

# MUDANÇAS VOLUNTÁRIAS NA ESCOLHA DO MODO DE TRANSPORTE: ESTUDO DE CASO DOS DESLOCAMENTOS DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS

**Thamires Ferreira Schubert**

**Elisa Henning**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
Centro de Ciências Tecnológicas

## RESUMO

Este trabalho tem como proposta principal compreender quais fatores influenciam para a escolha do modo de transporte para os estudantes de ensino superior e identificar quais características fariam esse usuário mudar sua forma de deslocamento. Para tanto, foi elaborado um questionário para caracterização do público-alvo, pesquisa de preferência revelada para levantamento da situação atual dos deslocamentos e pesquisa de preferência declarada para os cenários hipotéticos. Os dados serão utilizados no modelo logit multinomial para avaliar quais fatores tem maior peso para fazer o usuário alterar a escolha de modo de transporte. Com esses fatores definidos, espera-se identificar alternativas para melhorar o sistema de transporte incentivando outros modos além do individual motorizado.

## 1. INTRODUÇÃO

O transporte pode ser definido como uma atividade para atender à necessidade básica da sociedade em movimentar pessoas e bens dentro de uma região de interesse (HOEL, GARBER e SADEK, 2011). Isso significa que qualquer habitante que tenha a necessidade de se locomover integra a mobilidade urbana e precisa ter a seu alcance um meio de transporte e espaço necessário para tanto. Neste sentido, a mobilidade urbana tem recebido destaque devido ao aumento desenfreado da frota de veículos e consequente dificuldade de transporte.

Atualmente, os veículos individuais contribuem de forma mais significativa para os congestionamentos, pois sua frota tem crescido rapidamente, ao contrário da malha viária que não dispõe do mesmo nível de crescimento, por falta de investimentos ou espaços livres. Assim, faz-se necessário não só reduzir a utilização do modo de transporte motorizado individual, mas conforme Buehler (2011), Chee e Fernandez (2013) afirmam é fundamental incentivar o uso de outros meios de transporte a partir de medidas de planejamento para a política de mobilidade urbana.

Para o bom planejamento da mobilidade é preciso saber qual a demanda dos usuários para investir os recursos disponíveis de forma mais eficaz. O hábito atual de utilizar o veículo individual pode ser reduzido se existirem alternativas para o deslocamento de forma segura e com qualidade. Dessa forma, o presente estudo se justifica pela necessidade de entender quais os modos de transporte preferenciais do usuário e por quais motivos ele faz essa escolha. Para aplicação desse estudo foi escolhida a cidade de Joinville, situada no norte do estado de Santa Catarina. Joinville é um polo industrial da região sul do Brasil, com população estimada de mais de 570 mil habitantes, sendo considerada de médio porte (IBGE, 2017). O público alvo da pesquisa são os estudantes de nível superior de instituições de ensino públicas e privadas.

## 2. REVISÃO SISTEMÁTICA

Para o estudo foi escolhido realizar uma revisão sistemática com o intuito de agregar informações sobre o tema da pesquisa. Conforme De-la-Torre-Ugarte-Guanilo, Takahashi e Bertolozzi (2011, p. 1261) explicam “A revisão sistemática difere da revisão tradicional, também conhecida como revisão narrativa da literatura, pois responde a uma pergunta mais pontual.”. Para nortear a pesquisa foi elaborada a seguinte questão: “Quais são os fatores que

levam o usuário a escolher determinado modo de transporte e os fatores para sua mudança de decisão?” e com base nela foram definidos os critérios apresentados na Figura 1.

Palavras-chave:	Escolha de modo de transporte, mudança de modo, transporte sustentável, políticas, pesquisa de preferência declarada, questionário, comportamento de viagem ( <i>transport mode choice, modal shift, Sustainable transport, policies, stated preference survey, questionnaire, travel behaviour</i> )
Idioma:	Português e Inglês;
Período:	2007 até 2018;
Base de dados:	Science Direct, SCOPUS, CAPES, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), Google Acadêmico;
Tipos de publicação:	Artigos, Dissertações e Teses.

**Figura 1:** Critérios de inclusão

Como resultado da revisão sistemática, foram encontradas 103 publicações. Esses artigos, teses e dissertações foram analisados quanto aos seus aspectos bibliométricos (país e afiliação do primeiro autor, ano e periódico da publicação) e aspectos de conteúdo (objetivos, método, aplicação da pesquisa). Mais da metade das publicações estudaram sobre todos os modos de transporte, ou seja, o respondente deveria relatar qual a forma do seu deslocamento. Enquanto outras realizaram comparações entre dois modos de transporte. Em relação ao método para a coleta de dados a grande maioria utilizou apenas a pesquisa de preferência revelada ou agregou esse método à pesquisa de preferência declarada com aplicação face-a-face ou *online*. Das 103 publicações encontradas mais da metade utilizou modelo e escolha discreta, sendo os mais utilizados o modelo logit multinomial e modelo logit binomial.

