

TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS: ANÁLISE DE REDE DA ÁREA NORDESTE DA CIDADE DE SÃO PAULO

Ana Fernanda dos Santos – IFSP, Suzano
fernanda.afss@gmail.com

Jeniffer da Silva Cruz – IFSP, Suzano
jeniscruzz@gmail.com

Prof. Msc. Wilson Yoshio Tanaka – IFSP, Suzano
w.tanaka@ifsp.edu.br

Prof. Dr. João Gilberto Mendes dos Reis – Universidade Paulista
betomendesreis@msn.com

Profa. Dra. Sivanilza Teixeira Machado – IFSP, Suzano
sivanilzamachado@ifsp.edu.br

Resumo

A expansão das cidades e o crescimento da população urbana tornou o uso do transporte público essencial para a qualidade de vida nas médias e grandes metrópoles. O uso do transporte coletivo favorece o meio ambiente com a redução da poluição, do uso de combustível fóssil, da socialização com o melhor aproveitamento do espaço público, da dirigibilidade nas vias urbanas com a redução dos congestionamentos, entre outros. Este trabalho tem como objetivo estudar o fluxo de passageiros no transporte coletivo por ônibus na Zona Leste da cidade de São Paulo, região mais populosa da cidade com mais de três milhões de habitantes. Os volumes de passageiros transportados foram analisados utilizando a análise de redes sociais (ARS). Os resultados apresentaram a complementariedade do transporte coletivo por ônibus ao sistema metroferroviário e indicou que diversos desafios ainda precisam ser superados para tornar o sistema eficiente e atrativo ao usuário.

Palavras-Chaves: Análise de Redes Sociais, Mobilidade Urbana, Transporte Público de Passageiros, Cidade de São Paulo.

Abstract

The physical expansion of the cities and the urban demands growth made the use of public transport system essential for measuring urban quality of life in médium and large metropolises. The public transport use favors the environment due reducing pollution from burning of fossil fuels, improve socialization of the public areas, driving in urban public transport reduce the traffic congestion. This paper aims to study the flow of passagers in public transportation by bus in the East Zone of São Paulo city, the most populous region of city with more than three million inhabitants. Transported passagers flows were analyzed using Social Network Analysis (SNA). The results showed the complementarity public transport by bus to subway system and indicated that several challenges still have to be overcome to make the efficient system and attractive to the users.

Key-words: Social Network Analysis, Urban Mobility, Public Transportation of Passagers, São Paulo City.

1 Introdução

A expansão das cidades fez com que o transporte coletivo assumisse um papel essencial no deslocamento das pessoas dentro do ambiente urbano. Em geral, duas principais tecnologias são utilizadas no transporte público urbano, os veículos movidos sobre pneus e os veículos sobre trilhos (FERRAZ; TORRES, 2004). Embora, a Grande São Paulo, que além da capital envolve 39 municípios vizinhos, tenha a maior rede de trilhos do país, com cerca de 335 km de trilhos entre trens e metrô (COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO, 2016), o principal transporte coletivo de passageiros ainda é o ônibus.

Na cidade de São Paulo não é diferente, em 2016, considerando o sistema estrutural e local, o volume transportado de usuários de ônibus foi de aproximadamente 8 milhões de passageiros/dia (SÃO PAULO TRANSPORTES, 2016). Considerando os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016) que apontam uma população de 12.038.175 para a cidade de São Paulo, são transportados por ônibus cerca de 67% da população/dia.

Manter um padrão ou melhorar a qualidade do serviço prestado em transporte persiste sendo um dos maiores desafios para gestão pública e agentes envolvidos. A equalização do sistema de transporte em relação ao custo, qualidade (serviço disponibilizado) e repasse para os passageiros é extremamente complexa por si só. Segundo o Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento (2016), para motivar o uso do transporte público na cidade de São Paulo é necessário oferecer aos passageiros uma rede integrada por metrô, trem, monotrilho, BRT e corredores de ônibus. Entretanto, não basta apenas aumentar a atratividade do sistema é preciso garantir um padrão de qualidade aceitável para os usuários que já estão no sistema e criar condições para a ampliação deste como um todo.

