

ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS FATORES CONDICIONANTES PARA A ESCOLHA DA BICICLETA COMO MEIO DE TRANSPORTE NO CAMPUS DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Gabriel Lapa Lobo Nogueira

Gabriel Peixoto Craveiro Aidar

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental - Universidade de Brasília

Fabiana Serra de Arruda

Programa de Pós-Graduação em Transportes (PPGT) - Universidade de Brasília

Daniel Pires Vieira

Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) - Universidade de Brasília

RESUMO

De forma similar às cidades, os campi universitários sofrem com o excesso de veículos em seu interior, uma vez que boa parte dos deslocamentos realizados diariamente por seus usuários é feito por automóvel, causando impactos negativos advindos de seu uso. Por essa razão este trabalho tem como objetivo avaliar a percepção dos usuários do campus Darcy Ribeiro, da Universidade de Brasília, quanto aos fatores que condicionam o uso da bicicleta para seus deslocamentos. O estudo contemplou uma amostra de ciclistas e não ciclistas. Os resultados obtidos a partir da aplicação da Análise Fatorial Exploratória permitiram a identificação de cinco fatores sobre a percepção do uso da bicicleta que, em sua maioria, corroboram com os estudos identificados na literatura. Pode-se concluir que os fatores que mais influenciam a escolha da bicicleta como meio de transporte para a Universidade estão relacionados às variáveis de infraestrutura, físicas e de segurança.

ABSTRACT

Similar to cities, university campus suffer from the excess of vehicles inside of them, as good part of the movements realized daily by its users is done by automobile, causing negative impacts arising from its use. For this reason, this study aims to evaluate the perception of the users of the campus Darcy Ribeiro, University of Brasilia, regarding the factors that condition the use of the bicycle for its movements. The study included a sample of cyclists and non-cyclists. Exploratory Factors Analysis results creates five factors related to user's perception about the bicycle that, in majority, corroborate with the studies identified in the literature. It can be concluded that the factors that most influence the choice of the bicycle as transportation mode to the University are related to the infrastructure, physical aspects and safety variables.

1. INTRODUÇÃO

O crescente desenvolvimento urbano de maneira não-planejada aumenta a demanda por transportes para que as pessoas possam realizar suas atividades diárias. Entretanto, o que se percebe é que as cidades se desenvolveram sem que fossem implantadas infraestruturas apropriadas para receber o volume de tráfego que é atualmente demandado. Essa demanda crescente gera preocupações em gestores e pesquisadores sobre como proporcionar melhoria da qualidade de vida urbana sem afetar a oferta necessária de transportes. Nesse contexto, o Gerenciamento da Mobilidade tem como objetivos fornecer alternativas de transporte que reduzam os efeitos negativos gerados pelo próprio transporte à população.

Paralelamente ao contexto das cidades, os campi universitários também apresentam problemas de mobilidade. Considerados como grandes Polos Geradores de Viagens (PGV), há a necessidade de se incluir os campi no planejamento de transportes (Parra, 2006). Nesse contexto, na busca por reverter a migração a modos de transporte menos sustentáveis, os gestores buscam criar planos de investimentos em infraestrutura e tecnologia, a fim de tornar mais atrativos a caminhada e o uso da bicicleta. Entretanto, percebe-se que ainda há a preferência do automóvel, fato esse evidenciado frente à crise da falta de combustíveis, que o país enfrentou no mês de maio de 2018. Ficou evidente a dependência da população perante

combustível fóssil para seus veículos particulares, o que levou muitas pessoas a passarem horas nas filas dos postos em busca de gasolina e álcool.

O modo bicicleta vem sendo percebido, já há algum tempo, como uma boa alternativa ao transporte urbano de veículos automotores. Segundo Sousa e Kawamoto (2015), o uso da bicicleta como meio rotineiro de transporte tem ganhado maiores adeptos a partir de mudanças comportamentais que buscam minimizar o uso de veículos automotores e maximizar a vida ativa da população que a usufrui. Nesse contexto, as universidades, sendo geradoras de tráfego e polos de inovação, se apresentam como fortes instituições a testarem novas abordagens a fim de se conter o avanço do uso do automóvel e evitar possíveis novas crises (Barata *et al.*, 2011).

É estimado que no Brasil o percentual do uso de bicicletas chegue a apenas 4,1% (ANTP, 2014). Essa situação vai contra o desenvolvimento da definição de uma mobilidade sustentável como aquela capaz de satisfazer as necessidades de transporte e mobilidade atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias (Black, 1997). Segundo Balsas (2003), as Universidades se inserem em um grupo seletivo de instituições capaz de se portar como um laboratório a fim de testar e implementar várias estratégias alternativas de transporte com menores custos.

O uso de modos alternativos ao automóvel para deslocamentos para universidades já vem sendo estudado por alguns pesquisadores (Parra, 2006; Romano, 2017; Fernández-Heredia *et al.*, 2014). De acordo com Fernández-Heredia *et al.* (2014), a decisão pela utilização desse meio dentro de um campus tem influência de mais de 25 variáveis. Nesse sentido, consolidar o uso da bicicleta como meio confiável de transporte nos campi universitários beneficia seus usuários diretamente, mas também beneficia a sociedade em geral ao criar um ambiente urbano mais atraente (Rietveld e Daniel, 2004). Nesse processo, compreender a percepção do uso da bicicleta nos campi é fundamental para maximizar seu uso e tornar os campi Universitários Brasileiros, em especial ao campus da Universidade de Brasília, ambientes urbanos ímpares no cenário mundial.

