



PROCEDIMENTO METODOLÓGICO PARA A FORMULAÇÃO DE  
ESTRATÉGIAS DE INCENTIVO AO USO DA BICICLETA EM UNIVERSIDADES

Victor Hugo Gomes Albino

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Engenharia de Transportes.

Orientador: Licínio da Silva Portugal

Rio de Janeiro

Julho de 2017

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO PARA A FORMULAÇÃO DE  
ESTRATÉGIAS DE INCENTIVO AO USO DA BICICLETA EM UNIVERSIDADES

Victor Hugo Gomes Albino

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO  
LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA  
(COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE  
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE  
EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Examinada por:

---

Prof. Licinio da Silva Portugal, D.Sc.

---

Prof. Ronaldo Balassiano, Ph.D.

---

Prof.<sup>a</sup> Vânia Barcellos Gouvêa Campos, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

JULHO DE 2017

Albino, Victor Hugo Gomes.

Procedimento metodológico para a formulação de estratégias de incentivo ao uso da bicicleta em universidades / Victor Hugo Gomes Albino – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2017.

XII, 129 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Licínio da Silva Portugal

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2017.

Referências Bibliográficas: p. 81-85.

1. Mobilidade em Universidades. 2. Mobilidade por Bicicletas. 3. Acessibilidade e Qualidade de Serviço. I. Portugal, Licínio da Silva. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

*“Love isn’t something that we invented. It’s observable. Powerful. It had to mean something. Maybe it means something more, something we can’t yet understand.”*

*Amelia Brand*

À minha família, por permitir este sonho.  
Ao meu professor orientador, por mostrá-lo.  
Aos meus amigos e colegas, por compartilhá-lo  
E aos meus amores, por alimentá-lo.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO PARA A FORMULAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE INCENTIVO AO USO DA BICICLETA EM UNIVERSIDADES

Victor Hugo Gomes Albino

Julho/2017

Orientador: Licínio da Silva Portugal

Programa: Engenharia de Transportes

Este trabalho objetiva introduzir a concepção de uma abordagem metodológica para a formulação de estratégias que incentivem o uso de bicicletas em viagens de acesso às Universidades. A abordagem, concebida de forma complementar às existentes, será estruturada por um procedimento aplicável ao estudo estratégico de mobilidade sustentável para PGVs com foco nas Universidades, partindo da análise das condições de acessibilidade do empreendimento e da alocação das viagens dos usuários da Universidade, de modo a determinar se há potencial de uso de bicicletas por eles. Complementarmente, uma pesquisa sobre Qualidade de Serviço é sugerida, de forma a aprofundar às questões quanto à mudança modal por parte dos potenciais usuários e apontar os atributos críticos para a modalidade. As respostas levarão à análise e formulação de estratégias que incentivem o grupo em estudo ao uso da bicicleta, promovendo, assim, uma mobilidade sustentável para o campus. Além disso, a exequibilidade do procedimento foi colocada em prática em um campus universitário público na Cidade do Natal/RN, indicando 32% dos usuários do automóvel dentro da área de influência da bicicleta (4 quilômetros), que apontaram os atributos Segurança e Acessibilidade como sendo os mais críticos, requerendo estratégias adequadas às condições locais e à percepção dos potenciais usuários para incentivar, de fato, o uso da bicicleta nas viagens de acesso para a universidade.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

METHODOLOGICAL APPROACH FOR THE ELABORATION OF BICYCLE USE  
INCENTIVE STRATEGIES AT UNIVERSITIES

Victor Hugo Gomes Albino

July/2017

Advisor: Licinio da Silva Portugal

Department: Transportation Engineering

This paper aims to introduce the concept of a methodological approach to the formulation of strategies to encourage the use of bicycles in access trips to universities. The approach, designed to complement the existing, will be structured by the procedure for the strategic study of sustainable mobility for “PGVs” focused on universities, based on the analysis of the access conditions and the allocation of the University users trips, so to determine whether there is potential for bicycle use for them. In addition, research on service quality is suggested, in order to deepen the issues about the modal shift by the potential users. The answers will lead to strategies analysis and formulation that encourage the study group to use the bicycle, thereby promoting sustainable mobility for the campus. In addition, the practicability of the approach was put into practice on a public university campus in Natal/RN, indicating 32% of cars users within the cycling influence area (4 kilometers), which pointed Security and Accessibility as the most critical attributes, requiring adequate strategies by local conditions and potential users perceptions to encourage, in fact, the bicycle use in access trips to the university.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Contextualização.....	1
1.2. Objetivos .....	3
1.3. Justificativa .....	4
1.4. Estrutura da Dissertação .....	5
2. MOBILIDADE EM UNIVERSIDADES.....	8
2.1. Instituição de Ensino como PGVs .....	8
2.2. Características específicas das Universidades .....	9
2.3. Abordagens disponíveis para a elaboração de estratégias para a mobilidade..	11
2.4. Estratégias para as bicicletas em universidades.....	16
3. QUALIDADE DE SERVIÇO.....	25
3.1. Qualidade da Infraestrutura e Nível de Serviço.....	25
3.2. Atributos da QS caracterizados para as bicicletas .....	27
3.3. Considerações finais .....	30
4. PROCEDIMENTO PROPOSTO .....	32
4.1. Módulo I: Análise do cenário e do potencial para a bicicleta.....	34
4.2. Módulo II: Análise dos usuários e da propensão de mudança.....	39
4.3. Módulo III: Análise e formulação de estratégias .....	41
5. APLICAÇÃO DO PROCEDIMENTO – ESTUDO DE CASO .....	43
5.1.1. Características Gerais da Amostra.....	44
5.2. Módulo I .....	48



5.2.1.	Campus da UFRN e sua Zona de Influência .....	48
5.2.2.	Condições de Acessibilidade .....	52
5.2.3.	Divisão Modal .....	54
5.2.4.	Alocação das viagens.....	55
5.2.5.	Potencial para bicicletas .....	59
5.3.	Módulo II .....	61
5.3.1.	Caracterização dos Usuários.....	61
5.3.2.	Pesquisa Exploratória sobre Qualidade de Serviço .....	67
5.3.3.	Análise da propensão a mudança para a bicicleta .....	73
5.4.	Módulo III.....	75
5.4.1.	Formulação de estratégias de incentivo.....	75
6.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FUTURAS .....	78
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	81
	ANEXO A – Questionário Origem-Destino.....	86
	ANEXO B – Resultados Pesquisa Origem-Destino .....	92
	ANEXO C – Questionário Qualidade de Serviço .....	99
	ANEXO D – Pesquisa Qualidade de Serviço .....	103
	ANEXO E – Divisão modal nos setores do campus .....	116
	ANEXO F – Contribuição modal dos setores .....	117

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Estrutura da dissertação .....	7
Figura 2.1 - Esquema do processo de avaliação da sustentabilidade da mobilidade.....	10
Figura 2.2 - Organização do questionário aplicado aos usuários da universidade .....	15
Figura 2.3 - Medidas de incremento da mobilidade sustentável em um campus da Espanha.....	19
Figura 2.4 - Fatores associados ao uso da bicicleta.....	22
Figura 3.1 - Processo de avaliação da Qualidade de Serviço na área de transportes .....	26
Figura 4.1 - Procedimento metodológico proposto .....	33
Figura 4.2- Envoltórias da Área de Influência de PGV hipotético – Exemplo ilustrativo .....	38
Figura 5.1 - Tratamento para as respostas obtidas.....	47
Figura 5.2 - Cidade do Natal/RN, e localização do Campus da UFRN em estudo .....	49
Figura 5.3 - Zonas setoriais do Campus e pontos de acesso externo.....	50
Figura 5.4 - Mapa das ciclovias atuais do campus .....	52
Figura 5.5 - Ciclovia externa ao campus .....	53
Figura 5.6 - Ciclovia interna ao campus.....	54
Figura 5.7 - Divisão modal das viagens de acesso à UFRN.....	55
Figura 5.8 - Atração de viagens por modalidade.....	56
Figura 5.9 - Cidades de origem das viagens à UFRN .....	57
Figura 5.10 - Origens das viagens na cidade do Natal, por tipo de modalidade .....	58
Figura 5.11 - Usuários de automóvel (condutores) e área de Influência para a bicicleta60	
Figura 5.12 - Faixa etária dos usuários.....	62
Figura 5.13 - Participação dos gêneros por faixa etária de usuários .....	63
Figura 5.14 - Participação dos gêneros nos segmentos de usuários .....	64
Figura 5.15 - Comparativo proporções dos segmentos na amostra e universo .....	64
Figura 5.16 - Renda familiar dos usuários, por segmentos .....	65
Figura 5.17 - Posse de CNH e Acesso a automóvel .....	66

Figura 5.18 - Porcentagem das notas para cada atributo .....	68
Figura 5.19 - Avaliação dos atributos da QS para a modalidade bicicleta.....	68
Figura 5.20 - Análise estatística da avaliação dos atributos .....	69
Figura 5.21 - Importância dos atributos da bicicleta na escolha modal .....	70
Figura 5.22 - Índice dos atributos críticos .....	71
Figura 5.23 - Nuvem de palavras respondidas como Incentivo ao ciclismo .....	72
Figura 5.24 - Nuvem de palavras respondidas como Barreiras ao ciclismo.....	73
Figura 5.25 - Opção por utilizar a bicicleta como modo principal.....	74
Figura 5.26 - Proposta de ciclovias para acessibilidade ao campus .....	76

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Atividades envolvidas em estudos sobre mobilidade em universidades....	13
Tabela 2.2 - Lista de publicações e os referidos fatores de influência no uso das bicicletas.....	21
Tabela 2.3 - Resumo das necessidades e desafios das pesquisas sobre bicicletas.....	23
Tabela 0.1 – Atributos tradicionais e suas respectivas variáveis para a modalidade bicicleta.....	30
Tabela 4.1 - Porcentagens de uso dos modos de transporte em viagens a universidades no Brasil.....	35
Tabela 5.1. População da UFRN. Elaboração Própria. ....	51
Tabela 5.2 - Participação dos gêneros por segmento .....	61
Tabela 5.3 - Proporções de renda por segmentos .....	66
Tabela 5.4 - Respostas para avaliações dos atributos.....	67
Tabela 5.5 - Estratégias para os atributos críticos .....	75

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Contextualização

A falta de mobilidade causada pelo corrente aumento do espaço para os automóveis em detrimento do espaço para as pessoas e meios de transporte sustentáveis é claramente percebida nos grandes centros urbanos. O uso do transporte motorizado individual, em maiores proporções a transportes coletivos e transportes não motorizados, acarreta em prejuízos ambientais e urbanos, bem como para os usuários, trazendo consigo a queda da mobilidade e da acessibilidade, a degradação das condições ambientais, congestionamentos crônicos e altos índices de acidentes de trânsito (PEZZUTO, 2002; PROVIDELO e SANCHES, 2010).

A consolidação da bicicleta como meio confiável de transporte, além de seu uso no esporte e no lazer, vem garantindo aos centros urbanos, no Brasil e no mundo, promover uma melhor distribuição na realização das viagens, almejando, assim, uma mobilidade cada vez mais sustentável. As bicicletas vêm sendo percebidas como uma boa alternativa ao transporte urbano de veículos automotores, fazendo parte de atuais políticas de transporte urbano e de saúde pública, e ganhando cada vez mais espaço no cenário viário (XAVIER, 2007; CURTO *et al.*, 2016).

O uso de modos não motorizados de transporte, sendo os principais a bicicleta e a caminhada, é essencial para um sistema de transporte sustentável. RIETVELD E DANIEL (2004) afirmam que uma elevada percentagem de viagens por modos de transporte não motorizados certamente contribui para um ambiente urbano mais atraente. Além disso, é cada vez mais reconhecido que a utilização de modos de transporte não motorizados é uma maneira eficaz para muitas pessoas a lidar com problemas de saúde e obesidade. A melhoria das condições do transporte ativo (aquele por bicicleta ou caminhada) beneficia os usuários diretamente, e também beneficia a sociedade em geral, incluindo as pessoas que atualmente não se utilizam de calçadas e ciclovias (LITMAN, 2013).

Em geral, as Universidades e seus diversos *campi* caracterizam-se por serem espaços destinados à realização de várias atividades como estudo, trabalho e lazer, resultando em grandes taxas de produção e de atração de viagens, como destaca Pires (2013).

Desse modo, junto à pretensão das cidades em tornar o ambiente urbano mais sustentável, é fundamental a elaboração de planos e estudos estratégicos voltados para a mobilidade de um campus universitário, de forma a buscar a sustentabilidade de suas viagens e de seu ambiente. Para ALSHUWAIKHAT E ABUBAKAR (2008), um campus universitário sustentável deve ser um campus com ambiente saudável, com uma economia próspera através da conservação de energia e de recursos, redução de resíduos e uma gestão ambiental eficiente, a fim de promover a equidade e a justiça social com suas políticas, exportando esses valores para a comunidade interna e externa ao campus.

Nos últimos anos, no Brasil, houve um grande incentivo para ampliação de vagas e quantidades de Instituições de Ensino Superior (IES), nas quais se enquadram as faculdades e universidades, através de políticas públicas de inclusão e de investimento na área, o que aumentou o poder de geração de viagens para esses equipamentos urbanos. A depender de sua dimensão, um campus universitário pode ter um funcionamento de microcidade, e, conseqüentemente, gerar altos fluxos de viagens, podendo trazer conseqüências negativas para o funcionamento do sistema de transportes do campus e da própria cidade (MEIRELES, 2014).

Tanto para a demanda externa como para a demanda interna de viagens das universidades, a promoção de uma mobilidade sustentável pode ser vista como oferecer incentivos para caminhadas, andar de bicicleta e caronas, desencorajar o uso de automóveis individuais, onerando os custos para estacionamento, e atrelando o planejamento de transportes ao planejamento de uso do solo (BALSAS, 2003).

Os resultados encontrados em pesquisa feita por LIMANOND *et al.* (2011) demonstram a importância do *design* sustentável para os *campi* universitários; se o projeto do *campus* não promover o transporte sustentável nele, há, então, um maior incentivo para os alunos usarem um veículo automotor particular para viagens externas e internas, o que diminuiria a sustentabilidade das viagens da população universitária.

Ressalta-se, ainda, o considerável potencial que as universidades possuem em influenciar a população acadêmica no comportamento para o uso dos sistemas de transportes, e de intervir no desenvolvimento de uma consciência sustentável em seus alunos (PIRES, 2013), pois é papel das Universidades liderarem modelos de educação que privilegiem a sustentabilidade, uma vez que ali se formam e educam futuros profissionais e tomadores de decisão do território com um papel ativo perante a sociedade e as futuras gerações (FERREIRA E SILVA, 2012).

Assim, as universidades, como geradoras de tráfego e fontes de inovação, estão em uma posição perfeita para testar novas abordagens para a contenção o uso do automóvel (BARATA *et al.*, 2011), sendo a implementação de políticas sustentáveis de transporte para a universidade importante decisor na promoção de um ambiente universitário mais atraente, fazendo com que haja um forte potencial para aumentar a vida ativa para a população em seus arredores.

## **1.2. Objetivos**

O presente trabalho almeja desenvolver um procedimento metodológico para formulação de estratégias de incentivo ao uso das bicicletas por usuários de uma determinada universidade. Dessa forma, tal procedimento pretende identificar as principais estratégias destinadas a incentivar o uso da bicicleta na demanda externa de viagens a Universidades que estejam inseridas em centros urbanos, condição essa que aparentemente é favorável ao uso do modo. Para isso, tal procedimento deve contemplar a avaliação da Qualidade de Serviço pelos usuários, fazendo-se, assim, mais sensível à percepção dos usuários.

Desse modo, os objetivos específicos que o trabalho compreende são:

- Justificar a elaboração de um procedimento, auxiliar às metodologias disponíveis, para identificar e formular as principais estratégias de incentivo à bicicleta em universidades públicas inseridas em centros urbanos, que apresentem condições favoráveis à modalidade;
- Estruturar um procedimento modular que leve em consideração os aspectos da acessibilidade espacial e da avaliação da modalidade pelo conceito da Qualidade

de Serviço, para definir estratégias mais assertivas para o caso de estudo, derivadas da percepção dos usuários;

- Conceituar, definir e estruturar os fatores de barreira e de incentivo ao uso da bicicleta, de acordo com as especificidades locais e das características dos usuários;
- Identificar os atributos, e suas variáveis, da Qualidade de Serviço para a modalidade bicicleta, de forma a tornar mais expedita a abordagem da avaliação da modalidade por parte dos usuários;
- Justificar, fundamentar e detalhar a elaboração da metodologia que se propõe, de modo que a aplicação do procedimento permita a formulação de estratégias de incentivo a modalidade bicicleta, derivadas das condições locais de acessibilidade e da avaliação dos usuários;
- Aplicar a metodologia proposta em um estudo de caso, verificando a sua exequibilidade e identificando os possíveis aprimoramentos para futuras abordagens.
- Detectar os atributos críticos da Qualidade de Serviço, para analisar e formular quais estratégias serão mais assertivas para o grupo de estudo da universidade.

### **1.3. Justificativa**

É possível melhorar o ambiente dentro e fora do campus de uma universidade readequando sua divisão modal de acesso? Quais decisões são mais eficazes para incentivar o uso de um modo sustentável, como a bicicleta?

A busca por uma mobilidade sustentável deve ajudar a fomentar a aplicação deste trabalho em ambientes acadêmicos similares ao estudo. Embora alguns estudos tenham se preocupado com a mobilidade em universidades, ainda que escassamente (PORTUGAL, 2012), e que essas experiências disponíveis na literatura sejam fundamentais para um aprofundamento com o tema, ressalta-se a importância em considerar que a reprodução integral das medidas aplicadas em estudos internacionais e brasileiros nem sempre tem aplicação viável para uma universidade qualquer, pois há uma série de especificidades locais que precisam ser contempladas quando na



elaboração de políticas de incentivos a modos sustentáveis, como a bicicleta. Em outras palavras, a replicação de medidas de sucesso que foram norteadoras da mobilidade sustentável em viagens de acesso a algumas universidades, pode não significar em efetivo sucesso no campus onde a política fora replicada, devido as condições do ambiente urbano, da acessibilidade aos diferentes modos e das pretensões da população acadêmica.

Nesse sentido, a elaboração de um procedimento que vise buscar uma mobilidade sustentável para os *campi* requer abordagens e metodologias que sejam exequíveis e aderentes às especificidades locais. Propõe-se, então, este procedimento modular de forma alternativa, que não exclui as abordagens tradicionais, e que pode ser adaptado a outra modalidade sustentável, além da bicicleta.

Este procedimento será aplicado ao campus universitário central da UFRN, em Natal/RN, a fim de servir como guia para futuras aplicações, e mostrar sua exequibilidade sob condições similares às apresentadas, no caso, *campi* de universidades públicas brasileiras inseridas em centros urbanos. A escolha deste campus é motivada por experiências vividas pelo autor, o qual foi aluno da universidade e vivenciou alguns problemas decorrentes/consequentes do desequilíbrio modal das viagens, tais como: alta lotação dos ônibus de linhas internas circulares, ausência de uma infraestrutura cicloviária adequada ao seu uso, níveis ruins de integração entre modalidades de transporte no acesso ao campus; fatores, esses, que estimulam o uso do automóvel, gerando falta de vagas de estacionamento devido à sua alta demanda e, por consequência, em prejuízos ambientais e de qualidade de vida para a comunidade universitária.

#### **1.4. Estrutura da Dissertação**

O Capítulo 2 apresenta uma revisão sobre o conceito de Polos Geradores de Viagens (PGVs), apresentando as principais características que definem tais empreendimentos urbanos, nos quais as universidades estão inseridas, por atraírem significativo número de viagens. Em sequência, são apontadas as especificidades que as

universidades como PGVs possuem, e como elas podem se relacionar no aspecto urbano, sobretudo nos sistemas de transporte.

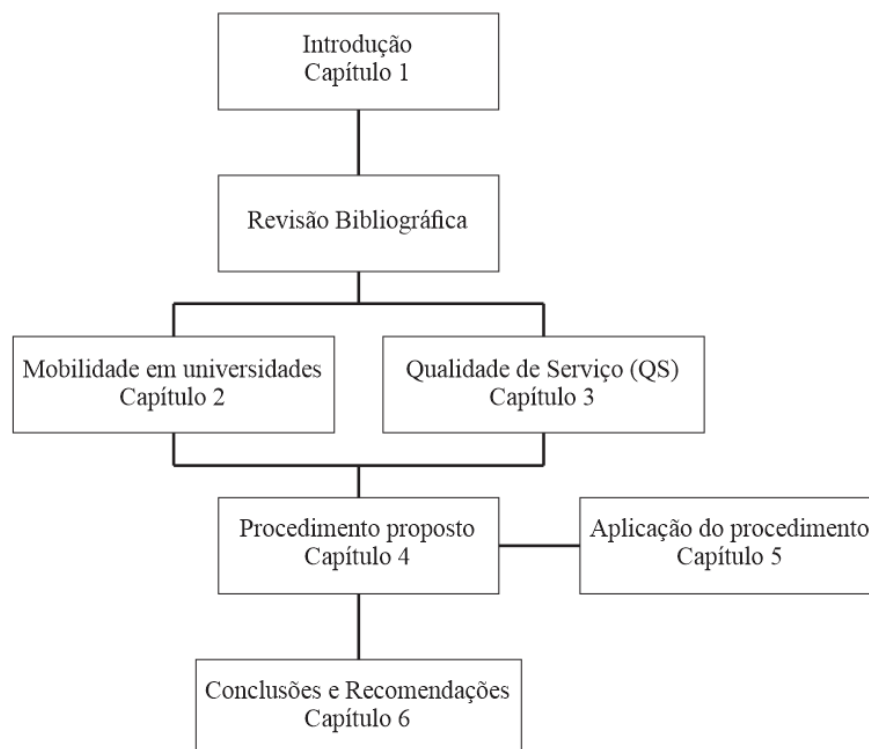
Devido ao alto impacto viário e na qualidade de vida que as viagens dos usuários podem produzir ao redor desses equipamentos urbanos, são conceituadas, também no Capítulo 2, as políticas sustentáveis de mobilidade, das quais o Gerenciamento de Mobilidade (GM), um dos conceitos mais difundidos para esta questão, será abordado. Essas medidas que norteiam a mobilidade de um campus para um caráter mais sustentável são introduzidas, no Brasil e no mundo, no sentido de diminuir o alto uso do automóvel e fornecer maiores atrativos para modalidades coletivas, como Ônibus e modo carona, e modalidades ativas, como a pé e por bicicleta. Para essa última, objeto deste trabalho, serão mostradas as principais estratégias de incentivo que são comumente adotadas em estudos que se preocuparam com a mobilidade dos *campi* de universidades.

Em geral, os estudos que definiram políticas para incentivar o uso da bicicleta em um campus universitário abordam, de formas e intensidades diferentes, a consulta à comunidade para a elaboração de estratégias. Propõe-se direcionar o procedimento metodológico (produto deste trabalho) para definir a avaliação dos usuários da comunidade acadêmica a partir do conceito da Qualidade de Serviço (QS), conforme mostrado no Capítulo 3, de modo a tornar as reproduções em outras universidades mais expeditas, definindo os principais atributos e suas variáveis para o modo bicicleta. Os usuários, a partir de uma consulta/pesquisa realizada, serão capazes de avaliar suas percepções para a modalidade bicicleta, e definir quais são os atributos críticos que os dificultam de utilizar o modo, determinando quais estratégias serão mais assertivas para esse grupo de usuários.

A partir do exposto nos capítulos 2 e 3, e na revisão dos procedimentos já existentes, estrutura-se um procedimento metodológico modular devidamente encadeado (Capítulo 4), no qual a mobilidade, a acessibilidade e a consulta à comunidade universitária serão elementos fundamentais para definir a formulação das estratégias que incentivarão o uso da bicicleta para aqueles usuários que estão em uma disposição espacial favorável ao uso da bicicleta.

O Capítulo 5 mostra uma aplicação realizada em campus de uma universidade pública de aproximadamente 40 mil pessoas, inserida no centro urbano da cidade do Natal/RN, para confirmar a exequibilidade do procedimento.

Desse modo, espera-se atingir os objetivos da dissertação. Após o embasamento teórico e a aplicação prática, o trabalho se encerra com o capítulo 6, apresentando as conclusões e as recomendações para trabalhos posteriores.



**Figura 1.1** - Estrutura da dissertação

## **2. MOBILIDADE EM UNIVERSIDADES**

### **2.1. Instituição de Ensino como PGVs**

As atividades urbanas, que estão em constante movimento e transformação nas cidades, são capazes de impactar e são susceptíveis de serem impactadas pelos sistemas de transporte. Alguns equipamentos urbanos possuem significativo poder de atração de viagens, podendo ter efeitos tanto na circulação de pessoas e veículos, como também na qualidade de vida e em outros elementos do espaço urbano (PORTUGAL, 2012). Os empreendimentos aptos a gerarem e produzirem altos volumes de viagens são denominados Polos Geradores de Viagens (PGVs).

Até aproximadamente o ano de 2005, a esses empreendimentos era atribuído o conceito de Polos Geradores de Tráfego (PGTs), tendo seu foco no tráfego motorizado, em especial os automóveis, e nos impactos no sistema viário (na circulação, na acessibilidade e na segurança) (PORTUGAL, 2012), que resultaram em um manual de tratamento dos impactos que deles decorrem, elaborado pelo DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito). A partir de tal data, passou-se a disseminar o conceito de PGV, desta vez mais abrangente a outros modos de transporte, em especial às viagens não motorizadas (a pé e caminhada) e ao transporte coletivo, considerando ainda os impactos no desenvolvimento socioeconômico e na qualidade de vida (REDPGV, 2016).

Os PGVs podem produzir diferentes tipos de impacto, de acordo com seu propósito e sua dimensão. Em geral, a caracterização dos PGVs no Brasil e em outros países é realizada com base em sua natureza (de uso residencial, comercial ou de serviço/lazer), em dimensão do porte do empreendimento, determinado por parâmetros quantitativos objetivos, como área total construída, número de vagas de estacionamento, número de unidades habitacionais, capacidade de público, entre outros (PORTUGAL, 2012), tendo seus valores de parâmetros que variam de país para país e de cidade para cidade. Assim, para classificar os PGVs e as intensidades de seus potenciais impactos por eles gerados, certamente o reconhecimento do número de viagens atraídas/produzidas será fundamental.

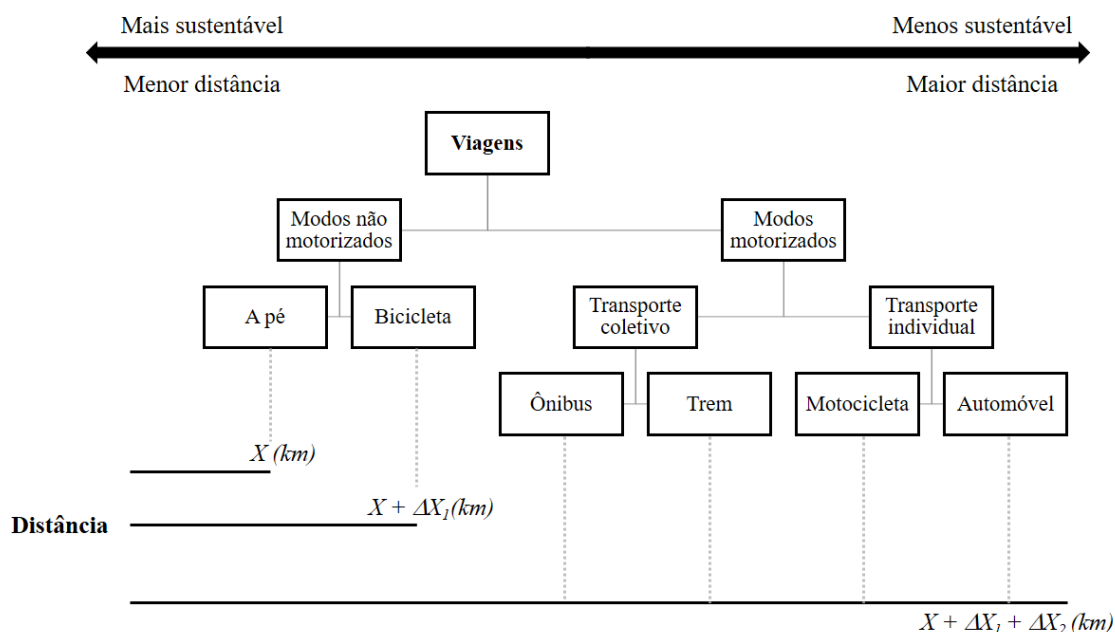
As instituições de ensino são caracterizadas como PGVs com algumas peculiaridades. Tal qual ocorre com as viagens de propósito “trabalho”, as viagens de acesso às instituições de ensino ocorrem de modo regular e previamente programado, especialmente nos dias úteis (PORTUGAL, 2012). Sendo a demanda por viagens, para esses equipamentos, cativa e frequente, é válido o anseio em promover a diminuição do impacto gerados no tráfego em decorrência dessas viagens.

Os *campi* universitários, segundo PORTUGAL e GOLDNER (2003), podem ser considerados Polos Geradores de Viagens (PGVs) por serem empreendimentos com potencialidade de atrair uma grande demanda de pessoas (professores, funcionários, alunos, visitantes, prestadores de serviços, etc.), pelos diferentes meios de transportes usados, e eles podem causar impactos significativos nos sistemas viários internos e externos aos *campi*, já que esses PGVs influenciam e são influenciados pelas condições da cidade em que se inserem (PARRA, 2006).

## **2.2. Características específicas das Universidades**

Ao passo em que geram um número significativo de viagens, segundo RODRIGUES *et al.* (2005) e MEIRELES (2014), um campus universitário pode ser analisado como sendo um espaço urbano, uma vez que a vivência nestes espaços é semelhante à que se pode observar numa pequena cidade, sendo afetada e gerida de acordo com as condições ambientais, de mobilidade e acessibilidade aos serviços e locais de trabalho. É com o mesmo anseio das cidades que as universidades de todo o mundo estão se tornando cada vez mais preocupadas com os efeitos nocivos do automóvel, ao mesmo tempo em que se esforçam para criar um ambiente de seus *campi* sustentável (PÁEZ E WHALEN, 2010). As universidades oferecem um cenário altamente atrativo para aumentar o uso das bicicletas, bem como outras modalidades sustentáveis, pois elas são, essencialmente, propagadoras de inovações em todas as áreas. Segundo BALSAS (2003), os *campi* universitários podem se comportar como um laboratório para testar e implementar várias estratégias alternativas de transportes, reduzindo os custos de infraestrutura e minimizando seus impactos sobre as áreas vizinhas.

A acessibilidade espacial é fundamental para tratativas da mobilidade, e deve ser levada em consideração quando do estudo e busca para uma mobilidade sustentável. MEIRELES (2014), ao estudar a mobilidade em um campus de universidade em Portugal, avalia a sustentabilidade da mobilidade de acordo com a eficiência e adequação dos diferentes modos de transportes, de acordo com a figura 2.1.



**Figura 2.1** - Esquema do processo de avaliação da sustentabilidade da mobilidade. Adaptado de MEIRELES (2014).

Vê-se, pela figura 2.1, que menores distâncias aumentam a possibilidade de uma mobilidade mais sustentável, passível de ser realizada por modos ativos como a pé e por bicicleta, ao passo em que distâncias mais longas favorecem e necessitam o uso de modos motorizados, dentre os quais deveriam ser valorizados as modalidades de transporte público de maior capacidade, operadas em vias segregadas e com energia limpa. Ao realizar o estudo das origens das viagens, é possível definir a área de captura do PGV, para os diferentes modos. Esta é uma atividade importante na caracterização de um campus universitário como um PGV, além de estudar os tipos de usuários e a caracterização do padrão de viagem de cada um deles, para que sejam definidas as estratégias adequadas para seu tratamento (PARRA, 2006).

