

CARACTERIZAÇÃO DE ROTAS DE TRANSPORTE ATIVO: O CASO DE PEDESTRES E CICLISTAS EM SEUS PERCURSOS DIÁRIOS PARA UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO

Lorena Mizue Kihara
Heliana Barbosa Fontenele
Carlos Alberto Prado da Silva Junior
Universidade Estadual de Londrina
Departamento de Construção Civil

RESUMO

O objetivo da pesquisa é caracterizar as rotas de ciclistas e pedestres que frequentam o campus de uma universidade. A coleta de dados foi realizada por meio do *Google*, onde os voluntários responderam um questionário e desenharam no *My Maps* suas rotas de ida e volta a partir de suas residências até a universidade. Foram analisadas rotas de 71 respondentes, sendo 73% de pedestres, 21% ciclistas e 6% pedestres e ciclistas. Há diferenças entre pedestres e ciclistas em relação a origem e distâncias de viagem. Os ciclistas escolhem rotas mais atrativas em termos de segurança que os pedestres. Ao avaliar as distâncias de deslocamento, para os ciclistas não há tanta relevância como para os pedestres. O estilo de vida do indivíduo parece exercer influência nas escolhas do modo de transporte e rotas vinculadas as necessidades diárias.

ABSTRACT

The aim of the research is to characterize the routes of cyclists and pedestrians who frequent a university campus. Data collection was carried out through Google, where the volunteers answered a questionnaire and designed their return routes from their homes to the university on My Maps. Routes of 71 respondents were analyzed, of which 73% were pedestrians, 21% cyclists and 6% pedestrians and cyclists. There are differences between pedestrians and cyclists in relation to origin and travel distances. Cyclists choose routes that are more attractive in terms of safety than pedestrians. When assessing travel distances, cyclists are not as relevant as pedestrians. The individual's lifestyle seems to influence the choices of the mode of transport and routes linked to daily needs.

1. INTRODUÇÃO

As cidades modernas precisam cada vez mais investir em questões relacionadas ao planejamento integrado. Esse planejamento pode aliar questões que tangenciam aspectos ecológico e sustentável dos grandes centros urbanos, sobretudo aqueles relacionados aos modos de transporte não-motorizados. Os projetos de infraestruturas deveriam atender as reais necessidades dos usuários que farão uso deles no seu cotidiano. É necessário entender onde e como devem ser melhoradas as vias e passeios, com base em pesquisas que contemplem dados concretos acerca do problema. Uma solução que se tem usado em diversos países, conforme Bernardes *et al.* (2019), Teslyuk *et al.* (2019) e Bruneo *et al.* (2018), é usar tecnologias acessíveis para atender as demandas do ambiente urbano.

Outro assunto muito discutido e estudado nos últimos anos é a questão da promoção da saúde da população por meio de modos de transporte ativo, pois esses modos poderiam ser úteis para a redução de gastos públicos com doenças relacionadas ao sedentarismo Baun *et al.* (1986). Caminhar e/ou pedalar, podem gerar benefícios à saúde e reduzir as chances de doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade etc. Matthews *et al.* (2007). Associar os benefícios à saúde, as políticas de transporte urbano e o hábito de realizar deslocamentos urbanos tanto de

bicicleta quanto a pé, poderia mudar parte do cenário das vias urbanas Ballester e Peiró (2008). O objetivo dessa pesquisa é obter dados georreferenciados das rotas usadas por ciclistas e pedestres que frequentam o Campus da Universidade Estadual de Londrina (UEL), para análise e caracterização das rotas escolhidas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica deste trabalho apresenta as tendências de uso dos modos de viagem ativo na área urbana, bem como apresenta como a coleta de dados de viagens, principalmente aquelas relacionadas às rotas, podem ser utilizadas para o planejamento de transportes, e como é possível mapear e caracterizar as rotas por meio da contribuição dos usuários e sistemas relativamente acessíveis à população.