Uma pesquisa realizada com passageiros de transporte coletivo em São Paulo, apresentou que a maioria apontou a superlotação como principal problema, seguindo por falta de conectividade entre os modos, falta de conforto nas estações, terminais e pontos de paradas, as características dos veículos, falta de acessibilidade, dificuldade na compra de bilhetes, preço da tarifa (MACHADO et al., 2014).

Melhorar a qualidade nos serviços de transporte público pode resultar em reduções de automóveis privados, conseqüentemente, nos congestionamentos nas cidades que nos horários de pico chegam a 82 km de lentidão, correspondente a 9,5% dos 868 km monitorados pela Companhia de Engenharia de Tráfego (2016). Outros fatores relacionados a questões de meio ambiente e saúde, como redução de poluentes na atmosfera, redução de doenças respiratórias, estresse, qualidade de vida, etc. (FERRAZ; TORRES, 2004; SILVA et al., 2012). Dependendo da região de moradia e trabalho, a distância e o horário de deslocamento associados ao congestionamento reduzem o tempo de dedicação das pessoas para outras atividades, tais como: o estudo, a família, o lazer, o descanso, podendo o tempo perdido no trânsito ser revertido em qualidade de vida para a população, quando há um sistema de transporte eficiente e com qualidade a disposição.

Neste cenário, o presente trabalho tem como objetivo analisar o fluxo de passageiros no transporte coletivo na Zona Leste da cidade de São Paulo, utilizando como referência linhas operadas pelo principal consórcio da região. Visando deste modo auxiliar no entendimento das operações de transporte coletivo na cidade e proporcionar dados que viabilizem informações para auxiliar a gestão pública no melhor planejamento e melhoria da qualidade do sistema de transporte urbano.

O artigo está dividido em sessões e além dessa introdução, apresenta uma revisão sobre a análise de redes sociais que foi a ferramenta utilizada neste estudo, a metodologia utilizada, os resultados obtidos e por fim apresenta uma sessão de discussão e conclusões sobre esses resultados.

2 Análise de Redes Sociais

Pode-se definir rede como um conjunto de elementos (objetos, instituições, pessoas e etc.) ligados entre si, é formada por um conjunto de nós e os elos que os unem. A análise de redes é um tipo de sociologia estrutural que se baseia numa noção clara dos efeitos das relações sociais sobre o comportamento individual e grupal (MIZRUCHI, 2006). A análise de redes sociais (ARS) é uma forma distinta de pesquisa utilizada pela ciência e é aplicada para diversos fenômenos nos quais a importância está nas relações entre os atores que interagem nesse fenômeno (GOULART, 2014).

A análise de redes sociais fornece um meio rico e sistemático, para avaliar redes informais através de um mapeamento e análise de relacionamentos entre pessoas, equipes, departamentos e até organizações inteiras e suas ligações externas (MOLLO NETO, 2015).

Em relação aos componentes de uma rede social Alejandro e Norman (2005) evidenciam os seguintes elementos:

- **Nós ou atores:** são pessoas ou grupos de pessoas que se agrupam com um objetivo comum. Habitualmente, os nós ou atores representam-se por círculos. A soma de todos os nós indica o tamanho da Rede;
- **Vínculo:** são os laços que existem entre dois ou mais nós. Os vínculos ou relações representam-se com linhas;
- **Fluxo:** indica a direção do vínculo que se representa com uma seta mostrando o sentido. Estes fluxos podem ser unidirecional (quando a troca de informação não é mútua entre os nós não existindo uma interação) ou bidirecional (quando a troca de informação é mútua entre os nós existindo uma interação). Quando o ator não estabelece qualquer tipo de fluxo, o que por sua vez indicia ausência de vínculos, diz-se que o nó está solto dentro da Rede.

A análise de redes é uma ferramenta de extrema importância, por meio da construção do gráfico é que se consegue visualizar com mais clareza a posição de cada um dos atores dentro da rede.

Pode-se também agregar atributos, possibilitando com isso mudar a cor e o formato do nó para melhor visualizar e localizar os atores dentro do gráfico, obtendo assim uma análise mais detalhada para a posterior aplicação dos indicadores, que podem ser medidos tanto de forma individual quanto para toda a rede (ALEJANDRO; NORMAN, 2005). Assim, a ARS pode contribuir no entendimento dos relacionamentos permitindo uma melhor decisão aos diversos problemas que envolvam mais de um agente.