Ao longo dos últimos anos, alguns estudos foram conduzidos para reconhecimento de padrões de viagem e comportamento dos usuários de comunidades universitárias em seus acessos às universidades. Estes estudos buscavam, de forma

exploratória, reconhecer padrões nos deslocamentos diários, semanais, mensais e até mesmo anuais dos usuários dos *campi* (estudantes, professores e funcionários). Conforme observado em NUNES e JACQUES (2005) e DELMELLE e DELMELLE (2012), conhecer os padrões de deslocamento e comportamentais dos estudantes universitários pode ser importante para a tomada de decisões. De acordo com os autores, é preciso entender os aspectos relativos à possibilidade de mudança por parte dos usuários dos sistemas de transportes em um campus universitário e no seu entorno.

### **2.3. Abordagens disponíveis para a elaboração de estratégias para a mobilidade**

A adoção de políticas que incentivem o uso das bicicletas nas universidades pode contribuir para uma mobilidade sustentável, tanto para melhorar o acesso aos seus próprios *campi*, quanto para ajudar a sociedade na busca de estilos de vida mais saudáveis. Essas medidas fazem parte de um conjunto maior de planejamento de transporte, contido no conceito de Gerenciamento da Mobilidade, que, segundo FERREIRA e BALASSIANO (2012), pode ser definido como um conjunto de técnicas de planejamento de transportes que, dentre outras coisas, busca soluções e alternativas mais adequadas para a utilização do automóvel, promovendo meios mais sustentáveis de deslocamento de forma a tornar o sistema de transporte mais eficiente.

O Gerenciamento da Mobilidade (GM) e a Gestão da Demanda de Viagens (*Travel Demand Management* – TDM), no qual o Plano de Mobilidade Corporativa pode ser enquadrado, são abordagens tipicamente usadas em estudos da mobilidade em PGVs. Os Planos de Mobilidade Corporativa são um conjunto de medidas integradas que visa apoiar hábitos mais sustentáveis e eficientes de deslocamentos ao trabalho, equilibrando os incentivos dados à utilização de todos os modais, e são compostos por ações que estimulam modalidades mais sustentáveis como a caminhada, a bicicleta, o transporte coletivo e a otimização do uso do automóvel (carona).

Para todas essas abordagens, as medidas têm como foco os usuários dos automóveis e buscam reduzir as viagens motorizadas, racionalizando seu uso ou pela transferência modal.

As abordagens clássicas tendem a ser orientadas às viagens de funcionários em grandes empresas, e contam com o apoio e suporte dos empregadores e alguma promoção e associação com o município. Assim, as empresas conseguem exercer alguma influência na escolha modal dos usuários. Contudo, há outros tipos de PGVs, como universidades, escolas, shopping centers e supermercados, onde os usuários/clientes podem não assimilar as escolhas da participação modal impostas, não havendo, então, uma influência direta em suas programações de viagens.

Entretanto, para esses tipos de PGVs, os usuários podem ser segmentados em categorias e terem estudadas suas características socioeconômicas e escolhas modais, bem como as alocações das suas viagens.

Para este ambiente universitário, percebe-se cada vez mais a realização de estudos de mobilidade em universidades do Brasil e do mundo, devido ao grande contingente de viagens que esses equipamentos conseguem atrair no espaço urbano, e do alto poder de impacto viário que podem decorrer dessas viagens. Muitos desses trabalhos são desenvolvidos de forma a compreender o comportamento dos usuários (alunos, professores e servidores técnicos), a fim de traçar possíveis estratégias que diminuam a dependência do automóvel.

Alguns trabalhos se destacaram na revisão realizada, e contemplam estudos em universidades brasileiras e portuguesas. PARRA (2006) e CARVALHO (2016) realizaram estudos para a mobilidade do campus do Fundão no Rio de Janeiro da UFRJ, a fim de caracterizar os padrões de viagens de acesso dos usuários da universidade. PIRES (2013) estudou a mobilidade de um campus da UFRRJ em uma cidade do interior do Rio de Janeiro, Seropédica, e definiu estratégias para a mobilidade do campus baseadas nas intenções dos próprios usuários, sem avaliar suas disposições espaciais. Já STEIN (2013) avaliou a mobilidade da USP, em São Carlos/SP e traçou estratégias baseadas na condição espacial e avaliação dos modos pelos usuários. FERREIRA (2011) e REIS (2011), na Universidade de Aveiro e do Porto, respectivamente, e MEIRELES (2014), na Universidade do Minho, são contribuições de



estudos de mobilidade em universidades portuguesas, que elaboraram medidas para a mobilidade sustentável nos referidos *campi*.

Todas as publicações estudaram a mobilidade em *campi* universitários, embora tivessem objetivos e metodologias diferentes. Os estudos compreenderam, de diferentes formas e intensidades, elementos chaves que envolvem a elaboração de estratégias para a mobilidade sustentável, contempladas nos Planos de Mobilidade: a mobilidade, a acessibilidade e a consulta aos usuários, conforme Tabela 2.1.

**Tabela 2.1** - Atividades envolvidas em estudos sobre mobilidade em universidades.

<i>Publicação</i>	<i>Universidade</i>	<i>Cidade / País</i>	<i>Atividades envolvidas</i>			<i>Interdependência entre atividades</i>
			<i>Disposição espacial</i>	<i>Percepção do usuário</i>	<i>Formulação de estratégias</i>	
Parra (2006)	UFRJ	Rio de Janeiro – Brasil		✓	✓	
Silva e Ferreira (2008)	21 universidades	União Europeia			✓	
Ferreira (2011)	IPL	Leiria -Portugal	✓	✓	✓	
Reis (2011)	FEUP	Porto – Portugal	✓		✓	
Pires (2013)	UFRRJ	Seropédica - Brasil		✓	✓	
Stein (2013)	USP	São Carlos – Brasil	✓	✓	✓	✓
Rybarczyk e Gallagher (2014)	UM-Mint	Mint – Estados Unidos	✓	✓	✓	✓
Meireles (2014)	UMinho	Minho - Portugal	✓	✓	✓	
Carvalho (2016)	UFRJ	Rio de Janeiro – Brasil	✓	✓	✓	

Apesar de alguns dos estudos listados tenham envolvido as três atividades, apenas os estudos de STEIN (2013), no campus da USP – São Carlos/SP, e o de RYBARCZYK e Gallagher (2014), no campus da Universidade de Mint, nos Estados Unidos, puderam definir estratégias para a mobilidade a partir da análise conjunta das

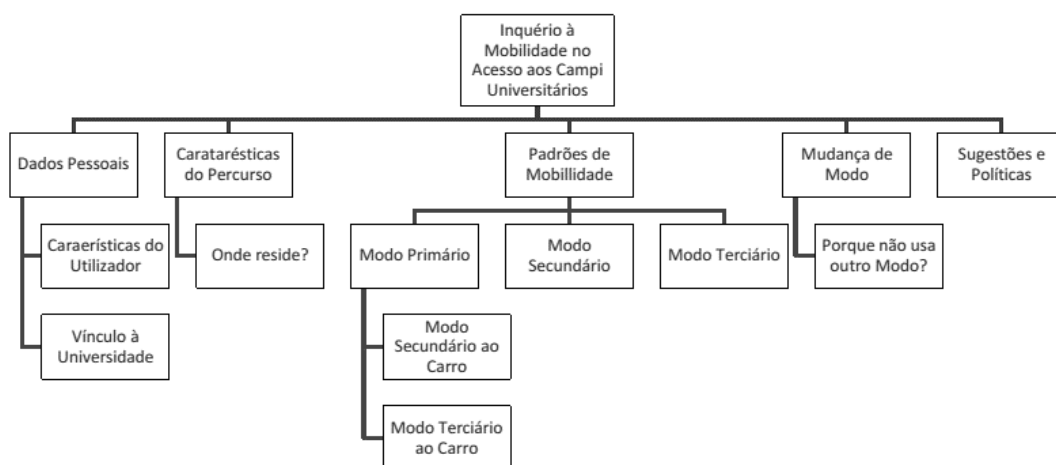
outras atividades, a partir da alocação espacial dos usuários e de suas percepções para as modalidades e características da acessibilidade local.

Para a mobilidade, deve-se conhecer e analisar, desde as etapas iniciais do estudo, a mobilidade atual representada pelos padrões existentes de viagens, a fim de definir quais formas e níveis eles precisariam mudar para se obter uma mobilidade mais sustentável, o que definiria uma meta para a mobilidade a ser estabelecida. É importante que essa meta seja ajustada às condições locais, e que sejam estimados os efeitos que as estratégias propostas, em conformidade com a meta inicialmente estipulada, consigam exercer na mobilidade atual.

Quanto às condições de acessibilidade, MEIRELES (2014) contribui no sentido de analisar a distribuição espacial dos usuários, e correlacioná-la com possíveis mudanças modais por parte deles, partindo da premissa de que curtas distâncias favorecem o uso de modos não motorizados, orientando, assim, as estratégias definidas no Plano de Mobilidade elaborado.

Já para a consulta aos usuários, todas as publicações encontradas na revisão e listadas anteriormente oferecem boas opções de abordagem e de elaboração de estratégias, sobretudo aquelas observadas em FERREIRA (2011), PIRES (2013), e STEIN (2013). PARRA (2006), inclusive, ressalta a importância da opinião dos usuários, já que são os responsáveis por aceitar ou rejeitar as implementações a serem feitas, e poderem avaliar a mobilidade atual do campus de forma diferente da dos gestores. STEIN (2013), por sua vez, conseguiu definir estratégias para a mobilidade sustentável, a partir do reconhecimento de barreiras e motivações apontadas pela comunidade acadêmica consultada, e de sua avaliação da propensão à mudança para modos mais sustentáveis. Para tal, a autora afirma que, ao organizar a pesquisa em grupos focais, consegue-se identificar quais atributos afetam a percepção do usuário de como eles avaliariam uma série de infraestruturas.

MEIRELES (2014) por sua vez, em um estudo sobre a Universidade do Minho, em Portugal, simplificou em apenas uma aplicação o questionário sobre as características dos usuários. Assim, se conseguiu definir em cinco grupos de questões essenciais, tais como: dados de entrada, características de percurso, identificação dos modos de transporte utilizados de acordo com a frequência de utilização, avaliação de potenciais alterações comportamentais através da avaliação da possibilidade de mudança de modo transporte e possíveis soluções através da identificação de políticas e apresentação de sugestões, conforme figura 2.2.



**Figura 2.2** - Organização do questionário aplicado aos usuários da universidade MEIRELES (2014).

Apesar de todas as metodologias se preocuparem em fundamentar estatisticamente a consulta, considera-se que poderia se trabalhar metodologicamente em uma estrutura modular, que poderia – a partir da análise da mobilidade atual e das condições de acessibilidade – determinar o potencial de mudança modal, delimitando as modalidades, os locais e os segmentos a serem abordados de maneira seletiva e mais aprofundada. E em outro módulo, realizar uma pesquisa direcionada a este público alvo com base no conceito de Qualidade de Serviço, definindo, então, a propensão a transferência modal e proporcionando os atributos críticos a respaldarem a formulação de estratégias.

Para isso, parte-se da premissa que as condições espaciais de acessibilidade, que serão definidas pelas áreas de influência do modo bicicleta, determinarão os potenciais usuários dispostos a escolher cada uma dessas modalidades, de maneira a garantir uma mobilidade mais sustentável.

## **2.4. Estratégias para as bicicletas em universidades**

As estratégias de Gerenciamento da Demanda de Viagens (*TDM*) mostraram ser potencialmente amplificadores da quantidade de viagens por bicicleta e a pé, para grupos acadêmicos da universidade de UM-Mint, Estados Unidos (RYBARCZYK e GALLAGHER, 2014). A análise indica que os grupos usariam mais a bicicleta se houvessem rotas mais seguras e melhor iluminação, além de um possível aumento no custo dos automóveis. Aumentar a segurança, com iluminação e patrulha da polícia, já é, por si só, um fator que aumentaria a demanda de viagens não motorizadas. Os resultados apresentados na pesquisa de RYBARCZYK e GALLAGHER (2014) têm implicações importantes de caráter de decisão. Políticas universitárias voltadas a onerar os custos de estacionamento para automóveis podem promover o aumento de uso bicicleta entre os grupos acadêmicos (estudantes e funcionários), e tornar outras formas de transporte mais atraentes para esses grupos.

Ainda nos Estados Unidos, a instituição *The League of American Bicyclists* (A Liga de Ciclistas Americanos – ver: <http://www.bikeleague.org>) promove anualmente um prêmio para definir as universidades americanas mais amigáveis ao ciclismo, o *Bicycle Friendly University Award* (Prêmio Universidades Amigosas às Bicicletas), desde o ano de 2011. Tal premiação gera um incentivo às universidades em busca de um campus mais atraente, avaliando os esforços das candidatas para promover a bicicleta em cinco áreas principais: engenharia, incentivo, educação, execução e avaliação/planejamento. Isso pôde proporcionar um melhor foco sobre como os esforços dos gestores da universidade devem avançar para tornar nosso campus mais amigável à bicicleta, e já é reconhecido o impacto imediato e de longo prazo que uma cultura vibrante e favorável à bicicleta pode criar para suas instituições, inclusive na possível escolha das universidades melhores ranqueadas pelos novos alunos.

Outro exemplo interessante que está sendo disseminado em trabalhos relativos ao gerenciamento da mobilidade nos *campi* universitários é o incentivo ao *carpooling* (BRUGLIERI *et al.*, 2011), conhecido no Brasil como Carona ou Transporte Solidário. Algumas universidades já têm experimentado a modalidade, inclusive contando com o desenvolvimento de aplicativos e tecnologias específicas para isso. A prática consiste no uso compartilhado de um carro único por duas ou mais pessoas, o que aumenta a taxa de ocupação do veículo, reduzindo o número de carros nas ruas e, conseqüentemente, ajudando o ambiente ao aumentar a eficiência energética do automóvel, permitindo a utilização de combustível de modo inteligente, bem como na redução de poluição e problemas de saúde, conforme apontam MARTINS e KOZIEVITCH (2015).

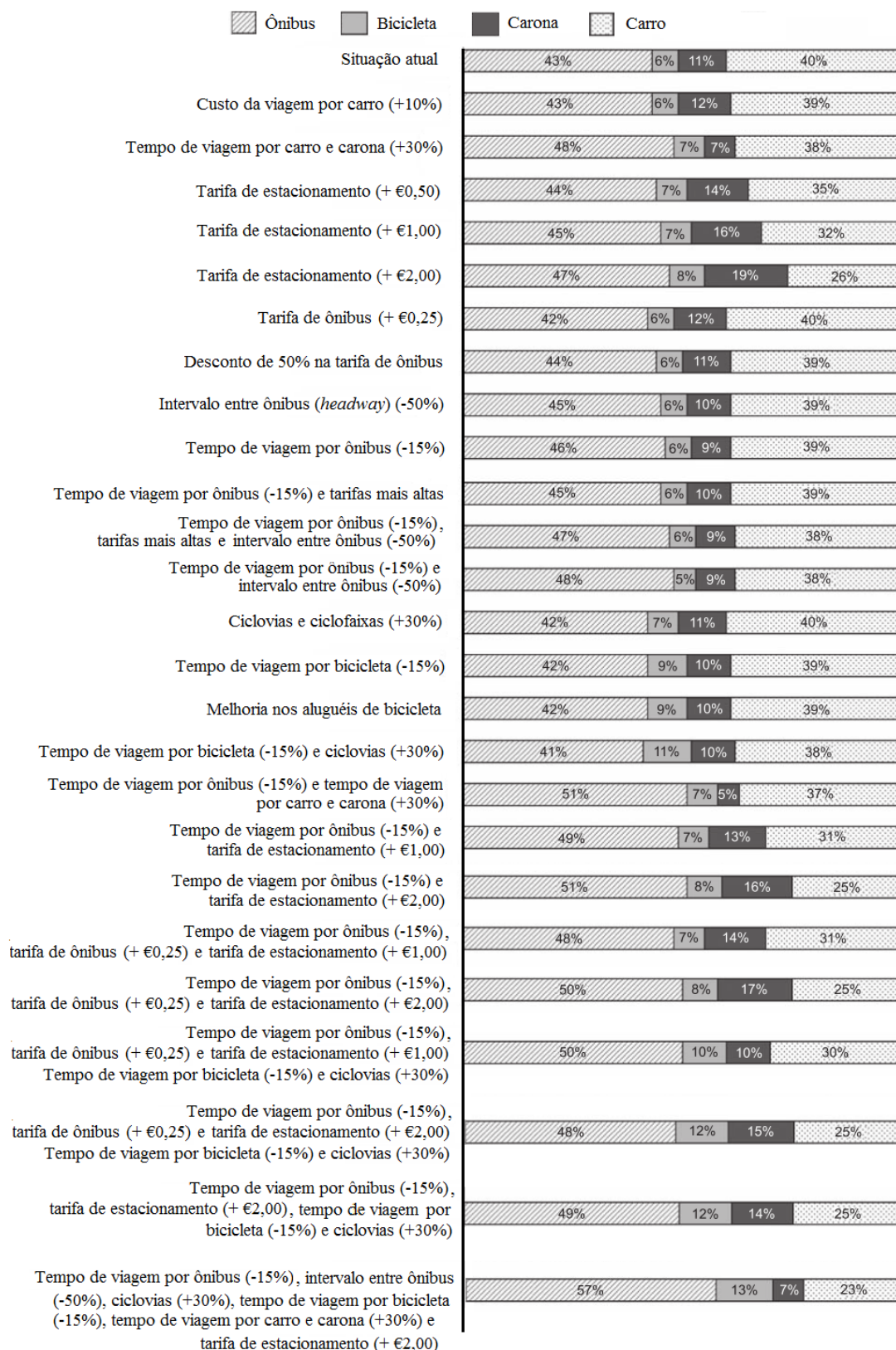
Para que a prática seja amplamente difundida para quaisquer universidades, é necessário que o Plano de Mobilidade esteja fortemente apoiado em informações atualizadas sobre os padrões de viagens dos alunos, professores e servidores técnicos, e na meta para a mobilidade sustentável que se queira atingir. Tal discernimento pode se estender a todas as estratégias para a mobilidade, sempre levando em consideração metodologias que sejam aplicáveis e ajustadas às características locais e dos usuários.

Em um campus da Universidade de Burgos, Espanha, GONZALO-ORDEN *et al.* (2012) conseguiram avaliar cenários para a divisão modal e eficiência energética das viagens de acesso ao campus, a partir de modelos de escolha modal de usuários, como o Logit Multinomial (MNL). As medidas que buscaram atingir uma meta para a mobilidade sustentável estão ilustradas na figura 2.3.

Em relação às bicicletas, os autores puderam avaliar cenários positivos com o incremento de alguns aspectos, como: aumento em 30% em ciclovias, que elevaria a participação modal da bicicleta de 6% para apenas 7%; diminuição do tempo de viagem por bicicleta em 15%, elevando o uso da bicicleta de 6% para 9% das viagens, sendo esses os mesmos níveis de aumento do uso para uma medida de melhoria nos aluguéis de bicicleta.

Ainda para o estudo, os maiores aumentos no uso da bicicleta se deram quando se avaliaram medidas intervenientes em conjunto com outras modalidades de transporte. Os níveis se mostraram mais sustentáveis, do ponto de vista da mobilidade, quando o tempo de viagem por ônibus diminuiu em 15%, o *headway* entre ônibus caiu pela

metade, o número de ciclovias aumentou em 30%, o tempo de viagem por bicicleta diminuiu em 15%, o tempo de viagem por carro e carona aumentou em 30% e quando fosse possível cobrança de tarifa de estacionamento no valor de 2 euros. Com esse conjunto de medidas, o uso do ônibus aumentaria de 43% para 57%, da bicicleta de 6% para 13% e do carro e carona, somados, cairia de 51% para apenas 30%, aproximando-se cada vez mais do que se percebe como sustentabilidade.



**Figura 2.3** - Medidas de incremento da mobilidade sustentável em um campus da Espanha.

Traduzido de GONZALO-ORDEN *et al.* (2012)

Ressalta-se que a adoção de estratégias para promover o uso da bicicleta está dependente do fator “decisão” do usuário, que frequentemente é motivado a partir da ação dos cidadãos (ação coletiva) e do setor privado nas proposições de medidas que favoreçam a utilização da bicicleta (FERREIRA, 2011).

Existem vários fatores que afetam a escolha da bicicleta como modo de transporte. Os fatores inerentes à escolha das bicicletas pelos usuários, de uma forma geral, podem interferir direta ou indiretamente na decisão pelo uso das bicicletas. Uma clara compreensão desses fatores é um requisito essencial para a concepção de decisões que visem aumentar a demanda por viagens de modos não motorizados (FHWA, 1992). A FHWA (1992), ainda, considera esses fatores como úteis para análise de decisões para eliminar possíveis obstáculos às viagens por modalidades ativas de transporte.

A atitude do usuário em utilizar a bicicleta como meio de transporte pode ser caracterizada como um produto desses fatores, que se organizam em diferentes naturezas. Em HANDY *et al.* (2010), listam-se os fatores individuais, fatores de aspecto social e fatores de aspecto físico na explicação do comportamento do usuário. Os fatores individuais incluem atitudes, preferências e crenças, além das características sociodemográficas e de autoconfiança em andar de bicicleta. Os fatores de aspecto social (*social-environment*, também entendido como contexto social) compreendem os padrões culturais da comunidade, evidenciados pelos comportamentos coletivos daqueles usuários que compõem a comunidade. Já os fatores de aspecto físico, neste caso, são aqueles que envolvem o ato de pedalar, como a infraestrutura de transportes e os padrões de uso do solo oferecidos pelas cidades.

Outras publicações que se preocuparam em elencar os principais fatores que influenciam a escolha da bicicleta estão identificadas e apresentadas na Tabela 2.2.



**Tabela 2.2** - Lista de publicações e os referidos fatores de influência no uso das bicicletas

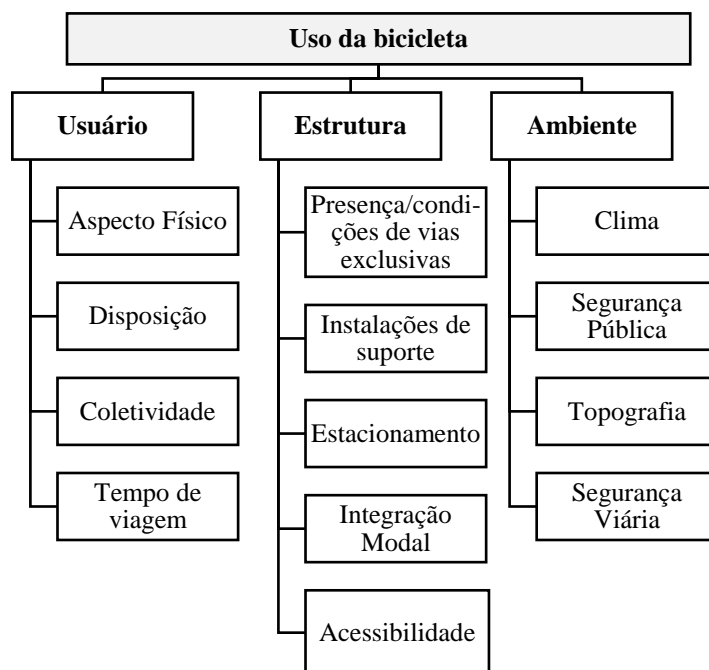
<i>Publicação</i>	<i>Fatores associados ao uso da bicicleta</i>
FHWA (1992)	<b>Fatores subjetivos:</b> Comprimento da viagem, segurança no tráfego, conveniência, custo da viagem, valor atribuído ao tempo, valorização dos exercícios físicos, condições físicas, circunstâncias familiares, hábitos cotidianos, atitudes e valores morais, aceitabilidade social. <b>Fatores objetivos:</b> Clima, topografia, Infraestrutura adequada para bicicletas, acessibilidade das rotas, integração multimodal
HANDY <i>et al.</i> (2010)	<b>Fatores individuais:</b> Gênero, idade, nível de educação, renda, veículos por pessoa, fisicamente ativo, boa saúde, consciência ecológica-econômica; <b>Fatores de aspecto físico:</b> Uso do Solo, densidade de serviços, localização urbana, distância para instalações de apoio para bicicletas, ciclofaixas, ciclovias segregadas, <i>design</i> favorável às bicicletas, condições de tráfego, topografia, clima. <b>Fatores de contexto social:</b> amigos que também as usam, respeito dos motoristas, riscos de furto das bicicletas.
PROVIDELO E SANCHES (2011)	Segurança para ciclistas, Infraestrutura específica, Estacionamento seguro para bicicletas, Aceitabilidade social, Velocidade do ciclismo, Modo de transporte confortável, Esforço físico, Conforto térmico, Distância das viagens, Preferência pessoal.
WINTERS <i>et al.</i> (2011)	Segurança viária, facilidades de pedalar, mau tempo e iluminação precária, boas condições da rota, interações com automóveis, superfície das vias, integração com o trânsito, cargas que levam, estacionamento de bicicletas, instalações de suporte ao fim da viagem, educação e incentivos, sinalização nas vias, disposição para pedalar, interseções semaforizadas, leis relacionadas ao ciclismo

Considerando todas as publicações anteriormente listadas, e outras relevantes como PEZZUTO (2002), HEINEN *et al.* (2011) e LITMAN (2013), pode ser observado que existe um grande número de fatores que influenciam direta ou indiretamente a decisão de uma pessoa em realizar uma viagem por bicicleta. Em suma, os fatores de natureza individual contribuem para a motivação do uso da bicicleta, ao passo em que fatores de natureza social e física determinam a qualidade das condições

de ciclismo, mostrando-se como atrativos ou impeditivos para se andar de bicicleta (HANDY *et al.*, 2010).

Depois de realizada a revisão da literatura, pode-se determinar que os fatores relevantes para o uso da bicicleta pertencem a três naturezas distintas: à natureza dos Usuários, na qual cada ciclista deverá definir as avaliações que lhe concerne, no que se refere ao seu aspecto físico, disposição para pedalar, fatores coletivos e o tempo de viagem suportado; à natureza da Estrutura, que diz respeito às facilidades oferecidas ao modo, tais quais as condições das ciclofaixas e ciclovias, instalações de suporte, vagas de estacionamento e integração com outros modos de transporte; e à natureza do Ambiente, que é relativa às condições climáticas, características da topografia e relevo, níveis de segurança pública e de segurança viária.

Os fatores mais frequentes observados na literatura podem ser resumidos e organizados conforme figura a seguir:



**Figura 2.4** - Fatores associados ao uso da bicicleta

Quando são realizados estudos sobre estratégias para incentivar o uso das bicicletas, HANDY *et al.* (2014) contribuem significativamente com o que é necessário reconhecer e quais os desafios a serem superados para a realização desses estudos, como mostra a tabela 2.3.

**Tabela 2.3** - Resumo das necessidades e desafios das pesquisas sobre bicicletas  
Traduzido e adaptado de HANDY *et al.* (2014)

<i>Questão</i>	<i>Itens necessários</i>	<i>Desafios</i>
Quantas viagens por bicicletas estão sendo feitas atualmente?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados de quantas viagens, por quem, onde, quando e para que propósito</li> <li>• Dados consistentes ao longo do tempo para observar padrões</li> <li>• Dados consistentes entre locais para permitir comparações</li> <li>• Métodos padronizados de coleta de dados, testados quanto à confiabilidade e validade dos dados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abordagens baseadas nos locais e características das pessoas</li> <li>• Separar as viagens de bicicleta (<i>commuting</i>) do ciclismo de lazer</li> <li>• Uso de bicicletas em conjunto de outros modos</li> <li>• Ciclismo ocasional</li> </ul>
<i>Identificação de fatores</i>		
Quais são as estratégias mais promissoras?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efeitos de distâncias não-lineares</li> <li>• Importância de outros tipos de infraestruturas</li> <li>• Função dos equipamentos da bicicleta</li> <li>• Impacto dos custos dos modos concorrentes</li> <li>• Atitudes e hábitos para o ciclismo e suas formações</li> <li>• Função das influências sociais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efeitos da interação entre fatores</li> <li>• Efeitos bidirecionais entre os fatores e o ciclismo</li> <li>• Efeitos bidirecionais entre dois ou mais fatores</li> <li>• Efeitos de fatores de nível mais alto</li> </ul>
<i>Estudos de avaliação</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de mudança nas viagens por bicicleta a partir da implementação da estratégia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes e depois da medição</li> <li>• Identificação do grupo de controle</li> <li>• Separar os efeitos da estratégia de outros fatores</li> <li>• Transmissibilidade dos resultados de um local para outro</li> </ul>
<i>Evidência empírica</i>		
Quais são os benefícios?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução do uso do automóvel</li> <li>• Benefícios para a saúde</li> <li>• Efeitos no bem-estar</li> <li>• Benefícios econômicos a nível da sociedade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituição da modalidade e destino</li> <li>• Substituição da atividade física</li> <li>• Efeitos bidirecionais entre ciclismo e saúde</li> <li>• Efeitos entre viagens cotidianas por bicicleta vs. Ciclismo de lazer</li> </ul>
<i>Avaliação de custos e benefícios</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise do custo-benefício</li> <li>• Avaliação do trade-off (abrir mão de uma escolha por outra)</li> </ul> <p>Previsão dos níveis de ciclismo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incerteza da amplitude dos benefícios</li> <li>• Considerações com equidade</li> <li>• Incorporação das viagens por bicicleta dentro dos modelos de demanda de viagens locais</li> </ul>

Ao tratar da modalidade bicicleta, é imprescindível consultar os usuários do estudo que estará em questão, como apontam HANDY *et al.* (2014), pois essa forma de

mobilidade parte de um conjunto de fatores de estímulo, como vistos na tabela 3.1. E o incremento da mobilidade por bicicleta parece sempre ir ao encontro da redução do uso do automóvel, baseada na sustentabilidade da mobilidade, e nas melhorias das condições de saúde dos usuários.

Como se trata da percepção dos usuários frente aos estímulos, de natureza coletiva, individual e/ou do ambiente, que lhes são oferecidos para a modalidade bicicleta, sugere-se elencá-los como atributos da Qualidade de Serviço, conceito amplamente utilizado em Transportes para modos motorizados, mas pouco atribuído à modalidade bicicleta.

De modo a elaborar uma abordagem auxiliar às existentes, e simplificar a análise de todos os fatores intervenientes na utilização da bicicleta, é necessário entender o conceito de Qualidade de Serviço, e como se organiza a percepção dos usuários em relação ao serviço oferecido para as modalidades.

Nesse sentido, o próximo capítulo abordará o conceito da Qualidade de Serviço, proposto para este estudo.

## 3. QUALIDADE DE SERVIÇO

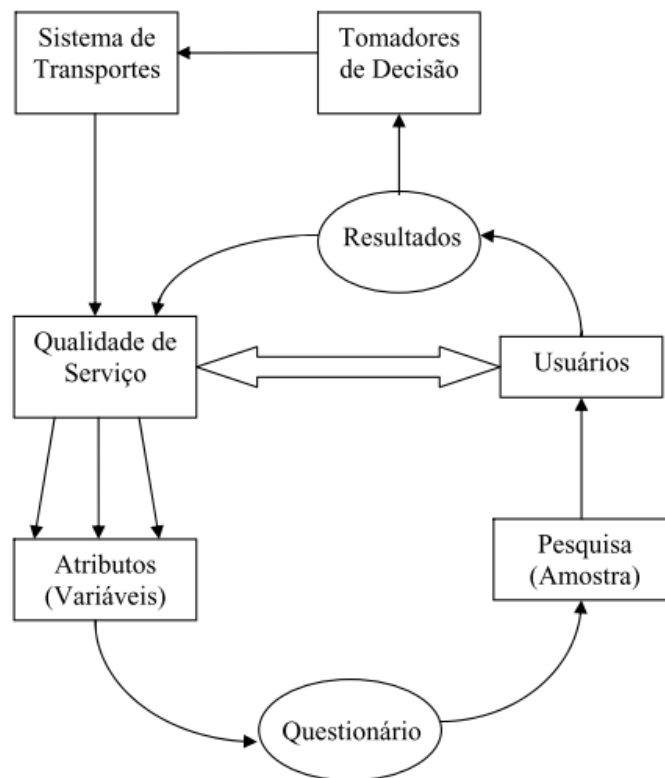
### 3.1. Qualidade da Infraestrutura e Nível de Serviço

A Qualidade do Serviço (QS) tem sido usada em vários trabalhos que estudam a transferência modal considerando a participação e percepção dos usuários (CARDOSO, 2012). Os conceitos de Qualidade de Serviço (QoS – *Quality of Service*) e de Nível de Serviço (LoS – *Level of Service*), assim como o conceito de Medidas de Desempenho (*Performance Measures*) são frequentemente utilizados na literatura de forma indistinta (PHILLIPS; GUTTENPLAN, 2003), embora os autores alertem que esses três conceitos são diferentes.

