

Proposta de reestruturação do sistema de transporte público de Jaraguá do Sul/SC

Restructuring proposal of the public transport system of Jaraguá do Sul/SC

Gerson José Borges Junior(1); Juliana Reu Junqueira(2)

1 Engenheiro Civil. E-mail: gersonxborges@gmail.com

2 Arquiteta e Urbanista. E-mail: juliana.junqueira@catolicasc.org.br

Revista de Arquitetura IMED, Passo Fundo, vol. 6, n. 2, p. 3-26, Jul.-Dez., 2017 - ISSN 2318-1109

[Recebido: 31 março 2017; Aceito: 25 agosto 2017]

DOI: <https://doi.org/10.18256/2318-1109.2017.v6i2.1832>

Endereço correspondente / Correspondence address

Juliana Reu Junqueira

Centro Universitário – Católica de Santa Catarina. Rua dos Imigrantes, 500 – Rau – Jaraguá do Sul, SC – Brasil.

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*

Editora-chefe: Caliane C. O. de Almeida Silva

Como citar este artigo / How to cite item: [clique aqui/click here!](#)

Resumo

Sistemas de Transportes são partes integrantes e primordiais de cidades de médio e grande porte. São através deles que todos os setores da sociedade se conectam e interagem. O Transporte Público, fundamental para que haja mobilidade urbana nas cidades, tem o papel de, efetivamente, gerir os deslocamentos de seus usuários. Com base no referencial teórico fundamentado, este trabalho objetiva reestruturar o Sistema de Transporte Público atual do município de Jaraguá do Sul, através de análises dos dados coletados de uma Pesquisa de Origem/Destino de 2011, com o enfoque na descentralização e integração das linhas existentes. Esta reestruturação tem como base o processo de localização de terminais urbanos para o município, que somente conta com um. Um novo sistema de Rede de Linhas também proposto, configurando uma nova disposição do Sistema de Transporte Público sobre o plano territorial municipal. O projeto apresenta a melhor forma de disposição das linhas urbanas projetadas e seus itinerários.

Palavras-chave: Transportes. Reestruturação. Terminais.

Abstract

Transport systems are a fundamental part and parcel of medium and large-size cities. Through them, all sectors of society connect and interact. The Public Transport, prime to the existence of urban mobility on cities, has the role of, effectively, manage the displacements of its users. Based on the grounded theoretical data, this paper aims to restructure the existing Public Transport system on the city of Jaraguá do Sul, through reviews of the data collected from a 2011 Origin-Destination Survey, focusing on the decentralization and integration of the existing bus lines. This restructuring process lies on the location of urban bus terminals for the city, which currently has only one. A new system of bus lines network has also been proposed, setting a new provision for the Public Transport system on the city's urban plant. This Project presents the best way to arrange the designed urban bus lines and its routes.

Keywords: Transports. Restructuring. Terminals.

1 Introdução

O transporte público e a mobilidade urbana vêm, cada vez mais, sendo pautados nas discussões de entidades públicas e instituições de ensino em todo o mundo. Embora seja uma preocupação crescente nas metrópoles e grandes cidades do Brasil, ainda é um tema relativamente novo e pouco explorado em cidades médias e/ou pequenas, como Jaraguá do Sul/SC.

Garrone (2011) afirma que a função do transporte público é tornar os deslocamentos coletivos tão versáteis quanto os deslocamentos realizados por automóveis e motocicletas, contudo de forma mais eficiente, levando em consideração a infraestrutura urbana existente; as características geográficas locais; o bem-estar, a praticidade e o custo-benefício para o usuário do sistema; bem como a harmonia entre a eficiência no transporte e o gerenciamento na manutenção do meio ambiente.

A mobilidade urbana pode ser entendida como a forma com a qual os deslocamentos realizados na rede pública de transportes são conduzidos. Um sistema intuitivo é formado, prioritariamente ou não, por linhas categorizadas e nomeadas de tal forma que o destino, o itinerário e a origem sejam facilmente identificáveis. Ao categorizar um sistema de transportes, consegue-se aderir a este, fluidez nos deslocamentos e praticidade ao usuário, através da implantação de linhas descentralizadas, rápidas e integradas.

Jaraguá do Sul, município situado ao norte de Santa Catarina possui economia pujante e destaca-se no setor metalomecânico em nível nacional. A última estimativa do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015) colocou a cidade em oitava posição em número de habitantes no estado, com mais de 163 mil habitantes. As características geográficas da cidade incluem topografia acidentada e inserção dentro de um vale, com áreas urbanas consideravelmente distantes da área central.

O sistema de transporte coletivo do município de Jaraguá do Sul/SC é composto pelo transporte rodoviário, público e privado, sendo este responsável por quase todos os deslocamentos em veículos coletivos no município. O sistema em operação consiste em 23 linhas municipais e apenas um terminal urbano. No entanto, as linhas existentes desdobram-se em diversos itinerários, não intuitivos e raramente perceptíveis.

O sistema funciona, quanto ao pagamento da passagem, por dois métodos: o de bilhetagem eletrônica antecipada, que possibilita integração temporal entre linhas, isenção de pagamento e meia-passagem; e o tarifa embarcada, realizado diretamente com o motorista do ônibus. O último não possibilita integração, nem gratuidades.

O usuário do sistema que deseja fazer um deslocamento bairro-bairro, por exemplo, necessariamente precisa passar pelo único terminal urbano da cidade, localizado na área central. Isso cria um aumento de deslocamento significativo, um tempo de percurso maior e acarreta em um incremento de tráfego nas vias centrais.

Como a integração temporal só se dá por tarifa antecipada e possui um tempo de 30 a 90 minutos entre a passagem do cartão em uma catraca e outro ônibus em que se pretende integrar, nem sempre esta se torna possível.

O grande número de itinerários, 563, de acordo com a empresa responsável pelo transporte público coletivo, e a dificuldade em compreendê-los, devido à falta de identificação nos veículos e à falta de informação nas paradas de ônibus e abrigos de passagens, causam um transtorno ao usuário, que deseja realizar um deslocamento atípico ao da sua rotina.

Analisar as demandas de tráfego de passageiros, bem como cruzar esses dados com a oferta do sistema de transporte público de Jaraguá do Sul, gerando um diagnóstico dos principais problemas pontuais do sistema, servirá de base referencial para a proposição de um sistema reestruturado integrado, descentralizado, fluido e intuitivo.

