



**PROCEDIMENTO BASEADO NAS CENTRALIDADES PARA
INTEGRAR O SISTEMA METROFERROVIÁRIO E O
DESENVOLVIMENTO URBANO.**

Autores: Jorge Augusto Martins Gonçalves

Licínio da Silva Portugal

RESUMO

No processo de crescimento econômico e do bem-estar social, a infra-estrutura de transporte tem um papel fundamental, pelas suas características estruturadora da ocupação do solo e promotora de desenvolvimento. Transportes e cidades são co-dependentes, pois usos do solo e ambientes construídos determinam a demanda por viagens. Assim, transporte e desenvolvimento urbano - cuidadosamente integrados e coordenados - são essenciais para garantir um futuro sustentável, não somente no sentido ambiental, mas também socialmente e economicamente.

A experiência internacional tem mostrado que um compromisso público com o planejamento estratégico pode gerar desenvolvimento urbano com níveis adequados de mobilidade.

Assim, a proposta deste estudo é a de apresentar um procedimento que possa dar apoio à tomada de decisões em projetos nas regiões metropolitanas brasileiras, servidas por sistemas metroferroviários, com enfoque na promoção de desenvolvimento urbano sustentável e melhorias na mobilidade

Com relação ao encaminhamento de soluções para a questão urbana, buscando sua revitalização, os profissionais do Novo Urbanismo criaram estratégias diversificadas que abrangem técnicas de projetos e mecanismos reguladores, além de modelos financeiros e de execução.

Quanto aos transportes, uma alternativa a cidade orientada ao automóvel diz respeito a criar ambientes urbanos onde os deslocamentos sejam efetuados através do sistema metroferroviário em sintonia com os modos não motorizados.

As regiões metropolitanas brasileiras têm problemas de mobilidade e acessibilidade e seus tipos de uso do solo não estão funcionalmente estruturados para evitar a segregação sócio-espacial e o espraiamento da cidade. A existência, nestas regiões, de sistemas metroferroviários, de espaços disponíveis para empreendimentos e de uma infra-estrutura urbana que pode ser aproveitável, põem a disposição dos planejadores urbanos e de transportes alguns dos requisitos que foram necessários para a implementação dos projetos em âmbito internacional.

Um aspecto que merece ser melhor investigado, diz respeito a formação de centralidades. Assim, o que se pretende é identificar centros, utilizando medidas quantitativas, com base na teoria dos grafos, em uma região urbana e propor uma distribuição dos equipamentos visando um ambiente integrado ao transporte público, com melhorias na mobilidade. Neste sentido, se busca, na rede associada à estrutura urbana, locais de maior atração de viagens, locais mais indicados para a integração modal e locais que estejam mais próximos de todos os outros.

O Ministério das Cidades tem recomendado iniciativas visando reduzir as viagens motorizadas, melhorar a mobilidade e aproveitar o espaço no entorno das linhas férreas para construção de moradias populares. Se neste contexto for inserido um procedimento, tal como o proposto no presente estudo, o preenchimento dos espaços vazios ao longo das linhas ferroviária poderá ser direcionado para a formação de uma estrutura urbana mais equilibrada e o sistema ferroviário, um recurso coletivo e atualmente sub-utilizado, poderia se tornar uma ferramenta fundamental para implementar as mudanças necessárias e comprometidas com uma melhor qualidade de vida para a nossa população.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	CIDADES SUSTENTÁVEIS	4
3	DESENVOLVIMENTO URBANO ORIENTADO AOS SISTEMAS METROFERROVIÁRIOS	6
4	TRANSPORTE METROFERROVIÁRIO NO BRASIL	13
5	PROCEDIMENTO PROPOSTO	15
6	ESTUDO DE CASO	21
7	CONCLUSÕES	27
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1 INTRODUÇÃO

No processo de crescimento econômico e do bem-estar social, a infra-estrutura de transporte tem um papel fundamental, pelas suas características estruturadora da ocupação do solo e promotora de desenvolvimento, e por, geralmente, envolver uma parcela significativa dos recursos públicos. Esta relevância é particularmente maior nas megacidades, onde comumente são detectados altos níveis de motorização e insuficiência da capacidade viária para acompanhar os aumentos explosivos do tráfego veicular. Como consequência, se intensificam os congestionamentos, os acidentes de trânsito e os impactos ambientais, ameaçando a produtividade econômica e a qualidade da vida urbana.

Transportes e cidades são co-dependentes, se influenciando mutuamente de maneiras frequentemente complexas e dinâmicas. De um modo geral, entretanto, os padrões de acessibilidade fornecidos interferem fortemente na formação dos espaços urbanos. Assim, abrir novas vias pode incentivar o crescimento simplesmente por tornar os terrenos no seu entorno mais conectados e acessíveis a outros lugares da região.

O transporte é um pré-requisito necessário, mas não suficiente, para proporcionar o desenvolvimento. Porém, a relação funciona nas duas direções. Usos do solo e ambientes construídos determinam a demanda por viagens e podem de fato reduzir a necessidade de se fazer viagens motorizadas. Colocar restaurantes, lojas e serviços ao consumidor em parques de escritórios, por exemplo, pode incentivar alguns trabalhadores a permanecerem no local durante o meio do dia, em vez de se dirigirem até um restaurante ou loja em outro local. Por causa desta co-dependência, fica mais aparente hoje do que nunca que transporte e desenvolvimento urbano - cuidadosamente integrados e coordenados - são essenciais para garantir um futuro sustentável, não somente no sentido ambiental, mas também socialmente e economicamente (Cervero, 2001)

A experiência internacional – como a observada em Toronto, Estocolmo, Copenhague e Cingapura - tem mostrado que um compromisso público com o planejamento estratégico pode gerar desenvolvimento urbano com níveis adequados de mobilidade. Neste sentido, é relevante a elaboração de estudos enfocando

cidades sustentáveis, desenvolvimento urbano orientado ao transporte de alta capacidade e instrumentais de análise da interação entre a morfologia urbana e os sistemas de transportes.

A proposta deste estudo é a de elaborar um procedimento que possa dar apoio à tomada de decisões em projetos nas regiões metropolitanas brasileiras, servidas por sistemas metroferroviários, com enfoque na promoção de desenvolvimento urbano sustentável e melhorias na mobilidade. No âmbito das questões qualitativas, buscar-se-á identificar o significado de “cidade sustentável” e de “desenvolvimento orientado ao transporte de alta capacidade”. No âmbito quantitativo, o enfoque será direcionado as centralidades urbanas, identificadas através de modelos provenientes da Teoria dos Grafos. Da interação entre estes dois aspectos, e de acordo com as aspirações da comunidade, se pretende propor intervenções visando à construção de um ambiente urbano que melhore a qualidade de vida nas grandes metrópoles brasileiras.

2 CIDADES SUSTENTÁVEIS

Segundo Moura (2000), na concepção de cidade-modelo, algumas condições são demarcadas como imprescindíveis: a) o preparo para a vida em comunidade, com a requalificação do desenho urbano para prover moradia adequada e facilidades no entorno imediato, universalizando o acesso e a cobertura dos serviços fundamentais e garantindo o direito de propriedade e a segurança; b) a mobilidade e acessibilidade, a partir de sistemas públicos de transportes de alta capacidade associados a uma administração do trânsito que organize o fluxo de veículos, evitando as deseconomias dos congestionamentos e dos acidentes; c) o uso e ocupação do solo mesclados a uma variada estrutura funcional, traduzindo-se numa forma ecológica de assentamento – ao minimizar distâncias e otimizar o uso de energia – e na melhor estratégia para combater a segregação sócio-espacial, a formação de "guetos" ou "enclaves", sejam de alta ou baixa renda, assim como o espraiamento da cidade; d) a valorização de elementos que peculiarizem a cidade diante da homogeneização atual e reforcem a atratividade urbana a partir da identidade, cultura e patrimônio arquitetônico, espaços públicos, herança ecológica e qualidade ambiental; e) a existência de uma base econômica favorável, já que o desenvolvimento, fundado na compreensão ecológica e na justiça social, é pré-condição para a sustentabilidade urbana; f) a organização funcional para a realização de negócios, com adaptação tecnológica dos mecanismos de gestão do conhecimento, dos recursos financeiros e naturais, criando um meio urbano eficiente, inovador e economicamente produtivo; g) a capacidade de articulação com outras cidades e comunidades, para a aplicação de processos e princípios que permitam a abertura de caminhos alternativos para a criação de novas formas de investimentos; h) a participação comunitária nas decisões que venham a afetar suas vidas, num exercício de responsabilidade, transparência e cidadania; i) o poder de decisão e a autonomia para estabelecer parcerias entre o setor público, o privado e outros segmentos da comunidade; j) o estabelecimento de um processo de auto-avaliação e contínuo aprendizado na promoção de práticas inovadoras e participativas em desenvolvimento e gestão urbana.