O objetivo geral deste trabalho é analisar a percepção dos usuários do campus Darcy Ribeiro, da Universidade de Brasília, quanto aos fatores condicionantes ao uso da bicicleta como modo de transporte para seus deslocamentos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Entre os diversos estudos já realizados sobre os fatores que afetam a utilização da bicicleta, e levando em conta as diversas temporalidades em que foram elaborados, é instigante a quantidade de pontos que representam a percepção do usuário quanto ao uso da bicicleta. Dessa forma, esses indicativos podem ser divididos em dois grupos de fatores: Fatores objetivos - características dos usuários e viagens, fatores ambientais e infraestrutura - e Fatores de percepções subjetivas.

2.1. Fatores Objetivos

Dentre os fatores objetivos, se destaca a questão da idade. Esse, sendo estudada por Sener *et al.* (2009) em pesquisa no Texas, aliado a outras pesquisas de Dill (2003), Rietveld e Daniel (2004), conclui-se que em locais que o uso da bicicleta se caracteriza como incipiente, a faixa etária que se prevalece e instiga o uso é de 18 a 45 anos. O fator idade também foi estudado

por Albino e Portugal (2015), onde, em seu estudo do procedimento metodológico para a formulação de estratégias de incentivo ao uso da bicicleta em universidades, após terem sido dispostas as envoltórias da área de influência e as origens de viagens, foi caracterizado o público alvo com o fator idade. Campos *et al.* (2017), também avaliou a questão da idade como fator decisivo na utilização do modo. Em seu estudo, por meio de um questionário aplicado, pode avaliar o impacto da idade frente aos participantes da pesquisa, a qual tinha sua prevalência em público de 18 a 25 anos.

Outro fator de importância a ser avaliado é a questão da renda familiar. Essa, estudada por Petritsh *et al.* (2008) e Dill e Voros (2007), foi possível concluir que o uso da bicicleta é mais intenso em grupos com rendas acima da média, porém, ao relacionar com a idade, o grupo se dispersa e se torna difícil de ser analisado. Tal fator foi utilizado por Campos *et al.* (2017) para caracterizar a utilização do modo frente ao Campus Pampulha. A questão da renda foi também estudada por Albino e Portugal (2017) ao utilizar tal parâmetro como um fator capaz de interferir no padrão de viagem. O gênero também é fator que merece ser estudado. De acordo com os estudos de Pucher *et al.* (2011) e Pucher e Buehler (2008), o gênero feminino tende a ser mais sensível aos fatores de segurança no uso da bicicleta que o gênero masculino.

Um fator objetivo e contrário ao uso da bicicleta é a questão do carro privado. Esse, citado por Pucher *et al.* (2011) e Dill e Voros (2007), demonstrou que possuir um carro privado afeta negativamente a utilização de bicicleta, ao contrário do fato de possuir uma bicicleta privada. Outros fatores que são de suma importância, é a questão das características da viagem em se tratando do tempo, custo e distância das mesmas. Esses três fatores devem ser estudados separadamente, porém, quando analisados por Rietveld e Daniel (2004), Hunt e Abraham (2007) e Petritsch *et al.* (2008), foi evidenciado que perderam importância devido à melhoria da infraestrutura, se tornando mais segura, para viagens em até 15Km. O fator da distância está também relacionado a disponibilidade de transporte público para serem combinadas, e nesse caso, a distância obtém maior peso na decisão do modo. Tais fatores, foram também avaliados por Sonaglia *et al.* (2016) que ao elaborar um modelo logit ordenado para identificar a importância de cada elemento, considerou que características geográficas podem inibir a utilização, e assim, influenciar a utilização.

Outros fatores a serem estudados que influenciam a escolha da bicicleta como modo para transporte, é a questão do clima e topografia (Moudon *et al.* 2005). Fator esse também estudado por Sonaglia *et al.* (2016), em pesquisa sobre as características que influenciam ao uso da bicicleta na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O clima, associado a umidade, segundo Dill (2003), pode influenciar em até 20% a utilização de bicicletas. Ligado a tais fatores, a própria disposição do design urbano da região, bem como a existência de ciclofaixas influenciam, segundo estudo realizado por Kemperman and Timmermans (2009) e Cervero e Duncan (2003).

A infraestrutura de suporte ao uso da bicicleta se enquadra como um fator relevante. Moudon *et al.* (2005) demonstraram que a malha cicloviária favorece a utilização do modo, em especial quando sua adesão ainda é baixa. Além das faixas exclusivas, estacionamentos surgiram como ponto chave, e o elemento de infraestrutura mais importante para usuários de bicicletas, segundo Hunt e Abraham (2007), visto que induzem a redução do risco ao roubo. Por fim, Sener *et al.* (2009), evidenciou o fator da presença de armários para guardar roupas e chuveiros/banheiros como chaves para instigar sua utilização. Além de tais pesquisadores,

Porto Alegre (2008) evidenciou que entre os principais motivos que inibem o uso de bicicleta está a falta de lugar seguro para guardar. Tal pesquisa, ainda elencou motivos que incentivam a utilização de bicicletas, e entre eles se destacam a instalação de ciclovias, bicicletários, chuveiros e integração com os demais modais. Tal pesquisa concordou com outros estudos que configuram elementos construídos como potencializadores da utilização do modo e indicaram que melhorias da infraestrutura são os maiores desejos de potenciais usuários que ainda não o utilizam (Albino e Portugal, 2015; Oliveira, 2012).

