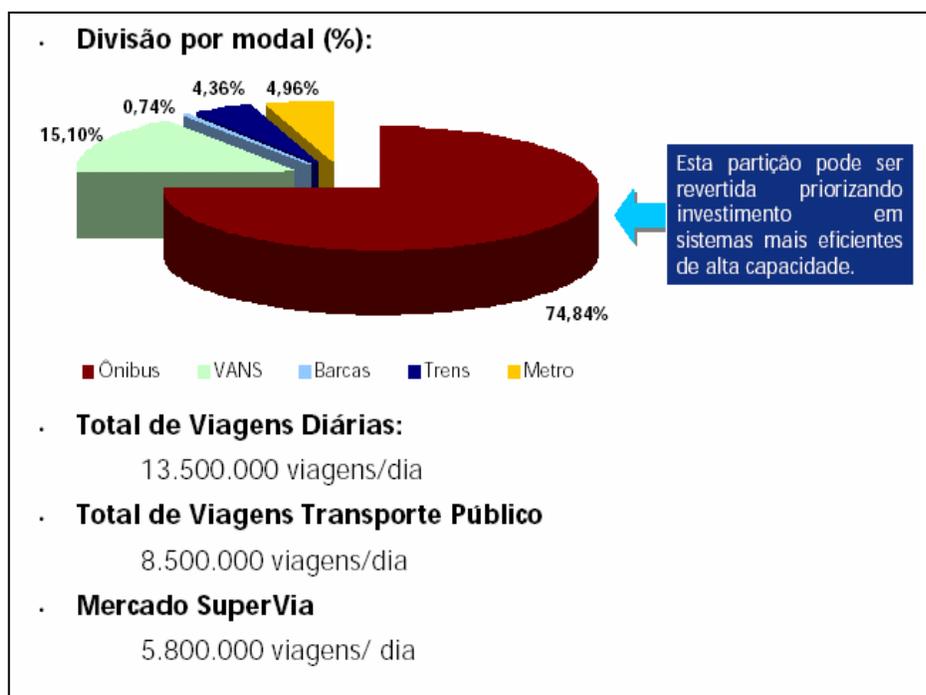
No entanto, já a partir da década de 50, o sistema de trens de passageiros começou a sofrer competição desvantajosa do sistema rodoviário, considerado um sistema mais ágil e flexível de transporte. Com persistência, o automóvel, o caminhão e o ônibus captaram grande parte da demanda ferroviária e, em menos de 20 anos, razões de ordem econômica, impuseram a desativação de grande parte da rede (Revista CNT, 2000). No entanto, a crise do petróleo, deflagrada na década de 70, forçou a adoção de medidas que visavam à otimização dos serviços de transporte público disponíveis aos passageiros. Em 1984, o Ministério de Transportes criou a CBTU - Companhia Brasileira de Trens Urbanos com a missão de modernizar, expandir e implantar os sistemas de transporte de passageiros sobre trilhos em nove das principais capitais dos Estados do Brasil.

Encontra-se atualmente em desenvolvimento um programa que envolve intervenções físicas e institucionais, visando capacitar os diferentes sistemas para o transporte de 3.500.000 passageiros por dia. Além disso, estão sendo desenvolvidos projetos para a implantação dos sistemas de transporte de alta capacidade sobre trilhos em Curitiba, Goiânia, Campo Grande, Belém, Teresina. Destacam-se ainda nesse programa do governo federal, o projeto de implantação da linha 3 do Metrô-RJ, bem como os projetos de modernização dos sistemas de trens urbanos de Natal, João Pessoa e Maceió (CBTU, 2000). Assim, os grandes centros urbanos brasileiros, envolvendo uma população total de pelo menos 30 milhões de habitantes, poderão, num futuro próximo, dispor de um moderno sistema metropolitano de trens.

No entanto, nas recentes tentativas de revitalização do sistema ferroviário constatou-se que, embora exista uma demanda reprimida, as melhorias efetuadas não foram suficientes para atraírem os antigos usuários do sistema.

No caso da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) - formada por 20 municípios, com uma população de aproximadamente 11 milhões de habitantes e ocupando uma área de 5.693,40 km<sup>2</sup> - segundo levantamento do CIDE (2001), a frota de veículos rodoviários é composta de 1.582.739 veículos. Seu sistema de transporte público é diversificado, englobando trens, metrô, barcas, ônibus, micro-ônibus, táxis e transportes alternativos de baixa capacidade. Realizam-se diariamente na RMRJ aproximadamente 11,3 milhões de viagens motorizadas, sendo que dessas viagens, 8 milhões ocorrem em ônibus e micro-ônibus (SECTRAN, 2001). A tabela 1 apresenta a divisão modal na RMRJ.