Esse conjunto de procedimentos sintetiza as condições necessárias à sustentação de uma cidade competitiva. Uma abordagem relativa à questão urbana, cujos princípios tendem à construção da cidade-modelo, denominada “Novo Urbanismo”, vem ganhando importância nos meios acadêmicos, principalmente nos EUA.

De acordo com Shinbein (1994), as metodologias do Novo Urbanismo talvez não mudem dramaticamente o ambiente socioeconômico de uma cidade, mas incentivam modelos positivos para os esforços de preenchimento de espaços e de desenvolvimento. Quer aplicados na América do Norte, quer em outra região, os princípios do planejamento urbano sustentável são os mesmos, baseando-se no modo como as pessoas moram, se movimentam e convivem. Todas essas atividades humanas tendem a gravitar em um ambiente físico finito, que o Novo Urbanismo define como unidade de bairro. É o menor diferencial de estrutura urbana e todas as cidades e metrópoles habitáveis do mundo consistem em uma porção dessas unidades. Quanto mais integradas, compactas, de uso heterogêneo, de fácil locomoção para os pedestres e acessíveis são essas unidades, mais coerentes e com bom funcionamento é a cidade ou metrópole como um todo. Os bairros são ligados por corredores, que podem ser ruas comerciais, vias de transporte, ou terrenos naturais adequados à recreação. Nódulos de transporte público e concentrações de serviços e empregos formam os centros da cidade entre os bairros. Para tratar da revitalização urbana, os profissionais do Novo Urbanismo criaram estratégias diversificadas que abrangem técnicas de

projetos e mecanismos reguladores, além de modelos financeiros e de execução. Trabalhando junto aos proprietários, incorporadores, banqueiros, políticos e cidadãos, eles conseguiram repetidamente chegar a um consenso entre as partes interessadas e, em muitos casos, estabelecer parcerias entre o público e o privado para a execução desses projetos.

Segundo Tahchieva (2001), o movimento do Novo Urbanismo tem as raízes de sua filosofia na história dos povoados humanos antes que o modernismo alcançasse hegemonia. Analisa os sucessos e fracassos no planejamento urbano, com base na percepção humana dos valores da vida. O movimento recuperou os princípios do planejamento tradicional e sua execução prática do início do século XX. Comunidades como Forest Hills, Myers Park e Coral Gables nos Estados Unidos; Jardim América, Alto da Lapa e Bela Aliança em São Paulo, foram criadas com uma abordagem de planejamento urbano tradicional, que tinha como prioridade o conforto dos pedestres, a mistura de tipos de uso e construção e a beleza do ambiente público. Casas, apartamentos, lojas, empresas e edifícios cívicos foram situados próximos uns dos outros; árvores foram enfileiradas ao longo das ruas; espaços públicos, gramados e praças foram espalhados por toda a estrutura desses bairros. Através dos anos, eles se adaptaram com sucesso às mudanças no mercado - até hoje essas comunidades contêm os imóveis mais caros em suas áreas, pela qualidade de vida proporcionada.

Segundo Goitia (1996), a expansão industrial e a necessidade de mais moradias depois da Segunda Grande Guerra pressionaram os profissionais do planejamento. Os modernistas procuraram soluções melhores que os caminhos tradicionais de construir comunidades. Encorajados pelos métodos industrializados de construção e o número crescente de carros, eles impuseram novos regulamentos para a construção de metrópoles e cidades, sob a premissa de solucionar os problemas socioeconômicos prevaletentes. O planejamento modernista criou nova monocultura de zoneamento - distritos de funções distintas (residencial, comercial, governamental, cultural) ligados por uma rede de avenidas, substituindo a estrutura urbana tradicional. Os edifícios foram afastados da linha frontal do terreno e, desse modo, se tornaram "objetos em um parque". O estilo internacional em sua expressão máxima - a caixa de vidro, aço e concreto - substituiu a arquitetura nativa local e seus estilos tradicionais. Os carros se adaptaram bem, mas a cidade histórica e o centro da cidade começaram a sofrer. O conforto dos pedestres foi sacrificado pelo movimento rápido do trânsito. No entanto, este modelo, orientado ao automóvel, vem sendo questionado e proposto um outro, estruturado a partir dos meios de transportes de alta capacidade.

3 DESENVOLVIMENTO URBANO ORIENTADO AOS SISTEMAS METROFERROVIÁRIOS.

Uma alternativa a cidade orientada ao automóvel diz respeito a implementar projetos de revitalização ou novos empreendimentos, tendo como premissa criar ambientes urbanos onde os deslocamentos sejam efetuados através do sistema metroferroviário em sintonia com os modos não motorizados.

Segundo Cervero (2002), se para efeito de raciocínio, presumirmos que uma linha de VLTs – Veículos Leves sobre Trilhos é construída em um corredor de alto-crescimento, a oferta de estacionamentos para os usuários é restringida e a oferta de terrenos ao redor permite acomodar qualquer necessidade do mercado. Neste caso, a teoria clássica de localização diz que negócios, negociantes e residentes, que talvez em outro caso poderiam ser atraídos a corredores de vias expressas, agora podem querer se aproveitar das melhorias no acesso e se estabelecer perto das estações do trem, que são os portais entre os bairros e a região ao redor. Como elas facilitam o acesso e aumentam a conexão, funcionam como um ímã, produzindo padrões aglomerados de crescimento. Escritórios e lojas frequentemente ganham as melhores localidades perto das estações (ganhando concorrências). Corretores imobiliários os chamam de "maiores e melhores usos" no sentido de que eles recebem o maior valor-agregado (por exemplo, ganhos em produtividade econômica) devido ao acesso facilitado. Escritórios dependem de economias de aglomeração – os benefícios que se acumulam devido à aglomeração, com o acesso a habilidades especializadas, a facilidade de transações externas e à interação entre profissionais especializados. O fato de que firmas tendem a pagar mais por estes benefícios significa aumento dos valores imobiliários e dos aluguéis próximos às estações. Em geral, condições imobiliárias ao redor da estação devem ser saudáveis – aluguéis valorizados, alta absorção, e poucos imóveis vagos.

Ainda segundo Cervero (2002), de um modo geral, a partir do momento em que escritórios e lojas procuram ocupar locais ao lado da estação, fornecedores de produtos e aparelhos – por exemplo, gráficas, agências de emprego temporário, vendedores de *software* para computadores – também procuram se localizar próximo à estação. Então, usos imobiliários auxiliares ou que sirvam a pequenos comércios procurarão estar o mais próximo possível aos escritórios, talvez vários quarteirões da entrada principal da estação. Um pouco mais longe, mas exigindo uma caminhada de até cinco minutos, pode haver moradias, atendendo a um nicho do mercado de famílias suburbanas (por exemplo, pessoas solteiras, pessoas querendo um lugar mais urbano, de uso misto, aqueles querendo economizar a necessidade de ter um segundo carro). E, é claro, onde os residentes se estabelecem, lojas de conveniência, supermercados, cinemas e outras atividades que servem à população, também se estabelecem. Ou seja, um investimento em ferrovia deve, com o tempo, gerar desenvolvimento imobiliário concentrado, de uso misto e de aluguel mais alto em um raio de cerca de meio quilometro ao redor da estação. As mesmas atividades que tradicionalmente estão espalhadas pela paisagem suburbana estão, ao invés, aglomeradas perto dos pontos principais de acesso ao trem – estações. É exatamente esta noção de que estações ferroviárias são patrimônios sub-aproveitados que podem funcionar como nódulos onde planejar crescimento que levou ao movimento "vilarejos de transporte urbano" em estados como Califórnia, New Jersey e Oregon.

