



## **Método para avaliação da acessibilidade por transporte público em um campus universitário: o caso da UFRJ.**

**Gabriel Stumpf Duarte de Carvalho**

COPPE/UFRJ

*gabrielstumpf@hotmail.com*

**Romulo Dante Orrico Filho**

PET COPPE UFRJ

*romulo.orrico@pet.coppe.ufrj.br*



## MÉTODO PARA AVALIAÇÃO DA ACESSIBILIDADE POR TRANSPORTE PÚBLICO EM UM *CAMPUS* UNIVERSITÁRIO: O CASO DA UFRJ.

M.Sc. G. S. D. Carvalho, D.Ing. R. D. Orrico Filho

### RESUMO

Uma das funções das redes de transporte público é prover acesso à população aos equipamentos urbanos, entre eles as instituições de ensino superior. Esta pesquisa tem por objetivo propor um método para mensurar a acessibilidade por transporte público de um *campus* universitário de grande porte, tomando como estudo de caso o *campus* do Fundão da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). O método proposto (passível de ser replicado em outros campi) combina a criação de um indicador de acessibilidade calculado por meio de técnicas de georreferenciamento com a aplicação de um questionário *online* junto à comunidade universitária. Os resultados da pesquisa demonstraram que o método é capaz de analisar a compatibilidade da oferta de transporte à demanda presente no *campus* e realizar outras análises de acessibilidade considerando variáveis socioeconômicas.

### 1 INTRODUÇÃO

Os campi universitários constituem um tipo especial de PGV - polo gerador de viagem (PORTUGAL, 2012). Ao mesmo tempo em que impactam as condições de circulação de veículos e pedestres na sua área de influência, sua localização, especialmente das instituições públicas e/ou de grande porte, precisa atender as necessidades de acesso dos seus usuários, favorecendo seus deslocamentos em níveis aceitáveis de conforto e segurança.

Diversos estudos têm procurado compreender como a população presente em um *campus* universitário se comporta e quais são os seus padrões de viagem (GOLDNER *et al.*, 2011; LAVERY; PÁEZ; KANAROGLOU, 2013; SAUERESSING; CYBIS, 2003; WHALEN; PÁEZ; CARRASCO, 2013; ZHOU, 2012). Outra vertente de pesquisadores procurou compreender a escolha modal dos estudantes e funcionários de algumas universidades e as possíveis estratégias para reduzir a dependência do automóvel (BALSAS, 2003; MIRALLES-GUASCH; DOMENE, 2010; PARRA, 2006; ROSE, 2008; SHANNON *et al.*, 2006; TOLLEY, 1996).

Balsas (2003) afirma que o planejamento sustentável de transportes num *campus* universitário pode ser realizado provendo incentivos para o uso de meios não motorizados de transportes, como o andar a pé e a bicicleta, uso de meios coletivos e públicos de transportes e com o estímulo à carona, desencorajando desta forma o uso de veículos particulares, principalmente com apenas um ocupante. Adicionalmente, Balsas (2003) indica

que o planejamento de transportes deve estar alinhando com as evoluções do uso do solo do município o qual a universidade está inserida.

Quando há escassez de opções de acesso por conta de uma conexão ineficiente entre a rede pública de transporte coletivo e a localização de um *campus* universitário, diversas externalidades negativas são geradas afetando a qualidade de vida dos frequentadores do *campus*, principalmente aqueles que dependem do transporte público: tempo elevado de viagem, necessidade excessiva de realizar transbordos, aumento dos gastos com transporte, desconforto, stress, entre outras. Ademais, a falta de opções de acesso por transporte público também pode ser encarada como um estímulo indireto ao uso do automóvel tendo como impactos: aumento na demanda por áreas de estacionamento, aumento do congestionamento dentro do *campus*, aumento da poluição, aumento dos riscos de acidentes envolvendo pedestres, etc.

Ao analisar a sustentabilidade e a equidade no acesso à universidade é fundamental que se compreenda como os frequentadores (alunos, professores e demais funcionários) se deslocam para o *campus* (comportamento da demanda), assim como, a rede de transporte público suporta esses deslocamentos (padrão da oferta). Partindo desse pressuposto, este artigo tem por objetivo apresentar o método utilizado por Carvalho (2016) para analisar a acessibilidade por transporte coletivo de um *campus* universitário de grande porte, tomando como estudo de caso o *campus* do Fundão da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

## 2 O CAMPUS DA ILHA DO FUNDÃO

A origem da Cidade Universitária da UFRJ (popularmente conhecida apenas como Fundão) deve-se a aprovação de uma lei federal de outubro de 1948 que oficializou a sua localização em uma área formada a partir da unificação de nove ilhas, sendo uma delas a do Fundão (UFRJ, 2013). Nesta mesma década a Avenida Brasil, importante eixo viário próximo a Cidade Universitária, foi inaugurada e se transformou em um importante polo de desenvolvimento para a cidade do Rio de Janeiro. A ilha do governador, bairro adjacente ao *campus*, também passou por grandes transformações devido à construção do novo aeroporto internacional do Rio de Janeiro.



