



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS – CTRN
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL – UAEC

LUKAS KELLYNTON ALVES DE ALMEIDA

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA A IMPLANTAÇÃO DE UMA
CICLOFAIXA EM UM TRECHO DA AVENIDA MARECHAL FLORIANO
PEIXOTO**

CAMPINA GRANDE – PB

2019

LUKAS KELLYNTON ALVES DE ALMEIDA

ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA A IMPLANTAÇÃO DE UMA
CICLOFAIXA EM UM TRECHO DA AVENIDA MARECHAL FLORIANO
PEIXOTO

Trabalho acadêmico apresentado ao Curso de Engenharia Civil da UFCG como parte do requisito parcial da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, sob orientação da Prof. Adjalmir Alves Rocha e Co-orientação de Valéria de Castro Costa Barros.

Aprovado em ____ de _____ de 2019.

Prof. Dr. Adjalmir Alves Rocha – UFCG

Orientador

Prof. Dr. Mauro Normando Macêdo Barros Filho – UFCG

Examinador interno

Araci Brasil Leite de Arruda Câmara – SEPLAN

Examinador externo

CAMPINA GRANDE – PB

2019

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a minha família e meus amigos mais próximos, que acompanharam e me deram suporte a essa tarefa árdua de 5 anos para concluir, o tão sonhado curso de Engenharia Civil, um sonho que parecia tão longe, mas que agora está se concretizando.

Em dedicatória especial a minha mãe, Kátia, por acreditar em mim sempre, me cobrar para que eu não fique num lugar comum e me possibilitar a dedicação exclusiva ao curso. Bem como, quero honrar a memória do meu pai, Luciano, que deve está transbordando de orgulho de me ver onde eu estou hoje, de finalmente ter cumprido a promessa que eu o fiz e carinhosamente ao meu avô Waldemar, que foi carpinteiro e me encheu de inspiração durante toda a minha infância, me influenciando a seguir uma profissão na construção civil.

Aos queridos amigos e colegas, que me ajudaram a concluir esta etapa e estiveram comigo durante todo esse tempo, só tenho a agradecer. Meus amigos Kayc e Albiery pelo companheirismo durante todo esse tempo, meu amigo Gustavo, pelas longas jornadas de estudos e troca de conhecimento no início da minha formação e em especial a Enivaldo, pelos conselhos e parcerias durante todo o curso e na vida.

RESUMO

ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA A IMPLANTAÇÃO DE UMA CICLOFAIXA EM UM TRECHO DA AVENIDA MARECHAL FLORIANO PEIXOTO

ALVES ALMEIDA, Lukas Kellynton.¹

ROCHA, Adjalmir Alves.²

Atualmente a mobilidade urbana é um tema de fundamental importância no planejamento das cidades, pois impactos causados pelo desenvolvimento associado à falta de planejamento destas, têm afetado direitos básicos e indispensáveis à população; de ter acesso a todas as regiões da cidade, desfrutando as mínimas condições de segurança, eficiência, conforto, custo acessível e sendo sustentável. A partir desse contexto, a Política Nacional de Mobilidade Urbana, através da Lei Federal nº 12.587/2012 promove segundo as suas diretrizes, um conceito de transporte eficiente e sustentável, priorizando o transporte ativo e o público, sob o transporte individual e motorizado. Assim, o uso da bicicleta aparece como uma alternativa de transporte sustentável, pois não ocupa tanto espaço quanto um carro, é uma atividade física, não gera poluição e é de custo acessível. Campina Grande – PB nas últimas décadas tem apresentado um crescimento do número de automóveis de 146,93% (DENATRAN, 2016). A Av. Marechal Floriano Peixoto, tem início no centro da cidade e tem como fim do seu percurso a BR 230 muito próximo das zonas de crescimento da cidade. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo, analisar a viabilidade de construção de uma ciclovia nesta avenida, verificando a aceitação e percepção dos usuários, o perfil dos usuários de bicicleta, bem como, a opinião acerca do uso compartilhado. Na realização deste estudo foram aplicados 137 questionários, 39,4% *in loco* e 60,6% *online*. Foi verificado uma topografia adequada para uma rota cicloviária, muitos ciclistas transitando diariamente por motivo de trabalho, associado a um alto histórico de acidentes e com muitas insatisfações, em relação a posição dos motoristas, como também, necessidade de conectar ciclorrotas e bairros populares, com a região central da cidade,

Palavras Chave: Mobilidade Urbana. Ciclofaixa. Bicicleta. Sustentabilidade.

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Civil – UFCG, e-mail: lukas.almeida.civil@gmail.com

² Professor Orientador do Curso de Arquitetura e Urbanismo – UFCG

ABSTRACT

Nowadays, urban mobility is a fundamental issue in cities planning, because impacts caused by the development of cities associated with lack of planning have affected basic and indispensable rights to the population; to have access to all regions of the city, enjoying the minimum conditions of safety, efficiency, comfort, affordable cost and being sustainable. Within this context, the National Policy on Urban Mobility, through Federal Law 12,587/2012, promotes according to its guidelines, a concept of efficient and sustainable transport, prioritizing active transport and the public, under individual and motorized transportation. Thus, the use of the bicycle appears as an alternative of sustainable transport, because it does not occupy as much space as a car, it is a physical activity, it does not generate pollution and it is of affordable cost. Campina Grande - PB in the last decades has presented a growth in the number of automobiles of 146.93% (DENATRAN, 2016). The Av. Marechal Floriano Peixoto starts in the center of the city and has as end of its route the BR 230 very close to the growth zones of this one. Therefore, this work aims to analyze the viability of building a cycle path in this avenue, verifying the acceptance and perception of users, the profile of bicycle users, as well as, the opinion about the shared. In the study 157 questionnaires were applied, 47% *in loco* and 53% online. Where a suitable topography for a cycling route has been verified, many cyclists transiting daily because of work, associated with a high accident history and with many dissatisfactions regarding the position of the drivers, as well as the need to connect cyclist's path and popular neighborhoods with the downtown area.

Keywords: Urban Mobility. Bicycle path. Bike. Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Avenida Marechal Floriano Peixoto | 14 |
| Figura 2 Ciclo vicioso da ausência do planejamento urbano | 19 |
| Figura 3: Espaço ocupado por 60 pessoas | 25 |
| Figura 4: Desafio Internacional Intermodal Rio de Janeiro, 2006. | 27 |
| Figura 5: Relação entre inclinação da via e sua distância máxima | 29 |
| Figura 6: Posições para implantação de ciclofaixas | 32 |
| Figura 7: Ponto de pesquisa adotado | 37 |
| Figura 8: Perfil de elevação do trecho adotado | 39 |
| Figura 9: Trechos críticos e sugestão de trecho de Implantação da ciclofaixa..... | 40 |
| Figura 10: Rampas recomendadas, em função da inclinação e desnível..... | 41 |
| Figura 11: Mapa Cicloviário de Campina Grande..... | 42 |
| Figura 12: Fluxo de veículos considerando o sentido do deslocamento | 61 |
| Figura 13: Análise da força aerodinâmica da passagem de veículos por ciclistas | 62 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Estrutura cicloviária de Campina Grande..... | 43 |
| Tabela 2: Avaliação socioeconômica dos formulários aplicados in loco e online | 45 |
| Tabela 3: Situação de trabalho dos usuários..... | 46 |
| Tabela 4: Origem e destino dos ciclistas entrevistados in loco | 48 |
| Tabela 5: Opinião sobre as ciclofaixas existentes em Campina Grande | 53 |
| Tabela 6: Condições que mais necessitam de melhorias, para garantir a segurança do ciclista. | 53 |
| Tabela 7: Ocorrência de acidentes com os ciclistas | 54 |
| Tabela 8: Opinião dos usuários acerca da implantação de uma ciclofaixa na Av. M. Floriano Peixoto (exceto o trecho da área central)..... | 57 |
| Tabela 9: Uso da bicicleta compartilhada (alugada). | 58 |
| Tabela 10: Contagem volumétrica de veículos não motorizados | 60 |

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Etapas da incorporação da bicicleta na mobilidade urbana sustentável: 24

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1: Principal motivação para o uso da bicicleta | 22 |
| Gráfico 2: Principais problemas encontrados no uso da bicicleta diariamente | 23 |
| Gráfico 3: Profissão dos ciclistas entrevistados <i>Online</i> | 47 |
| Gráfico 4: Profissão dos ciclistas entrevistados <i>in loco</i> | 48 |
| Gráfico 5: Gráfico referente a pergunta 2 dos questionários aplicados, <i>in loco</i> e <i>online</i> | 50 |
| Gráfico 6: Gráfico referente aos veículos que o usuário utiliza | 51 |
| Gráfico 7: Gráfico referente a frequência de uso da bicicleta | 52 |
| Gráfico 8: Gráfico referente ao número de acidentes | 55 |
| Gráfico 9: Frequência de uso da bicicleta, quando o indivíduo transita na Av. M. Floriano Peixoto | 56 |
| Gráfico 10: Situação onde os ciclistas se sentem mais seguros transitando na via | 58 |
| Gráfico 11: Tempo de percurso | 59 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 2 OBJETIVOS..... | 15 |
| 2.1 Objetivo Geral | 15 |
| 2.2 Objetivos Específicos | 15 |
| 3 REFERÊNCIAL TEÓRICO..... | 16 |
| 3.1 História dos Transportes..... | 16 |
| 3.2 Mobilidade Urbana..... | 18 |
| 3.2.1 Política nacional de mobilidade urbana – PNMU | 20 |
| 3.2.2 Lei de mobilidade de Campina Grande - PB..... | 20 |
| 3.3 A Bicicleta | 22 |
| 3.3.1 Vantagens | 24 |
| 3.3.1.1 Maior Mobilidade no Trânsito..... | 25 |
| 3.3.1.2 Aumento da Qualidade de Vida das Pessoas..... | 26 |
| 3.3.1.3 Agilidade em Deslocamentos Curtos | 26 |
| 3.3.1.4 Dano Ambiental..... | 27 |
| 3.3.1.5 Baixo Custo de Aquisição e Manutenção..... | 27 |
| 3.3.2 Desvantagens | 28 |
| 3.3.2.1 Vulnerabilidade | 28 |
| 3.3.2.2 Sensibilidade às Rampas | 28 |
| 3.3.2.3 Exposição às Intempéries e à Poluição..... | 29 |
| 3.3.2.4 Raio de Ação Limitado..... | 30 |

| | |
|---|----|
| 3.4 Sistema Ciclovitário..... | 30 |
| 3.4.1 Espaço compartilhado..... | 31 |
| 3.4.2 Espaço parcialmente segregado..... | 31 |
| 3.4.3 Definições do PLANMOB-CG | 32 |
| 3.5 Sistema de aluguel da bicicleta..... | 33 |
| 3.5.1 Experiência brasileira | 34 |
| 4 METODOLOGIA..... | 35 |
| 4.1 Características da Região de Estudo (Av. M. Floriano Peixoto)..... | 35 |
| 4.2 Caracterização da Pesquisa em Campo | 36 |
| 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 39 |
| 5.1 Perfil de elevação da Av. M. Floriano Peixoto..... | 39 |
| 5.2 Mapa ciclovitário | 41 |
| 5.3 Questionários | 43 |
| 5.3.1 Questionário socioeconômico..... | 44 |
| 5.3.2 Questionário sobre a opinião do ciclista..... | 48 |
| 5.4 Volume de veículos não motores na Av. Marechal Floriano Peixoto | 59 |
| 5.5 Projeto da ciclofaixa | 61 |
| 6 CONCLUSÕES | 64 |
| REFERÊNCIAS | 66 |
| APÊNDICES | 70 |
| Apêndice A – Questionário aplicado <i>in loco</i> | 71 |
| Apêndice B – Questionário <i>Online</i> | 75 |

| | |
|--|----|
| Apêndice C – Projeto da Ciclofaixa | 81 |
|--|----|

1 INTRODUÇÃO

Em sua origem, o automóvel, era visto como alternativa de mobilidade e conforto dos usuários, uma vez que conseguia atingir grandes distâncias e altas velocidades, sendo um veículo particular, que veio a promover maior segurança e comodidade aos motoristas. A partir de meados do século XX, o desenvolvimento das cidades foi pensado privilegiando o tráfego motorizado, principalmente do automóvel, em detrimento as pessoas, fato este, que somado ao acesso de grande parcela da população aos veículos, inseriu uma série de problemas às cidades, como o crescimento exponencial de acidentes fatais, poluição, sedentarismo, congestionamentos, devido a sua alta taxa de ocupação das vias, falta de áreas para estacionar e maiores tempos de percurso (INTERFACE FOR CYCLING EXPERTISE, 2009, p. 1).

A mobilidade urbana sustentável pode ser entendida como conjunto de políticas de transporte e circulação, pensadas para proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, priorizando modos não motorizados e coletivos de transporte, sem promover segregação espaços, sendo socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável (BRASIL, 2012).

Desse modo, a mobilidade urbana sustentável resulta no conjunto de políticas públicas que objetiva reduzir os impactos ambientais, econômicos e sociais gerados pelos deslocamentos e tornar a cidade acessível a todos os grupos da sociedade de igual modo (BRASIL, 2006).

Assim, a mobilidade urbana não está restrita apenas aos meios de transportes e sua infraestrutura, ela está relacionada também com a maneira de organização espacial das cidades. Isto é, mantém relações diretas com as políticas de uso e ocupação do solo. A maneira como a cidade é ocupada e como seus recursos e serviços são distribuídos no espaço possuem influência direta na mobilidade urbana.

O uso da bicicleta traz muitos benefícios, não só para a saúde, mas também para o atual sistema de mobilidade urbana. Como meio de transporte, é uma alternativa sustentável, pois não ocupa tanto espaço quanto um carro, e ecológica, pois não gera poluição e de custo acessível. Como atividade física, andar de bicicleta combate o sedentarismo, previne doenças dos ossos e músculos, além de reduzir o risco de doenças do coração, diminuir o colesterol e

melhorar o sistema imunológico, ou seja, está diretamente atrelada à saúde da população (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016).

Segundo Miranda (2007), diferentemente da experiência europeia, em alguns países, assim como no Brasil, o uso da bicicleta é tido como um transporte utilizado para lazer ou mesmo atividade física, tendo o seu uso cotidiano associado à pobreza, enquanto o transporte motorizado é relacionado a poder aquisitivo, e à velocidade é símbolo de poder e *status* social.

A ciclovia é uma via segregada fisicamente do tráfego motorizado por desnível ou elementos delimitantes, que podem ser paralelas a este ou independentes, sendo assim, proporcionando maior segurança e conforto aos ciclistas. Enquanto a ciclofaixa é definida como o espaço na via de tráfego destinada ao trânsito de bicicletas, geralmente localizada no bordo direito das vias e segue o mesmo sentido do tráfego, não é completamente segregada da faixa de rolamento destinada ao tráfego motorizado, porém apresenta elementos delimitantes e/ou pintura (GEIPOT 2001).

Tendo em vista a promoção de uma melhor eficiência na mobilidade urbana nas cidades brasileiras de médio e grande porte, Campina Grande – PB nas últimas décadas tem apresentado um intenso crescimento em suas zonas periféricas. Ainda segundo Costa (2013) principalmente nos bairros Três Irmãs, Serrotão, Cruzeiro e Malvinas, devido a incentivos do governo federal ao acesso a crédito no setor imobiliário (como o Programa Minha Casa Minha Vida) promoveu-se assim, uma expansão da cidade na região oeste e sudeste, no caso do recém construído Complexo Aluísio Campos.

Bem como, acompanhando este quadro, verifica-se um expressivo aumento no número de automóveis, segundo o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) em 2005, Campina Grande possuía 64.462 veículos e em 2015, esse número saltou para 159.179 veículos, registrando um aumento de 146,93% (DENATRAN, 2016).

Segundo a Superintendência de Trânsito e Transporte Público (STTP), Campina Grande possui aproximadamente 40 km de estrutura cicloviária, apresentando assim um recém processo de consonância com o seu “Plano Diretor De Mobilidade Urbana Do Município De Campina Grande-PB” – PLANMOB-CG, porém possui poucas vias com rotas cicláveis, que façam a ligação de bairros periféricos diretamente com a região central da cidade, onde se concentra grande parte das atividades comerciais, de serviços e de trabalho.

A Avenida Marechal Floriano Peixoto, tem início no bairro Jardim Tavares, percorre o centro da cidade, e os bairros da Prata, São José, Centenário, Quarenta, Santa Rosa, Dinamérica e Malvinas. E tem como fim do seu percurso a BR 230, totalizando 8,3 km de extensão. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo, analisar a viabilidade de construção de uma ciclofaixa nesta avenida, do trecho da BR 230 a Câmara dos Vereadores de Campina Grande (como demonstrado na figura 1) verificando a aceitação e percepção dos usuários, verificar o perfil dos usuários de bicicleta, bem como a opinião acerca do uso compartilhado da bicicleta, como ferramenta de integração com o transporte público.

Figura 1: Avenida Marechal Floriano Peixoto



Fonte: Google Earth, 2019.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a viabilidade técnica da implantação de uma ciclofaixa na Av. Marechal Floriano Peixoto.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Verificar adequação do perfil topográfico da via para o uso da bicicleta

-Verificar inserção da ciclofaixa assegurando as dimensões mínimas das faixas de rolamento, para o tipo da via de estudo

-Verificar a aceitação e a percepção dos usuários de bicicleta, em relação à proposta da ciclofaixa na Av. Marechal Floriano Peixoto;

-Verificar a aceitação e a percepção dos usuários de bicicleta em relação ao uso compartilhado;

-Traçar o perfil sociodemográfico dos ciclistas que fazem uso da via;

-Verificar a opinião dos usuários pesquisados em relação às insatisfações, que desmotivam a prática do ciclismo, como meio de transporte.

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 HISTÓRIA DOS TRANSPORTES

No século XIX, o transporte público e privado era realizado apenas por tração animal, e de fato, o transporte por tração animal era tão utilizado, que em Nova York, por exemplo, sua frota era estimada em 200mil cavalos. Este quadro de transporte sendo realizado por este único modal trouxe consigo uma série de problemas sociais e sanitários, uma vez que, havia muitos acidentes fatais e grande produção de excrementos, odor e disseminação de vetores (RUBIM, LEITÃO, 2013).