Estocolmo e Cingapura podem servir de exemplo, mostrando que, tanto em países do mundo desenvolvido, quanto em países do mundo em desenvolvimento, podem-se gerar ambientes onde haja melhoria da mobilidade, sem comprometer a sustentabilidade (Gonçalves *et al.*, 2004).

De acordo com Cervero (1998), a capital da Suécia tem provavelmente um dos melhores sistemas de transportes na Europa. O Stockholm's Tunnelbana (T-bana), com três linhas (verde, azul e vermelha), tem 108 km de extensão (62 km são subterrâneos) e 100 estações. Além de oferecer um ótimo serviço de transporte, é também considerado um dos mais lindos da Europa, especialmente sua linha azul, a qual, realmente, é uma galeria de arte. Para manter o conceito e atualizar-se tecnologicamente, desde 1998 muitos trens têm sido substituídos pelos modernos “Vagn 2000”. A figura 1 fornece uma visão geral do T-bana e das suas três linhas.

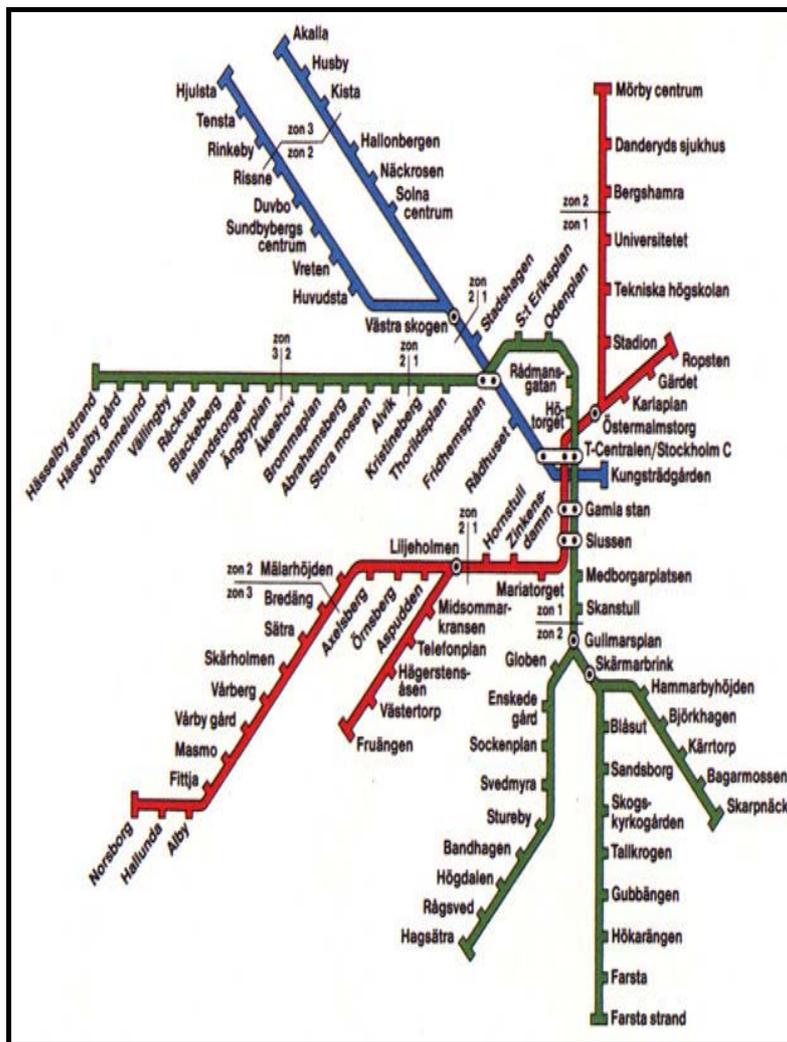


Figura 1. As três linhas do T-bana

O T-bana fez com que, em 50 anos, Estocolmo fosse transformada de cidade com um único centro em uma metrópole com vários centros. Os elementos que dão suporte a eles e os integram com a malha urbana é a rede de trens. Foi durante 1945-57, que a primeira das três linhas do Tunnelbana e suas cidades satélites foram construídas. A primeira geração das novas vilas denominadas ABC (A=residências, B=trabalhos e C=serviços) seguiu os seguintes critérios:

1) Comunidades balanceadas de 80.000 a 100.000 pessoas, com mais de 60% das casas para famílias com filhos (75 a 200 pessoas por hectare). Uma hierarquia de centros, com o centro comercial principal e o centro político-administrativo perto de cada estação do trem, tendo na vizinhança centros que incluem escolas e equipamentos urbanos de uso comunitário (num raio de 600 metros do centro principal).

2) Uma densidade populacional afunilando, com alta densidade no entorno da estação ferroviária e rapidez nos deslocamentos para o centro onde há baixa densidade; a alocação da maioria das residências permite facilmente o deslocamento a pé ou de bicicleta até a estação ferroviária; vias segregadas para pedestres, bicicletas e automóveis.

Construídas no estilo Le Corbusier, conjunto de construções em super-blocos no centro da comunidade, a primeira geração de vilas foi muito criticada por arquitetos e sociólogos suecos, no entanto, devido aos benefícios que trouxe – desenvolvimento socioeconômico e transporte público de qualidade – a comunidade ficou muito agradecida com sua presença, posteriormente os críticos também passaram a aprová-las (Cervero, 1998).

Vallingby, uma comunidade de 25.000 habitantes distante 13 km do centro da cidade, foi uma das primeiras vilas de Estocolmo, completadas em 1954. No entorno da estação, há grandes espaços, com supermercados onde os usuários podem fazer suas compras na volta para casa, no final da tarde. Também próximo existem creches onde as mães podem, caminhando, deixar seus filhos, antes de pegarem o trem na ida ao trabalho. A malha rodoviária de Vallingby, em forma de círculos, costeia a vizinhança, com grades separando pedestres e bicicletas. Todos os caminhos ligam, radialmente, à vila central. Vallingby foi concebida antes da difusão do uso do automóvel particular, sendo planejado um pequeno estacionamento central. A segunda vila a ser construída, Farsta (com população de 42.000 habitantes), fica a uma distância de 22 km do centro de Estocolmo no terminal rota sul do Tunnelbana. Como Farsta foi um empreendimento privado, foi usado material pré-fabricado na construção dos apartamentos e três vezes mais estacionamentos em relação a Vallingby. As residências estão agrupadas em conjuntos de 5.000 a 7.000 moradias. Comparada com as outras novas vilas, Farsta tem um grande número de indústrias leves, localizadas em sua periferia (Cervero, 1998). Novas vilas deverão ser construídas, acompanhando a desenvolvimento da cidade.

Segundo Moura (2000), a moderna Cingapura foi fundada em 1819 como uma colônia Britânica. Os britânicos permitiram que fosse anexada ao Japão durante a segunda Guerra Mundial, sendo que em 1945 voltou a ficar sob administração britânica. A independência política foi garantida pelos britânicos em 1959. Em 1963, Cingapura uniu-se a Malásia, mas em 1965 tornou-se uma república independente. Subseqüentemente, tornou-se um dos mais prósperos países do mundo, com grande inserção no mercado internacional (seu porto é um dos mais ativos), tem “PIB” per capita melhor que algumas nações da Europa Ocidental.

