

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**Mariana Moreira Sonaglia**

**VALORAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM O USO  
DE BICICLETAS NAS VIAGENS DE ESTUDO: PESQUISA  
EXPERIMENTAL NO CAMPUS CENTRO DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

Porto Alegre  
Junho 2017

**MARIANA MOREIRA SONAGLIA**

**VALORAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM O USO  
DE BICICLETAS NAS VIAGENS DE ESTUDO: PESQUISA  
EXPERIMENTAL NO CAMPUS CENTRO DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**Orientadora: Ana Margarita Larrañaga  
Coorientadora: Shanna T Lucchesi**

Porto Alegre

Junho 2017

**MARIANA MOREIRA SONAGLIA**

**VALORAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM O USO  
DE BICICLETAS NAS VIAGENS DE ESTUDO: PESQUISA  
EXPERIMENTAL NO CAMPUS CENTRO DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pelo/a Professora Orientadora e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, junho de 2017

Dra. Ana Margarita Larrañaga  
Dra. Pela Instituição Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul  
Orientador/a

Ma Shanna T Lucchesi  
Ms. Pela Instituição Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul  
Coorientador/a

**BANCA EXAMINADORA**

**Dra. Ana Margarita Larrañaga**  
**(UFRGS)**  
Dra. Pela Instituição Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul

**Ma Shanna T Lucchesi**  
**(UFRGS)**  
Ms. Pela Instituição Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul

**Dra. Christine Tessele Nodari**  
**(UFRGS)**  
Dra. Pela Instituição Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul

**Dr. João Fortini Albano**  
**(UFRGS)**  
Dr. Pela Instituição Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho a meus pais e minha madrinha,  
Windsor Miguel Sonaglia Torrico, Amenaide Moreira  
Sonaglia e Santuza Patusco, que sempre me apoiaram e  
especialmente durante o período do meu Curso de  
Graduação em Engenharia Civil estiveram ao meu lado.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a oportunidade de concluir o curso de engenharia civil com tantas pessoas me apoiando. Todas as conquistas requerem dedicação, mas também apoio e auxílio de outras pessoas.

Agradeço...

A minha orientadora Ana Margarita Larraña pelos ensinamentos sugestões, atenção, compreensão, dedicação e competência.

A minha coorientadora Shanna T Lucchesi pela paciência, dedicação, atenção e competência.

Aos amigos e colegas que ajudaram na aplicação dos questionários.

Às pessoas que responderam ao questionário.

A minha família, em especial minha mãe, meu pai.

A minha madrinha.

A todos meus supervisores de estágio que mesmo indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Transportai um punhado de terra todos os dias e fareis  
uma montanha.

Confúcio

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo identificar as características que influenciam o uso de bicicleta na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como foco nos estudantes que se deslocam para o campus Centro da universidade. Para obter estes resultados o projeto foi baseado em um levantamento bibliográfico e aplicação de um método. Iniciou se o processo com bibliografias nacionais e internacionais. Posteriormente elaborou se uma pesquisa aplicando com a técnica de preferência declarada, para analisar as preferências dos estudantes diante os cenários a eles apresentados. Com os resultados obtidos que envolviam características a serem analisadas como ciclovias, bicicletários, vestiário com chuveiros e empréstimo de bicicletas, foi possível obter a equação utilidade e posteriormente as probabilidades com o modelo *Logit Binomial*. Finalizando com a aplicação do método, este subdividido em sete etapas. Após todas essas etapas concluiu se que a característica mais valorizada pelos alunos da universidade foi a ciclovias seguida do empréstimo, bicicletário e vestiário com chuveiros nessa ordem de prioridades.

Palavras-chave: Vestiários. Ciclovias. Vestiário com chuveiros. Empréstimo de bicicletas.  
*Logit Binomial*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Paraciclos para 10 bicicletas.....	29
Figura 2 – Imagens utilizadas na pesquisa.....	47
Figura 3 – Fragmento do questionário.....	48
Figura 4 – Banco de dados.....	49



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Ciclovias em Porto Alegre.....	33
Quadro 2 – Etapas do modelo.....	41
Quadro 3 – Valores de partida para os parâmetros da função utilidade.....	43
Quadro 4- Projeto experimental.....	44
Quadro 5- Quadro resumo das distâncias para cada alternativa.....	46

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados dos modelos.....	55
Tabela 2 – Probabilidade de uso de bicicleta A.....	57
Tabela 3 – Probabilidade de uso de bicicleta B.....	57