Em se tratando da necessidade de infraestrutura como atração a potenciais usuários de bicicleta, se destaca também a presença de bicicletários/paraciclos como favoráveis ao uso do modo. Esses, sendo caracterizados como estacionamentos de curta ou média duração (em até 2h) e como até 25 vagas, já aparecem citados na legislação nacional desde o Código de Trânsito Brasileiro (Brasil, 1997). E assim, estudos realizados por Porto Alegre (2008), Hunt e Abraham (2007), Rodrigues (2017) e Wardman *et al.* (1997), já analisaram sua importância e concluíram sua relação com o estímulo ao uso da bicicleta.

Além dos paraciclos, se destacam também como fatores fundamentais para que usuários possam utilizar bicicletas, a presença de vestiários. Tal fator foi estudado por Wang *et al.* (2015), o qual, em uma pesquisa sobre os hábitos de transporte de funcionários e estudantes na Universidade de Ohio, Estados Unidos, concluíram que ambos os personagens identificaram a presença de vestiário com chuveiro como fator atrativo a utilização de bicicletas (em seu estudo, a maior importância foi dada pelos funcionários). Assim, sendo analisada também por outras pesquisas e estudos, como Porto Alegre (2008), Rodrigues (2017), e Hunt e Abraham (2007), conclui-se a importante relação de tal facilidade com o estudo em questão.

2.2 Fatores de percepções subjetivas

Em se tratando de percepções subjetivas, existem também fatores relacionados. Baseado no estudo de Ajzen, (1991) sobre teoria do comportamento planejado, existem percepções que dependem dos fatores acima citados e de muitas características e experiências pessoais. Assim, se insere a percepção do risco de acidentes como o fator mais importante (Rietveld e Daniel, 2004; Sener *et al.* 2009; Pucher e Buehler, 2008). Esse risco tem sua probabilidade acrescida devido à alta velocidade de veículos motorizados, pouca visibilidade das ciclofaixas, alto índice de interação entre veículos motorizados e não motorizados, e algo corriqueiro atualmente: consumo de álcool (Noland e Quddus, 2004). Dessa forma, fica evidente que variáveis objetivas relacionadas a exposição ao risco demonstram a necessidade do fator subjetivo risco ser avaliado.

Além do fator citado sobre risco de acidentes, a o hábito pode ser caracterizar como um fator subjetivo a influenciar a utilização de bicicletas. Nesse tema, Romano, (2017), em um de seus Constructo, no caso o Constructo de “Acessibilidade” (ou chamado também de variável latente), ela defendeu o hábito, questões relacionadas a saúde, cultura de mobilidade de políticas de incentivo governamentais, e próprio custo como fatores intimamente relacionados a utilização do modo. Em sociedades com cultura de mobilidade atreladas a campanhas publicitárias, o uso da bicicleta é potencializado. Hábito esse, também defendido e avaliado por Pezzuto (2002) e Chapadeiro (2011). No quesito custo, conforme defendido por Romano (2017), Pezzuto (2002) e Chapadeiro (2011), o fator custo é bastante relativo, onde o número de viagens de bicicleta iria se expandir visto que o custo desse transporte é praticamente nulo.

Assim, para ser analisado, deve ser comparado com os custos generalizados dos modos de transporte motorizados. Esses, por possuírem custos com combustível e tributos, acabam por incentivar a utilização de bicicletas. Assim sendo, a hipótese defendida por Romano (2017) em sua pesquisa, de que quanto mais acessível o uso da bicicleta maior a qualidade da via ciclável percebida, foi confirmada em termos de que quanto mais acessível foi a bicicleta em quesitos de preparo e custos, acaba por implicar em uma boa qualidade da via.

Além dos fatores já citados, Romano (2017) em sua pesquisa defendeu o Constructo de Percepção do usuário. Nesse, elencou 5 indicadores, sendo eles: satisfação pessoal (valores pessoais), o uso da bicicleta ser atrativo, paisagem atraente, conforto e vandalismo no sentido de pichações/ falta de iluminação. Tais 9 indicadores buscaram avaliar o tópico percepção quanto ao uso da via ciclável. Dessa forma, todos esses fatores se relacionam no sentido da via ciclável ser atrativa e confortável para seu usuário, bem como sua satisfação pessoal em utilizar o modo. Fatores esses, também estudados e avaliados por Pezzuto (2002), e Calvey *et al.* (2015).

3. MÉTODO

O método aplicado neste trabalho foi composto por três etapas. A primeira etapa foi a identificação, com base na literatura, das variáveis comumente encontradas como influenciadoras da escolha da bicicleta como modo de transporte.

Para completar as variáveis já levantadas pela literatura, foram realizadas entrevistas com grupos de ciclistas usuários do campus universitário. O objetivo foi agregar suas percepções sobre o processo decisório de se deslocar de bicicleta para e dentro do ambiente universitário. Para a condução da discussão com os ciclistas foram elaboradas quatro questões motivadoras, a saber: (i) Há quanto tempo você é ciclista? – com o objetivo de conhecer melhor o entrevistado e a quanto tempo é adepto a prática; (ii) Com que frequência você usa a bicicleta? – com o intuito de entender se o ciclista utiliza o modo para ir para a UnB ou como lazer e quando utiliza. Conhecer sua frequência é fundamental para compreender o hábito e a importância que dará aos fatores citados; (iii) Quais fatores te incentivam a vir de bicicleta para a UnB? – questão com o intuito que cite os principais fatores que o motivam, e assim poder acrescentá-los ao estudo caso haja novos pontos; (iv) Quais fatores te desincentivam a vir a UnB de bicicleta? – pergunta com a finalidade de observar os fatores que desfavorecem a escolha da bicicleta. As respostas obtidas dos ciclistas participantes da entrevista serviram de base para a inclusão de outras variáveis no questionário desenvolvido na segunda etapa do método.