Cingapura tem 3,6 milhões de habitantes morando em uma área de 646 km², tendo uma das maiores densidades populacionais no âmbito dos países urbanizados. A rápida industrialização e desenvolvimento do país teve como suporte a implantação de uma adequada estrutura de transportes. Como a malha rodoviária ocupava 12% do espaço urbano, tornou-se impraticável a sua expansão. Em 1997, 10% dos seus habitantes possuíam carros. De 1981 até 1997, os deslocamentos diários, usando carros, cresceu de 2,6 milhões para 9 milhões enquanto a frota passou de 402.000 para 681.000, no mesmo período. Em setembro de 1995, o governo criou o “Land Transport Authority” (LTA), que agrupou todos os setores públicos relacionados ao transporte e uso do solo, espalhados em vários ministérios, com o objetivo de agir de forma articulada, para a melhoria do sistema.

A missão do LTA foi criar um sistema uso do solo-transporte sustentável que oferecesse conforto, eficiência, segurança, veículos adequados e preços compatíveis aos usuários. O alcance destes objetivos exigia um eficiente sistema de transporte público.

O modelo de transportes de Cingapura está diretamente associado ao programa de contenção do 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 consiste em modais de transporte rápido de alta capacidade sobre trilhos (Mass Rapid Transit - MRT), ônibus locais e regionais e táxis.

Para gerenciar o trânsito, foram colocadas em prática medidas agressivas para coibir tanto a propriedade quanto o uso de veículos particulares. Medidas que só se tornaram efetivas dada a existência de meios alternativos de transporte público de qualidade, facilmente acessáveis, seguros e com amplo espectro de escolha, atendendo a necessidades e expectativas diferenciadas. A população só é estimulada a deixar seus carros em casa se o transporte público se aproxima da comodidade oferecida por eles. Hoje, 63% das viagens motorizadas são por transporte público (3 milhões em ônibus, 1 milhão pelo MRT e 1 milhão por táxis).

A opção do transporte por trilhos foi feita em 1982 e implementada cinco anos após. Hoje, o MRT consiste em 83 km de linha e 48 estações de embarque/desembarque de passageiros, sendo sua expansão de responsabilidade do LTA. A rede estratégica, operada pela Translink, uma corporação pública, inclui alta capacidade de linhas radiais ligando a área central da cidade aos principais centros regionais. Existem ainda linhas orbitais para conexão entre as principais linhas radiais e redes locais, que servem de alimentadoras à rede estratégica. Essa rede deve ser economicamente auto-suficiente, o que significa que as tarifas – diferenciadas por trecho percorrido – devem cobrir os custos de operação. É mantida uma política de não subsídio direto para disciplinar a operação, evitar desperdícios de recursos e incentivar a eficiência (Moura, 2000).

Segundo Chua (1998), a política pública de moradia, articulada com o sistema de transportes, vem sendo implementada desde a independência de Cingapura, inicialmente para suprir a crítica escassez de habitações. O Housing & Development Board - HDB, órgão responsável pela habitação e desenvolvimento, subordinado ao LTA, efetivou um plano de longa duração, baseado na promoção de novas vilas, supervisionando o uso do solo, as edificações, as infra-estruturas básicas e os equipamentos sociais e institucionais, assegurando a eficiente utilização dos recursos.

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* e 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 da comunidade. Esses equipamentos quase sempre se localizam nas áreas centrais dessas de vilas, onde também se situa a estação de conexão entre os modais de transporte de alta capacidade.

Com o respaldo desse sistema de transporte público, medidas de restrição de uso e propriedade de veículos particulares puderam ser implementadas sem privar o cidadão de circular com conforto e agilidade. Algumas são decorrentes de políticas impopulares, mas necessárias, como a que envolve a gestão da demanda por transporte privado. Um sistema de cotas determina o crescimento máximo de 3% ao ano na frota de veículos, autorizando novas aquisições até esse limite, por meio da emissão de certificados (Certificate of Entitlement - COE), cujo valor é determinado pela demanda do mercado. O preço final de um veículo consiste no preço do produto, no COE, nos custos de seguro, de frete, nas taxas de importação (não se fabricam nem montam veículos em Cingapura), de registros adicionais, em uma taxa anual de vias calculada pela capacidade do motor, e outros. Com isso, um carro de US\$ 20 mil passa a custar, por exemplo, US\$ 75 mil. O preço final do veículo é intencionalmente alto a fim de reduzir o crescimento da frota e reverter os custos sociais da motorização. No entanto, o fluxo de circulação em Cingapura ainda é denso, seja nas vias expressas de longa distância, seja nas áreas centrais. A elevada renda média da população permite a um grande número de moradores arcar com os custos de aquisição e deslocamento na cidade. Há que se considerar, no entanto, que esse padrão de circulação restringe o trânsito de longo percurso, pois até mesmo no transporte de alta capacidade, as tarifas se dão pela distância, beneficiando deslocamentos curtos. É visível a predominância do interesse econômico no fluxo dos deslocamentos, seja ao buscar a cidade descongestionada, portanto livre de uma das principais deseconomias de aglomeração restritivas à atratividade, seja por cobrir o custo de operação do transporte coletivo com a aplicação de tarifas sem subsídios.

A figura 2 dá um panorama do sistema de transportes de Cingapura.

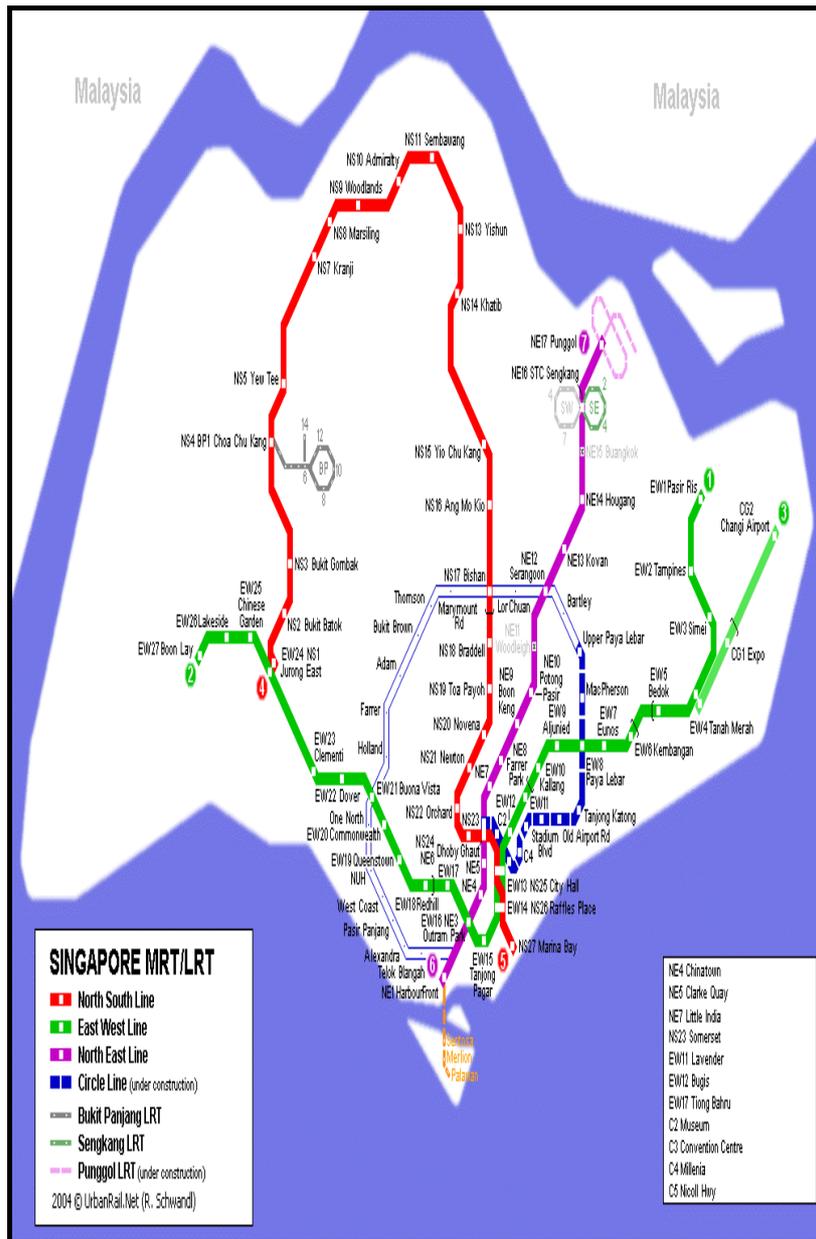


Figura 2. As linhas do MRT/LRT

Além de resolver as necessidades por transportes, a rede de sistemas MRT proporcionou melhorias ao meio ambiente e à qualidade de vida, particularmente na área de alta densidade populacional de Cingapura. Haja vista

que os custos sociais com a poluição do ar, exploração do solo e acidentes de trânsito sofreram uma grande redução (Chua, 1998).

