



## SEGURANÇA, PERCEPÇÃO DE SEGURANÇA E ESCOLHA MODAL PARA ACESSO AO CAMPUS DA USP SÃO CARLOS

**Denise Capasso da Silva**  
**Antônio Nélon Rodrigues da Silva**

Universidade de São Paulo  
Escola de Engenharia de São Carlos

### RESUMO

Existe uma percepção generalizada de que a sensação de segurança pessoal e o uso de modos sustentáveis de transporte estão diretamente relacionados. O objetivo desse trabalho é identificar como a violência e a sensação de segurança se relacionam com a escolha modal no entorno de um campus universitário. Essa relação foi explorada a partir de características do indivíduo, e também características da rota até o campus da USP São Carlos, como por exemplo densidade de crimes e relatos de insegurança. Para isso foi realizada uma pesquisa *online* a respeito da percepção de segurança do respondente e do acesso ao campus. As relações foram exploradas usando mineração de dados com a ferramenta de árvore de decisões. A principal conclusão foi que a maior participação de modos não motorizados acontece em rotas percebidas como inseguras e com alta incidência de violência.

*Palavras-chave: percepção de segurança; transporte sustentável; árvores de decisão.*

### ABSTRACT

There is a general perception that the sense of personal security is directly related with the use of sustainable modes of transportation. The goal of this paper is to identify how violence and sense of security are related to mode choice. This relationship was explored through aspects from the respondent, such as previous victimization or declared security perception, and aspects of the routes to the University of São Paulo campus at São Carlos, such as density of violence occurrences and reports of insecurity. An online survey on the respondents' security perception and the way they access the campus was conducted. The target relationships were explored by Decision Tree algorithms. The main conclusion is that the highest participation of non-motorized modes occurred on routes perceived as insecure, as well as on routes with high incidence of violence.

*Keywords: security perception; sustainable transport; decision trees.*

## 1. INTRODUÇÃO

A questão da segurança pessoal e sua relação com o sistema de transporte é uma constante no dia-a-dia do brasileiro, e um tema de crescente projeção na literatura. A Universidade de São Paulo está inserida nesse contexto e o presente trabalho visa contribuir para a caracterização do problema e promoção de um espaço público mais seguro, bem como o uso de modos de transporte mais sustentáveis. No que diz respeito ao Campus da USP São Carlos, onde essa pesquisa foi realizada, a participação dos modos não motorizados no acesso à sua área principal chega a 51,8% (Oliveira, 2015). Um levantamento em 2014 mostrou que 58,0% dos alunos de graduação haviam presenciado ato de violência no entorno do Campus (Oliveira, 2015). É importante ressaltar que a medida da percepção de segurança é subjetiva e não pode ser claramente mensurada. Esse parâmetro é considerado relevante no planejamento de espaços urbanos, porém raramente é incluído nas suas avaliações. Ao contrário da ocorrência de violência, o sentimento de insegurança não pode ser caracterizado facilmente.

Nesse sentido, o objetivo do trabalho é identificar como a violência e a percepção de segurança dos frequentadores de um campus universitário se relacionam com a escolha modal. Em especial, o estudo visa verificar se os usuários de modos não motorizados se sentem menos seguros que os usuários de modos motorizados. Essa relação, se clara, permite o desenvolvimento de políticas mais eficientes na promoção de escolhas modais mais sustentáveis, uma vez que segurança pessoal é um atributo que deve ser levado em consideração nesse planejamento (Violato *et al.*, 2011).



O presente artigo explora as relações entre violência, percepção de segurança e escolha modal através da caracterização espacial da violência e da mineração de dados com uso de árvores de decisão, ferramenta de análise multivariada de dados. O próximo item desse artigo aborda brevemente alguns dos conteúdos disponíveis na literatura a respeito dos temas abordados, bem como do uso da ferramenta escolhida. No terceiro item está detalhada a metodologia utilizada para coleta e tratamento dos dados. O item quatro apresenta os resultados. O quinto e último item traz, antes das referências bibliográficas, as considerações finais.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Pessoas que temem ser vítimas de violência se envolvem menos em atividades sociais e saem menos de suas casas (Piscitelli e Perrella, 2017), indicando que a relação entre violência e os modos de transporte, principalmente a pé, existe e é relevante (Foster *et al.*, 2014). Mais ainda, a segurança pessoal e a percepção de seguridade precisam ser incluídas na análise da caminhabilidade (Nanya, 2016), reforçando a relação entre o modo e as variáveis relacionadas à segurança. Além disso, a promoção de boa percepção de segurança foi relacionada com políticas de promoção de transportes sustentáveis (Violato *et al.*, 2011). Montgomery e Roberts (2008) também reconheceram a importância da seguridade para o transporte a pé, principalmente durante a noite e entre as mulheres, crianças e idosos. A percepção de segurança e o modo como ela se relaciona com o gênero é bastante presente na literatura. Miesenberger (2016) abordou o tema ressaltando que, em São Paulo, metade das mulheres que usam o transporte coletivo relataram ter sofrido assédio dentro do ônibus ou do metrô, e que, no Rio de Janeiro, 77% das mulheres sentem medo ao esperar o ônibus.

A questão da percepção de segurança e sua influência no sistema de transportes tem sido abordada em diversos lugares do mundo. No Reino Unido, Cox *et al.* (2011) fizeram uma avaliação usando o conceito de resiliência econômica. Na Suécia, Börjesson (2012) utilizou estudos com grupos focais. Nos Estados Unidos (Washington, DC), Roman e Chalfin (2008) avaliaram o impacto, em pedestres, causado por crimes e violência, usando regressão Logit. Ferrell e Mathur (2012) exploraram a hipótese que os usuários de modos motorizados se sentem menos expostos à violência que aqueles que andam a pé. Na Austrália, Delbosc e Currie (2012), identificaram que a sensação de segurança é importante, mas em se tratando da escolha modal ela é menos importante que o acesso a veículos motorizados individuais. Já na Índia, Verma *et al.* (2016), usaram regressão logística e modelos Logit binários para explorar a relação da migração para modos motorizados individuais por mulheres que se sentem inseguras. Esses são alguns dos exemplos de análises que podem ser encontradas na literatura. Estudos relacionando ocorrência de crimes e modos não motorizados também foram realizados. Lachapelle e Noland (2012) relacionaram a ocorrência de violência com o medo de andar durante a noite e também identificaram que a ocorrência de crimes era mais frequente em regiões com alta densidade e baixa renda, onde a participação dos modos não motorizados é usualmente mais expressiva. Singleton e Wang (2014) e Halat *et al.* (2015) identificaram que altas taxas de violência no local de destino desencorajam viagens a pé, enquanto crimes no local de origem parecem estar associados com forte utilização de modos não motorizados.