2.1 Planejamento da rede cicloviária

Assim como apontado em diversos estudos ao redor do mundo, a bicicleta e a caminhada, mas principalmente a bicicleta, tem sido amplamente utilizada como meio recreativo e apenas uma pequena parcela da população faz uso desse meio de transporte, e no Brasil, isso não é diferente. Existem alguns fatores que encorajam a escolha desses modos de deslocamento, tais como: atividade física e o custo das viagens. Por outro lado, existem também fatores que não contribuem para esta escolha, tais como: falta de segurança, risco de acidentes, topografia desfavorável e fatores climáticos Useche *et al.* (2019).

Sendo assim, além de criar meios seguros para o deslocamento ativo na área urbana, é necessário também proporcionar rotas alternativas que tenham os mesmos pontos de origem-destino, já que a maioria dos ciclistas possui mais de uma rota de preferência, as quais são variadas em seu uso devido a fatores que influenciam diretamente na escolha do percurso Lawrence e Oxley (2019). Dentre estes fatores, destacam-se a segurança da via com relação aos veículos motorizados (priorizando percursos em que trafeguem separados), a intensidade do tráfego (sendo este influenciado pelos horários de pico), quantidade de paradas e limite de velocidade dos veículos motorizados. Em alguns casos, as *greenways* são também bastante utilizadas como rotas alternativas, levando em conta que são especialmente separadas do trânsito motorizado e de vias movimentadas, além de proporcionar a interação com a natureza local (Lawrence e Oxley, 2019).

2.2 Planejamento de passeios

Com relação aos pedestres, a obtenção de dados pode ser ainda mais complexa, devido à diversidade de rotas, direções e sentidos que cada um pode escolher. Segundo Scovino (2008), existem quatro categorias principais que exercem total influência sobre a escolha do modo de transporte a pé: características das viagens (distância, tempo, velocidade, período do dia, motivo, necessidade de transportar carga); do indivíduo, do ambiente (desenho das vias, condições ambientais, acessibilidade etc.) e do modo de transporte disponível (a qualidade, segurança, tarifa e inexistência de serviços pode levar o indivíduo a optar por outro meio de deslocamento). Além disso, assim como os ciclistas, os pedestres também possuem seus fatores

preferenciais para a escolha da rota. Em geral, cita-se a distância e a declividade como os principais fatores de escolha das rotas. No entanto, é de suma importância considerar também os fatores construtivos e modificados do ambiente.

De acordo com Vargas (2015) os fatores que mais apresentaram destaque sobre a influência na escolha dos trechos percorridos foram a distância de caminhada, a quantidade de cruzamentos, a hierarquia das vias (observando o grau de “caminhabilidade”) e a disposição e características dos edifícios no entorno dos passeios. Ainda de acordo com a mesma pesquisa, o estudo de escolha de rotas tem como grande vantagem a pequena probabilidade de estar correlacionada com escolhas locais, e fatores socioeconômicos. Já as decisões de viagem que levam em consideração características temporais, como a escolha do modo, frequência de viagem e propriedade do automóvel são escolhas de longo prazo relacionadas ao estilo de vida.

Segundo Helbing *et al.* (2001), alguns pesquisadores atribuem padrões de fluxos observados entre pedestres e interpretam que existe um fenômeno de auto-organização entre as interações não-lineares de pedestres. Isso quer dizer que os indivíduos se adaptam aos obstáculos na via e tentam manter o fluxo sempre positivo, obtendo assim maior eficiência no deslocamento, mesmo em locais mais estreitos e aglomerados.

Sisiopiku e Akin (2003), realizaram pesquisas acerca da preferência dos pedestres sobre as travessias e o principal fator decisivo foi a localização da faixa de pedestres entre a origem e o destino. No entanto, 41% dos entrevistados afirmaram não ter preferências sobre isso e que atravessavam a via por onde fosse mais conveniente. Além disso, dificilmente alteram a direção do caminho, mesmo que haja aglomerações, se esta for a rota mais rápida até seu destino. Em alguns locais, um fator que também dificulta a obtenção de dados é que há diferença entre as rotas de ida e volta para os mesmos pontos.