A partir da análise dessas experiências, pode-se concluir que a integração entre sistema de transporte, uso do solo e interesses da comunidade, não é privilégio do primeiro mundo. As regiões

metropolitanas brasileiras, cujas malhas ferroviárias exerceram função importante para o progresso e desenvolvimento de cada uma delas, poderiam também, tal como Estocolmo e Cingapura, respeitando as peculiaridades de cada região, implementar projetos de revitalização dos bairros situados no entorno das linhas de trem de passageiros. Até por muitos deles estarem passando por um processo de degradação, conseqüência da falta de investimentos no sistema ferroviário e de planejamento urbano.

4 TRANSPORTE METROFERROVIÁRIO 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 1937, alguns ramais ferroviários foram eletrificados. A participação percentual dos passageiros nos trens suburbanos duplicou entre as décadas de 40 e 50 (passando de 8% para 16%), mantendo-se no mesmo patamar até os anos 60. Destaque-se que 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 desde a 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.

De acordo com a CBTU (2000), encontra-se 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. Basicamente, o programa concentra esforços na recuperação dos sistemas de trens de São Paulo (concluído) e Rio de Janeiro - RJ (concluído); na ampliação dos metrô de Belo Horizonte e Recife, bem como na construção dos novos metrô de Salvador e Fortaleza (estadualizado). 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.

As regiões metropolitanas brasileiras têm problemas de mobilidade e acessibilidade e seus tipos de uso do solo não estão funcionalmente estruturados para evitar a segregação sócio-espacial e o espraiamento da cidade. No entanto, a existência, nestas regiões, de sistemas metroferroviários, de espaços disponíveis para empreendimentos e de uma infra-estrutura urbana que pode ser aproveitável, põem a disposição dos planejadores urbanos e de transportes alguns dos requisitos que foram necessários para a implementação dos projetos de Estocolmo e Cingapura. Assim, respeitadas as peculiaridades regionais, se pode implementar um procedimento sistemático que busque integrar os equipamentos urbanos com o sistema de transportes. Um aspecto, destacado na experiência de

Estocolmo, que merece ser melhor investigado, diz respeito a formação de centralidades. Na questão qualitativa da centralidade existem estudos, tanto na literatura internacional, como nacional, que contemplam esta dimensão, mas não dão ênfase aos aspectos quantitativos. Perrin (1998) propõe que se utilize a área interna das estações ferroviárias para desenvolver atividades comerciais a fim de torná-las, além de um local de entrada e saída de uma região, também um espaço a ela integrado. Medeiros (1987) fez um estudo mostrando o potencial comercial dos sistemas de transportes ferroviários urbano de passageiros. Neste sentido, inclui procedimentos para o planejador em transportes identificar em nível macro, a viabilidade econômica do empreendimento, sob a ótica da iniciativa privada.

Com relação aos aspectos quantitativos, na teoria dos grafos existem expressões matemáticas que classificam as centralidades de acordo com a importância da atuação do elemento na rede de comunicação. Possibilitando, desta forma, se fazer uma crítica da malha urbana existente - concentração de atividades não compatíveis com as ofertas de espaços e transportes - bem como indicar intervenções visando melhorar a mobilidade, evitar a segregação e criar um ambiente urbano auto-sustentável.

5 PROCEDIMENTO PROPOSTO

Nas regiões objeto de estudo, o problema básico diz respeito a redefinir a atuação do sistema ferroviário no deslocamento das pessoas e fazer dele o principal elemento de ações políticas que vise desenvolvimento auto-sustentado. Numa primeira abordagem verifica-se que os problemas estão diretamente relacionados com a questão espacial. Isto é, as implicações não se restringem a aspectos locais. Desta forma, as áreas de trabalho foram delimitadas, considerando-se três níveis espaciais: Macro, Intermediário e Micro. O objetivo destes níveis é estudar as restrições impostas aos deslocamentos urbanos no diz respeito tanto as grandes quanto as curtas distâncias e propor melhorias, vinculando-se os problemas e as respectivas intervenções ao conceito de centralidade.

Uma preocupação no desenvolvimento metodológico se refere a aplicabilidade nas regiões metropolitanas brasileiras, onde o serviço ferroviário esteja em processo de revitalização ou precise dele. Assim, quando este for efetivamente implementado, devem ser considerados aspectos comuns referentes à morfologia urbana, ao perfil dos usuários e aos padrões característicos do serviço ferroviário.

No que diz respeito à questão da identificação dos lugares centrais, Chritalaller (*apud* Lindgren *et al.*, 1975) propôs uma teoria cuja verificação empírica se baseou no número de participantes envolvidos em uma certa atividade, no caso chamadas telefônicas intra e interurbanas, não caracterizando um lugar em função da qualidade da atividade ou da tecnologia exigida no desempenho da atividade.

Para Krafta (*apud* Wagner, 2001), o significado da medida de centralidade demonstra espaços urbanos com características de maior acessibilidade, de maior concentração de edificações, e de atividades com melhor poder de atratividade aos usuários. As atividades correspondem a um bom indicador de movimentação na cidade, muitas vezes delimitando áreas segregadas de locais integradores.

Os novos urbanistas, com sua postura crítica em relação à dependência ao uso do automóvel, propõem que os equipamentos urbanos estejam agrupados no entorno de uma estação de um modal de alta capacidade. A esta nova morfologia do espaço urbano deve estar associado um sistema de transportes que facilite a acessibilidade e a mobilidade. Uma proposta neste sentido é obter a integração espacial através da centralidade dos equipamentos urbanos, tendo o sistema ferroviário alimentado pelos outros modais como suporte.

O que se pretende é identificar centros em uma região urbana e propor uma distribuição dos equipamentos visando um ambiente integrado ao transporte público, com melhorias na mobilidade. Neste sentido, devem-se buscar, na rede associada à estrutura urbana, locais de maior atração de viagens, locais mais indicados para a integração modal e locais que estejam mais próximos de todos os outros. Associando-se um grafo a uma malha urbana, se pode utilizar as medidas de centralidades para indicar locais mais apropriados para alocar equipamentos urbanos, fazer uma crítica da estrutura existente e sugerir intervenções. Assim, as centralidades de informação e de proximidade podem ser utilizadas para indicar locais para equipamentos de utilidade pública e a de intermediação para indicar locais apropriados para integração modal.

A seguir são mostrados aspectos conceituais e a formulação matemática de indicadores de centralidade que podem atender aos objetivos propostos.