No Brasil a questão também foi explorada, com exemplos de que essa relação existe e é consistente com os estudos realizados em outros países. Em Recife, Santos *et al.* (2016) avaliaram o impacto da seguridade nos deslocamentos a pé através de questionários *online*.



Em Salvador, Paes-Machado e Levenstein (2002), contribuíram para a questão estudando qualitativamente as implicações de um transporte coletivo violento. Ainda na mesma cidade, Sousa (2016) avaliou os roubos no transporte coletivo usando técnicas de geoestatística e avaliação de densidade *kernel*. Vargas *et al.* (2016) estudaram essa relação no Rio Grande do Sul, através de pesquisas com questões abertas e decisão a partir de pares de imagens, concluindo, como Delbosc e Currie (2012), que a sensação de segurança é importante, mas não decisiva na escolha modal. Ainda para a cidade de Porto Alegre, RS, Larrañaga *et al.* (2016), identificaram que indivíduos com maior renda e acesso ao carro tendem a ter suas percepções de segurança melhoradas quando comparadas com pessoas de baixa renda.

Para estudar viagens a um campus universitário, é importante ressaltar que os padrões de viagens dos estudantes diferem da população em geral, com maior participação de modos não motorizados (Stein e Rodrigues da Silva, 2014). A percepção de segurança e sua relação com os campi universitários foram abordadas por Waters (2006), que identificou os fatores mais relevantes para a sensação de insegurança na universidade: má iluminação, insuficiência de equipamentos de segurança, problemas no acesso ao campus a partir de comunidades vizinhas, além da falta de controle no acesso. Abrangendo a população universitária, Currie *et al.* (2013) estudaram fatores que se relacionam com a percepção de segurança no transporte público entre jovens adultos, e constatou que a variável de maior influência é o desconforto na presença de desconhecidos. Morta e Castro (2010) analisaram o impacto do uso do solo e a ocorrência de crimes em universidades a partir de uma avaliação de densidade *kernel*.

Na universidade aqui estudada, é possível identificar que a preocupação existe. Stein e Rodrigues da Silva (2016) identificaram, no mesmo campus, que a falta de segurança é a quarta maior barreira para a utilização de modos não motorizados (as três maiores são: exposição ao clima, possuir um veículo e distância até o campus). Recentemente foi lançado o aplicativo para dispositivos móveis *Campus USP* (USP, 2016), que permite ao usuário registrar ocorrências de violência dentro do campus. Além de acessar o mapa colaborativo com os dados dos últimos 90 dias, é possível colocar o aparelho em modo de alerta e acionar rapidamente a guarda universitária. Assim, o presente trabalho, não só está alinhado com as iniciativas mostradas até aqui, mas também complementa os interesses acadêmicos e institucionais ao avaliar a relação entre segurança e escolha modal, além de caracterizar a sua percepção através de caracterização espacial e mineração de dados usando a ferramenta *Árvore de Decisão*.

As árvores de decisão constituem um método de análise multivariada para mineração de dados que divide o banco de dados sucessivamente, de forma a encontrar as variáveis independentes de maior relevância e proporcionar a máxima segregação entre os “nós” da árvore. A ferramenta já foi anteriormente utilizada em estudos para o planejamento de transportes (Pitombo *et al.*, 2011; Linder *et al.*, 2017; Guerreiro *et al.*, 2017).

### 3. METODOLOGIA

Para caracterizar a percepção da violência e sua relação com a escolha modal, a primeira etapa da pesquisa foi um questionário *online* realizado em abril de 2016, em um esforço coordenado entre os gestores do Campus da USP de São Carlos naquele momento e outros setores da administração pública na cidade. O objetivo era obter informações, tanto de alunos como de funcionários docentes e não docentes, que pudessem ajudar a identificar ações capazes de reduzir ocorrências relacionadas à segurança no entorno do Campus. Constituída



de 15 perguntas, a pesquisa compreende três aspectos de quem responde: características pessoais, como idade, gênero e vinculação com a USP; características do acesso ao campus, como horários, portarias de acesso e modo de transporte utilizado. Por fim, aqueles que relataram terem sido vítima de violência foram solicitados que respondessem a respeito das ocorrências sofridas. A descrição das perguntas feitas e as variáveis associadas às mesmas estão na Tabela 1, sendo que as mais relevantes para essa análise estão destacadas em cinza.

Foram registradas 1.238 respostas, dentre as quais 244 foram consideradas válidas para o propósito desse estudo. Uma resposta válida deveria obrigatoriamente conter as seguintes informações: origem do deslocamento (georreferenciado), modo de transporte até o campus, percepção de segurança e se o respondente havia sido ou não vítima de violência. Entre todas as respostas, 259 respondentes declararam já terem sido vítimas de violência e detalharam 242 ocorrências de violência.

Por se tratar de um banco de dados com múltiplas dimensões, os estudos possíveis são inúmeros. As seguintes análises, apesar de não tratadas aqui, podem ser exploradas: relação entre localização da insegurança e localização das ocorrências de violência; relação entre modo do acesso e portaria de destino; análise do comportamento dos que relataram ocorrência em função da natureza da ofensa, forma de coerção, etc; distribuição das ocorrências ao longo do dia e entre os dias da semana; entre outros. Para esse trabalho, foram escolhidas as variáveis que se relacionam com a segurança e sua percepção, bem como a distribuição desses eventos nas rotas até o campus, para caracterizar a escolha entre modos motorizados individuais e os modos não motorizados ou coletivos.

