

GERAÇÃO DE EMBARQUES NAS ESTAÇÕES DE TREM DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO.

Rafael Silva Lara

Rosana Gouveia Brandão

Licínio da Silva Portugal

Programa de Engenharia de Transportes – COPPE/ UFRJ

RESUMO

A utilização exagerada de modais rodoviários na cidade do Rio de Janeiro vem ocasionando inúmeras perdas com congestionamentos, aumento da poluição ambiental e deterioração das vias rodoviárias. Por outro lado percebe-se que as vias ferroviárias encontram-se subutilizadas, e, portanto estimulando o crescimento do problema. Com isso, justificam-se estudos que possibilitem desenvolver a malha ferroviária de forma a expandi-la e melhorá-la. Este estudo tem como objetivo o estudo dos fatores que influenciam as viagens por ferrovias abordando características de uma determinada região de forma a explicar como estes atuam. Com isso, acredita-se auxiliar um melhor planejamento por parte das autoridades governamentais na elaboração de projetos para a revitalização deste meio de transporte.

ABSTRACT

The excessive use of modal road in the city of Rio de Janeiro is causing countless losses with congestion, increased pollution and environmental deterioration of roads. On the other hand perceives itself as the railways, are underused, and thus stimulating growth of the problem. With that, justify themselves for allowing studies to develop rail network in order to expand it and improve it. This study aims to study the factors that influence their travel by rail addressing characteristics of a particular region in order to explain how they operate. With this, it is believed help better planning by the government authorities in drawing up projects for the revitalization of this means of transport.

PALAVRAS-CHAVE:

Geração de Viagens, Estação de Trem, Integração de Transporte

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, os meios de transportes constituíram em importantes elementos na organização espacial das cidades. Os bondes e trens, implementados durante o século XIX, contribuíram significativamente para a configuração da forma destas cidades, sendo considerados indutores do desenvolvimento urbano e responsáveis pelo seu crescimento econômico e social. No Brasil não foi diferente, a implantação do sistema ferroviário ocorreu em 1858 e o seu primeiro leito construído influenciou, em pouco tempo, o comportamento de muitas cidades, aumentando suas oportunidades de trabalho e de integração social (Gonçalves, 2006).

A partir do século XX muitas metrópoles passaram a basear a sua oferta de transportes através dos modais rodoviários, que apresentavam maior versatilidade e menores custos de implantação e operação, em detrimento do sistema ferroviário, que perdeu importância. Contudo, com o passar dos anos, estas modalidades rodoviárias, principalmente nas grandes cidades, provocaram problemas críticos expressos pela deterioração da qualidade de vida, devido aos efeitos da grande quantidade de poluentes no ar e dos sucessivos congestionamentos. No Brasil, estes problemas se agravaram a partir da década de 60, produzindo quantidades cada vez maiores de acidentes e prejuízos econômicos. E eles vêm se intensificando devido à ausência de um planejamento urbano eficaz e de coordenação entre as diversas modalidades (Gonçalves, 2006).

Atualmente, se observam, em regiões metropolitanas do Brasil, tentativas para revitalizar os sistemas sobre trilhos, geralmente sub-utilizados e não integrados a uma rede estrutural, propiciando um ambiente muitas vezes predatório. Em consequência, verificam-se competições entre o ônibus e o trem e metrô junto ainda ao grande fluxo de automóveis e transportes alternativos, como as vans e *kombis*, que circulam nas vias, tornando cada vez mais caótica a situação do transporte na região.

Por outro lado, algumas práticas internacionais bem sucedidas indicam a capacidade dos trens em organizar o território e integrar os transportes. Nesse contexto, deve-se melhor investigar os trens e colaborar para o seu sucesso também em nosso País.

2. ABORDAGEM ADOTADA

O transporte sobre trilhos, particularmente o metroferroviário, abrange não somente questões de cunho funcional das áreas urbanas, mas compreendem variáveis de diversas naturezas, especialmente aquelas que dizem respeito ao perfil socioeconômico da região. Com base nisso se justifica a necessidade do estudo dos fatores que influenciam o uso dos modais trem e metrô nas metrópoles do Brasil.