3 Metodologia

A presente pesquisa consiste num estudo exploratório sobre o fluxo de passageiros no transporte coletivo por ônibus na Zona Leste, área 3 - Nordeste da cidade São Paulo. Foram selecionadas 116 linhas que são operadas pelo consórcio denominado neste estudo de TPPA3SP, para preservar a confidencialidade da organização. Os bairros localizados na área Nordeste são Cangaíba, Ermelindo Matarazzo, Itaim Paulista, Jardim Helena, Lajeado, Penha, Ponte Rasa, São Miguel, Vila Curuçá, Vila Jacuí e Tatuapé.

O consórcio TPPA3SP auxiliou no presente estudo apresentando informações sobre o funcionamento das linhas de ônibus na cidade de São Paulo, rotinas operacionais e com volume de passageiros por linha operada.

Além das informações providas pelo consórcio foram obtidos dados adicionais junto a São Paulo Transporte S.A. (SPTRANS), autarquia municipal que faz a gestão do sistema de transporte público por ônibus na cidade de São Paulo. O órgão através do Portal da Prefeitura de São Paulo (2016a) apresenta diversas informações públicas como informações sobre o tipo de contrato da empresa operadora, a área de cobertura do contrato, a identificação da empresa, a linha (origem-destino), o volume de passageiros transportados, o volume de passageiros por tipo de pagamento e por tipo de gratuidade.

Com o objetivo deste trabalho consistiu em analisar fluxo de passageiros buscou-se identificar um sistema que possibilitasse analisar esses fluxos de modo a entender como estão distribuídos. Neste sentido, a ARS se apresentou como uma ferramenta para estudar o fluxo de passageiros nas linhas escolhidas. Todavia, embora o ARS permita diversas análises, como o grau de centralidade da rede, a densidade dos relacionamentos, o quão próximo são essas relações, neste primeiro momento optou-se apenas pela análise gráfica deixando essas análises para um estudo complementar dentro do andamento da pesquisa que vem se desenvolvendo. Entende-se que isso não invalida o presente estudo, uma vez que busca apresentar uma análise exploratória e um primeiro entendimento da pesquisa que vem sendo desenvolvida.

A análise gráfica, portanto, utilizou-se do software UCINET e seu módulo gráfico NETDRAW (BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002). O UCINET é um sistema que permite mediante a inserção dos volumes de origem e destino apresentar medidas ou grafos das redes de relacionamento. Neste estudo, utilizamos essa segunda funcionalidade, que possibilitada com uso do módulo NETDRAW.

O volume de passageiros utilizado no estudo se referem ao período de janeiro a setembro de 2016, não sendo analisado o tipo de pagamento, apenas a quantidade de usuários. Esse período correspondia aos dados mais recentes disponíveis junto ao consórcio e a SPTRANS.