O questionário oferecia, para a pergunta referente a variável *Modo* (de transporte), sete opções: *A pé*; *Bicicleta*; *Carro - Motorista*; *Carro - Passageiro*; *Motocicleta*; *Ônibus da USP*; e *Ônibus Urbano*. Era possível responder mais de uma vez, caso mais de um modo fosse utilizado. Nos resultados foram observadas 19 combinações de respostas em grupos de 1, 2 ou 3 modos para o mesmo usuário. A fim de permitir a análise proposta foi necessário agrupar essas combinações em 2 grupos. O primeiro, *Não motorizados*, reúne os respondentes que declararam utilizar exclusivamente modos não motorizados (*A pé* e *Bicicleta*), ou coletivos (*Ônibus da USP* e *Ônibus Urbano*), incluindo qualquer combinação desses. Já o segundo, *Motorizados individuais*, reúne os que relataram usar, em pelo menos uma ocasião, algum dos modos motorizados individuais (*Carro - Motorista*; *Carro - Passageiro* e *Motocicleta*), qualquer combinação entre eles, ou com modos não motorizados.

Por fim, a análise principal desse artigo trata da mineração de dados. Foi utilizado o *software* minerador de dados *IBM SPSS Statistics*, e a sua ferramenta de árvores de decisão. Neste trabalho foi utilizado o algoritmo CART (Breiman *et al.*, 1984). Para isso o estudo considerou dois tipos de variáveis: a primeira caracteriza a rota até o campus através da sobreposição dos dados das ocorrências de violência e dos relatos de insegurança. O primeiro passo para caracterização das rotas foi o georreferenciamento dos pontos descritos nas questões 6, 9 e 12 da Tabela 1. A partir dos pontos declarados como origem dos deslocamentos, foram traçadas as rotas até a portaria mais próxima, pelo algoritmo do caminho mínimo do SIG TransCAD. Com as rotas traçadas, as densidades de relatos de insegurança e ocorrência de violência (variáveis que descrevem o caminho até o campus) foram calculadas dividindo o número de ocorrências/relatos ao longo da rota pelo seu comprimento. Já o segundo conjunto de variáveis caracteriza o indivíduo, a partir das variáveis *Percepção* (de segurança), *Vítima* (de



violência ou não), *Vinculação* (com a Universidade) e *Gênero*. Dessa forma, duas árvores foram criadas, de acordo com as especificações e algoritmos de crescimento mostrados na Tabela 2. Os resultados estão mostrados no item 4.

**Tabela 1:** Questões da pesquisa realizada, em 2016, com usuários do campus da USP São Carlos, e variáveis utilizadas na análise

#	Questão	Variável
1	Gênero ( <i>Feminino</i> ou <i>Masculino</i> )	<i>Gênero</i>
2	Idade ( <i>menos de 18 anos; de 18 a 24 anos; de 25 a 30 anos; de 31 a 39 anos; de 40 a 49 anos; de 50 a 59 anos; ou 60 anos ou mais</i> )	<i>Idade</i>
3	Vinculação com a USP ( <i>Aluno de graduação; Aluno de pós-graduação; Servidor docente; Servidor técnico administrativo; ou Outro/visitante</i> )	<i>Vinculação</i>
4	Desde que ano você frequenta regularmente o campus da USP em São Carlos?	<i>Ano</i>
5	Você inicia seus deslocamentos DIÁRIOS para o campus na própria cidade de São Carlos?	<i>SãoCarlos</i>
6	Por favor, informe a LOCAL DE INÍCIO mais frequente de seus deslocamentos diários para o campus (pode ser a residência, local de trabalho, etc.)	<i>Origem</i>
7	Você já foi vítima de algum tipo de violência em seus deslocamentos para acessar o campus da USP (roubo, agressão, assédio sexual, etc.)?	<i>Vítima</i>
8*	Informar:	
	8.1* Dia da semana	<i>OcDia</i>
	8.2* Horário aproximado	<i>OcHorario</i>
	8.3* Estava a caminho do/da	<i>OcDestino</i>
	8.4* Objetos roubados/ Natureza da ocorrência	<i>OcNatureza</i>
	8.5* Número de pessoas em sua companhia	<i>OcCompanhia</i>
	8.6* Número de assaltantes	<i>OcAssaltantes</i>
	8.7* Forma de coerção	<i>OcCoercao</i>
9*	Se possível, informe detalhes das ocorrências relatadas acima (principalmente quando e onde ocorreram), utilizando o espaço disponível no questionário.	<i>OcLocal</i>
10*	A(s) ocorrência(s) foi(foram) comunicada(s) à Polícia?	<i>BO</i>
11	Qual a sua percepção de segurança DENTRO do campus? ( <i>Seguro; Relativamente seguro; Inseguro ou Totalmente inseguro</i> )	<i>Percepção</i>
12	Informe, no espaço disponível no questionário, se existem locais no ENTORNO do campus onde você se sente inseguro.	<i>LocalInseg</i>
13	Ao longo da semana, você entra e sai do campus todos os dias aproximadamente no mesmo horário e pela mesma portaria?	<i>Acesso</i>
14**	Informar:	
	14.1** Horário de entrada	<i>EntHorario</i>
	14.2** Modo de transporte	<i>Modo</i>
	14.3** Portaria/ portão de entrada	<i>EntPort</i>
	14.4** Horário de saída	<i>SaiHorario</i>
	14.5** Portaria/ portão de saída	<i>SaiPort</i>
15	Obrigado por sua colaboração. Se tiver alguma sugestão ou crítica que deseje compartilhar conosco, por favor, utilize o espaço disponível no questionário para fazê-lo.	<i>Aberto</i>

\*As perguntas 8, 9 e 10 foram mostradas apenas aos respondentes que declararam “Sim” na pergunta número 7.