O presente trabalho tem o propósito de caracterizar e analisar as variáveis que influenciam e explicam as taxas de embarques (TEP) nas estações da Supervia na cidade do Rio de Janeiro, bem como conceber modelos matemáticos de previsão, apoiados em econometria e, nessa fase, através da regressão simples.

A pesquisa tem como base o estudo de Kuby (2002), que aborda os VLT's de determinadas cidades dos EUA. Considera também a dissertação feita por Nabais (2005), que fornece uma revisão bibliográfica sobre o tema investigado, além do artigo de Kim et al (2007), que apresenta um estudo do comportamento das viagens provocados pelas condições do local onde encontra-se a estação, a criminalidade e as características do passageiro. Reconhecem-se, entretanto, outras pesquisas de interesse, mas que não serão consideradas por não estarem tão vinculadas ao objetivo deste artigo, como a de Lane (2007), cujas variáveis ocorrem em nível agregado e direcionadas ao âmbito da cidade.

Primeiramente, este trabalho pretende, a partir dos três estudos supra-citados, identificar e caracterizar cada uma das variáveis disponíveis na bibliografia consultada. A segunda fase consiste na análise crítica de tais variáveis e na escolha daquelas que são mais compatíveis com a nossa realidade, tendo como referência o sistema metroferroviário do Rio de Janeiro. A terceira etapa tratará do planejamento e levantamento de dados relacionados a tais fatores explicativos e ao número de embarques por estação. A partir destes dados, espera-se determinar as variáveis que melhor explicam o número de embarques nas estações metroferroviárias. E ainda proporcionar a elaboração de futuros estudos sobre o tema, para uma análise mais profunda, através de modelos econométricos.

Os resultados desta pesquisa visam contribuir para se determinar possíveis estratégias a serem utilizadas para o aumento da demanda e assim fortalecer e melhorar o sistema de transporte no Rio de Janeiro. No entanto, sabemos que não caberão somente as propostas que serão apresentadas pelo presente estudo para que a rede metroferroviária venha a operar de forma ampla e interligada com outros modais. Mas sim, cabe ao governo o papel principal que é o de promover crescentes investimentos no transporte público proporcionando o bem estar da população.

