

# **FATORES E BARREIRAS QUE INFLUECIAM O USO DO SISTEMA DE BICICLETAS COMPARTILHADAS BIKE PE ENTRE ALUNOS DA UFPE**

**Mateus Martins Cavalcante de Macedo**

**Ronaldo Ribeiro de Melo**

**Maurício Oliveira de Andrade**

**Leonardo Herszon Meira**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

## **RESUMO**

Este estudo tem como objetivo conhecer as barreiras e os incentivos ao uso das bicicletas compartilhadas do Recife, Bike PE. Os sistemas de bicicletas compartilhadas têm se popularizado pelo mundo com o avanço das ideias de mobilidade sustentável. O sistema do Recife é novo e tem potencial de crescimento. Para atingi-lo é necessário conhecer as diferenças entre usuários e não-usuários. Desta forma, foi aplicado um questionário com alunos da graduação da UFPE com afirmações em Escala Likert. Essas opiniões foram divididas entre os grupos e comparadas através dos testes T-Independente e Mann-Whitney para compreender quais critérios são mais importantes para os não usuários. Ambos os grupos sentem que a rede viária da cidade é inadequada para bicicletas. As barreiras encontradas pela pesquisa para não-usuários são a segurança pública e a tecnologia do acesso. Também foi encontrado que os benefícios à saúde e ao meio-ambiente não têm grande representatividade como motivadores de uso.

## **ABSTRACT**

This study had as objective to know the barriers and incentives to the use of the Recife's bikesharing system, Bike PE. Bikeshare systems have become popular around the world in the last decade with the advancement of sustainable mobility ideas. The Recife system is new and has potential. To achieve it, it is necessary to know what differentiates those already used the system for those who have never used it. For this, a questionnaire was applied with undergraduate students from UFPE with Likert Scale affirmations. These views were divided between the groups and compared through the T-Independent and Mann-Whitney tests to find out which criteria matters to non-users. Both groups feel that the city's road network is unsuitable for bicycles. The barriers encountered by research for non-users have been public safety and access technology. It has also been found that the health and environmental benefits are not as powerful as motivators.

## **1. INTRODUÇÃO**

A preocupação com o desenvolvimento sustentável vem crescendo nas últimas décadas. O conceito de sustentabilidade ganhou notoriedade na Comissão Mundial do Meio Ambiente em 1987. Essa comissão definiu sustentabilidade como o atendimento das necessidades presentes sem comprometer as gerações futuras de serem capazes de atender às suas próprias necessidades. Desde então, diversos países vêm adotando políticas de desenvolvimento sustentável em vários setores da sociedade, entre eles os transportes. O setor de transportes é responsável por grandes impactos no meio urbano, pois não só afeta a esfera ambiental, como também a econômica e social. Os desafios da mobilidade se tornam cada vez mais complexos e uma mudança de paradigma é essencial no planejamento e provisão dessas infraestruturas (BANISTER, 2009). Segundo Mcclintock (2002) e Krizek e Levinson (2005) citado por Kumar (2013), a preocupação com a mobilidade urbana vem ganhando relevância no mundo e sua evolução na direção da sustentabilidade se torna cada vez mais importante para a melhoria do panorama atual. Como principais medidas para atingir uma mobilidade mais sustentável, podem-se citar a integração do uso do solo com os sistemas de transportes e o estímulo a modos ativos de deslocamento.

Nesse contexto, o uso da bicicleta atua como um dos vetores para atingir esse objetivo. O uso da bicicleta e a caminhada são reconhecidos como modos de transportes sustentáveis que podem contribuir para a eficiência energética, reduzir os congestionamentos e a poluição,

além de melhorar a saúde pública (NEUN e HAUBOLD, 2016). Desde a última década o compartilhamento de bicicletas, conhecido também como *bikesharing*, vem ganhando espaço e diversas cidades vêm implementando o sistema. De acordo com o [bikesharingmap.com](http://bikesharingmap.com) (2018), 329 cidades do mundo possuem sistemas de bicicletas compartilhadas, que têm como objetivos promover a viabilidade do transporte público para distâncias consideradas muito longas para ir a pé (SHAHEEN, 2010) e incentivar novos usuários de bicicleta, pois melhoram a conexão com outros modos e reduzem a escolha por veículos particulares (DE MAIO, 2009; KUMAR, 2013).

De acordo com a Lei Nº 12.587/ 2012 da Política Nacional de Mobilidade Urbana no Brasil, uma das diretrizes é a prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados. Assim, consoante com a tendência internacional da implementação de bicicletas compartilhadas, diversas cidades brasileiras aderiram à prática, que vem se tornando cada vez mais popular. As principais capitais, como Recife, Rio de Janeiro, São Paulo, Fortaleza, entre outras dispõem de bicicletas compartilhadas, como parte do seu sistema de mobilidade. No total são 23 sistemas ativos em todo o Brasil ([bikesharedmap.com](http://bikesharedmap.com)). Porém, os sistemas ainda são encarados apenas como forma de lazer e turismo e não representam parcela considerável nos deslocamentos diários. Assim, faz-se necessário entender os fatores que influenciam o uso do sistema para atender suas demandas de maneira adequada, com o intuito de atingir uma maior utilidade e promover o uso da bicicleta compartilhada.

Nesse contexto, é necessário conhecer o perfil dos atuais usuários e não-usuários desses sistemas e compreender as diferenças entre esses grupos, com a finalidade de verificar quais seriam as barreiras para sua adesão e orientar de maneira adequada as políticas de transporte. Por se tratar de algo relativamente novo, poucos são os estudos que verificam os fatores que facilitam ou dificultam o uso da bicicleta compartilhada, além disso, o número é ainda menor quando se levam em consideração trabalhos que analisam esses aspectos de maneira conjunta.