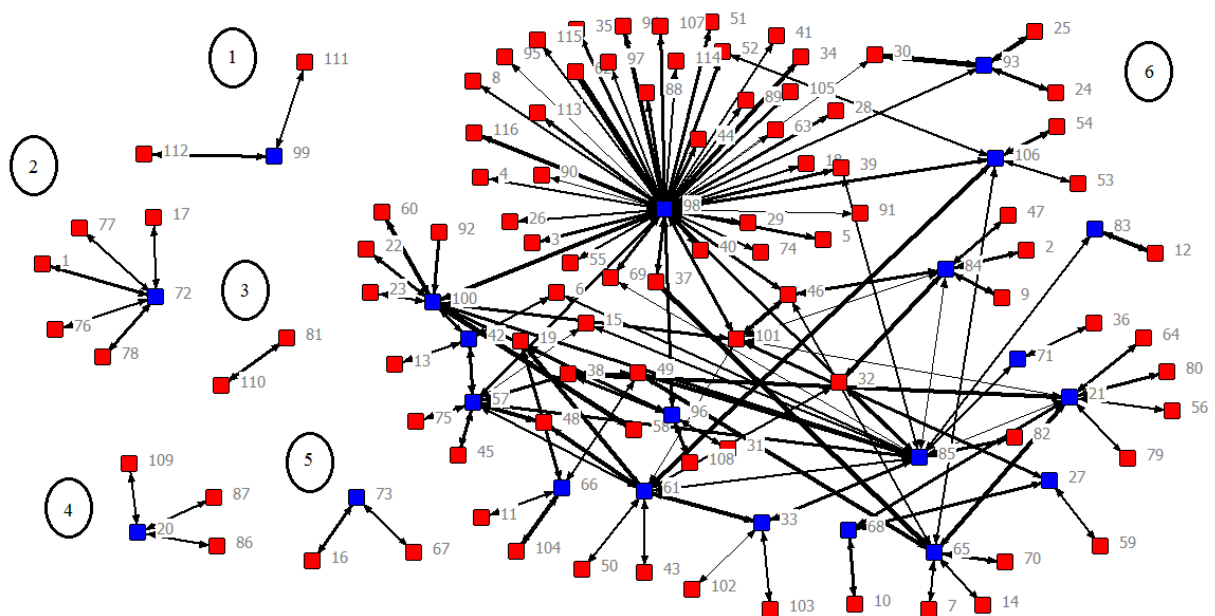
4 Resultados

Baseando-se nos dados levantados, identificou-se que a área 3 – Nordeste teve uma movimentação de 181,5 milhões de passageiros no período analisado (média mês de 1,2 milhões de passageiros). O menor fluxo de passageiros no período foi 23.184 (média mês = 2.576 passageiros), referente a linha N30411 – Terminal São Miguel-Terminal Aricanduva e a maior movimentação de passageiros no período foi de 3,3 milhões (média mês = 369.951 de passageiros), linha 431010 – Estação de Transferência Itaquerá -Terminal Parque Dom Pedro II.

A primeira análise deste estudo foi estabelecer as redes de transporte das linhas da região Nordeste operadas pelo consórcio TPPA3SP, que apresentou a formação de seis grupos distintos, Figura 1. O primeiro grupo é formado pelo relacionamento entre a Vila Progresso e o Terminal Princesa Isabel. O segundo grupo é formado pelo

relacionamento entre os bairros Abel Alves, Conjunto Vila Silvia, São Miguel Paulista com a Praça do Correio. O terceiro grupo apresentou o fluxo de passageiros entre a Vila Progresso e o Shopping Aricanduva. O quarto grupo relacionou o fluxo de passageiros entre os bairros da Vila Paranaguá e Terminal A.E. Carvalho com a Estação da Luz.

Figura 1 – Análise da rede de transporte público de passageiros da área Nordeste da cidade de São Paulo



Fonte: Adaptado de *software* UCINET (BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002)