O questionário foi composto por duas partes. A primeira parte do questionário foi composta por perguntas de cunho socioeconômico, tipo de ocupação, local de residência, posse de automóvel e uso da bicicleta. A segunda parte do questionário foi composta por questões afirmativas, utilizando escala Likert de 7 pontos, variando do “discordo totalmente” ao “concordo totalmente”. Para obter uma amostra o mais heterogênea possível, foram entrevistados tanto usuários da bicicleta como também não usuário. A primeira versão do questionário foi enviada para 16 pessoas a fim de ser validado (professores, estudantes e servidores). A partir das observações feitas por esse grupo de pessoas, o questionário foi ajustado para sua posterior distribuição à comunidade acadêmica. O conjunto de assertivas usadas para analisar a percepção do uso da bicicleta como meio de transporte no trajeto para a Universidade e as referências usadas como base, são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Questões existentes no instrumento de pesquisa

Questões	Referências
Q10. A Infraestrutura de ciclovias/ ciclofaixas é adequada	Rietveld e Daniel (2004), Hunt e Abraham (2007) e Petritsch <i>et al.</i> (2008)
Q11. A condição do pavimento de ciclovias/ ciclofaixas é apropriada para o uso de bicicletas	Albino e Portugal (2015), Oliveira (2012)
Q12. As condições de sinalização das ciclovias/ ciclofaixas estão adequadas para o seu uso	Rietveld e Daniel (2004), Hunt e Abraham (2007) e Petritsch <i>et al.</i> (2008)
Q13. A iluminação das ciclovias/ ciclofaixas é suficiente	Rietveld e Daniel (2004), Hunt e Abraham (2007) e Petritsch <i>et al.</i> (2008)
Q14. As ciclovias/ciclofaixas permitem o acesso aos locais onde preciso ir	Variável identificada nas entrevistas realizadas com ciclistas
Q15. É possível chegar de bicicleta aos locais onde preciso ir dentro da Universidade	Variável identificada nas entrevistas realizadas com ciclistas
Q16. A extensão das ciclovias/ ciclofaixas atende às minhas necessidades de deslocamento para a Universidade	Variável identificada nas entrevistas realizadas com ciclistas
Q17. O volume de veículos no trajeto para a Universidade me inibe a usar a bicicleta	Rietveld e Daniel (2004); Sener <i>et al.</i> (2009); Pucher e Buehler (2008)
Q18. A velocidade dos veículos nas vias de acesso à Universidade me faz sentir seguro em usar a bicicleta	Rietveld e Daniel, 2004; Sener <i>et al.</i> 2009; Pucher e Buehler, 2008
Q19. É possível usar a bicicleta (ainda que combinada com outro modo de transporte) para ir à Universidade	Variável identificada nas entrevistas realizadas com ciclistas
Q20. A distância entre minha casa e a Universidade possibilita o uso da bicicleta	Sonaglia <i>et al.</i> (2016)
Q21. O sistema de compartilhamento de bicicletas me incentiva a usá-las como meio de transporte para a Universidade	Variável identificada nas entrevistas realizadas com ciclistas
Q22. A disponibilidade de bicicletas para aluguel me estimula a utilizá-las como meio de transporte para a Universidade	Variável identificada nas entrevistas realizadas com ciclistas
Q23. As condições climáticas da cidade me incentivam a usar a bicicleta como meio de transporte para a Universidade	Moudon <i>et al.</i> (2005); Sonaglia <i>et al.</i> (2016); Dill (2003)
Q24. Em minha percepção, o relevo favorece o uso da bicicleta como modo de transporte para a Universidade	Pergunta sugerida a partir da entrevista realizada com ciclistas e não ciclistas da Universidade
Q25. A disponibilidade de ciclovias/ ciclofaixas me estimula a usar a bicicleta como modo de transporte para a Universidade	Kemperman and Timmermans (2009) e Cervero e Duncan (2003).
Q26. A disponibilidade de vestiários com chuveiro me estimula a usar a bicicleta como modo de transporte para a Universidade	Sener <i>et al.</i> (2009); Wang <i>et al.</i> (2015)
Q27. A existência de armários para guardar meus pertences me estimula a usar a bicicleta como modo de transporte para a Universidade	Sener <i>et al.</i> (2009)
Q28. A quantidade de bicicletários/paraciclos me incentiva a usar a bicicleta como modo de transporte para a Universidade	Porto Alegre (2008), Hunt e Abraham (2007), Rodrigues (2017) e Wardman <i>et al.</i> (1997)
Q29. Me sinto seguro quanto a assaltos ao fazer deslocamentos de bicicleta para a Universidade	Rietveld e Daniel (2004); Sener <i>et al.</i> (2009); Pucher e Buehler (2008)
Q30. A paisagem do trajeto torna o deslocamento de bicicleta uma atividade que traz satisfação	Romano (2017); Pezzuto (2002), e Calvey <i>et al.</i> (2015).
Q31. A bicicleta é um modo de transporte rápido para chegar onde preciso na Universidade	Variável identificada nas entrevistas realizadas com ciclistas
Q32. A qualidade dos bicicletários/paraciclos existentes na Universidade é apropriada para deixar a bicicleta enquanto realizo minhas atividades	Hunt e Abraham (2007)
Q33. A minha renda familiar é um fator determinante para escolha do meu modo de transporte	Petritsh <i>et al.</i> (2008); Dill e Voros (2007); Campos <i>et al.</i> (2017); Albino e Portugal (2017)