Assim, o objetivo deste trabalho é coletar, investigar e apresentar os pontos de vistas desses grupos e propor medidas para operadores de sistemas de *bikesharing* e autoridades municipais a fim de aumentar o uso desse modo de transporte sustentável.

Para conhecer essas opiniões foi empregado um questionário com estudantes da graduação do Campus Recife da Universidade Federal de Pernambuco contendo afirmações relacionadas a critérios retirados da literatura que apresentaram influência sobre o uso da bicicleta e de sistemas de *bikesharing* através da escala Likert. Após a coleta foram utilizados os métodos estatísticos teste T-Independente e teste de Mann-Whitney para comparar as opiniões dos grupos.

## **2. MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL E O PAPEL DA BICICLETA**

Durante grande parte do século 20, foi construído um sistema viário com a finalidade de conectar grandes distâncias através da construção de grandes rodovias e incentivos à indústria automobilística. Esse movimento reduziu a densidade demográfica e descentralizou os centros urbanos (CERVERO e WU, 1997). Porém, recentemente, com o aumento dos congestionamentos nas rodovias, em frequência e intensidade, as grandes megalópoles mundiais vêm tentando se afastar da dependência dos automóveis e promovendo alternativas para estimular a mobilidade urbana de maneira sustentável. Entre as políticas identificadas, pode-se perceber a prioridade ao transporte público, a promoção do uso da bicicleta e de deslocamentos a pé e a integração dos transportes com o uso do solo, com a finalidade de reduzir a distância de viagem para os usuários (BANISTER, 2008).

Boareto (2003) também indica que as grandes cidades, hoje em dia, sofrem por terem desenvolvido seus planos de mobilidade focando no deslocamento através de veículos privados. Para ele, a mobilidade é uma função pública voltada à acessibilidade e à boa mobilidade acontece quando a população consegue alcançar e ser alcançada pelos serviços que tem direito e com o menor impacto ecológico. Boareto define mobilidade urbana sustentável como um conjunto de ações políticas focadas em melhorar e democratizar o acesso ao espaço urbano com ênfase nos meios de transporte ativos e no transporte público.

A bicicleta é parte essencial da busca pela mobilidade urbana sustentável, pois é considerada transporte ativo e ocupa menos espaço nas vias que suas contrapartes motorizadas. Em sua dissertação, Silveira (2010) apontou que a bicicleta pode ser utilizada como substituto para os automóveis em viagens curtas, reduzindo congestionamentos, e que o uso da bicicleta tem impacto positivo não só para seu usuário, mas para sociedade, por não precisar consumir combustíveis e ser um veículo mais silencioso. Em geral a introdução da bicicleta compartilhada nas cidades tem a finalidade de aumentar as possibilidades de escolhas modais, diminuir a poluição do ar e diminuir o congestionamento (SHAHEEN, 2010).

Migley (2011) observou que os sistemas de bicicletas compartilhadas funcionam bem em cidades que estão comprometidas em se desenvolverem de maneira sustentável. Para que o sistema funcione de maneira eficiente, Migley indica que a região servida tenha tanto transporte público de qualidade, quanto disponibilize uma rede ciclável segura e contínua que dê prioridade nas vias para os ciclistas.

Dessa forma, percebe-se que o estímulo à bicicleta compartilhada pode atuar como um dos vetores das políticas de mobilidade sustentável e pode ser visto como um substituto do carro e estimulador da bicicleta particular.

### **3. A BICICLETA COMPARTILHADA E SUAS CARACTERÍSTICAS**

DeMaio (2009) conta que as bicicletas compartilhadas tiveram sua origem na Holanda em 1965, de maneira bastante simplória. Desde então diversas tecnologias foram implementadas para melhorar a operação do sistema e a experiência dos usuários. Foi em 2005 com a implementação do sistema *Velo'v*, em Lyon na França, que as bicicletas compartilhadas ganharam destaque. Dois anos depois, Paris implementou seu próprio sistema, fato que abriu os olhos do mundo para tal alternativa. Hoje em dia, de acordo com o *website* [bikesharingmap.com](http://bikesharingmap.com), existem mais de 1.000 sistemas implementados pelo mundo, sendo pouco mais de 20 no Brasil.

Os sistemas de bicicletas compartilhadas são caracterizados pelo aluguel de bicicletas como alternativa para viagens de curta distância. Essas bicicletas estão disponíveis em estações espalhadas pela região atendida e devem também ser devolvidas em alguma estação do sistema (MIGLEY, 2011 e FISHMAN, 2014).

O sistema de bicicletas compartilhadas da região metropolitana do Recife é o Bike PE. Inaugurado em maio de 2013, o sistema passou por uma troca de operadores em maio de 2017 e atualmente dispõe de 80 estações distribuídas nas cidades do Recife, Olinda e Jaboatão. Para fazer parte do sistema, o interessado precisa adquirir um dos quatro planos de adesão oferecidos. Estudantes que possuem o cartão de transporte municipal (VEM) são isentos da taxa para adquirir o plano de adesão.