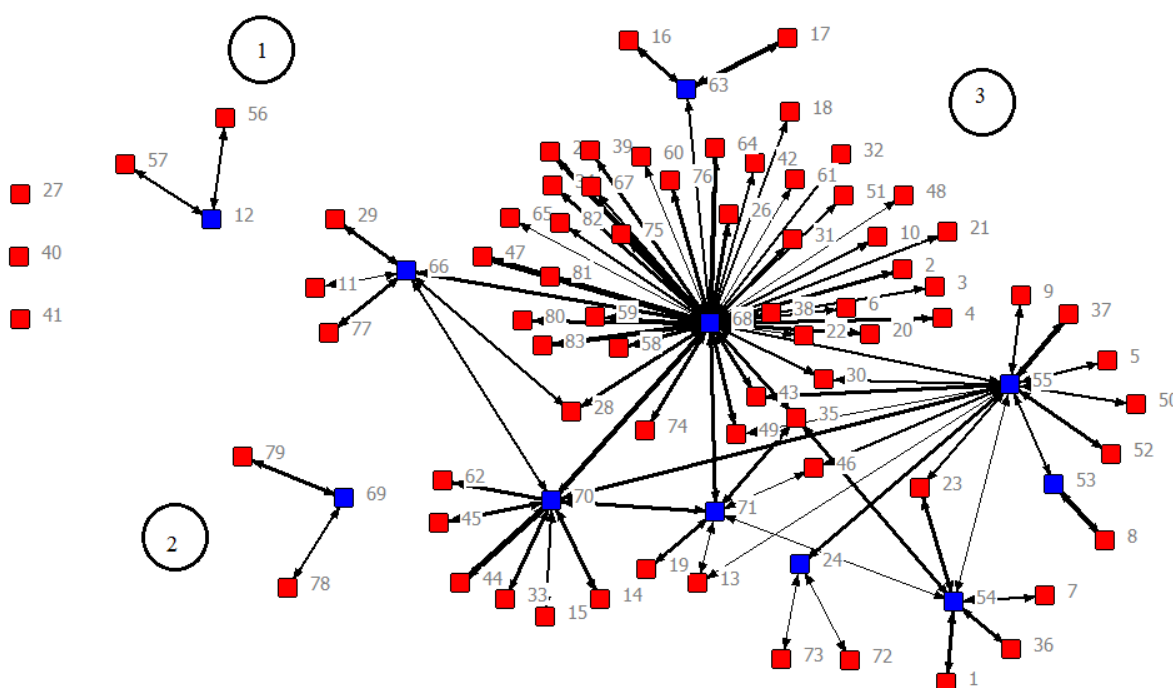
O quinto grupo apresentou as relações entre o Conjunto José Bonifácio com o Bairro da Penha e este com a Vila Mariana, localizada na região central da cidade de São Paulo. Por fim, o grupo seis apresentou relações principais entre os Bairros localizados na Zona Leste de São Paulo, Terminais Rodoviários Urbanos e Estações do Metrô da Linha Vermelha Corinthians-Itaquera a Palmeiras-Barra Funda com o Terminal Parque Dom Pedro II.

O principal resultado da primeira análise apresentou o Terminal Parque Dom Pedro II (98) como ator central, considerando as interações recebidas, com um grau de entrada normalizado de 14,2%. A importância do Terminal Parque Dom Pedro II (98) para a área Nordeste da cidade de São Paulo pode ser ressaltada quando se analisa

as suas possibilidades de manter relações (fluxo de passageiros) com os demais pontos de origem e destino. Os resultados apresentaram que o Terminal Parque Dom Pedro II (98) tem 46,47% das possibilidades de comunicação com os demais atores da rede. Em segundo lugar, encontra-se o Terminal AE Carvalho (85) com um controle de comunicação de 20,7%, Guaianazes (21) com 8,8%, Terminal São Miguel Paulista (101) com 8,0%, Terminal São Mateus (100) com 7,8%. Juntos estes atores representam mais de 90% do controle de relações entre as 116 localidades analisadas.

A segunda análise do presente estudo procurou entender melhor o fluxo de passageiros da região, por isso considerou apenas o transporte coletivo por ônibus entre terminais ou que partissem ou chegassem em algum terminal, conforme apresentado na Figura 2. Dessa forma, nessa análise foram considerados 83 atores com relacionamento entre si.

Figura 2 – Análise dos terminais e linhas troncais ligadas às estações de metrô de São Paulo



Fonte: Adaptado do *software* UCINET (BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002)

Nesta segunda análise, o Terminal Parque Dom Pedro II (68) continuou como ator central, considerando as interações recebidas e apresentou grau de entrada normalizado de 19,9%. Com relação ao controle de comunicação entre os atores da rede o Terminal Parque Dom Pedro II (68) passou para 64,68%, o Terminal AE Carvalho (55) passou para 25,8% e o Terminal São Mateus (70) para 12,2% do controle da rede.

Observa-se ainda na Figura 2, a formação de 3 grupos distintos e três atores isolados na rede. Os atores isolados são Jardim Coimbra (27), Jardim São Martinho Linhas 300310 (40) e 300410 (41). O primeiro grupo apresenta o fluxo de passageiros entre o Terminal A.E. Carvalho linhas 117710 (56) e 117731 (57) e a Estação da Luz (12). O segundo grupo apresenta o relacionamento entre o Terminal Princesa Isabel (69) e a Vila Progresso linhas 252310 (78) e 252321 (79). O terceiro grupo apresenta a movimentação de passageiros entre o Terminal Parque Dom Pedro II (68) e os Terminais Aricanduva (54), Terminal AE Carvalho (55), Terminal Carrão (63), Terminal Penha (66), Terminal São Mateus (70), Terminal São Miguel Paulista (71) entre outras.

