

# IMPLANTAÇÃO DE ESTAÇÕES DE TRANSPORTE PÚBLICO: UMA ANÁLISE DA DEMANDA DE USUÁRIOS E O MOVIMENTO PEATONAL

**David Sadowski**

**Geruza Kretzer**

Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo

Universidade Federal de Santa Catarina

**Diego Benites Paradedá**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Automação e Sistemas

Universidade Federal de Santa Catarina

**Célio José Sztoltz Júnior**

Observatório da Mobilidade Urbana

Universidade Federal de Santa Catarina

## RESUMO

A locação de estações de transporte público sob a ótica do pedestre é uma necessidade premente dos dias atuais. Nesse contexto, considerar a demanda de usuários, bem como as características influentes dos movimentos peatonais revelam um passo essencial na elaboração de um sistema factível, mais humano e socialmente justo. Tendo isso em mente, o presente artigo aprofunda o assunto em um estudo de caso de contornos bem definidos: a BR-282, importante via articuladora da Região Metropolitana de Florianópolis. Para tanto, são estudadas 5 variáveis – densidade, diversidade, desenho urbano, acesso ao destino e distância de caminhada ao transporte público – influentes dos movimentos peatonais, relacionando duas delas – desenho urbano e distância de caminhada ao transporte público – às demandas existentes por transporte público. Os resultados revelam que, ainda que a BR-282 se caracteriza como grande corredor de passagem, estações ao longo da via teriam uso expressivo.

## ABSTRACT

The placement of public transport stations from the pedestrian perspective is a crucial issue nowadays. In this context, an essential step in developing a system that is socially and economically feasible is to consider not only passenger demand, but also walkability characteristics. This article investigates the subject with a case study of an important articulator of the Florianópolis metropolitan region: the BR-282 expressway. The study considered five variables in its analysis – density, diversity, design, destination accessibility, and distance to transit –, relating two of them – design and distance to transit – to the existing demand for public transport. The results reveal that, even though the BR-282 is characterized as a large passageway, stations along the way would have significant usage.

## 1. INTRODUÇÃO

A década de 50 definitivamente marcou o início da era rodoviária no Brasil. Nesse período, estimuladas pelo afamado Plano de Metas de Juscelino Kubitschek, sucessivas obras viárias passam a figurar no território nacional. O ideal de modernização dá o tom das expansões e cidades inteiras são pensadas e construídas para o automóvel (Vasconcellos, 1996). Nunca se viu tamanho fluxo de mercadorias e pessoas. Contudo, nem tudo são benesses: vultuosos investimentos revelam uma lógica em que poucos se beneficiam, servindo, não raro, à articulação de polos interessantes às classes mais abastadas (Villaça, 2001).

Ao conectar áreas distintas, muitas vezes as novas vias entrecortam assentamentos inteiros, provocando desarticulações de localidades já existentes. Na prática, as prioridades não se voltam ao pedestre, e tampouco aos meios de transporte não motorizados: o mais importante, dentro de uma visão de engenharia de tráfego tradicionalista, é dar fluidez ao tráfego. (Menezes, 2001).

Na contramão desta tendência, o IPPUC (1991) defende uma relação de maior integração da via e entorno. E arremata explicitando que o principal enfoque deve ser dado à vida urbana e ao pedestre, não ao tráfego rodoviário. Soma-se a isso a posição adotada pelo ITDP (2013) em que grandes obras viárias devem priorizar o transporte público e temos um modelo de práticas urbanas mais humanas e socialmente justas. Na verdade, a relação com o entorno e a priorização do transporte público revelam ideias complementares: projetar um corredor de transporte público não começa e tampouco termina nas portas das estações. É preciso que as condições urbanas sejam propícias aos deslocamentos peatonais.

Florianópolis, capital de Santa Catarina, inevitavelmente incorpora a lógica rodoviarista nacional. Sobre a realidade do município, direcionamos nossas atenções à BR-282, uma de suas mais importantes vias. Das principais vias locais, a BR-282 desempenha papel importante na ligação da ilha de Santa Catarina com localidades situadas ao longo da BR-101, servindo de corredor de passagem entre esses dois extremos. Construída na década de 70 e alvo de reincidentes investimentos rodoviaristas, a via, entretanto, provocou uma ruptura no tecido urbano local, tradicionalmente ocupado por classes menos favorecidas (Sugai, 2002) e reféns de um sistema de transporte de baixa qualidade.