**Fig. 1 Localização do *campus* do Fundão**

Com o passar dos anos outras vias estruturantes foram construídas no entorno da ilha do Fundão, como a Linha Vermelha, que conecta a baixada fluminense com o centro do Rio de Janeiro e a Linha Amarela, que interliga as zonas norte e oeste. A figura 1 apresenta um

mapa esquemático contendo as principais vias no entorno do *campus*. Por se encontrar em uma ilha, o *campus* naturalmente surgiu com limitações de acesso à cidade do Rio de Janeiro. Devida à construção dessas novas vias e a escassez de infraestrutura (calçadas, passarelas, ciclovias, etc.) o acesso por meios não motorizados ao *campus* se tornou inviável.

Com o espraiamento e expansão do município ao longo das últimas décadas, aliado ao crescimento acelerado da frota de automóveis, as vias no entorno do *campus*, que também a servem como acessos, se tornaram constantemente saturadas (UFRJ, 2013). Ao passo que as condições de acesso ao Fundão se deterioram, o número de frequentadores do *campus* aumenta ano após ano. Segundo o Plano Diretor da UFRJ (UFRJ, 2013), a expectativa para o ano de 2020 é que haja mais de 109 mil pessoas frequentando o Fundão diariamente.

### **3 MÉTODO PROPOSTO PARA AVALIAR A ACESSIBILIDADE DE UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO**

O método proposto neste trabalho e utilizado na pesquisa de Carvalho (2016) se divide basicamente em dois grandes blocos (um relacionado com a oferta e outro com a demanda) que foram elaborados paralelamente. Pelo lado da oferta foi desenvolvido um indicador de acessibilidade, baseado no indicador elaborado pelo ITDP – Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento chamado de *People Near Transit* (PNT). Este indicador calcula aproximadamente o número de residentes em uma cidade que vive a uma distância curta de caminhada (1 km) de estações de transportes de média e alta capacidade de uma cidade (ITDP, 2016). Pelo lado da demanda elaborou-se um questionário *online* que foi enviado para todos os alunos e funcionários do *campus*. Após a elaboração e aplicação dos dois blocos, confrontou-se informações de ambos para formular conclusões acerca da acessibilidade do *campus* em questão. Os tópicos a seguir irão detalhar em maior profundidade cada etapa conduzida em cada bloco.

#### **3.1 Construção do indicador de acessibilidade**

Para garantir robustez à construção do Indicador de Acessibilidade (IA) recomenda-se a utilização de dados oficiais governamentais e dos operadores de transportes. A tabela 1 apresenta os dados utilizados nesse trabalho para a confecção do IA com suas respectivas fontes.