Os questionários foram disponibilizados com o *Google Forms* pois é de fácil manuseio tanto para elaboração quanto para a utilização em dispositivos móveis. Além disso, foram realizadas pesquisas presenciais em alguns pontos da Universidade. O público alvo foram os estudantes e usuários do campus universitário Darcy Ribeiro. A amostra final foi de 204 respostas. Hair Jr. *et al.* (2006) argumentam que quanto maior é o número de respondentes da amostra, melhor é a confiabilidade dos resultados a serem obtidos. Os autores sugerem que a amostra deve ser superior a 50 respondentes, sendo aconselhável no mínimo 100 casos para assegurar resultados robustos.

A terceira etapa do método foi a aplicação das ferramentas estatísticas de análise. Foi usada a Análise Fatorial Exploratória e o Teste de Comparação de Médias. A Análise Fatorial Exploratória (AFE) tem por objetivo analisar o padrão das correlações existentes entre as variáveis (essas são representadas pelas diversas variáveis objetivas e subjetivas já citadas) e assim ser possível utilizar de tais padrões de correlações para agrupar suas variáveis em fatores. Esses fatores serão variáveis não observadas que serão medidas por meio de variáveis observáveis. O Teste t tem por objetivo comparar se a diferença das médias obtidas por grupos diferentes ocorre aleatoriamente ou não.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A amostra foi composta por 204 respondentes, o que se enquadra nos critérios de Hair Jr. *et al.* (2006) e de Croker e Algina (1986). Desse total, 83 são ciclistas e 121 não ciclistas. A pesquisa foi respondida majoritariamente por homens, representando um total de 68% de respondentes. A predominância foi de jovens com idade entre 18 e 24 anos (76,3%), com faixa de renda familiar entre R\$ 5.001,00 a R\$ 15.000,00 (25%) e acima de R\$ 20.000,00 (28%). Em sua predominância, o questionário foi respondido por jovens moradores da Asa Norte, com (43%), e da Asa Sul, com (13%). Do total de respondentes da amostra, 58,3% disseram possuir carro particular, enquanto 85 (41,7%) não possuem. Do total de respondentes, 40,7% respondentes utilizam a bicicleta no seu dia a dia.

Os dados coletados foram analisados com a análise fatorial exploratória com o uso do *software* SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Seguindo as orientações de Hair Jr. *et al.* (2006), foram eliminados das análises as variáveis com comunalidades abaixo de 0,5, bem como variáveis com altas cargas em mais de um fator. Os resultados dos testes KMO e de Barlett apresentaram resultados adequados (0,734 e significância inferior a 0,05 respectivamente). Esses resultados indicam a apropriabilidade da base de dados para aplicação da análise fatorial exploratória. Foram criados cinco fatores que explicam em conjunto 65% da variância das variáveis. A Tabela 1 apresenta a composição dos fatores criados.

Conforme pode ser observado na Tabela 1, o Fator 1 é composto pelas variáveis Infraestrutura das ciclovias/ciclofaixas, Pavimento das ciclovias/ciclofaixas, Acesso a locais a partir das ciclovias/ciclofaixas, Acesso por ciclovias/ciclofaixas na Universidade e Extensão das ciclovias/ciclofaixas. A Infraestrutura foi medida como uma avaliação da percepção geral do respondente quanto às ciclovias. O Pavimento foi avaliado em termos da sua condição para o uso da bicicleta. O Acesso se referiu à facilidade do respondente em alcançar os locais desejados para suas atividades com a bicicleta. A variável Acesso na Universidade mediu a capacidade do respondente em usar as ciclovias para seus deslocamentos dentro do campus. Por fim, a Extensão buscou medir se a atual rede cicloviária é suficiente para atender às

necessidades de deslocamento dos respondentes. Por se tratar de variáveis ligadas à disponibilidade da infraestrutura cicloviária e suas condições de acesso, optou-se por denominar o Fator 1 de Infraestrutura.

Tabela 1: Fatores e Variáveis

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5
Q10. Infraestrutura de ciclovias/ ciclofaixas	0,743				
Q11. Pavimento de ciclovias/ ciclofaixas	0,791				
Q14. Acesso a locais a partir das ciclovias/ciclofaixas	0,742				
Q15. Acesso por ciclovias/ciclofaixas na Universidade	0,715				
Q16. Extensão das ciclovias/ ciclofaixas	0,480				
Q26. Disponibilidade de vestiário		0,905			
Q27. Existência de armários para guardar pertences		0,873			
Q28. Quantidade de bicicletários		0,737			
Q20. Distância			0,721		
Q23. Condições climáticas			0,521		
Q30. Paisagem do trajeto			0,623		
Q31. Bicicleta como modo rápido para chegar à Universidade			0,804		
Q21. Disponibilidade de sistema de compartilhamento de bicicletas				0,868	
Q22. Disponibilidade de bicicletas de aluguel				0,859	
Q18. Velocidade dos veículos					0,639
Q29. Segurança contra assaltos					0,542
Q32. Qualidade dos bicicletários					0,774

Obs.: variáveis com cargas fatoriais inferiores a 0,4 omitidas.