A Qualidade de Serviço pode ser compreendida como a percepção do usuário do quão bom o serviço está operando (FDOT, 2013), ou seja, é a medida global ou desempenho percebido do serviço oferecido a determinada modalidade do ponto de vista do passageiro/usuário (PHILLIPS; GUTTENPLAN, 2003). Já o Nível de Serviço é a estratificação quantitativa da QS, compreendido como um intervalo de valores para um aspecto específico do serviço, com notas que variam de A (melhor) a F (pior) (PHILLIPS E GUTTENPLAN, 2003; FDOT, 2013), sendo um termo bastante difundido, utilizado há mais de 40 anos pelo *Highway Capacity Manual* (HCM). Por sua vez, o conceito de Medidas de Desempenho pode remeter a um fator quantitativo ou qualitativo, usado para avaliar um aspecto particular do serviço.

Para a modalidade bicicleta, poucos são os trabalhos que contemplam o conceito de Qualidade de Serviço, para a avaliação do modo pelo usuário. Isto também é percebido para o modo caminhada (NEVES, 2014). Algumas publicações que envolvem as bicicletas utilizaram o termo Qualidade de Serviço para abordar conceitos de Nível de Serviço, ao medir os desempenhos da modalidade, como observado em LANDIS *et al.* (1997), PROVIDELO e SANCHES (2006), PARKS *et al.* (2013) e FANG *et al.* (2016).

Em geral, o desempenho de um sistema de transporte deve refletir o nível de satisfação daqueles que o utiliza –os usuários, que o administra e também da própria comunidade, sempre de forma a adotar uma inserção social e uma função pública. Embora os operadores de transporte e tomadores de decisão pareçam estar interessados em prover um serviço que satisfaça os usuários (CARDOSO, 2006), o usuário e o operador podem ter diferentes enfoques quanto a esse conceito. Então, faz-se necessária a consulta aos usuários, para que sejam avaliadas as percepções que têm em relação às modalidades, para que as medidas que serão resultadas sejam mais assertivas. A figura 3.1 ilustra os aspectos intervenientes no processo de estabelecimento da Qualidade de Serviço.



**Figura 3.1** - Processo de avaliação da Qualidade de Serviço na área de transportes  
(CARDOSO, 2006)

Nesse sentido, a avaliação da QS se apresenta como um importante indicador da qualidade em um sistema de transporte. Ela é capaz de revelar como os usuários percebem a qualidade do serviço oferecido, ajudando a prever o comportamento das

viagens de acordo com as suas preferências, e refletem as diferenças nas suas características socioeconômicas (CARDOSO, 2006; NEVES, 2014).

Para a modalidade bicicleta, a QS se dá através da percepção do ciclista, e também do potencial ciclista, se for necessário conhecer uma demanda potencial de usuários do modo. Assim como todas as outras modalidades, a avaliação QS é composta por alguns atributos, capazes de refletir a forma como os usuários compreendem as variáveis que lhes cercam, muitas vezes representando as razões para a opção modal. Os atributos são as categorias onde se organizam as variáveis, essas que podem ser medidas. Os atributos da QS são os aspectos determinantes da qualidade, e suas percepções e ponderações variam de acordo com características socioeconômicas, características locais e propósito da viagem e de acordo com o tipo de modalidade (CARDOSO, 2012).

### **3.2. Atributos da QS caracterizados para as bicicletas**

Em transportes, a sistematização dos atributos da Qualidade de Serviço vem sendo feita fundamentalmente para o transporte motorizado, e principalmente para os transportes públicos. Apesar de alguns trabalhos abordarem indicadores para a avaliação da modalidade bicicleta, são escassas as publicações que envolvem o conceito Qualidade de Serviço atribuído ao modo, como também visto para o modo caminhada em NEVES (2014), fazendo-se necessário introduzir o conceito da avaliação QS para a modalidade.

Nesse sentido, propõe-se reunir os fatores intervenientes no uso da bicicleta, visto no capítulo 2, em categorias de atributos da QS que são usualmente considerados em Transportes, de forma a simplificar o estudo para planejamento do ciclismo.

Tradicionalmente, são seis os atributos mais utilizados para a avaliação da Qualidade de Serviço na área de Transportes: Acessibilidade, Confiabilidade, Conforto, Conveniência, Rapidez e Segurança (CARDOSO, 2006; NEVES, 2014).

O atributo Acessibilidade tem sido conceituado, geralmente, como a facilidade de deslocamento entre locais, ou também como a facilidade de interações entre as atividades, e representa a facilidade em alcançar um destino através da infraestrutura de

transportes e uso do solo (CARDOSO, 2006; NEVES, 2014). Para modalidades ativas, como a pé e bicicleta, a acessibilidade está associada à facilidade oferecida pelo ambiente urbano para acessar os destinos desejados a pé ou por bicicleta.

A acessibilidade pode ser derivada de duas naturezas: a espacial e a de infraestrutura. A acessibilidade espacial está diretamente ligada a distância da viagem percorrida da origem até seu destino. Pressupõe-se que, para o modo bicicleta, distâncias muito grandes dificultem utilizar a modalidade, devido a limitação física do usuário e do alto tempo de viagem que decorrem da baixa velocidade média. Assim, à medida em que as distâncias das viagens vão aumentando, a necessidade por modos motorizados fica cada vez maior. A acessibilidade da infraestrutura está ligada às condições de uso da modalidade que são oferecidas, desde ciclovias de razoável qualidade, a equipamentos de apoio, como oficinas, bicicletários e vestiários.

O atributo Confiabilidade é aquele que reflete a confiança e certeza na prestação do serviço de forma efetiva, de acordo com as condições desejadas. Para o transporte público, por exemplo, a confiabilidade pode ser caracterizada nos cumprimentos de horários e itinerários das linhas. Embora observado como muito relevante para os transportes públicos (CARDOSO, 2012), NEVES (2014) alerta para as poucas publicações para a modalidade caminhada que contemplaram a confiabilidade como atributo. A autora acredita que isso se ocorra devido a imprevisibilidade das variáveis do ambiente seja menor do que nos modos de transportes motorizados. Para modalidades ativas, como a bicicleta, a confiabilidade parece estar relacionada aos ambientes oferecidos para a prática do ciclismo, como sinalização viária adequada e informações sobre rotas disponíveis para a bicicleta.

Como o conforto relaciona-se ao bem-estar individual, de cada usuário, o seu nível é de difícil determinação. Em geral, o conforto está relacionado com as amenizações que são oferecidas, no serviço, para aumentar o bem-estar individual e coletivo. Em linhas de transporte coletivo, o conforto (ou sua ausência, como alguns autores tratam) pode ser percebido com a superlotação dos veículos, amenização térmica para calor ou frio do ambiente externo, limpeza e conforto psicológico (CARDOSO, 2006). Para as modalidades ativas, o atributo conforto pode ser medido pela presença de elementos que amenizem as dificuldades no trajeto, como superfície do



pavimento, largura e manutenção de calçadas e ciclovias, coberturas de proteção a intempéries e sombras para aumentar o conforto térmico.

A conveniência está diretamente ligada às características que facilitam o deslocamento do usuário. Embora seja tradicionalmente considerado na avaliação QS das modalidades de transporte, alguns autores preferem associá-lo e agrupá-lo aos atributos conforto, acessibilidade e rapidez, cujas relações referenciais são estreitas e fortes, de modo a minimizar uma possível confusão de avaliação por parte do usuário (CARDOSO, 2012).

Para as bicicletas, a conveniência no seu uso está ligada na linearidade dos principais caminhos, na suavização das ladeiras, na ausência de obstáculos físicos e na preferência de passagens nos cruzamentos viários. Percebe-se que, assim como para o modo caminhada, o atributo conveniência também tem aplicação similar aos atributos acessibilidade e conforto (NEVES, 2014).

Embora possa estar relacionada com a acessibilidade e conveniência, devido estar diretamente ligada a distância das viagens e nas interações com o ambiente viário, o atributo rapidez é conceituado tradicionalmente como o tempo gasto para a realização da viagem.

Para a modalidade bicicleta, a rapidez pode se mostrar no tempo de viagem ao pedalar, no tempo perdido nos cruzamentos, e na velocidade que o usuário pode desenvolver com a bicicleta pelos caminhos disponíveis.

A segurança refere-se à exposição aos riscos pessoais e materiais no trânsito (VASCONCELLOS, 2001). Corresponde à certeza de proteção passada ao usuário na viagem em que ele esteja realizando, de modo que a proteção se dê duas formas: na segurança viária, ligada aos riscos dos deslocamentos com o ambiente externo e com os demais veículos que compartilham os espaços viários, como a interação carros e bicicletas, por exemplo, e na segurança pública, associada aos riscos de ocorrência de crimes leves ou graves, como furtos, assaltos ou sequestros. Para a segurança pública, alguns autores utilizam, de forma distinta, o termo Seguridade (PEZZUTO E SANCHES, 2004; MONTEIRO E CAMPOS, 2011).

A segurança é considerada como uma das principais barreiras aos deslocamentos ativos, excluindo potenciais usuários das modalidades mais sustentáveis (NEVES, 2014). Para os ciclistas e potenciais ciclistas, a segurança no trajeto pode ser vista como a percepção da segurança pública, a partir do risco de crimes/violência e a presença de iluminação nos trajetos, e o grau percebido de segurança viária, de acordo com as interações bicicletas-veículos-vias.

### 3.3. Considerações finais

Os atributos tradicionais da Qualidade de Serviço foram caracterizados para a modalidade bicicleta, propósito deste estudo. De forma complementar, eles podem ser estudados e adequados a outras formas de mobilidade sustentável, como transporte coletivo (CARDOSO, 2006), caminhada (NEVES, 2014) e à modalidade carona, para definir estratégias que devam estar presentes em Planos de Mobilidade que estejam sendo elaborados para PGVs.

A tabela 3.1 mostra os atributos e suas respectivas variáveis que foram tratadas neste capítulo.

**Tabela 3.1** – Atributos tradicionais e suas respectivas variáveis para a modalidade bicicleta

<i>Atributos</i>	<i>Natureza</i>	<i>Variáveis</i>	
<b>Acessibilidade</b>	Espacial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distância da viagem da origem até o destino</li> </ul>	
	Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclovias adequadas</li> <li>• Infraestrutura fornecida para as viagens por bicicletas</li> <li>• Equipamentos de apoio</li> <li>• Sinalização viária adequada</li> </ul>	
		<b>Confiabilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informações sobre rotas disponíveis para a bicicleta.</li> </ul>
		Informativa	

<b>Conforto</b>	Pessoal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superfície do pavimento</li> <li>• Largura e manutenção de ciclovias</li> <li>• Coberturas de proteção a intempéries</li> <li>• Presença de sombras</li> </ul>
	Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearidade das ciclovias e ciclofaixas</li> <li>• Suavização das ladeiras</li> <li>• Ausência de obstáculos físicos</li> <li>• Preferência de passagens nos cruzamentos viários.</li> </ul>
<b>Rapidez</b>	Temporal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo de viagem ao pedalar</li> <li>• Tempo perdido nos cruzamentos</li> <li>• Velocidade que o usuário pode desenvolver com a bicicleta pelos caminhos disponíveis</li> </ul>
<b>Segurança</b>	Pessoal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco de assaltos</li> <li>• Iluminação dos equipamentos viários</li> </ul>
	Viária	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presença de políticas de segurança viária</li> <li>• Agressividade do ambiente e usuários para a modalidade</li> </ul>

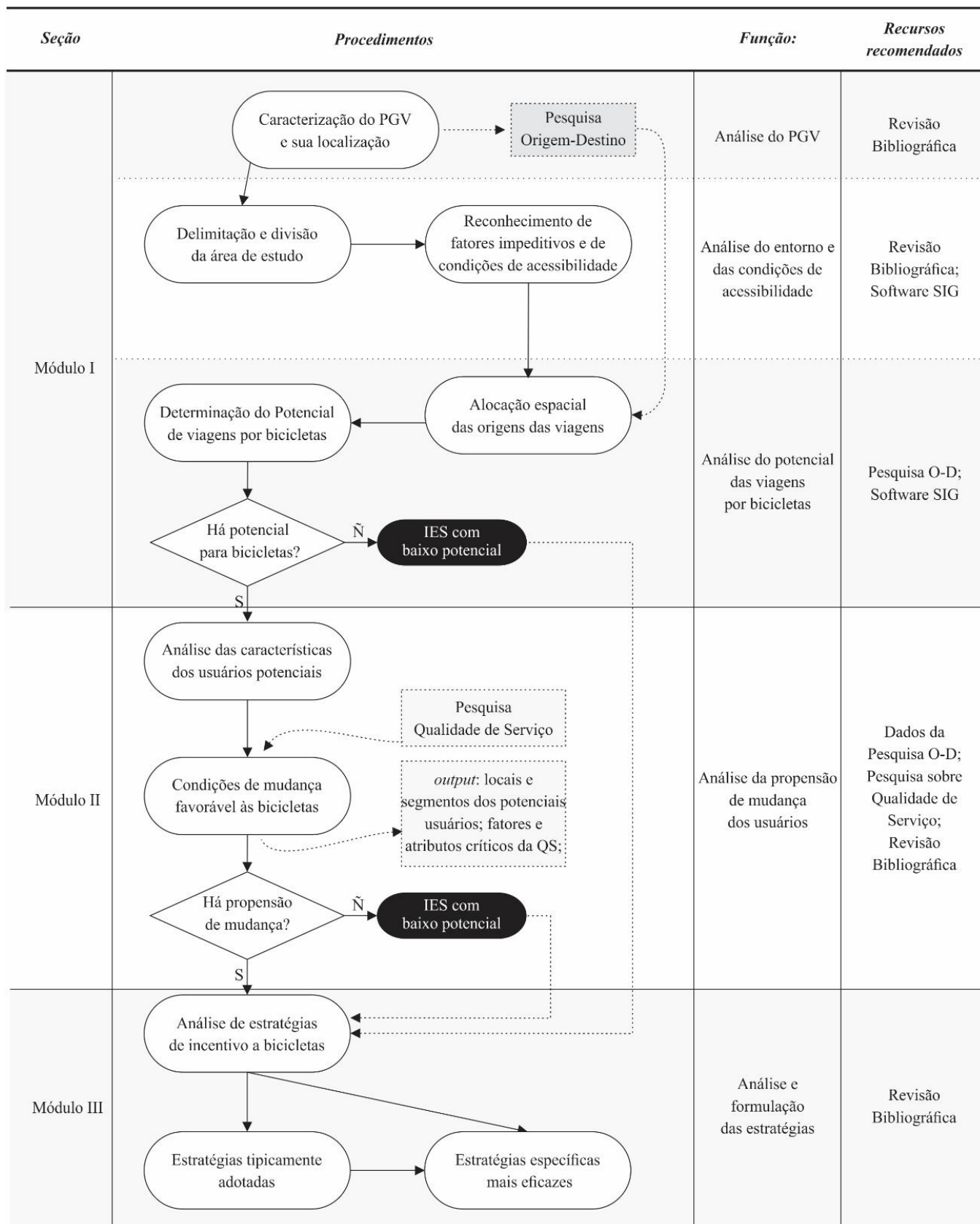
## 4. PROCEDIMENTO PROPOSTO

De acordo com o exposto nos capítulos anteriores, é proposto um procedimento estruturado em módulos que permitam aumentar gradativamente a profundidade da avaliação do modo bicicleta para o PGV em estudo, sendo relativamente simples de serem aplicados/executados, e que utilizem ferramentas acessíveis tanto para a análise espacial das viagens, como para a formulação das estratégias de incentivo para o modo.

Ainda, o procedimento é capaz de delimitar os locais e usuários que possuem maior potencial para utilizar a modalidade, em conformidade com a acessibilidade espacial, incorporando a percepção que os usuários têm acerca da bicicleta e a sua propensão a mudança, para se poder chegar a estratégias que, de fato, incentivarão seu uso, por meio do conceito de Qualidade de Serviço. Ressalta-se que as estratégias propostas são derivadas do processo de análise, que articula a mobilidade atual e desejada com as condições de acessibilidade de acordo com a percepção dos usuários.

Este é um procedimento alternativo às abordagens tradicionais, e por ser bastante abrangente, pode ser calibrado para incentivar o uso de quaisquer outras modalidades sustentáveis, como caminhada, ônibus ou carona.

O procedimento será composto por três módulos devidamente encadeados. Ao final do primeiro módulo, a sequência de atividades poderá determinar, com base em levantamentos expeditos e condições de acessibilidade, se a Universidade em estudo terá, ou não, potencial para atrair mais viagens de acesso por bicicletas, bem como um indicativo de meta para a mobilidade sustentável. No segundo módulo, confirmado o potencial, pretende-se, a partir de pesquisa mais fundamentada e apoiada no conceito da Qualidade de Serviço, estabelecer os usuários e locais mais sensíveis a transferência modal para a bicicleta. E, no terceiro módulo, serão formuladas as estratégias de acordo com os atributos críticos e favoráveis a transferência modal orientada ao ciclismo. O procedimento é ilustrado na figura 4.1, e explicado a seguir.



**Figura 4.1 - Procedimento metodológico proposto**

## 4.1. Módulo I: Análise do cenário e do potencial para a bicicleta

O módulo I é definido em três camadas, que envolvem as condições atuais de acessibilidade e mobilidade do empreendimento. Para isso, a primeira camada tem como função caracterizar a Universidade como Polo Gerador de Viagem, definindo o seu tipo (se universidade privada ou pública), porte (se pequeno, médio ou grande, a depender do tamanho da comunidade acadêmica e da área destinada à instituição) e localização (se inserida no meio urbano, ou localizada em área rural), características que podem influenciar na forma de mobilidade do campus. O levantamento desses fatores pode ser realizado concomitantemente com a aplicação de um questionário (*online* ou presencial) entre todas as categorias de usuários da universidade - alunos, professores e servidores técnicos, a fim de se conhecer a mobilidade atual do campus.

Esta pesquisa com os usuários deve ser simples e efetiva, de modo a obter uma participação mais ampla da comunidade acadêmica, e deve ser suficiente para determinar as características socioeconômicas dos usuários origem e o destino da viagem, a modalidade de transporte atual escolhida, o tempo de viagem e, caso seja usuário de automóvel, sua propensão à mudança e para qual modalidade. Como recomendação para outros trabalhos, podem ser considerados, também, usuários de outras modalidades que não estejam operando em bons níveis de serviço, como ônibus e vans com frotas antigas e que tenham alto índice de poluição, e também usuário da modalidade a pé que realizem viagens longas, cujos excessivos tempos de viagens poderiam ser reduzidos com a utilização da bicicleta.

A partir do levantamento da divisão modal e das demais informações sobre o padrão de viagens de acesso à universidade, consegue-se determinar em que situação se encontra a mobilidade atual quanto a seu compromisso com a sustentabilidade. A divisão modal é um critério muito variável, pois depende da abordagem da pesquisa e, principalmente, da localização e das condições de acessibilidade dos *campi*. Alguns estudos brasileiros em universidades obtiveram porcentagens diferentes para o uso das modalidades de transporte em viagens de acesso, conforme mostrado na tabela 4.1.

**Tabela 4.1** - Percentagens de uso dos modos de transporte em viagens a universidades no Brasil.

Publicação	Universidade	Porcentagem de uso dos modos						
		Carro - Condutor	Carro - Carona	Ônibus	Moto	A pé	Bicicleta	Outros
Nunes e Jacques (2005)	UNB, Brasília/DF	84,9%	3,5%	5,2%	-	5,2%	-	1,2%
Goldner <i>et al.</i> (2011)	UFSC – Florianópolis/SC	48,0%	8,0%	23,2%	1,7%	17,2%	1,7%	0,2%
Ferreira e Sanches (2013)	UFSCar – São Carlos/SP	29,3%	10,9%	35,4%	5,9%	11,7%	6,8%	-
Pires (2013)	UFRRJ – Seropédica/RJ	5,8%	2,6%	47,6%	0,0%	5,3%	20,5%	18,2%

Da tabela 4.1., vê-se valores variados para o uso dos diferentes modos, explicado pelas condições específicas de cada Universidade em estudo. Em NUNES e JACQUES (2005), na universidade UnB, em Brasília-DF, é visto que o modo automóvel (motorista) obteve um número muito expressivo, responsável por 84,97% das viagens dos usuários, enquanto o modo bicicleta nem sequer foi contemplado no questionário como um modo, supostamente respondido como *Outros* (1,16%). Já no trabalho de PIRES (2013), na UFRRJ – Campus Seropédica, vê-se valores baixos para o modo carro (motorista) (5,77%), enquanto o modo bicicleta representa 20,43% das viagens. Logo, embora ambas sejam universidades públicas, certamente são constituídas de usuários com características socioeconômicas e fatores locacionais distintas e, sobretudo, possuem diferentes condições de acessibilidade para as modalidades e distintos aspectos urbanos.

A segunda camada do Módulo I tem como função analisar as condições de acessibilidade da universidade, pois elas são, junto às características socioeconômicas dos usuários, determinantes para os padrões modais das viagens de acesso dos usuários, principalmente para modos não motorizados, como a bicicleta.

Embora uma proporção maior de viagens de curta distância realizado por automóvel pode indicar possibilidades de uso alternativo de modalidades não motorizadas, como sugere MEIRELES (2014), alerta-se para a presença de

equipamentos viários que não possuem espaço destinado a pedestres e ciclistas, como túneis e viadutos, podendo ser considerados como espaços agressivos a esse grupo de usuários, e inibirem o uso desses modos.

A terceira e última camada deste módulo I tem a função de delimitar o potencial que para o PGV em estudo tem para atrair viagens realizadas por bicicletas, através da alocação espacial das origens dessas viagens, obtida por meio dos dados levantados na pesquisa realizada anteriormente, que irão designar as áreas de influência da modalidade bicicleta, permitindo quantificar em quais áreas e setores do espaço urbano os usuários, principalmente de automóveis, se encontram.

A área de influência para o modo bicicleta pode ser determinada a partir de uma distância ciclável (aquela em que o comprimento da viagem esteja ao alcance por bicicletas), que deverá ser confortável aos usuários e competitivo com os tempos de viagens de outros modos de transporte. Um comprimento ideal para viagem por bicicletas, apesar de mensurável, é de caráter subjetivo, pois varia com a percepção de cada usuário de avaliar seus limites de esforço e de conforto como ciclismo, a partir das condições oferecidas à modalidade. Tal fator pode variar entre cidades/países, pois as condições de uso da modalidade são distintas e específicas a cada espaço urbano. Em pesquisas realizadas com usuários de comunidades acadêmica, o comprimento de viagens por bicicletas apresentou diferentes valores. Para a pesquisa feita por RYBARCZYK e GALLAGHER (2014), em uma universidade de Flint (Michigan, EUA), as zonas cicláveis correspondem àquelas viagens realizadas de aproximadamente 8 quilômetros de distância. Já para a pesquisa realizada por BONHAM e KOTH (2010), em uma universidade de Adelaide (AUS), as zonas cicláveis foram aquelas que distam até 15 quilômetros da universidade. Para a pesquisa de FRANCO (2011), realizada em várias universidades de Curitiba (BRA), a distância ciclável mais respondida foi entre 4 e 6 quilômetros.

As diferentes distâncias cicláveis podem ser justificadas pelas características de infraestrutura e ambientais, de acordo com as peculiaridades de cada cidade em que a universidade está inserida. A estrutura e segurança oferecida pelas ciclovias, bem como a topografia ao longo do trajeto e o clima que infere nos *campi* e no ambiente urbano,

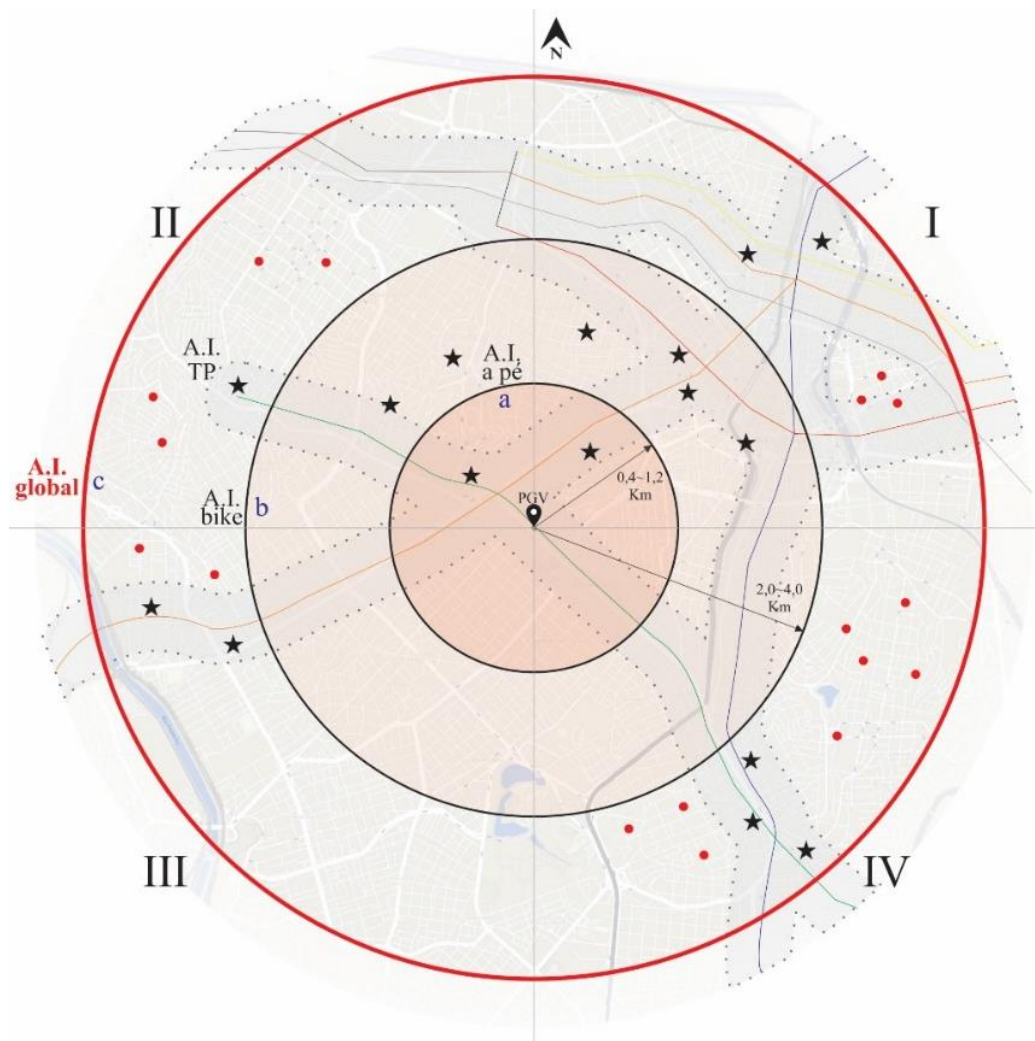


são determinantes à sensibilidade dos usuários, podendo variar a distância aceitável a uma viagem por bicicleta.

A distância da viagem e uma distância razoável para o ciclismo tem relações diretas com a velocidade média que pode ser desenvolvida pelo usuário, ao pedalar. Embora algumas publicações tratem a velocidade média do ciclismo urbano como 15-16km/h (SHEPHARD, 2008; FRANCO, 2011; ANA *et al.*, 2014), ao calcular a velocidade média dos ciclistas de um programa de compartilhamento de bicicleta, em Lyon (FRA), BORGNAT *et al.* (2011) concluíram que a velocidade média para as viagens realizadas por eles foi entre 12-14km/h. No Brasil, o estudo de PROVIDELO (2011) determinou a média das velocidade por bicicletas, em quatorze trechos distintos, como 12 km/h.

Considerando a velocidade de 12km/h como acessível para um maior grupo de usuários, nas características locais para a cidade em que o procedimento será aplicado neste estudo, foi atribuído para este trabalho uma distância ciclável de até 4 quilômetros, que pelo tempo de viagem (de aproximadamente 20 minutos) estaria competindo com outros tipos de modalidade motorizados, como o automóvel.

A tarefa de análise espacial do PGV, e de suas condições de acessibilidade aos modos alternativos, é fundamental para se conhecer o alcance do seu impacto no território e como ele pode atrair modalidades sustentáveis de transporte. A figura 4.2 ilustra as delimitações da área de influência de um PGV hipotético, e com usuários passíveis de mudança modal.



- ★ Usuário de T.I. DENTRO da A.I. a pé, A.I.bike e A.I.TP
- Usuário de T.I. FORA da A.I. a pé, A.I.bike e A.I.TP

**Figura 4.2-** Envoltórias da Área de Influência de PGV hipotético – Exemplo ilustrativo

Neste caso hipotético, percebe-se, na figura 4.2, a presença de usuários de transporte individual motorizado (T.I.) dentro da área de influência da bicicleta e do modo a pé. É de se esperar que os usuários contemplados por essas envoltórias estejam mais dispostos a mudar o modo de transporte, de motorizado para não motorizado, ao realizar suas viagens. Para isso, é necessário conhecer as características dos usuários e sua propensão de mudança, atividade presente no Módulo II. O mesmo se aplica para os usuários de automóveis em envoltórias associadas ao transporte público.

A última camada deste módulo I terá a função de analisar o potencial de mudança para a bicicleta, determinando os locais e os segmentos da comunidade universitária com maior potencial, a serem detalhados na pesquisa sobre Qualidade de Serviço desenvolvida no Módulo II. Ressalta-se que este potencial, como já comentado, também deverá ser usado para ajustar a meta a ser alcançada na busca por uma mobilidade mais sustentável.

## **4.2. Módulo II: Análise dos usuários e da propensão de mudança**

O segundo módulo do procedimento proposto tem como finalidade analisar as características dos potenciais usuários, inseridos dentro da envoltória delimitada anteriormente, e suas propensões para utilizarem a bicicleta, a partir de uma pesquisa exploratória baseada no conceito de Qualidade de Serviço, específica para a modalidade. Assim, pretende-se determinar quais os segmentos destes usuários são mais susceptíveis à mudança modal, bem como os atributos críticos que apontarão as condições de acessibilidade a serem oferecidas a fim de incentivar o uso da bicicleta. O conceito de Qualidade de Serviço, como tratado no capítulo 4, deve ser ajustado à modalidade, tendo seus atributos e variáveis específicos para cada modo de transporte.

Os dados colhidos da Pesquisa OD, como categorização e características socioeconômicas dos usuários, servirão para definir o grupo alvo que responderá a uma outra pesquisa, a sobre a avaliação QS. Esta outra pesquisa indicará a avaliação dos usuários acerca do modo bicicleta, e será um importante recurso para estabelecer políticas e estratégias de incentivo à modalidade, devidamente adequadas à percepção das condições oferecidas aos usuários, devendo ser as contempladas no Plano de Mobilidade que a UFRN venha a elaborar.

Para este trabalho, será aplicado, além da primeira pesquisa OD definida no módulo I, um questionário com os atributos disponíveis para a modalidade bicicleta. O questionário será enviado via e-mail para os usuários presentes na área de influência da bicicleta, e ele conseguirá determinar quais usuários e locais são mais susceptíveis à mudança modal para a bicicleta.