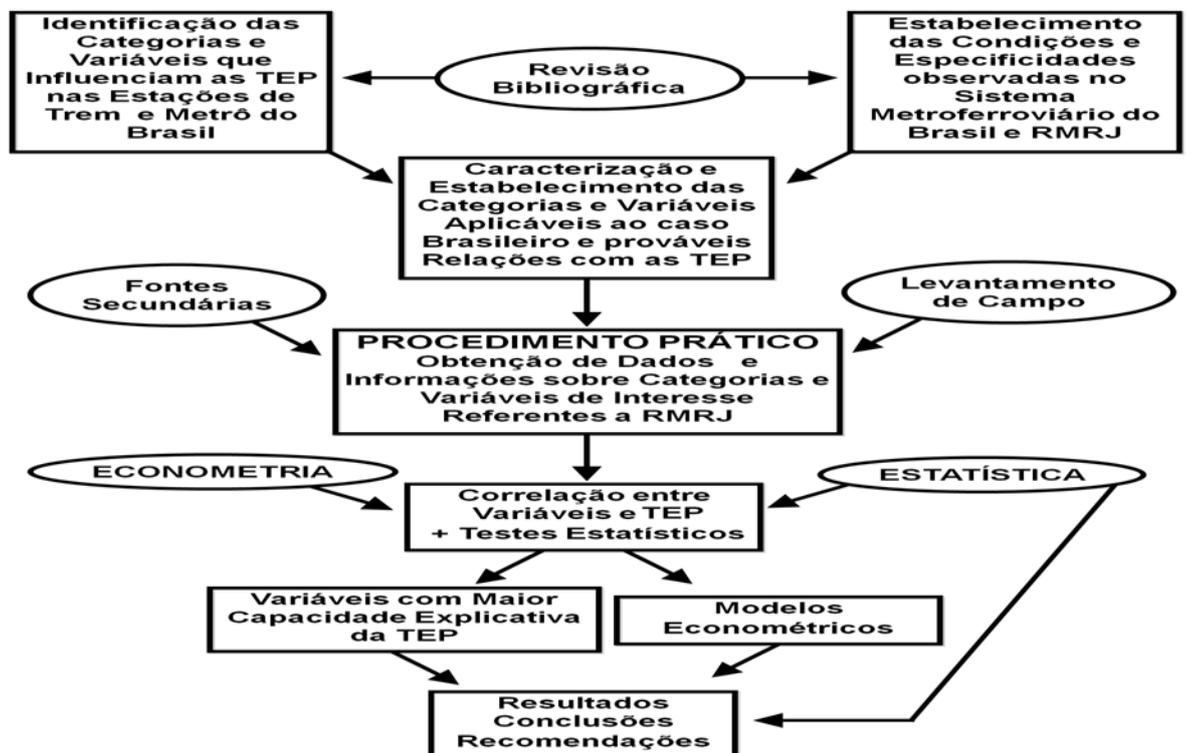


Figura 1 - Resumo dos procedimentos adotados no presente trabalho.

*TEP – Taxas de Embarques de Passageiros

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os estudos aqui contemplados foram selecionados devido a forma clara e objetiva de como os autores identificam e caracterizam os fatores que influenciam no número de usuários dos sistemas de transporte sobre o trilho, seja como VLT ou como trem e metrô. Além de levarem em conta importantes aspectos, como a função social e econômica dos modais ferroviários e a necessidade de integração entre estes e os diversos meios de transportes públicos para a captação de passageiros.

Kuby et al (2004) abordam o sistema VLT como um importante modal para combater os congestionamentos e os impactos ambientais causados por veículos automotivos em cidades norte-americanas. Observaram que o ponto crítico do problema estava no grande número de viagens orientadas por automóveis. Tais viagens eram realizadas diariamente pelos cidadãos que moravam em cidades de baixa densidade populacional e que iam até as áreas centrais de negócios.

Devido a isso foi constatada a necessidade e as vantagens da implantação do VLT nos EUA, evitando assim longo tempo de viagem e conseqüentes congestionamentos.

No entanto para se analisar a capacidade do VLT em gerar fluxo de passageiros em suas estações, Kuby et al (2004) apresentaram em seu estudo certas variáveis que influenciavam o número de usuários em determinadas estações. Elas foram divididas em cinco categorias principais de acordo com sua área de aplicação:

- as variáveis de Uso do solo que mediram emprego, população, presença de aeroportos, matrícula em colégio e de fronteiras internacionais capazes de gerar tráfego a menos de 800m de distância de cada estação;
- as variáveis de Acesso intermodal que se focalizaram em ônibus, estacionamento periférico, e em outros sistemas ferroviários integrados;
- as variáveis de Grandes cidades que explicaram os efeitos que poderiam elevar ou abaixar o fluxo de passageiros em todas as estações de uma cidade, como o clima e a população total;
- as variáveis de Estrutura de rede que apresentaram hipóteses relativas ao espaçamento das estações, pontos de transferência entre linhas, centralidade, e massa crítica; e por fim,
- uma variável socioeconômica que representou a tendência diferencial dos residentes para utilizar o transporte de alta capacidade.

Além destas variáveis, foram coletados dados de embarques em dias de semana, durante um ano em 268 estações de nove cidades norte-americanas.

Com base nas variáveis e nos dados coletados, Kuby et al (2004) usaram em seu estudo a regressão múltipla a fim de determinar os fatores que contribuíam para o uso mais elevado do sistema VLT nestas cidades. Os resultados mostraram a importância do uso do solo e da acessibilidade, do emprego, da população e parte dos locatários de imóvel no entorno, como

também as linhas de ônibus, as vagas de estacionamento periférico e a centralidade; todos estes foram fatores significativos. As variáveis *dummy* para estações terminais, de transferência e de fronteiras internacionais foram todas positivas e significantes. A temperatura foi um fator negativo e significativo, reduzindo suas expectativas para cidades com altas temperaturas. Notavelmente, as estações na área central de negócios geram muito mais embarques, pela concentração de atividades nela existentes. O modelo resultante desenvolvido por Kuby et al (2004) pode ser bastante útil como uma primeira contribuição, a fim de se prever a demanda para possíveis alinhamentos e projetos de VLT.