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Malha ciclovária em km no mundo.....	17
Gráfico2 – Evolução das viagens por modal (%)- Brasil.....	18
Gráfico 3 – Evolução das viagens por tipo de modais (%)- Brasil.....	19
Gráfico 4- Malha ciclovária em km.....	20
Gráfico 5- Viagens por modal em Porto Alegre.....	21
Gráfico 6- Motivos para uso de bicicleta em Porto Alegre.....	21
Gráfico 7- Distribuição de renda dos usuários de bicicleta em Porto Alegre.....	22
Gráfico 8- Fatores que inibem o uso de bicicleta.....	24
Gráfico 9- Fatores que estimulam o uso de bicicleta.....	24
Gráfico 10- Distribuição das viagens de bicicleta em Porto Alegre.....	25
Gráfico 11- Distribuição da amostra por gênero.....	50
Gráfico 12- Distribuição da amostra entre as faixas etárias.....	51
Gráfico 13- Número de pessoas por residência.....	51
Gráfico 14- Distribuição da renda familiar da amostra.....	52
Gráfico 15- Distribuição da amostra por grupo de bairros.....	52
Gráfico 16- Modais.....	53
Gráfico 17-Distribuição de alunos que já utilizam bicicleta.....	54
Gráfico 18- Nº de dias na semana de viagens ao campus Centro.....	54

## **LISTA DE SIGLAS**

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos

CTB – Código de Transito Brasileiro

CET – Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo

Ceplan – Centro de Planejamento Oscar Niemayer

EDOM – Estudo Domiciliar

EPTC – Empresa Pública de Transporte e Circulação

ONU – Organização das Nações Unidas

PDCI – Plano Diretor Cicloviário Integrado de Porto Alegre

PD- Preferência declarada

PR- Preferência revelada

PLANMOB – Plano de Mobilidade

PPGT – Programa de Pós-graduação em Transporte

PUCPR – Pontifícia Universidade Católica do Paraná

TC – Transporte Coletivo

TI – Transporte Individual

TNM – Transporte Não Motorizado

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 DIRETRIZES DA PESQUISA.....</b>	<b>14</b>
2.1 OBJETIVO.....	14
2.1.1 Objetivo principal.....	14
2.1.2 Objetivo secundário.....	14
2.2 LIMITAÇÕES E DELIMITAÇÕES.....	15
<b>3 MODELO CICLOVIÁRIO.....</b>	<b>16</b>
3.1 BREVE HISTÓRIA DA BICICLETA E DEFINIÇÕES.....	16
3.2 O USO DA BICICLETA NO MUNDO.....	17
3.3 O USO DA BICICLETA NO BRASIL.....	18
3.4 O USO DA BICICLETA EM PORTO ALEGRE.....	20
3.5 FATORES QUE ESTIMULAM /INIBEM O USO DE BICICLETAS.....	22
3.6 DISTRIBUIÇÃO DAS DISTÂNCIAS PERCORRIDAS.....	25
3.7 BENEFÍCIOS DE ANDAR DE BICICLETA.....	25
3.8 PROGRAMAS RELACIONADOS AO USO DE BICICLETAS NA UNIVERSIDADE.....	26
3.9 INFRAESTRUTURAS ANALISADA.....	27
<b>3.9.1 Bicicletário/Paraciclo.....</b>	<b>27</b>
<b>3.9.2 Empréstimo de bicicletas.....</b>	<b>29</b>
<b>3.9.3 Vestiários.....</b>	<b>30</b>
<b>3.9.4 Ciclovias.....</b>	<b>30</b>
<b>4 MODELAGEM.....</b>	<b>34</b>
4.1 MODELOS DE ESCOLHA DISCRETA.....	34
<b>4.1.1 Logit Multinomial.....</b>	<b>36</b>
<b>4.1.2 Logit Binomial.....</b>	<b>36</b>
4.2 TÉCNICAS DE PESQUISA DE PREFERÊNCIA DECLARDA.....	37
4.2.1 Atributos relevantes, projeto experimental e situações de escolha.....	39
<b>5 MÉTODO.....</b>	<b>41</b>
5.1 ESTABELECEER OS OBEJTIVOS DO ESTUDO E OBJETOS DE INTERESSE...	41
5.2 DEFINIR AS HIPÓTESES EXPERIMENTAIS.....	42
5.3 PROJETO DE EXPERIMENTO.....	43
5.4 CONSTRUÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....	44
5.5 TABULAÇÃO DOS DADOS.....	48

5.6 ESTIMAÇÕES DOS MODELOS.....	49
<b>6 DADOS GERAIS.....</b>	<b>50</b>
6.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA.....	50
6.2 CARACTERÍSTICAS SOCIECONÔMICAS DA AMOSTRA.....	50
<b>6.2.1 Hábitos pessoais e percepções quanto à utilização da bicicleta.....</b>	<b>52</b>
<b>6.3 ANÁLISE DO MODELO.....</b>	<b>55</b>
<b>7 CONCLUSÕES.....</b>	<b>58</b>
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
ANEXO I.....	

## 1 INTRODUÇÃO

A bicicleta é utilizada há muitos anos como meio de transporte em deslocamentos diários. Países com alto nível de desenvolvimento apresentam valores representativos de usuários, como, por exemplo, França, Holanda, Dinamarca e Alemanha. Entretanto, em países em desenvolvimento, que recentemente passaram por processos que culminaram na expansão do modo de transporte motorizado individual, ainda não é possível identificar um uso expressivo do modal. No Brasil, apenas 4% das viagens são realizadas com uso de bicicletas entre todos os modais de transporte (ANTP, 2014).