\*\*Para os que responderam “Sim” à pergunta 14, era necessário responder a questão 14 apenas uma vez. Aos que responderam “Não” à pergunta 13, a questão 14 poderia ser preenchida mais de uma vez.



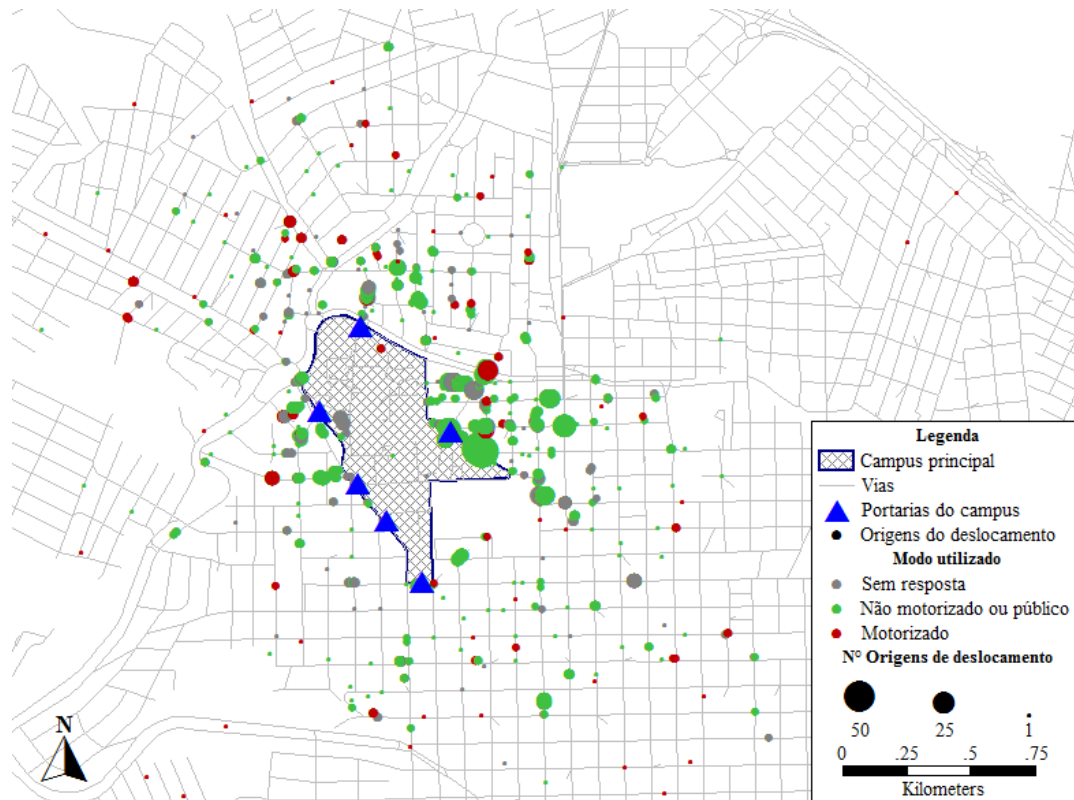
**Tabela 2:** Resumo das especificações e resultados para as árvores de decisão consideradas

	<b>Escolha modal e Percepção de segurança (Figura 4)</b>	<b>Escolha modal e Ocorrência de violência (Figura 5)</b>
Especificações	Algoritmo da árvore	CART
	Variável dependente	<i>Modo</i>
	Variáveis independentes	<i>Distância, InsegurançaKM, OcorrênciasKM</i>
	Máxima profundidade	2
	Mínimo de casos no nó pai	50
	Mínimo de casos no nó filho	25
	Critério de separação e parada	Aprimoramento mínimo 0,0001
Resultados	Variáveis independentes incluídas	<i>Vinculação, InsegurançaKM</i>
	Número de nós	7
	Número de nós terminais	4
	Profundidade (níveis)	2