**Tabela 1.** Matriz do Transporte público.



**Fonte: SuperVia.**

A cidade do Rio de Janeiro, apesar de ocupar apenas 3% do território do Estado do Rio de Janeiro, concentra, atualmente, 40% de sua população e 62% do seu PIB. A concentração de recursos e de poder político na cidade, no entanto, não resultou em grandes benefícios para sua população, como poderia se esperar. A articulação existente entre o sistema de transportes e o desenvolvimento socioeconômico da região é bastante limitada. As favelas, próximas aos seus locais de trabalho, constituíram-se em estratégia bem sucedida de localização adotada pelos residentes de menor poder aquisitivo, função dos benefícios indiretos provenientes das vantagens dos espaços intra-urbanos. Por ironia, a expansão da cidade fez com que muitas dessas favelas se localizassem nas proximidades de corredores ferroviários degradados.

O sistema de trens urbanos da RMRJ opera uma malha com 220 km (dos quais 163 km eletrificados). Através de seis ramais e 89 estações, atende a 11 municípios da Região Metropolitana e a 17 Regiões Administrativas da cidade do Rio de Janeiro, atravessando uma superfície com população superior a 6.000.000 habitantes (SECTRAN, 2001). Segundo a

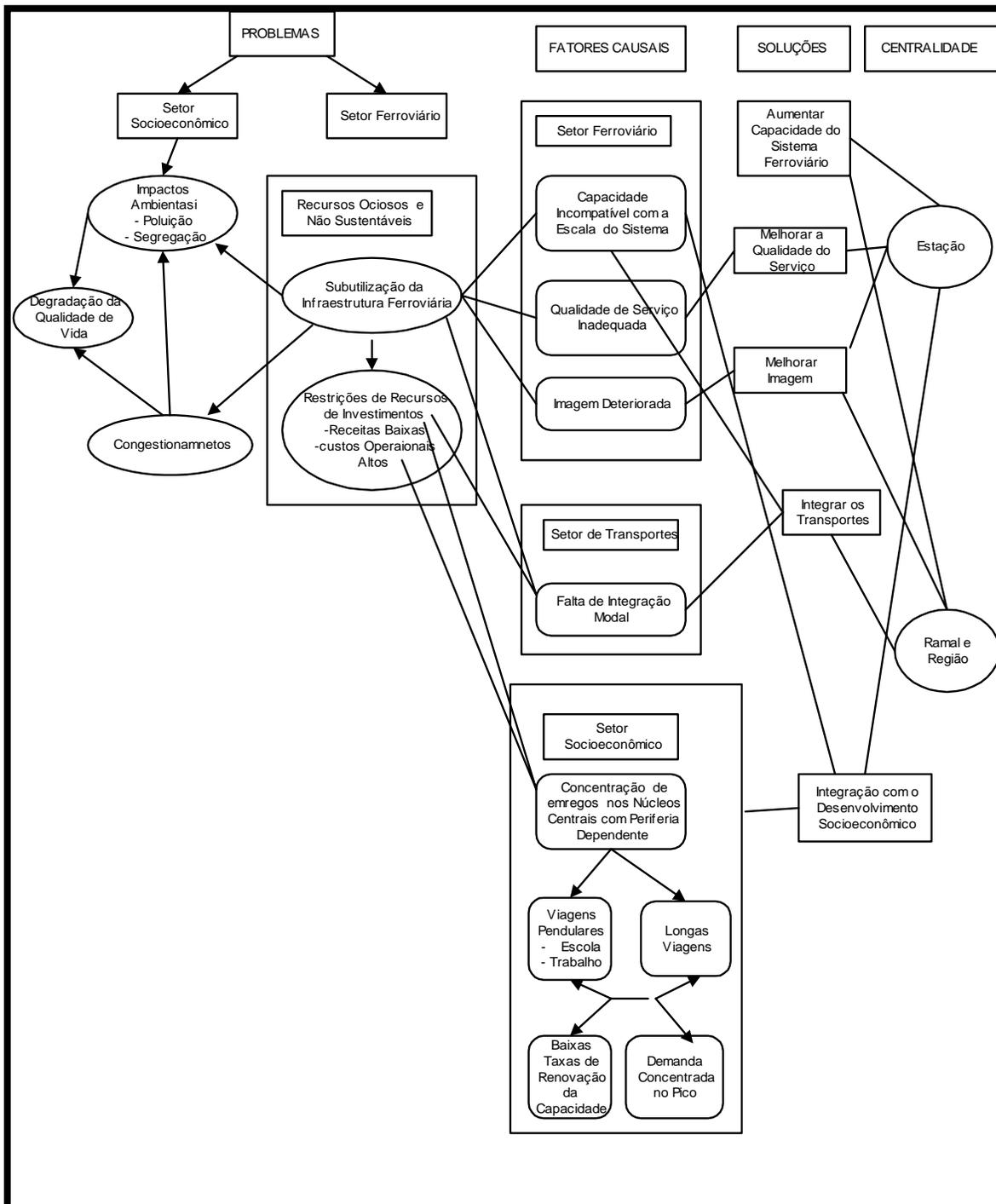
SuperVia, concessionária do serviço de trens de passageiros desde 1998, a frota operacional evoluiu nesse período de 101 para 141 trens e os passageiros evoluíram de 207.000 para 339.000 por dia, dos quais cerca de 90% perceberam melhorias nos serviços (SuperVia, 2004).