Esse fenômeno também é observado para outros modos de transporte. Segundo relatório de 2014 da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) quando as viagens são classificadas por porte dos municípios, percebe-se que o transporte público reduz consistentemente sua participação em função do tamanho da cidade. A participação do TNM – Transporte Não Motorizado (bicicletas e a pé), ao contrário, eleva-se com a redução do tamanho do município. Estes números indicam a necessidade de diferentes olhares em relação às políticas de mobilidade urbana em função da dimensão das cidades.

Tentando potencializar o uso dos modos não motorizados em cidades de grande porte, os governos vêm buscando investir em infraestrutura e tecnologias sustentáveis e que não agridam o meio ambiente. A cidade de Porto Alegre, seguindo a tendência do país, também está recebendo incentivos tanto do setor público como do privado, com a implantação de ciclovias, ciclofaixas e sistemas de compartilhamento de bicicletas. Sabe-se, ainda, que um público muito receptivo ao modo são os jovens, entre 15 e 29 anos. Desta maneira muitas universidades estão implantando programas de incentivo ao uso de bicicletas como forma de transitar nos *campis*, visto que a bicicleta apresenta vários benefícios para o indivíduo e para sociedade; tem um efeito poluidor quase nulo, favorece a prática de exercícios físicos, contribui para o bem-estar de seus usuários. Neste cenário, essa pesquisa tratou da identificação das facilidades mais valorizadas pelos potenciais usuários de bicicleta que poderiam ser utilizadas pelas universidades, em especial pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) para incentivar o uso do modal.

## **2 DIRETRIZES DA PESQUISA**

Este capítulo visa apresentar as diretrizes que conduziram o desenvolvimento da pesquisa. Serão apresentados os objetivos, as limitações e delimitações.

### **2.1 OBJETIVO**

A fim de responder a pesquisa proposta, o trabalho tem como finalidade atingir os seguintes objetivos.

#### **2.1.1 Objetivo Principal**

Determinar a valorização de características que influenciam o uso de bicicleta para as viagens de acesso ao campus universitário. Foi realizada uma pesquisa experimental no campus Centro da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Foram analisadas principalmente características da infraestrutura da universidade.

#### **2.1.2 Objetivo secundário**

Os objetivos secundários dessa pesquisa foram:

- (a) - Identificar as características que influenciam o uso de bicicleta em centro urbano;
- (b) - Obter informação sobre o processo decisório de usuários em relação à escolha do modal ciclovitário;
- (c) - Quantificar a distância que um aluno está disposto a percorrer para chegar à universidade de bicicleta;
- (d) - Propor modelos de escolha para estimar a importância das características de infraestrutura;



(e) - Oferecer orientação sobre o potencial de influenciar o modal ciclovitário em centros universitários.

## 2.2 LIMITAÇÕES E DELIMITAÇÕES

O trabalho limitou-se a utilizar os resultados das pesquisas obtidos com alunos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul através do método de preferência declarada. Foram utilizadas as respostas de alunos que moram até uma distância pré-determinada.

Não foram abordados pontos como segurança ou tempo de viagem pois a pesquisa teve como objetivo analisar o impacto que a infraestrutura promove no comportamento dos estudantes.

### 3 MODAL CICLOVIÁRIO

Nesta seção serão abordados os conceitos e referências teóricas que embasaram esta pesquisa. As temáticas são referentes à história da bicicleta e seu impacto em nível mundial, do Brasil e da cidade de Porto Alegre.

#### 3.1 BREVE HISTÓRIA DA BICICLETA E DEFINIÇÕES

Não é possível datar o surgimento da bicicleta, mas já na época do artista renascentista italiano Leonardo da Vinci encontrou-se uma coletânea de estudos e projetos sobre o veículo. Dados mais precisos mostram que a bicicleta tem origem por volta do ano de 1790 quando o conde francês Mede de Sivrac inventou o celerífero – um cavalo de madeira com duas rodas, que se empurrava com um ou os dois pés – cujo nome é derivado das palavras latinas “*celer*” (rápido) e “*fero*” (transporte). Entre 1816 e 1817, o barão alemão Karl Friederich von Drais construiu a draisiana, espécie de celerífero, com a roda dianteira servindo de diretriz e gerando mobilidade através de um comando de mãos, que ficou conhecido, mais tarde, como guidão. Por volta de 1838, a bicicleta toma outra forma, quando o ferreiro escocês Kirkpatrick MacMillan desenvolveu um veículo – que ficou conhecido como velocípede - de duas rodas dotadas de biela de acoplamento, montadas no miolo da roda traseira e acionadas por duas alavancas presas na estrutura principal. Em 1865, o francês Pierre Michaux incorporou pedais à roda dianteira do velocípede, sendo este o primeiro grande avanço. Por volta de 1880, outra mudança significativa foi introduzida pelo inglês Lawson, com a colocação da tração dos pedais sobre disco que, através de uma corrente, repassava o esforço para a roda traseira. Poucos anos depois, surgiu o câmbio de marchas, por Johann Walch, da Alemanha, o quadro trapezoidal, por Humber, da Inglaterra e, em 1891, os pneus tubulares e desmontáveis, por Michelin, da França. Essas últimas mudanças acabaram por construir a bicicleta com a forma aproximada da que ela tem nos dias de hoje (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

Uma bicicleta, por definição, é um veículo com duas rodas (ou seja, alinhadas uma atrás da outra), movida por uma pessoa (o ciclista) que faz girar pedais que estão ligados à roda

traseira por uma corrente, e que tem um guidador como forma de direção e um assento (selim) para o dito ciclista.