Nabais (2005) contempla o conceito de centralidade e de suas aplicações, tratando de aspectos físico-operacionais e abordando a potencialidade da integração entre os diversos modais junto ao sistema metroferroviário. O tema desenvolvido teve como base a inter-relação dos estudos de Gonçalves et al (2005), Villela (2004) e Pinheiro Jr. (2004) e também uma etapa de levantamento prático tendo como referência o sistema ferroviário da RMRJ. Em sua pesquisa, Nabais reconhece a importância da função social e econômica do transporte ferroviário de passageiros, bem como buscar a sua melhor utilização por um número maior de usuários e a necessidade de maiores investimentos e o correto aproveitamento destes recursos financeiros em operação e manutenção.

Nabais (2005) constatou que a organização dos sistemas de transporte hoje no Brasil é função da forma de ocupação atual uso do solo (áreas de influência) e dos padrões socioeconômicos da população. No entanto, para se analisar a influência destes importantes aspectos para os sistemas de trem e metrô, Gonçalves et al (2005) determinaram a investigação dos meios de acesso, a cada estação, utilizados pelos atuais e potenciais usuários destes modais de transporte, bem como a relação existente entre a estação e os equipamentos situados em seu entorno.

Para se chegar a uma análise objetiva, certos problemas de caráter físico-operacional, que ocorrem no dia a dia das grandes metrópoles do Brasil, foram levantados pelos autores dos estudos investigados na dissertação de Nabais (2005). São eles os congestionamentos, tempo de viagem, oferta e demanda do sistema viário, níveis de serviço e os impactos ambientais.

Villela (2004) sugere o estímulo ao uso de transporte público de alta capacidade para contribuir para a solução ou atenuação destes problemas atingindo a auto-sustentabilidade do sistema de transporte sobre o trilho. Na elaboração de seu estudo, Villela (2004) determinou um conjunto de fatores, que influenciava o número de embarques em um ramal ferroviário (por analogia para o metroviário), selecionando os mais importantes. A partir deles, Villela (2004) criou cinco grandes grupos de variáveis explicativas, que vieram a definir, através de cinco equações, o IPIE – Indicador de Potencial de Integração da Estação – com os demais modais.

Deste modo, Villela (2004) propôs que as estações de cada ramal metroferroviário fossem hierarquizadas e, através disso, identificados os pontos fracos e fortes de cada uma delas, permitindo assim planejar alterações da real situação encontrada de forma a estimular o uso deste modal.

Pinheiro Jr. (2004) segue uma linha, em alguns aspectos, similar ao trabalho de Villela (2004). Em seu estudo Pinheiro Jr. (2004) também procura verificar maneiras que contribuam para trazer ao sistema metroferroviário os passageiros que hoje se deslocam em outros modais menos eficientes no que diz respeito as dimensões ambientais, sociais e vários impactos negativos no trânsito. Então Pinheiro Jr. (2004) propôs em sua dissertação um modelo de avaliação do desempenho das estações ferroviárias através de fatores que concorram com a melhoria do sistema.

Pinheiro Jr. (2004) pôde hierarquizar as estações dentro de um ramal ferroviário tendo em vista a determinação da sua importância e por outro lado sugerir medidas para ampliar a importância de cada estação no sentido de atrair mais passageiros para o sistema.

Os resultados obtidos por Pinheiro Jr. (2004) consideraram como redutor do Potencial de Integração de uma estação ferroviária (e por analogia para o metroviário) a existência de modais concorrentes, bem como linhas de ônibus e vans. E por outro lado a importância da existência dos outros modais como alimentadores do sistema metroferroviário para viabilizar o acesso dos usuários a estação.