Com base na possível melhoria operacional que pode ocorrer na operação dos trens da RMRJ, a partir da concessão para operação privada, Balassiano e Leal (1999) estimaram a demanda potencial do sistema. Os autores analisaram a série histórica de trens ofertados e relacionaram essa frota ao número de passageiros transportados no período 1983/1996, obtendo um modelo de regressão que evidencia que o aumento da frota de trens deverá contribuir para o aumento no número de passageiros transportados. No entanto, para que esta previsão se torne realidade, e se sustente, é necessário que paralelamente às melhorias operacionais sejam desenvolvidos estudos dos tipos de uso do solo, da estrutura dos equipamentos urbanos e das oportunidades e restrições nos ramais e no entorno das estações.

## **4. PROPOSTA METODOLÓGICA**

### **4.1 Esquema geral**

A proposta metodológica tem como base uma estrutura que se inicia com a identificação dos problemas, que se relacionam com possíveis fatores causais, a partir dos quais são estabelecidas as propostas de soluções e de seu encaminhamento, evoluindo de acordo com os setores envolvidos. A figura 1 mostra o procedimento esquemático e as relações recíprocas, destacando os conceitos de centralidade, derivados da Teoria dos Grafos (Zemljic e Hlebec, 2005), nos âmbitos da estação, ramal e território, como instrumentos a serem usados na busca das apropriadas intervenções que contribuam para uma revitalização ferroviária sustentável.



**Figura 1.** Estrutura Geral

Os problemas envolvem dois setores : o socioeconômico e o ferroviário. No primeiro deles, os problemas estão associados ao esvaziamento econômico. No caso do Rio de Janeiro, se na década de 40 do século passado, os subúrbios da Central e da Leopoldina se transformaram num pólo industrial. Na década de 60, São Cristóvão era responsável pela maior arrecadação

de ICMS do município. Hoje ocupa o oitavo lugar (O Globo, 2003). Empresas que funcionaram décadas no Ramal Gramacho, como Castrol, Gastal, Coca-Cola, Plus Vita e Café Capital estão desativando suas unidades e transferindo-as para outras regiões. Segundo pesquisa do Instituto Fecomércio (O Globo, 2003), 12,8 % dos imóveis comerciais, industriais e residenciais estão desocupados. Em Olaria o índice é de 8,68%, Bonsucesso é de 6,35% e em Benfica é de 6,11%.