2 Metodologia da pesquisa

O capítulo de Metodologia da Pesquisa está subdividido em cinco principais grupos: a definição de um método para estabelecimento de critérios para a definição do melhor local para localização de um terminal urbano (1); a análise da demanda e o tratamento dos deslocamentos constantes na Pesquisa Origem/Destino realizada pela Prefeitura de Jaraguá do Sul/SC em 2011 (2); o cruzamento dos critérios prioritários estabelecidos em (1) com os dados tratados em (2) para a definição dos locais dos futuros TPs - Terminais de Passageiros (3); a análise dos locais estabelecidos para a definição do sistema de linhas e de rede a serem adotados (4); a distribuição das linhas e da rede no plano territorial de Jaraguá do Sul, fornecendo para análise os dados tratados em (2) e as definições traçadas em (3) para enfim reestruturar o sistema de transporte público coletivo para o município de Jaraguá do Sul (5).

2.1 Critérios para Localizar um Terminal de Passageiros

Soares (2006) *apud* Morgado (2005), atribui a localização de um TP a três fatores indispensáveis, chamados de agentes de decisão: a administração pública, a administração do terminal e as transportadoras.

Esses agentes, obviamente podem ser percebidos e relacionados de forma diferente, já que possuem interesses diferentes quanto ao funcionamento de um Sistema de Transporte Público (STP).

A administração pública considera fatores que resultam em soluções imediatas ou de curto prazo – visíveis – e que reflitam em melhorias para o desenvolvimento econômico e urbano do município que sejam perceptíveis ao usuário. A administração

do terminal, no entanto, possui uma visão mais simplista de critérios, considerando majoritariamente o valor imobiliário da nova locação. (SOARES, 2006 *apud* MORGADO, 2005).

O mais complexo agente, quanto aos critérios a serem avaliados, é o das transportadoras. Neste, a qualidade do serviço, a garantia da acessibilidade, o tempo de percurso e a eficiência do sistema são os fatores cruciais (SOARES, 2006).

Rios (2006) complementa esta linha de raciocínio ao afirmar que devem ser incluídos nos critérios de relevância dois atores sociais: o usuário do terminal e os representantes diretos e indiretos da sociedade.

2.1.1 Quanto ao Usuário do TP

Sendo beneficiário principal da localização do terminal, interessa ao usuário o tempo efetivo da viagem e o valor da tarifa do transporte (SOARES, 2006). Fatores de menor relevância também devem ser listados, como: a segurança, o conforto, a efetividade, a confiabilidade e conveniência do sistema (ZIARI, 2007).

2.1.2 Quanto à Sociedade

Os representantes da sociedade, sejam diretos ou indiretos, interessam-se pelo impacto ambiental da instalação do terminal. Soares (2006) confere que esta preocupação visa “[...] a não incidência de impactos negativos às áreas de entorno, ou o tratamento preventivo nos casos tolerados, garantindo à sustentabilidade do empreendimento e vizinhança”.

Outra parte integrante do papel dos representantes civis no estabelecimento de critérios para a definição da melhor localização de um terminal é a plena mobilidade urbana, a acessibilidade dos usuários e a integração do sistema. Para Soares (2006), “[...] nesse sentido torna-se necessário não somente o controle eficiente do tráfego, como medidas efetivas de garantia da mobilidade, a partir da implementação de estratégias e medidas inteligentes de gerenciamento da mobilidade”.

2.2 Análise para definição de possíveis locais de Terminais

Em seu trabalho de dissertação, nomeado “Metodologia para Localização de Terminais do Sistema de Transporte Público Coletivo Urbano”, Rios (2007) destaca que ao tratar deslocamentos de uma Pesquisa Origem/Destino, para a definir locais para instalação de Terminais de passageiros, é necessário atentar-se aos principais corredores existentes, bem como aos pontos com maior número de deslocamentos de origem e de destino.

Para a correta execução do tratamento de informações da Pesquisa Origem-Destino, devem ser consideradas duas condições fundamentais: os principais polos

geradores de tráfego e deslocamentos e a identificação dos principais destinos e das principais origens.

2.2.1 Polos geradores de tráfego

Como polos geradores de tráfego, entende-se os locais onde existe maior concentração de população de forma não residente. Como exemplos, podem ser citadas as universidades, os órgãos públicos, os hospitais, as instituições de ensino, os complexos esportivos e culturais, além de centros comerciais, como *Shopping Centers*, supermercados, alamedas, ruas com alto fluxo de pedestres, e de vias gastronômicas.

Nesta etapa, estes locais são listados e mapeados. Servirão de referência para posteriores análises e definirão do tipo de linhas e de rede que serão adotados.

2.2.2 Definição dos principais destinos e das principais origens

Já nesta etapa é realizada uma análise dos dados de deslocamentos entre origens e destinos da Pesquisa Origem-Destino de Jaraguá do Sul, onde são cruzados os dados referenciais de todos os deslocamentos que a pesquisa abrange para a definição de possíveis locais de implantação de terminais, assim como o número de terminais que serão projetados.

2.3 Definição dos locais dos Terminais

Soares (2006) propôs que na definição dos locais dos terminais, etapa crucial para o desenvolvimento do novo desenho da rede de sistema de transporte público coletivo, de forma subjetiva sejam analisadas as prioridades da sociedade civil e dos usuários, para a partir disto, cruzar estes dados com os polos geradores de tráfego levantados e com os pontos filtrados pós análise de dados de deslocamentos da Pesquisa Origem-Destino, definir o número de terminais novos a serem implementados na rede de transporte público coletivo a ser desenhada, bem como a mais adequada localização para cada um.

2.4 Definição do Sistema de Linhas e de Redes

Após os locais serem definidos, pode-se analisar o desenho urbano e, a partir disso, definir um sistema de transporte público que melhor se adeque à realidade local. Esta etapa compreende analisar fatores geográficos e os corredores viários, para definir a rede que melhor se encaixa na área urbana do município. Aqui ainda não são traçadas linhas, somente analisadas possíveis rotas.

2.5 Distribuição e Nomeação das Linhas

2.5.1 Distribuição de linhas sobre o plano territorial

Ao distribuir as linhas, alguns fatores devem ser levados em consideração, como enfatiza Mendes; Fantin (2012):

- ◆ O traçado da linha existente no local;
- ◆ Verificar os principais corredores viários da região onde a linha será traçada;
- ◆ Cruzar da forma mais eficaz a região atendida, sem deixar de contemplar regiões importantes e de interesse do usuário;
- ◆ Contemplar o máximo de áreas possíveis, evitando a sobreposição de linhas em regiões distantes dos terminais.

2.5.2 Adoção de uma nomenclatura para as novas linhas

Por ser um novo sistema de transporte público, a adoção de uma nomenclatura padrão para as novas linhas se faz essencial, já que serve como referencial para os usuários do sistema. Nesta etapa, devem ser considerados os tipos de linha presentes, bem como as origens e os destinos de cada linha.