2.3 Tendências de coletas de dados e eficiência do planejamento urbano

Os projetos de infraestruturas devem atender as reais necessidades da população no seu cotidiano. Para tanto, é necessário entender onde e como devem ser implementadas e melhoradas as vias e passeios, baseando-se em pesquisas com dados concretos acerca do problema. Mas como obter estes dados? Diversos estudos recentes têm desenvolvido mecanismos e estratégias para observar e entender o comportamento, tanto dos ciclistas quanto dos pedestres. Em suma, recentemente tem-se como um dos métodos mais promissores o uso de aparelhos que possuem função GPS. Esses aparelhos tem sido usados para mapear rotas preferenciais e analisar dados como declividade e tempo de viagens e, ainda, possibilita a distinção entre os meios de transporte utilizados pelo usuário em cada trecho, conforme Neri *et al.* (2020), Louro *et al.* (2020) e Kihara *et al.* (2019). Dessa forma, tem sido possível observar as tendências e as razões das escolhas dos percursos e obter uma base sólida para a posterior aplicação em futuros projetos.

3. METODOLOGIA

Primeiramente, realizou-se uma revisão da bibliografia disponível relacionada ao assunto principal da pesquisa e suas ramificações. Pode-se perceber que, assim como no Brasil, diversos países que possuem estudos voltados aos ciclistas e pedestres possuem diversos desafios, sobretudo pela falta de amostragem suficiente de usuários dispostos a participar das pesquisas, ou seja, as amostras são pequenas se comparadas a população. No entanto, as pesquisas realizadas com duração, em média de dois anos, utilizam dados de quarenta voluntários, sendo que há uma grande mobilização para motivar estes participantes, seja por contatos com empresas, divulgação em palestras, lojas etc. Como o período desta pesquisa em questão foi bem mais curto, a amostra de respondentes foi composta por estudantes de graduação, pós-graduação e professores de um campus universitário.

3.1 O cenário mundial e combate ao novo coronavírus

No semestre final desta pesquisa (primeiro semestre do ano de 2020), uma pandemia se propagou pelo Brasil e o mundo devido ao novo coronavírus. Dessa forma, houve a necessidade de realizar o isolamento social em todos os âmbitos possíveis, sobretudo nas escolas e universidades, ou seja, houve suspensão dos calendários acadêmicos e poucos eram os membros da comunidade acadêmica autorizados a frequentar o campus universitário. Portanto, os autores tiveram que trabalhar em suas casas e dar continuidade aos seus respectivos projetos de maneira remota. Devido a isso, os prazos se encurtaram àqueles que necessitavam realizar suas pesquisas em campo, como é o caso desta e, portanto, alguns ajustes foram primordiais para a conclusão do trabalho proposto.

3.2 Equipamentos utilizados

A ideia inicial era utilizar o protótipo desenvolvido por Kihara *et al.* (2019) para mapear e caracterizar as rotas de ciclistas e pedestres. Para isso, seria necessário aprimorá-lo em termos de usabilidade, tornando-o de fácil compreensão e manuseio por parte dos participantes da amostra de estudo, entre as melhorias que foram feitas, tem-se: compartimento independente com conexão para carregamento das baterias e para o cartão de memória SD e case em acrílico transparente que permite visualizar o aparelho e seus *leds* indicativos de funcionamento. Ao considerar o cenário exposto no item 3.1, houve a dificuldade de se manter a ideia inicial e então optou-se por utilizar a plataforma disponibilizada pelo *Google*, para coletar informações dos voluntários de maneira remota. Sendo assim, foi disponibilizado aos participantes da amostra um formulário para identificar o perfil do respondente e, ao final, o *link* de um vídeo explicativo no *YouTube* sobre como utilizar o *My Maps* para identificar o percurso de seus deslocamentos entre as residências e o campus da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

3.3 Análise dos dados

Com os dados coletados a partir do *My Maps* do *Google*, houve a necessidade de processar tais arquivos para que o detalhamento das rotas pudesse ser aprimorado. Posteriormente, utilizou-se o *Google Earth* para obter dados como: distância percorrida; altitude máxima e mínima; e inclinação do terreno ao longo do percurso. Alguns usuários forneceram mais de uma rota de

ida ou volta, assim, foi possível analisar os fatores que favoreciam a escolha de determinados percursos, com o auxílio também de breves descrições do trajeto.