Com as informações das percepções dos usuários acerca do modo bicicleta, bem como a avaliação da propensão de mudança favorável ao modo, pode-se estabelecer quais os fatores e atributos críticos da qualidade de serviço que definirão as estratégias mais eficazes ao grupo alvo.

Na literatura, a Qualidade de Serviço é normalmente expressa por atributos, e estes por variáveis, identificando a importância relativa de cada um. Tal importância pode ser definida por diferentes formas, sendo uma delas a frequência de aparição de seus conceitos em publicações, e a outra através de consulta aos usuários ou pela ordem que eles descrevem os atributos (CARDOSO, 2006). A importância também pode ser obtida através de notas que expressem o valor dos atributos abordados na pesquisa aos usuários.

Os usuários podem revelar a importância dos atributos para realizar a viagem pela modalidade, a partir de uma ordem de relevância entre atributos. Ainda, eles podem avaliar o nível de satisfação das condições oferecidas para o serviço. Os atributos críticos são relações entre o grau de satisfação e a importância de cada atributo, definindo aqueles que terão um maior peso na análise das estratégias que derivem da QS.

Para este trabalho, os atributos críticos serão considerados aqueles que obtiverem piores avaliações em relação com a satisfação, na escala que vai de 1- Péssimo, 2-Ruim, 3-Regular, 4-Bom e 5-Ótimo, tal qual observado em PIRES (2013), e que também forem apontados como os mais importantes, com pesos obtidos através das respostas dos usuários.

O índice de atributo crítico (IC) pode ser determinado como a importância avaliada (aqueles que forem respondidos com mais frequência como mais importantes), dividido pela média ponderada das notas da avaliação do atributo, como mostra a equação a seguir:

$$IC = \frac{P}{M} \quad \text{Equação 4.1}$$

Sendo,

IC = Índice de atributo crítico

P = Importância do atributo na escolha modal (Peso)

$M$  = Média ponderada das avaliações dos atributos disponíveis

Assim, a partir da equação 4.1, os atributos que obtiverem maior importância (maiores pesos) e forem pior avaliados (menores médias de avaliação), serão considerados os atributos mais críticos. Os atributos críticos serão fundamentais para nortear estratégias de incentivo à modalidade em estudo, caso haja real interesse dos usuários em mudança modal, como define o módulo a seguir.

### **4.3. Módulo III: Análise e formulação de estratégias**

As estratégias mais indicadas serão derivadas das variáveis associadas aos atributos críticos, respondidos na pesquisa QS. Havendo propensão de mudança modal por parte do grupo de usuários analisado, este módulo formulará as estratégias de incentivo para promover essa transferência para a o modo bicicleta, a partir da avaliação sobre QS. A pesquisa sobre QS é sugerida, então, a fim de aprofundar a percepção dos usuários em relação ao uso dessa modalidade, definindo estratégias mais eficazes para a universidade em estudo.

Nesse processo de identificação das estratégias, deverão ser contempladas aquelas que são comumente adotadas, observadas em outros Planos de Mobilidade desenvolvidos para universidades e disponíveis na revisão bibliográfica. Porém, é importante ressaltar que as estratégias a serem selecionadas devem ser derivadas das condições de acessibilidade locais e ajustadas para atuar nos atributos críticos apontados pelos usuários sensíveis a transferência modal.

Por exemplo, caso haja usuários de automóvel de um determinado setor situados na área de influência da bicicleta e indicarem que um dos atributos críticos para a transferência modal é a Segurança, naturalmente estratégias que envolvam medidas de reforço da fiscalização e de iluminação, e medidas para proteção da circulação das bicicletas no espaço viário, deveriam ser contempladas. Por outro lado, se em determinado setor houver um grupo considerável de usuários de outras modalidades e definirem o atributo crítico como sendo a Acessibilidade, as estratégias para o setor devem ser desenvolvidas no sentido de prover infraestrutura para a o ciclismo, com ampliação da rede cicloviária e conexões com os equipamentos urbanos mais atrativas.

Dessa forma, as estratégias serão resultado deste processo de análise, com base nos principais conceitos que devem ser considerados em um Plano de Mobilidade, não sendo impostas ou apresentadas inicialmente como a solução dos problemas de mobilidade. As estratégias também devem ser testadas no sentido de se estimar seus efeitos na mobilidade atual e os avanços obtidos no rumo da sustentabilidade.

## 5. APLICAÇÃO DO PROCEDIMENTO – ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, serão tratados todos os aspectos que se refiram ao objeto de estudo. É uma tarefa fundamental, já que busca caracterizar a instituição e identificar suas particularidades, para só assim analisar e formular estratégias adequadas para a comunidade acadêmica da UFRN.

Desse modo, este capítulo abordará o conhecimento da universidade em estudo, compreendendo seu tamanho, sua localização no município e suas formas de acessibilidade, bem como os resultados obtidos com a elaboração da pesquisa, de modo a atingir o objetivo deste trabalho.

A maneira pela qual obtiveram-se os dados necessários para a pesquisa foi o estudo de caso, no campus da UFRN. O estudo de caso, segundo PRODANOV (2013), consiste em coletar e analisar informações sobre determinado indivíduo, uma família, um grupo ou uma comunidade, a fim de estudar aspectos variados de seu comportamento, de acordo com o tema da pesquisa.

É um tipo de pesquisa qualitativa e/ou quantitativa, entendido como uma categoria de investigação que tem como objeto o estudo de uma unidade de forma aprofundada, podendo ser essa unidade uma pessoa (por ex.: um renomado autor), um grupo de pessoas (por ex.: a opinião de vários especialistas) ou uma comunidade (por ex.: uma cidade, uma universidade ou uma empresa). O procedimento técnico de estudo de caso possui uma metodologia de pesquisa classificada como aplicada, na qual se busca a aplicação prática de conhecimentos para a solução de problemas sociais (BOAVENTURA, 2004 apud PRODANOV, 2013).

Neste subitem, serão apresentados os resultados obtidos através das respostas dos questionários aplicados. Seguindo a metodologia proposta para este trabalho, duas pesquisas foram aplicadas. A primeira pesquisa, de forma a caracterizar o usuário e suas viagens, foi enviada a todos os usuários que tinham vínculo ativo com o Campus,

através do auxílio da Superintendência de Informática (SINFO) da UFRN. O questionário foi enviado a alunos, professores e servidores técnicos.

A segunda pesquisa, cuja função é conhecer a propensão do usuário e sua avaliação em utilizar a modalidade bicicleta, foi enviada apenas àqueles que se situavam dentro da área de influência para as bicicletas, definida como competitiva e razoável para uma distância de 4 km do campus.

### 5.1.1. Características Gerais da Amostra

A primeira pesquisa foi enviada a toda população do campus. O questionário, elaborado na plataforma Google Forms, foi enviado via e-mail para todos os usuários do campus que possuíam vínculo ativo com a UFRN. Espera-se que a quantidade de respostas obtidas seja superior ao tamanho mínimo de  $n$  (tamanho da amostra), calculada para os parâmetros padrões (erro igual a 5% e grau de confiança 95%).

Para encontrar o valor  $n$  (tamanho da amostra) de uma população infinita, Levine *et al.* (2000) define a fórmula como sendo:

$$n = \frac{Z^2_{\alpha/2} * p * q}{e^2}$$

Onde:

$n$  = número de indivíduos na amostra

$Z_{\alpha/2}$  = valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado

$p$  = proporção populacional de indivíduos pertencente à categoria do estudo

$q$  = proporção populacional de indivíduos não pertencente à categoria do estudo,

de modo que ( $q + p = 1$ )

$e$  = margem de erro ou erro máximo de estimativa.

Se fosse necessário descobrir o tamanho da amostra ( $n$ ) para realizar uma pesquisa apenas com os usuários de ônibus de um determinado PGV, como exemplo, o valor de  $p$  seria definido como a porcentagem de viagens para o modo ônibus do PGV em estudo, caso esse percentual seja previamente conhecido. Porém, se for conhecido o valor  $p$ , e consequentemente o valor  $q$ , LEVINE *et al.* (2000) atribui valores iguais para  $p$  e  $q$ , determinando uma heterogeneidade para a amostra:  $p = q = 50\%$ .



Assim, a fórmula pode ser simplificada para:

$$n = \frac{Z^2_{\alpha/2} * 0,25}{e^2}$$

Para o valor crítico  $Z_{\alpha/2}$ , para um nível de confiança de 95%, a Estatística atribui o valor igual a 1,96. Logo, para os parâmetros padrões (grau de confiança = 95% e erro =  $\pm 5\%$ ), o tamanho da amostra para uma população infinita, isto é, para casos em que não se conheça o valor N (população), pode ser encontrado como 385 pessoas/respostas.

No estudo de caso deste trabalho, é conhecido valor N da população (39.418 pessoas). Para esses casos, determinamos que a população é finita, o que impõe um fator de correção para as fórmulas previamente mostradas.

LEVINE *et al.* (2000) define a fórmula para a determinação do tamanho da amostra (n) com base na estimativa da proporção populacional de uma população finita como sendo:

$$n = \frac{N * p * q * Z^2_{\alpha/2}}{p * q * Z^2_{\alpha/2} + (N - 1) * e^2}$$

Onde:

n = número de indivíduos na amostra

N = tamanho da população

$Z_{\alpha/2}$  = valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado

p = proporção populacional de indivíduos pertencente à categoria do estudo

q = proporção populacional de indivíduos não pertencente à categoria do estudo

-de modo que (q + p = 1)

e = margem de erro ou erro máximo de estimativa.

Desse modo, o valor mínimo de n para a população 39.418 pode ser calculada como:

$$n = \frac{39.418 * 0,5 * 0,5 * 1,96^2}{0,5 * 0,5 * 1,96^2 + (39.418 - 1) * 0,05^2}$$

$$n_{min} = 380,46 \cong 381 \text{ pessoas}$$

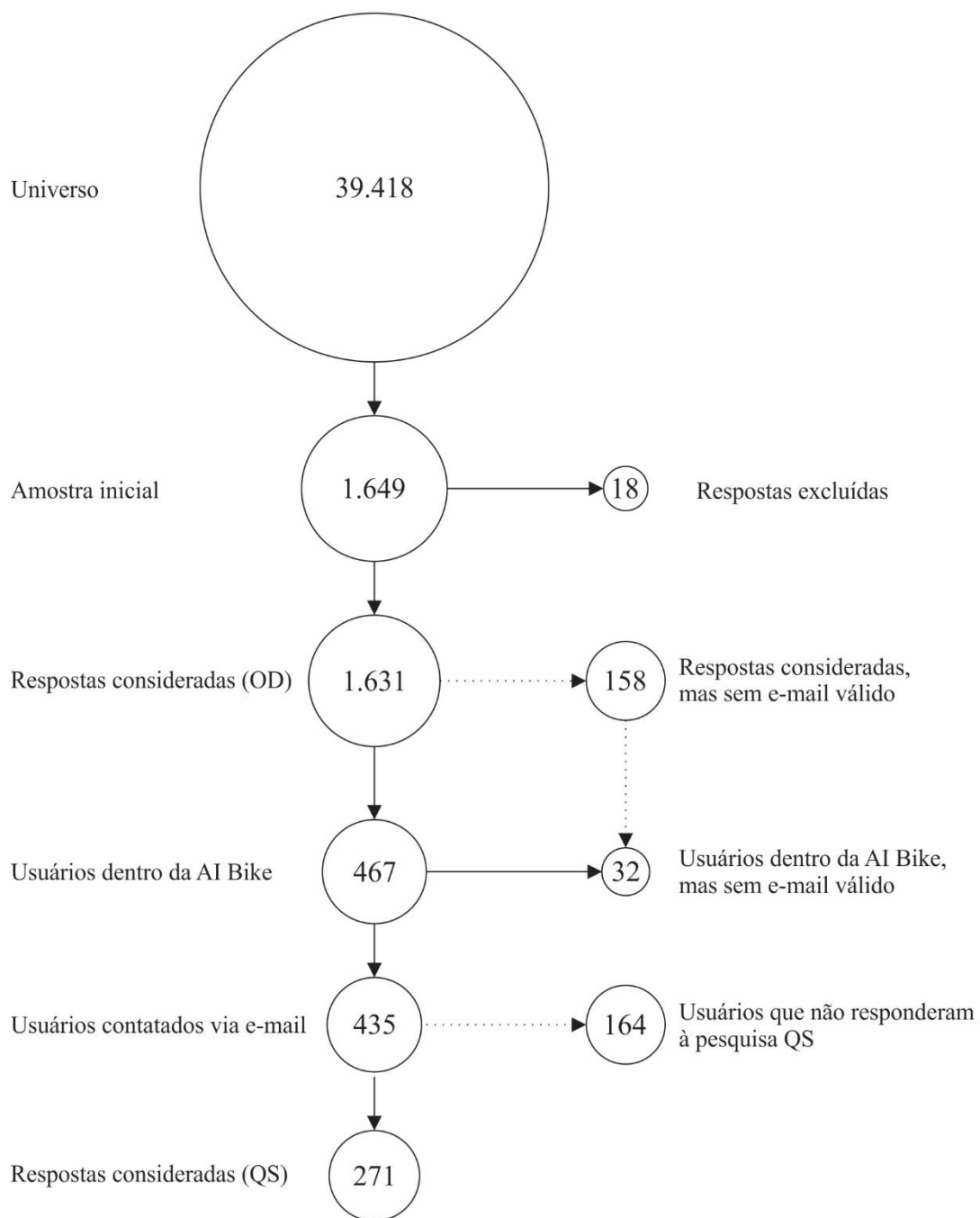
O valor n (mínimo) encontrado foi de 381 respostas. Como o questionário foi enviado via e-mail para toda a comunidade do campus, esperava-se um número superior a esse valor n mínimo.

A primeira pesquisa, que coletou respostas durante o mês de novembro de 2016, conseguiu obter 1.647 respostas, valor superior em 332% o valor n mínimo. Dessas, foram excluídas 16 respostas ( $\cong 1\%$ ), por não responderem adequadamente o formulário. Trabalhou-se, então, com o número n de respostas como 1.631, o que reflete 4,14% da população da UFRN.

De forma inversa, como o número da amostra aumentou, a margem de erro diminuiu. Para um grau de confiança de 95%, o tamanho da amostra de 1.631 respostas pode inferir num erro  $e = \pm 2,375\%$ . Isso quer dizer que, considerando a margem de erro, os resultados obtidos poderão ser observados em 95% das vezes.

É importante dizer que, por motivos de simplificação do procedimento, não foi realizada a estratificação da amostra de acordo com os segmentos dos usuários, isto é, a proporção de respostas não foi calibrada de acordo com a proporção de alunos, professores e servidores, conforme tarefa realizada por STEIN (2013). Entretanto, foi realizada uma observação para conferir se essa proporção era minimamente compatível com a quantidade de usuários conhecidos. De fato, constatou-se o equilíbrio dos segmentos dos usuários nas respostas, com leve participação inferior de servidores técnicos, conforme pode ser constatada no subitem a seguir.

A figura ilustra o procedimento adotada no tratamento das respostas obtidas, tanto para a primeira pesquisa OD, para caracterizar os usuários e suas viagens, como para a segunda pesquisa aplicada, sobre o conceito QS.



**Figura 5.1** - Tratamento para as respostas obtidas

## 5.2. Módulo I

### 5.2.1. Campus da UFRN e sua Zona de Influência

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte originou-se a partir da Universidade do Rio Grande do Norte, que fora criada em 25 de junho de 1958, através de lei estadual, e federalizada em 18 de dezembro de 1960. A Universidade do Rio Grande do Norte foi formada a partir de faculdades e escolas de nível superior já existentes na cidade do Natal, como as Faculdades de Farmácia e Odontologia, de Direito, de Medicina, a Escola de Engenharia, entre outras. (UFRN, 2017)

A partir de uma reforma universitária, em 1968, a UFRN passou por um processo de reorganização que marcou o fim das faculdades que a originaram, e de início da consolidação de sua atual estrutura (UFRN, 2017). Somente a partir dos anos 70 é que houve o início a construção do Campus Central, em Natal, numa área de 123 hectares, no bairro de Lagoa Nova. O Campus abriga atualmente um arrojado complexo arquitetônico de diferentes traços, circundado por um anel viário que o integra à malha urbana da cidade de Natal.

A UFRN também possui, além de várias unidades de ensino, pesquisa, extensão e de suporte espalhadas pela cidade do Natal, outros *campi* em cidades do Estado, como Caicó, Currais Novos, Macaíba e Santa Cruz. Para objeto de estudo deste trabalho, somente se levará em consideração o Campus Central, na cidade do Natal.

As unidades institucionais da UFRN, subordinadas hierarquicamente à Reitoria, estão organizadas em oito Pró Reitorias, quatro Secretarias, três Superintendências, oito Centros que coordenam, supervisionam e articulam as atividades de ensino, pesquisa e extensão, e doze Escolas e Institutos, cuja natureza técnica e cultural visa servir de apoio às atividades dos referidos Centros, além de Museus, Hospitais e Núcleos.

Segundo a TRIBUNA DO NORTE (2014), a UFRN havia sido eleita, em 2014, pela terceira vez seguida, a melhor universidade do Norte e Nordeste do Brasil, de acordo com Índice Geral de Cursos (IGC) do MEC, índice que indica a qualidade de instituições de ensino superior. Dentre todas as instituições do Brasil, porém, a UFRN ocupava, à época, a 19ª posição, atrás apenas de universidades/faculdades dos estados

de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e do Distrito Federal.

O Campus Universitário Central da UFRN em Natal situa-se na zona sul da cidade, conforme ilustra figura 5.2.



**Figura 5.2** - Cidade do Natal/RN, e localização do Campus da UFRN em estudo

O Campus Central da UFRN possui uma área de 123 hectares, e é situado no bairro Lagoa Nova, o maior bairro da capital potiguar (norte-rio-grandense). A figura 5.3 ilustra os setores do Campus, composto por 6 (seis) zonas. Os setores de aula, os

quais são os setores mais atrativos de viagens em dias letivos, estão compreendidos nas zonas de cor verde, azul e roxa. As demais zonas compreendem outros equipamentos da universidade, entre eles Reitoria, Refeitório, Anfiteatro, Ginásio e Campo de Futebol.



**Figura 5.3** - Zonas setoriais do Campus e pontos de acesso externo

Em um levantamento realizado com as Pró Reitorias, para este trabalho, chegou-se à quantidade de usuários da comunidade acadêmica do Campus, obtendo-se o número de alunos matriculados (Graduação e Pós-Graduação), de Professores (efetivos e substitutos) e de servidores técnicos administrativos, para o ano base de 2016. A tabela 5.1 mostra os dados do levantamento.

**Tabela 5.1.** População da UFRN. Elaboração Própria.

<i>População</i>		<i>Quant.</i>	<i>Porcentagem</i>	<i>Fonte<sup>1</sup></i>
Alunos Graduação		24.667	62,6 %	PROGRAD
Alunos Pós-Graduação	<i>Lato Sensu</i>	2.725	6,9 %	PPG
	<i>Stricto Sensu</i>	7.040	17,9 %	
Professores		2.043	5,2 %	PROGESP
Servidores Técnicos		2.943	7,4 %	
<b>Total</b>		<b>39.418</b>	<b>100%</b>	

Em 2016, pôde ser observado que a população acadêmica da UFRN - Campus Central era de aproximadamente 40 mil pessoas. Segundo o IBGE (2016a), a estimativa da população da cidade do Natal é de 877.662 habitantes. Em linhas gerais, a UFRN pode compreender por volta de 4,5% da população da capital potiguar. Excetuando os maiores *shopping centers*, e, esporadicamente, o estádio Arena das Dunas, nenhum outro empreendimento da cidade é capaz de atrair tantas viagens ao longo da semana quanto o campus da UFRN.

Se levarmos em consideração a população dos municípios do estado do Rio Grande do Norte, segundo o IBGE (2016b), e analisarmos o campus da UFRN como uma (micro)cidade, ele seria o 11º município mais populoso do estado, tendo uma população maior do que outras 157 cidades.

Assim, os dados apresentados podem definir o Campus da UFRN como uma universidade pública, situada em área urbana, de grande porte. A elaboração de um Plano de Mobilidade, ou ainda de Mobilidade Corporativa, mostra-se como altamente recomendado para empreendimentos dessas dimensões e dessa natureza, visando minimizar os impactos decorrentes do alto número de viagens atraídas, em concordância com o capítulo 2 deste trabalho.

<sup>1</sup> Pró-Reitorias da UFRN: PROGRAD – Pró-Reitoria de Graduação  
PPG – Pró-Reitoria das Pós-Graduações  
PROGESP – Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas

### 5.2.2. Condições de Acessibilidade

O campus da UFRN oferece ciclovias que não estão devidamente ligadas à rede viária e outros equipamentos viários importantes, como o principal ponto de Ônibus das linhas circulares, dificultando a acessibilidade ao modo bicicleta, ainda que de forma integrativa com outros modos, como o Ônibus. Essas ciclovias, ilustradas na figura 5.4, contam com aproximadamente 6,2km de extensão, tendo a ciclovias interna ao campus apenas 2,0km.



**Figura 5.4 - Mapa das ciclovias atuais do campus**

Um dos principais problemas visualizados é a falta de integração com a rede viária da cidade, tornando menos atrativa a viagem por bicicleta, pois não há a infraestrutura que se espera para acessar o campus. As ciclovias possuem separação



física dos veículos, como mostrada nas figuras 5.5 e 5.6, por meio de grandes blocos segregadores, e pavimento feito de blocos de concreto, material questionado por alguns usuários. Há presença de árvores em grande parte do percurso, o que tornaria a viagem mais agradável de ser realizada. O acesso sudeste ao campus é realizado ao lado da área de preservação da Mata Atlântica, o Parque das Dunas (ver figura 5.3).



**Figura 5.5** - Ciclovía externa ao campus



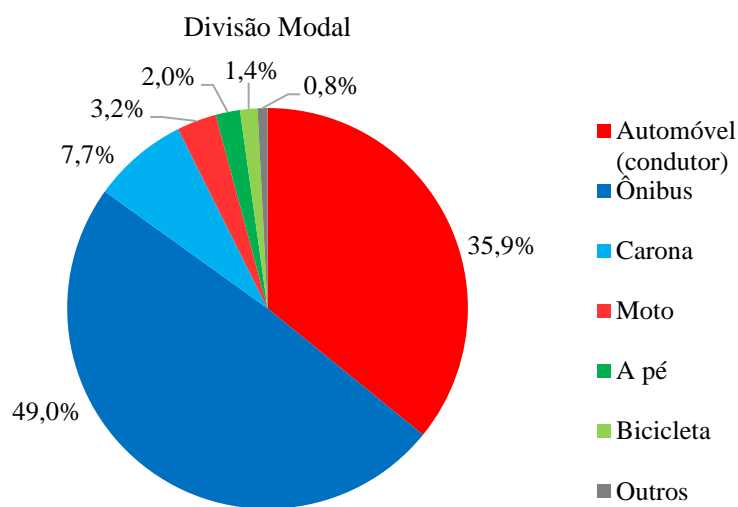
**Figura 5.6 - Ciclovía interna ao campus**

### 5.2.3. Divisão Modal

Os usuários responderam a principal modalidade de transporte utilizada ao longo da semana para ir ao campus da UFRN. Para 49,0% dos usuários, as viagens são realizadas pelo modo Ônibus, seja um ou dois o número de ônibus tomados. A segunda opção de transporte mais respondida foi o Automóvel (condutor), com um número que pode ser considerado alto (35,9%). O modo Carona, somando-se as opções onde o carro estaciona dentro do campus ou realiza o desembarque do usuário e continua viagem, responde por 7,7% das viagens.

O destaque negativo é a baixa utilização dos modos ativos de transporte: apenas 2,0% de caminhada e 1,4% por bicicleta. Esses baixos números, quando analisados de forma espacial no item a seguir, pode demonstrar um ambiente muito agressivo para essas duas modalidades, fazendo com que os usuários se sintam incentivados a utilizarem modalidades motorizados, diminuindo o nível de mobilidade sustentável para

o campus. A proporção de viagens de acordo com cada modo de transporte é ilustrada na figura 5.7 a seguir.

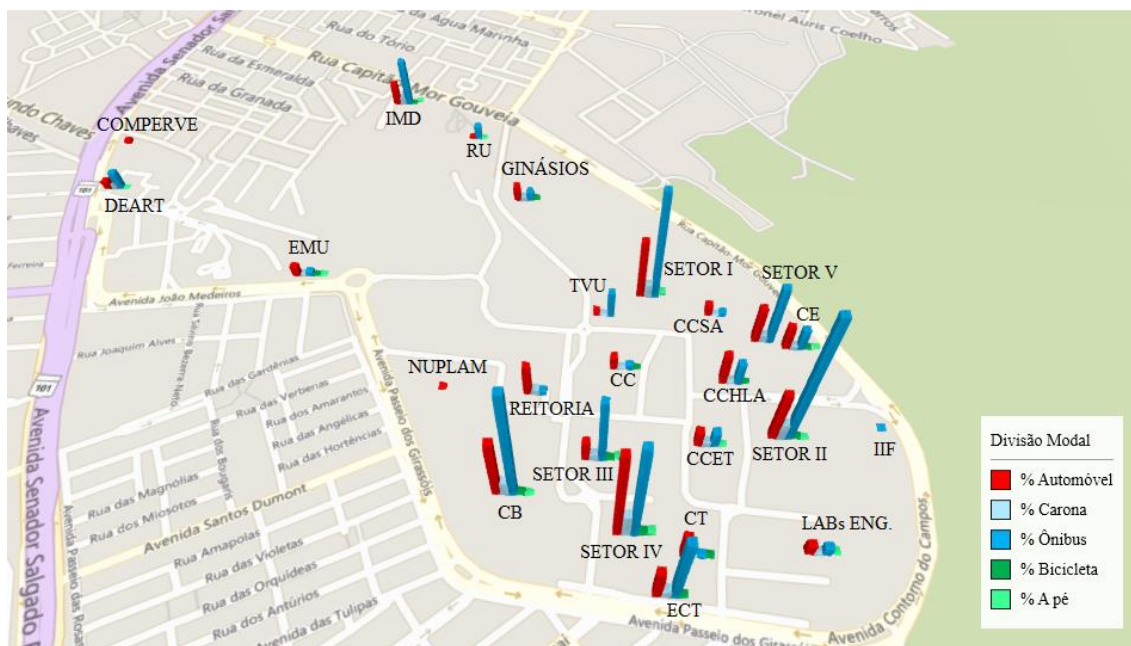


**Figura 5.7** - Divisão modal das viagens de acesso à UFRN

#### 5.2.4. Alocação das viagens

Com a pesquisa Origem-Destino realizada, foi possível definir os setores do campus que mais atraem viagens. Este é um ótimo indicador para o planejamento da mobilidade, para indicar os setores que contribuem com maior demanda por vagas de estacionamento de automóveis e que possuem maior demanda por linhas de ônibus (externas e internas), como ilustra a figura 5.8.





**Figura 5.8 - Atração de viagens por modalidade**

Os setores de aulas IV, I e II, além do CB - Centro de Biociências, são os setores que mais atraem viagens por automóveis (condutores) no campus. Por outro lado, são os que mais atraem viagens pelo modo Ônibus. Somando-se a porcentagem de viagens por condutores de automóvel com a modalidade carona, observa-se que o setor IV atrai mais viagens por automóvel do que por ônibus. Isso tem grande impacto na circulação viária do campus, e sobretudo na demanda por vagas de estacionamento.

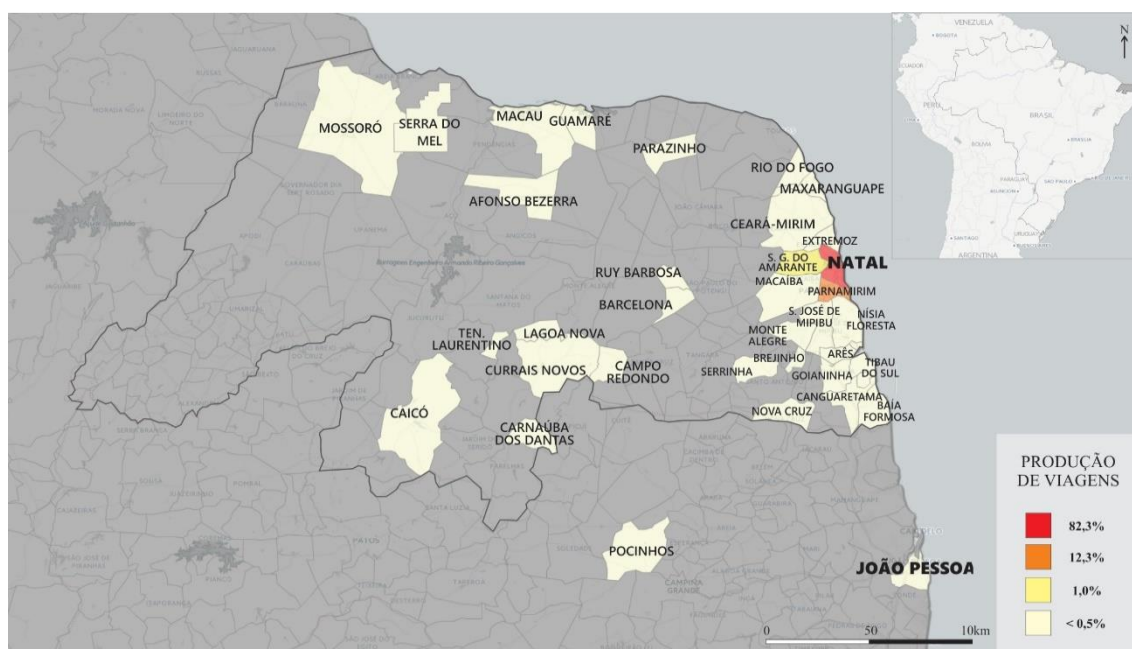
Os cinco setores (destinos) que mais atraem viagens são, por ordem decrescente: Setor de Aulas IV, Centro de Biociências, Setor de Aulas II, Setor de Aula I e ECT – Escola de Ciência e Tecnologia. O setor “Outros”, respondido por mais de 12% dos usuários, pode conferir a Biblioteca Central, prédios das Superintendências e edifícios anexos dos centros acadêmicos, que por ventura não foi incluído no questionário. Os Anexos E e F mostram a quantidade de viagens atraídas por cada setor, e as participações modais em cada um deles.

A proximidade entre os setores que mais atraem viagens pode gerar um alto impacto na circulação viária do campus, bem como nas condições de conforto para modos coletivos, como sub-dimensionamento das paradas de ônibus. A análise da

demanda de viagens de acesso por setores pode auxiliar as estratégias que configurarão o Plano de Mobilidade para o campus, com a melhor distribuição das vagas de estacionamento, da largura de calçadas e ciclovias, de lugares para bicicletários e instalações de apoio para bicicletas, e de abrigos para as paradas de ônibus.

Foi perguntado, a cada usuário, o local de origem de sua viagem, com destino ao campus Natal. Eles puderam responder com um endereço ou um CEP válido. Alguns usuários se mostraram reticentes em fornecer tal informação, anulando suas respostas, entrando com espaço vazio ou um CEP inexistente. Assim, estas respostas anuladas foram excluídas, e somaram 18 respostas.

A partir desses dados espaciais da origem, foi realizado o georreferenciamento pelo Google, encontrando as latitudes e longitudes das origens das viagens. A figura 5.9 ilustra a produção de viagens à UFRN de acordo com a cidade de origem.