3 Transporte público

Os diversos problemas econômicos, sociais e ambientais mundiais são também primariamente problemas urbanos: as cidades estão onde as pessoas estão. Isso leva a uma prescrição lógica: as cidades deveriam lidar com estes problemas de uma forma integrada, com coordenação entre os problemas geográficos, o panorama social e o governo. A qualidade de vida é atualmente amplamente discutida não apenas no planejamento do uso do solo e no planejamento ambiental, mas também no planejamento do desenvolvimento econômico e da infraestrutura (MOORE; PULIDINDI, 2013).

Uma parte essencial dessa infraestrutura são os sistemas de transporte de superfície. Apesar dos investimentos públicos e privados, os engarrafamentos estão piorando. Adicionar mais capacidade de transporte – seja aumentando a frota ou a oferta – nem sempre reduz os congestionamentos, e os benefícios de políticas que reduzam o número de viagens com veículos motorizados (desta forma, reduzindo as emissões que contribuam para o aquecimento global) é algo politicamente difícil e socialmente estigmatizado (MOORE; PULIDINDI, 2013).

Para Glover (2011), se não possuísem sistemas de transportes, as cidades jamais teriam se desenvolvido. Uma vez criados, eles permanecem como estão – e são o esqueleto que mantém unidas as cidades. A tecnologia nos transportes permitiu que as

peças chegassem a locais com vantagens naturais para concentrações populacionais. Torna possível que cidades explorem essas vantagens de concentração para mais eficientemente prover bens e serviços, e trocar estes bens e serviços com outros lugares, criando economias especializadas. Áreas urbanas economicamente ativas não existem sem um sistema que movimento pessoas, bens e serviços. Fatores como saúde e eficácia no trabalho da população, aumentam se o sistema de transportes é eficiente, e se o desenvolvimento da cidade considera o meio ambiente e o uso da terra.

3.1 Características Operacionais

3.1.1 Integração Tarifária

Segundo Cellos; da Silva Junior; Fontenele (2012), um sistema de bilhetagem eletrônica pode ser definido como um sistema de arrecadação eletrônica para linhas de transporte coletivo e pode ser realizado de forma embarcada ou antecipada.

Normalmente, o usuário tem duas opções ao utilizar o sistema de transporte coletivo: o tarifário em dinheiro ou a cobrança de tarifário através de um cartão eletrônico, que funciona de forma semelhante a um cartão de débito. Quando se utiliza do cartão, dependendo do sistema de transporte público existente, pode haver a funcionalidade de integração de linhas, seja através de terminais urbanos e durante embarque com tempo estipulado máximo ou através de quaisquer formas supracitadas isoladas (RIOS, 2007).

3.1.2 Integração de linhas

Em municípios ou regiões metropolitanas onde existem terminais urbanos, um fenômeno cada vez mais frequente e necessário é a integração de linhas que, por vezes, pode ser multimodal. (GOMIDE, 2006). Como assimilado por Mendes; Fantin (2012), linhas integradas tem um papel socioeconômico importante nos deslocamentos de uma rede viária, na qualidade do sistema de transporte e na satisfação do usuário do transporte coletivo.

Da forma como explicita Soares (2006), a integração de linhas é uma medida de regulamentação pública, que tem o papel de diminuir os gastos do usuário do sistema de transporte coletivo que utiliza de mais de uma linha de transporte coletivo em determinado período de tempo ou passando por um terminal urbano.

De acordo com Rodrigues; da Silva; Fontenele (2010), a integração se dá da seguinte forma: com auxílio de bilhetagem eletrônica no veículo, regulamentada através da estipulação de um tempo máximo de utilização entre a linha atual e a linha anterior; e/ou através de terminais urbanos, quando se desembarca neste e se deseja utilizar outra linha a partir deste ponto.

Da Silva (2005) exemplifica o funcionamento da integração no transporte coletivo. Supondo que o passageiro A saia de sua casa, na região oeste de determinada cidade, todos os dias e deva ir até seu trabalho, na região norte da cidade. O passageiro utiliza a integração entre linhas da seguinte forma: desloca-se até a parada de ônibus mais próxima de sua residência e embarca num veículo, onde paga ao cobrador por sua passagem ou utiliza do sistema de bilhetagem eletrônica através de um cartão, e se desloca até o terminal urbano da região oeste. No momento do desembarque, o passageiro A sai do veículo e entra diretamente na plataforma do terminal urbano da região oeste. Ali, ele se desloca até o local de embarque de um veículo que vá até o terminal da região norte da cidade, embarca no veículo sem necessidade de tarifário e se desloca até o terminal urbano da região norte, onde desembarca e vai a pé até o local de trabalho ou pode embarcar, mais uma vez, em uma linha local que o deixe próximo ao local de trabalho, sem que haja tarifário. No percurso de volta, o passageiro realiza o mesmo procedimento. Ao todo, o passageiro A realizou seis deslocamentos durante o dia, mas só foi cobrado por dois deslocamentos realizados. De forma bastante simplificada, desta forma a integração entre linhas se realiza.

Ainda na vertente de exemplificação de da Silva (2005), o passageiro pode desembarcar no meio do seu percurso entre o terminal urbano oeste e o terminal urbano norte e, se seu tarifário foi realizado através de bilhetagem eletrônica, pode embarcar, em uma parada de ônibus qualquer, em uma linha que seja do seu interesse sem que seja cobrada uma tarifa, desde que: 1) o tempo de utilização entre a passagem do cartão pela bilhetagem eletrônica não ultrapasse o tempo máximo estipulado de integração via cartão; e 2) o sistema permita que a integração com a linha utilizada seja realizada.

3.1.3 Concessão de Gratuidades e Descontos no Sistema de Transporte

Utilizando dos conceitos abordados na distribuição das linhas e na adoção de uma nomenclatura, pode-se discursar sobre as diversas formas que a cobrança tarifária ocorre em determinado sistema de transporte coletivo.

Da Silva (2005) comenta acerca das diferenças de tarifário usualmente ofertadas, que divergem de acordo com alguns fatores, tais quais a utilização ou não do cartão para bilhetagem eletrônica, a faixa etária do usuário e o motivo de deslocamento.

Um desconto normalmente é ofertado para todos os usuários que utilizam a bilhetagem eletrônica. Esta também possibilita o requerimento de isenção de pagamento ou pagamento de metade da passagem para determinados usuários. Na grande maioria das vezes, estudantes e professores podem pagar metade da tarifa ou um valor próximo da metade do tarifário com cartão.