4. RESULTADOS

Neste item são apresentados os resultados e as análises da pesquisa. Foram usados os dados das viagens de 71 participantes da amostra de estudo. Esses dados permitiram construir o perfil e caracterizar as rotas de viagem dos participantes tanto por modo a pé quanto por bicicleta.

4.1 Perfil dos usuários

Ao todo, 71 usuários responderam ao formulário de pesquisa e usaram o *My Maps* para desenhar suas rotas entre as residências e o Campus UEL. A distribuição das viagens por modo foi: 53 (73%) eram pedestres, 15 (21%) eram ciclistas e 4 (6%) eram pedestres e/ou ciclistas. A maior parte dos usuários era do sexo masculino (63%) e a faixa etária predominante situou-se entre 18 e 20 anos (35 usuários), seguida de 20 a 45 anos (34 usuários). Além disso, 93% dos voluntários eram alunos de graduação, 5,6% eram alunos de pós-graduação e apenas 1,4% eram professores. Em função da proposta de pesquisa ser do Curso de Engenharia Civil, a maior parte dos respondentes pertencem a este curso, porém, houve participantes de outros cursos da UEL, conforme a Figura 1. A quantidade de respondentes não foi estimada estatisticamente. Ela apenas representa o máximo de pessoas que se disponibilizaram a participar do experimento para validar o método em função das alterações e restrições do período da pandemia.

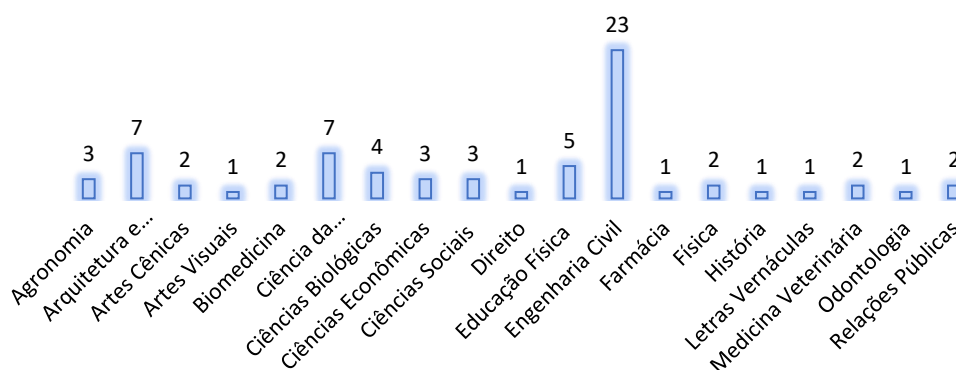


Figura 1: Quantidade de participantes por curso de graduação da UEL.

4.2 Análises para ciclistas

Na Tabela 1 tem-se os valores mínimos, máximos e a média dos dados obtidos pela plataforma *Google Earth* de cada rota fornecida. Ao todo, foram 37 rotas computadas, agrupando os percursos de ida-volta e alternativos. O participante que declarou a rota mais curta possuía residência nas moradias estudantis e tinha como destino o Centro de Tecnologia e Urbanismo (CTU). Já o de maior distância declarou a residência em um bairro mais afastado da universidade. O fator distância de viagem em relação a escolha deste modo de transporte parece não ter tanta relevância, já que os resultados não apresentam diferenças significativas: respondentes que moram fora do bairro da universidade (52,63%) e os que residem nas proximidades da UEL (47,36%).

Tabela 1: Dados quantitativos das rotas de ciclistas

Itens	Distância (m)	Rampas descendentes (%)	Rampas ascendentes (%)	Elevação (m)
Mín.	681	-3,5	5,4	554
Máx.	8.811	-19,6	15,2	601
Média	4.746	-11,6	10,3	577,5

4.2.1 Rotas dos ciclistas

Com o auxílio de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) criou-se o mapa temático que representa o fluxo de viagens de ciclistas, conforme a Figura 2. As linhas são espessas na mesma proporção em que são utilizadas pelos usuários, ou seja, são mais espessas quanto maior for o número de indivíduos que por ali trafegam. Sobre estas representações estão o número exato de ciclistas que utilizam determinada rota.