Recentes estudos, quais sejam os relatórios finais do PLAMUS (2014), ao analisar os problemas de mobilidade em Florianópolis, apontam a necessidade premente de se adotarem alternativas qualificadas de transporte público de massa. A condução do estudo, por sua vez, ao propor corredores de transporte público nas principais vias articuladoras do território, não deixando de fora a BR-282, vai além de uma mera constatação.

A conclusão apontada pelo estudo revela a oportunidade de reverter a lógica rodoviarista instalada na BR-282. A partir daí surge a motivação para o estudo: desenvolve-se uma análise de possíveis estações de transporte coletivo de massa ao longo da supracitada rodovia. Cientes da complexidade de interações entre os diversos fatores que envolvem o tema, escolhemos abordá-lo sob a ótica do pedestre. Compreender os fatores que influenciam os movimentos peatonais certamente dirá muito acerca da viabilidade de um conjunto de estações.

A abordagem se baseia no trabalho de Cervero e Kocklman (1997), que ao sistematizar 5 variáveis influentes nos movimentos peatonais, estabelecem os referenciais utilizados em nosso estudo. Apreendidos os fatores influentes nos movimentos de pedestres, passamos a segunda etapa do trabalho: cruzam-se demandas existentes por transporte público ao longo do eixo, limitando a abrangência dos dados, a partir das estações, a distâncias que possam ser percorriáveis pelos pedestres.

Nossa proposta final aponta 6 possíveis estações. Destas, afim de melhor explicitar os resultados obtidos, escolhemos, para o presente trabalho, focar os estudos em uma delas: a estação Josué di Bernardi.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Os 5D's da estrutura urbana**

O bom funcionamento do sistema de transporte público é fundamental para o acesso a atividades e serviços, e muitas variáveis estão envolvidas no seu planejamento, incluindo formas de acesso, custos, eficiência, confiabilidade, facilidade em obter informações, entre outras. Juntas essas variáveis contribuem para a motivação do uso do sistema (Daniels e

Mulley, 2011), e dentro dessa questão, entender os fatores que influenciam nas distâncias de caminhadas até o transporte público é essencial para planejar e garantir que todo o sistema funcione de modo eficiente.

Segundo Vuchic (2005), a disposição do passageiro em potencial em caminhar ou utilizar outros modais para chegar até a estação, depende da qualidade do transporte coletivo que ele irá utilizar, da distância da viagem considerando o seu caminho inicial, e das condições do trajeto até a estação, como por exemplo a qualidade das calçadas e a existência de ciclovias para o uso de bicicleta.

Alguns estudos foram feitos para tentar avaliar como o ambiente construído influencia no uso e escolha dos diferentes modos de transporte. Cervero e Kockelman (1997) examinam três dimensões - *densidade, diversidade e desenho urbano* – e o modo como elas influenciam na escolha e uso do sistema. A *densidade* pode ser entendida como a relação entre o número de pessoas que moram ou usam o espaço e sua área física, assim a variável de interesse pode ser a população, unidades habitacionais, emprego, taxa de ocupação do solo, entre outros. Para Ewing e Cervero (2009), a *diversidade* é relacionada à concentração de diferentes usos em uma determinada área e o *desenho urbano* compreende as características e configurações da malha viária em uma determinada localidade.

Essas dimensões, referidas como 3D's, foram propostas por planejadores urbanos para reduzir o número de viagens com veículos motorizados, aumentar o número de deslocamentos não motorizados (feitos a pé ou de bicicleta) e reduzir o número de viagens produzidas, aumentando ocupações em veículos e garantindo a escolha do uso do transporte coletivo. Para Cervero e Kockelman (1997), estudos comprovaram a eficiência dessas três variáveis, revelando que a coexistência da concentração de moradias, a mistura de usos, e desenhos urbanos amigável aos pedestres podem diminuir o uso de veículos motorizados e aumentar a escolha pelo transporte público.

Posteriormente em Cervero *et al.*, (2009) foram incluídas mais duas variáveis nas análises – *acesso ao destino* e a *distância ao transporte público* - totalizando os chamados 5D's. O *acesso ao destino* está relacionado a distância e à facilidade em chegar ao local em estudo, e a *distância ao transporte público* é medida como a menor rota de residências ou locais de trabalho à estação de ônibus.