No que diz respeito ao setor ferroviário, este atingiu, para as metrópoles brasileiras, os objetivos a que se propunha na época de sua implantação, ou seja, deslocou com eficiência mão de obra das periferias para os centros das cidades e promoveu desenvolvimento socioeconômico ao longo das linhas férreas e no entorno de suas estações (Abreu, 1997). No entanto, a degradação do sistema ferroviário, a partir da década de 50 do século passado, provocou profundas alterações neste modelo de desenvolvimento. Hoje, existem recursos ociosos e subutilizados, custos elevados e receitas incompatíveis. Por exemplo, no caso do Rio de Janeiro, constatou-se que: 600.000 passageiros/dia deixaram o sistema, das 89 estações, 50 precisaram ser reformadas, 85.000 dormentes e 31 km de trilhos precisaram ser substituídos e 41 trens foram incorporados à frota. Além disso, os congestionamentos e a deficiência no sistema de transportes desestimulam investimentos, pois empresas que utilizavam as vantagens provenientes do sistema ferroviário – rapidez de deslocamentos, adensamento etc - transferiram suas instalações para locais que ofereciam melhores condições. A sub-utilização da infra-estrutura se reflete na baixa participação desta modalidade na oferta dos transportes, da ordem de 3,5% na RMRJ (SECTRA, 2000), nos congestionamentos nas vias saturadas adjacentes aos ramais, tais como: Avenida Brasil (trecho Caju-Ilha do Governador, 200.000 carros/dia), Avenida Francisco Bicalho (114.000 carros/dia), Avenida Radial Oeste (62.280 carros/dia) e Avenida Presidente Vargas (próximo à Central, 53.980 carros/dia) (CET-Rio, 2002). Além disso, enquanto a renda média salarial na Lagoa é de R\$ 2.841,73 em Santa Cruz ela é de R\$ 465,81 (IBGE, 2000).

De acordo com a SuperVia (2005), o transporte de alta capacidade é a melhor solução para os crescentes problemas de deslocamento das Regiões Metropolitanas, pois melhora a produtividade do trabalhador, diminui o tempo de viagem casa x trabalho, permite uso mais eficiente dos ativos, diminui os custos operacionais, reduz engarrafamentos e acidentes, tem baixa emissão de poluentes e melhor eficiência energética.

Os fatores causais se referem a três aspectos: ferroviário, transportes e socioeconômico. Os fatores causais relacionados ao setor ferroviário estão relacionados ao longo período em que o sistema ficou sem investimentos, práticas gerenciais não sintonizadas com o momento atual, capacidade incompatível com a escala do sistema ferroviário, qualidade de serviço inadequada, imagem deteriorada e falta de integração com os setores produtivos e governamentais. Além disso, os padrões característicos do serviço ferroviário envolvem viagens a trabalho, as quais, predominantemente, realizam-se nos horários de pico e concentram-se nos núcleos centrais da cidade. Os possíveis resultados desse padrão de viagens são grandes distâncias de deslocamento, super-dimensionamento da oferta para atender os picos, ociosidade nos demais horários, e baixa capacidade de renovação da demanda.

No setor de transportes, a substituição do sistema ferroviário pelo sistema ônibus e pelos automóveis particulares, nos mesmos moldes do padrão ferroviário, isto é, viagens a trabalho,

as quais, predominantemente, realizam-se nos horários de pico e concentram-se nos núcleos centrais da cidade, provocou grandes distâncias de deslocamentos. Uma viagem de ida ao trabalho, usando ônibus, de Belford Roxo até Copacabana, leva cerca de 3 horas (Jornal do Brasil, 2003). Mesmo a integração modal, fator que ameniza os problemas, só agora, de forma incipiente, está sendo implementada.

De acordo com a SuperVia (2005), as dificuldades se relacionam a falta de integração entre os modos de transportes, crescimento vertiginoso do transporte informal, maior nível de conforto exigido pelos passageiros, maior custo da energia no horário de retorno para casa e penalizando via tarifa o trabalhador de baixa renda. Quanto as oportunidades, estas dizem respeito ao trânsito caótico provocando alto custo para a sociedade, modais complementares ao invés de concorrentes, prioridade para transporte de alta capacidade, infra-estrutura ferroviária implantada e recuperada e salto de qualidade.

No setor socioeconômico temos concentração de empregos nos núcleos centrais e periferia dependente, viagens pendulares (trabalho, escola etc.) e longas distâncias acarretando demanda concentrada no pico e baixa taxa de carregamento.

Com relação às soluções e intervenções, destacam-se cinco medidas : aumentar a capacidade do sistema, melhorar sua qualidade de serviço, recuperar sua imagem, buscar a integração com os outros meios de transportes e implementar uma política de desenvolvimento socioeconômico orientada ao sistema ferroviário.