5 Discussão e Conclusão

O consórcio TPPA3SP atua no sistema de transporte estrutural da cidade de São Paulo, operando nas regiões três e sete. O transporte coletivo por ônibus na cidade está dividido em 8 regiões/áreas (1-Noroeste, 2-Norte, 3-Nordeste, 4-Leste, 5-Sudeste, 6-Sul, 7-Sudoeste, 8-Oeste) mais a área central, para melhor planejar e facilitar a organização das linhas, sendo cada área operada por um consórcio e uma cooperativa, desse modo, o sistema total é formado por 16 consórcios, responsáveis pela operação de 15 mil veículos em mais de 1.300 linhas (SÃO PAULO TRANSPORTES, 2017).

Na área 3-Nordeste, o consórcio tem cinco unidades, quatro unidades localizadas na Zona Leste de São Paulo e uma localizada no centro-leste da cidade. A empresa tem aproximadamente 1.900 veículos para operar em 130 linhas. Além do atendimento convencional de transporte, opera também em 86 atendimentos (linhas especiais para garantir a mobilidade de pessoas especiais). De acordo com a

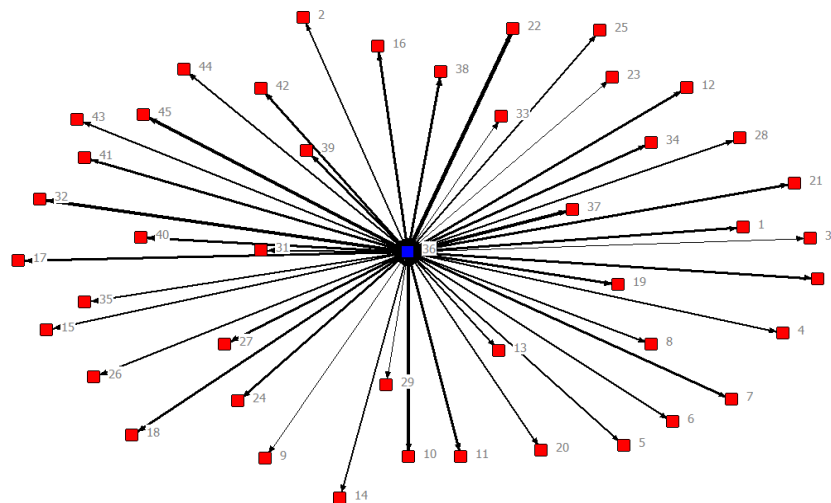
Prefeitura de São Paulo (2016b), o Índice de Qualidade do Transporte médio da empresa é considerado regular com 67,39%, em novembro de 2016.

As principais reclamações dos usuários em relação ao transporte são: a superlotação, o atraso dos veículos, tempo de espera, o motorista não parou no ponto de parada, entre outros. Esses problemas são comuns a todos os consórcios da cidade de São Paulo, e está relacionado a demanda e as dificuldades do trânsito, com altos índices de interferência e o número elevado da população. Considerando, somente a população da zona leste de mais de três milhões de habitantes é um volume maior de pessoas do que a maioria das cidades brasileiras e mundiais. Embora, muitos utilizem o transporte individual, em que se estima de acordo com o Sistema Estadual de Análise de Dados (2015) que em 2014 a frota de veículos da região metropolitana de São Paulo era de 11,85 milhões, representando 46% da frota do Estado de São Paulo, o transporte da cidade de São Paulo transporta mais de 8 milhões de usuários por dia.

Isto resulta num imenso *trade-off* para operacionalizar o sistema, uma vez que o alto número de veículos particulares faz com que haja alto volume de congestionamentos e o transporte coletivo por sua vez, para tornar-se viável economicamente necessita de alta taxa de ocupação, o que leva ao usuário sempre que possível a opção pelo veículo privado individual. Na resolução desses problemas, muitas ações vêm sendo tomadas ao longo dos anos como o uso de veículos maiores, menor volume de espaço para o transporte de usuários sentados, aumento das faixas exclusivas de ônibus e melhoria do conforto dentro dos veículos.