Figura 2: Mapa de fluxo de viagens de ciclistas

Do total de viagens, 18 delas (48,64%) passam pela Rua Constantino Pialarissi, que não possui nenhuma infraestrutura destinada aos ciclistas, conforme a Figura 3. Além disso, há o fato de que os automóveis atingem velocidades relativamente altas, pois saem da Rodovia PR 445 e passam muito próximo dos ciclistas, segundo relatos dos participantes da amostra de pesquisa.



Figura 3: Vista da Rua Constantino Pialarissi

No interior do Campus UEL, o fluxo se concentra no Calçadão, conforme a Figura 4, que é uma via exclusiva para tráfego de modos não motorizados de viagem. Os veículos motorizados somente trafegam nesta via devido às atividades administrativas e com velocidade reduzida.



Figura 4: Concentração do fluxo de ciclistas na entrada da universidade e Calçadão

Do total das rotas traçadas, 23 delas (62,16%) passam pela Rua Tipuana e em frente ao CTU (Centro de Tecnologia e Urbanismo). O motivo principal para a primeira ocorrência é a existência de atrativos bastante utilizados pelos estudantes, como a Cafeteria Original e a fotocopiadora do Centro de Ciências Biológicas. Além disso, o calçadão possui faixa para ciclistas e pavimento em boas condições; já para a segunda ocorrência destaca-se o fato de ser o início do Calçadão, que levará aos demais centros de estudo da universidade, sem a necessidade de dividir espaço com veículos motorizados, o que garante a segurança e rapidez dos deslocamentos. Ao longo dessa passarela, o fluxo vai diminuindo em decorrência da distribuição dos usuários aos seus respectivos locais de estudo, conforme a Figura 5.



Figura 5: Dispersão do fluxo de ciclistas ao longo do Calçadão

4.2.2 Estudo isolado das preferências de um usuário

Com as rotas e descrições precisas fornecidas por um dos voluntários, pode-se analisar os dados quantitativos e qualitativos para entender as preferências deste usuário. O voluntário em questão indicou no formulário todas as rotas utilizadas, vinculando-as a cada situação de sua rotina. Ele destaca que há preferências por rotas que variam conforme o clima, horário e sua rotina pessoal, conforme as Tabelas 2 e 3.

Tabela 2: Especificações quantitativas de cada rota do voluntário em questão.

Rotas	Distância (m)	Rampas Descendentes (%)	Rampas Ascendentes (%)	Elevação Média (m)
1	3.900	-4,7	4,7	569
2	4.429	-4,8	4,7	570
3	3.834	-4,5	4,7	570
4	4.894	-3,9	3,2	562
5	4.102	-4,7	4,0	569

Tabela 3: Especificações qualitativas de cada rota descritas pelo voluntário em questão

Rotas	Descrição
1	Rota principal
2	Menos poluição, menos congestionamento e as vias são mais amplas
3	Maior inclinação
4	Paisagem natural, mas falta iluminação pública - usada somente de dia
5	Caminho alternativo nos horários de pico

O usuário descreve que há uma rota principal, no caso, a utilizada com maior frequência. Como alternativa, tem-se a Rota 2, percorrida quando sua saúde está mais debilitada, optando por um caminho mais agradável e menos agressivo à saúde (com menor índice de poluição atmosférica, vias mais largas e fluxo de automóveis reduzido), apesar de ser a segunda rota que apresenta maior distância entre origem e destino. Outra opção seria percorrer a Rota 5, fugindo do congestionamento que os horários de pico promovem. Ainda, há duas rotas alternativas, mas utilizadas com menor frequência, que dizem respeito ao estilo de vida adotado pelo usuário. A Rota 3, por possuir maior inclinação, é utilizada pelo participante nos momentos de tensão e estresse de sua rotina, quando a finalidade é realizar uma atividade física. A Rota 4 possui o mesmo propósito da Rota 3, porém, em contato com a natureza, o voluntário relatou o poder relaxante para sua rotina turbulenta. No formulário, o participante destacou a importância que o deslocamento por bicicleta tem sobre sua saúde física e mental, ao adicionar estes dois caminhos. Com este relato, pode-se afirmar que as rotas escolhidas estão intimamente ligadas ao estilo de vida adotado pelo ciclista e, por vezes, fatores como distância e elevação não estão em primeiro lugar em suas listas de preferências que definem os trajetos percorridos.