### 3.1. Fatores que influenciam o uso

De acordo com a literatura consultada, podem-se verificar alguns possíveis fatores que influenciam o sistema, sejam eles provenientes do próprio sistema ou fatores externos. Entre os fatores internos que influenciam a adesão:

**Preço e formas de pagamento:** As cobranças pelo uso de bicicletas compartilhadas da grande maioria dos sistemas pelo mundo são baseadas no poder de utilizar qualquer bicicleta do sistema ao adquirir um plano de adesão. Assim, os preços dos planos de adesão podem se comportar como uma barreira específica entre usuários e não usuários. Os sistemas utilizam limites de tempo por viagem e intervalos entre viagens para aumentar sua rotatividade. No caso de uma viagem acima desse limite é cobrado do usuário uma taxa que aumenta em relação ao tempo extra. A implementação desses limites de tempo também tem como objetivo transmitir ao usuário certa responsabilidade com o sistema. Esse é o tipo de cobrança aplicado pelo sistema Bike PE e por outros sistemas maiores, nacionais (Bike Rio, Rio de Janeiro) e internacionais (Citibike em Nova York). Em entrevista com operadores de sistemas de bicicletas compartilhadas dos Estados Unidos, Buck (2013) constatou que esses sistemas têm dificuldade de atrair a população de baixa renda a obter planos anuais. Observando a questão do preço aos usuários através de questionários, em pesquisas realizadas nas cidades de Filadélfia, Chicago, e Nova York, nos Estados Unidos, McNeil (2017) encontrou que o custo do sistema é o maior influenciador na decisão dos usuários em continuar no sistema, com maior impacto sobre grupos de baixa renda. Goodman e Cheshire (2014) também comentam sobre a elasticidade do uso em relação aos preços ofertados nos sistemas de Londres. O sistema londrino observou redução de usuários casuais após o sistema dobrar seus preços.

**Tecnologia de Acesso:** Nos últimos anos, os sistemas de bicicleta compartilhada têm avançado tecnologicamente, dispensando a presença de um operador humano nas estações e se comunicando com as centrais através de redes sem fio. Porém, mesmo com a aparente melhora, alguns usuários ainda encontram dificuldades em se cadastrar nos sistemas (SHAHEEN, 2015). Os cadastros nesses sistemas normalmente necessitam que o usuário apresente um cartão de crédito, o que pode se tornar uma barreira em países em desenvolvimento e entre a população de baixa renda (MIGLEY, 2011).

Esses sistemas oferecem aplicativos aos usuários para cadastro e monitoramento em tempo real, porém o usuário só pode acessar o aplicativo se tiver acesso à internet. Analisando a antiga operação do sistema de bicicletas compartilhadas BikePE no Recife, Carneiro *et al.* (2016) identificou que os usuários tinham dificuldades de utilizar o aplicativo do operador para retirada da bicicleta, aumentando o tempo necessário para começar a utilizar a bicicleta e gerando frustração. Outro problema identificado por Carneiro foi com o sistema de travamento das bicicletas, que não se comunicava corretamente com o sistema. Na pesquisa de Shaheen (2015) verificou-se que parte dos usuários resolveu não utilizar o sistema por não saber como adquirir um passe.

**Localização das estações e densidade da rede:** As estações devem ser colocadas próximas a pontos de grande atratividade, como centros comerciais (ITDP, 2013). Outros pontos de interesse para implementação de uma estação são estações de metrô e terminais de ônibus. Nessas áreas, o sistema de bicicleta compartilhada pode funcionar como um potencializador e aliviador do transporte público (ITDP, 2013).

Ricci (2015) indica que os modos de transporte comumente substituídos pelos sistemas de bicicleta compartilhada são normalmente outros modos sustentáveis, como caminhadas e os transportes públicos. Em especial, a substituição da caminhada pela bicicleta compartilhada

demonstra a relevância do argumento de que as bicicletas compartilhadas funcionam como um conector em áreas onde o transporte público não consegue alcançar.

Na pesquisa da NACTO (2015) foi observada uma forte relação entre as estações com as maiores taxas de interação (retirada e devolução de bicicletas) e o número de estações que podem ser alcançadas em uma caminhada de cinco minutos. Essa relação fortalece a ideia de que para o sistema funcionar eficientemente ele necessita de considerável densidade.

**Qualidade e conforto das bicicletas:** O *design* da bicicleta deve ser pensado para que possa ser utilizada pelo maior número de pessoas e para o maior uso possível. As bicicletas dos sistemas de bicicletas compartilhadas são normalmente padronizadas, portanto devem-se considerar características gerais da população como altura e peso médio. O guia de planejamento para bikeshare do ITDP (2013) define que uma bicicleta pública deve ser resistente, para evitar problemas durante as viagens dos usuários e reduzir a necessidade de consertos frequentes. A bicicleta tem que possuir assento ajustável, apetrechos de segurança como freios e marchas para facilitar o deslocamento, sinos para sinalização sonora aos outros veículos em trânsito, além de luzes e refletores para viagens noturnas. Segundo Melo *et al* (2016), equipamentos inadequados e a falta de manutenção das bicicletas e estações podem ser um dos fatores que desestimula o usuário a utilizar o sistema.

Entre os fatores externos ao sistema podem-se citar:

**Infraestrutura cicloviária:** De acordo com o caderno de referência para elaboração de planos de mobilidade por bicicleta (BRASIL, 2007), a vulnerabilidade da bicicleta no trânsito é uma das maiores barreiras para o seu uso. Também se nota a falta de conhecimento e até de respeito mútuo entre motoristas e ciclistas. Não é incomum que os primeiros desconheçam a prioridade da bicicleta na via, enquanto parcela considerável dos ciclistas têm dificuldade de entender a dinâmica do tráfego de veículos motorizados, especialmente em cruzamentos. Outro ponto observado pelo caderno é de que as rotas cicláveis devem ser diretas e sofram pouca ou nenhuma interferência externa.