Somente em 1873, que de fato, foi desenvolvido o primeiro sistema de transporte urbano que trouxe resultados satisfatórios, este foi o bonde movido a cabo, em São Francisco, nos Estados Unidos. E apenas no fim do século XIX surgiu o bonde movido a motor elétrico (FERRAZ, TORRES, 2004). Porém, segundo Haubert (2017) foi partir de 1895 que o ônibus, patenteado por Gottlieb Daimler e Karl Benz, assume um papel importante na história do transporte público urbano, sendo disponibilizado em Berlim, na Alemanha e em 1920 o serviço foi aperfeiçoado com o motor a diesel, freio a ar e o chassi de estrutura baixa, o que fez com que o ônibus viesse substituir o bonde.

O transporte público foi a única alternativa eficiente para o trânsito de pessoas pelas cidades até meados de 1920, pois apesar de já existir os primeiros automóveis, estes não eram produzidos em larga escala e preço acessível, para absorver as demandas das cidades, porém com o seu aperfeiçoamento, bem como, principalmente dos meios de produção o transporte individual foi ganhando espaço frente ao transporte público nos países desenvolvidos. Este quadro se deu, devido à redução do preço dos veículos, a flexibilidade do uso no tempo e nas possíveis rotas, conforto em condições atmosféricas adversas, privacidade e status conferido pela posse do bem (CUNHA, 2018).

Compondo o quadro de modalidades de transporte urbano, duas alternativas importantes têm ocupado o seu espaço nos centros urbanos há muito tempo; a bicicleta e o transporte a pé. Sendo a bicicleta uma ferramenta essencial ao objetivo deste estudo.

A bicicleta é um dos meios de transporte mais antigos do mundo, sua primeira versão surgiu por volta de 1790 pelo conde francês Mede de Sivrac. Entretanto sua origem pode ser

mais antiga, nos registros do Código Atlântico de Leonardo da Vinci, são encontrados desenhos da bicicleta. E com aproximadamente 100 anos as diversas versões da bicicleta foram passando por adaptações e atualizações, ganhou rodas com aro de aço, freios e tração traseira por corrente pelo francês Pierre Lallement, câmaras de ar pelo escocês, John Boyd, bem como as rodas gigantes com o velocípede de Pierre Michaux, sendo que apenas em 1891, saiu a versão da bicicleta semelhante às características que se conhece hoje. De fato, sua origem real não é clara, porém a bicicleta é considerada o primeiro veículo mecânico para transporte individual, e foi muito usada nos centros urbanos no século XX, devido a seu baixo custo, total flexibilidade de uso no tempo e no espaço e possibilidade de realizar transporte porta a porta (BRASIL, 2007).

Um dos modais de transporte sustentável negligenciado nos planos de mobilidade urbana e planejamento nas cidades brasileiras é o transporte a pé ou a caminhada, mesmo esse sendo um dos principais meios de transporte das pessoas e universal a todos. Os deslocamentos a pé, segundo a Confederação Nacional do Transporte - CNT (2017), compõem um percentual de 18,7% do total de deslocamentos realizados diariamente nas cidades brasileiras de 100 mil a 400 mil habitantes.

O Brasil é um país essencialmente motorizado, este fato é denotado pela pesquisa que apresenta 77,2% dos deslocamentos sendo realizados por modos motorizados de transporte, revelando assim, um alto índice de motorização nos municípios e pequena participação dos modos ativos de transporte, entre os possíveis fatores responsáveis por este quadro, verifica-se: a falta de diversificação de uso e ocupação do solo, que poderia contribuir com a redução de distâncias e dos tempos dos deslocamentos, e a falta de infraestrutura de calçadas, sombras e abrigos, iluminação pública, segurança e ciclovias/ciclofaixas. Todavia, comparativamente com os dados de 2006, verifica-se que houve um aumento da participação de modos não motorizados da ordem de 7,8% (CNT, 2017).

Dessa forma, verifica-se a necessidade de propor melhorias nos elementos destinados a acessibilidade urbana, visando o acesso, a segurança e o conforto destes deslocamentos, promovendo assim, uma alternativa ao transporte motorizado, por meio da materialização da prioridade do pedestre no sistema de sinalização, do esclarecimento a respeito das desvantagens econômicas, sociais e, principalmente, ambientais deste modal (ALMEIDA, 2017).

Segundo Rubim e Leitão (2013) no início do século XX, no Brasil a disseminação do uso do automóvel teve início em 1934 com a política de expansão das rodovias no país, a partir daí este setor recebeu investimentos e incentivos governamentais constantes, até hoje, promovendo assim, mais uma vez grande concentração no transporte individual.

Assim, o uso do automóvel (outrora uma solução) veio se tornar um problema sério nos grandes centros urbanos. Voltou-se a enfrentar e discutir os impactos sociais, congestionamentos, acidentes, poluição do ar e sonora, e de saúde gerados pelo uso exagerado do transporte individual de pessoas nas cidades: hoje, o carro se tornou o cavalo do século XIX.

3.2 MOBILIDADE URBANA

A necessidade das pessoas de se deslocarem no espaço diariamente está relacionada com aspectos individuais, sociais e econômicos, sendo um direito básico e indispensável à população, o acesso a todas as regiões da cidade, com as mínimas condições de segurança, eficiência, conforto e custo acessível.

O transporte é um instrumento fundamental no direcionamento do desenvolvimento das cidades, pois este propicia e facilita atividades comerciais, industriais, educacionais e pessoais, sendo assim, se configura como um serviço fundamental a qualidade de vida da população, tanto quanto acesso à energia elétrica e saneamento, por exemplo. O bom planejamento da mobilidade urbana, através de sistemas integrados e sustentáveis, garante o acesso da população às cidades e proporciona qualidade de vida e desenvolvimento social e econômico (ANTP, 2007).

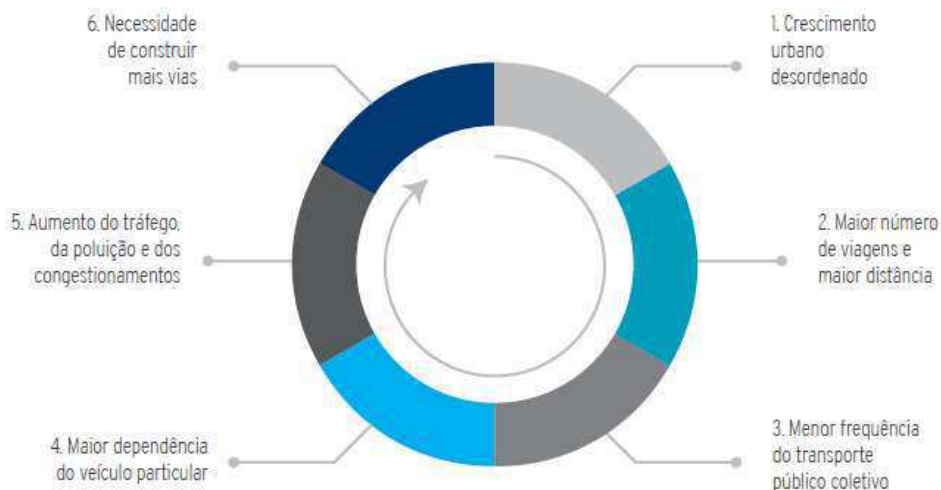
A Mobilidade Urbana Sustentável pode ser definida como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visa proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não-motorizados e coletivos de transporte, de forma efetiva, que não gere segregações espaciais, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável. Ou seja: baseado nas pessoas e não nos veículos BRASIL (2007).

Uma boa gestão da mobilidade urbana requer uma estruturação de um sistema de transporte que funcione de forma integrada, multimodal e central ao desenvolvimento urbano. Este sistema deve ser formado por eixos capazes de captar, transferir e distribuir os

passageiros, devendo também, acomodar os deslocamentos mais longos, utilizando, para isso, meios de transportes motorizados ou não (CNT, 2017).

Ao longo do tempo as cidades brasileiras foram cada vez mais se urbanizando, a partir do progresso econômico, crescimento populacional e migrações, sobretudo da zona rural para os grandes centros, observado na segunda metade do século XX, desenvolveu-se uma ocupação do solo sem que se tenha feito qualquer tipo de planejamento, inexistindo a integração entre as políticas setoriais, principalmente políticas relacionadas à habitação, saneamento, mobilidade urbana e uso do solo. Atualmente, ainda é possível observar o crescimento de centros habitacionais e comerciais desatrelado da oferta de transporte público e não motorizado ou mesmo do deslocamento de pedestres, bem como, sem realizar nenhuma estimativa da capacidade das vias para a quantidade futura de veículos que ali circularão. Esta ausência de planejamento gera um círculo vicioso, que resulta em uma continuidade dessa desintegração. Como podemos observar na figura 2, com o desenvolvimento desordenado das cidades, a população tende a residir em locais periféricos, mais distantes de onde realizam suas principais atividades, aumentando assim, o número e as extensões das viagens. Desse modo, tem-se como consequência a redução da frequência do transporte público coletivo, fazendo com que a opção pelo transporte individual seja eventualmente visto como mais conveniente.

Figura 2 Ciclo vicioso da ausência do planejamento urbano



Fonte: Confederação Nacional dos Transportes 2017.

3.2.1 Política nacional de mobilidade urbana – PNMU

A Lei Federal nº 12.587/2012, instituiu as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana - PNMU, esta Lei tem como objetivo buscar a melhoria nas condições urbanas da população em relação à acessibilidade e à mobilidade e fomentar o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades.

Dentre outros objetivos, essa Lei obrigou a elaboração de um plano diretor para municípios com mais de 20 mil habitantes, (até o ano de 2018) municípios integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, integrantes de áreas de especial interesse turístico, entre outros definidos na referida lei. No caso de cidades com mais de 500 mil habitantes, foi imposta a elaboração de um plano de transporte urbano integrado compatível com o plano diretor ou nele inserido. Tendo como diretrizes principais:

- I. A integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos.
- II. A prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado.
- III. A integração entre os modos e serviços de transporte urbano.
- IV. A mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade e a priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado.

O instrumento principal para a efetivação da PNMU é o Plano de Mobilidade Urbana - PMU, no qual será possível a identificação dos projetos e das ações que as administrações implantarão no futuro e uma discussão junto à sociedade do modelo atualmente empregado para os deslocamentos, seus efeitos negativos e, sobretudo, os impactos ao meio ambiente (CNT, 2017).

3.2.2 Lei de mobilidade de Campina Grande - PB

Particularmente em Campina Grande, o Plano Diretor De Mobilidade Urbana Do Município De Campina Grande-PB – PLANMOB-CG, foi instituído a partir do projeto de Lei

complementar Nº 004/2015, estabelecendo assim, as diretrizes para o acompanhamento e o monitoramento da sua implementação, avaliação e revisão periódica, com o objetivo de efetivar a Política Municipal de Mobilidade Urbana. Tendo como diretrizes principais:

- I. Reduzir as desigualdades e promover a inclusão social;
- II. Promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais;
- III. Proporcionar melhorias nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;
- IV. Promover o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades; e
- V. Consolidar a gestão democrática como instrumento e garantia da construção contínua de aprimoramento da mobilidade urbana.

Segundo o PLANMOB-CG a sua Primeira Diretriz diz respeito ao Transporte não Motorizado: pedestres e ciclistas, pode-se afirmar que sua implantação, monitoramento e revisão periódica são de fundamental importância para promover melhorias na mobilidade urbana do município.

O município deve prezar por políticas ao uso da bicicleta, destinando parte do espaço público para esta, seja por meio de vias completamente ou parcialmente segregadas do tráfego motorizado, ou mesmo, políticas de compartilhamento do espaço entre diversos modos. Não só a implantação da infraestrutura cicloviária é necessária, mas também ações educativas de comportamento no trânsito e de respeito ao ciclista. A viabilidade da bicicleta como alternativa de transporte depende também de outros fatores, além da rede de ciclovias, tais como: estacionamentos e paraciclos, condições reais de acesso à ciclovia e/ou ciclofaixa, integração com o Sistema de Transporte Público e fortalecimento da cultura da bicicleta. É importante que a população perceba o modo bicicleta como algo seguro, atrativo, saudável, rápido e barato.

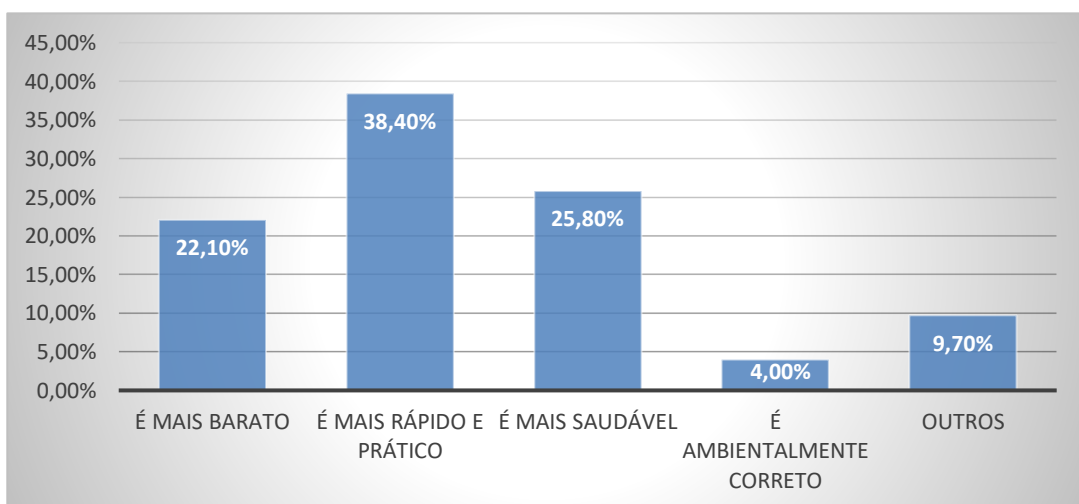
Todavia, devido ao retorno não imediato dos benefícios que a infraestrutura cicloviária proporciona, uma vez que, necessita cativar a aceitação dos usuários para se afirmar enquanto política de mobilidade eficiente, em Campina Grande, os avanços em relação à infraestrutura cicloviária não estão sendo promissores, uma vez que, em 2017, segundo Nunes (2018) a malha cicloviária apresentava 6,5km de ciclovias unidirecionais e

11km de ciclovias bidirecionais. Sendo que estas não se conectam e não estão presentes nas vias que ligam o centro a regiões periféricas. Este quadro fomenta o uso da bicicleta como atividade de lazer ou para pequenos deslocamentos, não frequentes ou não cotidianos, fazendo com que a bicicleta não apareça como alternativa ao transporte motorizado, pois a falta de infraestrutura determina que o ciclista concorra espaço com o transporte motorizado, gerando insegurança, devido: a diferença de velocidades apresentada pelos dois tipos de transporte, as ultrapassagens por veículos motorizados, bem como, a possibilidade de atropelamento em caso de queda do ciclista, sendo assim, reduzindo consideravelmente a adesão do modal não motorizado.

3.3 A BICICLETA

O panorama do uso da bicicleta no Brasil vem mudando com o passar do tempo, o motivo de maior aceitação deste modal, segundo a Figura 3, 38,4% da população considera “rapidez e praticidade” o principal motivo para adotar a bicicleta como modo de locomoção. Em seguida, vêm saúde (25,8%) e custo (22,1%).

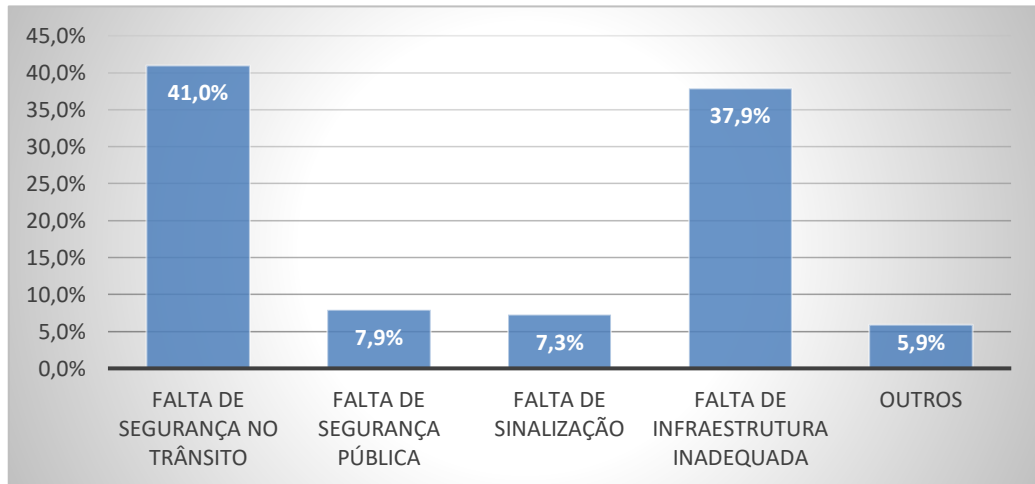
Gráfico 1: Principal motivação para o uso da bicicleta



Fonte: Pesquisa Nacional sobre o Perfil do Ciclista Brasileiro 2018, realizada pela ONG Transporte Ativo e pelo LABMOB-UFRJ, adaptado pelo autor.

A pesquisa também realizou uma estimativa, para analisar os maiores desafios encontrados pelos ciclistas, segundo a Figura 4:

Gráfico 2: Principais problemas encontrados no uso da bicicleta diariamente



Fonte: Pesquisa Nacional sobre o Perfil do Ciclista Brasileiro 2018, realizada pela ONG Transporte Ativo e pelo LABMOB-UFRJ, adaptado pelo autor.

Bem como, em um relatório do Sistema de Informações da Mobilidade Urbana (SIMU) divulgado pela Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) com dados comparativos entre 2003 e 2014, verificou-se que mais de um terço dos deslocamentos no Brasil - cerca de 40% - ocorrem por meios não motorizados: a pé ou bicicleta. Desse total, 36% das viagens são feitas a pé e 4% por bicicleta, o número de viagens realizadas utilizando-se desse modal ativo em 2003 era de 1,3 bilhão e em 2014 esse número aumentou para 2,6 bilhões. A distância percorrida pelas pessoas com bicicleta também dobrou nesses 10 anos, passou de 6 bilhões de km por ano para 12 bilhões de km. E o número de consumo de tempo na bike também dobrou no mesmo período. Se em 2004, era 0,5 bilhão de horas por ano, em 2014, esse tempo cresceu para 1 bilhão de horas por ano.