4.3 Análise dos pedestres

Foram analisadas 97 rotas, sendo elas residência-UEL-residência e algumas alternativas para ambos os casos. Algumas rotas enviadas, nesta categoria de “pedestres” foram removidas das contagens devido a erros cometidos pelos respondentes ao preencherem o formulário. Na Tabela 4 tem-se os valores mínimos, máximos e as médias das distâncias percorridas, inclinações das rampas descendentes, ascendentes e elevações. Os percursos mais curtos geralmente partem da Cidade Universitária e têm como destino o Centro de Ciências Biológicas (CCB) ou o Centro de Tecnologia e Urbanismo (CTU). Já os percursos mais longos são de estudantes que possuem suas residências nas redondezas da Cidade Universitária e dirigem-se aos centros acadêmicos mais distantes, como o Centro de Educação Física e Esporte (CEFE), Centro de Ciências Humanas (CCH) e Centro de Educação, Comunicação e Artes (CECA). Do total de usuários que responderam o formulário de pesquisa, 78,94% possuem residência nas

proximidades da UEL. Assim, pode-se dizer que, ao contrário dos ciclistas, os pedestres são influenciados pela distância de viagem ao escolher o modo de transporte.

Tabela 4: Dados quantitativos das rotas de pedestres

Itens	Distância (m)	Rampas descendentes (%)	Rampas ascendentes (%)	Elevação (m)
Mín.	354	-14,4	3,8	572
Máx.	4.150	-2,8	14,1	608
Média	2.252	-9	9	590

4.4 Rotas dos pedestres

Com o auxílio do QGIS, pode-se confeccionar mapas de fluxo também para as rotas dos pedestres. Nas Figuras 6 a 9, pode-se notar que maioria dos respondentes da pesquisa (55,67% das rotas traçadas) prefere a entrada secundária, que se localiza na Rua Constantino Pialarissi, seguida pela entrada principal, também na mesma rua.



Figura 6: Mapa de fluxo geral dos pedestres

Na Figura 7 pode-se observar duas imagens do *Google Earth*, que mostram a situação atual de cada entrada da universidade.



Figura 7: Entrada secundária e entrada principal, respectivamente

Fonte: Google Earth

É interessante ressaltar que, de acordo com a Figura 8, para ter acesso à entrada principal da UEL, os pedestres percorrem a mesma rota que, assim como já foi explicitado no tópico 4.2.1,

possui diversos problemas relacionados à segurança dos pedestres e ciclistas (34% das rotas passam pelo trecho da entrada principal da universidade). Apesar de possuir passeios, não possui semáforos e nem mesmo faixa de pedestres alocadas adequadamente que garantam a segurança na travessia das vias. Na Figura 9, no interior da universidade, o fluxo dos pedestres que optam pela segunda entrada converge para o atalho existente no CCB (Centro de Ciências Biológicas), ambiente quase fechado e coberto, seguindo para outro atalho entre o CCB e o CTU (Centro de Tecnologia e Urbanismo). E, assim como no caso dos ciclistas, o fluxo de pedestres é reduzido à medida que o Calçadão se estende pelos centros acadêmicos.