Ao agregar 17 pesquisas opinativas pelo Brasil sobre empecilhos ao uso das bicicletas, Silveira e Maia (2015) identificaram que a insegurança no trânsito foi de longe a barreira mais citada com 14 publicações. Esse cenário não é tão diferente em outros países. De 30 pesquisas internacionais, a infraestrutura cicloviária foi o motivador mais citado (13) e a falta de infraestrutura continuada foi o segundo empecilho mais citado (citado em 3 das 15 pesquisas). Focando em sistemas de *bikeshare*, em pesquisa com não usuários do CityCycle, sistema de bicicletas públicas, Fishman (2014) observou que estes estariam mais dispostos a se tornarem usuários, se houvesse uma melhor infraestrutura cicloviária e que um dos principais motivos para não utilizarem é a percepção de perigo no trânsito.

**Segurança pública:** Em pesquisa da organização Transporte Ativo (2015) com ciclistas, que utilizam a bicicleta frequentemente, de nove capitais brasileiras e do Niterói (RJ), foi perguntado qual o maior empecilho para que esses ciclistas utilizassem mais a bicicleta. 12% dos respondentes afirmaram que era o medo de serem assaltados enquanto usavam a bicicleta, atrás apenas de motivos envolvidos com a segurança no trânsito. Camargo (2012) procurou observar as percepções de três grupos de ciclistas de Curitiba distintos em relação a suas motivações e extrair as principais barreiras entre esses grupos através de grupos de discussão. Em uma visão geral da pesquisa, a falta de segurança foi relatada como a maior barreira para o uso da bicicleta, agregando 22% das respostas e sendo citado por todos os grupos estudados. Percepções parecidas foram encontradas no trabalho de Providelo e Sanches (2010). Elas coletaram opiniões entre ciclistas e não-ciclistas utilizando a escala de Likert para ordenar a

relevância das respostas. Mais de 70% dos respondentes concordaram que os ciclistas são vulneráveis a furtos.

**Fatores climáticos:** Durante seu estudo sobre os fatores motivacionais do sistema de bicicletas compartilhadas Comerlato (2014), observou que o clima de Porto Alegre, com sua alta amplitude térmica e chuvas frequentes, foi o principal fator com impacto considerável na não utilização do sistema. O impacto do clima como fator desmotivador da bicicleta também foi encontrado por Swiers *et al.* (2017) em Liverpool na Inglaterra, outra cidade com chuvas frequentes. Porém no Recife, as chuvas não são tão frequentes, se concentrando no outono, entre os meses de abril até junho e as temperaturas extremas ficam entre 23 e 31 graus. Silveira e Maia (2016), em pesquisa no Recife, verificaram que condições meteorológicas têm certo impacto negativo no uso de bicicleta, porém menos influente que variáveis relacionadas à infraestrutura cicloviária e à segurança no trânsito.

**Saúde Pessoal:** O uso da bicicleta traz diversos benefícios à saúde e ao bem-estar do usuário. Ao utilizar um transporte ativo como a bicicleta para fazer seu deslocamento, o usuário pode compensar a falta de atividade física e reduzir as chances de desenvolver doenças relacionadas ao sedentarismo como obesidade, estresse e problemas do coração. De acordo com relatório do sistema Capital Bikeshare em Washington, USA, Alberts *et al.*, (2012) afirmaram que 31,5% dos usuários questionados sentiram redução considerável no seu nível de estresse e que 30% tiveram perda de peso depois de começarem a utilizar as bicicletas compartilhadas. Ainda em Washington, o relatório anual do sistema de 2016 identificou que 56% de seus usuários se registraram para praticar exercícios e que 12% registraram-se por motivos de saúde.

**Consciência Ambiental:** Um dos principais argumentos na mídia para o aumento do uso da bicicleta são seus benefícios relacionados ao meio ambiente e à redução da poluição. Por se tratar de um transporte ativo, a bicicleta não necessita de uma segunda fonte de energia para se locomover além da propulsão humana (BRASIL, 2007). A influência da consciência ambiental no uso da bicicleta tem resultados variados ao redor do mundo. Quando Bianchi e Franco (2013) analisaram múltiplos elementos motivacionais para o uso da bicicleta entre estudantes universitários no Paraná, o fato da bicicleta não gerar poluição teve um expressivo desempenho, sendo citado por 55,3% dos entrevistados. Porém Swiers *et al.* (2017), também analisando os fatores motivacionais para o uso da bicicleta entre alunos universitários, verificou que apesar de 67% dos entrevistados afirmarem que a bicicleta gera benefícios ambientais, como redução da poluição, apenas 12% são motivados a utilizar a bicicleta por isso.

A partir dessa breve revisão da literatura, podem-se identificar os principais fatores intervenientes no uso de bicicletas compartilhadas e entendê-los de maneira integrada é essencial para a análise da adesão ao sistema.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. Elaboração do questionário

As perguntas utilizadas no questionário desta pesquisa foram formuladas com base em dois questionários conhecidos dos Estados Unidos. O primeiro é o conjunto de perguntas formulado pela National Association of City Transportation Officials (NACTO) e disponível em seu *website*. Segundo a própria NACTO, suas questões foram elaboradas para serem utilizadas, principalmente, em questionários presenciais para coletar opiniões sobre um sistema de bicicletas compartilhadas de um grupo diverso de pessoas, incluindo de não-

usuários do sistema. O segundo conjunto de perguntas que se tomou como base foi o questionário anual do Capital Bikeshare, sistema de bicicletas compartilhadas da cidade de Washington, EUA. A amostra dos questionários do Capital Bikeshare é mais limitada, pois a pesquisa é feita somente com pessoas que usam ou já utilizaram o sistema através de envio de e-mails, porém essa limitação da amostra permite questões mais refinadas.