Particularmente, nesta análise conclui-se que existe uma radialidade da rede de transporte, ou seja, existe um volume intenso de passageiros sendo transportados para região central. Isto é evidenciado quando se isola apenas a rede de transporte que liga os bairros, a região central, aqui representado pelo Terminal Parque Dom Pedro II, Figura 3.

Figura 3 – Análise da Rede do Terminal Parque Dom Pedro II



Fonte: Adaptado do *software* Ucinet (BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002)

Observando a Figura 3 que apresenta a radialidade da rede e a Figura 2 apresentada anteriormente é possível inferir que o sistema de transporte em geral apresenta raras ligações entre bairros. De maneira geral, ou a linha está diretamente ligando o bairro ao centro, ou através de polos, em que sistemas coletores alimentam um ponto concentrador com pode ser visto nos nós em vermelho da Figura 2.

Essa situação contrasta a ideia de que o sistema ferroviário deveria transportar os usuários do bairro ao centro e ônibus alimentar tais sistemas. A maior parte das linhas sentido Terminal Parque Dom Pedro II correm paralelas as duas principais ligações ferroviárias da Zona Leste, o Expresso Leste da Companhia de Trens Metropolitanos e a linha 3 vermelha da Companhia de Metropolitano de São Paulo que atende as regiões Nordeste e Leste. Essa é uma clara demonstração que esses sistemas são complementares e a dificuldade da cidade em absorver tantos deslocamentos para a mesma região. Embora, muitas áreas da cidade de São Paulo tenham se desenvolvido, isto não significou uma redução dos deslocamentos, pelo contrário, as pessoas continuam se deslocando para o centro ou polos de atração em regiões específicas. O centro financeiro de São Paulo é um exemplo está dividido na região dos jardins em que envolve a Avenida Paulista e regiões da zona sul da cidade como a Avenida Berrini, isso faz com que as pessoas se desloquem das regiões dormitórios, caso da Zona Leste da cidade buscando esses polos atrativos. Além disso, o centro velho continua sendo um grande concentrador de viagens devido ao

acesso a ruas de comércio importantes como Rua 25 de março, Rua Santa Efigênia, Rua Florência de Abreu e Largo São Bento.

A concentração de passageiros nessas linhas rodoviárias é devido à dificuldade da infraestrutura de transporte absorver e/ou distribuir esses movimentos. A administração do Terminal Parque Dom Pedro II, por exemplo, é complexa devido ao grande fluxo de veículos e equipamentos associados ao transporte público. Além dos problemas diretamente relacionados ao volume de passageiros dos três sistemas presentes na área (ônibus, metrô e expresso Tiradentes), há também problemas de infraestrutura causados pelo volume de comércio ligados aos usuários do Terminal (SILVA, 2012).

O local não detém o suporte físico adequado para favorecer a intermodalidade e integração do sistema de transporte com o espaço público a sua volta, trazendo uma dificuldade em potencializar a área como polo de mobilidade. As principais reclamações dos passageiros são falta de estrutura para acomodá-los em horários de pico, demora de algumas linhas e a falta de segurança no local. Segundo dados da São Paulo Transportes duas das linhas que prestam serviço no Terminal estão no *ranking* das linhas com maior número de reclamações (BAZANI, 2015).

Todos esses desafios precisam ser enfrentados pela administração pública da cidade para alcançar uma qualidade mínima e gerar a atratividade necessária do usuário ao transporte coletivo. A primeira ação nesta direção é investigar as reais necessidades dos usuários. Para tanto, o próximo passo deste estudo é avaliar a qualidade dos serviços de transporte oferecidos pela empresa TPPA3SP nas principais linhas identificadas: Terminal Parque Dom Pedro II, Estação de Transferência Itaquera, Terminal Cidade Tiradentes, Jardim Camargo Velho, Vila Taquari e Terminal São Mateus, que representam maior volume de passageiros transportados, com base nos parâmetros de qualidade em serviços.

6 Referências Bibliográficas

ALEJANDRO, Valázquez e NORMAN, Aguilar. Manual introdutório à análise de redes sociais: medidas de centralidade. 2005.