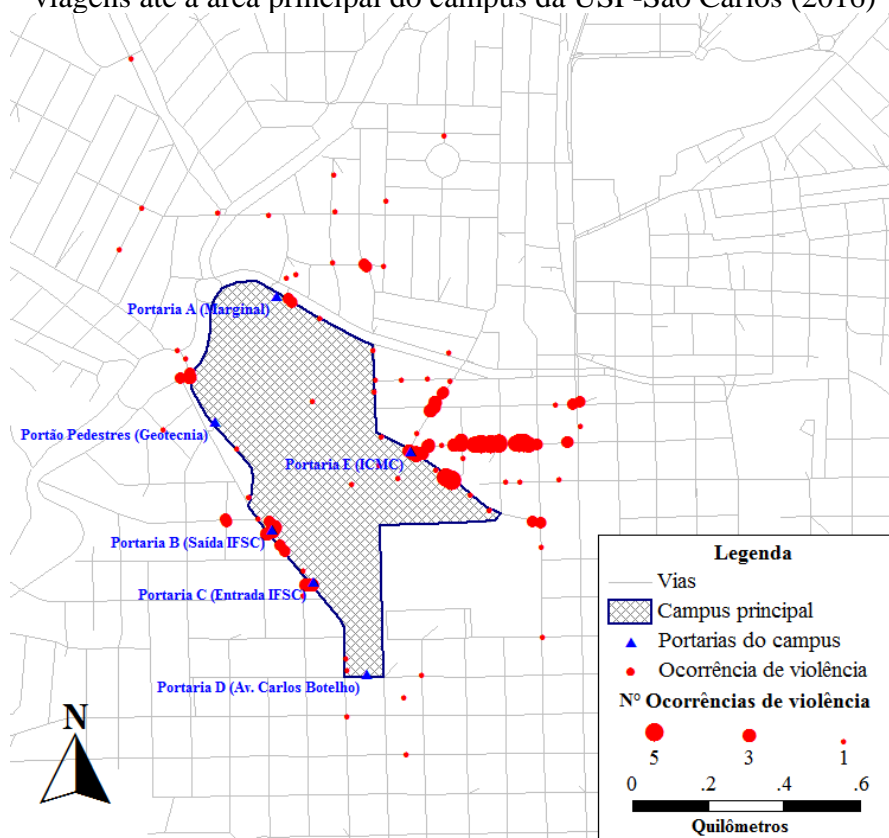
#### 4. RESULTADOS

A Figura 1 mostra as origens de deslocamento declaradas pelos respondentes e os modos utilizados para acesso ao campus. É possível observar que a utilização de modos motorizados se torna mais frequente em regiões mais distantes das portarias de acesso. A Figura 2 detalha a localização das ocorrências de violência detalhadas na pesquisa, sendo que as maiores concentrações de violência foram reportadas nas proximidades dos portões B e E. A Figura 3 mostra os locais onde o sentimento de insegurança foi reportado. Os locais onde havia grande incidência de violência também foram identificados como pontos de insegurança, entretanto pontos com menor ocorrência de crime também foram percebidos como inseguros (por exemplo a portaria A). As origens mostradas na Figura 1 foram associadas à portaria mais próxima, e o menor caminho foi determinado utilizando o pacote de SIG TransCAD. As características da rota foram calculadas fazendo a sobreposição dos caminhos gerados a partir da Figura 1, com as informações disponíveis nas Figuras 2 e 3.

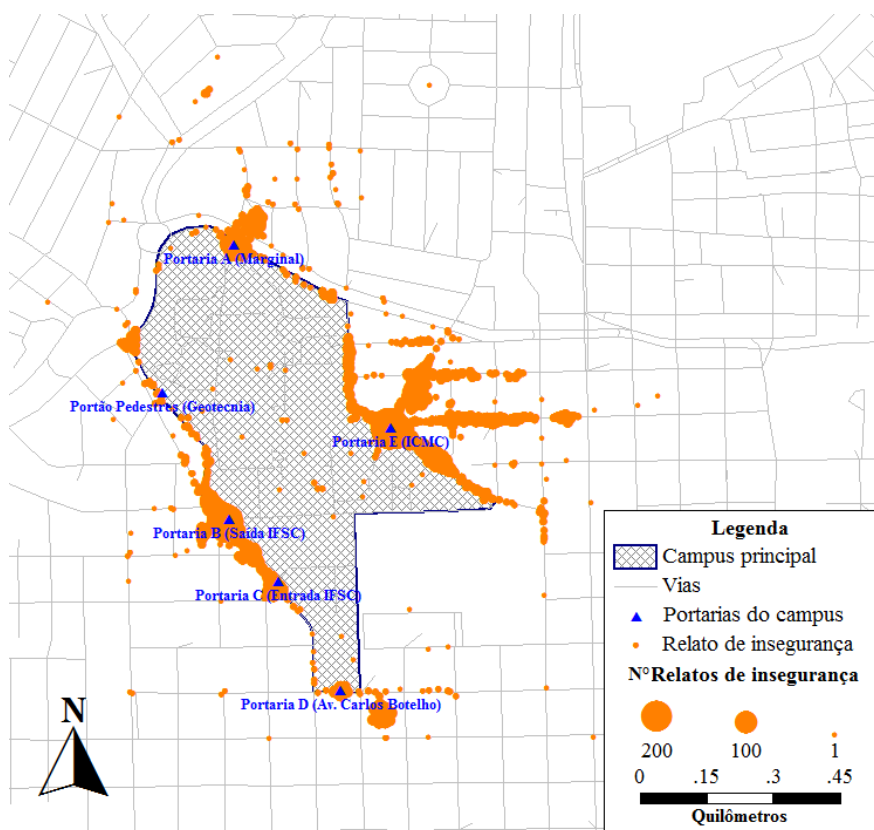
A Figura 4 mostra a árvore de decisão que detalha a escolha modal para diferentes características da rota do usuário até a área principal do campus da USP-São Carlos. O primeiro nível (nós 1 e 2) separa os usuários que percorriam rotas com baixa percepção de insegurança (nó 1) e os que passavam por rotas percebidas como altamente inseguras (nó 2). É possível observar que a participação de modos não motorizados foi maior nas rotas percebidas como inseguras (90% no nó 2 vs. 47% no nó 1). O segundo nível (nós 3 a 6) mostra que para rotas com baixa sensação de insegurança (nó 1) a variável mais relevante para a escolha modal foi a distância até a universidade. Já para rotas com alta insegurança (nó 2), o algoritmo CART identificou como variável mais relevante a densidade de ocorrências no caminho. Assim, a primeira observação que pôde ser feita no segundo nível foi a maior presença de modos motorizados em rotas mais longas (nó 4), conforme era esperado. Além disso, os nós 5 e 6 mostram que, nas rotas onde casos de violência foram mais densamente reportados, a presença de pedestres e ciclistas era maior.



**Figura 1:** Distribuição das origens do deslocamento, com respectiva escolha modal nas viagens até a área principal do campus da USP-São Carlos (2016)



**Figura 2:** Distribuição das ocorrências de violência reportadas no entorno da área principal do campus da USP-São Carlos (2016)