Para esta pesquisa trabalhou-se com usuários atuais, antigos usuários e pessoas que nunca utilizaram o sistema BikePE. A população escolhida para a pesquisa foram os alunos de graduação do campus Recife da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), devido à facilidade de coletar dados e de controlar o ambiente. A UFPE possui aproximadamente 30.000 alunos de graduação no seu campus da capital. Esses alunos estão distribuídos em nove centros acadêmicos. Para que a pesquisa tenha um nível de confiança de 95% e intervalo de confiança de 5% foi estimado que seria necessária uma amostra de 379 alunos. Assumindo possíveis erros durante a coleta das entrevistas, foi aplicado um fator de segurança de 5% sobre o número da amostra, levando-o a 404 respostas que só então foram distribuídas proporcionalmente entre os centros pelos seus números de estudantes matriculados.

A primeira parte do questionário contém cinco perguntas para caracterização do entrevistado em termos de idade, gênero e renda, além de duas perguntas dicotômicas de “Sim” ou “Não” sobre a habilidade do entrevistado de andar de bicicleta e se ele já utilizou o sistema BikePE. Antes do prosseguimento para a segunda parte do questionário, foi informado a todos os entrevistados o modelo de cobrança do sistema e o mapa das estações do sistema para facilitar o entendimento das questões. A segunda parte objetiva conhecer as barreiras e facilitadores do sistema para o entrevistado. O questionário apresenta afirmações positivas sobre nove tópicos encontrados na literatura e comentados nesse artigo, que normalmente aparecem como empecilhos ou facilitadores para o sucesso de um sistema de bicicletas compartilhadas ou simplesmente para o uso de bicicleta em geral. Ao entrevistado são dadas as opções de resposta em escala de Likert de 1 a 5, variando entre “discordo totalmente”, “discordo parcialmente”, “indiferente”, “concordo parcialmente” e “concordo totalmente”. A última parte do questionário se preocupa em conhecer qual a principal motivação para o uso da bicicleta compartilhada e qual a frequência que o entrevistado faz ou faria tal viagem.

#### **4.2. Métodos estatísticos utilizados**

Para comparação das opiniões entre usuários e não-usuários, foi discutido entre os pesquisadores se deveria ser utilizado o teste T-independente ou o de Mann-Whitney. Ambos os testes servem para comparação entre as médias obtidas por duas populações distintas, sendo essas populações no nosso estudo, os usuários e os não usuários do sistema de bicicletas. Entretanto, para que o teste t possa ser realizado sobre os dados coletados é necessário que a amostra apresente uma distribuição normal (NORMANDO, 2010).

A verificação de normalidade através do Teste de Shapiro-Wilk no SPSS indicou que a amostra não possui normalidade em nenhuma das variáveis coletadas. Observando esse resultado isoladamente, a comparação entre as opiniões dos grupos deve ser feita através do teste não-paramétrico de Mann-Whitney, o qual não assume a distribuição normal da amostra. Porém, os testes paramétricos são conceituados no meio acadêmico como métodos matemáticos mais robustos e outras publicações já indicaram que os testes de normalidade vão perdendo sua capacidade de responder sobre a distribuição da amostra e que o quanto maior for tal amostra, mais próxima ela está de sua distribuição normal.

Winter e Dodou (2010) fizeram estudos sobre o nível de poder de explicação que ambos os testes possuem para amostra de escala de Likert. Eles encontraram que quando comparados, o teste t independente e teste Mann-Whitney possuem o mesmo poder de explicação. Portanto foi decidido analisar os resultados, através tanto do teste t independente, quanto pelo teste de Mann-Whitney, com preferência ao teste paramétrico por ser categorizado como um teste mais confiável.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação dos questionários foi realizada em uma semana e foram coletadas 409 respostas. Nenhuma das entrevistas apresentou inconsistências, portanto nenhuma delas foi retirada da amostra. A idade média da amostra foi de 22,32 anos e apresentou desvio padrão de 3,97. Quando classificada por gênero, a amostra apresentou divisão quase igualitária com 202 homens e 207 mulheres. A amostra contém 246 usuários do sistema e 163 que nunca utilizaram o sistema Bike PE. A motivação mais citada para o uso do sistema foi o lazer com 219 respostas, enquanto viagens pendulares apresentaram 109 respostas.

Focando nas questões aplicadas através da escala de Likert, a Tabela 1 apresenta a opinião geral dos respondentes em relação às afirmações apresentadas, através da média e do desvio padrão além da mediana e da resposta mais apresentada. Pelos dados apresentados na tabela, nota-se que em apenas quatro afirmações os entrevistados não apresentaram indiferença (Com médias fora do intervalo de 2,5 e 3,5). A mais forte opinião apresentada foi relacionada à infraestrutura viária em que a moda das respostas indica que os entrevistados acreditam que a rede viária do Recife não é apropriada para o ciclismo, o que corrobora a ideia da bicicleta ser um modo de transporte mais vulnerável e que necessita de prioridade no planejamento urbano. As outras opiniões fortes obtiveram concordâncias positivas e são relacionadas às variáveis de opinião pessoal, como as melhorias do modo bicicleta para a saúde pessoal e para o meio ambiente, em consenso com a literatura revisada. Outra opinião positiva foi a afirmação relacionada à qualidade da bicicleta, o que indica que elas estão bem cuidadas, confortáveis e atraentes.