Kim et al (2007) abordam os fatores que influenciam as escolhas pelas viagens entre a residência e a estação. Eles observaram que existe grande relação entre a escolha pela viagem através do transporte por trilhos e as características da população, o entorno das estações e a criminalidade. Constataram que menos de 10% de usuários da linha na área metropolitana de St. Louis caminham entre a sua casa e a estação, sugerindo que o fato se deve a falta de infraestrutura ao redor das estações. Outro tópico citado pelos autores é a possibilidade de atrair mais viagens, construindo estacionamento para usuários das estações e contribuindo para que os automóveis sejam utilizados apenas para o deslocamento entre a residência e o local de embarque. É relatado também o pequeno impacto provocado pela densidade populacional e que acessos através de caminhadas são realizados apenas por aqueles que residem próximo da estação. Consideram também que essas localidades encontram-se num raio médio de 760m, podendo chegar a 5950m para os que viajam de ônibus e 8850m para viagens de automóveis até as estações.

Com relação à criminalidade, se consideram duas categorias, aquela cometida dentro do ônibus e a que ocorre nas vizinhas das estações. Sendo a primeira estimuladora de viagens no sistema ferroviário enquanto a segunda seria um desestimulador. Em relação a isso, eles relatam que as mulheres estão mais sujeitas aos efeitos da criminalidade. Os autores então sugerem aumentar a segurança na área, com a presença de policiais, e uma maior iluminação, o que poderia incrementar a demanda por viagens na localidade.

Através de estudos anteriores, foram identificadas 20 variáveis relacionadas ao tipo de uso do solo no entorno da estação (como população, emprego, presença de Pólos Geradores de Viagens), condições de integração modal (como número de linhas integradas e presença de facilidades de estacionamento), estrutura da rede (como centralidade e espaçamento entre estações), nível socioeconômico da vizinhança (como renda e posse de automóveis) e



características da região (como nível de criminalidade e congestionamento), conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Resumo das Variáveis Abordadas na Revisão Bibliográfica e na Modelagem.

Variável	Indicadores	Referencias Bibliográficas			Descrição
		M. Kuby	R. Nabais	J. Hennessy	
Uso do Solo	<i>Emprego a pouca distancia</i>	x	x	x	Número de empregos próximos à estação.
	<i>População a pouca distância</i>	x	x	x	População próxima à estação (R=500m).
	Aeroporto	x			Ligações com aeroportos.
	Matriculas de Colégio	x		x	Instituições de Ensino próximas a estação.
	Pólos Geradores de Viagens	x			Influência de PGV's atraindo passageiros.
	Área Central de Negócios	x		x	São áreas que atraem grande número de pessoas e, portanto, viagens.
Conexão Intermodal	Vagas de Estacionamento Periférico.	x		x	Possibilita que usuários com automóveis utilizem o sistema, vindo de áreas distantes da estação.
	Integrações	x	x	x	Atratividade financeira e comodidade.
	Ônibus Regulares	x	x	x	Atratividade por possibilitar a chegada na estação.
Cidade Grande	Crime		x	x	Repulsão ou Atração de passageiros.
	Congestionamentos		x		Incentivo ao uso do transporte ferroviário na busca de horários mais regulares e conforto.
	Clima	x			Chuva intensa e forte calor diminuem o numero de viagens.
	Número de Usuários		x		A quantidade de passageiros no interior dos vagões diminui o conforto.
	Estrutura Tarifária	x			O valor alto da tarifa restringe o acesso ao sistema pelas classes menos favorecidas
Estrutura de Rede	Estação Terminal	x			A estação terminal possui uma área de influência mais abrangente.
	Distância Entre Estações	x			Distâncias muito curtas tendem a causar uma interferência na área de influência das estações adjacentes
	Estações de Transferência	x			Possuem um maior número de acessos devido ao desembarques de diversas linhas.
	Centralidade	x	x		Centralidade está diretamente ligada a atratividade, causando assim um maior número de viagens àquela região
Aspectos Socio econômicos	<i>Renda Região - População</i>	x		x	Entende-se que devido a falta de recurso para fazer viagens com automóveis, usuários usem transporte coletivo.
	<i>IDH</i>			x	Acredita-se que a ferrovia promove o desenvolvimento da região.