Figura 8: Fluxo de pedestres no trecho da entrada principal da UEL



Figura 9: Fluxos de pedestres no interior da UEL até o Calçadão

No formulário disponibilizado aos participantes da pesquisa, havia um campo em que eles poderiam deixar comentários a respeito da rota percorrida. Muitos ciclistas relataram a falta de infraestrutura e segurança nas redondezas do campus, sobretudo devido à proximidade com rodovias e vias que não possuem sinalizações e acessórios, tanto para pedestres quanto para ciclistas, onde automóveis atingem velocidades relativamente altas e realizam ultrapassagens a distâncias consideradas inseguras. Além da questão da infraestrutura, também foi relatado que utilizam percursos distintos para determinados horários por questões de segurança. Participantes que estudam ou trabalham nos períodos noturno, vespertino e/ou integral enfatizaram a questão da falta de segurança, devido à inexistência de iluminação pública nos

trechos descritos. Considerando o bairro da universidade um local relativamente plano, existe a possibilidade de implantação de infraestruturas que comportem ciclistas e pedestres que se dirigem ao Campus UEL. Com os mapas gerados por esta pesquisa, pode-se observar os locais mais frequentados e que necessitam de maior atenção no que diz respeito aos investimentos e melhorias neste setor.

5. CONCLUSÕES

Na UEL, há predominância de pedestres em relação aos ciclistas. Os percursos com rampas menos íngremes foram percorridos a pé pelos respondentes que residem próximo à universidade. Sendo assim, é possível concluir que grande parte do perímetro que compreende o Campus UEL é predominantemente plano, fator considerado motivador e encorajador, como sugerem Lawrence e Oxley (2019).

Ao verificar o quesito da distância com relação ao modo de transporte escolhido, percebe-se que, para o caso específico dos ciclistas que participaram desta pesquisa não há tanta relevância como há para os pedestres. No quesito “estilo de vida”, parece haver influência sobre as decisões de ambos os grupos, porém é mais notável, sobretudo nas escolhas das rotas pelos ciclistas, a depender de suas necessidades vinculadas às suas respectivas rotinas. Por outro lado, mesmo na presença de aglomerações (como no caso da entrada secundária) os pedestres tendem a permanecer no percurso que consideram mais rápido e mais curto, confirmando o estudo de Scovino (2008). Para os ciclistas, no entanto, a mudança para rotas alternativas ocorre com maior frequência, ou seja, há maior tendência dos ciclistas alterarem seus percursos para melhor atender suas necessidades imediatas, mesmo que para isso tenham que percorrer distâncias maiores, o que corrobora a pesquisa de Lawrence e Oxley (2019).