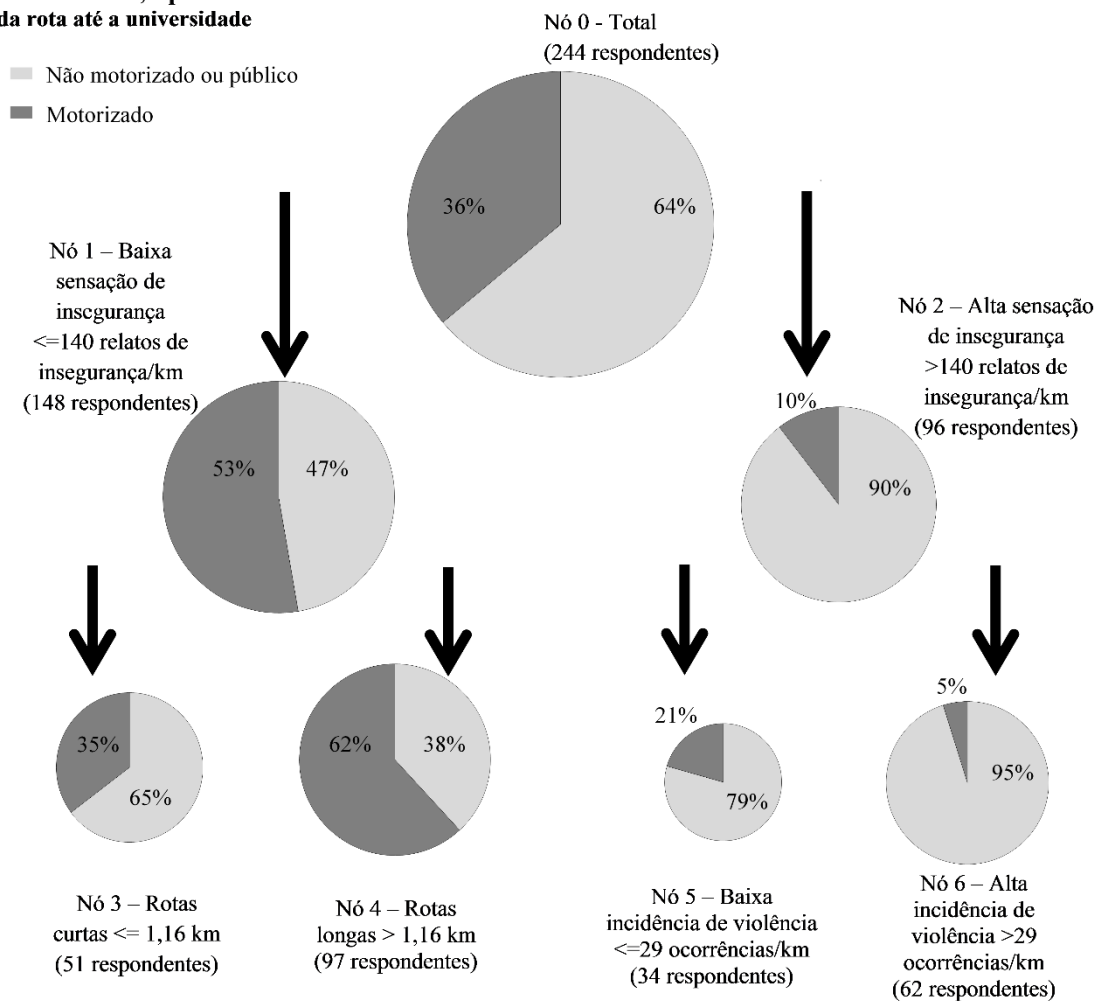
**Figura 3:** Distribuição dos relatos de insegurança reportados no entorno da área principal do campus da USP-São Carlos (2016)

A Figura 5 mostra uma segunda árvore de decisão que, conforme especificado na Tabela 2, considerou simultaneamente as variáveis relacionadas ao indivíduo, e à sua rota mais curta até o campus. O nó raiz é idêntico ao da Figura 4, por se tratar da mesma amostra. Assim, a árvore mostrada na Figura 5 coloca como variável mais relevante para a escolha modal a vinculação do respondente com a universidade, que separa o primeiro nível em dois nós (1 e 2). O nó 1 mostra que a participação de modos motorizados era predominante (94%) entre os servidores docentes e técnico-administrativos. Em contrapartida, entre os alunos de graduação, pós-graduação e outros usuários do campus, os modos motorizados representavam apenas 19% das respostas. O segundo nível detalha, para os estudantes (nó 2), como a escolha modal se comporta para diferentes densidades de relatos de insegurança na rota. O nó 3 mostra que, entre os estudantes cujas rotas até a universidade apresentam baixa percepção de insegurança, 68% dos respondentes declararam usar modos não motorizados. No entanto, o nó 4 mostra que, entre aqueles cujas rotas possuem alta densidade de relatos de insegurança, o uso de modos não motorizados é ainda maior (93%).





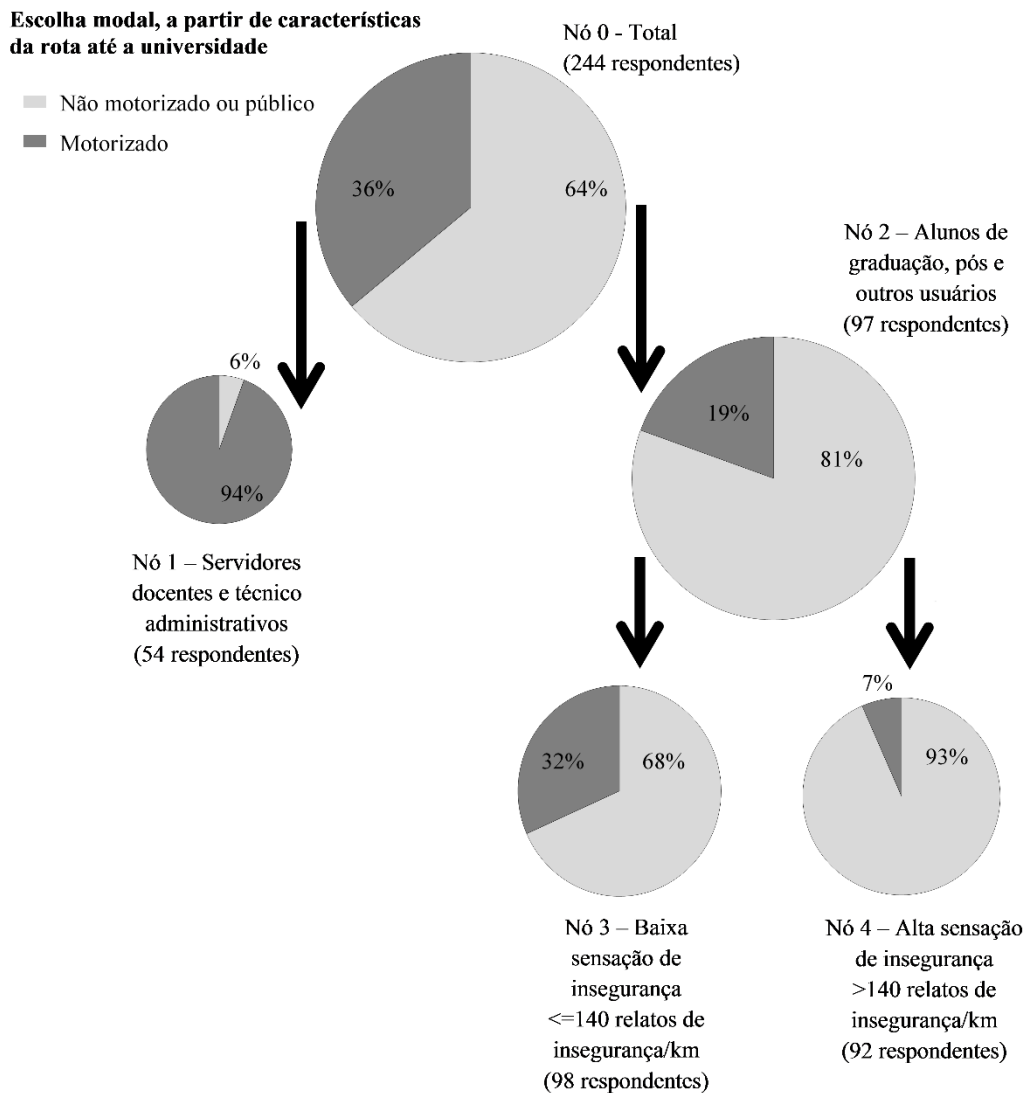
**Escolha modal, a partir de características da rota até a universidade**