**Tabela 1: Opinião geral dos Entrevistados**

<i>Afirmação</i>	<i>Crítério Estudado</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Mediana</i>	<i>Moda</i>
Os preços dos planos de adesão do sistema de bicicletas compartilhadas e a tarifa de tempo extra são acessíveis e atraentes.	Preço do sistema	3,02	1,38	3	4
É fácil de se cadastrar no sistema, utilizar o aplicativo e retirar e devolver as bicicletas nas estações.	Facilidade do sistema	3,28	1,15	3	3
As estações de bicicletas compartilhadas estão bem distribuídas na cidade do Recife e funcionam bem como complemento aos outros meios de transporte de transporte público como ônibus e metrô.	Distribuição do sistema	2,83	1,28	3	4
As bicicletas do sistema são confortáveis, seguras, atualizadas e fáceis de usar.	Conforto da bicicleta	4,03	1,06	4	5
A rede viária de Recife é adequada para o uso seguro de bicicletas.	Infraestrutura viária	1,67	0,98	1	1
Me sinto mais vulnerável a assaltos usando bicicleta do que em outros modos de transporte.	Segurança Pública	3,11	1,33	3	2
O clima de Recife é estimulante para o uso de bicicleta.	Clima de Recife	2,83	1,39	3	1
A melhoria da saúde pessoal e do bem-estar motivam as pessoas a usarem bicicletas.	Saúde Pessoal	4,06	1,10	4	5
As reduções de impactos ambientais motivam o uso da bicicleta compartilhada.	Consciência Ambiental	3,84	1,17	5	5

Já na Tabela 2 são apresentados os mesmos dados, desta vez comparando os grupos de



usuários e não usuários. Nela pode-se perceber que as opiniões médias entre os grupos estão próximas. As modas indicam que as maiores parcelas desses grupos concordam em cinco dos nove critérios abordados. A facilidade do sistema e a percepção de segurança a assaltos apresentaram modas em que um dos grupos apresentou indiferença à afirmação. Enquanto os usuários, já acostumados em utilizar o sistema, entendem que o sistema é de fácil acesso, os não usuários, mesmo com média positiva, tenderam ao neutro, indicando falta de familiaridade. Em relação à segurança pública, a moda das respostas dos usuários aponta indiferença desse grupo a essa variável, enquanto a moda para não usuários mostra desconfiança na bicicleta como um modo seguro a furtos em comparação a outros modos de transporte.

Os grupos apresentaram modas opostas para as afirmações sobre a distribuição das estações e do clima da cidade. Sobre a distribuição, para todos os entrevistados foi apresentado o mesmo mapa das estações do sistema e surpreendentemente, os não usuários foram mais positivos à situação atual que os usuários. Isso pode indicar que por não utilizarem o sistema, os não-usuários desconhecem os problemas de cobertura das estações e sua integração com os diversos espaços urbanos e necessidades de viagens, pois eles não utilizam o sistema para suas atividades cotidianas. Por outro lado, pode-se perceber que a disposição de estações na cidade, não é uma barreira de entrada no sistema para os não-usuários. Já em relação aos usuários, esse resultado pode indicar que existe potencial para que eles utilizem ainda mais o sistema se o operador disponibilizar as estações com uma densidade adequada. Quanto ao clima recifense, como esperado, as modas indicam que os usuários se mostraram mais entusiasmados com o clima da cidade. Os não-usuários fizeram comentários mais receosos, reclamando do calor e da imprevisibilidade das chuvas durante as entrevistas.

**Tabela 2: Comparação de opiniões entre usuários (U) e não-usuários (NU)**

<i>Critério</i>	<i>Média (U)</i>	<i>Média (NU)</i>	<i>Desvio Padrão (U)</i>	<i>Desvio Padrão (NU)</i>	<i>Mediana (U)</i>	<i>Mediana (NU)</i>	<i>Moda (U)</i>	<i>Moda (NU)</i>
Preço do sistema	3,15	2,93	1,35	1,41	3	3	4	4
Facilidade do sistema	3,45	3,17	1,28	1,04	4	3	4	3
Distribuição do sistema	2,71	2,91	1,20	1,34	2	3	2	4
Conforto da Bicicleta	4,14	3,96	1,12	1,02	5	4	5	5
Infraestrutura viária	1,67	1,67	0,92	1,02	1	1	1	1
Segurança Pública	2,90	3,26	1,29	1,34	3	3	3	4
Clima de Recife	2,94	2,76	1,34	1,42	3	2,5	4	2
Saúde Pessoal	3,87	4,18	1,21	1	4	4	5	5
Consciência Ambiental	3,67	3,95	1,22	1,13	4	4	5	5

Porém, para que se possa ter certeza de que as opiniões entre esses grupos são de fato diferentes entre si, lançou-se mão dos testes matemáticos t-independente e Mann-Whitney previamente citados. Para que a diferença de opiniões seja significativa, os valores p em ambos os testes precisam estar abaixo de 0,050. A Tabela 3 apresenta os valores p encontrados para cada critério observado para os dois testes matemáticos.

**Tabela 3: Valores p da comparação de opiniões através dos testes**

<i>Critério</i>	<i>Valor p (Teste t independente)</i>	<i>Valor p (Teste Mann-Whitney)</i>
Preço do sistema	0,112	0,111
Facilidade do sistema	0,019	0,006
Distribuição do sistema	0,107	0,118
Conforto da Bicicleta	0,084	0,011
Infraestrutura viária	0,951	0,552
Segurança Pública	0,007	0,007

Clima de Recife	0,188	0,176
Saúde Pessoal	0,006	0,013
Consciência Ambiental	0,020	0,021

Em relação às opiniões ditas semelhantes por ambos os testes, pode-se observar: o preço e a distribuição do sistema, a infraestrutura viária e o clima de Recife. Tanto usuários quanto os não-usuários concordam que a rede viária municipal não é adequada para ciclismo, isso indica que ambos os grupos são sensíveis ao estado da infraestrutura. Esse resultado demonstra que esse critério não é apenas uma barreira que impede os não-usuários de aderirem ao sistema, mas também que ele pode estar limitando a frequência com que a população usaria a bicicleta. Melhorias como implementação de uma rede segura e contínua aumentaria o uso da bicicleta por ambos os grupos.