Essas variáveis podem expressar o grau de acessibilidade ao transporte público, e ao mesmo tempo tendem a se relacionar (Cervero *et al.* 2009), pois o ambiente é diverso e suas malhas viárias são conectadas com outras localidades, além de algumas terem alta oferta de serviços de transporte.

Sendo assim, os 5D's serviram como uma parte essencial do método adotado para a locação das estações de transporte coletivo propostas. Para efeito do trabalho aqui apresentado, optamos por dar uma visão mais aprofundada das ferramentas e variáveis utilizadas na questão do *desenho urbano* e *distância ao transporte público*, essenciais para o confronto com os dados de demanda de usuários existentes no entorno de cada estação.

### 2.1.1. Desenho Urbano

Reconhecer que o desenho urbano – um dos 3D's de Cervero e Kockelman (1997) – gera

influência nas possibilidades de deslocamentos a pé, leva-nos a uma necessária abordagem da teoria da Sintaxe Espacial, importante para os estudos das relações entre sociedade e espaço. Segundo Hillier et al. (1993), é possível demonstrar, por meio da Sintaxe, como a configuração da malha urbana pode ser um aspecto definidor dos fluxos de movimento. A Sintaxe Espacial expressa o potencial de encontros dos diferentes logradouros públicos de determinado recorte urbano. Para tanto, encara a cidade como grande arranjo de barreiras e permeabilidades hierarquizadas. Dentre as diversas medidas sintáticas, devemos chamar a atenção para uma em especial: a integração. Podemos dizer que a integração - ou a posição de um espaço em relação a todos os outros de um recorte de estudo - é dos principais determinantes da quantidade de pedestres que passam por ele.

De modo a analisar brevemente os diferentes espaços do recorte alvo de estudo, usamos a técnica sintática da axialidade. Para tanto, utiliza-se como base um mapa de linhas axiais do local, que nada mais é do que o conjunto do menor número de maiores linhas possível que cruzam a totalidade dos espaços públicos abertos. O mapa das linhas axiais nos permite saber, através de uma relação de interdependência de cada linha em relação ao todo, quais as vias mais integradas (linhas com cores mais próximas ao vermelho) e aquelas mais segregadas (linhas com cores mais próximas ao azul). Estas inter-relações foram calculadas com a ajuda do programa Dephtmap. As linhas mais integradas, como já mencionado, são as mais propensas à vitalidade urbana.

As análises a serem realizadas são duas: análise de integração global e análise de 3 passos topológicos. A análise global avalia o desempenho de cada segmento de reta em relação ao todo. Por sua vez, a análise de 3 passos avalia o desempenho local. Cada segmento de reta conectado diretamente a um primeiro segmento está a um passo topológico deste. Outros segmentos que se conectam ao segmento conectado ao primeiro estão a dois passos do primeiro e assim por diante. A análise sintática de 3 passos topológicos nos dá uma boa noção dos possíveis movimentos locais.

Isto posto, para uma primeira aproximação aos possíveis locais das estações, fazemos uma análise da integração da malha viária local, realizada por meio da ferramenta da axialidade. Vale ressaltar que as estações devem guardar certa distância entre si, de modo que a abrangência de uma não interfira na da outra. Assim, flexibilizações quanto ao posicionamento inicial das possíveis estações tiveram que ser feitas, fato que leva, por vezes, a um descolamento em relação às vias mais integradas.

### *2.1.2. Distância de Caminhada*

Para o bom funcionamento de um sistema de transporte coletivo é fundamental compreender e adotar distâncias de caminhadas que sejam compatíveis com a disposição dos usuários e com as condições da infraestrutura urbana existentes no local em análise. Segundo El-Geneidy *et al.* (2014), essa questão é altamente associada com o número de usuários que se pretende alcançar, o que significa que se um sistema de transporte confiável existir dentro de uma boa distância de caminhada, a probabilidade de uso do sistema tende a aumentar. Conforme a citação a seguir:

“A distância de caminhada ao transporte público pode ser influenciada pela finalidade de toda a viagem, por fatores demográficos, pelos diferentes gêneros e idades, além da localização do acesso, em termos de ambiente construído e natural, apesar dos efeitos serem variáveis.” (El Geneidy *et al.*, 2014, p.5, tradução nossa)

Determinar a área de influência no entorno de uma estação de transporte público é uma questão complexa e importante. A delimitação é usada para prever o espaço entre as estações, identificar redundâncias e lacunas nas rotas planejadas, além de entender e prever demandas de usuários para o uso do sistema. Para Vuchic (2005), a cobertura da área é uma das características do projeto de rede que mais afeta a qualidade do serviço de transporte público. Sobre o assunto, o autor defende a utilização de distâncias de 400 e 800 metros, respectivamente 5 e 10 minutos de caminhada.