Após a análise dos aspectos de cada pesquisa foram encontradas 25 publicações classificadas como muito semelhantes ao tema desse estudo, as quais apresentaram como tema principal a escolha do modo de transporte ou a mudança desse modo. Todos utilizaram pesquisa de preferência revelada e declarada entrevistando pessoalmente ou online. Logo, os questionários utilizados ofertaram cenários para o respondente analisar e verificar se escolheria uma opção diferente caso a situação atual fosse alterada. Para analisar as respostas do questionário, todos optaram pelo modelo de escolha discreta.

A revisão sistemática realizada não retornou resultados de publicações de autores brasileiros em revistas nacionais ou internacionais, apenas teses e dissertações. Por isso, optou-se por realizar uma segunda revisão sistemática reduzindo o número de palavras-chave (mudança, modo transporte, preferência declarada) e pesquisando no Google Acadêmico para ter maior abrangência de resultados. Dessa nova pesquisa retornaram doze estudos, sendo dez artigos de autores brasileiros publicados em revistas do Brasil e internacionais, além de uma tese e uma dissertação.

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

Para compreender quais fatores são mais influentes na escolha do modo de transporte, foi elaborada a revisão sistemática apresentada na seção dois desse trabalho e a partir dela, elaborou-se um questionário dividido em três partes:

- parte A: caracterização dos estudantes respondentes para conhecer os usuários de transporte em atributos como curso matriculado, período em que estuda, idade, gênero, renda, estado civil, endereço, entre outros;
- parte B: descrição da viagem do usuário através de uma pesquisa de preferência revelada para coletar informações das viagens atuais feitas da casa/trabalho para a instituição de

ensino e vice e versa com questões como modo de deslocamento utilizado, tempo gasto entre outras;

- parte C: análise de fatores para mudança de escolha de modo de transporte por meio de pesquisa de preferência declarada na qual se apresentaram cenários diferentes do atual ao usuário e, a partir disso, deveria ser feita uma nova escolha na forma de deslocamento.

As partes A e B serão apresentadas a todos os respondentes, enquanto a parte C será respondida apenas por quem relatou viajar de carro na parte B. A parte C do questionário requer maior atenção na preparação, pois conforme as etapas elaboradas por Hensher (1994), é necessário escolher os atributos (fatores), analisar seus níveis com as respectivas unidades e elaborar o planejamento do experimento, para então transformar o experimento em cenários. Da revisão sistemática, foram encontrados fatores que contribuíram para formar a Figura 2. O planejamento escolhido para esse estudo foi o experimento fatorial.

Fatores		Níveis		Fatores		Níveis	
Custo da passagem de ônibus	Igual ao atual 50% subsídio governo	Disponibilidade de faixa exclusiva	Faixa excl. nas linhas principais Sem faixa excl. no trajeto				
Custo do combustível (se comparado ao atual)	Igual ao atual 20% mais caro que o atual	Calçadas acessíveis	Sim Não				
Custo estacionamento	Gratuito dentro da faculd. Pago dentro da faculdade Gratuito na rua	Disponibilidade de armários na faculdade	Armários suficientes Sem armários				
Tempo de caminhada até o transporte público	5 minutos 15 minutos	Disponibilidade de vestiário com chuveiro na faculdade	Sim Não				
		Bicicletário	Coberto Descoberto				
Tempo de viagem: carro (comparando ao atual)	Mesmo tempo 20% mais lento	Conforto no ônibus	Wi-fi, ar condic. e piso baixo Ar condic. e piso baixo sem caracter. de conforto				
Tempo de viagem: ônibus (comparando ao atual)	Mesmo tempo 20% mais rápido						
Frequência do ônibus	de 10 em 10 minutos de 20 em 20 minutos	Estrutura do abrigo de ônibus	Abrigo com cobertura Abrigo sem cobertura				

**Figura 2:** Fatores e níveis para os cenários

Em virtude do número de fatores e níveis, as combinações de um fatorial completo ou mesmo fracionado será grande. Por isso, além de optar por um experimento fatorial fracionado será feita uma pesquisa preliminar em uma instituição de ensino da região de estudo para avaliar quais fatores os estudantes consideram mais importante e poderão ser retirados os fatores classificados com pouca relevância.