O clima, apesar de apresentar modas opostas entre grupos apontou opiniões semelhantes entre eles. O clima é a única das variáveis estudadas em que não é possível tomar medidas diretas, mas é possível reduzir tal barreira com uma rede ciclável segura para uso em dias chuvosos e implementando leis para disposição de vestiários nos locais de trabalho e estudo, para que os ciclistas possam trocar de roupa e tomar banho após o deslocamento.

Para as variáveis preço e distribuição das estações, foram apresentadas informações com o intuito de familiarizar ambos os grupos. Com equidade de conhecimento, os grupos apresentaram opiniões semelhantes. O preço possuiu a mesma moda para ambos os grupos, parcialmente satisfeitos com a situação atual, um dos motivos para essa satisfação é o fato que estudantes que possuem o cartão de transporte metropolitano são isentos do pagamento do plano de adesão. Quanto a distribuição das estações, os testes indicaram semelhança entre as opiniões, mesmo com as diferenças nas modas citadas anteriormente. Observando que ambas as médias, tendem entre a indiferença e a discordância, a disposição do sistema atual deve ser mais densa para que sirva melhor a cidade e a população.

A variável “Conforto da Bicicleta” apresentou comportamento diferente em cada análise, como foi dada preferência às análises feitas pelo t-independente, as opiniões entre os grupos são assumidas como semelhantes. Ambos os grupos se mostraram satisfeitos com a qualidade da bicicleta ofertada. Com isso em mente, uma proposta seria o operador realçar as qualidades da bicicleta do sistema, quando comparadas às bicicletas comuns por meio de campanhas publicitárias.

No tocante aos critérios que apresentaram diferença entre as opiniões dos grupos, observam-se os critérios da facilidade do sistema, segurança pública, saúde pessoal e consciência ambiental. As afirmações sobre a motivação relacionada aos benefícios gerados pelos usos do sistema a saúde pessoal e ao meio ambiente, os não-usuários tiveram opiniões mais positivas que os usuários. Ambos os grupos possuem opiniões favoráveis sobre esses critérios, porém esse resultado aponta que eles não estão funcionando como incentivos para o uso das bicicletas compartilhadas.

Sobre a facilidade e compreensibilidade do sistema, notou-se o problema da assimetria de informações entre os grupos, pois os usuários já são familiarizados com os processos descritos na afirmação e apresentaram opiniões positivas, enquanto os não-usuários responderam com indiferença. As opiniões positivas dos usuários sobre o acesso ao sistema indicam que os processos citados na afirmação são compreensíveis para a população estudada. O operador do sistema pode explicitar essa facilidade, apresentando os processos aos não-usuários como pontos fortes do sistema.

Por fim, o último critério com opiniões divergentes foi a segurança pública, em que se nota que os não-usuários se sentiriam mais vulneráveis a assaltos se usassem bicicletas. Tal resultado aponta que a falta de segurança afasta uma parcela considerável de possíveis usuários. Medidas da autoridade municipal, como melhorar a iluminação próxima às estações e principais rotas e aumentar o efetivo policial nessas rotas, podem melhorar a percepção de segurança e consequentemente aumentar o uso da bicicleta.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esse trabalho buscou conhecer as diferenças nas opiniões entre estudantes da UFPE que já utilizaram o sistema de bicicletas compartilhadas e daqueles que nunca se sentiram instigados a, ao menos, experimentá-lo. Através do questionário aplicado e os métodos estatísticos de análise foi possível encontrar interessantes comportamentos de ambos os grupos.

Dos nove critérios analisados, os grupos apresentaram opiniões semelhantes em cinco deles e diferentes em quatro. A opinião mais forte para ambos os grupos é a de que a infraestrutura viária do Recife é inadequada para o uso da bicicleta. A opinião se apresentou semelhante entre os grupos o que indica que esse critério não define quem pode ou não ser usuário, mas que existe potencial para aumentar o uso da bicicleta. Clima do Recife, preço e distribuição do sistema e conforto da bicicleta também apresentaram opiniões semelhantes entre os grupos.

Os usuários se apresentaram mais positivos que os não-usuários sobre os critérios da facilidade de usar o sistema e a influência da segurança pública. Com esse resultado, pode-se inferir que esses critérios são as duas maiores barreiras que o sistema tem para alcançar os não-usuários. Em relação aos aparentes benefícios que esses sistemas geram, tanto à saúde pessoal quanto ao meio ambiente, os não-usuários apresentaram opiniões mais positivas que os usuários, indicando que esses benefícios não possuem muita força como motivadores ao uso do sistema.

Esse artigo também serve como estímulo a mais pesquisas relacionadas a sistemas de bicicletas compartilhadas. Com o movimento de grandes cidades pelo mundo em reduzir a parcela dos automóveis de suas respectivas divisões modais, a bicicleta compartilhada se apresenta como uma alternativa sustentável e de baixo custo. Para que os sistemas sejam implementados da melhor maneira possível, deve-se conhecer melhor o perfil do usuário brasileiro. Estudos futuros podem apontar novas variáveis que não foram identificadas nessa pesquisa e possa ser feita uma regressão logística binária a partir das variáveis apresentadas nesse trabalho e outras, para inferir matematicamente as probabilidades de uma pessoa ser ou não usuária de bicicletas compartilhadas.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem aos alunos da disciplina “Tópicos Especiais em transporte” e aos voluntários Jonathan Justino Ápos Cassimiro e Juliano Castro de Andrade em sua ajuda na coleta das entrevistas e a todos os entrevistados que aceitaram responder ao questionário.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Alberts, B.; Palumbo, J. e Pierce, E. (2012) Vehicle 4 Change: Health Implications of the Capital Bikeshare Program. Washington, D.C., USA.
- Banister, D. (2008) The sustainable mobility paradigm. *Transport policy*, v. 15, n.2, p 73-80.
- Bianchi, A. S. e Franco, C. M. A. (2013) Mobilidade Sustentável: O uso da bicicleta entre os estudantes da Universidade Federal do Paraná. *Revista Psicologia*, n 1, p 4-23.
- Boareto, R. (2003) A mobilidade urbana sustentável. *Revista dos transportes públicos*, v. 25, n. 100, p 45-56.
- Brasil (2007) Caderno de referência para elaboração de: Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Ministério das Cidades, Brasília.