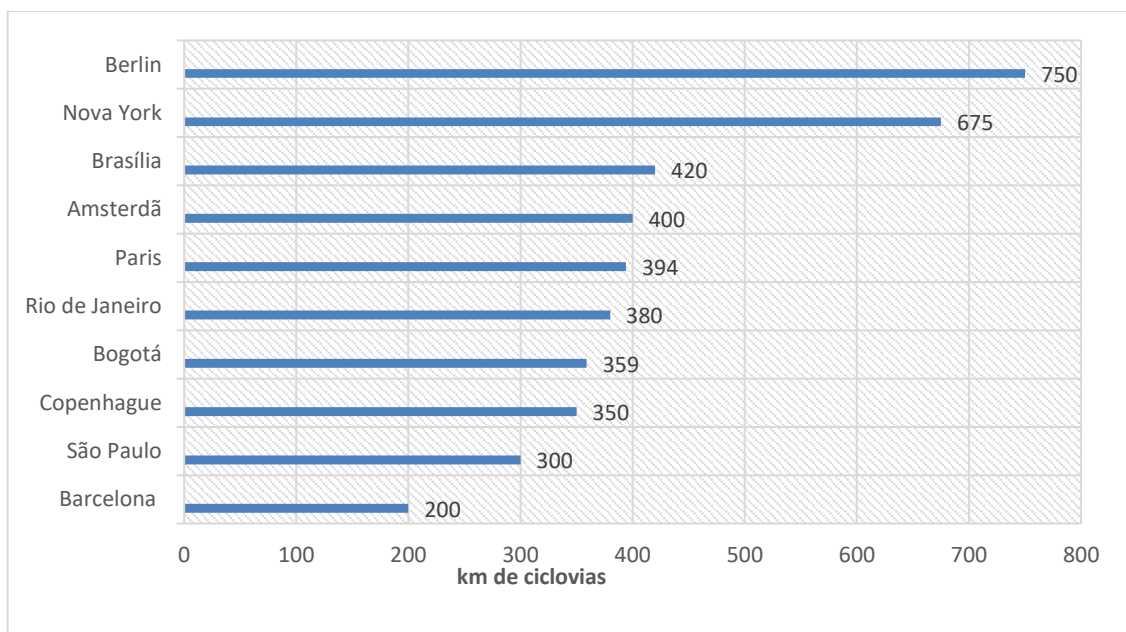
O CTB define bicicleta como “ veículo de propulsão humana, dotado de duas rodas, não sendo, para efeito deste Código, similar à motocicleta, motoneta e ciclomotor” (BRASIL, 1997)

### 3.2 O USO DA BICICLETA NO MUNDO

Países com grau de desenvolvimento elevado além de malhas de ciclovias mais abundantes oferecem integração destas com os demais modais existentes.

Segundo dados de junho/2015 fornecido pelo *site* da CET<sup>1</sup>, Berlin seria a capital com maior extensão de ciclovias no mundo com consideráveis 750km seguida de Nova York com 675km. As cidades brasileiras nesse ranking Brasília (420km), Rio de Janeiro (380) e São Paulo (300 km).

Gráfico 1-Malha cicloviária em km no mundo



(Fonte: adaptado pelo autor de CET/SP, 2015)

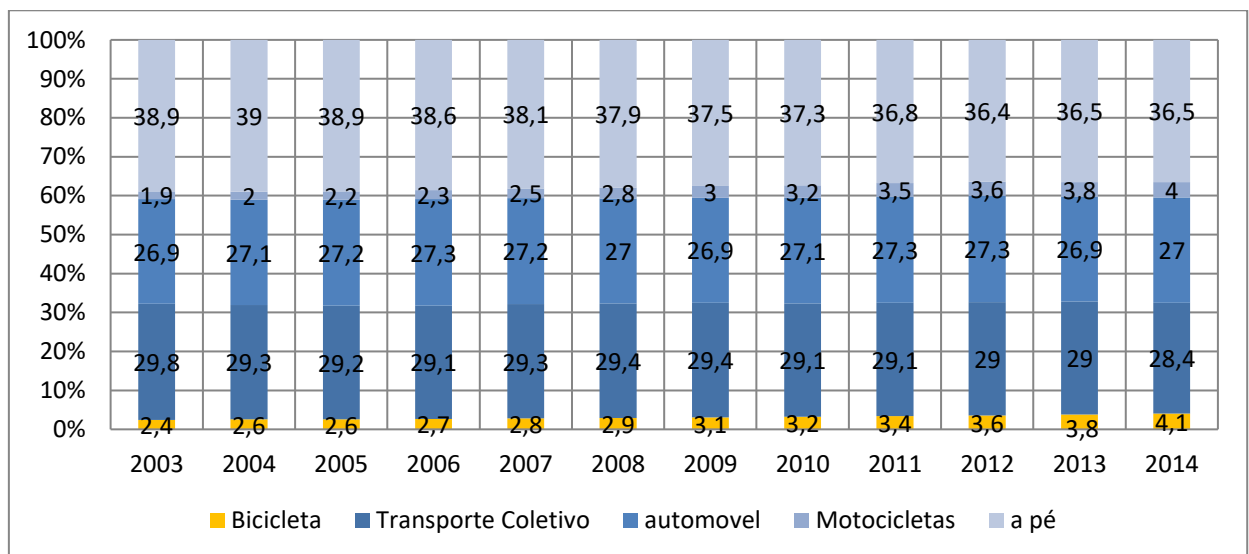
<sup>1</sup> <http://www.cetesp.com.br/consultas/bicicleta/>