Um sistema de transporte de alta capacidade, funcionando de forma eficiente e com os equipamentos urbanos integrados, pode aproveitar a alta densidade, existentes na maioria das regiões onde o sistema ferroviário está sendo revitalizado, e orientá-la para uma nova forma de desenvolvimento, conforme estabelece estudo de Pamphile (2001). Várias metrópoles brasileiras estão nesta situação: possuem alta densidade, uso de solo misto e um sistema de trens não utilizados plenamente (Barbosa *et al.*, 2001). Também se constata a degradação de vários corredores urbanos servidos pelas ferrovias, muitas vezes refletindo a decadência desse sistema de transporte. Como os impactos ambientais associados à poluição, a redução do espaço urbano para caminhadas e lazer, o congestionamento das vias e o esvaziamento econômico têm relação direta com a degradação ferroviária, é necessário que as intervenções no setor ferroviário estejam sintonizadas com a questão da ocupação do solo e da distribuição equilibrada dos equipamentos urbanos. Uma política de ocupação do solo orientada ao trem, para ser consistente, deve levar em consideração as vocações dos bairros situados no entorno das estações e a acessibilidade aos equipamentos urbanos usando-se a estação ferroviária.

Em relação à centralidade, Lindgren (1975), a partir de uma amostra de 30.000 respondentes de um questionário, onde era solicitado indicarem os locais onde: trabalhavam, compravam bens como roupas, tecidos, calçados, móveis, eletrodomésticos, discos, livros e presentes, procuravam serviços de saúde, realizavam transações bancárias e praticavam atividades de lazer, identificou centralidades e Jorgensen (1998) identificou as centralidades urbanas a partir da Geografia dos Deslocamentos e Economias de Serviços, mas define “centralidade” de um modo genérico - uma vez que não havia interesse em medi-la para construir um modelo hierárquico das centralidades do Rio de Janeiro. Ao analisar a concentração dos destinos de viagens urbanas estimou poder fornecer um subconjunto de indicadores que contém não a

totalidade, mas uma parcela importante dos atributos da “centralidade”. A questão mais geral do estudo da polarização de viagens diz respeito, ao poder centralizador do CBD. Puebla (1997) localiza centros a partir de uma matriz do tipo origem-destino. No entanto, nestes estudos não estavam inseridos objetivos tais como integrar os locais ou propor intervenções visando integrá-los através de um sistema de transportes onde se dá prioridade ao modo ferroviário. Diferentemente, na proposta deste estudo, além da identificação das centralidades busca-se analisar se a distribuição espacial dos equipamentos urbanos restringe o acesso a toda comunidade e quais são as intervenções necessárias remover estas restrições.