Muitas pesquisas tratam a delimitação das áreas de influência com buffers radiais, porém esse método apenas seria totalmente eficaz em medir o caminhar dos pedestres se a malha viária fosse distribuída radialmente a partir da localização da estação (Biba, Curtin e Manca, 2014). Além disso, os buffers podem superestimar a quantidade de usuários no sistema. Com isso, Foda e Osman (2010) fizeram o uso de ferramentas em GIS para adotar uma abordagem alternativa ao método do buffer, estimando a cobertura da área de influência das estações com base na atual rede viária destinada ao uso de pedestres.

Sendo assim, tendo em vista que a área em análise apresenta malha viária irregular, optou-se pela demarcação das áreas de influência seguindo o método de Foda e Osman (2010), adotando distâncias de caminhamentos de 400 e 800 metros seguindo o sistema viário a partir dos pontos onde foram propostas as estações de transporte. Para demarcação dessas distâncias de caminhada foram usados mapas georreferenciados, que garantiram a melhor precisão dos dados.

## **2.2. Demanda de passageiros para o transporte público coletivo**

Para Ortúzar (2011) a escolha do modo de transporte é provavelmente o estágio mais importante nos modelos de planejamento de transportes. É importante desenvolver e utilizar modelos que são sensíveis a atributos das viagens que influenciam as escolhas individuais do modo. Alguns fatores que influenciam na escolha do modo são aqueles definidas pelas características do transporte, tais como: tempo de viagem dentro do veículo, espera e tempo de caminhada; custos da viagem, como tarifa; confiança e regularidade do serviço que irá utilizar. Os modelos de escolha modal podem ser agregados se forem baseados em informações por zonas.

A análise e a estimativa da demanda de passageiros para o transporte público são mecanismos complexos porque envolvem os dados de comportamento agregado de indivíduos. Os atributos conhecidos que afetam a demanda por transporte coletivo são: mudanças na tarifa, tempo de viagem, frequência do serviço, tempo de caminhada, rotas e transbordo, localização do ponto de parada, conforto, entre outros. Matrizes origem destino constituem a entrada essencial para a grande maioria dos planejamentos de transporte. A literatura descreve inúmeros métodos para a estimativa dessa matriz, contudo a maioria dos estudos se refere a geração de viagens baseadas em automóveis a partir de dados de contagem (Ceder, 2007).

A estimativa da demanda de passageiros pode ser obtida através da conversão de vetores de produção e atração de uma pesquisa de origem e destino, devendo, para tanto, estratificar os dados por modo de viagem. A estimativa de produção de viagens é realizada utilizando o método da Análise de Categorias (*Cross-Classification*) para estimar a resposta. A equação é dada por:

$$t_o^p(h) = \frac{T_o^p(h)}{H(h)} \quad (1)$$

em que:  $t_o^p(h)$  = Taxa média de viagens com motivo h e a categoria (classe) P  
 $T_o^p(h)$  = Total de viagens observadas para a categoria (classe) P  
 $H(h)$  = Total de elementos da categoria

A grande dificuldade e o principal objetivo deste método é encontrar categorias que diminuam os desvios das taxas entre as categorias. Com o método, encontram-se as taxas de viagens de forma empírica, sendo necessário uma grande quantidade de dados, o que pode ser obtido através de uma pesquisa origem destino. A amostragem da pesquisa possibilita encontrar a taxa média de viagens por motivo e categoria. Por não ser o foco do trabalho, não será descrito todo o método de obtenção das Classes, e sim apenas uma introdução de como foram produzidos os dados a serem utilizados no estudo.