Nas respostas qualitativas, apesar de haver enfática crítica à falta de infraestrutura aos ciclistas e pedestres, estas estavam sempre relacionadas à insegurança do local. Dessa forma, para o caso específico desta pesquisa percebe-se então que o principal fator desencorajador está vinculado à insegurança dos deslocamentos tanto para pedestres quanto para ciclistas. Com os mapas temáticos, pode-se notar as preferências e as vias mais utilizadas, as quais requerem maior atenção e prioridade quando se trata de investimentos e melhorias. Com a utilização deste método foi possível alocar o tráfego de pedestres e ciclistas às vias e analisar os trechos mais utilizados pelos respondentes da pesquisa, bem como entender as prioridades dos mesmos sobre os fatores que interferem em suas escolhas, formas de deslocamento e capazes de direcionar melhor os investimentos públicos ao que a população realmente necessita e utiliza. Por fim, para esta pesquisa em questão, pôde-se propor um procedimento de obtenção de dados relativamente eficaz e de baixo custo. O procedimento é capaz de auxiliar na tomada de decisões e alocação de investimentos públicos, direcionando-os de maneira que atendam às reais necessidades da população e estejam alocados corretamente. A maior eficácia deste procedimento deve-se ao fato de estar amparado em contribuições confiáveis e advindas do público que irá usufruir dos investimentos para transporte ativo.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro e institucional do CNPq, da Fundação Araucária e da Universidade Estadual de Londrina (UEL), bem como aos pedestres e ciclistas que contribuíram no experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballester, F. e Peiró, R. (2008) Transporte, medio ambiente y salud. *Gaceta Sanitaria*. v. 22. p. 53-64.
- Bernardes, S. D.; Kurkcu, A.; Ozbay, K. (2019) Design, Implementation and Testing of a New Mobile Multi-Function Sensing Device for Identifying High-Risk Areas for Bicyclists in Highly Congested Urban Streets. *Procedia Computer Science*. v. 155. p. 218-225.
- Baun William B.; Bemacki, Edward J.; Tsai, Shan P. (1986) A Preliminary Investigation: Effect of a Corporate Fitness Program on Absenteeism and Health Care Cost. *Journal of Occupational Medicine*. v. 28. p. 18-22.
- Bruneo, D.; Distefano, S.; Giacobre, M. *et al.* (2019) An IoT service ecosystem for Smart Cities: The #SmartME project Internet of Things. v. 5. p. 12-33.
- Matthews, C. E.; Jurj, A. L.; Shu, X. W.; Li, H-L.; Yang, G.; Li, Q.; Gao, Y-T e Zheng, W. (2007) Influence of exercise, walking, cycling, and overall nonexercise physical activity on mortality in Chinese women. *American Journal of Epidemiology*. v. 165. p. 1343-1350.
- Helbing, D.; Molnar, P.; Farkas, I. J.; e Bolay, K. (2001) Self-organizing Pedestrian Movement. *Environment and Planning B: Planning and Design*, v. 28, p. 361-383.
- Kihara, L. M.; Louro, T. V.; Fontenele, H. B.; Prado da Silva Junior, C. A. (2019) Receptor GNSS de Baixo Custo para Caracterizar Rotas de Ciclistas. *Revista Científica de Pesquisa Aplicada à Engenharia-REPAAE*, v. 3, p. 63-70.
- Kihara, L. M.; Fontenele, H. B.; Prado da Silva Junior, C. A. (2020) *My maps do Google*: Faça mapas das suas rotas. <https://www.youtube.com/watch?v=QFSI4Huu6x8>. Acesso em 04/08/2020.
- Lawrence, B. M.; e Oxley, J. A. (2019) You say one route, we observe four: Using naturalistic observation to understand route-choices in cyclists. *Safety Science*. v. 119. p. 207-213.
- Louro, T. V.; Fontenele, H. B.; Prado da Silva Júnior, C. A. Fatores que influenciam na ocorrência de ultrapassagens perigosas para ciclistas. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, v. 8, p. 69-84, 2020.
- Neri, T. B.; Louro, T. V.; Fontenele, H. B.; Prado da Silva Júnior, C. A. Distinção de modos de transporte em áreas urbanas com base no uso de protótipo de receptor GNSS. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, v. 8, p. 53-68, 2020.
- Neri, T. B.; Louro, T. V.; Fontenele, H. B.; Prado da Silva Junior, C. A. (2019) Caracterização de modos de transporte a partir de dados brutos de receptor GNSS prototipado. Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2019, Balneário Camboriú, SC. Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes - RJ.
- Scovino, A. S. (2008) As viagens a pé na cidade do Rio de Janeiro: um estudo da mobilidade e exclusão social. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE. Rio de Janeiro, RJ.
- Sisiopiku, V. P. e Akin, D. (2003) Pedestrian behaviors at and perceptions towards various pedestrian facilities: an examination based on observation and survey data. *Transportation Research Part F*, v. 6, p. 249-274.
- Teslyuka, V.; Shevchyka, V.; Gregušmb, M.; Teslyuka, T.; e Mishchuka, O. (2019) The recommendation system for cyclists LvivBicycleMap. *Procedia Computer Science*. v. 155. p. 105-112.
- Useche, S. A.; Montoro, L.; Sanmartin, J. e Alonso, F. (2019) Healthy but risky: A descriptive study on cyclists' encouraging and discouraging factors for using bicycles, habits and safety outcomes. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. v. 62. p. 587-598.
- Vargas, J. C. B. (2015) Forma urbana e rotas de pedestres. Tese (Doutorado em Sistemas de Transportes) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS.

Lorena Mizue Kihara (lorena.mkihara@uel.br)

Heliana Barbosa Fontenele (heliana@uel.br)

Carlos Alberto Prado da Silva Júnior (cprado@uel.br)

Departamento de Construção Civil, Centro de Tecnologia e Urbanismo, Universidade Estadual de Londrina. Rodovia PR 445, Campus Universitário, CEP: 86057-970, Londrina-PR.