Exemplificando, suponha-se que o valor da tarifa seja de R\$ 4,00 para deslocamentos interurbanos. Este é o valor que qualquer usuário sem cartão paga para ser deslocado por um trecho qualquer. Se o usuário for idoso, através da comprovação

com documento de identificação, ele pode ser isento da cobrança de passagem. Qualquer usuário que utilizar o cartão, nesta situação fictícia, pagaria por R\$ 3,50 para realizar qualquer deslocamento interurbano. Utilizando do cartão, se o usuário for estudante, professor, bombeiro militar, policial ou quaisquer outras variações de serviços públicos de bem social, pode ser paga metade da passagem, que seria equivalente a R\$ 1,75. Estes descontos normalmente não se aplicam para estes grupos, se: 1) o horário de utilização do sistema divergir do horário permitido, acertado no credenciamento dos usuários; e 2) se o usuário não utilizar cartão para acesso a gratuidades e descontos. O exemplo citado acima abrange uma situação em que o sistema de transporte público e as empresas concessionadas permitam tais vantagens para usuários especiais.

3.2 Transporte Coletivo em Jaraguá Do Sul

3.2.1 Jaraguá do Sul

Jaraguá do Sul é um município que se localiza na Mesorregião do Norte do Estado de Santa Catarina, na Região Sul do Brasil. Pertence à Microrregião de Joinville, à Região Metropolitana do Norte/Nordeste Catarinense e é sede da Associação dos Municípios do Vale do Itapocú.

Segundo estimativas do IBGE, em 2015 o município possuía 163.735 habitantes, sendo assim o oitavo município mais populoso de Santa Catarina. Possui conurbação com o município de Guaramirim, e juntos formam uma área urbana com mais de 200 mil habitantes. O PIB do município figura, nos dados de 2013, entre os cinco mais altos do estado, atrás apenas de Joinville, Itajaí, Florianópolis e Blumenau, tornando a cidade um dos principais polos industriais do Sul do Brasil.

Possui uma área territorial de 532,59 km² e divide-se por 37 bairros e diversas localidades rurais. A área urbana se conurba a leste com a do município de Guaramirim e foi historicamente determinada pela ferrovia EF-280 e pelo Rio Itapocú, que cortam o município no sentido Leste-Oeste. Outros fatores que implicam o desenho urbano de Jaraguá do Sul são as rodovias que ligam o município (BR-280, no sentido Leste-Oeste; e SC-108, no sentido Nordeste-Sul) e a topografia acidentada que formou diversos vales na região conhecida como Vale do Itapocú (IBGE, 2016).

3.2.2 Linhas de Transporte Coletivo

Há no município de Jaraguá do Sul, uma única empresa responsável pela distribuição do Sistema de Transporte Público Coletivo de Jaraguá do Sul. A empresa atua com linhas 23 linhas interurbanas, foco deste trabalho, além de outras linhas urbanas que atendem os municípios de Corupá, Guaramirim e Schroeder, bem como linhas rodoviárias para outras regiões do Norte de Santa Catarina, como Joinville e o litoral.

A numeração das linhas é dada de acordo com a localização dos bairros atendidos, desta forma, as linhas de nomenclatura 100 estão na região Norte da cidade, acima do Rio Itapocú; as de nomenclatura 200 estão na Região Oeste da cidade; aquelas nomeadas 400 estão na porção Centro-Oeste da cidade; as nomeadas 500 estão localizadas ao sul e sudoeste do município; as nomeadas 700 atuam na porção sudeste da cidade; e aquelas com nomenclatura 800 se encontram na porção leste e nordeste do município. As linhas iniciadas em 3 e 6 atendem os municípios de Guaramirim, e Corupá e Schroeder, respectivamente. As linhas do município são numeradas de acordo com a região da cidade e estão dispostas na Tabela 1.

Tabela 1. Linhas de ônibus existentes em Jaraguá do Sul

Linha	Nome	Linha	Nome
100	Três Rios do Norte	520	Rio Molha
110	Tifa Schubert	530	Garibaldi
200	Nereu Ramos	540	Rio da Luz
230	Ribeirão Grande	550	Alto da Serra
240	Rau	700	Figueira
260	Estrada Nova	710	Boa Vista
270	Chico de Paulo	720	Aguas Claras
400	Jaraguá Esquerdo	800	João Pessoa
410	São Luis	810	Rodoviária
420	Madre Paulina	820	Centenário
500	Barra ADV/Seara	830	Santa Luzia (via S. João)
510	Jaraguá 84		

Fonte: Adaptado de <http://www.canarinho.com.br/>

3.2.3 Frota

De acordo com a empresa responsável pelo transporte público coletivo e com a Pesquisa Origem-Destino realizada no município de Jaraguá do Sul em 2011, existem 89 veículos da frota veiculada que atendem as linhas interurbanas dentro do município de Jaraguá do Sul e são revezados, com nove veículos de reserva, em escalas determinadas pela empresa.

3.2.4 Terminal Urbano de Jaraguá do Sul

O município, apesar de sua estendida área urbana, só possui um terminal urbano de passageiros. Este se localiza na região Central da cidade e é o único ponto comum de

desembarque e embarque de passageiros, que pode levar a todas as linhas interurbanas municipais de transporte coletivo.

Com uma área de pouco mais de 500 m², o terminal urbano de Jaraguá do Sul possui oito pontos de embarque distribuídos de forma triangular, que compõem cinco boxes. É um terminal aberto, logo a bilhetagem eletrônica ou compra de passagem com dinheiro se dá diretamente dentro do ônibus. Este fator também limita a integração temporal entre linhas no município, que somente se dá através de cartão pela bilhetagem eletrônica.

Na Figura 1, uma imagem do terminal urbano em sua quase totalidade. Nota-se a forma triangular do terminal, bem como uma quantidade grande de passageiros esperando a chegada de um ônibus. Dentro do terminal, dois estabelecimentos comerciais, além de banheiros públicos se concentram na construção ao fundo.

Figura 1. Terminal urbano de passageiros de Jaraguá do Sul



Fonte: <http://www.canarinho.com.br/>

O posicionamento do Terminal Urbano, com entrada e saída pela Avenida Getúlio Vargas, uma via de sentido único e três pistas, também dificulta tanto a criação de uma ciclofaixa na via quanto uma faixa preferencial para transportes coletivos. O local onde o Terminal está posicionado possui tráfego intenso de pedestres durante o dia todo, por se tratar de uma via com diversos estabelecimentos comerciais e haver um *shopping center* a poucos metros de distância dali. Escolas, universidades, agências bancárias e supermercados também se distribuem pelo entorno da região.

3.2.5 Pesquisa Origem-Destino

Uma pesquisa Origem-Destino, segundo o IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (2015) em o objetivo de “[...] entender como a população da cidade se desloca, quais os meios que utiliza para realizar tarefas cotidianas como trabalho, estudo, passeio, compras, entre outras obrigações”.