**Tabela 1: Dados necessários para o cálculo do IA**

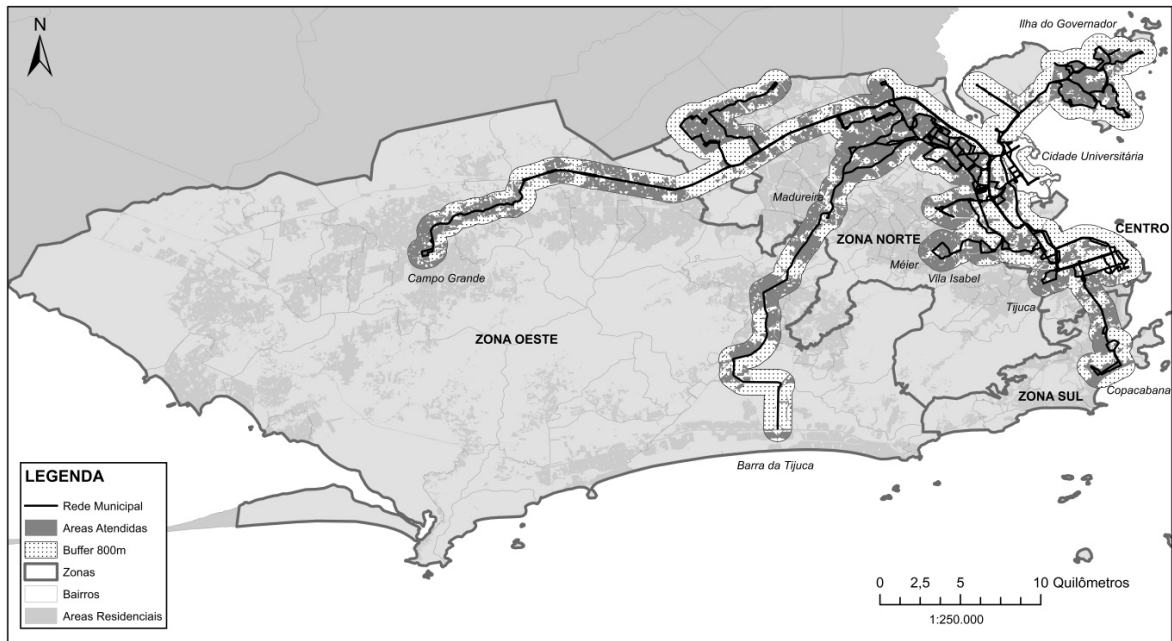
| <b>Dados georreferenciados</b>  | <b>Fonte</b>  |
|---|---|
| Rede de Transportes: Linhas municipais de ônibus  | SMTR – Secretaria Municipal de Transportes              |
| Rede de Transportes: Linhas de transportes de alta e média capacidade (BRT+Trens+Metro) | Instituto Pereira Passos – Prefeitura do Rio de Janeiro |
| Área dos Setores censitários + microdados do censo (2010)                               | IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  |
| Uso do solo   | Instituto Pereira Passos – Prefeitura do Rio de Janeiro |

Embora o software utilizado para o cálculo do IA neste trabalho tenha sido o *QGIS* (por ser aberto e grátis), qualquer software semelhante de georreferenciamento pode ser utilizado. O indicador IA é calculado por bairro, dividindo-se a população do respectivo bairro que é atendida pela Rede de Transporte Público (RTP) pela população total do bairro, como mostra a Equação (1). O IA pode variar entre 1,00 (bairro com 100% dos residentes com acesso à RTP) e 0,00 (bairro sem acesso à RTP).

$$IA_i = \frac{\text{população atendida pela RTP no bairro}_i}{\text{População total do bairro}_i} \quad (1)$$

O passo-a-passo para o cálculo do Indicador de Acessibilidade é descrito na sequência abaixo:

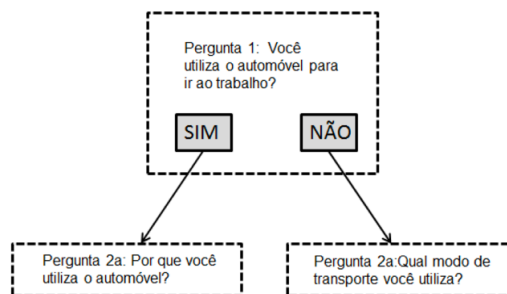
1. Coletar todos os dados necessários conforme apresentado na Tabela 1.
2. Inserção dos dados em um software de georreferenciamento.
3. Limpeza e transformação dos dados para o mesmo sistema de coordenadas.
4. Delimitação da área dos bairros por meio da “dissolução” dos setores censitários dentro de um mesmo bairro.
5. Delimitação das áreas residências e cálculo das densidades populacionais de cada bairro. Em alguns casos pode não ser possível obter informações georreferenciadas detalhadas sobre o uso do solo. Nesse caso, embora perdendo-se precisão, pode-se utilizar somente a camada dos setores censitários para a análise. Por meio dos dados do censo foi levantada a população de cada bairro do município e posteriormente adicionadas na camada de bairros georreferenciados. Tendo em mãos os dados populacionais, as áreas dos bairros e suas respectivas áreas residenciais, foram calculadas as reais densidades populacionais (habitantes/km<sup>2</sup>) dos bairros e a distribuição espacial da população.
6. Delimitação da área do *campus*. No caso deste trabalho o *campus* em questão é definido pela Prefeitura como um bairro. Caso o *campus* não seja considerado um bairro, pode-se traçar o seu entorno e aplicar um *offset* de 800 metros. Dessa forma se obtêm uma área de influência aproximada.
7. Seleção da RTP que atende o *campus*. utilizar uma “ferramenta de seleção por localização” para selecionar somente as linhas de transporte público que cruzam a área do *campus*.
8. Construção da RTP: utilizar uma ferramenta do tipo *merge* para unir em uma mesma camada todas as linhas de todos os modos de transporte disponíveis no *campus* e que foram selecionadas no passo anterior.
9. Traçar um *buffer* de 800 metros a partir da camada de linhas da RTP. Apesar do indicador PNT utilizar uma distância (em linha reta) de 1 km, neste trabalho optou-se por utilizar a distância de 800 metros. Dessa forma a sinuosidade das ruas e a geometria dos quarteirões são consideradas de forma mais aproximada para uma distância máxima de caminhada de 1 km. Essa distância (equivalente à meia milha) é também comumente utilizada em estudos de acessibilidade para redes de transporte público (DIAO, 2015; LOVETT *et al.*, 2002; MAVOA *et al.*, 2012).
10. Recortar (por meio da ferramenta de mesmo nome) a camada das áreas residenciais contida dentro do *buffer* das linhas da RTP. A partir da nova camada criada, foi possível obter a área residencial de cada bairro que está contida dentro do *buffer* de 800 metros.
11. Cálculo da população atendida pela RTP: multiplicação da área residencial de cada bairro contida no *buffer* pela densidade populacional do respectivo bairro (Figura 2).
12. Cálculo do IA: aplicação da Equação (1).