**Figura 4:** Árvore de decisão para a variável *Modo* (de transporte), a partir de características da rota, como densidade de violência ou relatos de insegurança no caminho até o campus principal da USP-São Carlos

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os resultados mostrados neste artigo, a principal observação, em relação às rotas até a universidade, é que a escolha modal se mostrou mais sensível à densidade dos relatos de insegurança que à distância a ser percorrida. Em um segundo nível, o algoritmo CART mostrou que o comprimento da rota era relevante para escolha modal quando a percepção de insegurança era pequena. Entretanto, nas rotas percebidas como inseguras, a densidade de casos reportados de violência era mais relevante para a escolha do modo. Analisando essa distribuição foi possível observar que os modos não motorizados estavam mais presentes em rotas percebidas como mais inseguras; mais próximas do campus e também nas rotas onde haviam sido reportados mais casos de violência.



**Figura 5:** Árvore de decisão para a variável *Modo* (de transporte), a partir das variáveis *Vinculação com a universidade e densidade de insegurança* no caminho até o campus principal da USP-São Carlos

Indo além, ao analisar a amostra comparando dados do indivíduo (gênero, vinculação com a universidade, percepção de segurança e se o respondente havia sido vítima ou não de violência), com as características da rota, a única resposta do usuário que se mostrou relevante foi a vinculação com a universidade. Foi observado que a participação de modos motorizados entre servidores docentes e técnico administrativos era de 94%, enquanto apenas 19% dos alunos de graduação e pós-graduação declararam usar modos motorizados. Esse resultado pode ser reflexo do acesso ao veículo motorizado individual, que, em geral, não é tão comum entre estudantes quanto é entre servidores. Feita essa consideração, a segunda variável mais relevante para a escolha modal foi a densidade de relatos de insegurança na rota. Os modos não motorizados estavam mais presentes nas rotas percebidas como inseguras.

Uma vez que não faz sentido supor que alta incidência de violência seja a causa para viagens a pé, só se pode assumir o contrário, o que corrobora a hipótese inicial de que os usuários de



modos não motorizados se sentem e estão mais expostos às possíveis ocorrências de violência. Sendo assim, é possível que os usuários, por se sentirem inseguros, migrem para modos motorizados assim que tenham acesso ao carro. Essa mudança, além de agravar o nível de exposição para os usuários remanescentes de modos não motorizados, implicará em outras complicações, como por exemplo, aumento da demanda, já elevada, por estacionamento dentro do campus. Dessa forma, é necessário melhorar a percepção de segurança na região estudada, através de vigilância ostensiva, melhoria na iluminação das vias, e outras iniciativas, a fim de assegurar maior conforto aos pedestres e prevenir mudanças desnecessárias para os modos motorizados.