Segundo Instituto de Energia e Meio Ambiente (2010) para incorporar a bicicleta como um meio de transporte diário promotor de mobilidade, deve-se atentar para um planejamento, considerando as características locais e segundo um plano bem definido previamente, ilustrado na tabela a seguir:

Quadro 1: Etapas da incorporação da bicicleta na mobilidade urbana sustentável:

| Incorporação da bicicleta no sistema de mobilidade | |
|---|--|
| Implantar infraestrutura | Construção de ciclovias |
| | Construção de ciclofaixa. |
| | Implantação de ciclorrotas |
| | Conexão dos trechos de ciclovias já existentes |
| | Integração com o sistema de transporte coletivo: implantação de bicicletários e infraestrutura de apoio em estações e terminais de transporte |
| Promover a microacessibilidade | Promoção do uso da bicicleta nas escolas de bairros, por meio da construção de ciclovias, ciclofaixas, ciclorrotas, paraciclos e bicicletários |
| Promover a segurança | Desenvolver programas de educação para ciclistas e motoristas. |
| | Implantar sinalização de trânsito específica |
| Estimular o uso | Desenvolvimento de campanhas de valorização e estímulo ao uso da bicicleta |
| | Desenvolvimento de ações facilitadoras (aluguel de bicicletas, por exemplo). |
| Garantir o controle social sobre as ações | Estímulo à organização das entidades do setor |
| | Criação de espaços de discussão com o poder público |
| Articular com a política ambiental | Fazer do uso da bicicleta um meio de inserção nas políticas de sustentabilidade. |

Fonte: Mensch 2015, adaptado.

3.3.1 Vantagens

De acordo com GEIPOT (2001) a bicicleta é um veículo "transparente" ou "invisível" na circulação urbana, não só pelas suas características físicas, de extrema simplicidade, porém o seu baixo impacto sobre o ambiente, em termos de espaço ocupado e de emissão de ruídos e porte da infraestrutura necessária à sua circulação. Na verdade, a

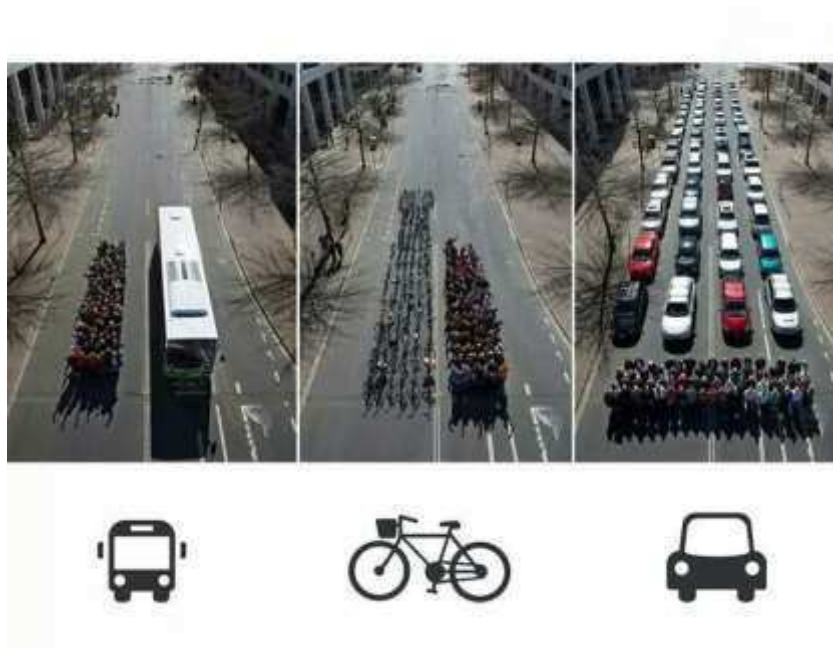
bicicleta não é bem-vista pelos usuários das vias e só é notada quando esta corrobora privilégios do transporte motorizado individual, não se levando em conta o inestimável benefício social que representa.

Todavia, a bicicleta enquanto modal de transporte (através de infraestrutura, conscientização e incentivo) pode se mostrar uma eficiente alternativa para a sustentabilidade na mobilidade urbana. Sendo assim, pode-se citar as principais vantagens da bicicleta como meio de transporte:

3.3.1.1 Maior Mobilidade no Trânsito

Segundo GEIPOT (2001), o espaço requerido pela bicicleta em vias urbanas, em comparação com outros modos de transportes, é muito inferior ao requerido por automóveis, estima-se que em uma hora passam até 1.500 bicicletas por metro de largura de via. Assim, uma faixa de 3m comporta um fluxo de cerca de 4.500 bicicletas, enquanto permite a passagem de apenas 450 automóveis, aproximadamente. Em relação ao espaço destinado a estacionamentos, acomodam-se até 10 bicicletas, numa área equivalente a uma vaga para automóvel.

Figura 3: Espaço ocupado por 60 pessoas



Fonte: Núcleo Bike, 2015.

3.3.1.2 Aumento da Qualidade de Vida das Pessoas

De acordo com o World Resources Institute Brasil (WRI Brasil, 2009) o uso da bicicleta também traz muitos benefícios à saúde de seus usuários, como a redução no risco de desenvolver doenças como, hipertensão, diabetes, doenças cardíacas, acidente vascular cerebral, doença vascular periférica, diabetes mellito tipo II, osteoporose e osteoartrose, e câncer de cólon, mama, próstata e pulmão e possibilitar alívio nos sintomas de depressão, ansiedade e estresse.

Segundo GEIPOT (2001), pesquisas realizadas demonstram que um gasto energético em torno de 2.000kcal/semana está associado a uma taxa de mortalidade 30% menor do que a taxa normal para indivíduos sedentários, sendo que benefícios já podem ser observados a partir de um gasto semanal de 1.000kcal. Com a utilização da bicicleta como meio de transporte e lazer é possível atingir tal gasto energético semanal com facilidade.

3.3.1.3 Agilidade em Deslocamentos Curtos

Para GEIPOT, em distâncias de até 5 km, a bicicleta se apresenta como o meio de transporte mais rápido em deslocamentos "porta-a-porta", nas áreas urbanas mais densas das cidades. Pois, para iniciar-se uma viagem, os ciclistas necessitam de muito pouco tempo no acesso a seus veículos e são menos afetados pelos congestionamentos do que os usuários de outras modalidades de transporte. Podem desenvolver velocidades médias de até 19 km/h. Nas condições normais, considerando o atrito nos cruzamentos e em outras circunstâncias de tráfego, ainda assim, a velocidade média da bicicleta pode situar-se entre 12km/h e 15km/h. que são 3 a 4 vezes mais velozes do que a caminhada.

A ANTP (2017) divulgou uma edição do Desafio Intermodal do Rio de Janeiro, (resultado disponível na figura 6) este foi promovido pela Associação Transporte Ativo, o DI carioca teve como trajeto o deslocamento entre o centro da cidade (Central do Brasil) e a Zona Sul (Praça Antero de Quental, no Leblon). Na cidade, o fluxo de pessoas centro-bairro se traduz em filas quilométricas de congestionamento, em muitas horas perdidas pelos cidadãos a cada dia, bem como, níveis de poluição atmosférica cada vez mais altos.

Figura 4: Desafio Internacional Intermodal Rio de Janeiro, 2006.

| | Tempos (parcial/total) | Despesa | Energia consumida (megajoule) * | Poluição atmosférica (CO – HC -Nox) ** |
|---------------------|------------------------|----------|------------------------------------|---|
| Moto | 26' / 41'33" | R\$ 1,33 | 14,8 | 88 – 19,2 – 4,8 |
| Bicicleta | 35' / 48'20" | R\$ 0,00 | 0,96 | 0 |
| Bicicleta reclinada | 35 / 48'20" | R\$ 0,00 | 0,96 | 0 |
| Bicicleta ciclovia | 45' / 61'52" | R\$ 0,00 | 0,96 | 0 |
| Metrô / bicicleta | 31' / 50'52" | R\$ 2,30 | 3,67 / 0,33 = 4,0 | 0 |
| Metrô / patins | 31' / 59'11" | R\$ 2,30 | 3,67 / 0,44 = 4,11 | 0 |
| Metrô / ônibus | 31' / 61'54" | R\$ 2,60 | 3,67 / 2,14 = 5,81 | 21 – 3,7 – 27,5 |
| Carro | 43' / 73'45" | R\$ 5,32 | 74,4 | 33 – 4,95 – 4,2 |
| Ônibus | 49' / 79'40" | R\$ 2,00 | 6,24 | 60 – 10,5 – 80 |

Fonte: ANTP 2017, adaptado pelo autor.

3.3.1.4 Dano Ambiental

O impacto ambiental da bicicleta acontece somente durante a sua fabricação, pois não há processo industrial completamente limpo e não-poluinte. Todavia, as ausências de emissões gasosas, provenientes do uso de combustíveis fósseis, unido ao ruído praticamente inaudível destas, as tornam veículos sustentáveis (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

3.3.1.5 Baixo Custo de Aquisição e Manutenção

Segundo o Ministério das cidades na sua coleção Bicicleta Brasil (2007) dentre todos os veículos de transporte urbano, a bicicleta é o mais barato em termos de aquisição e manutenção. Por este motivo é muito utilizado por classes sociais menos favorecidas economicamente, sendo muitas vezes, a única alternativa de transporte para muitos trabalhadores no Brasil, dessa maneira, a promoção da infraestrutura cicloviária promove a equidade no acesso aos espaços públicos.

3.3.2 Desvantagens

3.3.2.1 Vulnerabilidade

A falta de segurança no tráfego é o fator determinante de desestímulo ao uso da bicicleta como meio de transporte. Pois, além da desproteção física dos ciclistas, pois ao caírem podem ser atropelados por veículos, o preconceito generalizado dos motoristas, em particular de veículos pesados, sobretudo por desconhecimento da legislação, não respeitando assim o direito do ciclista de prioridade de uso das vias.

Segundo GEIPOT (2001), a cada dez colisões envolvendo ciclistas, de oito a nove acontecem nos cruzamentos. Outras causas de acidentes, em menor escala, são as aberturas de portas, velocidade perigosa, desobediência ao sinal vermelho (por ambas as partes), ultrapassagem pela direita (por parte dos ciclistas), conversões à esquerda sem sinalização (por parte dos motoristas) e as operações de ultrapassagem dos automóveis em relação aos ciclistas.

Outro fator desestimulante ao uso da bicicleta é a vulnerabilidade ao furto, pela inexistência de estacionamentos seguros em locais públicos. Essa situação é mais agravada ainda pela ausência de estacionamento para bicicletas em terminais de transportes coletivos, que possibilitaria não somente a integração de dois modais, mas também garantir ao ciclista ampliar a sua mobilidade e seus destinos de viagem com segurança (GEIPOT, 2001).

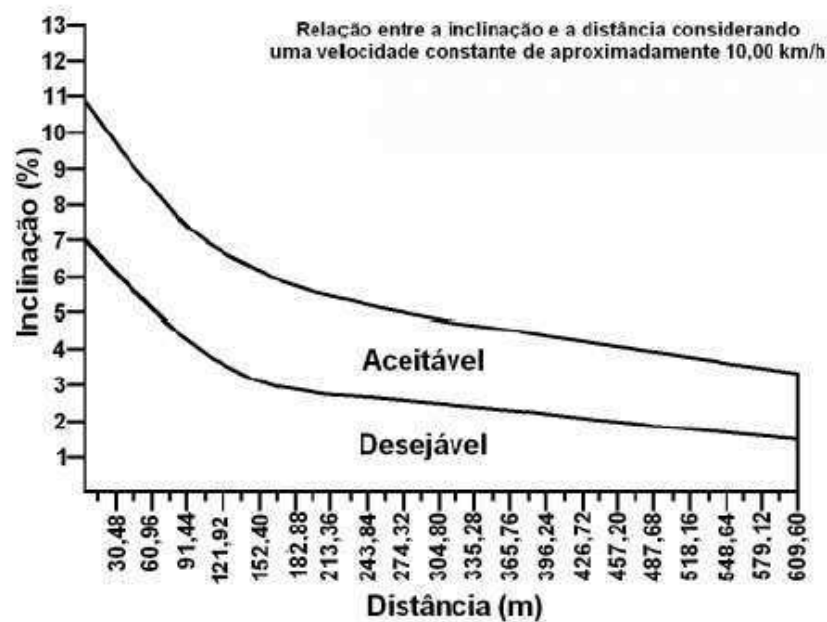
3.3.2.2 Sensibilidade às Rampas

Pedalar em terrenos acidentados despense mais energia do usuário que em terrenos planos e os ciclistas devem estar em excelentes condições físicas, diminuindo consideravelmente sua opção de uso por parte do cidadão médio.

A inclinação da via usada pelo ciclista não influencia somente a rota escolhida, como também, afeta a sua segurança operacional, como por exemplo, exigindo maior distância de frenagem em declives acentuados próximo a interseções. De forma geral, a inclinação máxima recomendada é de 3%, mas se permite 5% por até uma distância de 100m, com exceção de locais com alta declividade, onde pode-se operar com inclinações de 7% em distâncias de até 30m, bem como, na aproximação com interseções prioritárias, a inclinação ideal não deve passar de 3% (RICCARDI, 2010).

A figura 5 foi elaborada em estudos adotando critérios mais econômicos que possibilitem um transporte confortável aos ciclistas, o gráfico recomenda inclinações de até 11% para trechos com 609,60m considerando a velocidade de 10 km/h, (UNITED STATES OF AMERICA, 1972, P 42).

Figura 5: Relação entre inclinação da via e sua distância máxima



Fonte: Adaptado de (UNITED STATES OF AMERICA, 1979, P. 43), adaptado pelo autor.

Observando o gráfico, verifica-se uma área aceitável e desejável, onde para inclinações acima de 7% não compreende um trajeto desejável, porém é aceitável para curtas distâncias.

3.3.2.3 Exposição às Intempéries e à Poluição

O ciclista normalmente é exposto aos rigores do clima, como frio intenso dos dias de inverno nas regiões Sul e Sudeste e a alta incidência solar apresentada no país inteiro ao longo do verão, se apresentam como uma grande barreira para muitas pessoas não aderirem a prática do ciclismo.

3.3.2.4 Raio de Ação Limitado

Segundo GEIPOT, a limitação de deslocamento da bicicleta acontece em função do próprio modo de tração do veículo, baseado no esforço físico do usuário. Os fatores que influenciam esse raio são: A capacidade e o condicionamento físico do usuário e, de outro lado, algumas características da cidade, tais como: topografia, clima, infraestrutura viária e condições de tráfego. O raio de ação limitado deixa de ser um fator desfavorável quando a bicicleta é utilizada como meio de transporte complementar e integrada a terminais de transporte sobre pneus e metro ferroviários. Todavia, segundo o autor, aceita-se um "limite" teórico de 7,5km que, para uma velocidade média de 15km/h, corresponderia a uma duração de 30 minutos.

3.4 SISTEMA CICLOVIÁRIO

O sistema ciclovitário é composto de uma rede integrada de elementos fundamentais para a garantia de menores probabilidades de acidentes, normalmente buscando segregar total ou parcialmente o trânsito de bicicletas e veículos, bem como, pedestres. Isto se faz através de separação física, sinalização e equipamentos urbanos. Sendo assim, o sistema ciclovitário pode ser dividido em Segregado, Parcialmente Segregado e Compartilhado, a escolha do melhor tipo sistema a ser adotado varia de acordo com a necessidade de segregação do fluxo de veículos motorizados.

Um sistema ciclovitário deve oferecer conexões entre origem e o destino dos ciclistas de forma segura e confortável, em especial as rotas que conectam a região central da cidade, que é destino de trabalho da maior parte da população, caso esta não atenda esses conceitos, os ciclistas acabarão por utilizar rotas alternativas, de espaço compartilhado, não planejadas e inadequadas para o tráfego de bicicletas (MENSCH, 2015).

Ainda, segundo Miranda (2007), a construção de ciclovias e ciclofaixas isoladas tem sido comum no Brasil, e as cidades que apresentam os melhores resultados quanto a introdução da bicicleta como veículo de transporte mostram a importância da construção de redes ciclovitárias.

3.4.1 Espaço compartilhado

Para Miranda (2007), é recomendado em vias com baixos volumes de tráfego e velocidades controladas de no máximo 60 km/h, todavia, este limite não é adequado, pois pesquisas realizadas na Europa mostram alto índice de acidentes fatais causados por veículos motores com velocidades acima de 45 km/h. Em função disso países europeus limitam as vias de tráfego compartilhado a velocidades de até 30 km/h, o autor ainda recomenda seu uso em cidades de médio e pequeno porte ou em bairros residenciais.