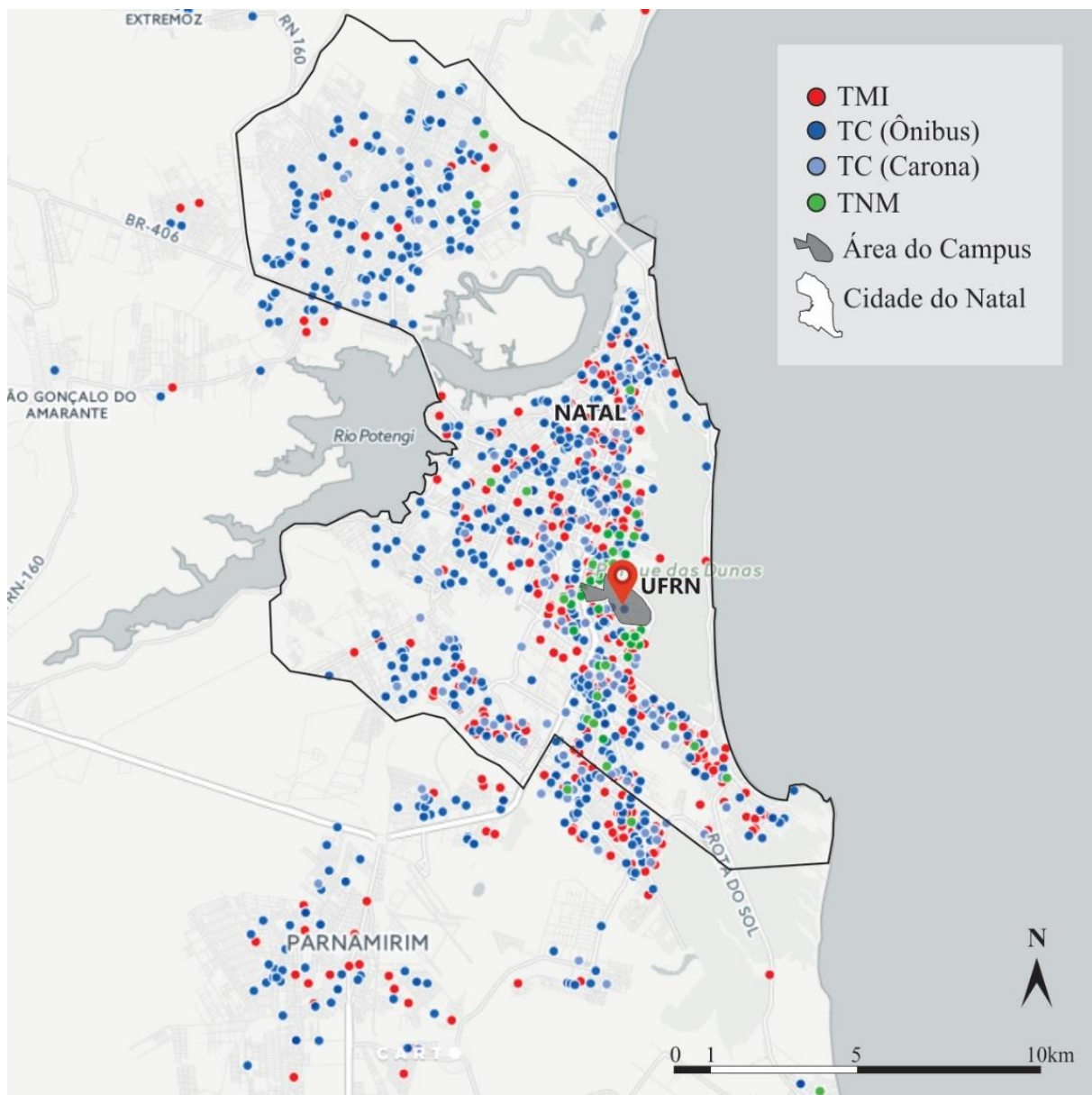


**Figura 5.9** - Cidades de origem das viagens à UFRN

Vê-se, pela figura 5.15, que o campus é capaz de atrair viagens de 37 cidades diferentes, até mesmo de cidades que não fazem parte da região metropolitana de Natal, como Mossoró, Santa Cruz, Caicó, João Pessoa/PB, entre outras.

Para a formulação de estratégias para a modalidade bicicleta, objetivo deste estudo, é razoável analisar apenas as viagens realizadas dentro da área de influência do modo bicicleta, aqui considerada como competitiva e conveniente em uma distância de aproximadamente 4 (quatro) quilômetros. É importante ressaltar que a área de influência da bicicleta para o PGV pode atrair viagens de município(s) vizinho(s), caso o empreendimento em estudo esteja próximo ao limiar das cidades, como acontece em alguns bairros de Natal e Parnamirim, mas que não ocorreu para o objeto deste trabalho.

Analisando as viagens geradas, pelos usuários do campus, dentro do município de Natal, obtém-se a figura 5.10 a seguir.



**Figura 5.10** - Origens das viagens na cidade do Natal, por tipo de modalidade

Sendo:

- TMI – Transporte Motorizado Individual, que incluem automóvel (condutor) e motocicletas;
- TC – Transporte Coletivo, que incluem os modos ônibus e carona, e
- TNM – Transporte Não Motorizado, que são as modalidades ativas a pé e por bicicleta;

### 5.2.5. Potencial para bicicletas

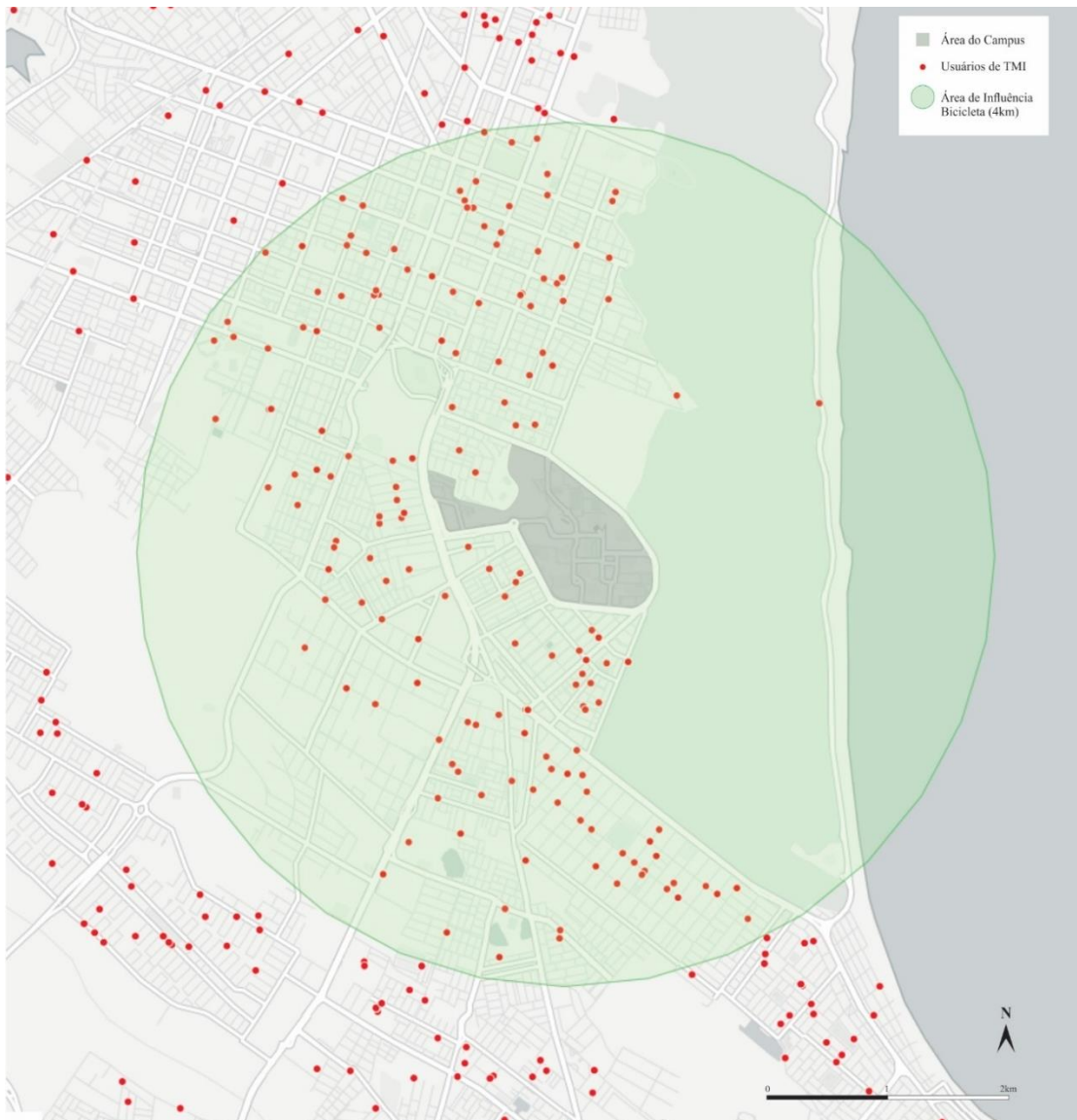
Percebe-se, na figura 5.17 a seguir, a presença de usuários de transporte motorizado individual (TMI) dentro da área de influência da bicicleta. É de se esperar que esses usuários contemplados por essas envoltórias estarão muito mais dispostos a mudar o modo de transporte, de motorizado para não motorizado, a fim de realizar sua viagem, o que indicaria um potencial de transferência favorável a bicicleta. Entretanto, para estabelecer a propensão a mudança e condições desejadas para que isto ocorra, torna-se necessário conhecer melhor as características dos usuários, da acessibilidade do local de origem da viagem, e sobretudo da avaliação que eles fazem das modalidades disponíveis.

A acessibilidade, vista neste trabalho também como elemento espacial, pode determinar as distâncias cicláveis, e, então, ser interpretada como instrumento para estabelecer a área de influência para a bicicleta de uma universidade. Para tanto, neste trabalho foi atribuído uma distância ciclável de até 4 quilômetros, que pelo tempo de viagem (de aproximadamente 20 minutos) estaria competindo com outros tipos de modalidade, como o automóvel.

A partir das respostas locais das origens das viagens dos usuários, foi possível realizar a distribuição espacial das viagens, mostrando que aproximadamente um terço (32%) daqueles usuários que utilizam o modo carro (condutor) para ir à UFRN está inserido na área de influência para o modo bicicleta, o que representaria quase 12% do total de viagens, como ilustra a figura 5.11.

Esse número pode demonstrar um ambiente muito agressivo para a bicicleta, como também impedâncias menores para o modo automóvel, fatores que geram preferência pelo carro. A literatura mostra os alertas para os impactos negativos à vida

universitária decorrente do alto número de automóveis no campus, como tratada no capítulo 3.



**Figura 5.11** - Usuários de automóvel (condutores) e área de Influência para a bicicleta

A partir da pesquisa realizada pelo Módulo I, encontrado a disposição espacial dos usuários do campus, foi possível determinar um bom potencial para viagens por bicicletas para a universidade. Agora, o Módulo II proposto irá aprofundar esse nível de potencial, a partir da percepção dos usuários em realizar a viagem por bicicleta, sendo necessário uma avaliação da Qualidade de Serviço para a modalidade.



## 5.3. Módulo II

### 5.3.1. Caracterização dos Usuários

Os usuários puderam inserir, ao início do questionário, seus endereços de e-mail válidos. Somente com essa informação poderiam ser contatados para responder o questionário seguinte, sobre a Qualidade de Serviço. 158 usuários (9,7%) não se sentiram confortáveis em prestar essa informação, e não inseriram nenhum e-mail. Porém, eles não foram descartados desta primeira parte da pesquisa, já que a mesma tem função de caracterizar o usuário e a disposição espacial de suas viagens.

#### 5.3.1.1. Caracterização quanto ao gênero e idade

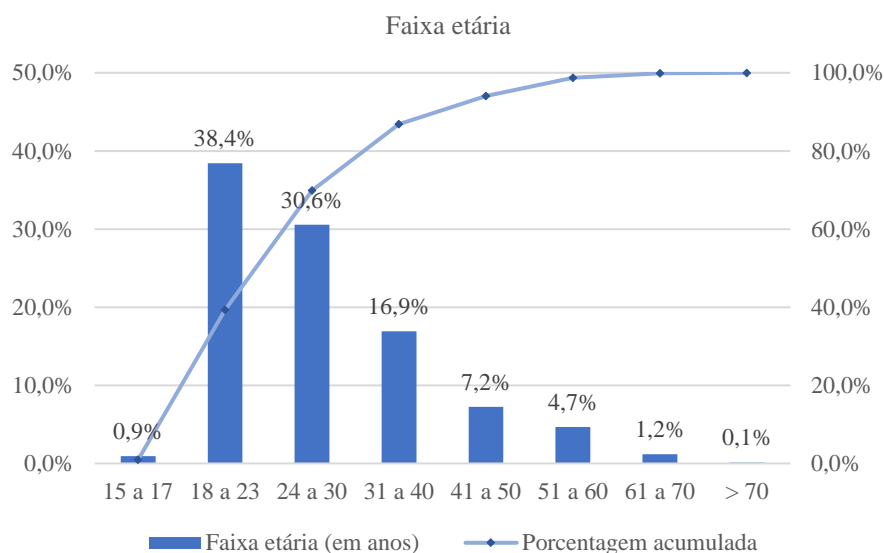
Das 1.631 respostas, as mulheres participaram com 859 (52,67%) e os homens com 772 (47,33%). Nota-se uma leve maioria de mulheres no campus. Essa participação majoritária das mulheres também é percebida na cidade do Natal: segundo o Censo 2010 (IBGE, 2010), a população feminina natalense corresponde a 52,97% e a população masculina a 47,03%. Percebe-se que a universidade, do ponto de vista populacional, parece não oferecer privilégios de acesso e maior atratividade ao ensino superior a nenhum gênero, pois a quantidade de alunas (Graduação e Pós-Graduação) mulheres é de 52,4% e de alunos homens é de 47,6%, também corroborando com a distribuição populacional da cidade. Ainda, esse equilíbrio de participação dos gêneros pode determinar estratégias mais acertadas para a modalidade bicicleta, pois a percepção do uso modal, e tudo que o envolve, pode ser variável entre homens e mulheres, sendo a percepção da segurança um exemplo. A tabela 5.2 mostra a participação dos gêneros por segmentos.

**Tabela 5.2 - Participação dos gêneros por segmento**

<i>Participação por gênero</i>	<i>Mulheres</i>	<i>Homens</i>
--------------------------------	-----------------	---------------

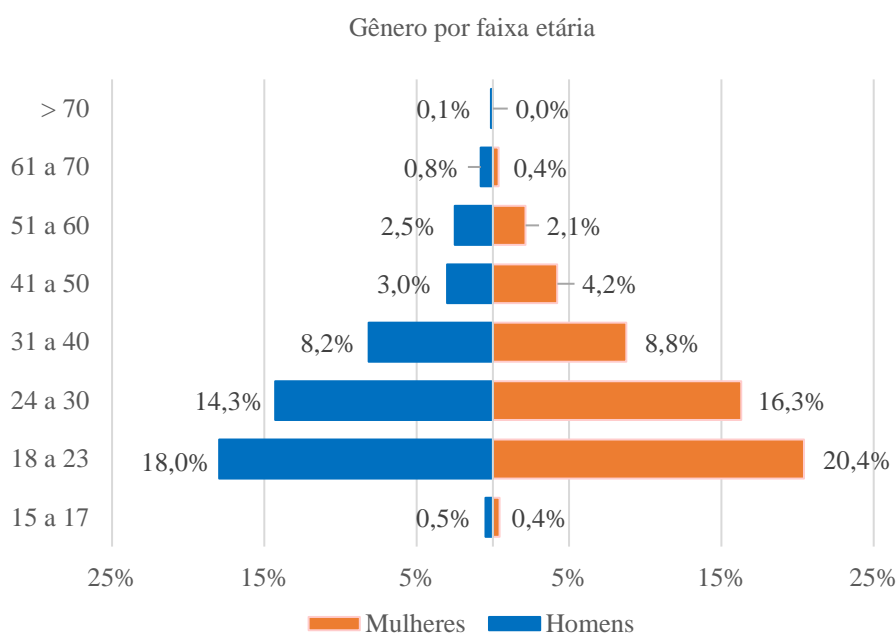
Cidade do Natal (IBGE, 2010)	52,97%	47,04%
UFRN – Campus Natal	52,67% (859)	47,33% (772)
Alunos (Graduação)	50,29% (517)	49,71% (511)
Alunos (Pós-Graduação)	59,20% (193)	40,80% (133)
Professores	50,00% (77)	50,00% (77)
Servidores Técnicos	58,53% (72)	41,47% (51)

A idades medianas, aquelas onde separam as duas metades iguais da amostra, situa-se na faixa etária de 24 a 30 anos, com 39,3% da população tendo idade igual ou abaixo de 23 anos, como mostra a figura 5.12.



**Figura 5.12 - Faixa etária dos usuários**

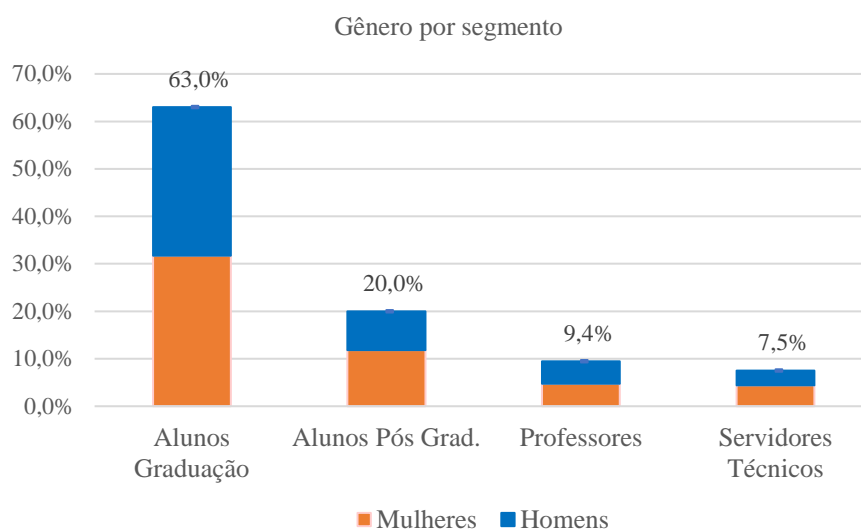
O gênero feminino é leve maioria dentre as idades abaixo de 50 anos, tendo maior participação nas duas principais faixas etárias (18 a 23 anos e 24 a 30 anos), como indica a figura 5.13.



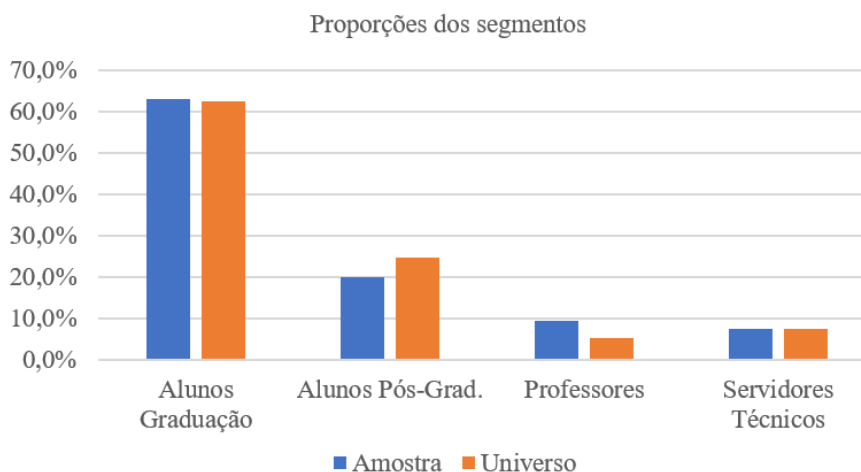
**Figura 5.13** - Participação dos gêneros por faixa etária de usuários

### 5.3.1.2. Caracterização quanto ao segmento

Conforme a tabela 6.1, dos segmentos dos usuários, observa-se que a amostra obteve proporções similares à População atual da UFRN nos segmentos Alunos de Graduação e Servidores Técnicos. A ressalva a se fazer é a maior participação dos Professores (9,4% da amostra), frente aos 5,2% da população universitária atual, e uma menor participação dos Alunos de Pós-Graduação, 20,0% na amostra, frente aos 24,8% da população. A figura 5.14 ilustra a participação dos gêneros nos segmentos dos usuários da UFRN, e a figura 5.15 compara as proporções dos segmentos de usuários da amostra com o universo.



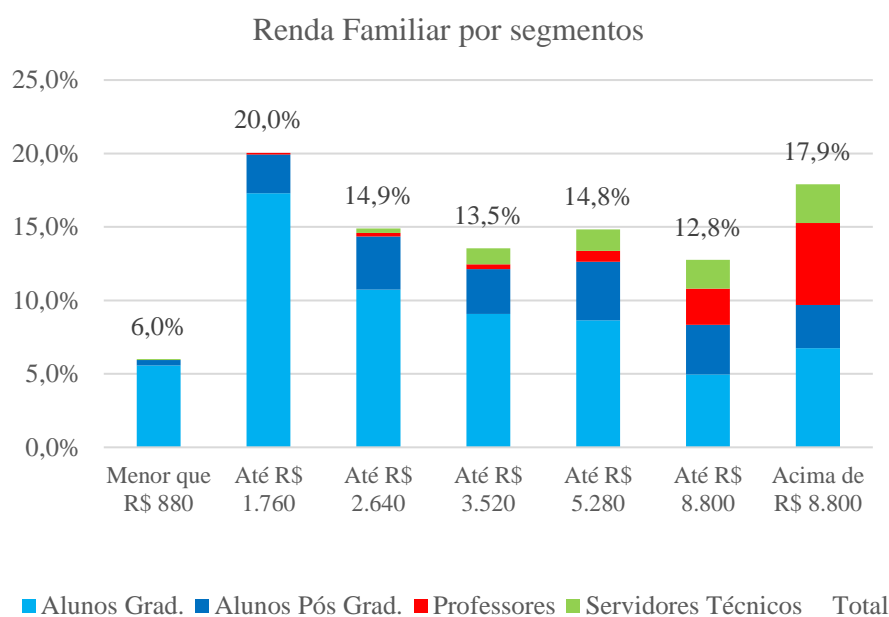
**Figura 5.14** - Participação dos gêneros nos segmentos de usuários



**Figura 5.15** - Comparativo proporções dos segmentos na amostra e universo

### 5.3.1.3. Caracterização socioeconômica

Os usuários puderam responder em qual faixa salarial sua renda familiar se encaixava. A renda familiar é definida como a soma das rendas mensais de todas as pessoas que habitam a moradia de cada usuário, e foram definidas em faixas que iam de 1 salário mínimo (< R\$ 880) até 5 salários mínimos (R\$ 5.280), 10 salários mínimos (< R\$ 8.800) e acima de 10 salários mínimos (> R\$ 8.800). A distribuição está ilustrada na figura 5.16.



**Figura 5.16 - Renda familiar dos usuários, por segmentos**

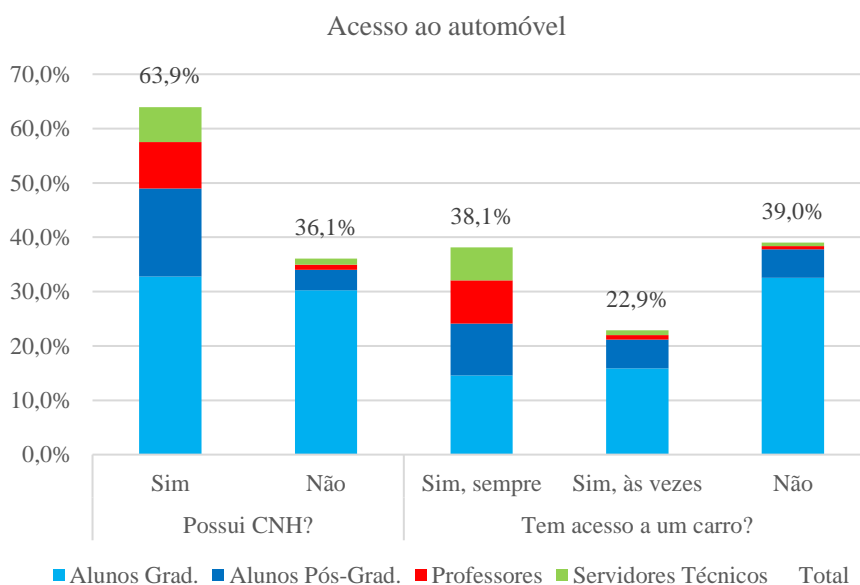
Pode-se perceber o equilíbrio na distribuição de renda da população acadêmica. Somando as parcelas do segmento de Alunos que possuem renda familiar menor do que três salários mínimos (de R\$ 0 a R\$ 2.640) -as porcentagens em **negrito** na tabela 5.3 abaixo, têm-se **40,2%** da população acadêmica. Por outro lado, os alunos que possuem renda familiar maiores que três salários mínimos (de R\$ 2.640 a Acima de R\$ 8.800) -as porcentagens em *itálico* na tabela 5.3 abaixo, compreendem *42,8%*.

Isso pode demonstrar oportunidades equiparadas que a universidade oferece de acesso ao ensino superior, tanto para alunos de renda mais altas, como também para alunos que possuem rendas mais baixas. A equidistribuição de renda também pode ser percebida dentro de um mesmo segmento, como os alunos de pós-graduação.

**Tabela 5.3 - Proporções de renda por segmentos**

<i>Renda Familiar</i>	<i>Alunos Grad.</i>	<i>Alunos Pós Grad.</i>	<i>Professores</i>	<i>Servidores Técnicos</i>	<i>Total</i>
Menor que R\$ 880	5,6%	0,4%	0,0%	0,1%	6,0%
Até R\$ 1.760	17,3%	2,6%	0,1%	0,0%	20,0%
Até R\$ 2.640	10,7%	3,6%	0,2%	0,3%	14,9%
Até R\$ 3.520	9,1%	3,1%	0,3%	1,1%	13,5%
Até R\$ 5.280	8,6%	4,0%	0,7%	1,5%	14,8%
Até R\$ 8.800	5,0%	3,4%	2,5%	2,0%	12,8%
Acima de R\$ 8.800	6,7%	2,9%	5,6%	2,6%	17,9%
<i>Somatório</i>	1.028 (63,0%)	326 (20,0%)	154 (9,4%)	123 (7,5%)	1631 (100%)

Os usuários responderam se possuíam acesso ao automóvel em sua residência. Quase dois terços (63,9%) são habilitados a conduzir um automóvel (possuem CNH, Carteira Nacional de Habilitação), e 38,1% possui um automóvel sempre à disposição para realizar sua viagem, como indica figura 5.17.



**Figura 5.17 - Posse de CNH e Acesso a automóvel**

A quantidade de usuários que optam pelo modo automóvel para ir a UFRN, sendo as proporções de divisão modal comentadas no item a seguir, é feita por 35,9% da comunidade. Tendo 38,1% dos usuários acesso contínuo a um automóvel, pressupõe-se

que uma pequena parcela opta por não utilizar o modo automóvel que lhe é acessível, utilizando, assim, outra modalidade de transporte.

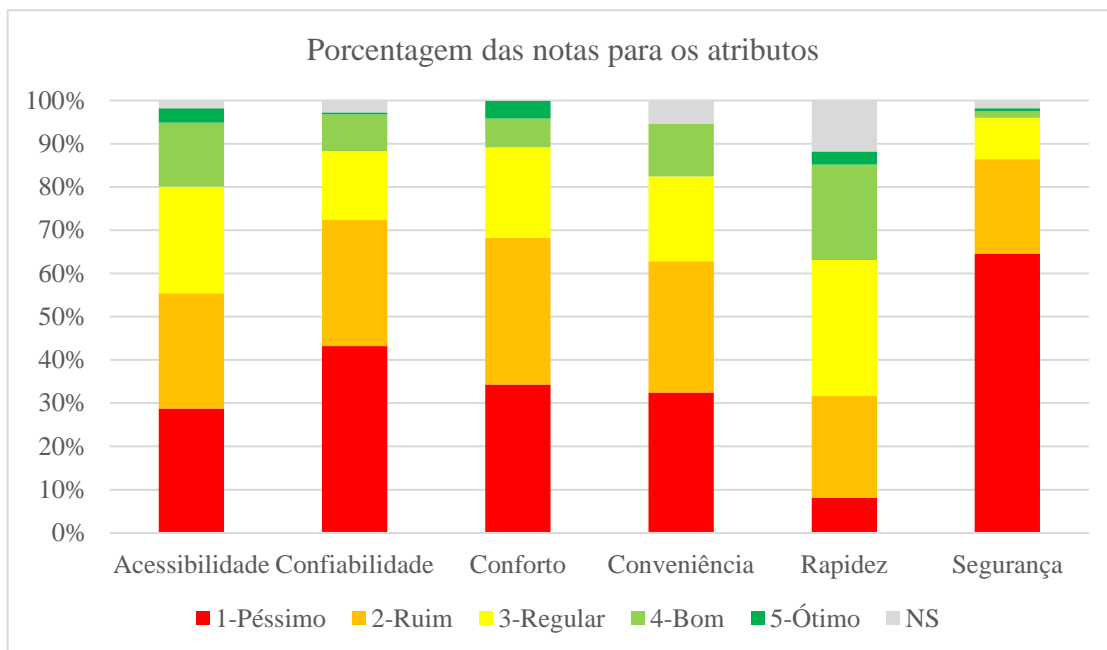
### 5.3.2. Pesquisa Exploratória sobre Qualidade de Serviço

A partir da análise espacial das viagens, realizada no Módulo anterior, foi possível determinar a quantidade de usuários dentro da Área de Influência da bicicleta: 467 usuários (28,6% da amostra); desses, apenas 435 informaram endereço de e-mail válido, e foram novamente contatados para responder a um novo questionário (ver Anexo B) de forma a avaliarem a modalidade bicicleta à luz do conceito da Qualidade de Serviço, como propõe o módulo II do procedimento. Apenas 271 usuários enviaram suas respostas, sendo essas as consideradas a partir deste item.

Eles avaliaram as variáveis disponíveis, para cada um dos atributos listados no capítulo 4 desta dissertação, com notas de 1 a 5, sendo 1 - Péssimo e 5 – Ótimo, e ainda, caso não soubessem avaliar o atributo, atribuíram a nota NS (Não Sei). A tabela 5.4 a seguir mostra a quantidade de respostas e as respectivas notas para cada atributo da QS, e a figura 5.18 a porcentagem de respostas para as notas de cada atributo.

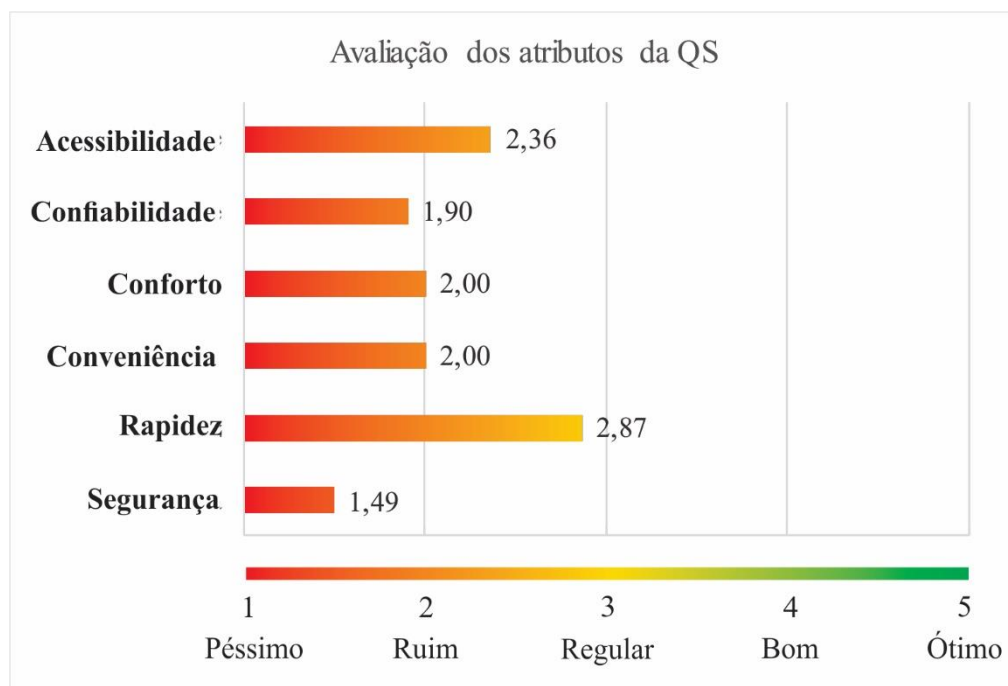
**Tabela 5.4 - Respostas para avaliações dos atributos**

<i>Atributos</i>	<i>Avaliações</i>						<i>Soma</i>	<i>Média</i>
	<i>1 - Péssimo</i>	<i>2 - Ruim</i>	<i>3 - Regular</i>	<i>4 - Bom</i>	<i>5 - Ótimo</i>	<i>NS</i>		
Acessibilidade	78	72	67	40	9	5	271	2,32
Confiabilidade	117	79	43	23	1	8	271	1,91
Conforto	93	92	57	18	11	0	271	2,12
Conveniência	88	82	53	33	0	15	271	2,12
Rapidez	22	64	85	60	8	32	271	2,87
Segurança	175	59	26	4	2	5	271	1,49



**Figura 5.18** - Porcentagem das notas para cada atributo

A figura 5.19, a seguir, mostra a média ponderada das notas dadas para os atributos da QS, para o grupo de usuários dentro da área de influência bicicleta.