O Fator 2 é formado pelas variáveis Disponibilidade de vestiário, que mede se a disponibilidade de vestiários com chuveiro estimula a usar a bicicleta como meio de transporte para a Universidade; Disponibilidade de armários para guardar pertences, que, da mesma forma que a variável anterior, mede se a disponibilidade de armários estimula ao uso da bicicleta como modo de transporte para a Universidade; e Quantidade de Bicicletários, mensurando se para o respondente a quantidade de bicicletários dentro do campus o estimula a usar a bicicleta. Esse Fator foi denominado Elementos de Suporte devido às características das variáveis medidas.

O Fator 3, denominado Aspectos Físicos, é composto pelas variáveis Distância, Condições climáticas, Paisagem do trajeto e Bicicleta como modo rápido para chegar à Universidade. A primeira variável foi medida a partir da percepção do respondente em relação à possibilidade de uso da bicicleta em função da distância de sua casa à Universidade. As condições climáticas mediram se aquelas encontradas no local são favoráveis ao uso da bicicleta. A variável Paisagem fez referência à satisfação do respondente em relação aos aspectos paisagísticos do trajeto que utiliza para a Universidade. A última variável mediu se, para o respondente, a bicicleta é um modo de transporte rápido à Universidade.

Denominado de Compartilhamento de Bicicletas, o Fator 4 é composto pelas variáveis Disponibilidade de sistema de compartilhamento de bicicletas e Disponibilidade de bicicletas de aluguel. A primeira variável mediu se a existência, de forma geral, do sistema de compartilhamentos de bicicletas era um estímulo para o uso das bicicletas como modo de transporte. A segunda variável buscou medir se a disponibilidade de bicicletas para aluguel era elemento de estímulo ao uso da bicicleta. Apesar de relativamente parecidas, as variáveis

buscaram captar não apenas a disponibilidade de uso dos sistemas de bicicletas compartilhadas, mas se a proximidade às estações de aluguel seriam elementos favoráveis ao uso da bicicleta como modo de transporte.

Por fim, o Fator 5, denominado Segurança, é composto pelas variáveis Velocidade dos veículos, Segurança contra assaltos e Qualidade dos bicicletários. A primeira variável mediu se a velocidade dos veículos nas vias de acesso à Universidade fornecia a sensação de segurança ao respondente. A segunda variável, segurança contra assaltos, buscou medir se o respondente se sente seguro contra assaltos ao fazer deslocamentos de bicicleta na Universidade. A última variável mediu se qualidade dos bicicletários existentes na UnB é apropriada para deixar a bicicleta enquanto o respondente realizava suas atividades. Ressalta-se que assaltos contra ciclistas tanto durante o trajeto para a Universidade como dentro do Campus, e o furto de bicicletas estacionadas em bicicletários dentro do Campus tem acontecido com frequência.

Os Fatores de 1 a 4 apresentaram valor de Alpha de Cronbach considerado adequado por Hair Jr. *et al.* (2006), sendo os valores, respectivamente, de 0,798, 0,825, 0,683 e 0,810. Exceção é feita ao Fator Segurança, que apresentou coeficiente no valor de 0,491, abaixo do parâmetro desejável (0,5). Entende-se que o construto Segurança seja multidimensional, permitindo várias acepções e o construto capta tanto os aspectos referentes à segurança física e à segurança quanto a furtos. Cada uma dessas dimensões merece ser avaliadas separadamente para melhor entendimento. Para fins deste estudo, optou-se por manter o construto para as análises subsequentes considerando o valor do Alpha de Cronbach como uma limitação das análises.

A Tabela 2 apresenta os resultados do teste de comparação de médias empregado para verificar eventuais diferenças entre o grupo de usuários e de não usuários da bicicleta. De acordo com os valores obtidos no teste de significância, os resultados para os grupos são estatisticamente diferentes para todos os fatores analisados.

Tabela 2: Teste de comparação de médias entre o grupo de usuários e de não usuários da bicicleta

Fatores	Usa bicicleta habitualmente	N	Média	Diferença entre as médias	Teste t (sig)
Infraestrutura Cicloviária	Não	121	4,0990	-,81293	0,000
	Sim	83	4,9120		
Elementos de Suporte	Não	121	4,0522	,92980	0,000
	Sim	83	3,1224		
Aspectos Físicos	Não	121	4,9250	-1,97795	0,000
	Sim	83	6,9029		
Compartilhamento de Bicicleta	Não	121	3,7413	-1,13927	0,000
	Sim	83	4,8806		
Segurança	Não	121	4,3838	-,99917	0,000
	Sim	83	5,3830		

O Fator “Infraestrutura” teve maior média para ciclistas que para não ciclistas. Isso pode indicar que os ciclistas têm melhor percepção sobre a infraestrutura, e pode indicar que talvez o que falte não sejam melhorias em infraestrutura, mas divulgação aos não-ciclistas da infraestrutura construída. Já o Fator “Elementos de Suporte” apresentou um comportamento exatamente oposto. Nesse caso, os ciclistas, que são usuários de vestiários, bicicletários e armários, tiveram avaliação mais negativa desse fator. Isso pode indicar insatisfação de quem

utiliza bicicleta com o nível dos serviços de suporte ao usuário, e deve ser usado como insumo para melhorias.