**Fig. 2** Mapa com as áreas residenciais atendidas pela RTP.

### 3.2 Aplicação do questionário

Com o intuito de investigar os locais de residência e o comportamento da comunidade universitária foi elaborado um questionário *online* na plataforma *Survey Gizmo*. Escolheu-se utilizar a ferramenta de questionário *online* pelos mesmos motivos declarados por Stein (2013) em sua pesquisa: baixo custo, rapidez e facilidade de coletar dados. Destaca-se que esta plataforma permite inserir lógica de ramificação (exemplo na Figura 3). Desta maneira, dependendo da resposta dada a determinada pergunta, o participante pode ser encaminhado para diferentes perguntas na sequência, poupando tempo e dando celeridade ao preenchimento do questionário. A pesquisa ocorreu entre os dias 30 de novembro e 07 de dezembro de 2015.



**Fig. 3** Exemplo de lógica de ramificação em um questionário genérico.

O questionário contou com 28 perguntas que podem ser analisadas em maiores detalhes na pesquisa de Carvalho (2016). A Tabela 2 apresenta as perguntas incluídas no questionário e a Figura 4 apresenta a sequência lógica das mesmas. O envio do questionário foi feito pelo sistema de gestão acadêmica SIGA UFRJ. Dessa maneira, foi possível divulgar o link do questionário via e-mail para todos os estudantes e professores da UFRJ. Com relação aos

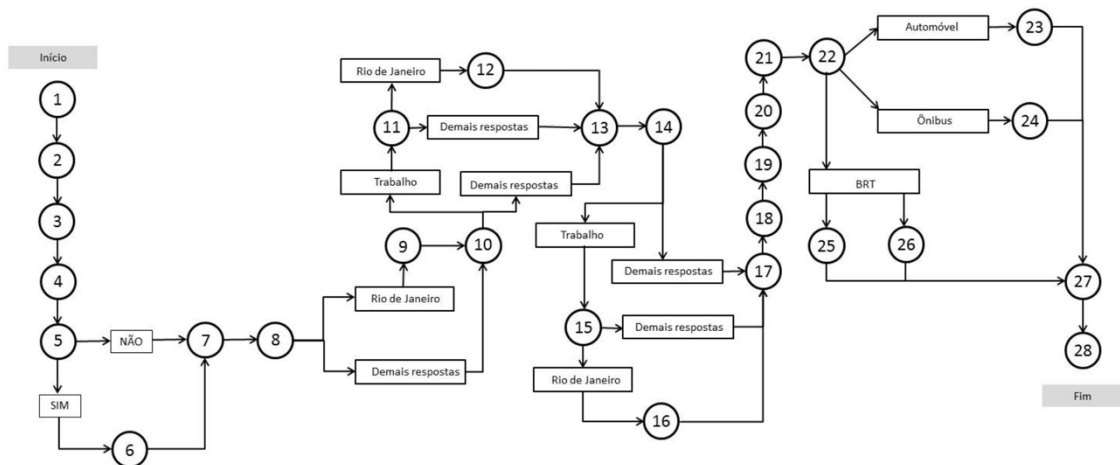
funcionários, o link do questionário foi divulgado através da lista de e-mails da PR4 da UFRJ, a Pró Reitoria de pessoal.