*Destacadas em negrito e itálico, aquelas que foram testadas em modelos de regressão.

4. OBTENÇÃO DE DADOS E MODELAGEM

4.1. Área de Estudo : *Sistema metroferroviário da RMRJ*

A evolução urbana da Metrópole Fluminense a partir da década de 60 propiciou, em 1968, a formulação do primeiro projeto de Metrô para a cidade. Sua implantação iniciou-se em 1979, quando este começou a operar, contando com apenas 5 estações e com uma média diária de 60 mil usuários. Hoje o sistema é constituído por 38 estações, dispostos em 2 linhas (Linha 1 – Cantagalo à Saens Pena e Linha 2 – Estácio à Pavuna), possuindo no total 42 km e ainda transportando diariamente cerca de 470 mil passageiros. Há de ressaltar que o Metrô-Rio possui integração com outros modais de transportes, bem como com estações de trem (SuperVia) e linhas de ônibus (Expresso, Municipal e Intermunicipal). Apesar de ainda estar restrito ao município do Rio de Janeiro seus projetos abarcam a RMRJ (<http://www.metrorio.com.br/>).

O sistema ferroviário do Rio de Janeiro, durante algumas décadas, se restringiu somente ao transporte de carga de longo percurso. Porém, a partir de 1930, o transporte ferroviário urbano se expandiu continuamente. Em 1962 foi registrado o maior fluxo de passageiros, cerca de 262.700.000, transportados em um ano nos trens urbanos do Rio de Janeiro. No entanto, já na década de 50, o sistema de trens de passageiros começou a sofrer competições bastante desvantajosas do sistema rodoviário e, em menos de 20 anos, por razões econômicas, ocorreu a desativação de grande parte da rede. O sistema de trens urbanos da RMRJ opera hoje através de seis ramais, sendo que o de Deodoro será o utilizado na elaboração deste trabalho. Possui um total de 89 estações atendendo a 11 municípios da Região Metropolitana. Tem 220 km de extensão, dos quais 163 km eletrificados, transportando por dia cerca de 339.000 passageiros. O sistema de trens urbanos da RMRJ conta hoje com crescentes projetos de revitalização com melhorias físico-operacionais além de está engajado no esquema de integração com o Metrô e com algumas linhas de ônibus (<http://www.supervia.com.br/>).

4.2. Fontes Disponíveis e Modelagem Conceitual

Nessa primeira etapa da pesquisa, registrada no presente artigo, o trabalho se direcionou para o ramal Central-Deodoro da Supervia (Sub-sistema 1), envolvendo 19 estações. Para esse ramal e cada uma de suas estações, foram levantadas as informações existentes, obtendo-se as taxas de embarque (variável dependente), assim como o número de empregos (total, comercial e industrial), população (total e por hectare), renda e IDH – índice de desenvolvimento humano.

Portanto, apesar das muitas fontes, nem todos os dados foram obtidos com êxito. Por isso, algumas variáveis como Centralidade, Matrículas em Colégios, Integrações e Ônibus Regulares, Crime e Congestionamentos foram desconsideradas. Outras, que seriam utilizadas como variável *dummy*, como Estação Terminal e Estações de Transferência, também o foram. Nesse sentido, em função da disponibilidade de informações, foram contempladas na modelagem apenas as variáveis destacadas em negrito e itálico na Tabela 1. Devido a tais dificuldades de obtenção de dados, algumas simplificações foram adotadas, como :

- a) O uso de dados referentes a períodos distintos, mas próximos, uma vez que a intenção é a de estabelecer a relação comparativa das variáveis e das taxas de embarques entre as estações do ramal.
- b) a falta de algumas variáveis que seriam potencialmente explicativas não interferiria no desempenho daquelas utilizadas na regressão simples.
- c) em alguns casos seria preciso avaliar dados referentes a áreas próximas ao entorno da estação, os quais são de difícil disponibilidade, acarretando em um menor desempenho do modelo.
- d) os dados referentes as Regiões Administrativas teriam o mesmo comportamento das áreas de influência da estação.