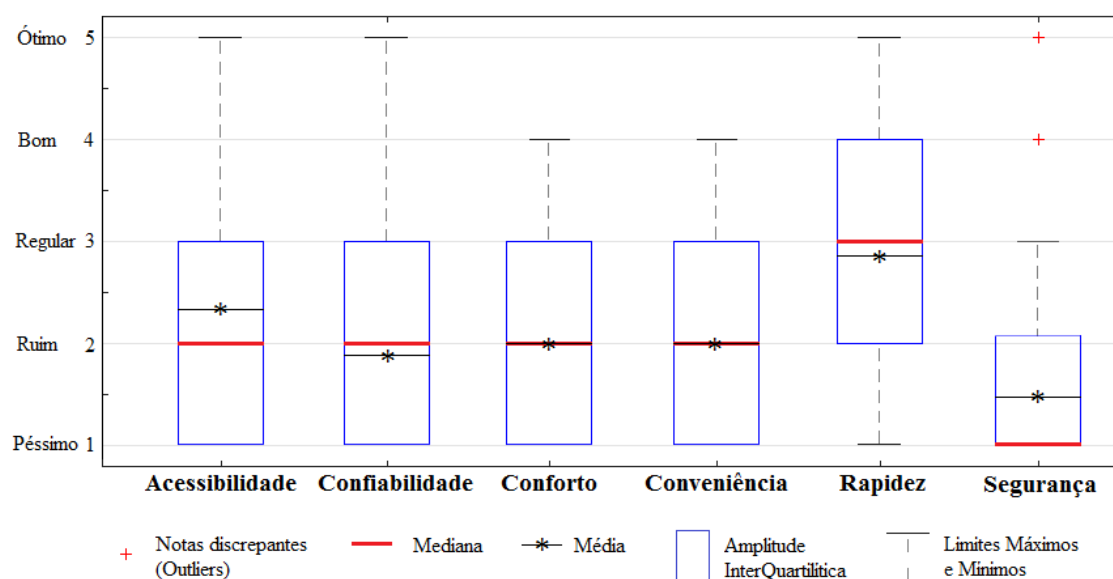


**Figura 5.19** - Avaliação dos atributos da QS para a modalidade bicicleta



Percebe-se que nenhum atributo disponível foi avaliado como bom/ótimo. O atributo melhor avaliado foi a Rapidez, com média de avaliação 2,87 (entre Ruim e Regular). A Segurança foi o pior atributo avaliado, com média 1,49 (Péssimo para Ruim).

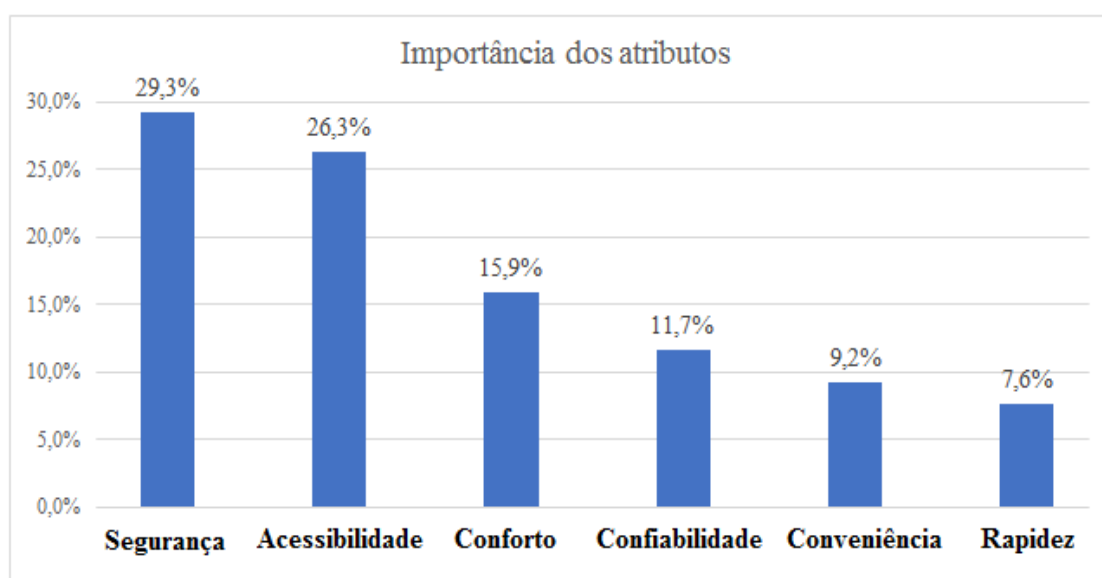
De acordo com a avaliação dos atributos pelos usuários, é possível observar que nenhum atributo foi avaliado com Bom/Ótimo. As medianas das respostas podem ser observadas na figura 5.20 abaixo.



**Figura 5.20** - Análise estatística da avaliação dos atributos

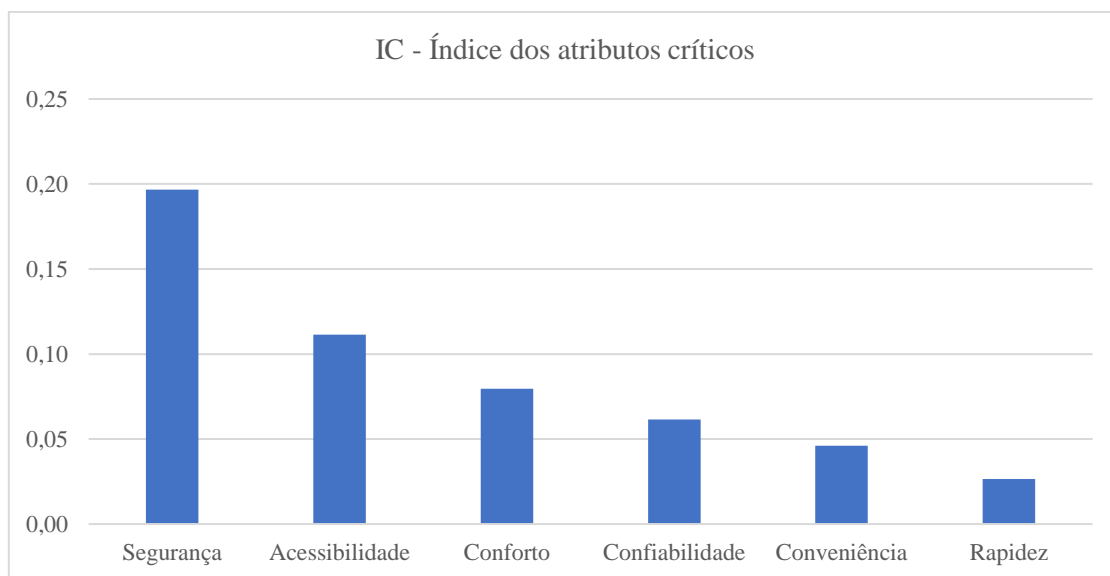
Embora alguns usuários tenham respondido *Ótimo* para o atributo Segurança, ao realizar o tratamento estatístico, pôde-se perceber que essas notas positivas foram notas discrepantes (*outliers*), que acabaram elevando a média (1,49) para acima da mediana (1 - Péssimo). Mesmo assim, ao considerarmos a avaliação do atributo de forma pessoal e individual, a média para a Segurança ficou entre Péssimo e Ruim. Como este é o principal atributo crítico, as estratégias que venham a ser contempladas em uma política de mobilidade sustentável para o campus devem levar em conta o alto peso dado a este atributo.

A avaliação dos atributos será importante para definir quais são os atributos mais críticos oferecidos para a modalidade bicicleta. Os atributos críticos são aqueles piores avaliados e que respondem pelas maiores importâncias. Logo, os usuários puderam responder quais são os atributos mais importantes que julgam sem fundamentais para eles realizarem uma viagem por bicicleta, para a UFRN, como mostra a figura 5.21 a seguir, na ordem de mais para menos importante.



**Figura 5.21** - Importância dos atributos da bicicleta na escolha modal

A partir do índice de atributo crítico, sugerido no capítulo 4, foi possível definir quais são os atributos mais críticos para o grupo de usuários definido na área de influência das bicicletas. Como o atributo Segurança foi apontado como o mais importante, e foi avaliado com a pior nota, ele se mostra como o atributo mais crítico para os usuários do campus. A figura 5.22 mostra os atributos classificados em ordem de seu índice de atributo crítico.



**Figura 5.22 - Índice dos atributos críticos**

Dessa forma, caso devam ser escolhidas estratégias para incentivar o uso da bicicleta para as viagens até o campus da UFRN, certamente elas devem ser focadas de acordo com o nível crítico dos atributos da modalidade, e terem certa prioridade de execução.

Os usuários também responderam, de forma livre, quais são os fatores que incentivariam eles a utilizarem a bicicleta para ir à universidade. As respostas foram organizadas em nuvem de palavras (figura 5.23) e permitem descobrir quais as palavras mais utilizadas e que geram maior incentivo à modalidade.



**Figura 5.23** - Nuvem de palavras respondidas como Incentivo ao ciclismo

A nuvem de palavras para o incentivo às bicicletas também corrobora com os atributos mais críticos, sendo a “segurança” e “ciclovias”, variáveis dos atributos Segurança e Acessibilidade, respectivamente, as palavras mais mencionadas nas respostas.

Por outro lado, as barreiras para a prática do ciclismo também foram perguntadas, e respondida de forma livre, sendo organizadas em nuvens de palavras (figura 5.24).

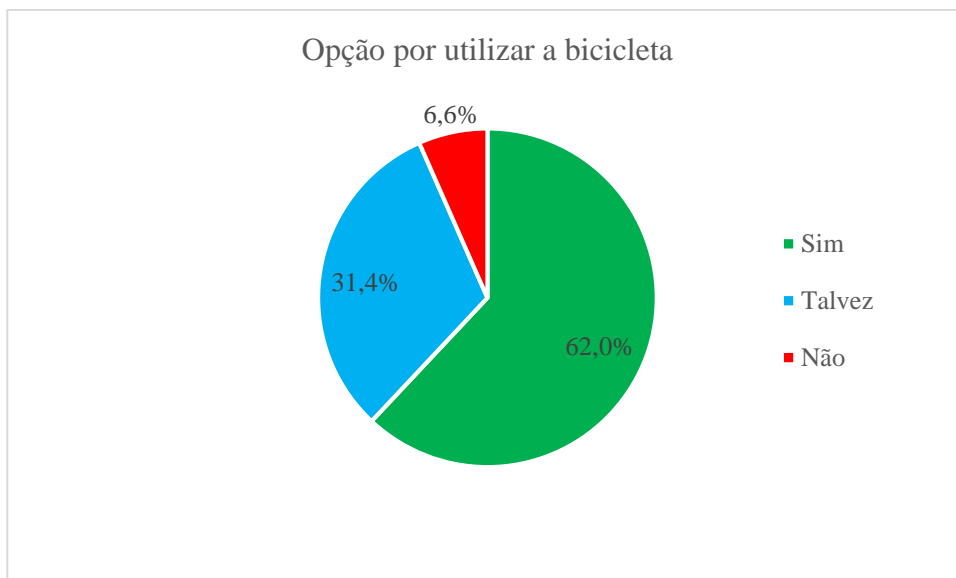


**Figura 5.24** - Nuvem de palavras respondidas como Barreiras ao ciclismo

Assim como a nuvem de palavras para incentivos, a nuvem para as barreiras também demonstra uma avaliação negativa para a sensação de segurança para se escolher utilizar a bicicleta para ir a UFRN. A “falta de segurança”, a “insegurança” e o “trânsito” são as palavras mais repetidas nas respostas, o que também consolida o ambiente agressivo para a modalidade no entorno da área de influência para o modo.

### 5.3.3. Análise da propensão a mudança para a bicicleta

Diante dos problemas apontados, os usuários situados dentro da área de influência da bicicleta também responderam se optariam por utilizá-la para ir a UFRN, caso os problemas fossem solucionados, ou seja, se houvesse maior segurança para a prática do ciclismo, melhorias de infraestrutura cicloviária e de conforto ao pedalar. 93,4% dos usuários se mostraram como potenciais ciclistas, tendo 62,0% afirmado que “Sim” para escolher a modalidade, e 31,4% afirmado que “Talvez” a utilizaria. Apenas 6,6% dos usuários não se mostraram propensos a mudança favorável à bicicleta, como mostra a figura 5.25.



**Figura 5.25** - Opção por utilizar a bicicleta como modo principal

## 5.4. Módulo III

### 5.4.1. Formulação de estratégias de incentivo

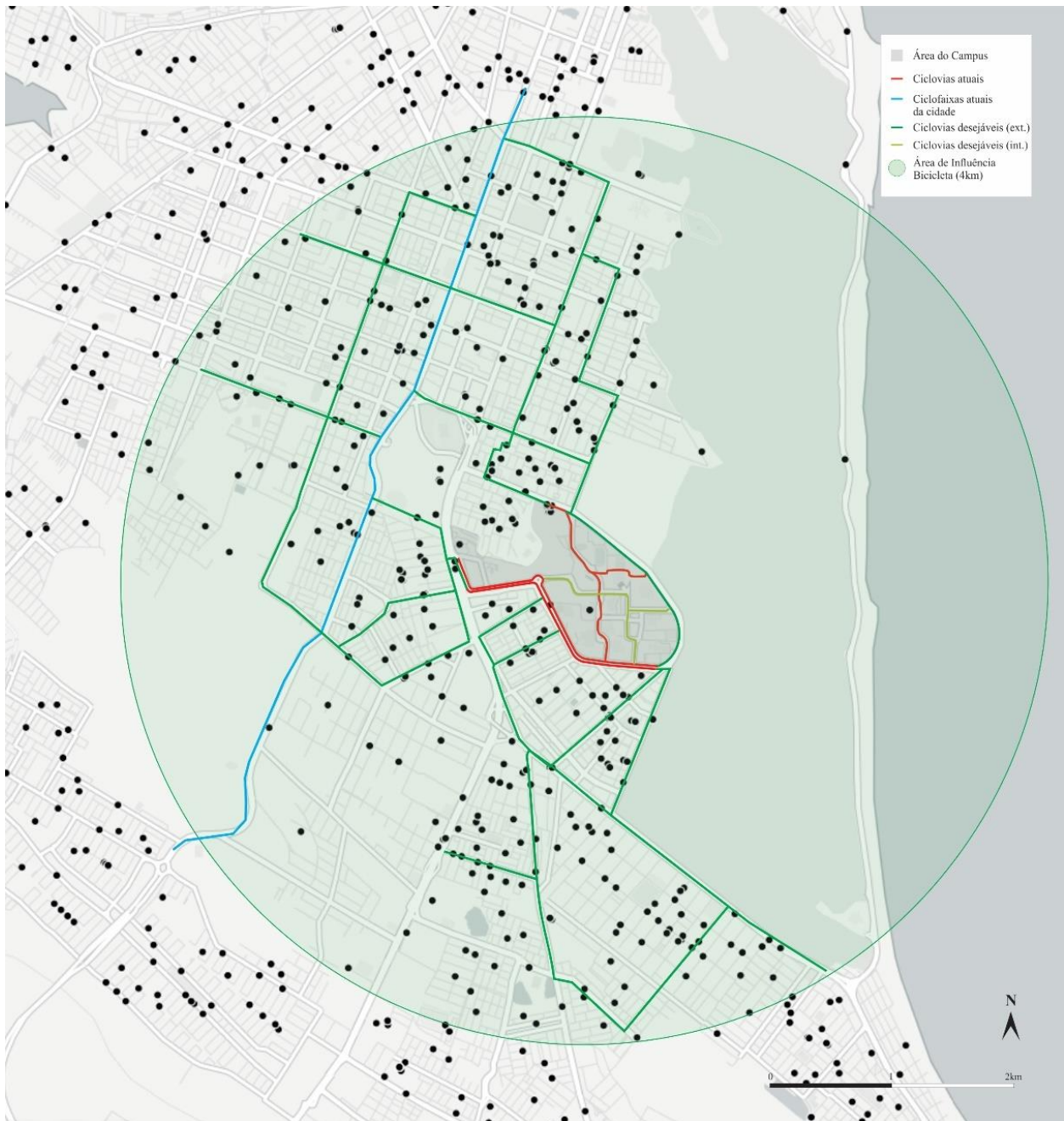
A partir da determinação dos atributos críticos, respondidos como sendo a Segurança (IC = 0,20) e a Acessibilidade (IC = 0,11), foi possível gerar estratégias de incentivo à modalidade bicicleta (tabela 5.5) atribuídas ao grupo propenso e disposto espacialmente a utilizá-la, a partir de suas avaliações do serviço oferecido.

**Tabela 5.5 - Estratégias para os atributos críticos**

<i>Atributo</i> (Média)	<i>Avaliação</i> (Mediana)	<i>Importância</i>	<i>IC</i>	<i>Estratégias</i>
<b>Segurança</b> (1,49)	Péssimo (1)	29,3%	0,20	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ronda ostensivas nas principais vias e pontos de acesso</li><li>• Melhoria de iluminação</li><li>• Pontos de apoio e estratégicos da segurança do campus próximos às ciclovias</li><li>• Tratamento dos pontos de conflito com modos motorizados</li><li>• Redução da velocidade de veículos em trechos críticos</li><li>• Proteção na circulação dos ciclistas</li><li>• Participação em campanhas de educação de trânsito</li><li>• Criação de novas rotas</li><li>• Ligação com a rede viária</li></ul>
<b>Acessibilidade</b> (2,39)	Ruim (2)	26,3%	0,11	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema de compartilhamento de bicicletas</li><li>• Integração modal com as paradas de ônibus</li><li>• Instalação de equipamentos de suporte, como bicicletários próximos aos setores de aula, vestiários e mini-oficinas para consertos</li></ul>

Para aumentar e melhorar a acessibilidade, é proposto a criação de novas ciclovias/ciclofaixas, que se conectem às principais vias de acesso da cidade e que busquem atrair o maior número de usuários para a modalidade bicicleta (figura 5.26). Esse plano ciclovitário, de implementação de aproximadamente 35 quilômetros dedicados à bicicleta, é uma proposta que deveria ser articulada com o poder municipal,

e traria vantagens de mobilidade não só ao campus, como para outros equipamentos urbanos, criando uma cultura ciclística na cidade.



**Figura 5.26** - Proposta de ciclovias para acessibilidade ao campus

De forma complementar, algumas estratégias devem ser adotadas para o melhoramento das condições de outros atributos. O atributo Conforto, avaliado como Ruim, teve importância 15,9% e IC = 0,08. Para ele, algumas estratégias como melhoria



e manutenção da superfície do pavimento, arborização das cicloviás, criação de locais de descanso, integrados com a estrutura do campus podem transformar a viagem por bicicleta como mais atrativa.

Ainda, para o atributo Confiabilidade (Ruim, 11,7% de importância e IC = 0,06), medidas como informações sobre rotas e integração modal dispostas em totens ou aplicativos móveis, e sinalização viária adequada, podem fazer parte do plano de mobilidade a ser desenvolvido. Assim como estratégias destinadas aos outros dois atributos, de menores importâncias reveladas (frente aos outros atributos): i) Conveniência (Ruim, 9,2% de importância e IC = 0,05), como traçados de rotas lineares nas principais linhas de desejo, preferência de passagem nos cruzamentos e nas vagas de estacionamento e suavização de ladeiras; e ii) Rapidez (Regular, 7,6% de importância e IC = 0,03), como melhorias nas interseções viárias, rotas mais acessíveis e maiores quantidades de links de cicloviás na rede viária.

## 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FUTURAS

A maioria das universidades latino-americanas apresentam condições favoráveis para a aplicação deste procedimento, pois estão situadas em centro urbanizados, e, sobretudo, sofrem com os problemas decorrentes do alto índice de uso do automóvel. Uma gestão que adote visões sustentáveis, isto é, que prezem pela mobilidade sustentável e pela sustentabilidade do ambiente dos *campi*, favorecendo o transporte ativo, é de fundamental importância para aumentar a demanda por uso de modos não-motorizados.

Devido ao uso intenso do automóvel, surge uma preocupação cada vez mais crescente em promover uma mobilidade sustentável, o que tem justificado a realização, com maior frequência, de Estudos de Impactos Viários e Planos de Mobilidade em Universidades. A prática comum é utilizar medidas que foram bem-sucedidas em outras universidades. No entanto, um planejamento carente que não levante as condições locais, e que não busque a resposta dos usuários sobre a propensão de mudança modal, pode resultar em projetos que não satisfaçam o nível de mobilidade sustentável desejada. Embora o levantamento das experiências disponíveis na literatura seja fundamental, deve-se atentar a garantir a compatibilidade destas com as especificidades locais, e conhecer os padrões de viagens atuais.

Guias e Planos de Mobilidade existentes na literatura, inclusive os americanos e europeus, derivam as suas estratégias a partir dos padrões de viagens atuais. Entretanto, há uma carência percebida em planos que incluam a análise da acessibilidade como instrumento de promoção da mobilidade sustentável, no qual o procedimento proposto se configura como uma ferramenta auxiliar às abordagens comumente utilizadas.

Neste sentido, o procedimento contribui no sentido de realçar o papel da mobilidade e acessibilidade, reforçando as suas interrelações e as considerando no processo de análise e formulação de estratégias para a mobilidade sustentável. Para tal, deu-se um protagonismo à mobilidade atual e valorizou-se a acessibilidade no desenvolvimento de medidas de incentivo à mobilidade sustentável, com base em uma estrutura modular e encadeada, que gradativamente articulou os conceitos mobilidade e

acessibilidade, aprofundando sua análise com foco nas bicicletas. Essas estratégias foram fundamentadas e aprofundadas pela pesquisa de Qualidade de Serviço aplicada ao grupo formado por usuários propensos à mudança para a modalidade bicicleta, a partir dos atributos críticos apontados.

Assim, o procedimento proposto permitiu definir com maior clareza e assertividade as principais estratégias que incentivem o uso de bicicletas em viagens de acesso ao campus da UFRN, já que se utiliza da análise de indicadores de acessibilidade e da avaliação da percepção dos usuários acerca da Qualidade de Serviço para a modalidade, proporcionando a elaboração e adoção de estratégias de incentivo com maior precisão.

O reconhecimento das origens das viagens permitiu identificar qual a disposição espacial dos usuários, e detectar a amplitude da captura para a área de influência da bicicleta. A pesquisa apontou que 32% dos usuários de automóveis (condutores), que representa quase 12% de todos usuários da amostra, estão situados dentro da área de influência para a bicicleta. Este número é ainda maior se considerarmos as outras modalidades de transporte, como ônibus, motocicleta e carona.

Para os usuários que estão acessíveis (espacialmente) à modalidade bicicleta, e que optam por não a utilizarem, não o fazem devido a fatores que se organizam em classes de atributos para a Qualidade de Serviço. Os atributos disponíveis para a modalidade foram avaliados de Péssimo a Ótimo, e, em sequência, definidos aqueles que mais são levados em consideração quando a bicicleta é uma opção viável de transporte, chamados de atributos importantes.

Os atributos mais importantes e aqueles piores avaliados foram definidos como atributos críticos, sendo a Segurança e Acessibilidade os principais. Assim, de acordo com a participação dos potenciais usuários para a modalidade, foi possível definir estratégias mais adequadas às condições locais e aos anseios dos usuários, que seguramente podem vir a serem contempladas em Planos de Mobilidade desenvolvidos pela universidade, a fim de aumentar a sustentabilidade da mobilidade de acesso.

Para trabalhos futuros, algumas relações poderiam ser melhor exploradas, como a influência na escolha modal de acordo com as características socioeconômicas dos

usuários, e quais os locais e categorias mais sensíveis à utilização da bicicleta. Também se recomenda a aplicação de procedimento com estrutura semelhante, dessa vez ajustado a outras modalidades sustentáveis, como o modo caminhada, o modo carona e/ou o modo ônibus. Para tal, é necessário determinar as áreas de captura de cada modalidade, de acordo com as condições espaciais da cidade em que a universidade esteja inserida. Ainda, para reconhecer o potencial de propensão a mudança para a modalidade, também se faz necessário adequar os atributos da Qualidade de Serviço para cada modo de transporte, reconhecendo suas variáveis e como os usuários as percebem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALSHUWAIKHAT, H. M.; ABUBAKAR, I. An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices. *Journal of Cleaner Production*, v. 16, n. 16, p. 1777–1785, 2008.

ANA, S. *et al.* Multicriteria Analysis for Evaluation of Bike Lane Routes Integrated to Public Transportation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 162, n. Panam, p. 388–397, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.220>>.

BALSAS, C. J. . Sustainable transportation planning on college campuses. *Transport Policy*, v. 10, n. 1, p. 35–49, 2003.

BARATA, E.; CRUZ, L.; FERREIRA, J. Parking at the UC campus: Problems and solutions. *Cities*, v. 28, n. 5, p. 406–413, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2011.04.001>>.

BOAVENTURA, E. M. *Metodologia da Pesquisa: monografia dissertação e tese*. São Paulo: Atlas, 2004.

BORGNAT, P. *et al.* Shared Bicycles in a City: a Signal Processing and Data Analysis Perspective. *Advances in Complex Systems*, v. 14, n. 3, p. 415–438, 2011.

BRUGLIERI, M. *et al.* PoliUniPool: a carpooling system for universities. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, v. 20, p. 558–567, 2011.

CARDOSO, B. C. *Qualidade de serviço no setor de transportes sob a ótica da teoria dos Topoi*. 2006. 253 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes, UFRJ, Rio de Janeiro., 2006.

CARDOSO, B. C. *Um procedimento para a transferência modal do usuário do ônibus para o trem*. 2012. Tese - Doutorado em Engenharia de Transportes - COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2012.

CARVALHO, G. S. D. DE. *Caracterização e Análise da Demanda por Transporte em um Campus Universitário: O caso da UFRJ*. 2016. 125 f. Dissertação (mestrado) – UFRJ/COPPE/Programa de Engenharia de Transportes, Rio de Janeiro., 2016.

CURTO, A. *et al.* Private and public modes of bicycle commuting : a perspective on attitude and perception. *The European Journal of Public Health*, v. 26, n. 4, p. 717–723, 2016.

DELMELLE, E. M.; DELMELLE, E. C. Exploring spatio-temporal commuting patterns in a university environment. *Transport Policy*, v. 21, p. 1–9, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2011.12.007>>.

FANG, X.; CHEN, X.; YE, J. Method of classification criteria about quality of service for bicycle lanes. *Journal of Tongji University*, v. 44, n. 10, p. 1573–1578, 2016.

FDOT. *Quality/Level of Service Handbook*. . [S.l.: s.n.], 2013.

FERREIRA, A. F.; BALASSIANO, R. *Gerenciamento da Mobilidade em Pólos Geradores de Tráfego: o caso das Instituições de Ensino*. . XXVI ANPET - Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes - Joinville/SC: [s.n.], 2012.

FERREIRA, D. I. R. *A cultura da mobilidade sustentável no Instituto Politécnico de Leiria*. 2011. 191 f. Dissertação - Mestrado em Planeamento Regional e Urbano - Universidade de Aveiro, Portugal, 2011.

FERREIRA, D. I. R.; SILVA, J. P. C. Contributos da gestão da mobilidade na mudança de mentalidades : o caso do Instituto Politécnico de Leiria. *Transportes*, v. 20, n. 3, p. 18–27, 2012.

FERREIRA, M.; SANCHES, S. Mobilidade ciclovária em Campus Universitário. 2013, [S.l.]: 19º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito - Brasília/DF, 2013. p. 1–9.

FHWA. Reasons Why Bicycling and Walking Are and Are Not Being Used More Extensively As Travel Modes. *Publication No. FHWA-PD-92-041*, n. 1, 1992. Disponível em: <[http://safety.fhwa.dot.gov/ped\\_bike/docs/case1.pdf%5Cnhttps://www.fhwa.dot.gov/](http://safety.fhwa.dot.gov/ped_bike/docs/case1.pdf%5Cnhttps://www.fhwa.dot.gov/)>.

FRANCO, C. M. A. *Incentivos e empecilhos para a inclusão da bicicleta entre universitários*. 2011. 107 f. UFPR, 2011. Disponível em: <<http://www.humanas.ufpr.br/portal/psicologiamestrado/files/2011/03/Trabalho-de-Dissertação-Claudio-Marcio-Antunes-Franco-sem-assinaturas.pdf>>.

GOLDNER, L. G.; BEPLER, F.; PRIM, J. *Análise da mobilidade em um campus universitário*. . Anais do PLURIS 2012: [s.n.], 2011.

GONZALO-ORDEN, H. *et al.* Mobility surveys and sustainable policies in universities. *Municipal Engineer - Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, v. 165, p. 219–229, 2012.

HANDY, S. L. .; XING, Y.; BUEHLER, T. J. Factors associated with bicycle ownership and use: a study of six small U.S. cities. *Transportation*, v. 37, p. 967–985, 2010.

HANDY, S.; WEE, B. VAN; KROESEN, M. Promoting Cycling for Transport: Research Needs and Challenges. *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal*, v. 34, n. 1, p. 4–24, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/01441647.2013.860204>>.

HEINEN, E.; MAAT, K.; WEE, B. VAN. The role of attitudes toward characteristics of bicycle commuting on the choice to cycle to work over various distances. *Transportation Research Part D*, v. 16, n. 2, p. 102–109, 2011. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2010.08.010>>.

IBGE. *Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação: com data de referência em 1º de julho de 2016*. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_de\\_Populacao/Estimativas\\_2016/estimativa\\_dou\\_2016\\_20160913.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2016/estimativa_dou_2016_20160913.pdf)>. Acesso em: 26 fev. 2017a.

IBGE. *IBGE*. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=240810>>. Acesso em: 26 fev. 2017b.

IBGE. *Infográficos: evolução populacional e pirâmide de faixa etária*. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?codmun=240810>>. Acesso em: 27 fev. 2017.

LANDIS, B. W.; VATTIKUTI, V. R.; BRANNICK, M. T. Real-Time Human Perceptions: Toward a Bicycle Level of Service. *TRANSPORTATION RESEARCH RECORD*, v. 1578, n. 970428, p. 119–126, 1997.

LEVINE, M.; STEPHAN, D.; SZABAT, K. *Estatística: Teoria e Aplicações usando Microsoft Excel em Português*. 7a ed. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

LIMANOND, T.; BUTSINGKORN, T.; CHERMKHUNTHOD, C. Travel behavior of university students who live on campus: A case study of a rural university in Asia. *Transport Policy*, v. 18, n. 1, p. 163–171, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2010.07.006>>.

LITMAN, T. Evaluating Active Transport Benefits and Costs. *Victoria Transport Policy Institute*, p. 134–140, 2013.

MARTINS, T. S.; KOZIEVITCH, N. P. Os desafios de uma aplicação de Carpooling no contexto de uma comunidade universitária brasileira. *XI Escola Regional de Banco de Dados*, v. XI, 2015. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/bdbcomp/servlet/Autor?id=34455>>.