### 3.3 O USO DE BICICLETA NO BRASIL

O Brasil, historicamente, apresenta uma tendência ao desenvolvimento econômico quase que exclusivamente voltado a priorização de obras viárias deixando de lado obras hídricas e aeronáuticas para transporte da produção do país. Igualmente, pode se observar nas cidades um maciço investimento para o uso do automóvel. Entretanto, a cada ano, a conscientização para modos mais sustentáveis de transporte vem obrigando os governos a investir em outras opções como ciclovias e transportes públicos hídricos.

A bicicleta, por não gerar poluição poderia ser muito mais utilizada pela população. No entanto, o crescimento está ocorrendo de forma lenta, como mostra o Gráfico 2. A ANTP fez um levantamento que mostra que de 2003 a 2014 houve um crescimento de 1,7% no número de viagens de bicicletas (1,9% em 2003 para 4,1% em 2014). Pode se notar que o crescimento é constante e proporcional.

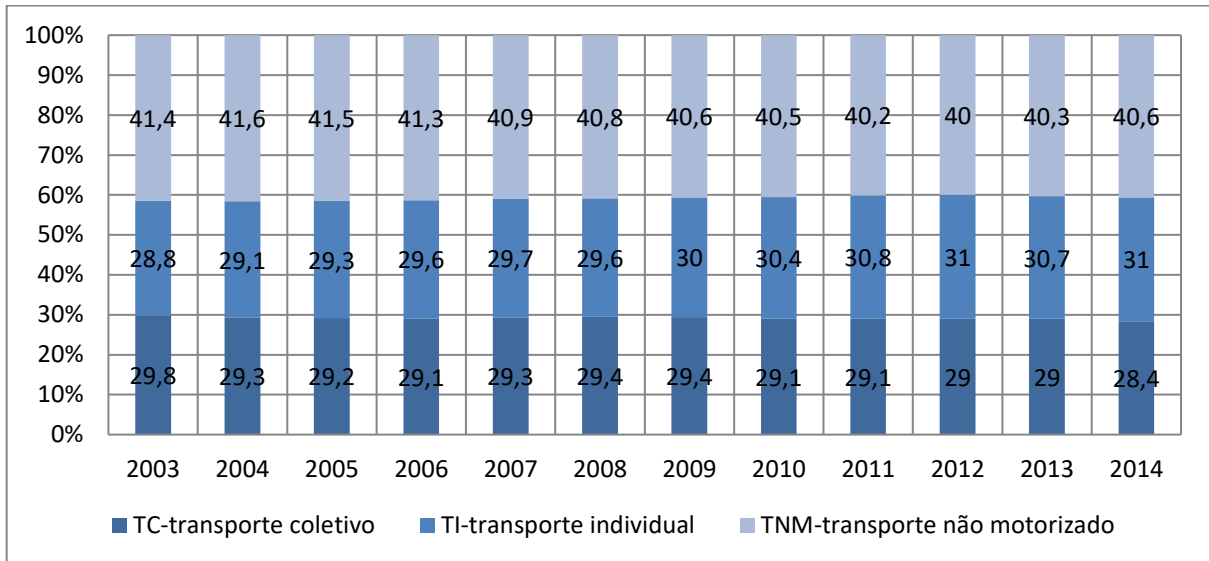
Gráfico 2 -Evolução das viagens por modal (%)- Brasil



(Fonte: adaptado pelo autor de ANTP, 2016)

O Gráfico 3 é um demonstrativo que separa os tipos de modais disponíveis para a população brasileira em três grupo: TC- transporte coletivo, TI-transporte individual e TNM- transporte não motorizado. Pode se observar que o TI aumentou em 2,2% e TC diminuiu em 1,4%. Um fator que provavelmente relacionado com este resultado seja o aumento da criminalidade nos transportes públicos.