De posse dos dados devidamente tratados e ajustados, foram formuladas hipóteses e concebidos nove modelos econométricos, que foram testados e analisados estatisticamente, identificando-se os de melhor desempenho, bem como as variáveis com maior capacidade de explicação das taxas de embarque das estações ferroviárias.

As análises foram feitas com o auxílio do *software* estatístico SPSS 8.0. Adotou-se, na atual fase da pesquisa, a regressão simples na qual cada modelo contempla apenas a interferência de uma variável explicativa, conforme sumarizado na Tabela 2.

Espera-se que em estudos futuros esses dados possam estar melhor disponibilizados e atualizados, proporcionando resultados mais realísticos e confiáveis.

5. RESULTADOS

Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 2 com destaque dado à estatística R^2 . Dentre eles podem ser destacados a alta relação existente entre as taxas de embarques de passageiros e o número de imóveis onde ocorrem atividades comerciais, tratado no estudo como Empregos Comerciais. Utilizando a Regressão Simples obteve-se o gráfico da Figura 2 com melhor desempenho.

Tabela 2 – Resumo das Variáveis Abordadas na Análise.

Variável Dependente	Variável Independente	R^2
Taxas de Embarques	Empregos	0,558
	Empregos Industriais	0,483
	Empregos Comerciais	0,914
	Renda Região-População	0,184
	População a Pouca Distância	0,257
	IDH – Índice de Desenvolvimento Humano	0,290

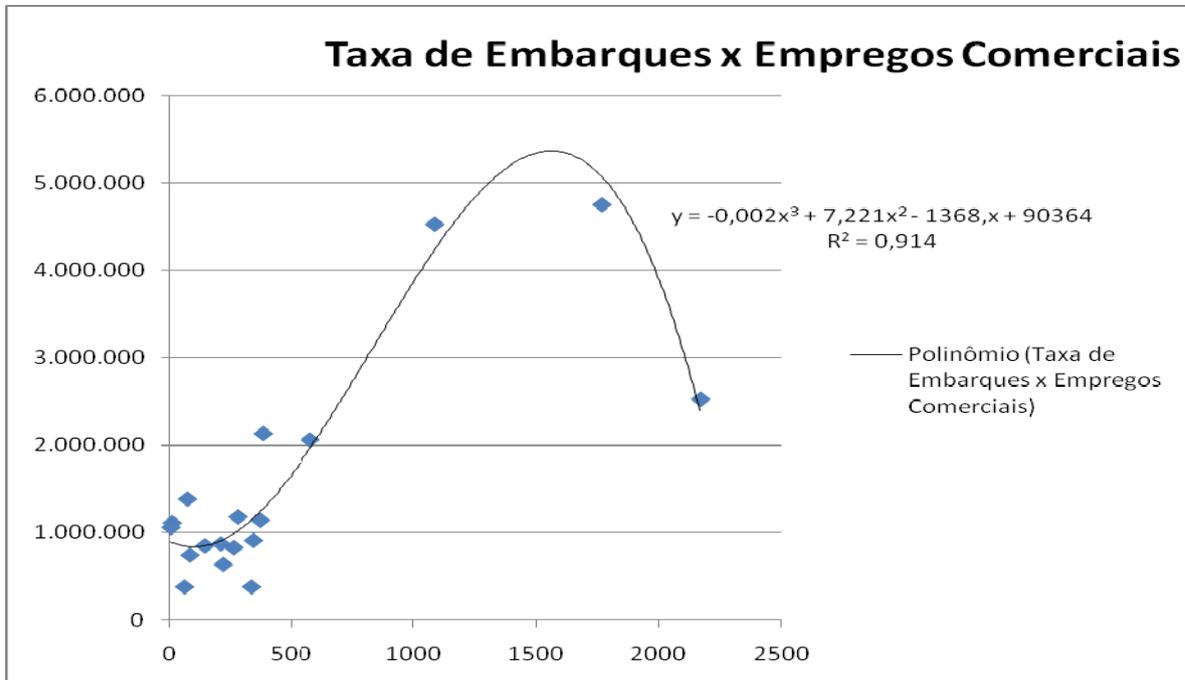


Figura 2 – Gráfico da Regressão Linear – Empregos Comerciais.