Centralidade de informação

A centralidade de informação (“degree”) tem como base a idéia que o número de relações diretas que um elemento estabelece com os outros é um aspecto importante de sua posição estrutural (Ruhnau, 2000) e está associado ao número de interações ou conexões de um elemento em uma rede. A sua importância (posição na rede) está associada ao número de elementos interagindo com ele. O fato de estar interagindo com muitos elementos aumenta suas chances de satisfazer suas necessidades, diminui a sua dependência em relação aos outros e

aumenta o acesso aos recursos disponíveis na rede (Hanneman, 2002). Em uma rede de informações ou infecção, o grau de centralidade traduz a capacidade de receber uma informação ou ser infectado. Na matriz de adjacência do grafo associado à rede, o grau de centralidade pode ser obtido adicionando-se os valores relacionados nas linhas ou nas colunas.

$$C_D(v_i) = d(v_i), v_i \in V \quad (1)$$

Outra forma de se obter a centralidade de informação é obtendo-se a matriz dos caminhos mínimos. Em cada linha dessa matriz, identifica-se o elemento de maior valor que corresponde ao vetor afastamento. Os locais que possuem os menores afastamentos estão em uma posição central na distribuição espacial, haja vista que minimiza a maior distância (Boaventura, 2003).

Centralidade de proximidade

A centralidade de proximidade está associada à rapidez de acesso de um elemento em relação aos outros na rede. O elemento com maior centralidade de proximidade é aquele que se comunica com maior rapidez com todos os outros. No grafo associado à rede, a centralidade de proximidade corresponde ao inverso da soma das distâncias do vértice em questão aos demais (ou seja, dos valores relacionados nas linhas/colunas da matriz de distâncias):

$$C_C = \frac{1}{\sum_{j=1}^n dist(v_i, v_j)}, v_i, v_j \in V \quad (2)$$

Centralidade de intermediação

A centralidade de intermediação tem como base a idéia de que a dependência relativa a um elemento é um aspecto importante de sua posição estrutural (Ruhnau, 2000) e está associada ao número de vezes que um elemento participa quando é estabelecida uma interação pelos menores caminhos na rede. O elemento com maior centralidade de intermediação é aquele que participa mais ativamente num processo de interação, no qual se percorre os caminhos mais curtos.

$$C_B(v_i) = \sum_{i=1}^n \sum_{j:j>k}^n \left[\frac{g_{kj}(v_i)}{g_{kj}} \right] \quad (3)$$

No grafo associado à rede, a centralidade de intermediação diz respeito ao número $g_{ij}(v)$ de caminhos geodésicos entre i e j que passam por um vértice v , relacionado ao número total g_{ij} desses caminhos. Em um processo de difusão, um vértice que tenha a maior centralidade de intermediação pode controlar o fluxo de informações, atuando como um “porteiro” (gatekeeper) ou servindo de elo entre regiões isoladas na rede.

A figura 3 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.

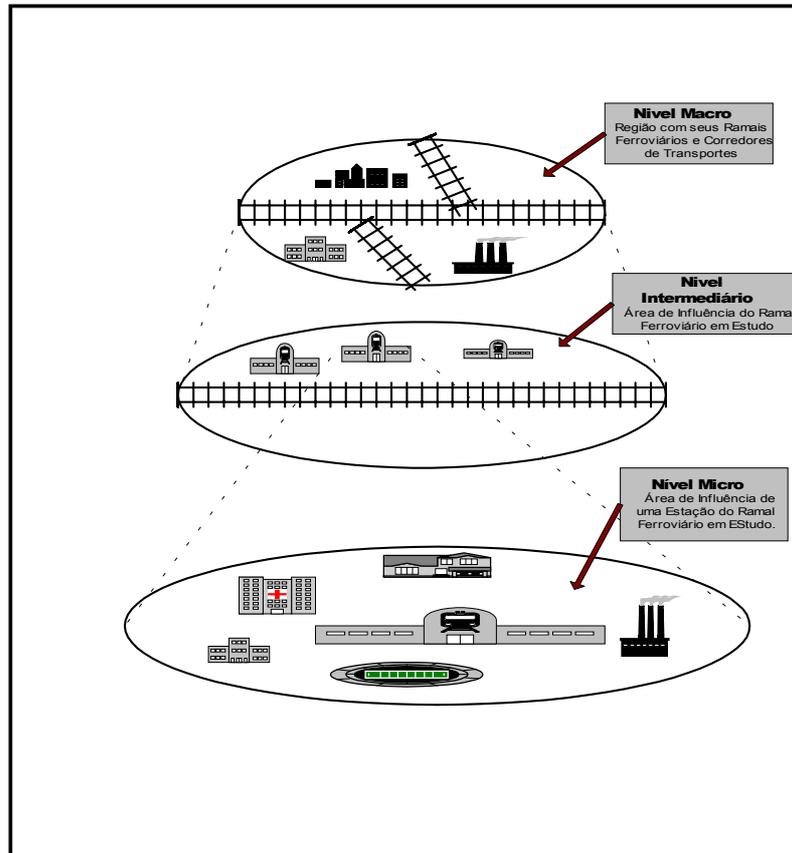


Figura 3. Níveis Espaciais do Estudo

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. 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 4 mostra o padrão de procedimentos que devem ser utilizados nos três níveis.

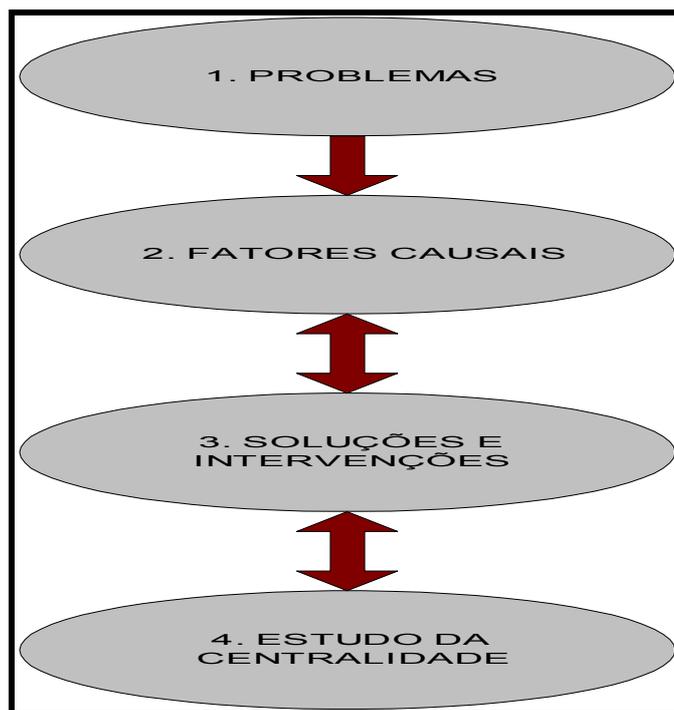


Figura 4. Padrão de Procedimentos

Os fatores causais se referem a três aspectos: ferroviário, transporte e socioeconômico. Os que dizem respeito ao aspecto ferroviário estão relacionados ao longo período em que o sistema ficou sem investimentos, a práticas gerenciais não sintonizadas com o momento atual, a uma capacidade pequena e incompatível com a escala esperada para o sistema ferroviário, a qualidade de serviço inadequada, a imagem deteriorada e à falta de integração com os setores produtivos e governamentais. Caso típico são os Pólos Industriais que, no passado, procuravam localizar suas instalações no “entorno das estações ferroviárias” e hoje buscam regiões que oferecem incentivos fiscais, mesmo sabendo que a infra-estrutura de transportes inadequada trará problemas para seus funcionários, distribuidores etc.

No aspecto de transporte, os fatores causais se referem aos padrões característicos do serviço ferroviário, o qual envolve viagens a trabalho, as quais, predominantemente, realizam-se nos horários de pico e concentram-se nos núcleos centrais da cidade. Como resultado desse padrão de viagens, tem-se grandes distâncias de deslocamento, superdimensionamento da oferta para atender os picos, ociosidade nos demais horários e baixa capacidade de renovação da demanda. Mesmo, a integração modal, fator que ameniza os problemas, não foi implementada.