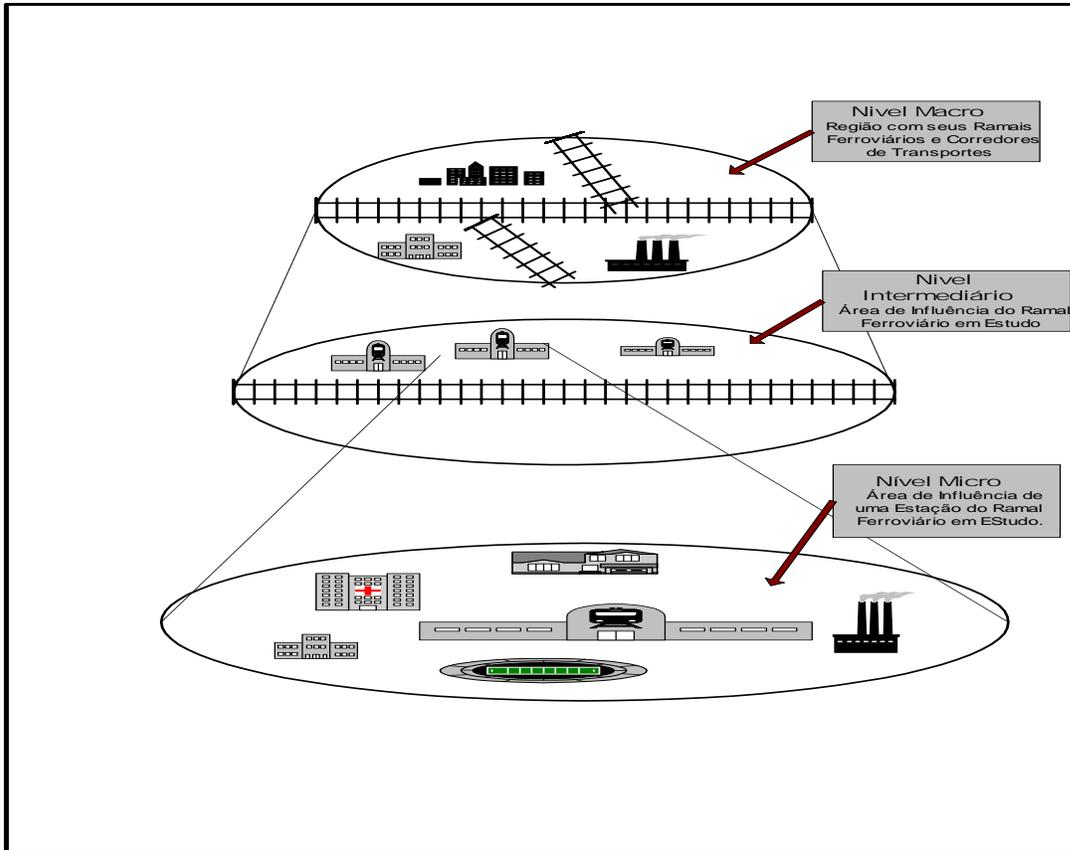
## **4.2 Concepção**

O problema básico que se pretende resolver nas regiões objeto de estudo se refere a redefinir a atuação do sistema ferroviário no deslocamento das pessoas e fazer com que este garanta desenvolvimento auto-sustentado. Na delimitação das áreas de trabalho serão considerados três níveis espaciais: Macro, Intermediário e Micro. O objetivo destes níveis é, por um lado, estudar as restrições impostas aos deslocamentos urbanos no diz respeito tanto as grandes quanto as curtas distâncias e, por outro lado, identificar os problemas esfera na socioeconômica quanto ao âmbito local ou regional.

A metodologia será desenvolvida levando em consideração a aplicabilidade em qualquer região metropolitana brasileira onde exista um ramal ferroviário e cujo sistema de trens de passageiros esteja em processo de revitalização. Assim, considerar-se-á aspectos comuns referentes à morfologia urbana, perfil dos usuários e padrões característicos desse serviço.

### **4.2.1 Níveis Espaciais do Estudo**

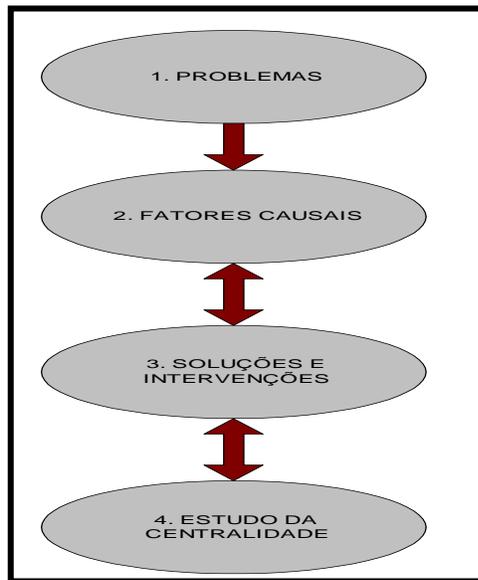
A figura 2 mostra os três níveis de estudo. A relação entre estes níveis não é necessariamente seqüencial, seja do macro para o micro ou vice-versa. A abordagem pode ter foco em qualquer um dos níveis e se irradiar para os demais, inclusive ciclicamente. Uma alternativa, por exemplo, pode ser a de abordar inicialmente o ramal, a partir do qual ele é compreendido dentro da escala regional e a partir desses dois níveis se estuda a estação.



**Figura 2.** Níveis Espaciais do Estudo

#### 4.2.2 Procedimentos

Os procedimentos utilizados terão o mesmo padrão nos três níveis. Inicialmente são identificados os problemas. A seguir busca-se estabelecer relações recíprocas entre os problemas e os fatores causais nos setores: ferroviário, de transportes e socioeconômico. Na etapa seguinte buscam-se as soluções e identificam-se as possíveis intervenções. Na última etapa estuda-se a centralidade visando dar suporte ao processo de tomada de decisões. A figura 3 mostra o padrão de procedimentos que devem ser utilizados nos três níveis.