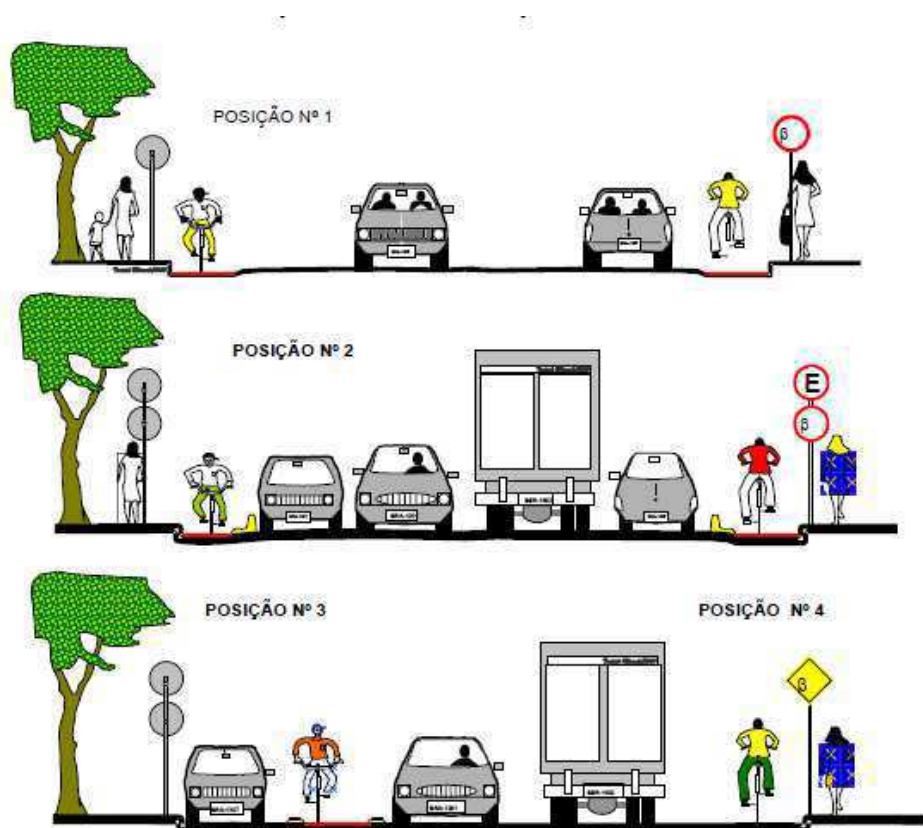
3.4.2 Espaço parcialmente segregado

São os espaços representados pelas ciclofaixas, para Riccardi (2015), apesar de serem uma alternativa mais barata e de rápida implantação, sua utilização no Brasil não é muito popular, prevalecendo assim as ciclovias.

As cidades brasileiras, sobretudo as de grande porte, não possuem áreas disponíveis para receber acréscimos laterais ao viário construído, [...] Neste sentido, não sobra outra alternativa senão retomar o espaço usado hoje pelos automóveis [...] A ciclofaixa pode ser a maior aliada quando se pretende reincluir a mobilidade por bicicleta em médias e grandes cidades do Brasil (MIRANDA, p. 81).

Segundo GEIPOT (2001), existem quatro posições possíveis para implantação de ciclofaixas. Dentre estas, a mais interessante é aquela em que a ciclofaixa situa-se junto ao bordo direito da via, situando-se ao lado do meio-fio, em vias onde é proibido o estacionamento de automóveis nos seus dois lados. Outra posição é quando a ciclofaixa se encontra entre a área de estacionamento e o bordo do meio-fio, ao lado da calçada. E por último existe o caso de vias onde a faixa para veículos motorizados do bordo direito apresenta uma sobre largura, ou seja, tem mais de 3,50m e menos de 5m.

Figura 6: Posições para implantação de ciclofaixas



Fonte: GEIPOT, 2001.

3.4.3 Definições do PLANMOB-CG

BICICLETÁRIO: Local destinado ao estacionamento de bicicletas, com características de longa duração, grande número de vagas e controle de acesso, podendo ser público ou privado;

BIKE SHARE (BICICLETAS DE ALUGUEL): sistemas de empréstimo de bicicletas em estações distribuídas na malha urbana das cidades muitas vezes integradas ao sistema de transporte público coletivo por ônibus. Permitindo ao usuário tomar a bicicleta em um polo (estações de guarda da bicicleta) e entrega em outro pólo em um tempo pré-determinado. Elas necessitam de uma rede de estações de atendimento, um centro de controle para sistema de cobrança e/ ou controle de uso e manutenção.

CICLOVIAS: pistas segregadas do tráfego de veículos motorizados, dimensionadas para a circulação independente de bicicletas, podem ser utilizadas para lazer ou deslocamento

do trabalho e serviços, podem ligar regiões da cidade como alimentar articulações da rede de transporte do município.

CICLOFAIXAS: parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de ciclos, delimitada por sinalização específica; Espaço Compartilhado

CICLORROTAS ou **ROTA CICLÁVEL:** caminhos ou rotas identificadas como agradáveis, recomendados para uso de bicicletas que complementam a rede de ciclovias e ciclofaixas, minimamente preparados para garantir a segurança de ciclistas, sem tratamento físico, podendo receber sinalização específica;

O Código de Trânsito Brasileiro Lei nº 9503/97 prevê, em seu art. 58, que "nas vias urbanas e nas rurais de pista dupla, a circulação de bicicletas deverá ocorrer quando não houver ciclovia, ciclofaixa ou acostamento, ou quando não for possível a utilização desses, nos bordos da pista de rolamento, no mesmo sentido de circulação regulamentado para a via, com preferência sobre os veículos automotores".

Todavia, deve-se ter cuidado ao adotar este tipo de solução, pois o espaço compartilhado em vias com velocidades altas, mesmo com fluxo baixo de veículos, podem ter uma baixa probabilidade de acidentes associada, mas estes geralmente são graves. Assim, se aplica a velocidades controladas a 30km/h, segundo as melhores práticas internacionais.

3.5 SISTEMA DE ALUGUEL DA BICICLETA

O surgimento da iniciativa de um sistema de bicicletas públicas se deu em 1985, em Amsterdã, por um grupo de indivíduos, como forma de contraponto ao consumo do carro como símbolo da propriedade privada, este movimento, consistiu em disponibilizar um grupo de bicicletas pela cidade, para uso livre da população, sem custo ou registro algum. Todavia, o vandalismo e a ausência de apoio político contribuíram para a sua extinção. Posteriormente em 1995, na cidade de Copenhagen, um outro sistema semelhante foi adotado, com exceção de que o usuário devia contribuir com uma certa quantia e recebia o valor de volta, ao devolver a bicicleta, reduzindo assim, o roubo e o vandalismo. Porém, com o advento dos sistemas digitais, foi possível ter maior controle de registro sobre os usuários, conseguindo-se maior controle sobre roubos e vandalismo, este programa surgiu a princípio na cidade de Rennes, situada na França. (ANAYA; CASTRO, 2012).

Segundo Anaya e Castro, os principais motivos para as gestões das cidades, adotarem um sistema de aluguel de bicicletas públicas, podendo cobrar ou não por este serviço, (e ainda contar com a participação da iniciativa privada) são: Redução do uso do carro, promoção do transporte público integrado e intermodal, incentivo ao uso da bicicleta, redução da poluição, melhora da saúde da população, além do incentivo à economia local.

Ainda segundo os autores, a implantação de um sistema de bicicletas públicas pode enfrentar alguns obstáculos, que devem fazer parte do planejamento a fim de soluções serem antecipadas, tais problemas podem ser: Utilização excessiva do sistema, Ociosidade excessiva do sistema, Avarias, Furtos e Vandalismo, Redistribuição e Inviabilidade Econômica.

3.5.1 Experiência brasileira

A disponibilidade de um sistema de aluguel de bicicletas em grande escala, no Brasil é algo bastante recente, não contendo ainda, muitos dados e estudos a respeito, sobretudo por parte de órgãos governamentais.

Apenas em 2008, surgiu o Sistema Samba (Solução Alternativa para Mobilidade por Bicicletas de Aluguel) primeiro sistema privado, baseado na experiência europeia, na cidade do Rio de Janeiro – RJ, oferecendo uma alternativa sustentável para a disponibilização e de bicicletas de aluguel. São estações de aluguel de bicicletas distribuídas em vários pontos da cidade, com mecanismos de autoatendimento. Estas estações possuem um computador alimentado por baterias (em alguns casos energia solar) que informa um mapa com a localização das estações (SILVEIRA, 2010).

A integração entre meios de transporte é uma alternativa de organização operacional eficiente, esta estratégia visa otimizar a disponibilidade da oferta de transporte, atendendo de forma mais eficaz os usuários, promovendo maior mobilidade urbana e sustentabilidade (ANTP, 2007).

Para garantir os objetivos mencionados acima, é de fundamental importância aproximar a bicicleta dos terminais e regiões centrais e de maior demanda de passageiros, reduzindo assim, o tempo de viagens e ampliando o raio de ação dos ciclistas (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

4 METODOLOGIA

Para a realização do estudo será utilizado à pesquisa bibliográfica na literatura, pesquisa documental, de campo, bem como aplicação de formulários via internet.

A pesquisa bibliográfica se deu com base em livros, material em formato digital eletrônico, manuais, artigos, trabalhos de conclusão de curso e dissertações, com ênfase em fundamentação teórica da história dos transportes e a problemática envolvida, as vantagens do uso da bicicleta como alternativa de transporte, sistemas ciclovitários e mobilidade urbana sustentável.

A pesquisa documental diz respeito à coleta de dados através de documentos, portanto foi adotado enquanto método, visando-se o propósito de contribuir na construção do fundamento teórico. Para tal, tomou-se como base o Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Campina Grande-PB, bem como, o Plano Nacional de Mobilidade Urbana, elaborado pelo Ministério das Cidades.

De fato, constatou-se ser mais prático e econômico entrevistar diretamente os ciclistas em seus locais de trabalho e estudo, nas estações de transporte, nas praças de esporte etc., ou na própria via, para se conhecer suas motivações e os problemas que enfrentam. Essas entrevistas são precedidas por observações sobre o fenômeno, mediante visitas de campo, consulta às lideranças interessadas, exame de estudos existentes, localização de polos geradores de viagens, identificação de pontos críticos envolvendo bicicletas, além de outras informações úteis ao planejamento das pesquisas (GEIPOT, p. 29).

4.1 CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO DE ESTUDO (AV. M. FLORIANO PEIXOTO)

A Av. Marechal Floriano Peixoto é um importante eixo viário, que cresceu acompanhando o desenvolvimento da cidade, tem início no bairro Jardim Tavares e percorre o centro da cidade, os bairros da Prata, São José, Centenário, Quarenta, Santa Rosa, Dinamérica e Malvinas. E tem como fim do seu percurso a BR 230, totalizando 8,3 km de extensão. Se caracteriza na hierarquia viária, como uma via coletora, apresentando maior grau de acesso partindo da BR230, à medida em que se aproxima do centro da cidade, e em virtude disso possui muitos cruzamentos, sinais e radar de velocidade promovendo controle de 50 km/h.

Possuí três faixas de rolamento em cada sentido, sendo separados por um canteiro central de 2m, desnivelado em alguns trechos.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA EM CAMPO

No campo de estudo, será delimitada uma pesquisa de campo no cruzamento da Av. Marechal Floriano Peixoto e Almeida Barreto, no bairro do centenário, devido ser o local com o maior fluxo de ciclistas, observado previamente, visando obtenção de uma amostra mais representativa, uma vez que, grande parte dos ciclistas que estão indo em direção aos bairros centrais da cidade, passam por este ponto. A pesquisa tem como enfoque a viabilidade de uma ciclofaixa nesta via, uma vez que a análise baseada na observação denota uma via potencialmente propícia para tal, pois, segundo análise da figura 7, esta pode fazer a ligação com a ciclofaixa da Av. Dinamérica e a ciclovia do Canal de Bodocongó, bem como, dá acesso a Av. Almeida Barreto, que apresenta ciclofaixa no trecho após o cruzamento com a Av. Almirante Barroso e é uma via de importante ligação com o centro da cidade, haja visto, que vários ciclistas desviam o curso da Av. Marechal Floriano Peixoto, para transitarem em um menor aclave. O trecho de estudo adotado foi da Av. M. Floriano Peixoto da BR 230 até a Câmara Municipal de Campina Grande, representado de verde na figura abaixo, e possui uma extensão de 5,42 km.

Figura 7: Ponto de pesquisa adotado



Fonte: Google Maps, 2019.

Amostra não probabilística por conveniência é uma técnica de amostragem, onde elementos são incluídos na amostra sem probabilidades previamente especificadas ou conhecidas de eles serem selecionados. A exemplo, o caso de um professor que faz pesquisas em uma universidade e pode utilizar estudantes voluntários para compor uma amostra, simplesmente porque eles estão disponíveis e participarão como objetos de experiência por pouco ou nenhum custo (ANDERSON; SWEENEY; WILLIAMS, 2007).

Uma razão para o uso de amostragem não probabilística pode ser a de não haver outra alternativa viável porque a população não está disponível para ser sorteada. Outra razão é que apesar da amostragem probabilística ser tecnicamente superior na teoria, ocorrem problemas em sua aplicação na prática o que enfraquece essa superioridade (Mattar, 1996).

Segundo Aaker et al 1995, a amostragem não probabilística é muito usada nas seguintes situações dos estágios exploratórios de um projeto de pesquisa:

1. Teste de questionários;
2. Quando se trata de uma população homogênea;

3. Quando o pesquisador não possui dados estatísticos suficientes sobre a população, para estimar a probabilidade de seleção de amostras;

4. Quando o fator facilidade operacional é requerido.

A pesquisa de campo será do tipo por acessibilidade, pois o trecho da via em estudo compreende os bairros da Prata, São José, Centenário, Quarenta, Santa Rosa, Dinamérica e Malvinas, dificultando assim o acesso aos ciclistas que fazem uso da via e optam por algum desvio ou atravessam por algum trecho apenas, bem como, a necessidade de uma equipe treinada para operar tais questionários. Foi realizada através de questionário físico aplicados aos ciclistas *in loco*, totalizando uma amostra de 54 ciclistas e também foi aplicado um questionário *online* semelhante, na plataforma Google, disponíveis nos Apêndices A e B, totalizando uma amostra com 83 ciclistas, com o intuito de atingir uma amostra maior de usuários de bicicletas da cidade de Campina Grande – PB, que pudessem corroborar com os dados e obter a percepção do usuário acerca dos objetivos visados nesse projeto.

Desse modo, a parcela da população em que o questionário físico foi aplicado é composta pelos ciclistas usuários da Avenida Floriano Peixoto, em Campina Grande - PB. Já a parcela da população do questionário *online* foi composta por ciclistas da cidade de Campina Grande – PB, que tiveram interesse em contribuir com a pesquisa de satisfação, em relação ao uso da via em questão como rota cicloviária.

Os dados referentes ao questionário físico foram coletados pelo próprio pesquisador, durante os dias 29/04/2019 e 30/04/2019 no período de 5:30 às 7:30 horas e das 16:00 às 18:00 horas.

Já os dados do questionário *online* foram coletados entre os dias 16/05/2019 a 10/06/2019 e obteve 83 respostas de usuários da cidade de Campina Grande.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 PERFIL DE ELEVAÇÃO DA AV. M. FLORIANO PEIXOTO

Como foi discutido anteriormente no item 3.3.1.2, a topografia de uma rota ciclável tem um papel fundamental no conforto e aceitação dos usuários e na viabilidade desta rota. Desse modo, foi gerado um perfil de elevação da extensão da via em estudo, o trecho descrito na figura 7, da Av. M. Floriano Peixoto da BR 230 até a Câmara Municipal de Campina Grande.

Figura 8: Perfil de elevação do trecho adotado



Fonte: Google Earth, 2019.

A partir do perfil acima, verifica-se dois trechos críticos em relação a topografia, a imagem 9 ilustra a posição destes trechos. E após análise, adotou-se o trecho mais adequado para implantação de uma ciclofaixa, considerando os aspectos técnicos de inclinação topográfica tolerável e desejável aos ciclistas, conexões com a malha ciclovária e acessibilidade a rotas que conectem regiões periféricas ao centro da cidade, promovendo assim a Mobilidade Urbana Sustentável, bem como, rotas já utilizadas pelos ciclistas, como é o caso da alta procura pela Av. Almeida Barreto, limitando assim o trecho do Canal de Bodocongó ao cruzamento com a Av. Almeida Barreto.

Figura 9: Trechos críticos e sugestão de trecho de Implantação da ciclofaixa



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

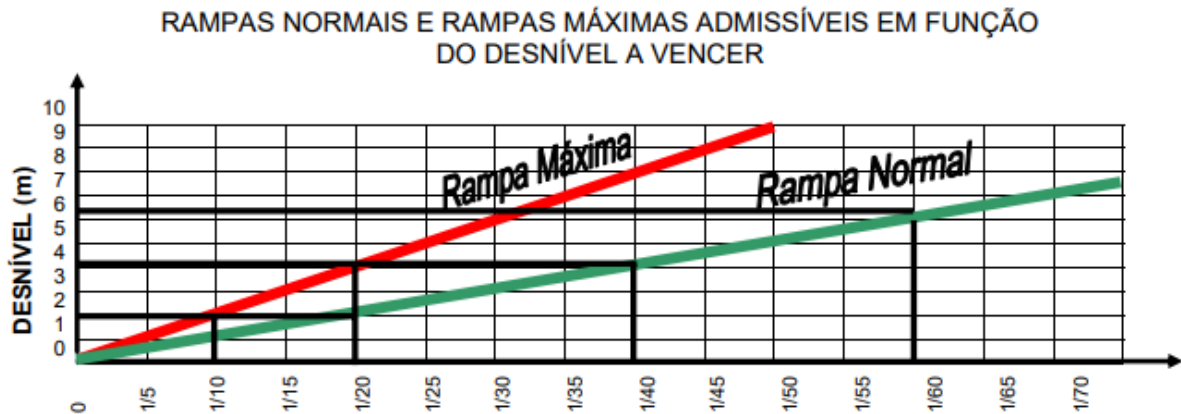
Foram constatados dois trechos com inclinações consideráveis, o primeiro no trecho próximo a BR 230, (em verde na figura acima) onde ocorrem inclinações de até 9,9%, porém o trecho possui cerca de 0,5 km, com inclinação média de 5%, dentro do desejável de acordo com a figura 5 (de acordo com dados obtidos no Google Earth) tem-se um trecho aceitável aos usuários. Todavia, vale salientar, que há muito poucos ciclistas fazendo uso neste trecho, constatado em observação prévia em campo, um dos principais fatores envolvidos, é que se trata de uma área com pouca ocupação habitacional atualmente, com predominância de apenas alguns condomínios fechados.

Em grande parte da extensão da via, a topografia é predominantemente plana, o que favorece a viabilidade da adesão a ciclofaixa por ciclistas, no segundo trecho crítico observado (do contorno da Av. Dinamérica ao cruzamento com a Av. Antenor Navarro) verifica-se uma inclinação de até 6,7% e média de 3,3%.

O Manual de Planejamento Cicloviário GEIPOT (2001) recomenda inclinações em termos de desníveis a vencer e inclinação da via, e não da distância a ser percorrida em função

desta inclinação, e classifica as rampas em **rampas normais** e **rampas máximas**, de acordo com a figura 10 abaixo.