MEIRELES, T. F. A. *Mobilidade Sustentável no acesso a Campi Universitários - Estudo de caso: Universidade do Minho*. 2014. Dissertação - Mestrado em Engenharia Civil - Universidade do Minho, Portugal., 2014.

MONTEIRO, F. B.; CAMPOS, V. B. G. *Métodos de Avaliação da Qualidade dos Espaços para Ciclistas*. . XXV ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, Belo Horizonte.: [s.n.], 2011.

NEVES, J. M. DE J. *Os Atributos da Qualidade de Serviço para Pedestres no Contexto de Megaeventos Esportivos: O Caso do Estádio do Maracanã*. 2014. Dissertação - Mestrado em Engenharia de Transportes – COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2014.

NUNES, J. L.; JACQUES, M. A. P. *Caracterização dos padrões de viagens para instituições de ensino superior*. . XIX ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, Recife: [s.n.], 2005.

PÁEZ, A.; WHALEN, K. Enjoyment of commute: A comparison of different transportation modes. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 44, n. 7, p. 537–549, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2010.04.003>>.

PARKS, J. *et al.* An Assessment Of Three Alternative Bicycle Infrastructure Quality of Service Metrics. 2013, [S.l: s.n.], 2013. p. 1–20.

PARRA, M. C. *Gerenciamento da Mobilidade em Campi Universitários: Problemas, dificuldades e possíveis soluções no caso Ilha do Fundão - UFRJ*. 2006. 120 f. Dissertação - Mestrado em Engenharia de Transportes - COPPE/UFRJ, 2006.

PEZZUTO, C. C. *Fatores que influenciam o uso de bicicleta*. 2002. 177 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos., 2002.

PEZZUTO, C. C.; SANCHES, S. DA P. *Identificação dos fatores que influenciam no uso da bicicleta*. . Florianópolis: [s.n.], 2004.

PHILLIPS, R. G.; GUTTENPLAN, M. A Review of Approaches for Assessing Multimodal Quality of Service. *Journal of Public Transportation*, v. 6, n. 4, p. 69–87, 2003.

PIRES, L. S. *Mobilidade Sustentável em Campi Universitários: um estudo de caso na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Campus Seropédica*. 2013. 169 f. UFRJ, 2013.

PORTUGAL, L. DA S. *Polos Geradores de Viagens orientados à qualidade de vida e ambiental: modelos e taxas de geração de viagens*. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

PORTUGAL, L. DA S.; GOLDNER, L. G. *Estudo de Pólos Geradores de Tráfego e de seus Impactos nos Sistemas Viários e de Transportes*. Rio de Janeiro: Edgard Blücher Ltda, 2003.

PRODANOV, C. C. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PROVIDELO, J. K. *Nível de Serviço para bicicletas: um Estudo de Caso nas cidades de São Carlos e Rio Claro*. 2011. 168 f. Tese - Doutorado em Engenharia Urbana - UFSCAR, São Carlos, 2011.

PROVIDELO, J. K.; SANCHES, S. DA P. Análise fatorial da percepção sobre o uso da bicicleta. 2010, [S.l: s.n.], 2010. p. 121–130.

PROVIDELO, J. K.; SANCHES, S. DA P. Métodos para medir a Qualidade do Serviço das vias para o Transporte Cicloviário. *Revista dos Transportes Públicos, ANTP*, 2006.

*RedPGV*. Disponível em: <<http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/conceitos/o-que-e-um-pgv>>. Acesso em: 23 nov. 2016.

RIETVELD, P.; DANIEL, V. Determinants of bicycle use: Do municipal policies



matter? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 38, n. 7, p. 531–550, 2004.

RODRIGUES, D. S.; RAMOS, R. A. R.; MENDES, J. F. G. *Modelo de Avaliação da Qualidade de Vida Aplicado a Campi Universitários*. . Braga: Anais do PLURIS 2005 : actas do Congresso Luso Brasileiro para o Plajenamento Urbano Regional Integrado Sustentável, 1, São Carlos, SP, Brasil, 2005. , 2005

RYBARCZYK, G.; GALLAGHER, L. Measuring the potential for bicycling and walking at a metropolitan commuter university. *Journal of Transport Geography*, v. 39, p. 1–10, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.06.009>>.

SHEPHARD, R. J. Is active commuting the answer to population health? *Sports Medicine*, v. 38, n. 9, p. 751–758, 2008.

STEIN, P. P. *Barreiras, motivações e estratégias para mobilidade sustentável no campus São Carlos da USP*. 2013. 277 f. Dissertação - Mestrado em Engenharia de Transportes, USP, São Carlos., 2013.

*Tribuna do Norte*. Disponível em: <<http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/mec-aponta-ufrn-como-a-melhor-do-norte-nordeste/301997>>. Acesso em: 26 fev. 2017.

UFRN. *Portal da UFRN*. Disponível em: <<http://www.ufrn.br/institucional/sobre-a-ufrn>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

VASCONCELLOS, E. A. *Transporte Urbano, Espaço e Equidade: análise das políticas públicas*. 3a Ed. ed. São Paulo: Annablume, 2001.

WINTERS, M. *et al.* Motivators and deterrents of bicycling : comparing influences on decisions to ride. *Transportation*, v. 38, p. 153–168, 2011.

XAVIER, G. N. A. O cicloativismo no Brasil e a produção da lei de política nacional de mobilidade urbana. *Revista Eletrônica dos Pós Graduandos em Sociologia Política da UFSC*, v. 3, n. 2, p. 122–145, 2007.

## **Pesquisa sobre Mobilidade no Campus UFRN - Natal/RN**

"Que pesquisa é essa?"

Esse rápido questionário visa coletar dados sobre a atual mobilidade do campus de Natal/RN. Alunos, servidores e professores da UFRN são aptos (e bem-vindos) a respondê-lo. Por gentileza, atente às perguntas feitas, pois elas farão parte da minha pesquisa de mestrado -serão dados os devidos agradecimentos na minha dissertação.

"Para que serve?"

As respostas deste questionário servirão para traçar estratégias que colaborem com a mobilidade sustentável, principalmente com o uso da bicicleta. Para isso, gostaríamos de avaliar o potencial que o campus tem em atrair viagens por bicicletas, a partir das respostas de vocês (alunos, servidores e professores). Será muito interessante conhecer os motivos em querer (ou não) utilizar a bicicleta para acessar a UFRN, tanto para aqueles que sintam vontade em fazê-lo, quanto para aqueles que não se sintam confortáveis em utilizá-la.

"Por que bicicleta?"

As bicicletas estão cada vez mais em cena nas cidades. Elas são alternativas altamente viáveis aos automóveis, já que possuem baixo custo e conseguem atender pequenas e médias distâncias. Assim como as cidades, várias Universidades no Brasil e no mundo estão cada vez mais preocupadas com a mobilidade de seus campus, pretendendo diminuir o impacto causado pelo grande número de carros. Para isso, os Planos de Mobilidade estão sendo elaborados, oferecendo maiores incentivos às modalidades sustentáveis, como bicicleta, caminhada, transporte público, carona, entre outros.

"No que se baseia essa pesquisa?"

Partimos do pressuposto que as condições de acessibilidade (ou seja, todas as facilidades em utilizar determinado modo de transporte) são determinantes para moldar a mobilidade. Essas facilidades são desde as distâncias das viagens, até as condições que a cidade/campus oferecem para realizá-las. Também, que a avaliação da comunidade universitária sobre os modos de transportes disponíveis para se chegar a UFRN é fundamental para elaborar medidas que melhorem a mobilidade do campus, e que a tornem mais sustentável.

Esta pesquisa é feita em 6 seções. A maioria das perguntas é de múltipla escolha -simples e rápidas de serem respondidas. Você não deverá gastar mais de 2 minutos.

Para começar, você deve informar um e-mail para contato.

"Mas, por que tenho que fornecer meu e-mail?"

Após a conclusão desta pesquisa, a comunicação com alguns de vocês poderá ser importante. Por gentileza, então, forneça um e-mail para um possível contato futuro.

É importante saber:

- O único propósito desta pesquisa é acadêmico. Não serão reaproveitados quaisquer dados pessoais.
- É garantida a manutenção do sigilo das informações respondidas.
- O resultado da pesquisa será disponibilizado para a Superintendência de Infraestrutura (SIN-UFRN) e demais autarquias, que detenham a capacidade de melhorar a mobilidade da comunidade acadêmica.
- A dissertação, produto final da pesquisa, poderá ser requerida por você (que contribui com ela com a sua participação) a partir de março 2017, e/ou acessada em <http://www.pet.coppe.ufrj.br>, quando concluída.

Para dúvidas e/ou sugestões, segue meu contato:

[albino@pet.coppe.ufrj.br](mailto:albino@pet.coppe.ufrj.br)

Desde já, agradeço sua compreensão.

Victor Albino.

**\*Obrigatório**

**1. Endereço de e-mail \***

## Caracterização do usuário

Esta seção serve para conhecer as características da comunidade da UFRN.

### 2. Sexo \*

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
- Masculino

### 3. Idade \*

Marcar apenas uma oval.

- De 15 a 17 anos
- De 18 a 23 anos
- De 24 a 30 anos
- De 31 a 40 anos
- De 41 a 50 anos
- De 51 a 60 anos
- De 61 a 70 anos
- Acima de 70 anos

### 4. Renda familiar \*

É o somatório da renda de todas as pessoas que moram no mesmo domicílio que você.

Marcar apenas uma oval.

- Menor que R\$ 880,00
- Até R\$ 1.760,00
- Até R\$ 2.640,00
- Até R\$ 3.520,00
- Até R\$ 5.280,00
- Até R\$ 8.800,00
- Acima de R\$ 8.800,00

### 5. Nível de escolaridade \*

Marcar apenas uma oval.

- Ensino Médio completo
- Ensino Superior incompleto
- Ensino Superior completo
- Pós-Graduação incompleta
- Pós-Graduação completa

### 6. Função na UFRN \*

Marcar apenas uma oval.

- Aluno (graduação)
- Aluno (pós-graduação)
- Servidor
- Professor

**7. Qual o principal setor destino da sua viagem? \***

Qual o setor da UFRN em que você tem mais atividades? Se tem dúvidas, verifique no link:

<https://sistemas.ufrn.br/portal/PT/institucional/localizacao/>

Marcar apenas uma oval.

- Setor de Aulas I
- Setor de Aulas II
- Setor de Aulas III
- Setor de Aulas IV
- CB - Centro de Biociências
- Setor de Aulas V
- ECT - Escola de Ciências e Tecnologia
- Comperve
- DEART - Depto de Artes
- Escola de Música
- NUPLAM
- Reitoria
- Centro de Convivência
- CCET - Centro de Ciências Exatas e da Terra
- CT - Centro de Tecnologia
- Laboratórios de Engenharia
- Instituto Internacional de Física
- CCHLA - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes
- CE - Centro de Educação
- CCSA - Centro de Ciências Sociais Aplicadas
- Comunica/TVU
- Restaurante Universitário
- Complexo Esportivo (Ginásios/Campo/Parque Aquático)
- IMD - Instituto Metrópole Digital
- Outros

**8. Você possui Carteira Nacional de Habilitação (CNH)? \***

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Sim

**9. Você tem acesso a algum automóvel para ir para a UFRN? \***

Na sua casa ou trabalho, você possui a chance de usar o carro para ir ao campus?

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Sim, às vezes
- Sim, sempre

## Caracterização da viagem

Esta seção serve para conhecer as formas e as origens das viagens até a UFRN.

**10. De onde você vem para a UFRN? \***

Qual a principal origem de suas viagens até a UFRN, durante a semana?  
*Marcar apenas uma oval.*

- Residência
- Estágio
- Trabalho
- Curso
- Outro: \_\_\_\_\_

**11. Qual o endereço de origem? \***

Desculpa a pergunta, mas qual o endereço da origem da sua viagem? Ela é importante para determinar as distâncias das viagens para a UFRN. Por exemplo: caso a origem seja sua residência, informe o endereço da residência. Caso seja o trabalho/curso, informe o endereço do trabalho/curso. Por gentileza, responda com o endereço ("Rua das Paralelas, 27, Lagoa Nova, Natal") ou responda com o CEP ("00000-000")

\_\_\_\_\_

**12. Qual o principal modo de transporte utilizado? \***

A modalidade de transporte que você mais utiliza ao longo da semana.  
*Marcar apenas uma oval.*

- Automóvel (condutor) *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 13.*
- Automóvel (carona; carro estaciona dentro da UFRN ) *Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.*
- Automóvel (carona até a entrada; carro não estaciona dentro da UFRN) *Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.*
- 1 Ônibus *Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.*
- 2 ou + Ônibus *Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.*
- Ônibus + Circular UFRN *Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.*
- Circular UFRN *Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.*
- Motocicleta *Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.*
- Bicicleta *Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.*
- A pé *Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.*
- Outros *Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.*

**13. Qual a duração aproximada da viagem? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Menor que 10 minutos
- Entre 10 - 20 minutos
- Entre 21 - 30 minutos
- Entre 31 - 45 minutos
- Entre 46 - 60 minutos
- Entre 1 hora - 1 hora e 30 minutos
- Acima de 1 hora e 30 minutos

*Pare de preencher este formulário.*

## **Opção por modos alternativos**

**14. Além do carro, você utiliza outro modo de transporte para ir à UFRN ao longo da semana? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim *Ir para a pergunta 14.*
- Não *Ir para a pergunta 16.*

## **Modalidades alternativas**

Modos de transporte que você utiliza ao longo da semana para ir à UFRN

**15. Além do carro, qual modo de transporte você costuma utilizar de forma alternativa, para ir à UFRN? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Carona
- Ônibus
- Bicicleta
- A pé

**16. Com que frequência você o utiliza? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- 1 dia por semana
- 2 dias por semana
- 3 dias por semana
- 4 dias por semana
- 5 ou + dias por semana

*Pare de preencher este formulário.*

## **Motivos para não utilizar modos alternativos**

**17. Qual(is) seu(s) motivo(s) para não escolher outros modos, além do carro? \***

*Marque todas que se aplicam.*

- Desconforto
- Infraestrutura inadequada
- Riscos de acidente
- Falta de Segurança pública
- Falta de incentivo ao modo Carona
- Clima
- Tempo de viagem
- Custo
- Falta de confiabilidade nas linhas de ônibus
- Ausência de linhas de ônibus próximas
- Outro: \_\_\_\_\_

**18. Você consideraria utilizar outros modos de transporte, caso houvesse melhorias nos problemas apontados? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Não *Pare de preencher este formulário.*
- Sim *Ir para a pergunta 18.*

## Modos alternativos ao carro

**19. Qual desses modos você consideraria utilizar, se houvesse melhorias nos problemas apontados? \***

*Marque todas que se aplicam.*

- Ônibus
- Carona
- Bicicleta
- A pé
- Outro: \_\_\_\_\_

Envie para mim uma cópia das minhas respostas.

## ANEXO B –

### Resultados Pesquisa Origem-Destino

#### Pesquisa sobre Mobilidade no Campus

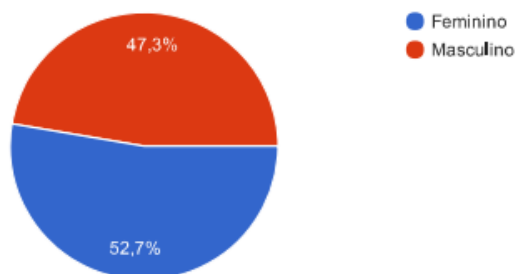
#### UFRN - Natal/RN

1.649 respostas

##### Caracterização do usuário

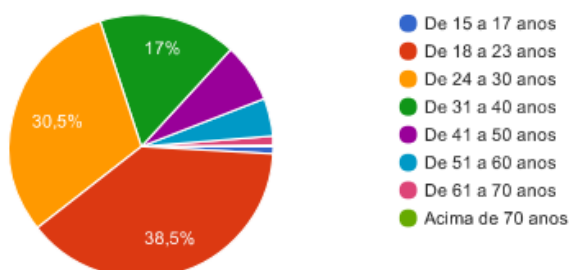
##### Sexo

1.646 respostas



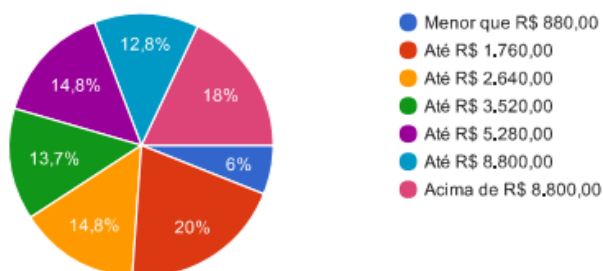
##### Idade

1.646 respostas



##### Renda familiar

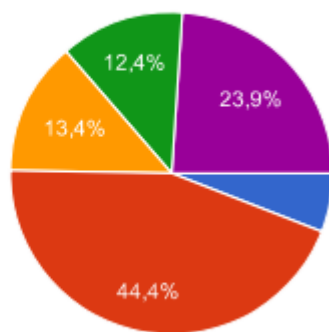
1.646 respostas





## Nível de escolaridade

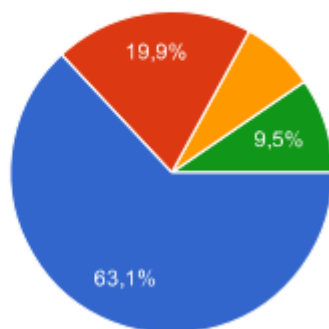
1.646 respostas



- Ensino Médio completo
- Ensino Superior incompleto
- Ensino Superior completo
- Pós-Graduação incompleta
- Pós-Graduação completa

## Função na UFRN

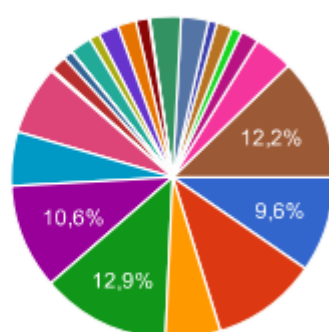
1.646 respostas



- Aluno (graduação)
- Aluno (pós-graduação)
- Servidor
- Professor

## Qual o principal setor destino da sua viagem?

1.646 respostas

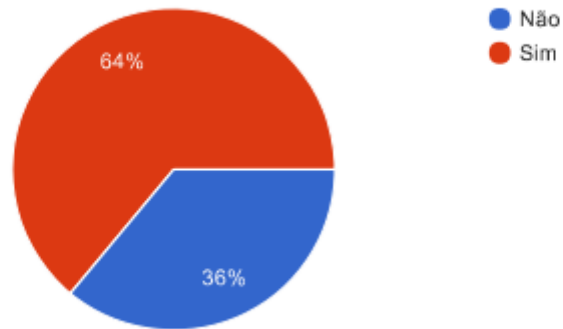


- Setor de Aulas I
- Setor de Aulas II
- Setor de Aulas III
- Setor de Aulas IV
- CB - Centro de Biociências
- Setor de Aulas V
- ECT - Escola de Ciências...
- Comperve

▲ 1/4 ▼

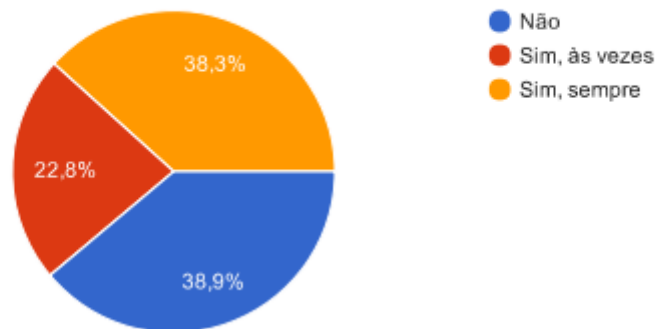
## Você possui Carteira Nacional de Habilitação (CNH)?

1.646 respostas



## Você tem acesso a algum automóvel para ir para a UFRN?

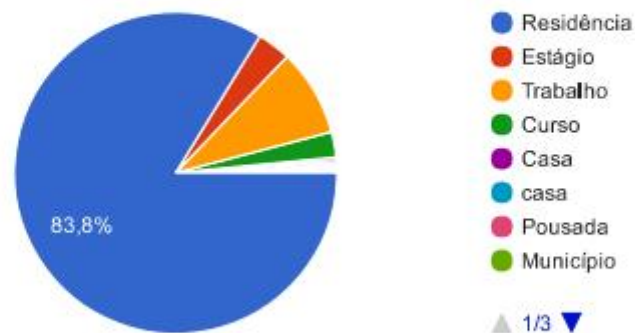
1.646 respostas



## Caracterização da viagem

## De onde você vem para a UFRN?

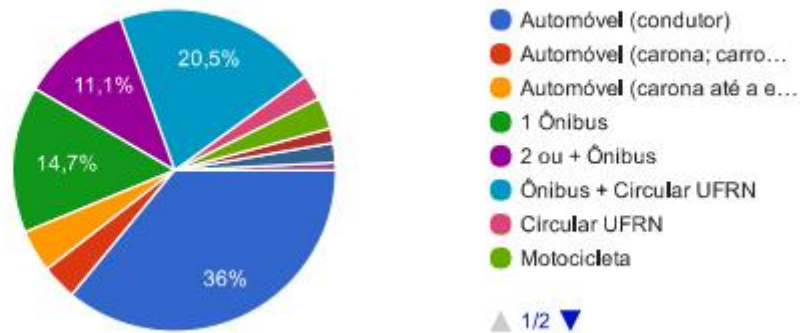
1.646 respostas



## Qual o endereço de origem?

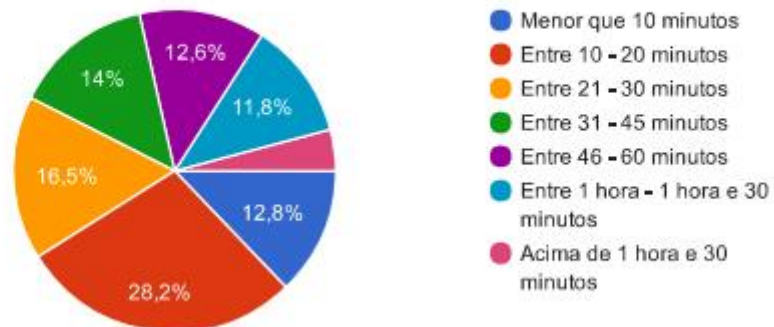
## Qual o principal modo de transporte utilizado?

1.646 respostas



## Qual a duração aproximada da viagem?

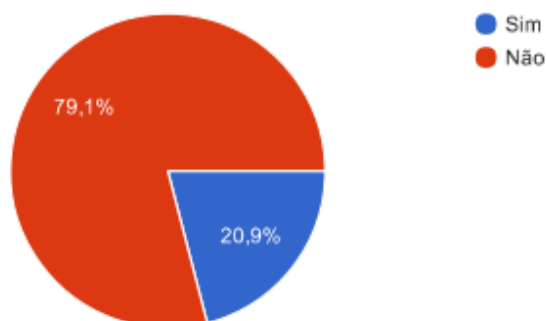
1.646 respostas



## Opção por modos alternativos

## Além do carro, você utiliza outro modo de transporte para ir à UFRN ao longo da semana?

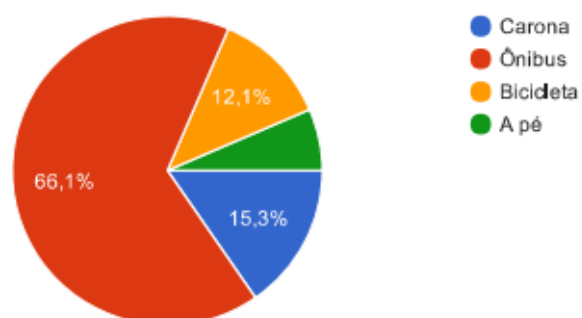
592 respostas



## Modalidades alternativas

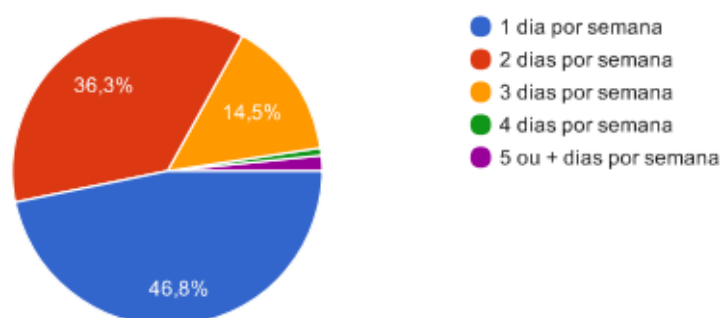
Além do carro, qual modo de transporte você costuma utilizar de forma alternativa, para ir à UFRN?

124 respostas



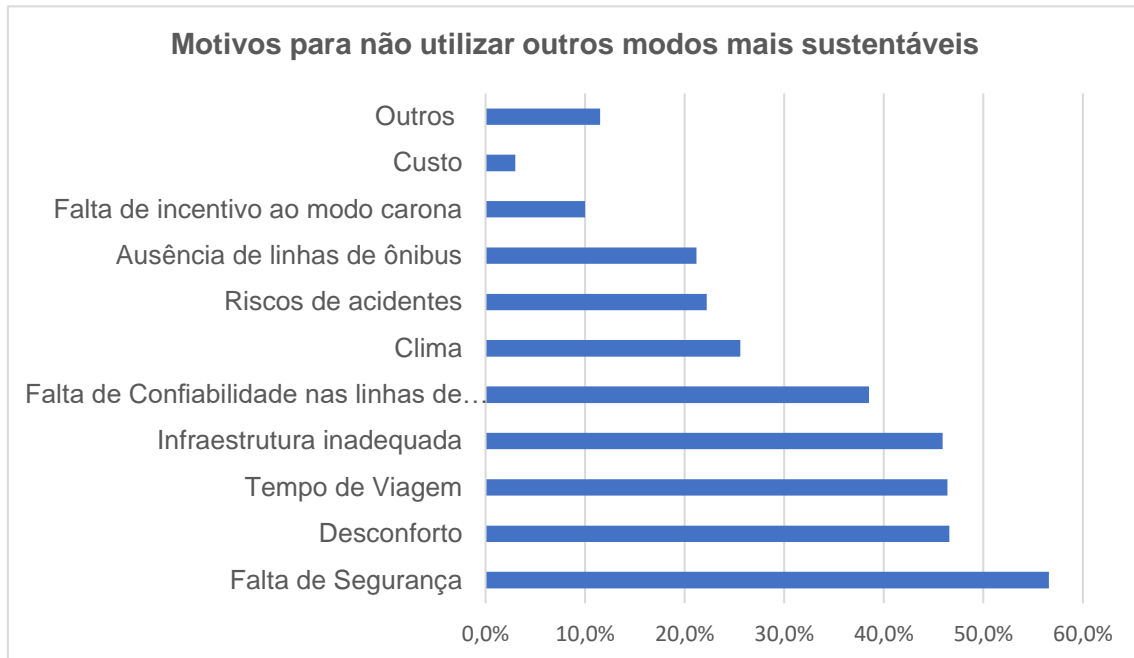
Com que frequência você o utiliza?

124 respostas



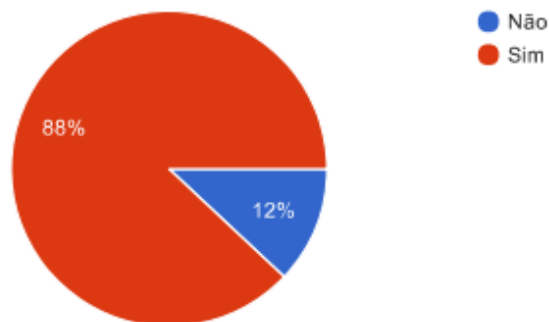
## Qual(is) seu(s) motivo(s) para não escolher outros modos, além do carro?

468 respostas



## Você consideraria utilizar outros modos de transporte, caso houvesse melhorias nos problemas apontados?

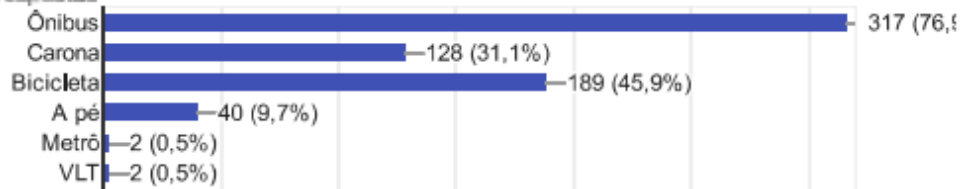
468 respostas



## Modos alternativos ao carro

Qual desses modos você consideraria utilizar, se houvesse melhorias nos problemas apontados?

#12 respostas



## Qualidade de Serviço - Bicicletas na UFRN

"Que pesquisa é essa?"

- Esta é a segunda parte da pesquisa de minha dissertação. A primeira parte você deve ter respondido em novembro/2016, informando as características da viagem que você faz para ir à UFRN. Com a sua resposta, conseguimos uma ótima amostra! Muito obrigado!

"Por que devo responder de novo?"

- De acordo com o que pensamos para a dissertação, esta segunda parte da pesquisa é uma forma de avaliar a percepção dos usuários em relação ao uso da bicicleta na UFRN, o que chamamos de Qualidade de Serviço.

- As respostas que você irá prestar aqui serão fundamentais para aprofundar essa percepção, relacionando o que o usuário sente e o que ele espera ao usar a bicicleta para ir a UFRN.

- Se você recebeu este questionário, significa que você está inserido no que chamamos de Área de Influência para Bicicleta. E você a utiliza, ou não, de acordo com a avaliação que você faz desta modalidade (por ex.:, se lhe é segura, se lhe é atrativa, se lhe é acessível...).

Este questionário é rápido de ser respondido.

Mais uma vez, suas respostas servirão apenas para fins acadêmicos, e, muito provavelmente, para a elaboração de estratégias que melhorem a mobilidade no campus de Natal.

É também fundamental que você insira novamente o seu e-mail (o mesmo que você recebeu este formulário), para que possamos vincular este questionário àquele que você já havia respondido (para não termos que perguntar novamente se você é aluno, se vem de carro, ônibus ou etc...)

Contamos mais uma vez com sua ajuda!

Victor.

**\*Obrigatório**

### 1. Endereço de e-mail \*

---

### 2. Você sabe andar de bicicleta? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim, há muito tempo
- Sim, há pouco tempo
- Mais ou menos
- Não, mas gostaria de aprender
- Não, nem sinto vontade de aprender

### 3. Você possui bicicleta em casa? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

**4. Quais fatores trariam incentivos para você utilizar a bicicleta para ir trabalhar/estudar?**

Em outras palavras, o que lhe faria OPTAR por utilizar a bicicleta?

---

---

---

---

---

**5. Por outro lado, quais fatores que poderiam lhe afastar do uso da bicicleta?**

Em outras palavras, o que lhe faria NÃO OPTAR por utilizar a bicicleta?

---

---

---

---

---

**Avaliando os atributos disponíveis**

Agora, dê notas de 1 a 5 para os atributos disponíveis oferecidos para o modo bicicleta.

1 - Péssimo | 2 - Ruim | 3 - Regular | 4 - Bom | 5 - Ótimo

Para fazer isso, você deve analisar as condições que são atualmente fornecidas para se usar a bicicleta para ir a UFRN.

Por ex.: se você acha que a infraestrutura não está em boas condições, avalie o atributo Acessibilidade negativamente;

Caso não saiba avaliar algum atributo, responda com NS (Não Sei).

Estarão indicados a seguir, em ordem alfabética, os atributos e suas respectivas variáveis.