O terceiro Fator, “Físico”, indicou as maiores notas para os ciclistas. Isso mostra que itens como paisagem, distância e clima são muito relevantes para ciclistas e, embora os não-ciclistas não tenham prevalecido na análise, o valor para não-ciclistas foi bastante alto se comparado aos outros fatores. Isso leva a crer que esse fator é muito relevante para ambos os grupos de respondentes. O Fator “Compartilhamento de Bicicleta” apresentou discrepância grande entre ciclistas e não ciclistas. A média obtida das respostas dos ciclistas indicou que esse fator é importante para a decisão de se transportar de bicicleta para a Universidade de Brasília. Deve-se, portanto, ter atenção à melhoria da qualidade do sistema de compartilhamento e de aluguel, de modo que se incentive o seu uso pelos ciclistas.

Por último, o Fator de “Segurança” apresentou resultados próximos, mas altos, para os dois grupos, sendo o segundo fator mais relevante para os ciclistas. Dessa forma, deve-se tomar medidas preventivas que evitem acidentes e assaltos, de modo a evitar o abandono das bicicletas pelos já ciclistas.

5. CONCLUSÃO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os fatores que condicionam o uso da bicicleta como meio de transporte para o Campus Darcy Ribeiro, da Universidade de Brasília. Ao serem agrupados em cinco fatores (Infraestrutura, Elementos de Suporte, Aspectos Físicos, Compartilhamento de Bicicleta e Segurança), a compreensão das condições motivadoras do uso da bicicleta se faz mais clara. Ao se analisar o conjunto de variáveis que fazem parte de cada fator identificado, é possível o direcionamento apropriado de melhorias que podem ser determinantes no estímulo ao uso da bicicleta.

O instrumento de pesquisa se mostrou apropriado para a coleta, tendo tido aproveitamento de 74% das variáveis levantadas. As demais, por não terem tido relevância estatística, foram retiradas das análises subsequentes. Além disso, ressalta-se que questionário foi construído não apenas com variáveis encontradas na literatura, mas também com aquelas levantadas por meio de entrevistas com ciclistas usuários do campus, o que trouxe um conjunto de elementos mais adequados para o local da pesquisa. As técnicas usadas – Análise Fatorial Exploratória e Teste t – se mostraram apropriadas para o cumprimento do objetivo do trabalho e apresentaram resultados estatisticamente significativos.

Quanto aos resultados encontrados, a maior parte corrobora com aqueles encontrados na literatura. Exceção de faz ao Fator 5, “Segurança”, que apresentou um grau baixo de confiabilidade. Essa é uma limitação que assumida no trabalho, e que deve ser contornada em pesquisas futuras, com melhoria na seleção das variáveis a serem quantificadas no questionário. Sugere-se examinar de forma separada e mais direcionada os diferentes aspectos referentes à segurança, como a segurança pessoal contra risco físico e a segurança quanto à propriedade da bicicleta.

A divergência de resultados apresentados para os fatores com maior peso para ciclistas e não-ciclistas pode se dever ao fato de que ciclistas têm percepção mais rotineira e aprofundada sobre os fatores relevantes para esse grupo, e pode indicar que talvez o que falte não sejam melhorias nos aspectos negativamente avaliados por não-ciclistas e que não geraram

resultados relevantes, mas divulgação aos não ciclistas das medidas adotadas para promoção de qualidade em infraestrutura, suporte, compartilhamento e mitigação de risco.

De forma geral, pode-se concluir que os fatores que mais influenciam a escolha da bicicleta como meio de transporte para a Universidade de Brasília estão relacionados às variáveis de infraestrutura, variáveis físicas e de segurança, considerando-se as ressalvas feitas para este último fator. Embora os valores para grupos de ciclistas e não-ciclistas tenham divergido em valores absolutos, ambos tiveram mesmo direcionamento nesses fatores. Embora os resultados tenham sido satisfatórios para as análises, a aplicação do presente trabalho em outras universidades e contextos deve ter atenção de forma a se alcançar uma análise mais confiável e assertiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajzen, I. (1991) The theory of planned behavior. *Organizational Behavior Human Decision Processes*, 50(2), 179–211.
- Albino, V. H. G. e Portugal, L. S. (2015) Fatores de influência no uso da bicicleta em viagens a universidades. *Anais do XIII Rio de Transportes*, Rio de Janeiro.
- Albino, V. H. G. e Portugal, L. S. (2017) Potencialidades do uso da bicicleta em viagens de acesso a universidades: um estudo de caso na UFRN. *Anais do XXXI Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte*, ANPET, Recife, p. 2487-2498.
- ANTP (2014) *Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público – Simob*. Relatório Geral.
- Balsas, C. J. (2003) Sustainable transportation planning on college campuses. *Transport Policy*, 10(1), p. 35–49.
- Barata, E., Cruz, L., e Ferreira, J. (2011) Parking at the UC campus: Problems and solutions. *Cities*, 28(5), p. 406–413.
- Black, W. R. (1997) North American transportation: perspectives on research needs and sustainable transportation. *Journal of Transport Geography*, v.5(1), p.12-19.
- BRASIL (1997) Código de Trânsito Brasileiro.
- Calvey, J. C., Taylor, M. D. e Llewellyn, R. (2015) Engineering condition assessment of cycling infrastructure: cyclists' perceptions of satisfaction and comfort. *Transportation Research Part A*, v. 78, p. 134-143.
- Campos S. T. R. B., Dutra, J. B. M., Oliveira, L. K. e Lessa, D. A. (2017) A mobilidade em campi universitários: desafios e oportunidades para o campus Pampulha da UFMG. *Anais do XXXI Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte*, ANPET. Recife, p. 2692-2703.
- Cervero, R. e Duncan, M. (2003) Walking, bicycling, and urban landscapes: evidence From the San Francisco Bay Area. *Am J Public Health* 93, p. 1478–1483.
- Chapadeiro, F. C. (2011) *Limites e potencialidades do planejamento cicloviário: um estudo sobre a participação cidadã*. Dissertação de Mestrado em Transportes, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília.
- Crocker, L. M. e Algina, J. (1986) *Introduction to classical and modern test theory*. Nova York: Holt, Rinehart and Winston.
- Dill, J. (2003) Travel Behavior and Attitudes: New Urbanist Vs. Traditional Suburban Neighborhoods. Em *Transportation Research Board 82st Annual Meeting*, Washington D.C.
- Dill, J. e Voros, K. (2007) Factors affecting bicycling demand: initial survey findings from the Portland, Oregon, Region. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2031(1), p. 9–17. doi:10.3141/2031-02
- Fernández-Heredia A., Monzón, A. e Jara-Dia, S. (2014) Understanding cyclists' perceptions, Keys for a successful bicycle promotion. *Transportation Research Part A*, v. 63, p. 1-11.
- Hair, Jr., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. e Tatham R. L. (2006) *Multivariate Data Analysis*. 6ª edição. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Hunt, J. e Abraham, J. (2007) Influences on bicycle use. *Transportation*, 34, p. 453–470.
- Kemperman, A. e Timmermans, H. (2009) Influences of the built environment on walking and cycling of latent segments of the aging population. Em *Proceedings of the 88th annual meeting of the Transportation Research Board*, Washington.
- Moudon, A.V., Lee, C., Cheadle, A.D., Collier, C.W., Johnson, D., Schmid, T.L. e Weather, R.D. (2005) Cycling and the built environment, a US perspective. *Transportation Research Part D*, 10, 245–261.
- Noland, R. e Quddus, M. (2004) Analysis of Pedestrian and Bicycle Casualties with Regional Panel Data.

- Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, p. 28–33. doi:10.3141/1897-04
- Oliveira J. M. (2012) *Identificação de fatores que contribuem para o uso da bicicleta como transporte urbano*. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina.
- Parra, M. C. (2006) *Gerenciamento da mobilidade em campi universitários: problemas, dificuldades e possíveis soluções no caso Ilha do Fundão – UFRJ*. Dissertação, Programa de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Petritsch, T.A., Landis, B.W., Mcleod, P.S., Huang, H.F. e Scott, D. (2008) Energy Savings Resulting from the Provision of Bicycle Facilities. Em *Transportation Research Board 87st Annual Meeting*, Washington D.C.
- Pezzuto, C. (2002) *Fatores que Influenciam o Uso da Bicicleta*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos.
- Porto Alegre (2008) *Plano Diretor Cicloviário Integrado de Porto Alegre*, RS.
- Pucher, J. e Buehler, R. (2008) Making cycling irresistible: lessons from The Netherlands, Denmark and Germany. *Transport Reviews*, 28:4, 495-528, DOI: [10.1080/01441640701806612](https://doi.org/10.1080/01441640701806612)
- Pucher, J., Buehler, T.J. e Seinen, M. (2011) Bicycling renaissance in North America? An update and re-appraisal of cycling trends and policies. *Transportation Research Part A*, 45, 451–475.
- Rietveld, P., Daniel, V. (2004) Determinants of bicycle use: do municipal policies matter? *Transportation Research Part A*, 38, 531–550.
- Rodrigues, F. S. P. (2017) *Impacto de medidas para estímulo ao uso da bicicleta em viagens ao trabalho: estudo de caso envolvendo funcionários da Companhia Riograndense de Saneamento*. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Romano, A. B. (2017) *Avaliação dos fatores que influenciam na qualidade do deslocamento das vias cicláveis implantadas em Brasília*. Monografia de Projeto Final, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- Sener, I.N., Eluru, N. e Bhat, C.R. (2009) An Analysis of Bicyclists and Bicycling Characteristics: Who, Why, and How Much are they Bicycling? Em *Transportation Research Board 88st Annual Meeting*, Washington D.C.
- Sonaglia, M. M., Lucchesi, S. T. e Uriarte, A. M. L. (2017) Valoração dos fatores que influenciam o uso de bicicletas as viagens de estudo: pesquisa experimental na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. *Anais do XXXI Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte*, ANPET, Recife, p. 2416-2428.
- Sousa, P.B., Kawamoto, E. (2015) Análise de fatores que influem no uso da bicicleta para fins de planejamento cicloviário. *Transportes*, v. 23, n. 4, p. 79-88.
- Wang C.H., Akar, G. e Guldmann, J. M. (2015) Do your neighbors affect your bicycling choice? A spatial probit model for bicycling to The Ohio State University. *Journal of Transport Geography*, 42, 122–130.
- Wardman, M., Hatfield, R., e Page, M. (1997) The UK national cycling strategy: can improved facilities meet the targets? *Transport Policy*, 4(2), 123–133. doi:10.1016/S0967-070X(97)00011-5.

Gabriel Lapa Lobo Nogueira (gabriellobo8@gmail.com)
Gabriel Peixoto Craveiro Aidar (gabriel.aidar@hotmail.com)
Fabiana Serra de Arruda (farruda@unb.br)
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental
Programa de Pós-Graduação em Transportes
Universidade de Brasília

Daniel Pires Vieira (vieira.pires@gmail.com)
Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) - Universidade de Brasília