Gráfico 3 -Evolução das viagens por tipo de modais (%)- Brasil

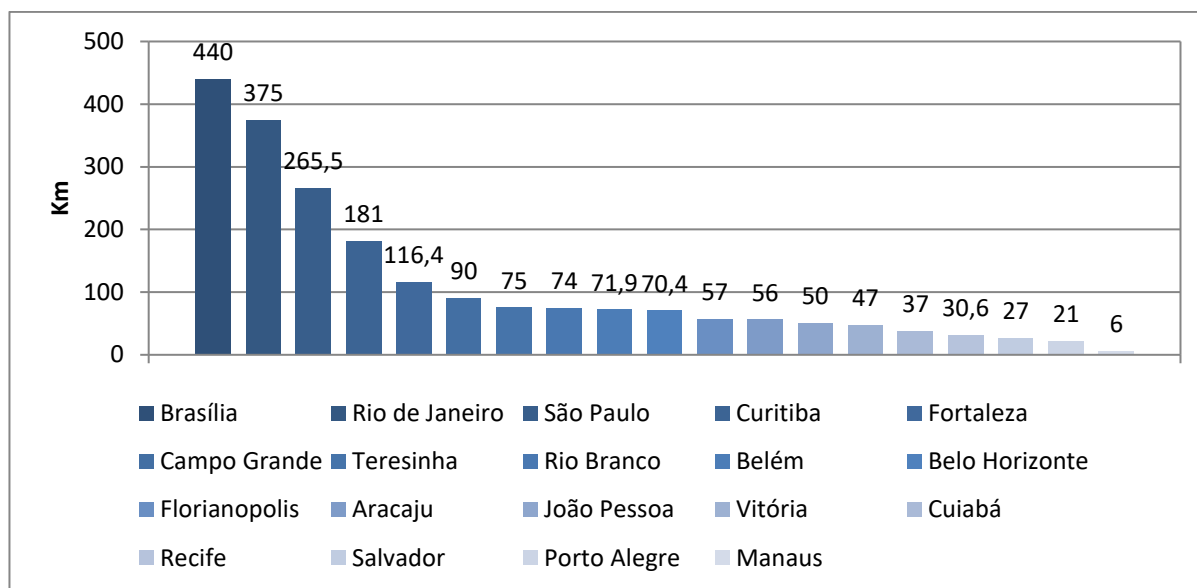


(Fonte: adaptado pelo autor ANTP ,2016)

Das dezenove capitais citadas no Gráfico 4, apenas cinco apresentam uma malha cicloviária com mais de 100km; sendo elas Brasília, Rio de Janeiro, São Paulo e Curitiba. Brasília e Rio de Janeiro se destacam com valores significativos, respectivamente 440 km e 374 km de ciclovias. Brasília apresenta um ponto interessante, que a maior parte dessas ciclovias estão no interior de parques, para lazer. Porto alegre apresentava-se, em 2015, como uma das últimas capitais brasileiras, com 21 km de ciclovias, apenas superior a Manaus (Mobilize, 2015). Segundo uma reportagem divulgada no *site* Mobilize<sup>2</sup>, a cidade de Porto Alegre hoje tem aproximadamente 40 km de ciclovias construídas.

<sup>2</sup> Para maiores informações acesse: <http://www.mobilize.org.br/noticias/9629/porto-alegre-chega-a-41-km-de-faixas-para-bike-veja-no-mapa-da-rede-cicloviaria.html>

Gráfico 4- Malha cicloviária em km



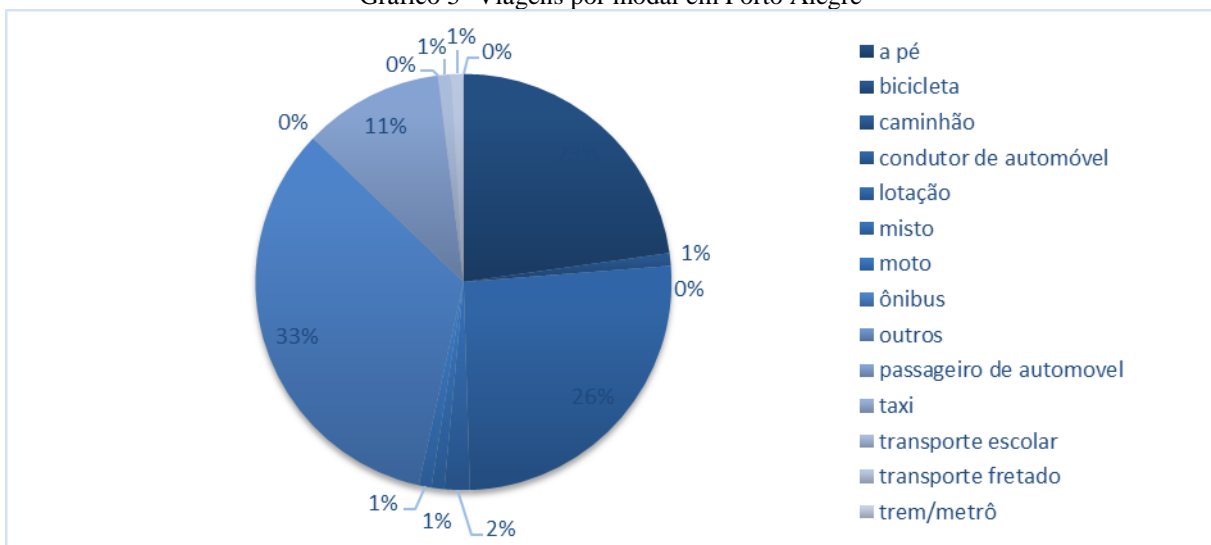
(Fonte: adaptado pelo autor de Mobilize -2015)