**6. Acessibilidade \***

Qual sua nota para os itens oferecidos atualmente: Distância da viagem de sua origem até o destino (UFRN); Ciclovias adequadas; Infraestrutura fornecida para o uso da bicicleta

*Marcar apenas uma oval.*

- NS
- 1 - Péssimo
- 2 - Ruim
- 3 - Regular
- 4 - Bom
- 5 - Ótimo



### 7. Confiabilidade \*

Qual sua nota para os itens oferecidos atualmente: Sinalização viária adequada; Informações sobre rotas disponíveis para a bicicleta

*Marcar apenas uma oval.*

- NS
- 1 - Péssimo
- 2 - Ruim
- 3 - Regular
- 4 - Bom
- 5 - Ótimo

### 8. Conforto \*

Qual sua nota para os itens oferecidos atualmente: Largura e manutenção da ciclovia; Sombras; Amenização do clima

*Marcar apenas uma oval.*

- NS
- 1 - Péssimo
- 2 - Ruim
- 3 - Regular
- 4 - Bom
- 5 - Ótimo

### 9. Conveniência \*

Qual sua nota para os itens oferecidos atualmente: Linearidade de caminhos; Suavização de ladeiras; Ausência de obstáculos físicos; Preferência de passagem nos cruzamentos

*Marcar apenas uma oval.*

- NS
- 1 - Péssimo
- 2 - Ruim
- 3 - Regular
- 4 - Bom
- 5 - Ótimo

### 10. Rapidez \*

Qual sua nota para os itens oferecidos atualmente: Tempo de viagem ao pedalar; Tempo perdido nos cruzamentos; Velocidade que você poderia desenvolver com sua bicicleta com os caminhos disponíveis.

*Marcar apenas uma oval.*

- NS
- 1 - Péssimo
- 2 - Ruim
- 3 - Regular
- 4 - Bom
- 5 - Ótimo

### 11. Segurança \*

Qual sua nota para os itens oferecidos atualmente: Segurança Pública; Risco de assaltos; Iluminação; Segurança viária; Risco de acidentes  
*Marcar apenas uma oval.*

- NS
- 1 - Péssimo
- 2 - Ruim
- 3 - Regular
- 4 - Bom
- 5 - Ótimo

## Principais atributos

Selecione 3 (três) atributos que considere mais importantes para você realizar uma viagem por bicicleta

### 12. Quais os 3 atributos que você considera como fundamentais para você optar em ir de bicicleta? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- Acessibilidade (ex.: Distância da viagem de sua origem até o destino (UFRN); Ciclovias adequadas; Infraestrutura fornecida para o uso da bicicleta)
- Confiabilidade (ex.: Sinalização viária adequada; Informações sobre rotas disponíveis para a bicicleta)
- Conforto (ex.: Largura e manutenção da ciclovia; Clima; Sombras)
- Conveniência (ex.: Linearidade de caminhos (rotas que levem do ponto A ao ponto B); Ausência de obstáculos físicos; Preferência de passagem nos cruzamentos)
- Rapidez (ex.: Tempo de viagem ao pedalar; Tempo perdido nos cruzamentos; Velocidade que você poderia desenvolver com sua bicicleta com os caminhos disponíveis)
- Segurança (ex.: Segurança Pública; Risco de assaltos; Iluminação; Segurança viária; Risco de acidentes)

### 13. Você optaria por utilizar a bicicleta para ir para a UFRN, caso os fatores fossem favoráveis? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Talvez

## ANEXO D –

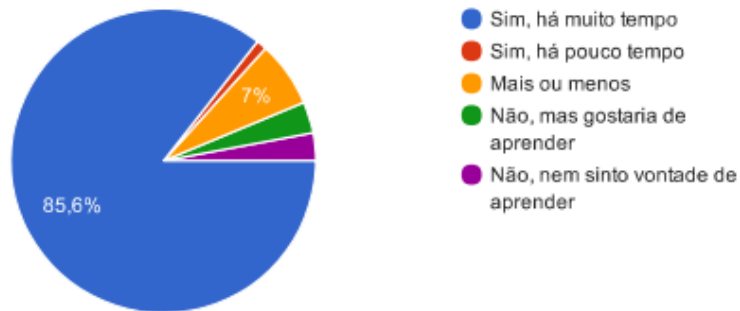
### Pesquisa Qualidade de Serviço

#### Qualidade de Serviço - Bicicletas na UFRN

271 respostas

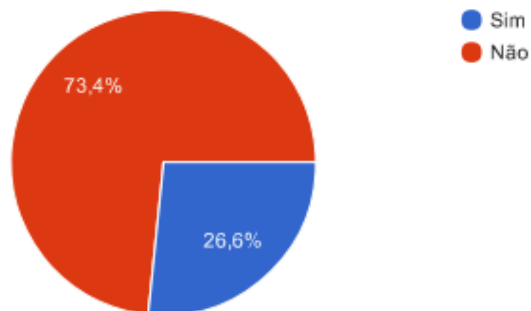
Você sabe andar de bicicleta?

271 respostas



Você possui bicicleta em casa?

271 respostas



## Quais fatores trariam incentivos para você utilizar a bicicleta para ir trabalhar/estudar?

264 respostas

Segurança (6)

Ciclovias (4)

Nenhum (3)

Segurança no trânsito (3)

Segurança (2)

Praticidade (2)

Clima agradável, planicidade da pista e segurança (2)

Nunca me imaginei indo trabalhar de bicicleta. (2)

Condições de manter uma bicicleta; Diminuição da violência nas ruas da cidade.

Segurança no trajeto, terreno regular e opção de bicicletários e outros mobiliários urbanos de apoio a ciclistas

Ciclovias seguras de casa à UFRN

Local seguro para deixar a bicicleta no local de trabalho/estudo e o trajeto seguro para ir e vir

ciclovias e segurança

Maior segurança nas ruas

---

Meio de transporte barato

Construção de Ciclovias não apenas no Campus da UFRN mas no entorno dos bairros próximos

Prática de exercícios, economia de gasolina

Um trânsito mais seguro, com ciclofaixas é um trânsito mais seguro

Ciclovias, conscientização dos motoristas sobre dividir os espaços com as bicicletas, segurança (roubos de bicicletas são uma constante).

Mais ciclovias na cidade

Se tivesse segurança no trajeto e um local seguro para deixar a bicicleta na UFRN durante as aulas

a distância, e a comodidade.

Custo, atividade física, independência.

Primeiro ter uma bicicleta e segundo ter condições físicas para andar de bicicleta.

A existência de vias seguras para o tráfego de bicicletas, inclusive com separação física dos veículos; a existência de vestiários nos locais de trabalho da UFRN para trocar de roupa e tomar banho por causa do calor.

A existência de vias seguras para o tráfego de bicicletas, inclusive com separação física dos veículos; a existência de vestiários nos locais de trabalho da UFRN para trocar de roupa e tomar banho por causa do calor.

Transito tranquilo e percursos mais planos para os locais de trabalho e estudo.

Saúde e sustentabilidade.

alargar as ruas para os ciclistas terem segurança real. A atual situação de estreitar as ruas e colocar faixa de ciclista em áreas inseguras é um absurdo. Não se pode aceitar uma situação destas. a solução seria desapropriar comercios e residencias ao longo da rodovia e alargar, colocando barreiras new jersey de proteção. uma simples faixa azul é chamar o ciclista para a morte. esta faixa não assegura nenhuma segurança ao ciclista.

Não utilizaria bicicleta

A possibilidade de fazer uma atividade física na ida e volta ao trabalho já que não tenho tempo disponível para fazer.

A presença de ciclofaixas ou ciclovias no caminho do deslocamento, caminhos mais iluminados e mais segurança

o Clima

Se houvesse ciclovias da minha casa à UFRN. Tenho medo do trânsito pesado.

Economia e qualidade de vida

Segurança contra roubos.

Segurança contra acidentes.

Ciclovias arborizadas.

Segurança e acessibilidade, pois não todas as vias são acessíveis para bicicletas.

mobilidade no trânsito

Segurança em relação às vias para chegar ao destino.

SEGURANÇA

Lugar seguro para deixá-la e infraestrutura para tomar um banho

Mais sombras, via para bicicleta, melhor clima

Acesso ao local

Melhoria na segurança pública e no respeito dos motoristas pelo ciclista

EXISTÊNCIA DE CICLO VIAS SEGURAS E EM MAIOR NÚMERO E UMA LEGISLAÇÃO DE TRÂNSITO MAIS RIGOROSA EM RELAÇÃO AOS ACIDENTES ENVOLVENDO CICLISTAS.

Segurança no trajeto, clima mais ameno

Mais proximidade ao campus ou a não necessidade de atravessar uma BR, que é o meu caso.

Se o clima da minha cidade fosse favorável, eu utilizaria bicicleta para distâncias de até 5km. Porém, minha cidade é muito quente. Se eu utilizasse bicicleta para ir a faculdade (4km da minha casa) eu chegaria ensopado de suor.

conciencia ambiental

Segurança nas vias ( sinalização, manutenção, espaço adequado); segurança e proteção com intempéries nos estacionamentos.

Segurança no trânsito, arborização das vias

Segurança no trânsito, principalmente.

Segurança no trajeto da minha casa até o trabalho.

Economia, exercício, praticidade (mais rápido que ônibus para curtas distâncias)

Um maior número de pessoas usando, uma melhor estrutura para os ciclistas (fora da UFRN principalmente)

Se eu soubesse andar e tivesse segurança no trajeto.

Conscientização de motorista nas ruas. E uma melhor infraestrutura para podermos pedalar em segurança.

Economia

Segurança.

Segurança pública e maior proteção ao ciclista no trânsito.

Segurança (das vias e pessoal); Disponibilização de bicicletas pela instituição

Uma melhor bicicleta e vias de Parnamirim-Natal-Parnamirim, terem ciclovias.

Percurso seguro e bem estruturado

Ciclovias arborizadas (com muita sombra)

Caminho sombreado ao longo da ciclovia.

meio econômico e não prejudica o meio ambiente

Economia financeira.

Nenhum, só como exercício.

Arborização e vias seguras

Melhoria na segurança durante o percurso, e se eu conseguisse observar uma mudança de comportamento dos motoristas de Natal, já que são em sua maioria inconsequentes e irresponsáveis.

Se houvesse ciclovias no caminho de casa para o campus da UFRN. Moro em Neópolis e as vias de acesso são inseguras.

Segurança nas vias para os ciclistas

Ciclovias até a UFRN

Segurança e respeito dos veículos pelo ciclista

Ciclo via ou segurança no trânsito

Economia e agilidade.

Qualidade de vida e economia

fatores que a tornem prazerosa, como facilidade de deslocamento, rotas agradáveis, acolhimento nas edificações para que não tenha que deixá-la abandonada, sem segurança

Ciclovias seguras.

Ciclovias e possibilidades de deslocamento em horários onde o sol não fosse tão forte.

Segurança, tempo disponível e local apropriado

Aqui em Natal ter mais ciclovias.

Nada

mais ciclovias e ciclofaixas; maior educação de trânsito a todos.

Segurança/Ampliação das ciclovias

O trânsito também não colabora.

Vias mais seguras

Segurança pública e condições adequadas de tráfego para ciclistas.

Não sei

Não utilizaria.

É um transporte bem mais rápido e não preciso perder tempo esperando ônibus.

A existência de ciclovias seguras.

Segurança, presença de ciclovias, perceber que outras pessoas também estão utilizando.

a segurança no trânsito, lugar para deixar a bicicleta.

Dinheiro para comprar uma bicilceta

Rapidez no trajeto/ Não ter que depender de transporte público;

A possibilidade de ter banheiros limpos para um banho, ao chegar e armários adequados para guardar roupas.

segurança no transito

Praticidade associada ao bem estar

Facilidade de acesso (Ciclovias), apoios durante o trajeto, estacionamento coberto e seguro para bicicletas

Infraestrutura para andar de bicicleta sem riscos no trânsito

Outro (148)



## Por outro lado, quais fatores que poderiam lhe afastar do uso da bicicleta?

263 respostas

Insegurança (4)

Falta de segurança (3)

Falta de segurança (2)

Local para guardar a bicicleta com segurança, clima desagradável com muito sol ou chuva. (2)

Calor (2)

Ter ônibus urbano. (2)

Risco de acidentes de trânsito; risco de assaltos; falta de vias adequadas.

O clima quente da cidade, o risco de acidentes no trânsito, a falta de segurança quanto ao armazenamento e estacionamento da bicicleta e seus acessórios de segurança.

insegurança e desrespeito dos motoristas

falta de civilidade no trânsito e assaltos

Seria ruim se o horário que saio de casa for se muito sol.

Falta de segurança nas vias públicas

Medo de assaltos, sol forte, medo de acidentes

Trânsito difícil é inseguro

Falta de segurança e falta de prudência dos motoristas.

Clima quente, chuva, terreno íngreme, violência

Falta de segurança no percurso, calor excessivo e poucas possibilidades de vestiário, não ter onde guardar a bicicleta durante as aulas

a falta de segurança, e de espaços adequados.

Trafégo, acidentes, falta de área específica para bicicletas, assaltos

Ausência de uma boa ciclo via.

Tenho uma deficiência visual e não me sinto seguro em transitar em vias compartilhadas com os carros.

Baixa segurança nas ruas, condições precárias do asfalto e dos calçamentos.

Falta de ciclovias, insegurança.

ruas estreitas e congestionadas

O sol escaldante da cidade e o trânsito

A impossibilidade de levar meu filho à escola de bicicleta.

Passar por regiões inseguras, sem iluminação

Desrespeito no trânsito

Trânsito pesado

Insegurança no trânsito/vias de grande fluxo de veículos

Insegurança com relação a roubos e acidentes.

Falta de ciclovias.

Trajeto muito longo, clima e insegurança

Atualmente tenho que levar o filho para escola, devido a bagagem impossibilita sair com todo material

Minha não disposição.

#### VIOLÊNCIA

Segurança, as demandas do meu trabalho - traje e transporte diário de equipamentos (computador e afins).

Chuva e insegurança

Sol, calor, tempo do percurso

Clima e o fato de eu carregar muita coisa comigo

#### Intempéries

#### INSEGURANÇA E CICLO VIAS INADEQUADAS

Insegurança no trajeto, trânsito desregrado, motoristas irresponsáveis

A possibilidade de roubo, já que estaria mais desprotegida.

Segurança no trânsito, falta de lugar para "estacionar"

insegurança, clima quente.

o calor, muitas coisas pra carregar, logística de banhos

O não atendimento das opções citadas na resposta anterior.

Clima local.

Organização dos horários em levar e buscar os filhos da escola, por exemplo.

Falta de segurança tanto na pista (acidentes) quanto pessoal (assaltos)

Falta de ciclovias, violência, falta de respeito pelos carros (perigoso), especificamente para Natal, as várias ladeiras são um desafio a mais além do calor constante que normalmente faz necessário um banho fora de casa.

O risco de acidentes

Medo de assalto e atropelamento.

No meu caso, eu venho de bike todos os dias, mas fatores que desestimula é a péssima infraestrutura das ruas, pois não tem nenhuma adaptação para ciclistas. No meu trajeto, tenho que andar pelas calçadas (pq os motoristas não respeitam), e não há segurança andando pelas avenidas.

Falta de segurança, calor, desrespeito no trânsito.

Em especial a travessia da BR 101/Av. Sen Salgado Filho

Uso de outros meios de transporte que acredito mais eficientes

Violência urbana e falta de espaços para trânsito de bicicletas.

Perigo no trânsito; Maior possibilidade de assalto; Sujeito a intempérie

Insegurança e materiais que utilizo no trabalho de personal.

Percurso inseguro e mal estruturado

Forte calor

Falta de bicicletários, exposição demasiada ao sol, ciclovia descontínua.

Ruas despreparadas para receber ciclistas, necessidade de transportar muitos utensílios por passar o dia fora de casa, não é um meio rápido

Segurança no deslocamento, tanto relativo ao trânsito, quanto à segurança pública em si.

O uso do circular

Insegurança viária

Muitos assaltos, escuridão, a faixa para bicicleta não tão bem delimitada e próxima ao trânsito dos ônibus.

Insegurança para os ciclistas.

Não ter ciclovias bem definidas até o Campus/UFRN

Insegurança e alto índice de carro fechando ciclistas

Falta de respeito com o ciclista

Falta de bicicleta e segurança

Percurso muito longo.

Falta de estrutura da cidade para este meio de transporte

Insegurança do trânsito.

falta de lugar para andar e armazená-la

Insegurança no trânsito

Falta de segurança no trânsito (principalmente nas vias fora do Campus) e o clima extremamente quente de Natal durante o dia, com sol intenso.

O contrario dos respondidos anteriormente

O que me afasta hoje em dia é a falta de segurança para os ciclistas, pela falta de ciclovias e desrespeito por parte dos motoristas.

Trânsito e local seguro para guardar

Rapidez de locomoção

a insegurança pública (assaltos e furtos)

Sou hipertensa, tenho que pegar leve.

Alto risco de morte por assaltantes ou em razão de acidentes automobilísticos.

Os riscos no transito

Distância de onde resido até UFRN

Nossa cidade não há estrutura para esse tipo de transporte.

O fator que mais me desfavoreceu ao uso da bicicleta é o formato do terreno em torno do campus, pois têm se inúmeros aclives e declives, com isso é necessário um esforço muito grande para se locomover.

De bicicleta a pessoa fica muito exposta ao sol e a chuva.

Alta insolação e falta de ciclovia.

Clima muito quente, insegurança.

a falta de segurança, falta de estacionamento para a bicicleta, o trânsito

A falta de segurança e o medo de ser assaltado

Acredito que apenas a questão de ser um exercício físico diário e a baixa segurança do transporte.

O sol de Natal nos horários de trabalho e o suor excessivo.

falta de segurança no trânsito

Falta de segurança e o medo de ir e vir sempre preocupada com assaltos e qualquer outra violência

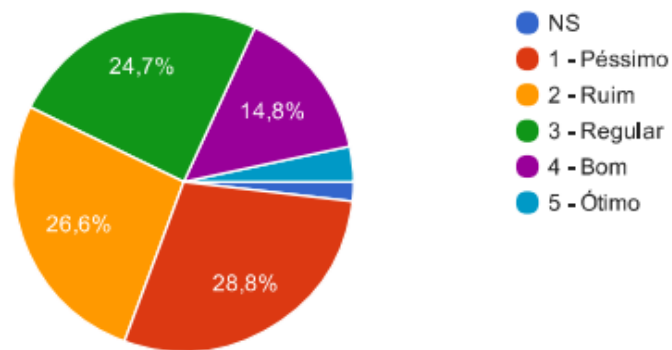
Tráfego msiturado com ciclovias, ciclovias em má preservação, falta de iluminação

Outro (154)

## Avaliando os atributos disponíveis

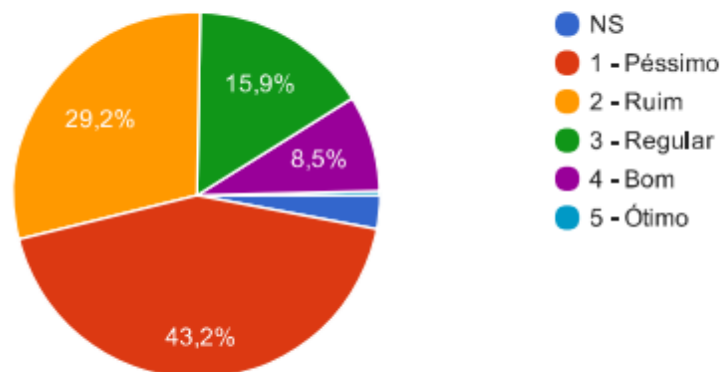
### Acessibilidade

271 respostas



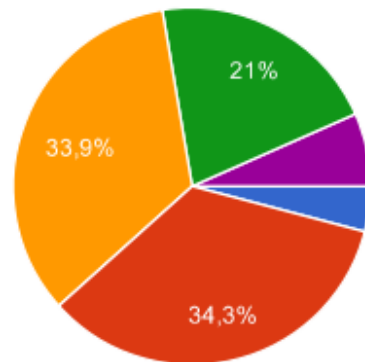
### Confiabilidade

271 respostas



## Conforto

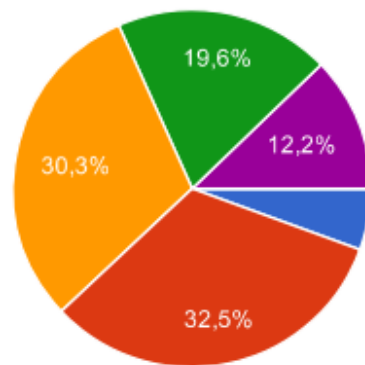
271 respostas



- NS
- 1 - Péssimo
- 2 - Ruim
- 3 - Regular
- 4 - Bom
- 5 - Ótimo

## Conveniência

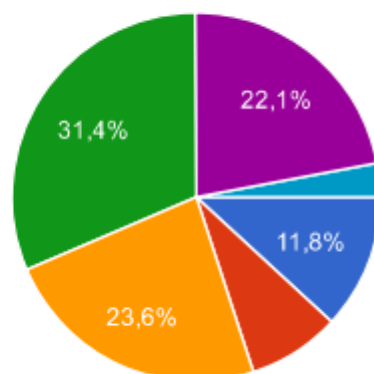
271 respostas



- NS
- 1 - Péssimo
- 2 - Ruim
- 3 - Regular
- 4 - Bom
- 5 - Ótimo

## Rapidez

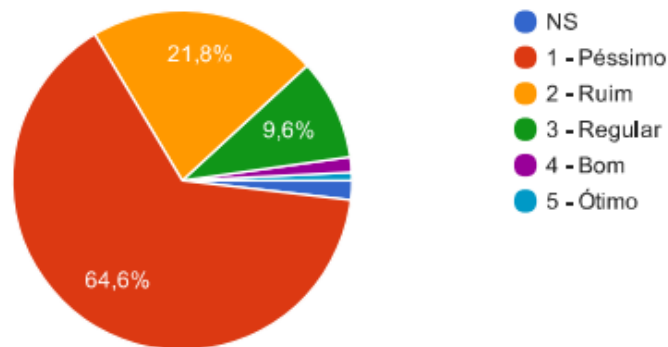
271 respostas



- NS
- 1 - Péssimo
- 2 - Ruim
- 3 - Regular
- 4 - Bom
- 5 - Ótimo

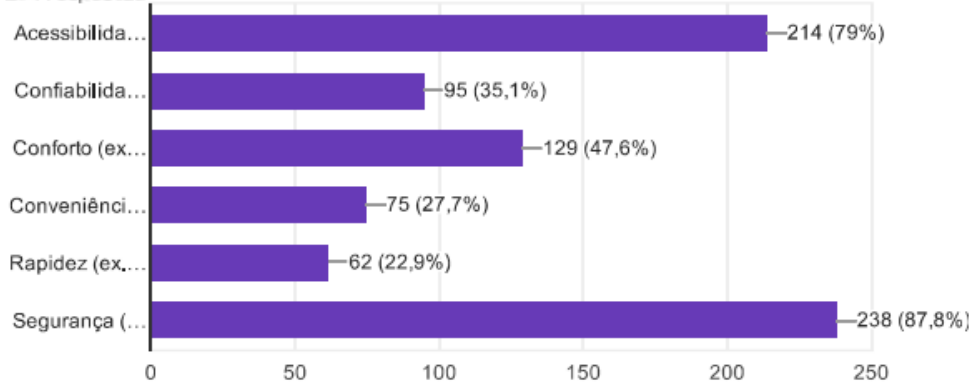
## Segurança

271 respostas



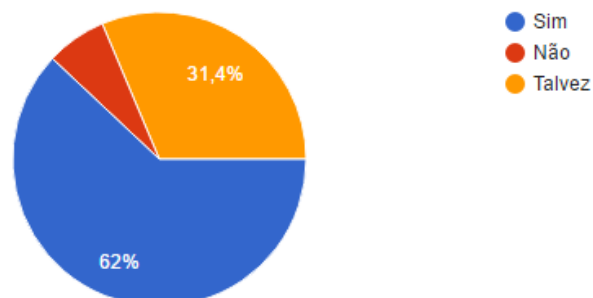
Quais os 3 atributos que você considera como fundamentais para você optar em ir de bicicleta?

271 respostas



Você optaria por utilizar a bicicleta para ir para a UFRN, caso os fatores fossem favoráveis?

271 respostas



## ANEXO E –

### Divisão modal nos setores do campus

Participação das modalidades nas viagens atraídas a cada setor do campus da UFRN, classificados em ordem decrescente da participação do automóvel<sup>2</sup>.

<i>Setor de destino</i>	<i>Viagens atraídas</i>	<i>% de atração de viagens</i>	<i>% Carro</i>	<i>% Moto</i>	<i>% Ônibus</i>	<i>% Carona</i>	<i>% A Pé</i>	<i>% Bicicleta</i>	<i>% Outros</i>
Comperve	3	0,18%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
NUPLAM	1	0,06%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>CT - Centro de Tecnologia</b>	<b>29</b>	<b>1,78%</b>	<b>79,3%</b>	<b>6,9%</b>	<b>6,9%</b>	<b>3,4%</b>	<b>0,0%</b>	<b>3,4%</b>	<b>0,0%</b>
Reitoria	35	2,15%	74,3%	0,0%	11,4%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%
CCSA - Centro de Ciências Sociais Aplicadas	13	0,80%	69,2%	0,0%	23,1%	7,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Centro de Convivência	17	1,04%	64,7%	0,0%	23,5%	5,9%	0,0%	5,9%	0,0%
Escola de Música	15	0,92%	53,3%	0,0%	26,7%	6,7%	6,7%	6,7%	0,0%
CCHLA - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes	52	3,19%	50,0%	3,8%	36,5%	3,8%	0,0%	1,9%	3,8%
Laboratórios de Engenharia	22	1,35%	45,5%	4,5%	36,4%	4,5%	9,1%	0,0%	0,0%
CE - Centro de Educação	45	2,76%	44,4%	2,2%	40,0%	6,7%	4,4%	2,2%	0,0%
Complexo Esportivo	29	1,78%	41,4%	13,8%	27,6%	10,3%	0,0%	6,9%	0,0%
CCET - Centro de Ciências Exatas e da Terra	34	2,08%	41,2%	2,9%	41,2%	11,8%	2,9%	0,0%	0,0%
Setor de Aulas IV	210	12,88%	40,0%	1,9%	43,3%	10,5%	2,4%	1,4%	0,5%
Setor de Aulas V	86	5,27%	34,9%	2,3%	55,8%	7,0%	0,0%	0,0%	0,0%
CB - Centro de Biociências	174	10,67%	30,5%	2,3%	56,3%	7,5%	0,6%	1,1%	1,7%
Setor de Aulas I	157	9,63%	29,9%	3,8%	54,8%	7,0%	3,2%	0,0%	1,3%
ECT - Escola de Ciências e Tecnologia	114	6,99%	27,2%	5,3%	59,6%	7,0%	0,0%	0,9%	0,0%
IMD - Instituto Metrópole Digital	64	3,92%	26,6%	1,6%	54,7%	9,4%	6,3%	1,6%	0,0%
Setor de Aulas II	173	10,61%	24,9%	2,3%	61,8%	8,7%	0,6%	1,2%	0,6%
DEART - Depto de Artes	27	1,66%	22,2%	0,0%	51,9%	18,5%	3,7%	0,0%	3,7%
Setor de Aulas III	91	5,58%	19,8%	3,3%	63,7%	6,6%	4,4%	2,2%	0,0%
Comunica/TVU	26	1,59%	15,4%	0,0%	80,8%	3,8%	0,0%	0,0%	0,0%
Restaurante Universitário	16	0,98%	12,5%	6,3%	68,8%	0,0%	6,3%	0,0%	6,3%
Instituto Internacional de Física	1	0,06%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Outros	197	12,08%	44,2%	5,1%	39,6%	5,6%	2,0%	2,5%	1,0%
<b>SOMA</b>	<b>1631</b>	<b>100%</b>							

<sup>2</sup> **EXEMPLO:** 79,3% das viagens ao CT- Centro de Tecnologia são realizadas por automóvel (condutor).



## ANEXO F –

### Contribuição modal dos setores

Participação das modalidades em viagens atraídas para todo o campus da UFRN, classificados em ordem decrescente da participação do automóvel<sup>3</sup>.

<i>Setor de destino</i>	<i>Viagens atraídas</i>	<i>% de atração de viagens</i>	<i>% Carro</i>	<i>% Moto</i>	<i>% Ônibus</i>	<i>% Carona</i>	<i>% A Pé</i>	<i>% Bicicleta</i>	<i>% Outros</i>	<i>Soma %</i>
<b>Setor de Aulas IV</b>	<b>210</b>	<b>12,88%</b>	<b>5,15%</b>	<b>0,25%</b>	<b>5,58%</b>	<b>1,35%</b>	<b>0,31%</b>	<b>0,18%</b>	<b>0,06%</b>	<b>12,88%</b>
CB - Centro de Biociências	174	10,67%	3,25%	0,25%	6,01%	0,80%	0,06%	0,12%	0,18%	10,67%
Setor de Aulas I	157	9,63%	2,88%	0,37%	5,27%	0,67%	0,31%	0,00%	0,12%	9,63%
Setor de Aulas II	173	10,61%	2,64%	0,25%	6,56%	0,92%	0,06%	0,12%	0,06%	10,61%
ECT - Escola de Ciências e Tecnologia	114	6,99%	1,90%	0,37%	4,17%	0,49%	0,00%	0,06%	0,00%	6,99%
Setor de Aulas V	86	5,27%	1,84%	0,12%	2,94%	0,37%	0,00%	0,00%	0,00%	5,27%
Reitoria	35	2,15%	1,59%	0,00%	0,25%	0,31%	0,00%	0,00%	0,00%	2,15%
CCHLA - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes	52	3,19%	1,59%	0,12%	1,16%	0,12%	0,00%	0,06%	0,12%	3,19%
CT - Centro de Tecnologia	29	1,78%	1,41%	0,12%	0,12%	0,06%	0,00%	0,06%	0,00%	1,78%
CE - Centro de Educação	45	2,76%	1,23%	0,06%	1,10%	0,18%	0,12%	0,06%	0,00%	2,76%
Setor de Aulas III	91	5,58%	1,10%	0,18%	3,56%	0,37%	0,25%	0,12%	0,00%	5,58%
IMD - Instituto Metrópole Digital	64	3,92%	1,04%	0,06%	2,15%	0,37%	0,25%	0,06%	0,00%	3,92%
CCET - Centro de Ciências Exatas e da Terra	34	2,08%	0,86%	0,06%	0,86%	0,25%	0,06%	0,00%	0,00%	2,08%
Complexo Esportivo	29	1,78%	0,74%	0,25%	0,49%	0,18%	0,00%	0,12%	0,00%	1,78%
Centro de Convivência	17	1,04%	0,67%	0,00%	0,25%	0,06%	0,00%	0,06%	0,00%	1,04%
Laboratórios de Engenharia	22	1,35%	0,61%	0,06%	0,49%	0,06%	0,12%	0,00%	0,00%	1,35%
CCSA - Centro de Ciências Sociais Aplicadas	13	0,80%	0,55%	0,00%	0,18%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,80%
Escola de Música	15	0,92%	0,49%	0,00%	0,25%	0,06%	0,06%	0,06%	0,00%	0,92%
DEART - Depto de Artes	27	1,66%	0,37%	0,00%	0,86%	0,31%	0,06%	0,00%	0,06%	1,66%
Comunica/TVU	26	1,59%	0,25%	0,00%	1,29%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	1,59%
Comperve	3	0,18%	0,18%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,18%
Restaurante Universitário	16	0,98%	0,12%	0,06%	0,67%	0,00%	0,06%	0,00%	0,06%	0,98%
NUPLAM	1	0,06%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%
Instituto Internacional de Física	1	0,06%	0,00%	0,00%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%
Outros	197	12,08%	5,33%	0,61%	4,78%	0,67%	0,25%	0,31%	0,12%	12,08%
<b>SOMA</b>	<b>1631</b>	<b>100%</b>	<b>35,9%</b>	<b>3,2%</b>	<b>49,0%</b>	<b>7,7%</b>	<b>2,0%</b>	<b>1,4%</b>	<b>0,8%</b>	<b>100,00%</b>

<sup>3</sup> **EXEMPLO:** o Setor de Aulas IV contribui com 5,15% das viagens de automóvel (condutor) em todo o campus