Será feita uma validação do instrumento de coleta de dados, a partir da validação semântica por três professores universitários e especialistas na área planejamento urbano. Em seguida a pesquisa poderá ser aplicada nas universidades, preferencialmente online. O tamanho da amostra será calculado pela Equação  $n_0 = 1/E_0^2$  (BARBETTA, REIS e BORNIA, 2009), em que  $n_0$ =tamanho inicial da amostra e  $E_0$ = erro amostral máximo tolerado. O tamanho inicial da amostra será corrigido por  $n = (N * n_0)/(N + n_0)$ , com  $n$ =tamanho da amostra e  $N$ = tamanho da população, que para este trabalho é o total de estudantes universitários.

Para análise das respostas será proposto um modelo logit multinomial, uma vez que o usuário poderá escolher entre quatro opções, sendo elas o carro, ônibus, bicicleta e a pé. A análise estatística será feita com o R (R CORE TEAM, 2018). Também será realizada uma averiguação espacial, com o software QGIS (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2018), onde

serão inseridas as localizações da origem e destino do estudante e sinalizadas as rotas mais utilizadas para possível identificação de melhorias.

## 6. RESULTADOS PARCIAIS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para elaborar os cenários da terceira parte do questionário, foi realizada uma pesquisa preliminar para compreender quais fatores são mais relevantes para escolher determinado modo de transporte. A pesquisa preliminar foi feita numa universidade pública de Joinville totalizando 51 respostas, sendo 38 respostas válidas. Apresentou-se uma lista de atributos separados por modo de transporte e o aluno deveria ordenar do atributo mais importante ao menos importante para cada grupo. O objetivo é identificar quais fatores são significativos para o usuário e excluir os atributos que receberam menor importância, retirando essa característica do cenário.

Do resultado da pesquisa, foi possível verificar que as características de conforto no ônibus tem menor importância quando comparado ao custo da passagem, tempo de deslocamento e frequência do ônibus. A oferta de armários e vestiários nas faculdades não é tão atraente quanto à disponibilidade de ciclovias e ciclofaixas para ciclistas, calçadas acessíveis para pedestres e uma rua iluminada para ambos os casos. O bicicletário coberto ou descoberto também não afeta para o potencial ciclista. Dessa forma, retiraram-se cinco fatores (disponibilidade de faixa exclusiva, disponibilidade de vestiários e armários, conforto no ônibus e bicicletário) e acrescentou-se um fator (iluminação na rua), totalizando onze fatores.

O presente estudo busca contribuir para identificar os fatores que influenciam a escolha do modo de transporte. Conhecendo o modo de deslocamentos dos estudantes será possível incentivar o uso de outros modos além do carro e planejar a mobilidade urbana fortalecendo os pontos deficientes. Para a continuidade do trabalho, será finalizado o questionário para aplicar nas treze universidades e faculdades escolhidas em Joinville.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbetta, P. A.; Reis, M. M.; Bornia, A. C. *Estatística para cursos de engenharia e informática*. 2. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2009. 2ª reimpressão.
- Buehler, R. Determinants of transport mode choice: a comparison of Germany and the USA. *Journal of Transport Geography*, n. 19, p. 644 - 657, 2011.
- Chee, W. L.; Fernandez, J. L. Factors that Influence the Choice of Mode of Transport in Penang. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, n. 91, p. 120 - 127, 2013.
- De-La-Torre-Ugarte-Guanilo, M. C.; Takahashi, R. F.; Bertolozzi, M. R. Revisão sistemática: noções gerais. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 45, n. 5, p. 1260 - 1266, 2011.
- Hensher, D. A. Stated preference analysis of travel choices: the state of practice. *Transportation*, n. 21, p. 107-133, 1994.
- Hoel, L. A.; Garber, N. J.; Sadek, A. W. *Engenharia de infraestrutura de transportes*. Tradução de All Tasks. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Estimativas da população residente com data de referência: 1o de julho de 2017, 2017*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/joinville/panorama>>. Acesso em: 10 agosto 2017.
- QGIS Development Team. *QGIS Geographic Information System*. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://www.qgis.org/>. 2018.
- R Core Team. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. 2018.

---

Thamires Ferreira Schubert (thamiresshubert@hotmail.com)

Elisa Henning (elisa.henning@udesc.br)

Departamento de Engenharia Civil, Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade do Estado de Santa Catarina  
Rua Paulo Malschitzki, 200 – Joinville, SC, Brasil