Os dados que uma Pesquisa Origem-Destino proporciona são o total reflexo dos deslocamentos que ocorrem em um município, desde o motivo para que estes tenham sido realizados até a frequência que ocorrem, passando pelo perfil completo do usuário. Estes dados refletem no quadro geral de deslocamentos que ocorrem no município, como os locais de mais destino, os locais de mais origem, os horários com mais deslocamentos e o tempo de percurso dos deslocamentos.

3 Resultados e discussões

4.1 Localização dos Terminais

4.1.1 Polos geradores

A definição dos polos geradores de tráfego no município se deu a partir de pesquisas desenvolvidas em quatro setores (indústria, serviços, educação e comércio), para uma listagem efetiva dos principais pontos que geram tráfego no município.

No setor industrial foram avaliadas as principais empresas do município; no setor de serviços foram considerados órgãos públicos, hospitais, pavilhões de eventos, áreas esportivas, teatros, parques e praças. O setor educacional consistiu principalmente nas instituições de ensino superior, mas também nas escolas e creches espalhadas pelo município. *Shoppings centers*, vias de grande movimentação de pedestres, grandes lojas, supermercados, hotéis e restaurantes foram listados como setor comercial.

Para definição do grau de importância dos polos geradores, uma análise visual de movimentação local, aliada aos números de funcionários, estudantes e usuários dos locais foi descrita.

4.1.2 Destinos e Origens

Nesta etapa, primeiramente foi realizada uma filtragem dos bairros menos populosos do município, de acordo com o Censo 2010 do IBGE. A filtragem dos bairros diminuiu o número de bairros a serem analisados de 37 para 25. Os dados levados para análise são aqueles coletados dos seguintes bairros: Água Verde, Amizade, Baependi, Barra do Rio Cerro, Centro, Chico de Paulo, Czerniewicz, Estrada Nova, Ilha da

Figueira, Jaraguá Esquerdo, Jaraguá 99, João Pessoa, Nereu Ramos, Nova Brasília, Rau, Rio da Luz, Santo Antônio, São Luís, Tifa Martins, Três Rios do Norte, Três Rios do Sul, Vieira, Vila Lalau, Vila Lenzi e Vila Nova.

A população destes bairros serve de referência e tem importância no resultado final pois os dados a serem interpretados são percentuais, independentemente do número de habitantes da amostra do bairro.

Na Tabela 2, pode ser observada a população dos bairros selecionados para efetuar o cálculo de maior deslocamento de passageiros. O cálculo que define onde pode existir maior deslocamento de passageiros se dá pela equação 1, considerando-se que onde a população for maior, existirão mais deslocamentos, desta forma, desconsiderando fatores socioeconômicos, já filtrados pela Pesquisa Origem-Destino de 2011.

$$NA = (RB * PB) \quad (1)$$

Onde:

NA: Número de deslocamentos para o bairro A;

RB: Taxa de deslocamentos saindo do bairro B;

PB: População do bairro B.

Tabela 2. População dos 25 maiores bairros de Jaraguá do Sul

Bairro	População	Bairro	População
Ilha da Figueira	10104	Vila Nova	4216
Centro	9263	São Luis	4165
Barra do Rio Cerro	8393	Três Rios do Norte	3813
Tifa Martins	7932	Chico de Paulo	3763
Vila Lenzi	6151	Nova Brasília	3115
Estrada Nova	5587	Santo Antônio	3061
Jaraguá Esquerdo	5349	Rio da Luz	2806
Rau	5294	Baependi	2655
Amizade	4927	Vieira	2614
João Pessoa	4534	Nereu Ramos	2600
Vila Lalau	4400	Agua Verde	2587
Czemiewicz	4349	Barra do Rio Molha	2297
Jaraguá 99	4253	Três Rios do Sul	2213

Fonte: <http://cidades.ibge.gov.br/>

Aplicando a equação do número de deslocamentos para cada bairro, têm-se a Tabela 3, com os dados calculados advindos de ambas as tabelas disponíveis na seção de Deslocamentos Bairro por Bairro da Pesquisa Origem-Destino de 2011 de Jaraguá do Sul. O número encontrado considera fatores extremos, como o fato de todos os habitantes realizarem deslocamento, mas também desconsidera que muitos habitantes realizam mais de um deslocamento. Porém como a característica proeminente no deslocamento é a origem e o destino, o número continua relevante.

Tabela 3. Perfil dos deslocamentos totais possíveis

Bairro	Deslocamentos Possíveis	Bairro	Deslocamentos Possíveis
Centro	35632	Estrada Nova	6002
Vila Lalau	17723	São Luis	5964
Ilha da Figueira	11236	João Pessoa	5574
Barra do Rio Cerro	11018	Czemiewicz	5214
Vila Lenzi	9871	Agua Verde	5051
Tifa Martins	9317	Vila Nova	4518
Rau	9088	Três Rios do Norte	4312
Baependi	8817	Chico de Paulo	3699
Jaraguá Esquerdo	8636	Três Rios do Sul	3611
Barra do Rio Molha	7619	Santo Antônio	3514
Amizade	7605	Jaraguá 99	3398
Nova Brasilia	7315	Vieira	2990
Nereu Ramos	6433	Rio da Luz	2664

Fonte: Autores, 2016.

4.1.3 Definição do número de terminais e localização dos terminais

A partir dos dados de deslocamentos da Tabela 3 é feita uma análise de possíveis situações:

Considerando a possibilidade de criação de até quatro terminais novos, por questões logísticas e, até mesmo, pelo tamanho da cidade, analisa-se então os bairros com maiores números de deslocamentos, somados ainda aos bairros com maiores destaques no mapa de polos geradores.

1º caso: Vila Lalau. Alto número de deslocamentos, fortemente impulsionados pela presença de empresas de grande porte, como WEG II e Marisol, assim como uma instituição de ensino: Anhanguera. Distância média de 4 km do Terminal Central. Três bairros grandes próximos mais distantes do Centro.

2º caso: Ilha da Figueira. Número considerável de deslocamentos, justificados pela quantidade de habitantes do bairro. Sem grandes empresas ou grandes instituições de ensino. Distância média de 5 km do Terminal Central. Dois bairros pequenos próximos mais distantes do Centro.

3º caso: Barra do Rio Cerro. Número considerável de deslocamentos, justificados também pela população local. MALWEE e Urbano nas proximidades. Distância média de 7 km do Terminal Central. Quatro grandes bairros e um pequeno bairro próximos mais distantes do Centro.

4º caso: Vila Lenzi. Os deslocamentos se justificam por uma população bastante concentrada. Empresas de médio porte. Distância média de 2 km do Terminal Central. Próximo demais do Centro.