Figura 10: Rampas recomendadas, em função da inclinação e desnível



Fonte: Manual de Planejamento Cicloviário GEIPOT.

Para o trecho crítico com perfil de elevação em análise, tem-se um desnível de 47m para se vencer em 1440m apresentando-se assim, com uma inclinação média de 3,3 %. Sendo recomendado para desníveis mais longos, segundo GEIPOT (2001), rampas mais acentuadas por pequenos trechos seguidos de trechos planos, dessa forma, devem-se optar por rampas escalonadas, para proporcionar maior conforto. Todavia, por se tratar de uma ciclofaixa, não comporta mudanças no greide da via. Podendo apontar um trecho aceitável enquanto rota ciclável, ainda por outras vias com ciclofaixas possuírem desníveis ainda maiores, como é o caso da Av. Dinâmica.

5.2 MAPA CICLOVIÁRIO

Na figura 11 abaixo, temos o mapa cicloviário da cidade de Campina Grande, disponibilizado pela STTP (Superintendência de Trânsito e Transporte Público) verifica-se no mapa, baixo grau de conexão entre os diferentes trechos das ciclofaixas (em laranja no mapa) e ciclovias (em azul e preto). Bem como, o fato de que nenhum ciclofaixa ou ciclovia conecta ao terminal de integração, ilustrado pelo ícone do ônibus no mapa. Ainda, vale salientar a importância da Av. Marechal Floriano Peixoto neste papel de conectar rotas cicláveis, pois esta pode conectar a ciclovia do canal de Bodocongó e as ciclofaixas das ruas: Av.

Tabela 1: Estrutura ciclovitária de Campina Grande.

| Estrutura | Logradouro | Extensão em (Km) |
|---|---|------------------|
| Ciclovía | Açude Velho | 2,2 |
| | Canal de Bodocongó | 5 |
| | Argemiro de Figueiredo | 3 |
| | Manoel Tavares | 2 |
| | Ascendino Moura | 0,7 |
| | Antônio Telha | 0,5 |
| | Pedro Otávio de Farias/Gasparino Barreto | 1,9 |
| | Almeida Barreto | 1 |
| | Juscelino Kubitscheck | 3,2 |
| | Silva Jardim/Raiff Ramalho | 1 |
| | Josino Agra | 0,5 |
| | Amaro Coutinho | 0,5 |
| | Plínio Lemos/Jaboticabeiras | 0,4 |
| | Dinamérica | 3 |
| | Dr. Vasconcelos | 1 |
| Ciclofaixa | Rio Grande do Sul | 0,5 |
| | Av. Noujaim Habib 1ª Etapa – Canal do Prado | 3,4 |
| | Salvino de Oliveira Neto | 0,9 |
| | Montevideu 1 | 0,4 |
| | Silva Jardim 2 | 0,9 |
| | Oswaldo cruz | 1,7 |
| | Dom Bosco | 0,3 |
| | José Celino Filho | 1,44 |
| | Damasco 1 | 1,6 |
| | Cazuza Barreto | 0,2 |
| | Vigário Calixto 3 | 0,3 |
| | Franklin Araújo | 0,7 |
| | Mamede Moisés Raia | 0,4 |
| | Aprígio Veloso | 1,2 |
| | Manoel Alves de Oliveira | 2,2 |
| Humberto Batista/ Nazinha Góes de Albuquerque | 1,1 | |
| Aprígio Ferreira leite | 1,5 | |
| Total | | 44,64 |

Fonte: STTP, adaptado pelo autor, 2019.

5.3 QUESTIONÁRIOS

A amostra obtida com os questionários foi de 137 sendo 39,4% *in loco* e 60,6% *online*, a proporção menor dos formulários *in loco* se dá em função da facilidade de divulgação, bem como, do conforto e da rapidez de aplicação, que o questionário online proporciona aos entrevistados. Também deve-se levar em conta, a disponibilidade 24 horas por dia do questionário *online*, enquanto o questionário *in loco*, foi aplicado em horários de pico, com cerca de 10% de aceitação de entrevistas aos ciclistas abordados, principalmente

por motivos dos ciclistas estarem se dirigindo ao trabalho e estarem atrasados ou no caso do segundo dia, os indivíduos já terem respondido na coleta anterior. Assim como, observou-se também dificuldades na abordagem de ciclistas que trafegam junto ao canteiro central ou que transitavam em velocidades altas.

5.3.1 Questionário socioeconômico

Os dados contidos na tabela abaixo, são referentes as perguntas 1, 2, 5 e 6 do formulário *online* e 9, 10, 11 e 12, ambos apresentados nos apêndices A e B. As perguntas de cunho socioeconômico, foram organizadas para serem feitas no fim da entrevista, pois verificou-se muita impaciência por parte dos entrevistados, a respondê-las primeiramente.

Tabela 2: Avaliação socioeconômica dos formulários aplicados *in loco* e online

| Local | | In loco | Online |
|--------------|-------------------------------|---------|--------|
| Sexo | Masculino | 98,1% | 58% |
| | Feminino | 1,9% | 42% |
| Faixa Etária | 0 - 12 anos | 0% | 0% |
| | 13 - 20 anos | 5,6% | 10% |
| | 21 - 35 anos | 48,1% | 71% |
| | 36 - 50 anos | 29,6% | 13% |
| | 51 - 65 anos | 16,7% | 6% |
| | Mais de 65 anos | 0% | 0% |
| | Não possui renda | 7,4% | 19% |
| Renda Mensal | Até 998,00 | 51,9% | 21% |
| | 998,00 a 1996,00 | 40,7% | 29% |
| | 1996,00 a 2994,00 | 0% | 13% |
| | 2994,00 a 3992,00 | 0% | 6% |
| | 3992,00 a 4990,00 | 0% | 2% |
| | 4990,00 a 5998,00 | 0% | 4% |
| | Acima de 5998,00 | 0% | 6% |
| | Sem escolaridade | 14,8% | 0% |
| Escolaridade | Ensino Fundamental Incompleto | 14,8% | 2% |
| | Ensino Fundamental completo | 11,1% | 1% |
| | Ensino Médio Incompleto | 9,3% | 1% |
| | Ensino Médio Completo | 48,1% | 12% |
| | Ensino Superior Incompleto | 1,9% | 40% |
| | Ensino Superior Completo | 0% | 43% |

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

O fator gênero apresentou grandes diferenças entre as duas formas de pesquisa, pois no questionário *in loco*, apenas uma mulher participou da entrevista, enquanto na plataforma *online* houve um certo equilíbrio nas respostas obtidas, com predominância do sexo masculino com 58% das respostas. A opção “Outro” foi disponibilizada em ambos os questionários, para representar usuários que possam não ter se identificado nas duas opções, porém não houve nenhuma resposta, em ambos os questionários.

A faixa etária predominante foi de 21 a 35 anos em ambos os questionários, sendo interessante observar a maior distribuição etária nos questionários aplicados *in loco*, este fator pode ser explicado pela maior adesão da população mais jovem a *internet* e mídias sociais, onde o formulário foi divulgado em grupos de ciclistas, residentes da cidade de Campina Grande. A primeira pergunta do questionário *online* indaga qual bairro da cidade o entrevistado reside, as respostas com bairros que não pertencem a Campina Grande, foram desconsideradas.

A renda mensal entre os dois grupos entrevistados apresenta valores próximos, com maior porcentagem de 51,9% de trabalhadores que recebem um salário mínimo no caso da amostra *in loco* e 29% recebem até dois salários para a amostra *online*.

A escolaridade foi um fator bastante divergente entre os grupos, sendo a amostra *online* compreendida, em maioria, por universitários ou pessoas com ensino superior concluído. Enquanto a amostra *in loco*, apresentou apenas um indivíduo com ensino superior incompleto, e 48,1% com ensino médio completo, isso pode ser explicado, pela relativa distância do trecho onde foi realizado a pesquisa, para os dois principais *campus* universitários da cidade, da Universidade Federal de Campina Grande e da Universidade Estadual da Paraíba. Outra justificativa é que a escolaridade, assim como a faixa etária, influencia muito na frequência e grau de envolvimento dos ciclistas com a *internet*.

A terceira questão do questionário socioeconômico *online* e a décima primeira do questionário *in loco* referem-se, a situação de trabalho dos usuários de bicicleta entrevistados, e estão descritas na tabela abaixo.

Tabela 3: Situação de trabalho dos usuários

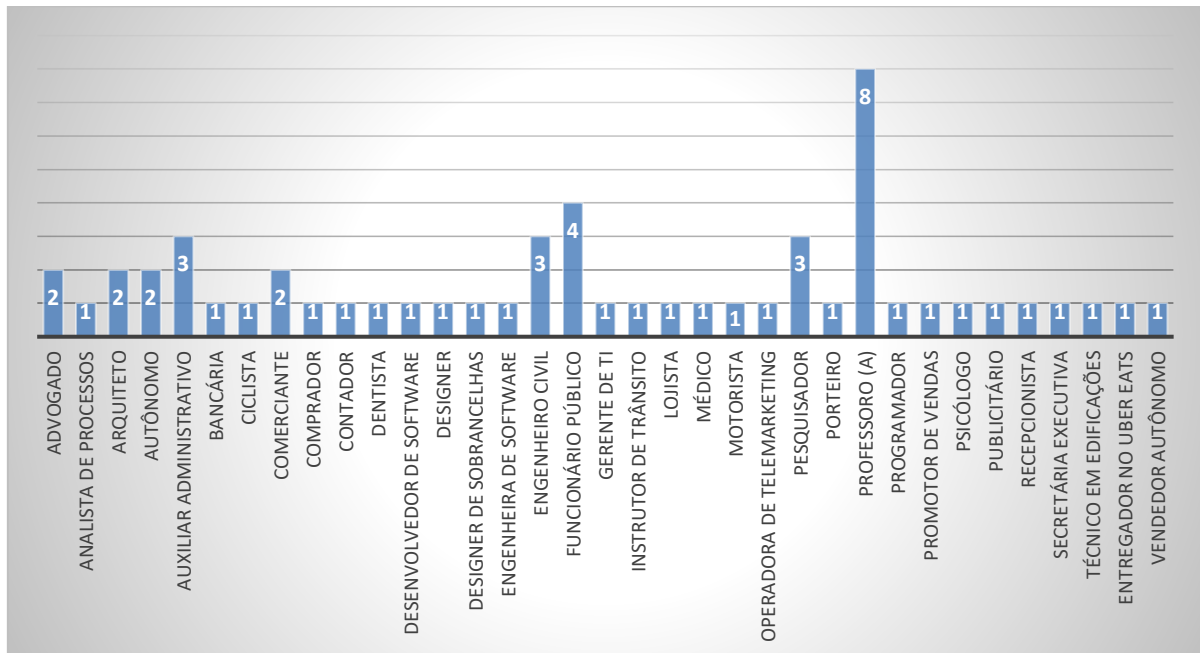
| Trabalha? | In loco | Online |
|-----------|---------|--------|
| Sim | 92,6% | 74,70% |
| Não | 7,4% | 25,30% |

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Verifica-se uma predominância de pessoas empregadas, sendo mais evidente na análise *in loco*, não surpreendentemente, por motivos da maior parte das pessoas estarem se dirigindo ao trabalho nos horários de pico, quando as entrevistas foram realizadas.

Também foi questionado sobre a profissão dos usuários em ambas das análises, sendo a quarta pergunta do formulário *online* e a pergunta complementar da décima primeira do questionário *in loco*. Os resultados obtidos foram organizados nos gráficos 3 e 4, abaixo:

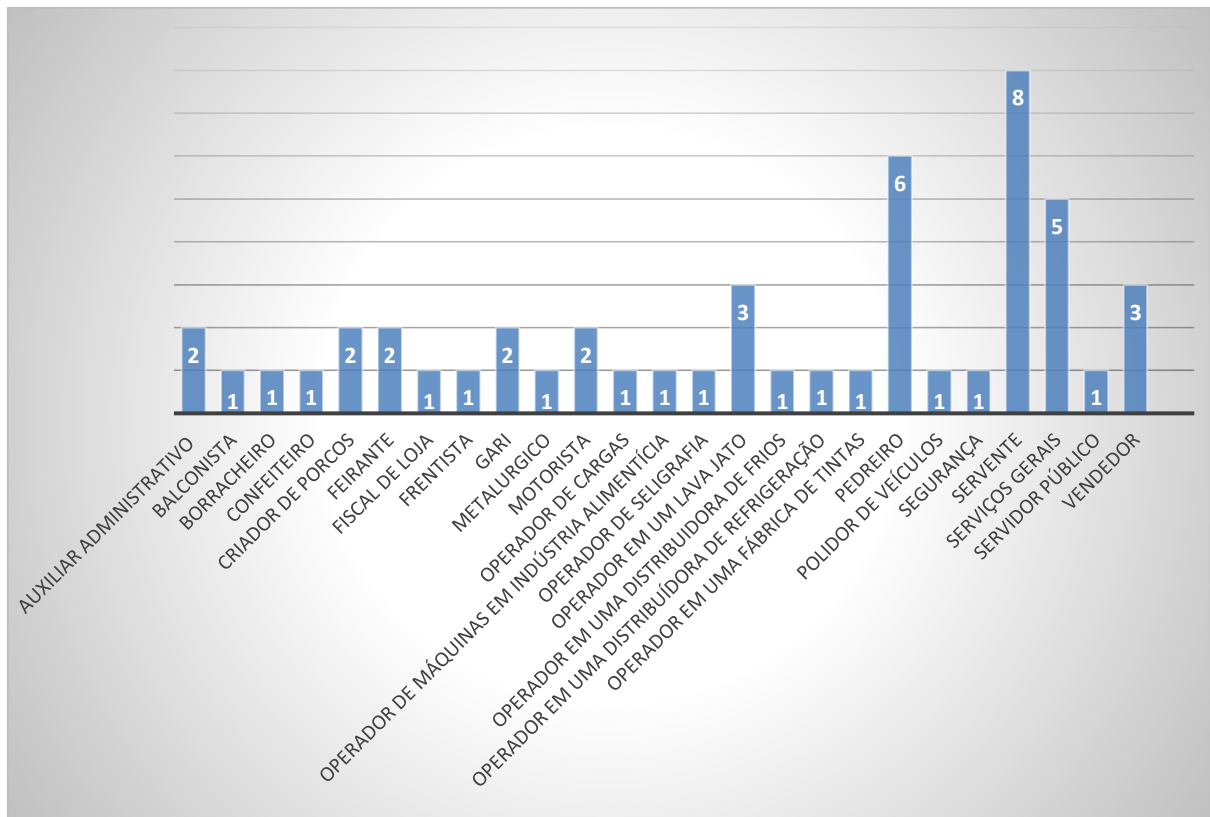
Gráfico 3: Profissão dos ciclistas entrevistados *Online*



Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Verifica-se que para o questionário *online*, há uma grande variedade de profissões, sendo a profissão predominante, a de professor com 14,5% da amostra.

A seguir, se encontra o gráfico desenvolvido a partir das respostas obtidas *in loco* sobre a profissão dos entrevistados:

Gráfico 4: Profissão dos ciclistas entrevistados *in loco*

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Verifica-se uma grande adesão de trabalhadores do setor da construção civil, somando Pedreiros e Serventes, obtém-se uma parcela de 28% dos entrevistados, em seguida aparece a profissão de Operador com 18%, em que se compreende: Operador de cargas, Operador de máquinas da indústria alimentícia, Operador de serigrafia, Operador em um lava jato, Operador em uma distribuidora de frios, Operador em uma destruidora de refrigeração e Operador em uma fábrica de tintas.

5.3.2 Questionário sobre a opinião do ciclista

A tabela a seguir, contém os dados de origem e destinos dos ciclistas entrevistados *in loco*, referente a pergunta número 1, a mesma questão não pôde ser repetida online em função dos ciclistas não estarem realizando uma viagem durante a realização da resposta. Como se verificou uma parcela muito maior de entrevistas no sentido bairro-centro, incluindo no período da tarde, a tabela foi construída apenas neste sentido.

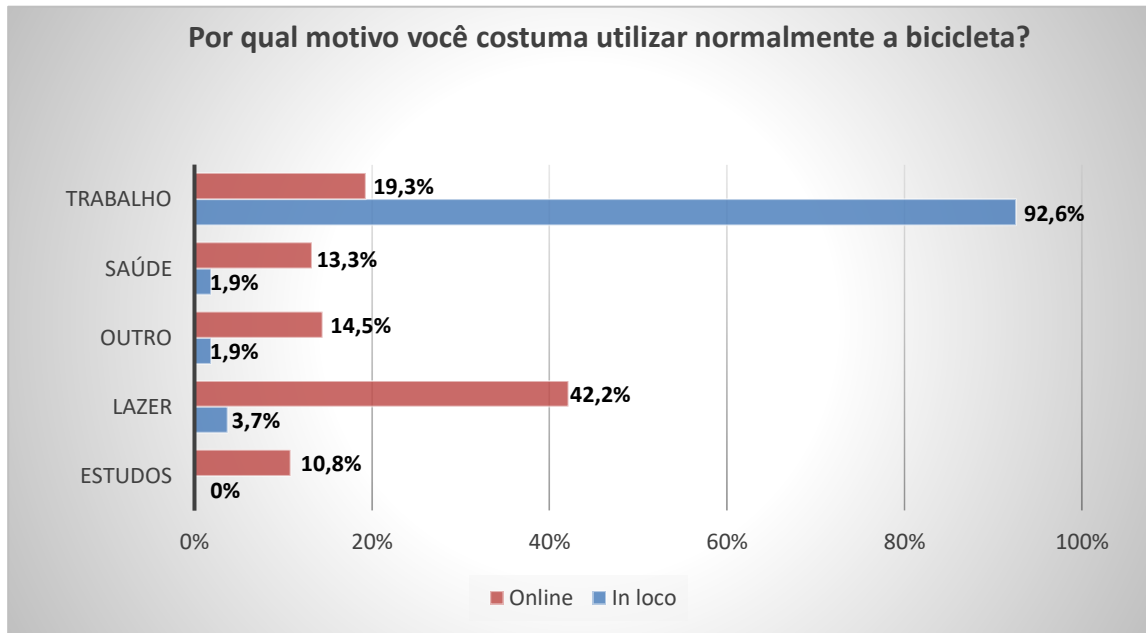
Tabela 4: Origem e destino dos ciclistas entrevistados in loco

| Origem | % | Destino | % |
|-----------------|-------|------------------------|--------|
| Malvinas | 31,5% | Centro | 29,60% |
| Bodocongó | 25,9% | Catolé | 25,90% |
| Pedregal | 14,8% | Distrito dos Mecânicos | 7,40% |
| Mutirão | 11,1% | Distrito industrial | 5,60% |
| Centenário | 3,7% | Liberdade | 5,60% |
| Santa Rosa | 3,7% | Centenário | 5,60% |
| Verdejante | 3,7% | São José | 3,70% |
| Portal Sudoeste | 1,9% | José Pinheiro | 3,70% |
| João Paulo II | 1,9% | Monte Castelo | 1,90% |
| Estação Velha | 1,9% | João Paulo II | 1,9% |
| | | Cinza | 1,9% |
| | | Velame | 1,9% |
| | | Malvinas | 1,9% |
| | | Cruzeiro | 1,9% |
| | | Jardim Tavares | 1,9% |

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

De acordo com a análise dos dados acima, verifica-se uma alta demanda pela região central da cidade, com origem em bairros populares, com alta densidade populacional, como Malvinas, Bodocongó e Pedregal, onde a Av. Marechal Floriano Peixoto faz parte por alguns trechos ou é próxima. Normalmente estas pessoas vão ao trabalho todos os dias e optam por saírem muito mais cedo, com um pico no horário de 06:30 da manhã, para evitarem o trânsito e sentirem-se mais seguros.