**Tabela 2: Perguntas do questionário *online***

Pergunta:

---

- 1 Qual a sua ligação com a UFRJ?
  - 2 Qual a sua idade?
  - 3 Qual o seu sexo?
  - 4 Qual valor melhor representa a renda média mensal de sua família?
  - 5 Você possui Carteira Nacional de Habilitação (CNH)?
  - 6 Na sua residência, há quantos veículos particulares? (Considere carros e motos)
  - 7 Qual o CEP de sua residência?
  - 8 Qual cidade você mora?
  - 9 Qual bairro você mora?
  - 10 Ao ir para a Cidade Universitária, você está vindo de onde?
  - 11 Em qual cidade você trabalha ou faz estágio?
  - 12 Em qual bairro você trabalha ou realiza estágio?
  - 13 Qual o seu destino na cidade universitária da UFRJ?
  - 14 Ao sair da cidade universitária, para onde você vai?
  - 15 Em qual cidade você trabalha ou realiza estágio?
  - 16 Em qual bairro você trabalha ou realiza estágio?
  - 17 Quais dias da semana você vem à Cidade Universitária da UFRJ?
  - 18 Geralmente, que horas você CHEGA na cidade universitária da UFRJ?
  - 19 Quanto tempo, geralmente, você leva para chegar na cidade universitária da UFRJ?
  - 20 Geralmente, que horas sai da cidade universitária da UFRJ?  
Ao sair da cidade universitária da UFRJ, qual tempo médio de viagem para chegar ao seu destino
  - 21 (residência, trabalho etc.)?  
Selecione os meios de transporte que você geralmente utiliza para chegar e sair da Cidade
  - 22 Universitária:
  - 23 Porque você utiliza o automóvel para ir à cidade universitária?
  - 24 Avalie o sistema de ônibus segundo os critérios abaixo:
  - 25 Avalie o sistema de BRT segundo os critérios abaixo:
  - 26 Analise o BRT em relação ao serviço de ônibus anteriormente prestado.  
Qual o valor aproximado que melhor representa o seu custo médio diário com transporte para ir e
  - 27 voltar da Cidade Universitária?  
Considerando a maneira como você se desloca para ir e voltar da Cidade Universitária, quantos
  - 28 minutos você gasta caminhando.
-



**Fig. 4** Sequência lógica das perguntas do questionário *online*

Para garantir a participação somente do público que frequenta regularmente o *campus* do Fundão, pediu-se, no e-mail de divulgação da pesquisa, que apenas as pessoas que se deslocam para o *campus* no mínimo uma vez ao mês respondessem o questionário. Os grupos pesquisados que compõem a comunidade universitária foram os alunos de graduação, pós-graduação (mestrado e doutorado), funcionários administrativos e professores. No total, participaram 4.702 pessoas, com 3.995 respostas válidas. A tabela 3 apresenta o tamanho da população de interesse, o tamanho da amostra por grupo e o erro amostral para um grau de confiança de 95%.

**Tabela 3: População pesquisada, tamanho da amostra e erro amostral**

| Grupo                        | População | Amostra | Erro amostral |
|------------------------------|-----------|---------|---------------|
| Alunos Graduação             | 23984     | 3008    | 1,8%          |
| Alunos Pós-Graduação         | 7995      | 723     | 3,6%          |
| Professores                  | 1999      | 155     | 7,5%          |
| Funcionários Administrativos | 5996      | 109     | 9,3%          |

O erro amostral para populações finitas foi calculado utilizando-se a equação 2.

$$e = Z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot \hat{q}}{n}} \cdot \sqrt{\frac{N - n}{N - 1}} \quad (2)$$

Em que:  
 e = erro amostral  
 N = tamanho da população  
 n = tamanho da amostra  
 $Z_{\alpha/2}$  = valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado  
 $\hat{p} \cdot \hat{q} = 0,25$  uma vez que não se possuía informações anteriores sobre a proporção.

Deve-se frisar que, como não foi possível obter dados com precisão acerca da quantidade de professores e funcionários administrativos que trabalham no *campus* do Fundão, adotou-se uma aproximação baseada na proporção entre a quantidade de professores e funcionários administrativos por estudante de graduação da UFRJ divulgada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Uma vez que a quantidade de alunos de



graduação presente na Cidade Universitária era conhecida (dados fornecidos pela PR1 – Pró Reitoria de Graduação), manteve-se a mesma proporção da UFRJ (considerando todos os seus *campi*) para se estimar a quantidade de professores e funcionários administrativos presentes no *campus* do Fundão.