5º caso: Tifa Martins. Região populosa e afastada do Terminal Central em 5 km do Centro. Bairros próximos não são mais distantes do Centro ou, quando são, utilizam outra rota para realizar o percurso. (Exemplo: bairro São Luís, que utiliza a Rua João Januário Ayroso para se deslocar até o Centro).

6º caso: Rau. Número considerável de deslocamentos. Indústrias de médio porte na região e um polo educacional com o Centro Universitário Católica de Santa Catarina, o Instituto Federal de Santa Catarina e o SENAC. Distância média de 4 km do Centro. Três bairros grande e dois pequenos próximos mais distantes do Centro. O Distrito de Inovação sendo construído no município, uniformizará ainda mais a região como polo educacional (PMJS, 2015).

Após analisados os seis casos, conclui-se que os bairros mais aptos a receber um terminal urbano de transporte coletivo são os bairros Vila Lalau, Barra do Rio Cerro e Rau. Os terminais destes bairros servirão como plataforma para diversas linhas em regiões mais distantes. A escolha considerou este fator muito importante, conjunto com a clara percepção de que os três bairros formam um eixo industrial-financeiro com a região Central. Tifa Martins, por não possuir grandes instituições e não servir como porta para outras regiões da cidade foi descartada, assim como a Vila Lenzi, que se encontra próxima demais do Centro. A Ilha da Figueira possui um apelo maior, por ser o maior bairro do município, mas a ausência de grandes polos geradores de tráfego, bem como sua proximidade e facilidade de acesso ao Centro, torna mais fácil a criação de linhas com conexão direta ao Centro, ao invés de um Terminal Urbano, que não distribuiria passageiros para uma região significativa. Desta forma, então são definidos os bairros onde se localarão os três novos terminais urbanos propostos.

4.1.4 Locação dos terminais

Após definidos os bairros onde os terminais se localizarão, é feita uma observação de locais nestes bairros, aptos a receber um terminal. Sempre visando os critérios abordados na seção 3.

Primeiro caso: Barra do Rio Cerro. A localização da MALWEE, ao final do bairro, justifica um terminal próximo à região. Além disso, a localização nesse ponto ainda permite que todo o bairro seja atendido com uma linha direta que siga até o Terminal Central.

Segundo caso: Rau. O polo educacional da região foi tomado como prioridade, já que é onde concentra o maior número provável de usuários. Nesta região, próximo às instituições de ensino e entre as duas principais vias do bairro, Rua Afonso Nicoluzi

e Rua Erwino Menegotti, existe uma série de terrenos grandes e vagos que poderiam abrigar um terminal.

Terceiro caso: Vila Lalau. A WEG impulsiona todo o setor leste do município e, dentro do bairro, possui um papel importantíssimo. Sua localização, ao final do bairro, também contemplaria mais áreas com acesso direto ao Terminal Central. Nesta região, pela ausência de áreas grandes vazias, teria de ser firmado um acordo com a própria WEG ou um processo de desapropriação de áreas próximas. Para fins de projeto, será considerada uma área de fácil acesso pela Avenida Prefeito Waldemar Grubba, nas dependências da empresa WEG.

Os três possíveis pontos de terminais foram mapeados e constam na Figura. O mapa é apenas uma simples ilustração dos três terminais embutidos na área urbana de Jaraguá do Sul.

4.2 Definição do tipo de rede e de linhas

Segundo as definições de tipos de redes e linhas de Ferraz e Torres (2001), e o posicionamento dos terminais, visualmente analisando a rede viária existente, foi escolhido o modelo de Rede Radial com linhas circulares e interbairros inclusas. Quanto aos tipos de linhas presentes no sistema adotado, as selecionadas foram radiais, diametrais, circulares e locais.

4.3 Diretrizes de configuração da rede de linhas

Baseando-se em todos os fatores determinantes do traçado de linhas, supracitados em diversos itens, a configuração da rede de linhas foi modelada. As seguintes diretrizes foram consideradas:

- ♦ Todos os terminais possuem ligação direta com todos os terminais, por meio de itinerários diferentes para ida e volta. Exemplificando: o itinerário do Terminal 1 para o Terminal 2 é diferente do itinerário do Terminal 2 para o Terminal 1;
- ♦ Não houve reestruturação das linhas que são mais próximas do Terminal Central do que de outros terminais. O itinerário destas linhas continua igual;
- ♦ As linhas especiais, não convencionais, que atendem empresas, não foram objeto de estudo do projeto;
- ♦ Todas as regiões atendidas pelo sistema de transporte público existente continuam sendo atendidas no projeto de reestruturação;
- ♦ O projeto não prevê o funcionamento de cada terminal urbano, sendo esta outra área de estudo, que posteriormente poderia ser abordada;

- ◆ As linhas intermunicipais que operam fora do município de Jaraguá do Sul também não foram objeto de estudo do projeto, portanto continuam operando no Terminal Urbano Central.

4.4 Listagem de linhas e nova nomenclatura

Para melhor compreender como a reestruturação do sistema de transporte foi executada, foi criada a Tabela 4, disposta logo após o item 4.5, que lista as linhas projetadas, as classificando, renomeando e comparando com a linha já existente em operação. Além disso, as distâncias percorridas por cada linha, bem como o tempo esperado de percurso, em condições normais de tráfego, também foram citados.