A segunda pergunta de ambos os formulários, questiona o motivo dos usuários utilizarem a bicicleta e com as respostas obtidas, pode-se construir o gráfico a seguir:

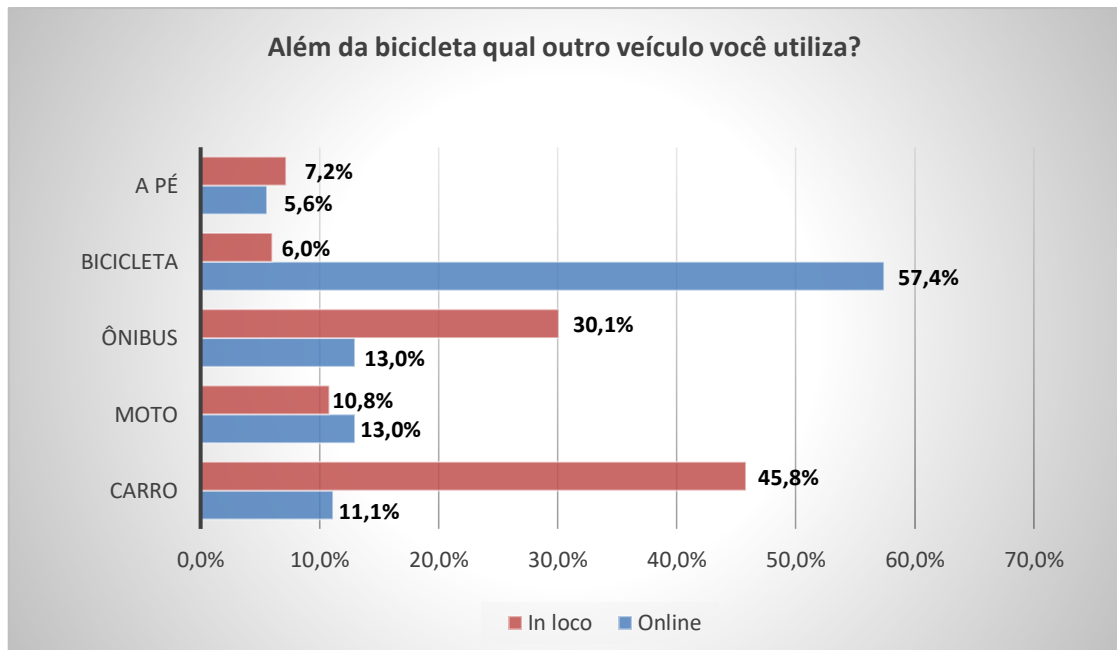
Gráfico 5: Gráfico referente a pergunta 2 dos questionários aplicados, *in loco* e *online*

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Analisando os resultados acima, verifica-se uma forte predominância do uso para trabalho, na análise *in loco* com 92,6% das respostas. Este resultado se mostra coerente com o Diagnóstico do Uso da Bicicleta, realizado pela STTP (Superintendência de Trânsito e Transporte Público) em 2014, onde apresentou-se um resultado de 82% dos destinos das viagens, como sendo trabalho. Quadro este, bastante divergente da análise *online*, que apresenta lazer, com 42,2% como o destino mais procurado, semelhante ao valor de 48% obtido por Cunha, 2018.

Adiante, tem-se a pergunta 3 dos questionários aplicados *in loco* e a pergunta 4 dos questionários aplicados *Online*, representados pelo gráfico 4, referente aos tipos de veículos que os usuários de bicicleta utilizam, além da bicicleta. Foi acrescentado a opção “Bicicleta” para contemplar aquelas que só utilizam a bicicleta como único meio de transporte.

Gráfico 6: Gráfico referente aos veículos que o usuário utiliza



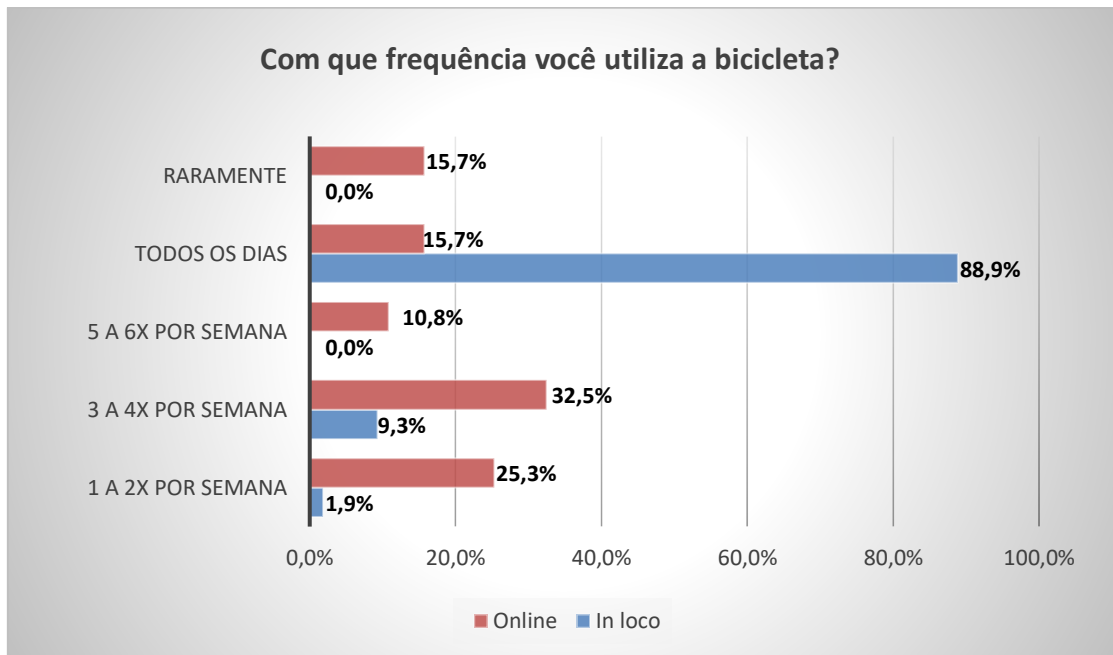
Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Em consonância com o resultado do gráfico 3, em que se demonstra 42,2% do motivo das viagens como sendo lazer, para a análise *online*. O gráfico 4 mostra a porcentagem de usuários que usam bicicleta apenas para lazer e exercícios físicos, enquanto que suas viagens diárias são realizadas de carro, fato este, também associado ao nível de escolaridade e profissões, que exigem grau de instrução, confirmando o fator *status* social, como sendo um desestimulador do uso diário da bicicleta, como afirma Miranda, 2007.

Para a análise *in loco* verifica-se uma recorrência da bicicleta como principal ou único meio de transporte, com 57,4% das respostas, confirmando o recorte socioeconômico apontado nos dados expostos acima.

O gráfico 5 apresentado a seguir, demonstra os resultados obtidos com a pergunta 4 dos questionários aplicados *in loco* e a pergunta 5 dos questionários aplicados *online*.

Gráfico 7: Gráfico referente a frequência de uso da bicicleta



Fonte: Elaboração do autor, 2019

No tocante a frequência de utilização da bicicleta, as pesquisas seguiram com tendência a um uso mais frequente na análise *in loco*, visto que, grande parte destes ciclistas fazem uso exclusivo para trabalho e usam a bicicleta como único meio de transporte, como foi demonstrado nos gráficos 3 e 4, enquanto a análise *online* aponta o maior uso para lazer que foi demonstrado no gráfico 3.

Segundo STTP, em diagnóstico realizado no ano de 2014, a frequência de uso da bicicleta para a Av. M. Floriano Peixoto, na maioria dos casos, é de 5, 6 ou 7 dias por semana, o que corresponde a 37%, 29% e 24% dos entrevistados, totalizando 90% dos entrevistados, confirmando, que estes fazem uso da bicicleta, todos os dias para trabalho.

A pergunta número 5 do questionário *in loco* e a pergunta número 13 do questionário *online*, são referentes a satisfação dos usuários de bicicleta com o sistema cicloviário de Campina Grande, em especial as ciclofaixas.

Tabela 5: Opinião sobre as ciclofaixas existentes em Campina Grande

| As ciclofaixas existentes atendem as suas necessidades? | in loco | online |
|---|---------|--------|
| Sim | 7,4% | 14,5% |
| Não | 92,6% | 85,5% |

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

O resultado demonstra para ambos os casos uma elevada insatisfação por parte dos ciclistas entrevistados. A pergunta acima foi sucedida de uma pergunta aberta, a fim de verificar o porquê da insatisfação com as ciclofaixas já existentes, e de forma geral, os comentários foram direcionados principalmente, a quantidade reduzida de ciclofaixas, a falta de conectividade entre estas, sobretudo, a regiões centrais da cidade, a carros estacionados, bem como, a questões de infraestrutura ligadas a qualidade do asfalto e condições de drenagem inadequadas.

A tabela abaixo mostra os resultados das perguntas 7 e 6 do questionário *in loco* e *online*, respectivamente.

Tabela 6: Condições que mais necessitam de melhorias, para garantir a segurança do ciclista.

| | In loco | Online |
|--|---------|--------|
| Falta de interligação entre ciclovias/ciclofaixas na cidade | 5,6% | 41,0% |
| Falta de infraestrutura (iluminação, sinalização, buracos) | 5,6% | 13,3% |
| Falta de educação de trânsito (para motoristas ou pedestres) | 79,6% | 21,7% |
| Falta de estacionamento seguro | 1,9% | 41% |
| Falta de segurança civil (policiamento, proteção contra assaltos, estacionamento seguro) | 3,7% | 19,3% |
| Nenhuma das alternativas | 3,7% | 2% |

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

A tabela acima demonstra a alta insatisfação, principalmente em relação a atitude dos motoristas de carros no trânsito, ilustrada pela opinião de 79,6% dos ciclistas na entrevista *in loco*, segundo relatos dos mesmos, conversões sem sinalização e passagens muito próximas aos ciclistas, causam um risco extremo, além de desconforto, devido a situação de insegurança. Enquanto para os ciclistas que responderam o questionário *online*, o principal fator a ser melhorado, seria a interligação entre ciclovias e ciclofaixas na cidade, promovendo um trajeto mais seguro por todo o caminho e evitando rotas compartilhadas em vias de altas velocidades.

A tabela abaixo diz respeito à ocorrência de acidentes de trânsito, com os ciclistas entrevistados. Foi orientado desconsiderar acidentes na infância ao aprender a usar a bicicleta, exceto, se estes estiverem ocorrido em decorrência de outros veículos.

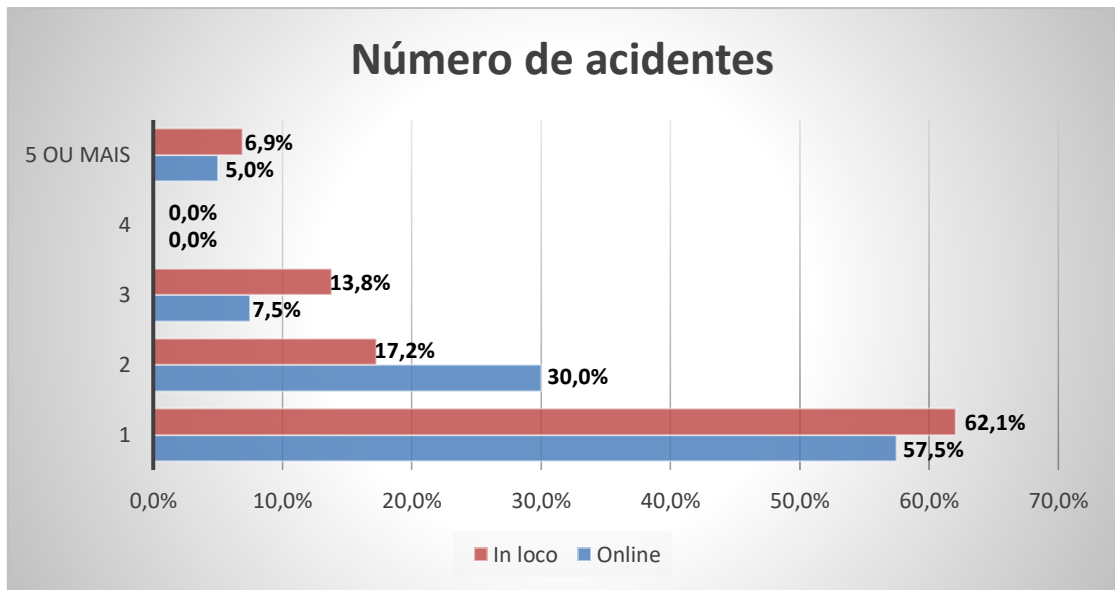
Tabela 7: Ocorrência de acidentes com os ciclistas

| Você já sofreu algum acidente andando de bicicleta? | in loco | online |
|---|---------|--------|
| Sim | 53,7% | 51,81% |
| Não | 46,3% | 48,19% |

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

A quantidade de ciclistas que já se acidentaram é alarmante, e levemente maior para os ciclistas entrevistados *in loco*, possivelmente devido a maior frequência de utilização. Todavia, segundo o gráfico 6, a maior parte dos ciclistas caiu apenas uma vez.

Gráfico 8: Gráfico referente ao número de acidentes

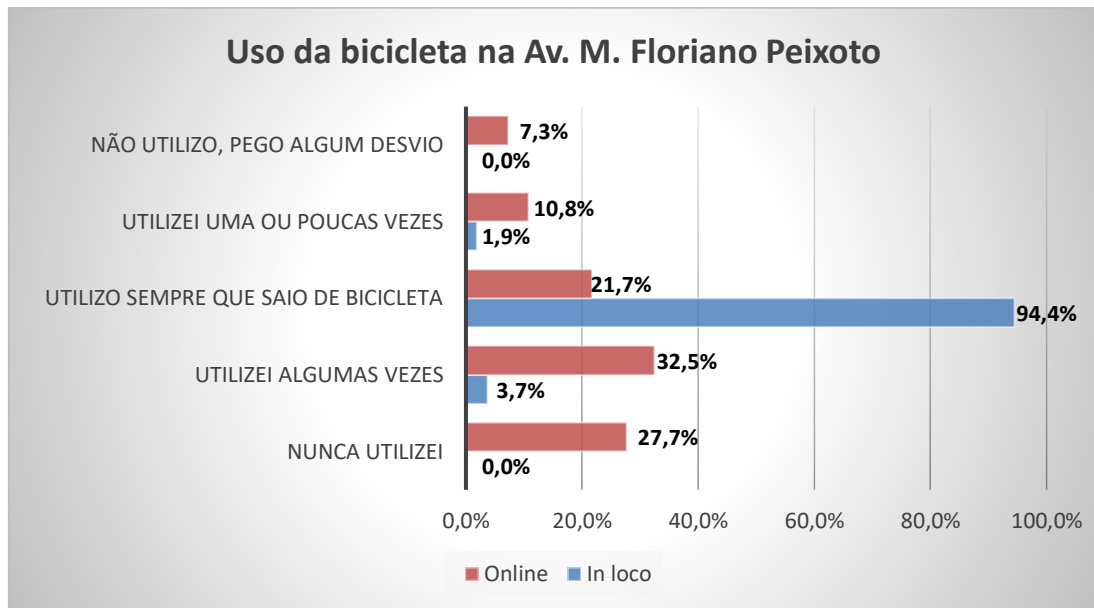


Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Não foi avaliado neste trabalho, sob que circunstâncias aconteceram esses acidentes, se por dolo de algum condutor de veículo motorizado, questões de manutenção, infraestrutura da via ou habilidade do usuário. Todavia, segundo a opinião espontânea de diversos ciclistas, foi constatado questões de infraestrutura e ações imprudentes de carros em conversões a direita, como principal fator.

O gráfico 7 apresentado a seguir, é referente as perguntas 8 e 13 dos questionários *online* e *in loco*, respectivamente e diz respeito a frequência com que os ciclistas utilizam a Av. M. Floriano Peixoto, fazendo uso da bicicleta.

Gráfico 9: Frequência de uso da bicicleta, quando o indivíduo transita na Av. M. Floriano Peixoto



Fonte: Elaboração do autor, 2019.

De acordo com análise do gráfico acima, verifica-se uma predominância de ciclistas que usam frequentemente a via usando bicicleta, no questionário *in loco*, enquanto o questionário online, apontou variedade na frequência de utilização, com destaque para 27,7% de ciclistas que afirmaram nunca ter usado a via e 32,5% que utilizaram algumas vezes.

As perguntas 9 e 14 dos questionários *online* e *in loco*, respectivamente, referem-se a opinião dos usuários, sobre a implantação de uma ciclofaixa na via.