Com o método de Análise de Categorias obtém-se as taxas de viagens, mas ainda assim é necessária a expansão da amostra, descrita no capítulo de resultados.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Dentre os 6 possíveis locais analisados para a implantação de uma estação de transporte (Figura 1), o aprofundamento do assunto nos leva a focar em uma delas, a chamada Estação Josué di Bernardi. A avenida que dá nome à estação conecta no sentido norte-sul dois dos setores de maior densidade ao longo da BR-282. A intersecção se faz por uma avenida rebaixada, não apresentando conflitos com a rodovia. É imprescindível atender-se para o fato de que a população apresenta uma comunidade de baixa renda bastante consolidada, em sua porção nordeste.

Embora apresente uma vida urbana considerável, o local carece de infraestruturas que qualifiquem o espaço para pedestres e ciclistas: as calçadas são estreitas, os espaços de sombra são raros e não há ciclovias. A ausência de um espaço público qualificado convive com uma grande oferta de ônibus, concentrados, sobretudo, nas Avenidas Josué di Bernardi e Prof Egídio Ferreira. Essa oferta poderia ser aproveitada na alimentação de um sistema troncal a ser proposto na BR-282.

Uma vez localizada a estação (Figura 1), é necessário analisar as zonas de tráfego para poder determinar os potenciais usuários da estação. De acordo com consultores, uma estação de ônibus só é justificada se houver no mínimo 2.000 passageiros/dia utilizando o serviço. Dessa forma, a proposta é estimar através de análises se a localização da estação será viável ou não.

Para responder a esse questionamento, foram estimados vetores de produção e atração de viagens com base nas zonas de tráfego demarcadas pelo Plamus, selecionando apenas aquelas contidas no entorno de cada estação. Com base em dados de pesquisas realizadas pelo Plamus, observou-se que grande parte das viagens realizadas a partir dessas zonas de tráfego são para a Ilha de Florianópolis/SC, ou seja, viagens intermunicipais, pois a estação fica localizada no limite dos municípios de São José/SC e Florianópolis/SC. Ao todo passam 59 rotas de ônibus nas proximidades da estação, isso considerando os sentidos de ida e volta, conforme ilustra a Figura 2,. A frequência com que passam essas linhas é relativamente alta, o que demonstra uma grande oferta de serviço na região.



**Figura 1:** Localização das estações de transporte da BR-282, com destaque para a posição da estação Josué di Bernardi



**Figura 2:** Linhas de ônibus existentes atualmente no local

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Desenho urbano

Foram aplicados os métodos apresentados para examinar o potencial número de usuários dispostos ao uso de transporte coletivo na estação Josué di Bernardi. Primeiramente, foi analisado o desenho urbano: o ponto foi selecionado por conter uma via de forte caráter integrador local, com um dos maiores valores de integração local da parte continental, conforme pode ser visto na Figura 3. Tal caráter ajuda a explicar a grande concentração de comércios e serviços na principal via estruturante – com destaque às oficinas e lojas de autopeças –, situação esta que não se repete à medida que nos distanciamos dos locais mais integrados, sobressaindo-se os usos residenciais.



**Figura 3:** Mapa da integração local ( $r_3$ ) para a região da BR-282 com destaque para a possível Estação Josué di Bernardi

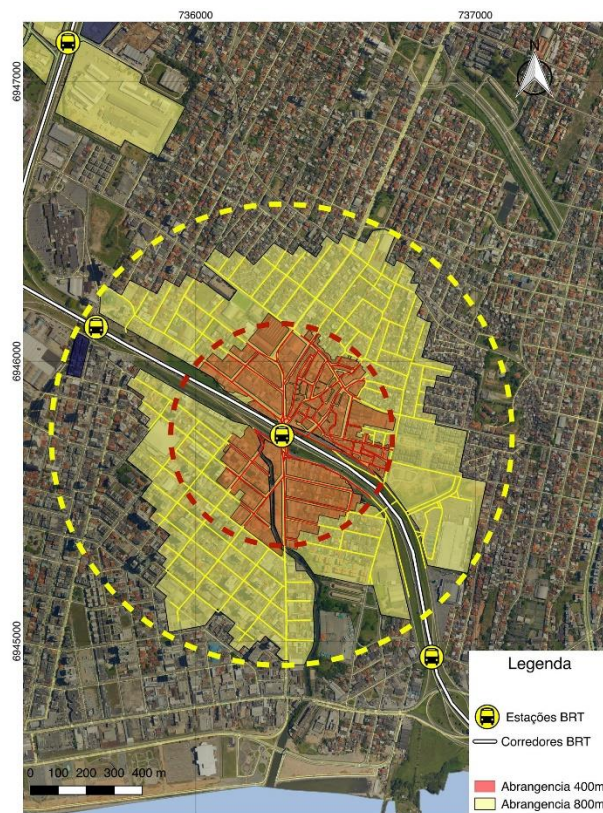
Por meio de mapas gerados através do Sistema de Informação Geográfica (SIG), pode-se notar que o recorte em questão apresenta uma das maiores densidades populacionais ao longo da via expressa, além de grande oferta de empregos na sua porção sul. Tais características