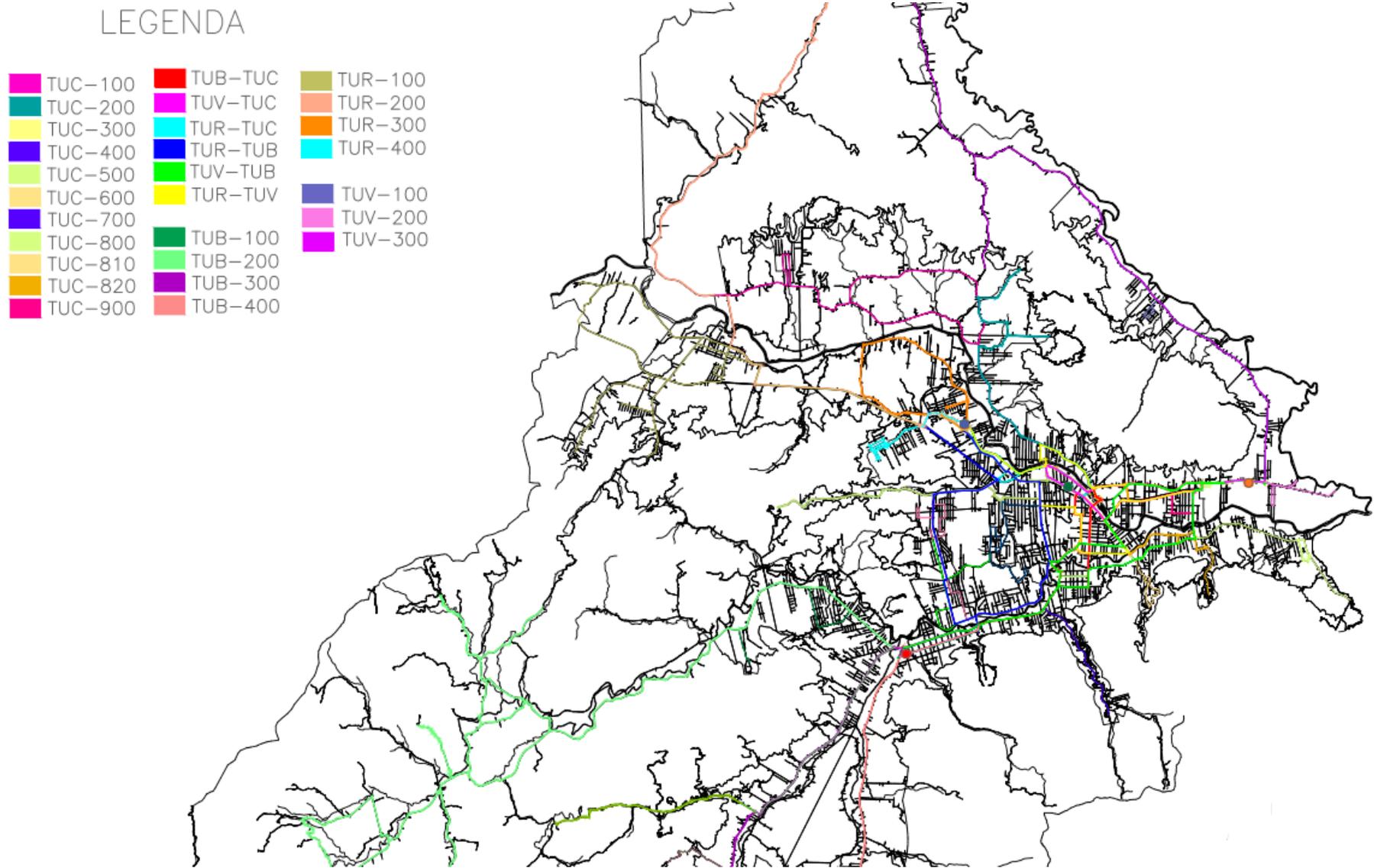
A nomenclatura apresentada na tabela, segue a seguinte lógica.

- ◆ Os terminais foram nomeados TUB (Terminal Urbano da Barra), TUC (Terminal Urbano do Central), TUR (Terminal Urbano do Rau) e TUV (Terminal Urbano da Vila Lalau);
- ◆ As linhas são nomeadas de acordo com o percurso. Levam o nome do Terminal de Origem ou Destino e são enumeradas por centenas quando tem itinerários distintos e por dezenas quando parecidos. Ex: “TUB-100 – Jaraguá 84”, significando que a linha vem de ou vai para o Terminal Urbano da Barra e seu número é 100;
- ◆ Linhas entre terminais são nomeadas com as siglas dos terminais. Ex: “TUB-TUC”, significando que a linha sai do Terminal Urbano da Barra e vai para o Terminal Urbano do Centro ou vice-versa.

4.5 Traçado final das linhas

Na figura 2 verifica-se o traçado geral com todas as linhas projetadas sobrepostas.

Figura 2. Mapa Geral de Linhas



Fonte: Autores.

Tabela 4. Lista comparativa de linhas existentes e projetadas

LINHAS EXISTENTES			LINHAS PROJETADAS		
Nomenclatura	Distância até Terminal Central (em km)	Tempo de Percurso (em minutos)	Nomenclatura	Distância até Terminal Central (em km)	Tempo de Percurso (em minutos)
100 - Três Rios	17,3	49	TUC-100 - Três Rios do Norte	14	37
110 - Tifa Schubert	13=7	39	TUC-200 - Amizade	13,7	39
200 - Nereu Ramos	11=6	26	TUR-100 - Nereu Ramos	8	12
			TUR-TUC	3,8	9
230 - Ribeirão Grande	20:2	45	TUR-200 - Ribeirão Grande	16,8	32
			TUR-TUC	3,8	9
240 - Rau	6:9	18	TUR-300 - Três Rios do Sul	3,1	7
			TUR-TUC	3,8	9
260 - Estrada Nova	7,1	25	TUR-400 - Estrada Nova	3,2	8
			TUR-TUC	3,8	9
270 - Chico de Paulo	4,2	14	TUC-300 - Chico de Paulo	4,2	14
400 - Jaraguá Esquerdo	10	33	TUC-400 - Jaraguá Esquerdo	10	33
410 - São Luis	11=6	35	TUC-500 - São LuisTifa Martins	11=6	35
420 - Madre Paulina	10,6	33	TUC-600 - VilaLenzi	10,6	33
500 - Barra	8,2	25	-	-	-
510 - Jaraguá 84	13,5	55	TUB-100 - Jaraguá 84	4,1	13
			TUB-TUC	8,2	25
520 - Rio Molha	6,1	17	TUC-700 - Rio Molha	6,1	17
530 - Garibaldi	23,8	74	TUB-200 - Garibaldi	15,6	42
			TUB-TUC	8,2	25
540 - Rio da Luz	14,7	41	TUB-300 - Rio da Luz	6,5	15
			TUB-TUC	8,2	25
550 - Alto da Serra	15,7	41	TUB-400 - Alto da Serra	7,5	16
			TUB-TUC	8,2	25

LINHAS EXISTENTES			LINHAS PROJETADAS		
Nomenclatura	Distância até Terminal Central (em km)	Tempo de Percurso (em minutos)	Nomenclatura	Distância até Terminal Central (em km)	Tempo de Percurso (em minutos)
700 - Ilha da Figueira	7,5	23	TUC-800 - Ilha da Figueira	7,5	23
710 - Boa Vista	5,6	19	TUC-810- Boa Vista	5,6	19
720 - Águas Claras	6,7	21	TUC-820 - Águas Claras	6,7	21
800 - João Pessoa	11=4	35	TUV-100 - João Pessoa	5,3	13
			TUV-TUC	6,1	22
810 - Rodoviária	5,4	16	TUC-900 - Rodoviária	5,4	16
820 - Centenário	7,3	17	TUV-200 - Centenário	1=2	5
			TUV-TUC	6,1	22
830 - Santa Luzia	22,2	70	TUV-300 - Santa Luzia	16,1	45
			TUV-TUC	6,1	22
			TUV-TUC	6,1	22
			TUC-TUV	6,7	25
			TUR-TUC	3,8	9
			TUC-TUR	3,7	9
			TUB-TUC	8,2	25
			TUC-TUB	9,1	28
			TUR-TUB	9,3	24
			TUB-TUR	9,5	25
			TUR-TUV	12,3	31
			TUV-TUR	9,6	30
TUV-TUB	13,4	26			
TUB-TUV	11=6	22			

Fonte: Autores, 2016.