### 3.4 O USO DE BICICLETA EM PORTO ALEGRE

A prefeitura de Porto Alegre, em 2008, lançou o plano diretor cicloviário integrado elaborado pelo consórcio Oficina-Logit-Matrical (PORTO ALEGRE, 2008). O objetivo deste plano foi definir soluções para o transporte urbano de bicicleta na cidade de Porto Alegre. O estudo consistiu em analisar e mapear a cidade identificando regiões viáveis para a construção da ciclovia, em especial, rotas que liguem polos geradores de emprego, zonas residenciais e pontos atrativos da cidade. Esse estudo gerou dois tipos de redes: potencial e estrutural. A rede potencial é o resultado do estudo preliminar. A rede estrutural, entretanto, é a que já está sendo implantada, construída por rotas com maior demanda e prioridade para implantação.

Dados uma pesquisa domiciliar realizada em Porto Alegre (EDOM, 2003) mostram que apenas 1% das viagens são realizadas por bicicletas Gráfico 5.

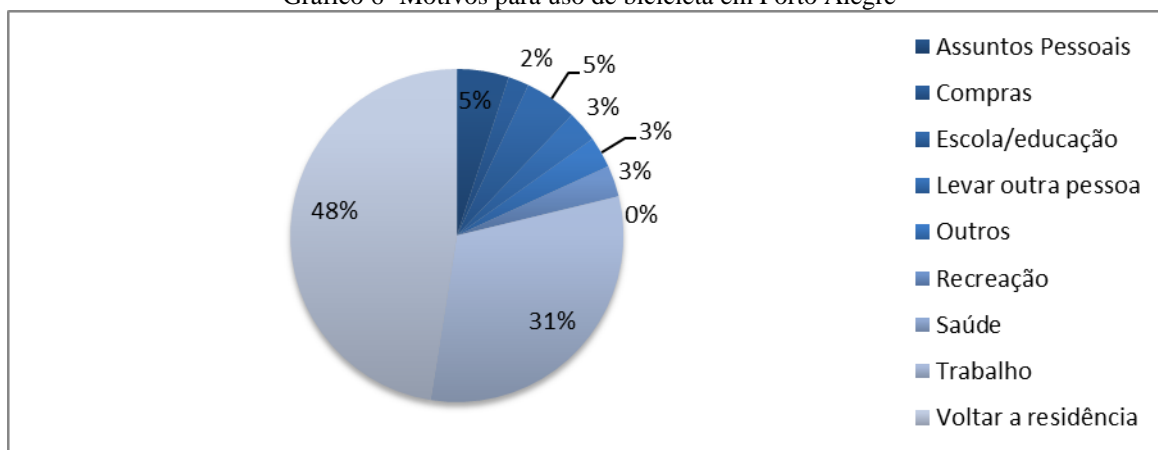
Gráfico 5- Viagens por modal em Porto Alegre



(Fonte: adaptado pelo autor de PDCI, 2008)

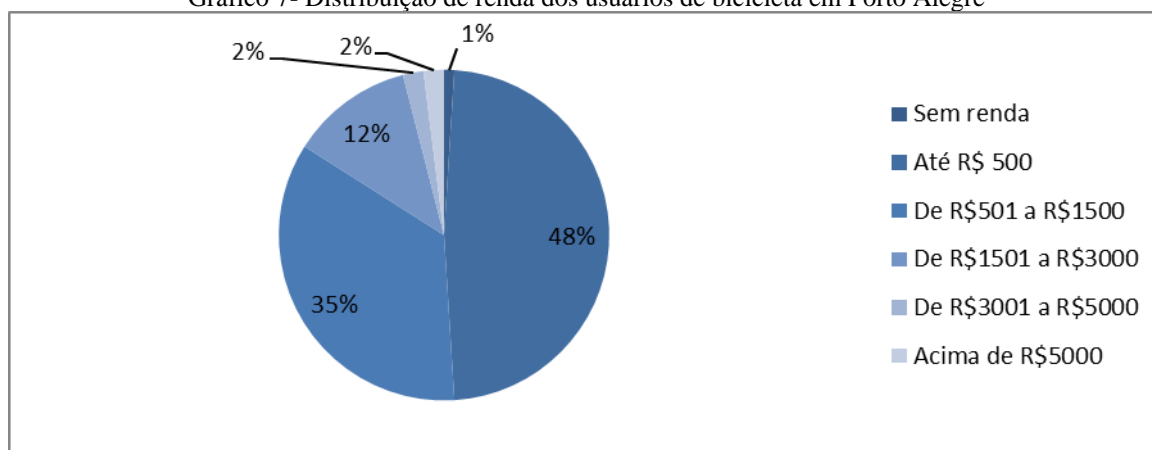
O Gráfico 6 apresenta os motivos, segundo o PDCI, mais representativos do uso da bicicleta em Porto Alegre. Observa-se que os motivos principais são “ Voltar à residência” e “Trabalho”. Analisando o Gráfico 7, pode-se concluir que a maioria dos usuários de bicicletas na cidade são pessoas com menor renda. Provavelmente utilizam este modo por não ter outra opção de deslocamento ou por limitações econômicas. O motivo de viagens “Escola/educação” representa apenas 5% do total. Um valor baixo uma vez que a cidade tem um número muito grande de estudantes.