BAZANI, Adamo. Diário de transportes. 2015. Disponível em: <<https://diariodotransporte.com.br/2015/08/05/zona-leste-concentra-a-maior-parte-das-linhas-com-mais-reclamacoes-em-sao-paulo/>> Acesso em: 30 jan. 2017.

BORGATTI, Stephen P., EVERETT, Martin G. e FREEMAN, Linton C. *Ucinet 6 for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologies. 2002.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. *Trânsito agora: percentual de lentidão*. 2016. Disponível em: <<http://cetsp1.cetsp.com.br/monitransmapa/agora/graficolimite.asp>> Acesso em: 5 ago. 2016.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. Rede metroferroviária paulista ultrapassa marca de 2 bilhões de passageiros nesta sexta. Disponível em: <<http://www.metro.sp.gov.br/noticias/rede-metroferroviaria-paulista-ultrapassa-marca-de-2-bilhoes-de-passageiros-nesta-sexta-21.fss>> Acesso em: 31 jan. 2017.

COSTA, Álvaro e FERNANDES, Ruben. *Urban public transport in Europe: Technology diffusion and market organisation*. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 46, p. 269-284, 2012.

FERRAZ, Antonio Clóvis Pinto e TORRES, Isaac Guillermo Espinosa. *Transporte Público Urbano, 2ed.: ampliada e atualizada*. RIMA: São Carlos, 2004.

GOULART, Elias E. *Mídias sociais: uma contribuição de análise*, Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. São Paulo: população estimada 2016. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=355030&search=sao-paulo/sao-paulo>> Acesso em: 25 jan. 2017.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO. Onde estão as pessoas e o transporte na cidade de São Paulo? Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/796872/onde-estao-as-pessoas-e-o-transporte-na-cidade-de-sao-paulo>> Acesso em: 25 jan. 2017.

MACHADO, Sivanilza Teixeira; REIS, João Gilberto Mendes, SANTOS, Rodrigo Couto, OLIVEIRA, Rone Vieira, VERGARA, Walter Hernandez e JORDAN, Rodrigo Aparecido. Qualidade no transporte urbano de passageiros: uma avaliação do nível de serviço do sistema do metropolitano de São Paulo. Revista Metropolitana de Sustentabilidade, v.4, n.1, 2014.

MIZRUCHI, Mark. Análise de redes sociais: avanços recentes e controvérsias atuais. Fórum de Redes Sociais e Interorganizacionais da era. v.46, nº3, jun/set, 2006.

MOLLO NETO, Mario. Análise de redes. In: REIS, João Gilberto Mendes (et al.). Qualidade em redes de suprimentos: a qualidade aplicada ao supply chain management. São Paulo: Atlas, 2015. P. 59-135.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Passageiros Transportados, 2016a. Disponível em: <www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/transportes/institucional/sptrans/acesso_a_informacao>. Acesso em: 10 out. 2016.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Passageiros Transportados, 2016b. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/iqt-estrutural-nov-16_1482408167.pdf. Acesso em: 10 out. 2016.

SÃO PAULO TRANSPORTES. *Indicadores: histórico-passageiros transportados, 2016.* Disponível em: <http://www.sptrans.com.br/indicadores/historico_passageiros-transportados.aspx> Acesso em: 20 jan. 2017.

SÃO PAULO TRANSPORTES. *Indicadores: A SPTrans: histórico; sistema de transporte; tarifas, 2017.* Disponível em: <http://www.sptrans.com.br/a_sptrans/default.aspx> Acesso em: 31 jan. 2017.

SILVA, Cacilda Bastos Pereira, SALDIVA, Paulo Hilário Nascimento, AMATO-LOURENÇO, Luis Fernando, RODRIGUES-SILVA, Fernando e MIRAGLIA, Simone Georges El Khouri. *Evaluation of the air quality benefits of the subway system in São Paulo, Brazil Journal of Environmental Management.* v. 101, p. 191-196, 2012.

SILVA, Tomas André Rebollo Figueiredo. *Urbanismo e mobilidade na metrópole paulista.* São Paulo: USP, 2012. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. *A frota de veículos no Estado de São Paulo.* N. 4, Agosto de 2015. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/midia/radar/radar_seade_n4.pdf> Acesso em: 25 jan. 2017.