podem ser justificadas por questões da integração da malha viária, explicadas pela configuração urbana. Além desses fatores, a região apresenta grande diversidade de usos e clara tendência à renovação, o que se justifica pelo alto potencial construtivo atribuído a um local com presença ainda grande de edificações de um e dois pavimentos, assim como pela existência de terrenos sem ocupação.

### 4.3. Distância de caminhada

Para a análise da área de influência da estação aqui estudada, consideramos os 400 e 800 metros como distâncias a serem percorridas a partir dos acessos das estações. Como podemos perceber na Figura 4, o método adotado corresponde de maneira mais eficiente à realidade da malha viária existente, diferente dos raios de abrangência de 400 e 800 metros representados pelas linhas tracejadas e aqui expostos apenas para efeito de comparação.



**Figura 4:** Área de influência das estações com as distâncias e raios de influência para 400 e 800 metros

### 4.2. Demanda

Expandindo a amostra de domicílios para o número de viagens existentes na região de estudo foram utilizados dados obtidos no Plamus, que realizou uma pesquisa origem destino através de entrevistas de 4961 domicílios, gerando dados para 327 Zonas de Tráfego.

O modelo do Plamus realiza a expansão da amostra obtendo a quantidade de viagens de uma determinada zona por modo de viagem e classe. Ao multiplicarmos essa amostra pelo fator de moradias FE.MOR da zona teremos a expansão de viagens de uma determinada zona. Para encontrar o fator de moradias, multiplicamos o fator domicílio F1.DOM e o fator população, onde o fator domicílio é definido pela multiplicação dos fatores renda F1.FR e fator tamanho



do domicílio F2.TD; e o fator população é definido por FE.POP. Os moradores foram divididos entre classes de renda, e também foi realizado uma projeção do crescimento da faixa de renda e população das zonas. As classes que foram divididas e as amostras e a projeção para o fator renda estão na Tabela 1, e para o fator tamanho de domicílios estão na Tabela 2.

**Tabela 1:** Classes baseado em renda

Classes	Faixa de renda (Salários mínimos)
A	1 + 2
B	3
C	4 +

**Tabela 2:** Classes em número de moradores

Classes	Número de moradores
1	1
2	2
3	3+

O fator renda é definido por:

$$F1.FR_{zona} = \frac{Projeção_{total\ domicilios_{classe\ renda}}}{Classe_{total\ domicilios_{classe\ renda}}} \quad (2)$$

e o fator domicílio por:

$$F2.TD_{zona} = \frac{Projeção_{total\ domicilios_{classe\ moradores}}}{Classe_{total\ domicilios_{classe\ moradores}}} \quad (3)$$

O fator de expansão da população é dado pela projeção de moradores da zona pela soma do total de moradores atual, e é dado por:

$$FE.POP_{zona} = \frac{Projeção_{total\ moradores}}{Atual_{total\ moradores}} \quad (4)$$