Tabela 8: Opinião dos usuários acerca da implantação de uma ciclofaixa na Av. M. Floriano Peixoto (exceto o trecho da área central)

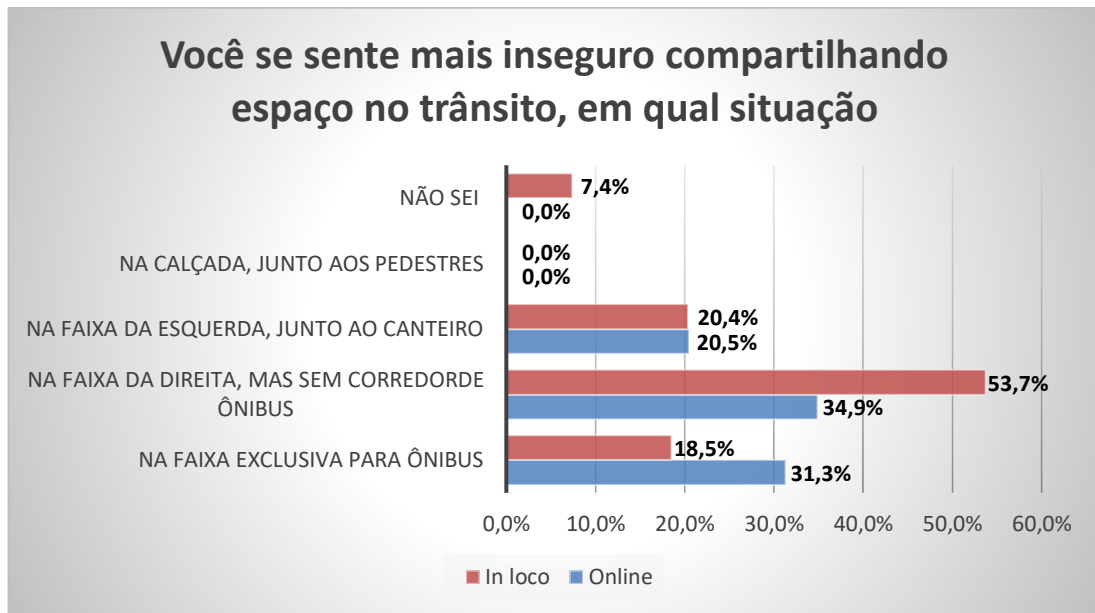
| Opinião dos usuários sobre a ciclofaixa: | In loco | Online |
|---|---------|--------|
| Seria uma ótima alternativa de mobilidade urbana, sobretudo ao considerar-se o crescimento exponencial da população e a crescente demanda por transportes coletivos e não motorizados | 88,9% | 83,1% |
| Colocaria o ciclista em risco, ao colocá-lo próximo a veículos em uma região com velocidade média de 50 km/h | 3,7% | 6% |
| Seria uma boa alternativa futuramente, porém na atualidade, seria usada principalmente por ciclistas recreativos fora dos horários de pico e finais de semana | 5,6% | 7,2% |
| Poderia engarrafar ainda mais o trânsito na principal via expressa da cidade | 1,9% | 3,6% |

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Constata-se uma excelente aceitação entre os usuários de forma geral, sobretudo na análise *in loco*, muitos destes, comentaram voluntariamente sobre a melhoria no trajeto com a ciclofaixa bidirecional na Av. Almeida Barreto e sugeriram a interligação de ambas as vias.

O gráfico 6 foi gerado com dados obtidos das perguntas 11 e 10 dos questionários *online* e *in loco*, respectivamente. Esta pergunta tem como função levar em conta a opinião dos ciclistas, em relação a posição onde a ciclofaixa poderá ser delimitada ou para analisar situações onde não se pode adaptar ciclovias ou ciclofaixas e apenas o espaço compartilhado é disponibilizado aos ciclistas.

Gráfico 10: Situação onde os ciclistas se sentem mais seguros transitando na via



Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Verifica-se que 53,7% dos ciclistas da análise *in loco* e 34,9% dos ciclistas da análise *online*, têm preferência transitar na faixa da direita, porém sem o corredor de ônibus, o que se verifica um empasse, pois, a Av. M. Floriano Peixoto apresenta uma faixa exclusiva para ônibus, que inclusive, é pouco fiscalizada e muito usada por carros e motos, incluindo paradas destes. A opção junto ao canteiro central teve boa adesão entre os ciclistas, sendo uma opção viável, sobretudo se for aplicada com Tachão refletivo ou algum outro dispositivo, que proteja a aproximação de veículos motores da borda da ciclofaixa.

As perguntas 9 e 10 dos questionários *in loco* e *online*, respectivamente, se referem a experiência dos ciclistas com o uso compartilhado da bicicleta, enquanto ferramenta de integração com o transporte público e alternativa de mobilidade urbana.

Tabela 9: Uso da bicicleta compartilhada (alugada).

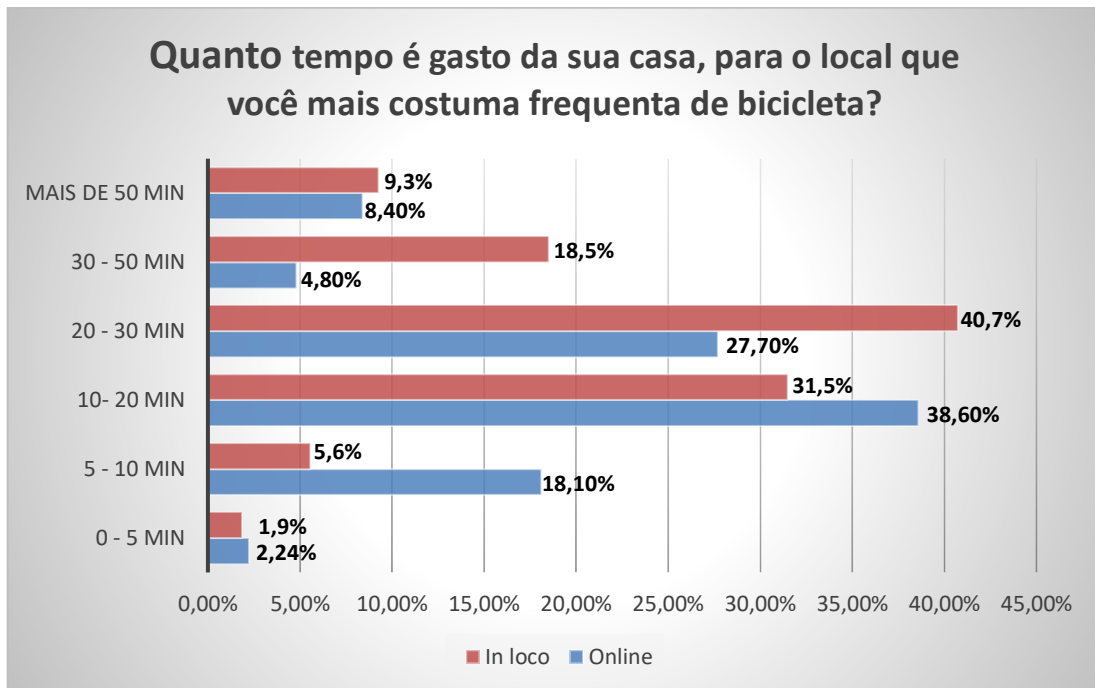
| | Online | In loco |
|-----|--------|---------|
| Sim | 30,1% | 1,9% |
| Não | 69,9% | 98,1% |

Fonte: Elaboração do autor, 2019.

A tabela 9 demonstra, ainda uma baixa adesão do uso compartilhado por parte dos ciclistas, fato este, explicado pela não disponibilidade de aluguel de bicicletas na cidade. Sendo mais comum em capitais e cidade de grande porte.

Para as perguntas 3 e 11 dos questionários *online* e *in loco*, respectivamente, foi questionado a respeito do tempo gasto em suas viagens mais frequentes.

Gráfico 11: Tempo de percurso



Fonte: Elaboração do autor, 2019.

De acordo com o gráfico acima, tem-se uma característica de viagens mais longas na análise *in loco*, fato este que está em consonância, com a localidade geográfica de origem e destino, explorado na tabela 4 deste trabalho, quanto a análise *online*, é esperado trechos menores em função do caráter de uso para lazer.

5.4 VOLUME DE VEÍCULOS NÃO MOTORES NA AV. MARECHAL FLORIANO PEIXOTO

A fim de se aferir a quantidade de ciclistas que utilizam a via objeto de estudo, foi realizado uma contagem de veículos não motores no cruzamento da Av. Marechal Floriano Peixoto com a Av. Almeida Barreto, por ser um trecho mais movimentado de toda a extensão

da via. O volume de veículos motorizados não foi estimado devido a necessidade de uma equipe para realizar a contagem.

Os valores obtidos na contagem volumétrica, foram organizados na tabela abaixo:

Tabela 10: Contagem volumétrica de veículos não motorizados

| Manhã | Almeida Barreto | | Floriano Peixoto | | Totais |
|-------------|-----------------|--------|------------------|--------|--------|
| | Centro | Bairro | Centro | Bairro | |
| 5:30 - 6:00 | 15 | 3 | 11 | 1 | 30 |
| 6:00 - 6:30 | 42 | 13 | 17 | 6 | 78 |
| 6:30 - 7:00 | 39 | 8 | 20 | 6 | 73 |
| 7:00 - 7:30 | 32 | 12 | 13 | 3 | 60 |
| Totais | 128 | 36 | 61 | 16 | 241 |

| Tarde | Almeida Barreto | | Floriano Peixoto | | Totais |
|---------------|-----------------|--------|------------------|--------------|------------|
| | Centro | Bairro | Centro | Bairro | |
| 16:30 - 17:00 | 5 | 7 | 6 | 9 | 27 |
| 17:00 - 17:30 | 8 | 16 | 4 | 11 | 39 |
| 17:30 - 18:00 | 12 | 45 | 14 | 18 | 89 |
| 18:00 - 18:30 | 10 | 34 | 4 | 13 | 61 |
| Totais | 35 | 102 | 28 | 51 | 216 |
| | | | | Total | 457 |

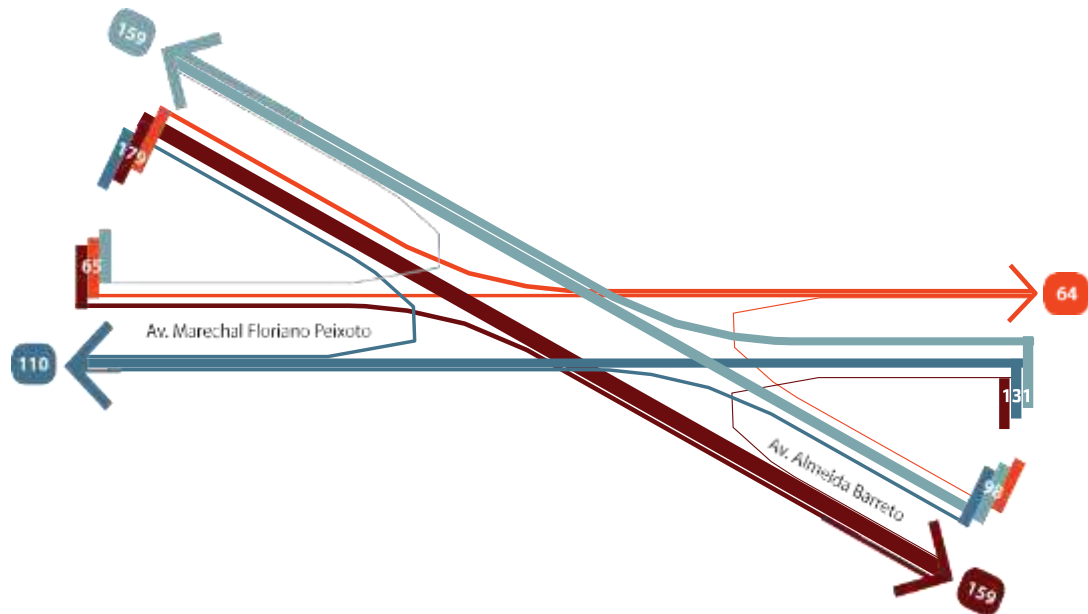
Fonte: Elaboração do autor, 2019.

Foi verificado como horário de maior densidade de veículos das 06:00 horas às 06:30 no turno da manhã e 17:30 a 18:00 horas no turno da tarde.

Segundo diagnóstico da STTP (Superintendência de Trânsito e Transporte Público) em contagem realizada no ano de 2014, o volume total dos horários de pico foi de 489 ciclistas, apontando valor 7% maior do que foi encontrado neste trabalho, indicando uma tendência de estagnação na adesão de novos ciclistas a realizar este trajeto.

Ainda de acordo com este estudo o quantitativo em relação ao sentido foi descrito na figura abaixo:

Figura 12: Fluxo de veículos considerando o sentido do deslocamento



Fonte: Elaboração do autor, 2019.

A figura acima indica um maior fluxo de ciclistas na Av. Almeida Barreto, acredita-se que a razão para este desvio é principalmente pela questão topográfica, bem como, menos quantidade de veículos motores transitando na Av. Almeida Barreto e evitar a faixa exclusiva para ônibus.

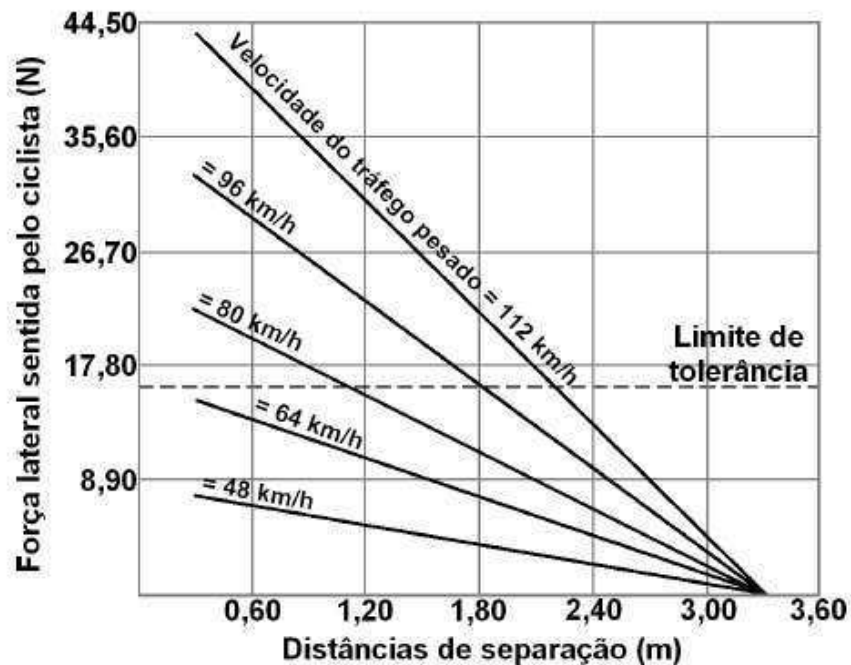
5.5 PROJETO DA CICLOFAIXA

Segundo análise observada no em campo, o trecho da Av. M. Floriano Peixoto, que compreende a BR 230 e o contorno do canal de Bodocongó apresenta fluxo de veículos muito baixo, sendo uma área caracterizada por ter baixa densidade populacional e de ocupação do solo, bem como, em análise do perfil de elevação realizada neste trabalho, foi verificado um trecho com inclinações médias acima do aceitável para os ciclistas, inviabilizando assim, a sua inserção no projeto. Sendo recomendado para construção da ciclofaixa o trecho do contorno do canal de Bodocongó até o cruzamento com a Av. Almeida Barreto, importante ciclo rota com elevado fluxo de bicicletas atualmente.

A velocidade na via é delimitada na maior parte por 50 km/h, sendo fiscalizada, por dispositivo eletrônico, fato este, que inviabiliza o uso compartilhado desta, como acontece

atualmente. Segundo Miranda, países europeus limitam vias de tráfego compartilhado a 30 km/h, pois velocidades acima de 45 km/h estão fortemente associadas a acidentes fatais envolvendo ciclistas. Além do risco de acidentes fatais, Riccardi, comenta sobre a força aerodinâmica lateral gerada por veículos pesados, mencionando a figura a seguir:

Figura 13: Análise da força aerodinâmica da passagem de veículos por ciclistas



Fonte: Riccardi, 2010.

De acordo com a figura acima, a ciclofaixa comporta uma segurança em relação a este parâmetro, para a dimensão mínima recomendada por GEIPOT de 1,20m de largura.

As condições de drenagem da via se mostraram satisfatórias, sem apresentar pontos de alagamento durante chuvas intensas observadas em 2019, porém GEIPOT recomenda que grelhas de drenagem com a mesma direção da circulação, colocam em risco a segurança do ciclista, podendo haver prisão do pneu da bicicleta dentro da grelha e ocasionando acidentes, devendo ser mudada sua direção e, se possível, diminuídos os espaços entre as barras que a configuram.

Segundo aferição realizada pelo autor de um trecho da via, próximo ao contorno da Av. Dinâmica, verificou-se uma extensão da via de 10m com acréscimo de um canteiro central de 2m e sarjetas de 35cm, as faixas de rolamento apresentaram valores divergentes

entre si, porém os valores mínimos de 3,40m para faixa de ônibus e 2,40m para as faixas de rolamento destinadas aos demais veículos, segundo recomendação do DNIT, estão garantidos, e foram utilizados para elaboração de um projeto executivo. O projeto elaborado inseriu duas ciclofaixas unidirecionais junto ao canteiro central, de cada lado da via, devido a análise de adesão dos usuários e visto que não há possibilidade de retirar a faixa exclusiva para ônibus, devido a sua importância na mobilidade urbana bem como, a inserção da ciclofaixa no espaço entre o embarque e desembarque de passageiros, pode ser conflituoso. Ainda, há bons exemplos de ciclofaixas junto ao canteiro central na cidade de Campina Grande, como é o caso da Av. Juscelino Kubitschek.

O projeto executivo da ciclofaixa se encontra no apêndice C.