### 3.3 Resultados da aplicação do método no *campus* do Fundão

Nesta seção serão apresentados de forma resumida os principais resultados da análise conjunta dos dois blocos aplicados no *campus* do Fundão. A Figura 5 detalha os 20 bairros com a maior concentração de residências da comunidade universitária (eixo da esquerda e em barras pretas) conjuntamente com os seus respectivos IA (eixo da direita e em pontos brancos). Esses bairros concentram 51,5% das residências dos frequentadores do *campus* do Fundão que moram no município do Rio de Janeiro. O mapa da Figura 6 apresenta o valor do IA por bairro junto com a concentração das residências.

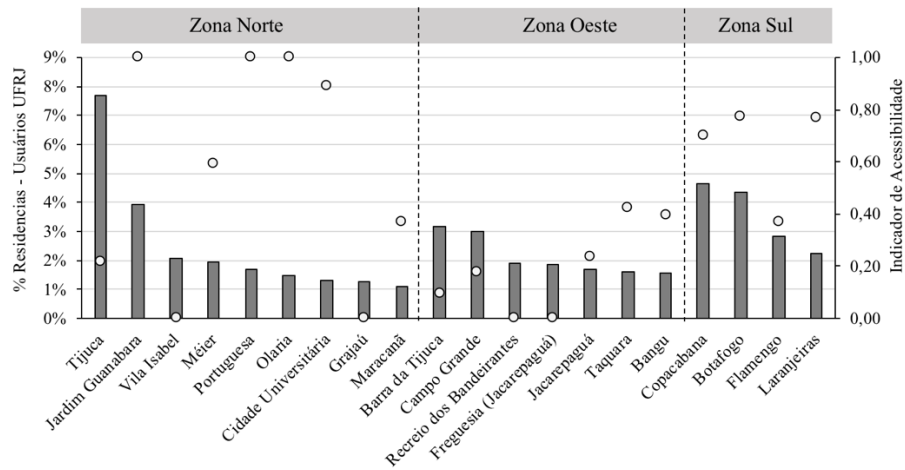


Fig. 5 IA e concentração de residências dos 20 principais bairros

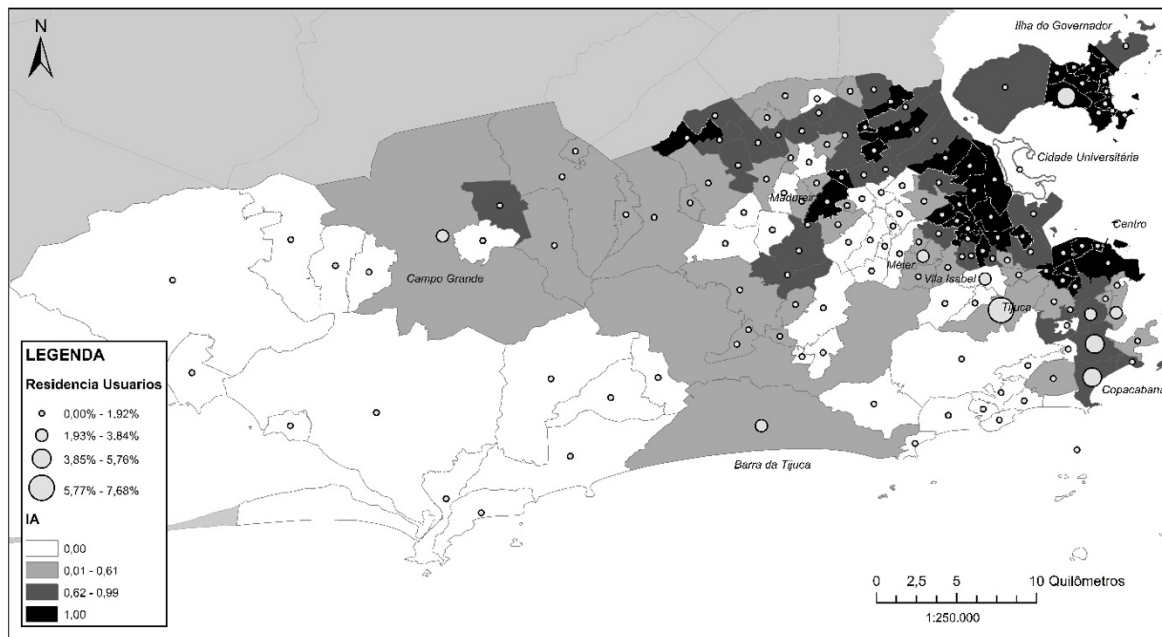
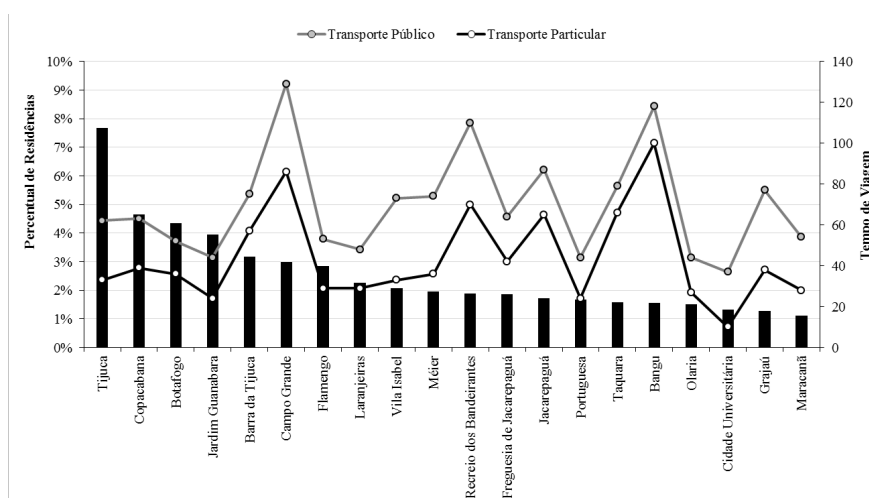