Com todos os fatores e número de viagens de cada zona temos as equações de cada uma das expansões:

$$F1.DOM = F1.FR * F2.TD \quad (5)$$

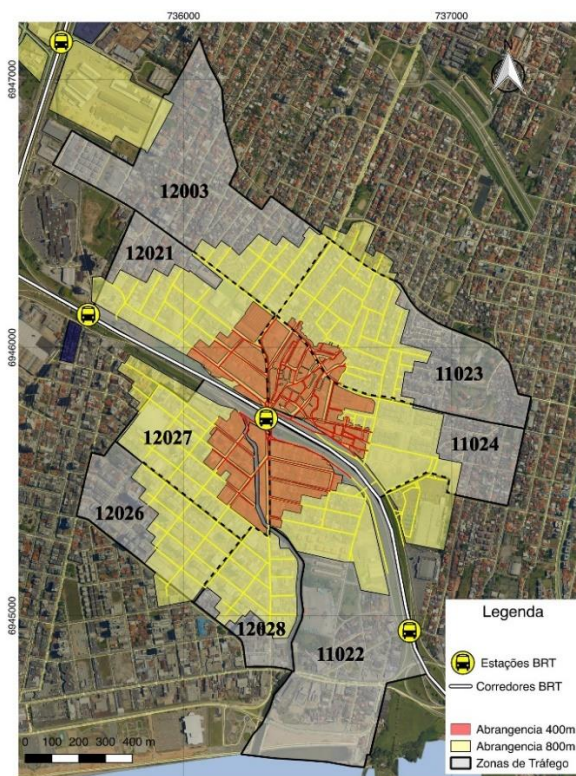
$$FE.MOR = F1.DOM * FE.POP \quad (6)$$

O fator de expansão de viagens como citado anteriormente é definido pelo fator de expansão de moradias pela quantidade de viagens de cada zona e é dado por:

$$FE.Viagens_{Moradia,modo,zona} = FE.MOR * FE.Viagens^* \quad (7)$$

$$\text{em que: } FE.Viagens^* = \frac{\text{mínimo}_{contagens}(Viagens_{sentido1}, Viagens_{sentido2})}{\text{mínimo}_{OD\ expandida}(Viagens_{sentido\ 1}, Viagens_{sentido\ 2})} \quad (8)$$

Com esses dados é possível obter o total de viagens por moradia, zona e modo. Assim obtemos os vetores de produção e atração para cada zona.



**Figura 5:** Área de influência das estações com as distâncias e raios de influência para 400 e 800 metros



**Figura 6:** Linhas de desejo existentes para as zonas de tráfego no entorno da Josué di Bernardi

## 5. SÍNTESE DOS RESULTADOS

Fazendo uma sobreposição (Figura 5) com a área de influência (Figura 4), tanto para 400 quanto para 800 metros, identificamos um número de produção de viagens que gira em torno, respectivamente, de 965,29 e 3269,05 viagens (Tabela 3). Já para a atração de viagens, identificamos um número de 996,55 para 400 metros e 3366,08 viagens para 800 metros (Tabela 4).

**Tabela 3:** Produção de Viagens de acordo com o Atingimento das áreas de influência da caminhabilidade de 400 e 800 metros

Zonas de Produção	FE.Viagens	Área de Influência de 400m		Área de Influência de 800m	
		Atingimento (%)	Nº de Viagens	Atingimento (%)	Nº de Viagens
11022	740,05	25	185,01	35	259,01
11023	959,44	25	239,86	75	719,58
11024	1805,68	20	361,13	50	902,84
12003	870,72	0	0	25	217,68
12021	58,13	25	14,53	50	29,06
12026	311,53	0	0	60	186,91
12027	660,20	25	165,05	95	627,19
12028	408,48	0	0	80	326,78
<b>Total</b>	<b>5814,23</b>		<b>959,59</b>		<b>3269,05</b>

**Tabela 4:** Atração de Viagens de Acordo com o Atingimento das áreas de influência da caminhabilidade de 400 e 800 metros

Zonas de Atração	FE.Viagens	Área de Influência de 400m		Área de Influência de 800m	
		Atingimento (%)	Nº de Viagens	Atingimento (%)	Nº de Viagens
11022	740.05	25	185,01	35	259,01
11023	868.79	25	217,19	75	651,59
11024	2039.26	20	407,85	50	1019,63
12003	983.22	0	0	25	245,80
12021	0	25	0	50	0
12026	372.03	0	0	60	223,21
12027	745.98	25	186,49	95	708,68
12028	322.70	0	0	80	258,16
<b>Total</b>	<b>6072,06</b>		<b>996,55</b>		<b>3254,20</b>

Tendo em vista o que esses dados expressivos representam, é reforçada ainda mais a vocação da área para o recebimento de uma estação de transporte coletivo. Reverter a lógica do automóvel como meio preponderante de deslocamento passa pela oferta de alternativas de qualidade. Pensar em rodovias também como corredores de transporte coletivo certamente é uma saída. A projeção de um sistema desse tipo, contudo, exige entender que viagens não iniciam, nem terminam na porta das estações: é preciso entender que o sistema deve ser alimentado. Nesse sentido, compreender os fatores que influenciam os pedestres a se deslocarem, confrontados com a demanda por transporte público, representa um passo essencial ao desenvolvimento de um sistema factível, mais humano e socialmente justo.