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

Assim, a expectativa, em nível micro, é que a estação ferroviária seja um centro de informação. Pois, neste caso, implementando-se atividades em sua área interna e no seu entorno, a tendência é

que a imagem do sistema melhore, haja redução na ociosidade fora dos horários de pico, aumente o número de empregos em núcleos emergentes e incentive a integração modal.

Em nível intermediário, uma das características de sistema ferroviário brasileiro é que as atividades estejam concentradas nas estações terminais. No entanto, hierarquizando as estações a partir do índice de centralidade de informação, se pode excluir as estações terminais e identificar as estações mais aptas a atuar como pólos de investimentos e desconcentração de atividades.

A centralidade de proximidade, nos três níveis de estudo, tem como função monitorar a distribuição dos equipamentos urbanos quanto a integração. Em um ambiente integrado, a tendência é que aumente a quantidade de serviços prestados à comunidade num mesmo intervalo de tempo.

A centralidade de intermediação, além de também ter função integradora na questão da distribuição dos equipamentos urbanos, pode indicar os locais mais apropriados para implementar a integração modal.

A figura 5 vincula os problemas e soluções com o conceito de centralidade.

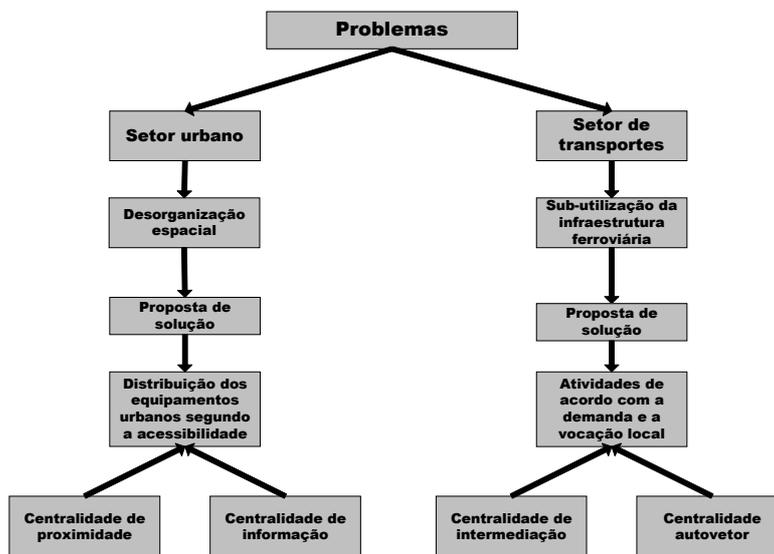


Figura 5. Fluxo que relaciona os problemas e as soluções

Tabela 2. Movimento mensal entre as estações

Saracuruna	9.176.112
Barão de Mauá	55.270
Triagem	545.374
Manguinhos	233.010
Bonsucesso	549.179
Ramos	331.269
Olaria	297.203
Penha	253.978
Penha Circular	193.589
Braz de Pina	104.005
Cordovil	125.335
Parada de Lucas	216.001
Vigário Geral	113.205
Duque de Caxias	1.597.484
Gramacho	2.234.492
Campos Elísios	237.522
Jardim Primavera	378.474

Fonte: SuperVia

Centralidade	Informação	Proximidade	Intermediação	Autovetor
Localidade				
Belford Roxo	4.0	26.3	1.7	0.30
Bonsucesso	5.0	25.9	11.3	0.30
Braz de Pina	0.0	4.8	0.0	0.00
Cpos Elisios	1.0	21.5	0.0	0.10
Barão de Mauá	11.0	29.4	70.9	0.50
D. Caxias	9.0	28.5	51.3	0.45
Cordovil	2.0	24.7	0.0	0.20
Gramacho	5.0	26.3	33.0	0.30
J. Primavera	1.0	21.5	0.0	0.10
Manguinhos	2.0	22.2	0.5	0.10
Nova Iguaçu	2.0	23.8	0.0	0.20
Olaria	1.0	20.8	0.0	0.10
P. de Lucas	2.0	23.5	17	0.10
Penha	5.0	25.9	8.7	0.30
Penha Circular	1.0	23.5	0.0	0.10
Ramos	1.0	23.5	0.0	0.10
Triagem	3.0	24.6	4.9	0.20
Vigário Geral	1.0	19.6	0.0	0.10
Zona Oeste	4.0	25.6	0.5	0.30
Zona Sul	4.0	25.3	18.1	0.20

Quadro 1. Centralidade na área de influência

Centralidade				
Localidade	Informação	Proximidade	Intermediação	Autovetor
Barão de Mauá	12.0	100.0	19.0	0.219
Bonsucesso	5.0	50.0	14.0	0.287
Braz de Pina	3.0	7.6	0.0	0.308
D. de Caxias	12.0	92.0	30.0	0.244
Cordovil	3.0	7.6	0.0	0.308
Gramacho	12.0	100.0	29.0	0.219
Manguinhos	4.0	52.0	1.2	0.289
Olaria	5.0	35.0	0.5	0.308
P. de Lucas	4.0	54.0	0.0	0.289
Penha	4.0	54.0	0.0	0.289
Penha Circular	3.0	52.0	0.7	0.289
Ramos	4.0	57.0	7.5	0.244
Vigário Geral	5.0	40.0	0.4	0.287

Quadro 2. Centralidade no ramal

Quadro 3: Centralidade e Intermediação (Fluxo)

Centralidade	Intermediação
Localidade	
Barão de Mauá	22.322
Bonsucesso	7.703
Braz de Pina	0.917
Duque de Caxias	27.220
Cordovil	1.536
Gramacho	51.774
Manguinhos	6.023
Olaria	4.824
Parada de Lucas	3.343
Penha	2.922
Penha Circular	1.057
Ramos	7.410
Vigário Geral	2.349

Os resultados obtidos no primeiro caso – ligações através de ônibus – mostram que as localidades situadas nas extremidades do ramal tiveram reforçadas a sua centralidade e localidades situadas no

interior do ramal perderam centralidade. Isto pode ser atribuído às alterações na forma de ocupação do solo, decorrentes da concorrência dos sistemas motorizados. Destaque-se o município de Duque de Caxias, pois como centro de informação, proximidade, intermediação e autovetor, é um local estratégico num plano de desenvolvimento socioeconômico com suporte no sistema metropolitano de trens de passageiros. Além de ser o local adequado para alocar pólos comerciais e industriais, é estratégico como pólo de integração modal e territorial. Por outro lado, sua centralidade auto-vetor indica que, através de intervenções, pode-se diluir a sua importância pelos bairros adjacentes da região metropolitana, evitando o gigantismo e contribuindo para a sustentabilidade.

Em relação aos resultados no interior do ramal – viagens de trens entre as estações – pode-se verificar o quanto foi prejudicial a competição entre o sistema de trens e os modos de transportes motorizados, pois vários bairros perderam centralidade o que, com certeza, contribuiu para a degradação socioeconômica da região. As centralidades nos pontos terminais mostram que as estações interiores estão sub-utilizadas. Como a empresa concessionária do sistema de trens, SuperVia, vem investindo em novos projetos, seus futuros investimentos podem ser orientados pelos resultados obtidos. Assim, reforçando-se as centralidades de informação, proximidade, intermediação e autovetor, no entorno das estações, e de acordo com suas vocações, é possível gerar um ambiente favorável ao aumento da demanda, e conseqüentemente obter uma distribuição mais equilibrada dos fluxos de viagens no ramal.