Fig. 6 Mapa com o percentual de residências dos usuários do *campus* do Fundão e valores do IA por bairro

Como se pode notar, a acessibilidade ao *campus* do Fundão por transporte público varia consideravelmente entre os 20 principais bairros de moradia da comunidade universitária. O bairro Tijuca, por exemplo, concentra quase 8% da comunidade universitária (3.200 pessoas) e possui indicador de acessibilidade de apenas 0,22. Vila Isabel, Freguesia, Grajaú, Barra da Tijuca, Campo Grande e Recreio dos Bandeirantes possuem indicadores de acessibilidade abaixo de 0,20.

Também foram analisados os tempos médios de deslocamentos para chegar ao *campus* de todos os bairros. A análise levou em consideração os deslocamentos realizados por transporte particular (automóvel e moto) e público, vide figura 7. Como se pode notar, em alguns bairros (inclusive com grande concentração de residências) o tempo de viagem por transporte público pode atingir o dobro do tempo quando comparado com o tempo de viagem utilizando-se o transporte particular.



**Fig. 7 Tempo médio de deslocamento (em minutos) dos 20 principais bairros**

Nota-se que a relação entre os tempos de viagem entre o transporte público e o particular nos cinco principais bairros (Tijuca, Copacabana, Botafogo, Jardim Guanabara e Barra da Tijuca) é elevada. Vale destacar também, que alguns bairros que são relativamente próximos ao Fundão possuem elevadas relações entre os tempos de deslocamento por transporte público e pelo transporte particular. São os casos, novamente, dos bairros como Vila Isabel, Méier, Grajaú, Maracanã e Tijuca. Nesses casos, tempos de viagem excessivamente longos por transporte público podem estar causando um estímulo indireto ao uso do transporte particular.

#### 4 CONCLUSÕES

O Indicador de Acessibilidade (IA) desenvolvido neste trabalho aperfeiçoou o indicador PNT – *People Near Transit* elaborado pelo ITDP, uma vez que ele acrescentou informações sobre o uso do solo na análise da distribuição espacial da população, sendo, portanto, mais preciso. A aplicação do método no Fundão permitiu avaliar se a atual rede de transporte está atendendo de maneira satisfatória os bairros que mais concentram frequentadores do *campus*, ou seja, se a oferta está adequada à demanda, e quais bairros do município do Rio de Janeiro têm um acesso deficiente ao *campus*.

Adicionalmente, a comparação entre os tempos de viagem utilizando-se o transporte público e o particular permitiu compreender quais bairros (e consequentemente quais

frequentadores) possuem maior probabilidade de utilização do automóvel. Quanto maior for essa diferença, maior será o estímulo indireto ao uso do automóvel e maior será o desconforto para os usuários do transporte público. Esses resultados podem, portanto, guiar a Prefeitura do Rio de Janeiro em um eventual replanejamento das linhas de transporte público que atendem o *campus*.