6 CONCLUSÕES

Para se obter uma compreensão mais completa sobre a viabilidade de uma ciclofaixa na Av. Marechal Floriano Peixoto, buscou-se primeiro identificar toda a malha cicloviária já existente na cidade de Campina Grande – PB. Feito isto, constatou-se então uma estrutura cicloviária de quase 44,6 km, distribuídos em 32,4 km de ciclofaixas e 12,2 km, localizado na própria avenida. Essa malha ainda necessita ser ampliada, e principalmente interligada, com estacionamento seguro e maior facilidade de acesso aos veículos não motorizados através do uso compartilhado, porém diante do cenário nacional, pode-se afirmar que Campina Grande – PB está entre as maiores malhas cicloviárias do Brasil, superior até a de algumas capitais.

O perfil topográfico da via estimado em análise na figura 8, mostra uma via plana em grande parte de sua extensão, favorecendo assim a adesão dos ciclistas. Sendo o trecho mais crítico o do cruzamento com a Rua Manoel Sales, ao cruzamento com a Av. Antenor Navarro, próximo ao Hospital da Criança e do Adolescente. Onde se verifica inclinações máximas de até 6,7% e um desnível a se vencer de 28 m em 874 m, fato este, que leva os ciclistas a realizarem conversão para a Av. Almeida Barreto, também por possuir fluxo de veículos menor. Assim sendo mais interessante, uma proposta de desvio pela Avenida Almeida Barreto, que já é uma rota usada amplamente pelos ciclistas, como constatado na contagem de fluxo veicular mostrada na tabela 10 e figura 10, e possui trecho com ciclofaixa após o cruzamento com a Av. Almirante Barroso, sendo assim, fortemente recomendado a interligação dessas ciclofaixas, a fim de conectar o centro da cidade com os bairros, com maior segurança e conforto aos ciclistas.

A análise do perfil socioeconômico dos ciclistas, foi definida com maior proporção de pessoas do sexo masculino, jovens, com renda mensal variando de 1 a 2 salários mínimos. Porém, nos quesitos Escolaridade, Motivo da Viagem e Frequência de uso da bicicleta, o resultado *in loco* e *online* divergiram bastante, delineando uma abordagem a grupos sociais distintos, já esperada de acordo com análise da literária em Cunha, 2018. No caso da análise *online*, muitos ciclistas possuíam acesso ao carro, nível superior, profissões consideradas de elevado *status* social e fazem uso da bicicleta principalmente por lazer. Para estes, a falta de conexão das ciclofaixas da cidade é o maior desafio, pois obriga o ciclista a compartilhar espaço com o tráfego motorizado, gerando insegurança. Também, fizeram um maior uso da bicicleta compartilhada, sendo assim, não fazendo o uso diariamente e nos horários de pico, e

realizando viagens para trajetos mais curtos. Enquanto no caso da análise *in loco*, muitos ciclistas utilizam a bicicleta todos os dias e como o único meio de transporte, o maior motivo da viagem foi trabalho, sobretudo em profissões da construção civil e operação industrial, que não exigem alto grau de instrução. Para estes ciclistas a maior insatisfação foi em relação a postura dos motoristas de veículos motorizados, que colocam os ciclistas em risco constantemente. Esse grupo reside em bairros periféricos da cidade e levam maior tempo de viagem para chegar ao trabalho, denotando um uso da bicicleta, majoritariamente, por questões econômicas. Ainda, de forma geral, todos os ciclistas demonstraram insatisfação com a quantidade e interligação das ciclofaixas e a necessidade de uma ciclofaixa na avenida em análise. A faixa que dá mais segurança ao ciclista é a da direita em ambos os casos, porém, como na via em questão possui uma faixa exclusiva para ônibus, muitos ciclistas também preferem transitar junto ao canteiro central ou sem a faixa exclusiva.

Segundo análise técnica realizada neste trabalho, verifica-se que o projeto de uma ciclovia na Av. Marechal Floriano Peixoto é viável no trecho que compreende o contorno do Canal de Bodocongó até o cruzamento com a Av. Almeida Barreto, onde há índice alto de convergência de ciclistas para esta via. As dimensões mínimas das faixas, com a inserção da ciclovia, permanecem garantidas, segundo projeto no apêndice C, as condições de drenagem são satisfatórias, a dimensão mínima de 1,20m para ciclofaixa pode ser assegurada. Bem como, segundo o Diagnóstico do uso da bicicleta em Campina Grande a via possui fluxo de bicicletas superior a outras vias com ciclofaixas na cidade.

Enquanto sugestão de trabalhos futuros pode-se elaborar um estudo sobre a importância da conexão entre as ciclofaixas, avaliando a aceitação dos usuários caso houvesse uma rota da sua residência ao ponto de trabalho, verificar a viabilidade técnica e de demanda de uma ciclofaixa na Av. Almirante Barroso ou Assis Chateaubriand, estudo e propostas de integração do transporte coletivo com o cicloviário

REFERÊNCIAS

- AAKER, David.; KUMAR, V. & DAY, G. *Marketing research*. John Wiley & Sons, Inc. 1995.
- ALMEIDA, Jonathan Ferreira. **Repensando o uso do espaço urbano e deslocamentos na área central do bairro de Santa Cruz/RJ**. Trabalho de conclusão de curso, UFRuralRJ, Rio de Janeiro, 2017.
- ANDERSON, D. R.; SWEENEY, D. J.; WILLIAMS, T. A. **Estatística aplicada à administração e economia**. 2. ed. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2007. 597 p.
- ANTP, Associação Nacional de Transportes Públicos. **Transporte Cicloviário**. Série cadernos técnicos, volume 7. São Paulo, Ampersand Comunicação Gráfica. 2007.
- ANAYA, E.;CASTRO, A. **Balance General de la Bicicleta Pública en Espanhã**. Girona, ES: Fundación ECA Burdeau Veritas, 2012, Disponível em: <https://bicicletapublica.files.wordpress.com/2013/03/balance-general-de-la-bp-en-espac3b1a.pdf>. Acesso em: 5 de junho de 2019.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transportes e da Mobilidade Urbana. **Plano De Mobilidade por Bicicleta nas Cidades**. Ministério das Cidades. 2007.
- BRASIL. Ministério das Cidades. **Cartilha do ciclista**. Brasília. 2016.
- BRASIL. Ministério das Cidades. **Gestão Integrada da Mobilidade Urbana**. Brasília. 2006.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transportes e da Mobilidade Urbana. **Plano de Mobilidade Urbana**. 2015.
- CAMPINA GRANDE, **Lei Complementar n° 095 de abril de 2015. Plano de Mobilidade Urbana de Campina Grande**, 2015.
- CUNHA NETO, Otávio Laurentino. **Estudo Sobre as Ciclofaixas e a Percepção dos Seus Usuários: Uma Questão de Mobilidade Urbana da Cidade de Campina Grande – Pb**. Trabalho de Conclusão de Curso - UFCG, Campina Grande, 2018.

CNT, Confederação Nacional dos Transportes. **Pesquisa Mobilidade da População Urbana**. BRASIL, 2017.

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes. **MANUAL DE PROJETO GEOMÉTRICO E TRAVESSIAS URBANAS**. Publicação IPR 740, Rio de Janeiro, 2010.

FERRAZ, Antônio Clóvis Coca Pinto; TORRES, Isaac Guillermo Espinosa. **Transporte público urbano**, 2. ed. São Carlos: Rima, 2004. 254 p. 300 f.

GEIPOT, Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. **Manual do Planejamento Cicloviário**. MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 3º Edição revisada e ampliada. Brasília – DF, Brasil, 2001.

HAUBERT, Fábio. **A História do Ônibus um dos Principais Meios de Transporte Público**. Disponível em: <https://fabiohaubert.com.br/onibus/>. Acessado em: 30 novembro 2018.

INTERFACE FOR CYCLING EXPERTISE. **The Significance of Non-Motorised Transport For Developing Countries**: strategies for policy development. Utrech, NL, 2000, Disponível em:

http://siteresources.worldbank.org/INTURBANTRANSPORT/Resources/non_i-ce.pdf.

Acesso em: 5 dezembro de 2018.

SILVEIRA, M. O.: **MOBILIDADE SUSTENTÁVEL: A BICICLETA COMO UM MEIO DE TRANSPORTE INTEGRADO**, Dissertação de Mestrado, UFRJ, 2010.

MATTAR, F. **Pesquisa de marketing**. Ed. Atlas. 1996.

MENSCH, B. C. **IMPLANTAÇÃO DE CICLOVIAS E CICLOFAIXAS EM UM TRECHO URBANO - ESTUDO DE CASO: CIDADE DE SANTA MARIA, RIO GRANDE DO SUL**. Trabalho de Conclusão de Curso, UFSM, Santa Maria, 2015.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007b, **Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades**, Coleção Bicicleta Brasil, caderno 1, Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, Brasília.

MIRANDA, A. C. M. Se Tivesse que Ensinar a Projetar Ciclovias, In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. Transporte Ciclovitário. São Paulo, SP, 2007. P. 68-111.

MOBILIZE - MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL. Disponível em: <http://www.mobilize.org.br>. Acesso em: 20 julho 2018.

NÚCLEO BIKE. O Espaço Ocupado por 60 Pessoas. Disponível em: <http://www.nucleobike.com.br/ciclovias/o-espaco-ocupado-por-60-pessoas/>. Acesso em: 02 dezembro 2018.

NUNES ALVES, Anderson Marcos. **Do Pedestre ao Transporte Público Coletivo: Uma Proposta de Transporte Intermodal para o Terminal de Integração Malvinas.** Trabalho de Conclusão de Curso, UFCG. Campina Grande, 2018.

RICCARDI, J. C. R. **Ciclovias e Ciclofaixas: Critérios para localização e implantação.** Trabalho de Conclusão de Curso, UFRS. Porto Alegre, 2010.

RUBIM BARBARA; LEITÃO SÉRGIO. **O Plano De Mobilidade Urbana E O Futuro Das Cidades.** Estudos Avançados vol. 27, São Paulo, 2013.

STTP, Superintendência de Trânsito e Transporte Público. **DADOS DISPONIBILIZADOS SOBRE O SISTEMA CICLOVIÁRIO DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE-PB.** STTP, Campina Grande, Junho, 2018.

STTP, Superintendência de Trânsito e Transporte Público. **DIAGNÓSTICO DO USO DA BICICLETA EM CAMPINA GRANDE.** STTP, Campina Grande, Dezembro de 2014.

TRANSPORTE ATIVO, LABMOB-UFRJ, **Pesquisa Nacional sobre o Perfil do Ciclista Brasileiro.** 2018.

Disponível em: <http://ta.org.br/perfil/ciclista18.pdf>. Acesso em, 01 dezembro de 2018.]

UNITED STATES OF AMERICA, US Department of Transportation. Federal Highway Administration. The ABCD's os Bikeways. Washington, DC, 1979.

WATANABE, R. M. **Faixas de Tráfego**

Disponível em: <http://www.ebanataw.com.br/trafegando/faixas.htm>. Acesso em 2 de junho de 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO *IN LOCO***PESQUISA DE PERFIL DOS USUÁRIOS DE BICICLETAS**

Esta pesquisa tem como objetivo identificar os fatores que influenciam na escolha da bicicleta como modo de transporte. São garantidos o anonimato e a privacidade dos participantes.

1. De qual bairro você vem? _____

Para qual bairro você está indo? _____

2. Qual o motivo de você utilizar normalmente a bicicleta?

Trabalho

Escola

Lazer

Saúde

Outro

3. Além da bicicleta, qual outro meio de transporte você utiliza?

A pé

Carro

Moto

Ônibus

Só utilizo bicicleta

4. Com qual frequência você utiliza a bicicleta?

- 1 a 2x por semana
- 3 a 4x por semana
- 5 a 6x por semana
- Todos os dias
- Raramente

5. Marque a condição abaixo, que mais necessita de melhorias, para garantir a segurança do ciclista:

- Falta de segurança civil (policciamento, proteção contra assaltos)
- Falta de infraestrutura (iluminação, sinalização, buraco)
- Falta de educação de trânsito (para motoristas ou pedestres)
- Falta de interligação entre ciclovias/ciclofaixas
- Falta de estacionamento seguro
- Falta de condições climáticas adequadas (frio, chuva, calor)
- Nenhuma das alternativas

6. Você já sofreu algum acidente andando de bicicleta?

- Sim
- Não

Caso sim, quantos acidentes?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 ou mais

7. As ciclofaixas existentes atendem as suas necessidades?

Sim

Não

Por quê? _____

8. O que poderia melhorar nas ciclofaixas existentes? (Opcional?)

9- Já fez uso da bicicleta compartilhada (alugada)?

Não, nunca fiz uso

Sim, é um método muito eficaz

10- Você se sente mais inseguro compartilhando espaço no trânsito, em qual situação:

Na faixa exclusiva para ônibus

Na faixa da direita, mas sem corredor de ônibus

Na faixa da esquerda (junto ao canteiro central)

Na calçada, junto aos pedestres

não sei ou nunca utilizei bicicleta no trânsito

11- Quanto tempo é gasto em média, da sua casa para o local, que você mais frequenta?

0 – 5 min

5 – 10 min

10 – 20 min

20 – 30 min

30 – 50 min

Mais de 50 min

QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO

1. Sexo?

Feminino

Masculino

2. Idade?

0-12

13-20

21-35

36-50

51-65

Mais de 65

3. Você trabalha?

Sim

Não

Caso sim, qual a sua profissão? _____

4. Qual a sua renda mensal? *

Não possui renda

Até R\$ 998,00

R\$ 998,00 a R\$ 1.996,00

R\$ 2.994,00 a R\$ 3.992,00

R\$ 3.992,00 a R\$ 4.990,00

R\$ 4.990,00 a R\$ 5.998,00

Acima de R\$ 5.998,00

5. Qual a sua escolaridade?

- Sem escolaridade
- Ensino fundamental incompleto
- Ensino fundamental completo
- Ensino médio incompleto
- Ensino médio completo
- Ensino superior incompleto
- Ensino superior completo

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO *ONLINE*

PESQUISA DE PERFIL USUÁRIOS DE BICICLETAS

Caro colaborador (a), sou aluno concluinte do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande, para fins de elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso venho solicitar a sua valorosa participação nessa pesquisa, que tem como objetivo identificar e analisar os motivos da adesão do uso da bicicleta, como meio de transporte. Ressalta-se que serão garantidos o anonimato e a privacidade dos participantes. Caso seja usuário de bicicleta, responda as seguintes questões.

1- Qual bairro de Campina Grande você reside? _____

2- Qual o motivo de você utilizar normalmente a bicicleta?

- Trabalho
- Escola
- Lazer
- Saúde
- Outro

3- Quanto tempo é gasto em média, da sua casa para o local, que você mais frequenta?

0 – 5 min

5 – 10 min

10 – 20 min

20 – 30 min

30 – 50 min

Mais de 50 min

4- Além da bicicleta, qual outro meio de transporte você utiliza?

A pé

Carro

Moto

Ônibus

Só utilizo bicicleta

5- Com qual frequência você utiliza a bicicleta?

1 a 2x por semana

3 a 4x por semana

5 a 6x por semana

Todos os dias

Raramente

6- Marque a condição abaixo, que mais necessita de melhorias, para garantir a segurança do ciclista:

- Falta de segurança civil (policciamento, proteção contra assaltos, estacionamento seguro)
- Falta de infraestrutura (iluminação, sinalização, buraco)
- Falta de educação de trânsito (para motoristas ou pedestres)
- Falta de interligação entre ciclovia/ciclofaixas na cidade
- Falta de condições climáticas (frio, chuva, calor) e de relevo, adequadas
- Outro

7- Você já sofreu algum acidente andando de bicicleta?

- Sim
- Não

Caso sim, quantos acidentes?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 ou mais

8- Você utiliza a Av. Marechal Floriano Peixoto, usando bicicleta como meio de transporte, com que frequência?

- Nunca utilizei
- Utilizei algumas vezes
- Utilizo sempre que saio de bicicleta
- Utilizei uma ou poucas vezes
- Não utilizei, peguei algum desvio

9- Qual a sua opinião acerca da implantação de uma ciclovia na Av. M. Floriano Peixoto (exceto o trecho da área central)?

Poderia engarrafar ainda mais o trânsito na principal via expressa da cidade

Seria uma ótima alternativa de mobilidade urbana, sobretudo ao considerar-se o crescimento exponencial da população e a crescente demanda por transportes coletivos e não motorizados

Seria uma boa alternativa futuramente, porém na atualidade, seria usada principalmente por ciclistas recreativos fora dos horários de pico e finais de semana

Colocaria o ciclista em risco, ao colocá-lo próximo a veículos em uma região com velocidade média de 50 km/h

10- Já fez uso da bicicleta compartilhada (alugada)?

Não, nunca fiz uso

Sim, é um método muito eficaz

11- Você se sente mais inseguro compartilhando espaço no trânsito, em qual situação:

Na faixa exclusiva para ônibus

Na faixa da direita, mas sem corredor de ônibus

Na faixa da esquerda (junto ao canteiro central)

Na calçada, junto aos pedestres

não sei ou nunca utilizei bicicleta no trânsito

12- Você acredita que transportes coletivos e aplicativos de transporte motorizado equipados com “Transbike” (suporte para bicicleta em carros), te incentivaria a usar a bicicleta com maior frequência como meio de transporte?

Sim

Não

Não sei

13- As ciclofaixas existentes em Campina Grande atende as suas necessidades?

Sim

Não

Por que? _____

QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO

1- Sexo?

Feminino

Masculino

2- Idade?

0-12

13-20

21-35

36-50

51-65

Mais de 65

3- Você trabalha?

Sim

Não

4- Caso sim, qual a sua profissão?

5- Qual a sua renda mensal?

- Não possui renda
- Até R\$ 998,00
- R\$ 998,00 a R\$ 1.996,00
- R\$ 2.994,00 a R\$ 3.992,00
- R\$ 3.992,00 a R\$ 4990,00
- R\$ 4.990,00 a R\$ 5.998,00
- Acima de R\$ 5.998,00

*Valores para o ano de 2019, salário mínimo em R\$ 998,00

6- Qual a sua escolaridade?

- Sem escolaridade
- Ensino Fundamental incompleto
- Ensino Fundamental completo
- Ensino Médio incompleto
- Ensino Médio completo
- Ensino Superior incompleto
- Ensino Superior completo

APÊNDICE C – PROJETO DA CICLOFAIXA