**Figura 3.** Padrão de Procedimentos

## 5. CONCLUSÕES

A proposta metodológica parte da premissa que a distribuição eficiente dos equipamentos urbanos articulados com concepções urbanísticas e de planejamento de transporte pode favorecer o desenvolvimento urbano e contribuir na melhoria da qualidade de vida da comunidade. Por outro lado, o estudo da centralidade, com base na teoria dos grafos, permite analisar a rede urbana sob o ponto de vista da atração de viagens, da proximidade dos equipamentos urbanos e dos locais de intermediação, auxiliando, desta forma, no processo de tomada de decisões. Assim, na concepção geral da metodologia supõe-se que um projeto de integração entre transportes e desenvolvimento sócio-econômico, tendo a disposição modelos matemáticos que possibilitam a geração de medidas objetivas quanto ao papel desempenhado pela estação ferroviária como centro articulador e de mecanismos de ação corretiva, é capaz de direcionar investimentos para uma aplicação justa e compatível de recursos financeiros e que sua aplicabilidade depende da ação conjunta da empresa ferroviária, empresários e órgãos públicos, haja vista a necessidade de: investimentos na melhoria operacional do serviço de trens, intervenções na ocupação do solo, política habitacional e incentivos aos empresários para que direcionem investimentos para a região.

Os estudos preliminares indicam que a metodologia proposta é exequível. Os resultados obtidos, após uma aplicação prática, permitirão correções e possíveis aperfeiçoamentos.

---

Agradecimentos ao CNPq pela bolsa de produtividade e apoio ao desenvolvimento da Rede Ibero-americana de Estudo em Pólos Geradores de Viagens.

Contato: goncalves@openlink.com.br; licinio@pet.coppe.ufrj.br; nassi@pet.coppe.ufrj.br.

## Referências Bibliográficas

Barat, J. (1975) Planejamento em transporte na região metropolitana do Rio de Janeiro, IPEA, Rio de Janeiro.  
CBTU (2000) Relatório Anual, Ministério dos Transportes, Brasília.

- CET-Rio (2002) Levantamento entre 1999 e 2001 das vias mais saturadas na RMRJ.
- CIDE (2001) Anuário estatístico do Estado do Rio de Janeiro. Centro de informações e dados do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Cervero, R. (1998) *The transit metropolis: The inquiry global*, Island Press, Washington, D.C., Covelo, Califórnia.
- IBGE (2000) PNDA.
- Gonçalves, J.A.M.; Portugal, L. da S.; Nassi, C. D. (2002) *A centralidade como instrumento de análise do desenvolvimento sócio-econômico no entorno de uma estação ferroviária*. XVI Congresso da ANPET. Natal.
- Gonçalves, J.A.M.; Portugal, L. da S, Gomes, T., F. (2003) A centralidade em uma estrutura viária no entorno de uma estação ferroviária, XVII Congresso ANPET, Rio de Janeiro.
- Gonçalves, J. A. M., Portugal, L. da Silva, Nassi, Carlos David, (2004) A revitalização do sistema de trens de passageiros do Rio de Janeiro com base em dois sistemas ferroviários bem sucedidos, II Rio de Transportes, RJ.
- Gonçalves, J. A. M., Portugal, L. da Silva, Balassiano, R. (2004) Gerenciamento da mobilidade com base na revitalização de sistemas de trens de passageiros metropolitanos, XVIII Congresso ANPET, Florianópolis.
- Jornal do Brasil (2003) Edição de 30 de novembro de 2003, RJ.
- Leal, J.E., Balassiano, R. (1999) Operação privada de trens de subúrbio: avaliação de possíveis cenários para o Rio de Janeiro. Anais do congresso da Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP.
- Lindgren, C. E. S., Barbosa, E. F., Petterle, R. T. (1975) Hierarquia de Centros na Cidade do Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ.
- Melo, J.C. (1981) Planejamento dos transportes urbanos, Editora Campus, Rio de Janeiro.
- O Globo (2003) edição de 9 de novembro de 2003, RJ.
- Planet (2002) Relatório de Projeto para a ANP, COPPE, UFRJ.
- Sectran (2001) Dados do sistema de transportes coletivos. Disponível na internet via URL: [www. Sectran.rj.gov.br](http://www.Sectran.rj.gov.br), site consultado em 2002.
- Secretan (2002) Política de transportes de passageiros para a RMRJ, RJ.
- SuperVia (2004) SuperVia: Uma boa viagem, Relatório, SuperVia, Concessionária de Transportes Ferroviários S.A., RJ.
- SuperVia (2005) Seminário BNDES, RJ.
- Zemljic, B., Hlebec, V. (2005) Reliability of measures of centrality and prominence, *Social Networks* 27, pp. 73-88.
-