Uma das vantagens da utilização do método proposto neste trabalho é sua flexibilidade. Com as informações levantadas no questionário também se torna possível realizar análises de acessibilidade mais aprofundadas cruzando o IA com variáveis socioeconômicas (sexo, renda, idade, etc.) perfil do frequentador (aluno, professor e funcionários), padrões de viagens e resultados de pesquisas de satisfação. Ademais, o método pode ser facilmente replicado em outros *campi*. Os dados necessários para construir o IA são de fácil acesso, em sua maioria de órgãos governamentais, e o questionário *online* pode ser distribuído para a comunidade universitária por e-mail com apoio das secretarias de ensino ou por sistemas informatizados de gestão acadêmica.

No caso do *campus* do Fundão, recomenda-se para trabalhos futuros a realização da análise de acessibilidade considerando os diferentes perfis de renda para a avaliação da equidade social no acesso ao *campus*. Como o acesso não é garantido somente com a existência das linhas de transporte público, seria também interessante complementar a análise aqui desenvolvida com a avaliação da frequência dessas linhas para se ter um melhor panorama da oferta de transporte. Finalmente, no que diz respeito ao método em si, recomenda-se refinar o cálculo do IA com a utilização de ferramentas de *geocoding*, processo que converte endereços (nome do logradouro, número, CEP, etc.) em coordenadas geográficas.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Balsas, C. J. (2003) Sustainable transportation planning on college campuses. *Transport Policy*, v. 10, n. 1, p. 35–49.

Carvalho, G. S. D. (2016) Caracterização e Análise da Demanda por Transporte em um Campus Universitário: O Caso da UFRJ. Programa de Engenharia de Transportes - COPPE, Rio de Janeiro, Brasil.

Diao (2015) Selectivity, spatial autocorrelation and the valuation of transit accessibility. *Urban Studies*, 52(1), 159–177.

Goldner, L. G., Marcon, A. F., Izzi, A. e Giaretta, R. (2011) Diagnóstico da Mobilidade em um Campus Universitário: o Caso da UFSC- Trindade. Universidade Federal de Santa Catarina.

ITDP (2016) *People Near Transit: Improving Accessibility and Rapid Transit Coverage in Large Cities*.

Lavery, T. A.; Páez, A. e Kanaroglou, P. S. (2013) Driving out of choices: An investigation of transport modality in a university sample. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 57, 37–46.

Lovett, A., Haynes, R., Sunnenberg, G. e Gale, S. (2002) Car travel time and accessibility by bus to general practitioner services: A study using patient registers and GIS. *Social Science and Medicine*, 55, 97-111.

Miralles-guasch, C. e Domene, E. (2010) Sustainable transport challenges in a suburban university : The case of the Autonomous University of Barcelona. *Transport Policy*, 17(6), 454–463.

Mavoa, S., Witten, K., McCreanor, T. e O’Sullivan, D. (2012) GIS based destination accessibility via public transit and walking in Auckland, New Zealand. *Journal of Transport Geography*, 20(1), 15-22.

Parra, M. C. (2006) Gerenciamento da Mobilidade em Campus Universitários: Problemas, Dificuldades e Possíveis Soluções no Caso Ilha do Fundão - UFRJ. Programa de Engenharia de Transportes - COPPE, Rio de Janeiro, Brasil.

Portugal, L. (2012) Polos Geradores de Viagens Orientados à Qualidade de Vida e Ambiental: Modelos e taxas de viagens, Editora Interciência, Rio de Janeiro.

UFRJ (2013). Plano Diretor UFRJ 2020. Conselho Universitário, UFRJ, Rio de Janeiro.

Rose, G. (2008) Encouraging Sustainable Campus Travel : Self-Reported Impacts of a University TravelSmart Initiative. *Journal of Public Transportation*, 11(1), 85–108.

Saueressing, M. e Cybis, H. B. B. (2003) Avaliação dos impactos de uma proposta de escalonamento de horários em um campus universitário. *Transportes*.

Shannon, T., Giles-Corti, B., Pikora, T., Bulsara, M., Shilton, T e Bull, F. (2006) Active commuting in a university setting: Assessing commuting habits and potential for modal change. *Transport Policy*, 13(3), 240–253.

Stein, P. P. (2013) Barreiras, motivações e estratégias para mobilidade sustentável no campus São Carlos da USP. Universidade de São Paulo, Brasil.

Whalen, K. E.; Páez, A. e Carrasco, J. A. (2013) Mode choice of university students commuting to school and the role of active travel. *Journal of Transport Geography*, 31, 132-142.

Zhou, J. (2012) Sustainable commute in a car-dominant city: Factors affecting alternative mode choices among university students. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(7), 1013–1029.