7 CONCLUSÕES

Segundo o Ministério das Cidades (2004), a maioria da população brasileira vive hoje nas grandes cidades, que precisam passar por transformações de modo a garantir um desenvolvimento equilibrado. A distribuição da população nas cidades brasileiras foi fruto de uma lógica perversa. A falta de um eficiente sistema de transportes de alta capacidade, articulado com políticas habitacionais, contribuiu para que as pessoas procurassem instalar suas moradias, desordenadamente, nos morros e nos terrenos de risco próximos a áreas com mais infra-estruturas e oportunidades, incentivando o fenômeno da favelização. O processo de urbanização brasileiro continua propiciando a fragmentação do espaço urbano, separando bairros residenciais, cada vez mais distantes dos locais de trabalho e de lazer, o que expulsa a população mais carente, cada vez mais para a periferia dos grandes centros. Esse modelo de ocupação gera vazios urbanos e a estrutura construída para a circulação de automóveis ou mesmo para o transporte coletivo resulta em áreas degradadas física e economicamente, com alto custo social, com perda de vidas humanas, poluição, destruição de espaço vital, congestionamentos e perda da mobilidade das pessoas, principalmente das mais carentes. Além disso, segundo dados do Observatório das Metrôpoles (2005), há um *déficit* de 6,5 milhões de casas, sendo que entre 1991 e 2000, o crescimento populacional em áreas irregulares foi 2,66 vezes maior que o crescimento médio da população brasileira. Enquanto isso, a partir da década de 50 do século passado, a opção pelo modo de transporte rodoviário tornou instável a procura pelos modais metroferroviários. Para se ter uma idéia, o número anual de embarque per capita em modais metroferroviários na Europa é de 162.2, enquanto na AL é de 19.2, quase 9 vezes inferior. Nas grandes cidades latino-americanas é usual se ter mais de 90 % dos deslocamentos motorizados feitos pelos automóveis e ônibus, que se caracterizam por consumirem relativamente mais espaço por passageiro transportado (Kenworthy, 2005).

Sem planejamento, não é realístico esperar que, em uma região metropolitana, os equipamentos urbanos sejam estrategicamente distribuídos de modo a que os serviços alocados em suas dependências possam ser acessados rapidamente pela comunidade, sem o uso de veículos motorizados. Há muitas atividades que necessariamente fazem parte da vida cotidiana e precisam ser acomodadas em algum lugar - hospitais, escolas, creches, restaurantes, centros de lazer, supermercados, bancos etc. Onde alocá-los de modo que constituam uma estrutura funcional eficiente?

Os profissionais do Novo Urbanismo deram respostas criativas para estes problemas. Uma delas foi utilizar as numerosas organizações acadêmicas, culturais e sem fins lucrativos, muito ativas na discussão da renovação urbana. Reuniram as idéias propostas para a revitalização em projetos para pequenos locais de terrenos vagos ou para partes da estrutura que já existem. Assim, pequenos projetos de preenchimento de espaços entre edifícios estimularam a revitalização dos centros das cidades de Milwaukee, Chicago e Providence.

O processo de urbanização das regiões metropolitanas brasileiras pode ser reciclado, adaptando-se os conceitos utilizados na União Européia, Ásia e EUA à nossa realidade. Nos projetos elaborados pelo Ministério das Cidades são recomendadas iniciativas visando reduzir as viagens motorizadas,

melhorar a mobilidade e aproveitar o espaço no entorno das linhas férreas para construção de moradias populares. Para que isto aqui ocorra também com sucesso, é fundamental que algumas ações sejam implementadas, como sugerido por Portugal e Gonçalves (2004): a) ampliar a capacidade e melhorar a qualidade de serviço do sistema ferroviário; b) melhorar a imagem deste sistema, a começar pela modernização das estações e de seu entorno, tornando-as núcleos de centralidade e articuladores dos equipamentos urbanos adjacentes; c) inserir as linhas alimentadoras de ônibus, racionalizando a sua operação como a dos caminhões, além de restringindo o acesso de automóveis a áreas e em horários críticos; d) integrar institucionalmente os organismos para garantir ações e políticas unificadas nos setores de transportes e uso do solo; e) a partir da melhora da acessibilidade gerada pelos trens, agregar valor a este benefício, promovendo um programa de revitalização e fortalecimento das áreas adjacentes às estações; f) diferentemente do que vem ocorrendo, articular as forças políticas na elaboração e implementação deste projeto, nas suas diferentes esferas de governo, com o envolvimento da sociedade e parcerias com entidades privadas, assegurando recursos, compromissos e responsabilidades para a sua execução.

Se neste contexto for inserido um procedimento, tal como o proposto no presente estudo, o preenchimento dos espaços vazios ao longo das linhas ferroviária poderá ser direcionado para a formação de uma estrutura urbana mais equilibrada, por exemplo, alocando-se atividades no entorno das estações ferroviárias, relacionadas com suas vocações. A ociosidade de serviço ferroviário, fora dos horários de pico, e o baixo índice de renovação da demanda de passageiros, poderiam ser equacionados com uma maior interatividade entre os bairros - através da oferta de atividades e serviços complementares no entorno das estações ao longo do ramal ferroviário. Além disso, poderia se implementado um plano para a integração do sistema de transportes e o gerenciamento dos deslocamentos, priorizando as modalidades não motorizadas. Enfim, o sistema ferroviário, um recurso coletivo e atualmente sub-utilizado, poderia se tornar uma ferramenta fundamental para implementar as mudanças necessárias e comprometidas com uma melhor qualidade de vida para a nossa população.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boaventura Netto, P.O. (2003) Grafos: Teoria, Modelos,

Algoritmos, Edgard Blucher, São Paulo.

Borgatti, S.P, Everett, M. G. (2003) UCINET 6 for Windwos Software for Social Network Analysis, Harvard.

CBTU (2000) Relatório Anual, Ministério dos Transportes, Brasília.

Cervero, R. (1998) The transit metropolis: The Inquiry

Global, Island Press, Washington, D.C., Covelo, Califórnia.

Cervero, R. (2001) Integração de Transporte Urbano e Planejamento Urbano, Escola de Governo da Fundação João Pinheiro. Curso de Gestão Urbana e de Cidades, Belo Horizonte, Brasil.

Chua, Ch. K., Chew, T. Ch. (1998) Development of Singapore's Rapid Transit System and The Enviroment, Japan Railway & Transport Review 18, December.

Goitia, F., Ch.(1996) *Breve História do Urbanismo*, Editorial Presença, Lisboa.

Gonçalves, J. A. M., Portugal, L. S., Nassi, C., D. (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, Firjan, RJ.

Hanneman, R. A. (2002) Introduction to Social Networks Methods, Textbook supporting Sociology 157, University of California, Riverside.

Kenworthy, J. (2005) I Course Internacional de Transporte e Sustentabilidade. ANTP/Movimento,São Paulo.

Lindgren, C. E. S., Barbosa, E. F.,Petterle, R. T. (1975) Hierarquia de Centros na Cidade do Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ.

Medeiros, B.,G. (1987) Utilização do potencial comercial de estações ferroviárias, Tese de Mestrado, IME, RJ.

Melo, J.C. (1981) Planejamento dos transportes urbanos, Editora Campus, Rio de Janeiro.

Ministério das Cidades (2004) Plano Diretor Participativo, Brasília.

Moura, M. (1999) Cidades-Modelos e a Performance de Cingapura, World Conference on Model-Cities, Cingapura.

Observatório das Metrôpoles (2005) [www.ippur.ufjf.br/ observatorio](http://www.ippur.ufjf.br/observatorio)

Perrin, P. (1998) Les Commerces En Gare, *Revue*

Générale des Chemins de Fer, França, 23 – 30

Portugal, L. S., Gonçalves, J. A. M. (2004) *Transportes e Integração*, Jornal do Brasil, RJ.

Ruhnau, B. (2000) Eigenvector-centrality – a Node-centrality?, *Social Networks* 22, pp 357-365, Dortmund, Germany.

Tahchieva, G. (2002) *Novas idéias urbanas para São Paulo*, Duany Plater-Zyberk & Company, Miami, Florida.

Wagner, M. L. (2001) *A configuração espacial urbana: experimentações para a descrição e desenho das cidades. Anais do IX Encontro Nacional da ANPUR*. Rio de Janeiro. Vol. III, 1735 – 1750.