- Buck, D. (2013) Encouraging equitable access to public bikesharing systems. *ITE Journal*, v. 83, n.3, p 24-27.
- Camargo, E. M. D. (2012) Barreiras e facilitadores para o uso de bicicleta em adultos na Cidade de Curitiba: um estudo com grupos focais. *Dissertação de Mestrado em Educação Física*, UFPR.
- Capital Bikeshare. (2016) Capital bikeshare member survey report. Washington, D.C., USA.
- Carneiro, M. P.; Brito, E.; Cavalcanti, M. U. e Soares, M. M. (2016). Usabilidade do Bike PE no Campus da UFPE. *Blucher Engineering Proceedings*, v. 3, n. 3, p. 1192-1202.
- Cervero, R. e Wu, K. L. (1997) Polycentrism, commuting, and residential location in the San Francisco Bay area. *Environment and Planning A*, v. 29, n. 5, p. 865-886.
- Comerlato, R. S. (2014) A utilização do sistema de aluguel de bicicletas na cidade de Porto Alegre: um estudo sobre as motivações dos usuários do Bike POA.
- DeMaio, P. (2009) Bike-sharing: History, impacts, models of provision, and future. *Journal of public transportation*, v. 12, n. 4, p 3.
- Fishman, E. (2014) Bikeshare: Barriers, facilitators and impacts on car use. *Doctoral dissertation*, Queensland University of Technology.
- Goodman, A. e Cheshire, J. (2014) Inequalities in the London bicycle sharing system revisited: impacts of extending the scheme to poorer areas but then doubling prices. *Journal of Transport Geography*, v. 41, p. 272-279.
- ITDP. (2013). The bikeshare planning guide. New York, NY, USA.
- Krizek, K. e Levinson, D. (2005) Teaching integrated land use-transportation planning: Topics, readings, and strategies. *Journal of Planning Education and Research*, v. 24, n. 3, p. 304-316.
- Kumar, A. e Teo, K. M. (2013) A Systems Perspective to Commuter Cycling in Urban Mobility. *INCOSE International Symposium*, v. 23, n.1, p. 1282-1294.
- McClintock, H. (2002) Planning for cycling: principles, practice and solutions for urban planners. Elsevier.
- McNeil, N.; Dill, J.; MacArthur, J. e Broach, J. (2017) Breaking Barriers to Bike Share: Insights from Bike Share Users. TREC, Portland State University, Portland, OR, USA.
- Melo, M. F. S. (2013) Sistema de bicicletas públicas: uma alternativa para promoção da mobilidade urbana sustentável no município de Recife. *Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil*, UFPE.
- Midgley, P. (2011) Bicycle-sharing schemes: enhancing sustainable mobility in urban areas. *United Nations, Department of Economic and Social Affairs*, v. 8, p 1-12.
- NACTO. (2015) Walkable Station Spacing Is Key to Successful, Equitable Bike Share.
- Neun, M. e Haubold, H. (2016) The EU Cycling Economy: Arguments for an Integrated EU Cycling Policy. *European Cyclists' Federation*, Bruxelas, Bélgica.
- Normando, D.; Tjäderhane, L. e Quintão, C. C. A. (2010) A escolha do teste estatístico—um tutorial em forma de apresentação em PowerPoint. *Dental Press J. Orthod*, v. 15, n. 1, p 101-106.
- Providelo, J. K. e da Penha Sanches, S. (2010) Percepções de indivíduos acerca do uso da bicicleta como modo de transporte. *Transportes*, v. 18, n. 2, p 53-61.
- Ricci, M. (2015) Bike sharing: A review of evidence on impacts and processes of implementation and operation. *Research in Transportation Business & Management*, v. 15, p. 28-38.
- Shaheen, S.; Guzman, S. e Zhang, H. (2010) Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: past, present, and future. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, n. 2143, p 159-167.
- Shaheen, S. A.; Christensen, M. J. e de Lima, I. V. (2015) Bay Area Bike Share Casual Users Survey Report. Transportation Sustainability Research Center, University of California, Berkeley, Berkeley, CA, USA.
- Silveira, M.O. (2010) Mobilidade Sustentável: A bicicleta como um meio de transporte integrado. *Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes*, COPPE, UFRJ.
- Silveira, M. O. e Maia, M. L. A. (2015) Variáveis que influenciam no uso da bicicleta e as crenças da teoria do comportamento planejado. *TRANSPORTES*, v. 23, n. 1, p. 24-36.
- Silveira, M. O. e Maia, M. L. A. (2016) O potencial de uso frequente da bicicleta na cidade do Recife. *Mobilidade por bicicleta no Brasil*, p. 145-167.
- Swiers, R.; Pritchard, C. e Gee, I. (2017) A cross sectional survey of attitudes, behaviours, barriers and motivators to cycling in University students. *Journal of Transport & Health*, v. 6, p. 379-385.
- Transporte Ativo (2015) Pesquisa Perfil do Ciclista. Parceria Nacional pela Mobilidade por Bicicleta.
- Winter, J. C., & Dodou, D. (2010). Five-point Likert items: t test versus Mann-Whitney-Wilcoxon. *Practical assessment, research & evaluation*, v. 15, n. 11, p. 1-12.