5 Considerações Finais

A elaboração de uma proposta de reestruturação do Sistema de Transporte Público Coletivo do município de Jaraguá do Sul fundamentou-se tanto em conceitos de referência em âmbito nacional e internacional nos campos da Mobilidade Urbana e do Transporte de Passageiros, quanto em uma síntese metodológica para a realização das etapas necessárias para que o escopo do projeto fosse alcançado.

A situação do Sistema de Transporte Público Coletivo do município de Jaraguá do Sul/SC, abordada nesta pesquisa, evidencia a estrutura física existente e o comportamento das linhas e da frota. As informações de escalas dos ônibus não puderam ser obtidas, por falta de autorização aos documentos, não cedidos pela empresa concessionada.

Ao final da pesquisa foi possível fazer uma proposta de reestruturação do sistema de transporte coletivo de Jaraguá do Sul, com a definição de um novo traçado para as linhas, bem como de uma nomenclatura mais clara e acessível. Com um sistema reestruturado, há uma maior integração e descentralização o que auxilia em muito na mobilidade do município. De tal modo, há uma tendência de que o sistema se torne mais atrativo aos usuários, levando a um incremento do número de pessoas utilizando o transporte coletivo.

Em 2011 o IPC – Instituto de Pesquisa Catarinense foi responsável pelo gerenciamento de dados da primeira Pesquisa Origem/Destino realizada no município de Jaraguá do Sul. Esta pesquisa teve importância fundamental para o desenvolvimento deste projeto, já que é nela que estão contidas todas as estatísticas da demanda atual disponíveis no município.

O projeto de reestruturação desenvolvido superou as expectativas criadas no início da pesquisa. No entanto, não teve o aprofundamento necessário para gerar resultados com acurácia. Apesar de não tratar apenas de uma ciência exata, o desenvolvimento de um projeto desse porte necessita de uma equipe de profissionais especializados, *softwares* sofisticados para processamento de todos os dados, bem como um período muito maior do que o disponível para a realização do projeto. O crescimento da área urbana e as novas disposições e configurações da malha viária municipal também devem ser levados em consideração, já que a longevidade da vida útil do projeto é imprescindível para que a eficácia no funcionamento do mesmo seja atingida. Recomenda-se, para uma maior precisão nos resultados, uma pesquisa de aprofundamento com os resultados obtidos e discutidos neste projeto.

Por fim, o traçado de novas linhas, que objetiva reestruturar o sistema, o tornando mais integrado, mais descentralizado, mais intuitivo e mais atrativo para novos usuários, foi a última etapa a ser realizada no projeto, gerando uma nova configuração para o Sistema de Transporte Público de Jaraguá do Sul.

Referências Bibliográficas

CANARINHO, Viação. *Número de linhas existentes em Jaraguá do Sul*. Disponível em: <http://www.canarinho.com.br/novo/itinerarios_busca.asp?tipo=4>. Acesso em: 05 set. 2015.

CELLOS, Riani Martins Carvalho; DA SILVA JUNIOR, Carlos Alberto Prado; FONTENELE, Heliana Barbosa. *Análise da Qualidade do Transporte Público Urbano por Ônibus sob a Ótica do Usuário Idoso*. Revista de Engenharia e Tecnologia, Londrina, v. 4, n. 3, p. 71-80, dez. 2012. Disponível em: <<http://www.revistaret.com.br/ojs-2.2.3/index.php/ret/article/viewFile/132/167>>. Acesso em: 19 out. 2015.

DA SILVA, Rejane. *Estudo de Transporte Público Urbano que serve o Campus da UNIJUI: uma abordagem da qualidade sob a ótica do usuário*. 2005.118 p. Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Departamento de Tecnologia, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2005. Disponível em: <http://www.projetos.unijui.edu.br/petegc/wp-content/uploads/tccs/tcc-titulos/2005/Estudo_do_Transporte_Publico_Urbano_que_Serve_o_Campus_da_UNIJUI_Uma_Abordagem_da_Qualidade_sob_a_Otica_do_Usuuario.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2015.

FERRAZ, Antonio Clovis Coca Pinto; TORRES, Isaac Guillermo Espinosa *Transporte Público Urbano*. São Carlos: Editora Rima, 2001. 367p.

GOMIDE, A. A. *Mobilidade Urbana, Iniquidade e Políticas Sociais*. Revista Políticas Sociais – Acompanhamento e Análise - IPEA, v12, p. 241-250, fev., 2006. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/politicas_sociais/ensaio5_alexandre12.pdf>. Acesso em: 28 out. 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Estimativa Populacional de 2015*. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=420890>>. Acesso em: 08 set. 2015.

IPC, Instituto de Pesquisa Catarinense. *Pesquisa Origem-Destino de Jaraguá do Sul*. Criciúma, 2011. (Nota: concedida pela Fundação de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Urbano e Econômico Sustentável de Jaraguá do Sul - Instituto Jourdan, SC; disponível sob autorização).

IPPUJ, Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville. *Pesquisa Origem-Destino*. Disponível em: <<https://ippuj.joinville.sc.gov.br/conteudo/33-Pesquisa+Origem/Destino.html>>. Acesso em 18 out. 2015.

MENDES, J. B.; FANTIN, B. R. B. *Percepção Geral da Qualidade do Transporte Público e da Mobilidade Urbana na Cidade de Botucatu*. Botucatu, SP: FATEC-BT, 2012. Disponível em: <<http://www.fatecbt.edu.br/seer/index.php/tl/article/view/153>>. Acesso em: 09 set. 2015.

RIOS, Mariana Franca. *Metodologia para Localização de Terminais do Sistema de Transporte Público Coletivo Urbano*. 2007. 105 p. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília.

SOARES, Ubiratan Pereira. *Procedimento para Localização de Terminais Rodoviários Interurbanos, Interestaduais e Internacionais de Passageiros*. 2006, 364p. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ZIARI, H.; MAHMUD, R. K.; MOHAMMAD, M. K. *Locating Stations of Public Transportation Vehicles for Improving Transit Accessibility*. Iran Science and Technology University. Tehran/Irã: ISTU: 2007.