Em suma, os resultados obtidos são:

- Uma boa aderência entre o número de imóveis comerciais com as taxas de embarques.
- Baixa correlação entre o índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Renda Região-População e População com as taxas de embarques.
- Embora não alta, encontrou-se uma razoável correlação entre os Empregos em sua totalidade e as taxas de embarques.

6. CONCLUSÃO

Diante dos modelos encontrados, vários são os motivos que podem justificar a baixa correlação entre as Taxas de Embarques com a População e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e a Renda Região-População.

Em relação à População, pode ser devido a falta de articulação entre as políticas habitacionais e o sistema de transportes, bem como a restrições de acessibilidade das atividades e residências relativamente distantes das estações de trem. No que diz respeito ao IDH e Renda, pode indicar que, contrariamente a outros países mais organizados, a ferrovia não está cumprindo, no Rio de Janeiro, o seu papel de promotor de desenvolvimento. Ou seja, não estamos aproveitando este recurso de integração com o uso do solo e o ambiente socioeconômico, como ocorre em outras cidades, apesar dos 200 km de ferrovia existentes e sub-utilizados na RMRJ.

Reconhece-se, no entanto, que as restrições de dados e recursos prejudicaram a formulação de modelos mais sofisticados e representativos da realidade. Mesmo assim, espera-se que os resultados desta pesquisa sejam de utilidade para a formulação de políticas para a melhoria dos trens e da qualidade de vida da população, bem como incentivem novos trabalhos neste campo de conhecimento.

Agradecimentos ao CNPq - pelo apoio no fornecimento através de bolsas de Produtividade e PIBIC-CNPq/UFRJ - e à Rede Ibero-americana de Estudo em Pólos Geradores de Viagens (<http://redpgv.coppe.ufrj.br>).

Referências Bibliográficas

- Ferrovíaria, F. (2006) Aspectos históricos do Transporte Ferroviário e Inventário Arquitetônico das Estações Ferroviárias do Estado do Rio de Janeiro. Concurso de Monografia da CBTU. A Cidade nos Trilhos.
- Gonçalves, J. (2006) Contribuição à análise quantitativa das potencialidades do trem de passageiros em integrar a estrutura urbana. Tese de Doutorado. PET-COPPE/UFRJ.
- Gonçalves, J.; Portugal, L.S.; Boaventura, P. O. (2005) As Potencialidades de Indicadores de Centralidade no Estudo de um Corredor Ferroviário. XIX ANPET. Recife. 7 a 11 de novembro. Anais Vol. 1. Pág. 643 – 653.
- Kim, S.; Ulfarsson, G.F.; Hennessy, J. T. (2007) Analysis of light rail rider travel behavior: Impacts of individual, built environment, and crime characteristics on transit access. Transportation Research Part A. 41 p. 511–522.
- Kuby, M.; Barranda, A.; Upehurch, C. (2004) Factors influencing light-rail station boardings in the United States. Transportation Research Part A. 38 (3) p. 223-247.
- Lane, B. W. (2008) Significant characteristics of the urban rail renaissance in the United States: A discriminant analysis. Transportation Research Part A. 42 (2), p. 279-295
- Nabais, R. (2005) Critérios e Procedimentos para Avaliação da Potencialidade da Integração de Estações Ferroviárias de Passageiros. Dissertação de Mestrado. PET-COPPE/UFRJ.
- Prefeitura do Município do Rio de Janeiro. Anuários Estatísticos do Município do Rio de Janeiro (ano ?)
- Site do Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos - <http://www.rio.rj.gov.br/ipp>
- Site da Supervia - <http://www.supervia.com.br>
- Site da Rede Ibero-americana de Estudo em Pólos Geradores de Viagens - <http://redpgv.coppe.ufrj.br>