#### Agradecimentos

Os autores agradecem ao coordenador do Observatório da Mobilidade Urbana da Universidade Federal de Santa Catarina, Profº Dr. Werner Kraus Junior, à equipe de pesquisadores do projeto Neotrans e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina – FAPESC, que através do projeto 2015TR1929 possibilitou a realização deste trabalho.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIBA, Steven; CURTIN, Kevin M.; MANCA, Germana. Who Can Access Transit? Reviewing Methods for Determining Population Access to Bus Transit. *Citiescape: A Journal Of Policy Development And Research*. p. 193-204. 2014.
- Ceder, Avishai. "Public Transit Planning and Operation: Theory." Modeling and practice. Oxford: Elsevier (2007).
- CERVERO, R.; KOCHELMAN, K. (1997). Travel demand and 3D's: density, diversity and design. *Transportation Research, Part D*, N° 3, p. 199-219.
- CERVERO, R.; SARMIENTO, O. L.; JACOBY, E.; GOMEZ, L. F.; NEIMAN, A. (2009). Influences of Built Environments on Walking and Cycling: Lessons from Bogotá. *International Journal of Sustainable Transportation*, Volume 3, issue 4, p. 203-226.
- DANIELS, Rhonda; MULLEY, Corinne. Explaining walking distance to public transport: the dominance of public transport supply. 2011. Institute Of Transport And Logistics Studies, The University Of Sydney, Australia, 2011
- El-Geneidy, A., Grimsrud, M., Wasfi, R., Tétrault, P., & Surprenant-Legault, J. (2014). New evidence on walking distances to transit stops: Identifying redundancies and gaps using variable service areas. *Transportation*, 41(1), 193-210.
- EWING, REID; CERVERO, ROBERT. (2010). Travel and the Built Environment. *Journal of the American Planning Association*, 76:3, 265-294.
- FODA, Mohamed A.; OSMAN, Ahmed O.. Using GIS for Measuring Transit Stop Accessibility Considering Actual Pedestrian Road Network. *Journal Of Public Transportation*. p. 23-40. 2010.

- HILLIER, B.; PENN, A.; HANSON, J.; GRAJEWSKI, T.; XU, J. (1993) Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. *Environment & Planning B*, v. 20, p. 29-66.
- INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA. BR Vida: Projeto BR- 116. Curitiba: IPPUC, 1991.
- ITDP: Bocarejo Juan, LeCom M.C, Zhou Jiangping. Vida e Morte das Rodovias Urbanas. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP) e a EMBARQ; 2013
- MENESES, Fernando Antônio Bezerra. Análise e tratamento de trechos rodoviários críticos em ambientes de grandes centros urbanos. 2001. 251 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Coordenação dos Programas de Pós – Graduação em Engenharia – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.
- Plamus (2014) *Estudo, Análise e Proposta de Soluções Para Melhoria da Mobilidade Urbana na Região Metropolitana de Florianópolis*. FIESC, Florianópolis. 25 de mar. 2014. 29 slides. Disponível em: <[http://www.plamus.com.br/arquivos/plamus\\_apresentacao\\_plamus.pdf](http://www.plamus.com.br/arquivos/plamus_apresentacao_plamus.pdf)>. Acesso em: 17 jul. 2016. Apresentação.
- SUGAI, Maria Inês. Segregação silenciosa : investimentos públicos e distribuição sócio-espacial na área conurbada de Florianópolis. São Paulo (SP), 2002.
- ORTÚZAR, Juan de Dios, e Willumsen, Luis G. Modelling transport. New Jersey: Wiley, 2011.
- VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara. Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas. São Paulo: Editora Unidas, 1996.
- VILLAÇA, Flávio. O espaço intra-urbano no Brasil. 2. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.
- VUCHIC, V.R. Urban Transit: operations, planning and economics. Wiley, 2005.