#### Agradecimentos

Os autores agradecem o financiamento da pesquisa pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Börjesson, M. (2012) Valuing perceived insecurity associated with use of and access to public transport. *Transport Policy*, v. 22, p. 1 - 10. DOI: 10.1016/j.tranpol.2012.04.004.
- Breiman, L.; J. H. Friedman; R. Olshen e C. J. Stone (1984) *Classification and regression trees*. Wadsworth International Group, Califórnia.
- Cox, A.; F. Prager e A. Rose (2011) Transportation security and the role of resilience: A foundation for operational metrics. *Transport Policy*, v. 18, p. 307-317. DOI: 10.1016/j.tranpol.2010.09.004.
- Currie, G.; A. Delbosc e S. Mahmoud (2013) Factors influencing young peoples' perceptions of personal safety on public transport. *Journal of Public Transportation*, v. 16, n. 1. DOI: 10.5038/2375-0901.16.1.1.
- Delbosc, A. e G. Currie (2012) Modeling the causes and impacts of personal safety perceptions on public transport ridership. *Transport Policy*, v. 24, p. 302-309. DOI: 10.1016/j.tranpol.2012.09.009.
- Ferrell, C. E. e S. Mathur (2012) The influences of neighborhood crime on mode choice. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, v. 2320, p. 55-63. DOI: 10.3141/2320-07.
- Foster, S.; M. Knuiman; P. Hooper; H. Christian e B. Giles-Corti (2014) Do changes in residents' fear of crime impact their walking? Longitudinal results from RESIDE. *Preventive Medicine*, v. 62, p. 161-166. DOI: 10.1016/j.ypmed.2014.02.011.
- Guerreiro, T. C. M.; J. K. Providelo; C. S. Pitombo; R. A. R. Ramos e A. N. Rodrigues da Silva (2017) Data-mining, GIS and multicriteria analysis in a comprehensive method for bicycle network planning and design. *International Journal of Sustainable Transportation*, (no prelo). DOI:10.1080/15568318.2017.1342156.
- Halat, H.; M. Saberi; C. A. Frei; A. R. Frei e H. S. Mahmassani (2015) Crime statistics impact on travel mode choice: case study of the city of Chicago. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, v. 2537, p. 81-87. DOI: 10.3141/2537-09.
- Larrañaga A. N.; L. I. Rizzi; J. Arellana; O. Strambi e H. B. B. Cybis (2016) The influence of built environment and travel attitudes on walking: A case study of Porto Alegre, Brazil, *International Journal of Sustainable Transportation*, v. 10, n. 4, p. 332-342. DOI: 10.1080/15568318.2014.933986.
- Lachapelle, U. e R. B. Noland (2012) Inconsistencies in associations between crime and walking: a reflection of poverty and density. *International Journal of Sustainable Transportation*, v. 9, n. 2, p. 103-115. DOI: 10.1080/15568318.2012.742947.
- Lindner, A.; C. S. Pitombo e A. L. Cunha (2017) Estimating motorized travel mode choice using classifiers: An application for high-dimensional multicollinear data. *Travel Behaviour and Society*, v. 6, p. 100-109. DOI: 10.1016/j.tbs.2016.08.003.
- Miesenberger, C. (2016) Segurança pública, mobilidade urbana e gênero no Brasil. *Mobilidade urbana no Brasil: Desafios e alternativas*. Fundação Heinrich Böll Stiftung Brasil, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, p. 99-104.
- Montgomery, B. e P. Roberts (2008) Walk urban: demand, constraints, and measurement of the urban pedestrian environment. *Transport paper series*, n. TP-18. World Bank, Washington, DC. Acessado de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17421>, em 2016-11-21.
- Morta, A. R. T. e J. T. Castro (2010) The impact of land use features and transport accessibility in the occurrence of crime in a university campus. *World Conference on Transport Research - WCTR 2010 Lisboa*. 11 a 15 de julho 2010.



- Nanya, L. M. (2016) Desenvolvimento de um instrumento para auditoria da caminhabilidade em áreas escolares. *Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.*
- Oliveira, A. M. (2015) Um índice para o planejamento de mobilidade com foco em grandes Polos Geradores de Viagens: desenvolvimento e aplicação em um campus universitário. *Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, SP.* Acessado de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18144/tde-23022016-143827/>, em 2016-11-23.
- Paes-Machado, E. e C. Levenstein (2002) Assaltantes a bordo: violência, insegurança e saúde no trabalho em transporte coletivo de Salvador, Bahia, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v.18, n. 5, p. 1215-1227.
- Piscitelli, A. e A. Perrella (2017) Fear of crime and participation in associational life. *The Social Science Journal*, v. 54, n. 2, p. 179-190. DOI: 10.1016/j.soscij.2017.01.001.
- Pitombo, C. S.; E. Kawamoto e A. J. Sousa (2011) An exploratory analysis of relationships between socioeconomic, land use, activity participation variables and travel patterns. *Transport Policy (Oxford)*, v. 18, p. 347-357. DOI: 10.1016/j.tranpol.2010.10.010.
- Roman, C. G. e A. Chalfin (2008) Fear of walking outdoors. A multilevel ecologic analysis of crime and disorder. *American Journal of Preventive Medicine*, v. 34, p. 306-312. DOI: 10.1016/j.amepre.2008.01.017
- Santos, P. R. G.; T. T. B. Andurand; L. H. Meira e M. L. A. Maia (2016) A influência da segurança pública nos deslocamentos a pé: estudo de caso da Região Metropolitana do Recife. *Anais do 7º Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável*. Maceió, AL.
- Singleton, P. A. e L. Wang (2014) Safety and security in discretionary travel decision-making: a focus on active travel mode and destination choice. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, v. 2430, p. 47-58. DOI: 10.3141/2430-06.
- Sousa, D. C. B. (2016) Avaliação espacial de ocorrências de roubo em transporte coletivo urbano por ônibus. *Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.*
- Stein, P. P. e Rodrigues da Silva, A. N. (2014) Influência de perfis e localizações dos usuários nas taxas de geração de viagens de estabelecimentos de ensino superior. *Journal of Transport Literature*, v. 8, n. 3, p. 89-106.
- Stein, P. P. e A. N. Rodrigues da Silva (2016) Barriers, motivators and strategies for sustainable mobility in the campus of USP at São Carlos. *World Conference on Transport Research - WCTR 2016 Xangai*. 10 a 15 de Julho, 2016.
- USP (2016) USP lança aplicativo para monitoramento de segurança dos campi. *Universidade de São Paulo*. Acessado de <http://www.usp.br/imprensa/?p=60031>, em 2016-12-01.
- Vargas, J. C. B.; A. N. L. Uriarte e H. B. B. Cybis (2016) Explorando as viagens a pé: estrutura urbana e sensação de segurança. *Anais do XXX ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, Rio de Janeiro, RJ.
- Verma, M.; M. Manoj; N. Rodeja e A. Verma (2016) Service gap analysis of public buses in Bangalore with respect to woman safety. *World Conference on Transport Research - WCTR 2016 Xangai*. 10 a 15 de julho 2016.
- Violato, R. R.; V. L. Monteiro e M. L. Galves (2011) Incentivo às viagens pelo modo a pé: aplicação da metodologia de auxílio multicritério à decisão. *Revista dos Transportes Públicos - ANTP*, Ano 33, 2º quadrimestre, p. 15-34.
- Waters, J. (2006) Perceptions of personal safety on university campuses. *Tese de Doutorado apresentada à University of Glamorgan, Glamorgan, Reino Unido.*

---

Denise Capasso da Silva (denise.capasso.silva@usp.br)  
Antônio Néilson Rodrigues da Silva (anelson@sc.usp.br)  
Departamento de Engenharia de Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo  
Av. Trabalhador São-carlense, 400 - São Carlos, SP, Brasil