Gráfico 6- Motivos para uso de bicicleta em Porto Alegre



(Fonte: adaptado pelo autor de PDCI, 2008)

Gráfico 7- Distribuição de renda dos usuários de bicicleta em Porto Alegre



(Fonte: adaptado pelo autor de PDCI, 2008)

### 3.5 FATORES QUE ESTIMULAM /INIBEM O USO DE BICICLETAS

O uso de bicicleta apresenta vantagens sobre o uso dos demais meios de transportes. No entanto, seu uso requer algumas particularidades que se tornam fatores desfavoráveis ao seu uso. O Plano de Mobilidade por Bicicletas nas Cidades (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007) aborda alguns fatores que estimulam e outros que inibem o uso de bicicletas.

Fatores que estimulam o uso são:

- Baixo custo de aquisição e manutenção: a bicicleta é sempre mais barata comparada com qualquer outro meio de transporte urbano;
- Eficiência energética: se trata de um veículo de tração humana necessitando apenas dos membros superiores e inferiores para seu funcionamento.
- Baixa perturbação ambiental: somente na fase de fabricação ocorre o impacto ambiental considerável, mas mesmo assim, é considerado pequeno.
- Contribuição à saúde do usuário: será demonstrada com mais detalhes no item 3.7.
- Equidade: a bicicleta pode ser utilizada por qualquer idade e faixa de renda. Exceto em situações extremas como de crianças muito pequenas e idosos que já tenham dificuldades motores ou de visão.
- Flexibilidade: a bicicleta não está presa a horários ou rotas pré-estabelecidas, como trilhos ou faixas de rolamento; e tem trânsito livre em terrenos com topografias



acidentadas. Além do seu condutor em poucos segundos passar a ser um pedestre, ao desmontar da bicicleta e seguir viagem empurrando a mesma pela calçada.

Além das características mencionadas que estimulam o uso de este modo, relacionadas à forma e ao funcionamento, também existem outras que inibem sua utilização. A análise das características inibidoras oportuniza a identificação de melhorias e, assim, o estímulo desse modo de transporte. Características que inibem podem ser:

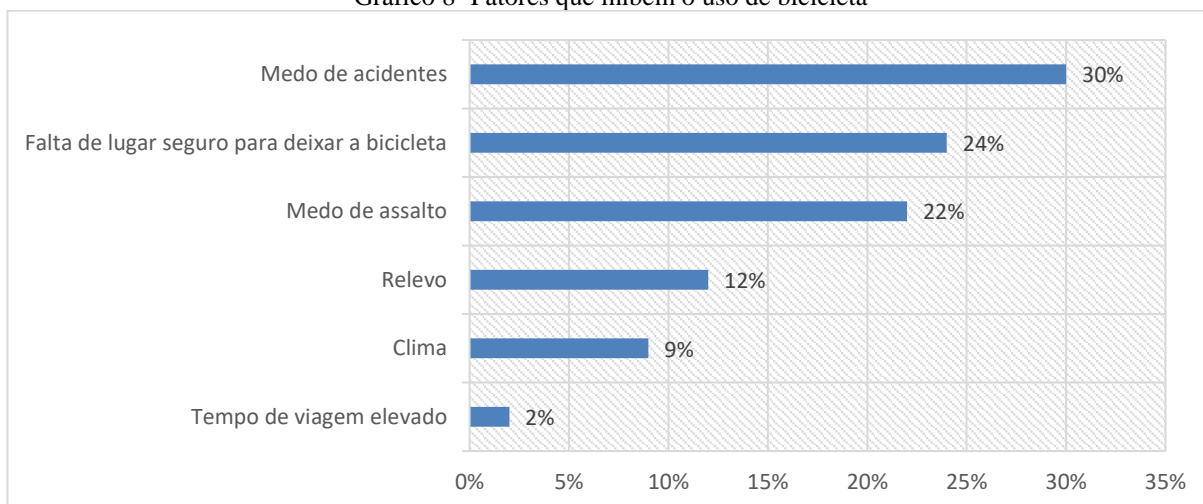
- Raio de ação limitado: essa limitação da bicicleta decorre do próprio modo de tração do veículo, baseado no esforço físico do usuário. No entanto, há uma dificuldade para definir este raio; em termos máximos, devido à grande variação dos fatores que o influenciam. Estes fatores se referem a características físicas do indivíduo, capacidade e o condicionamento físico e das características da cidade (ex. topografia, clima, infraestrutura viária, condições de tráfego). A limitação do raio de ação da bicicleta deixa de ser um fator desfavorável quando é utilizada como meio de transporte complementar e integrada a terminais de transporte sobre pneus e metroferroviários.
- Topografia acidentada: é um fator que desestimula o usuário, pois exige dele um maior preparo físico. Segundo o Plano de Mobilidade por Bicicletas nas Cidades um desnível de 2,5% de inclinação é considerado normal e de 5% já é desconfortável para um usuário de bicicleta. Por esse motivo, um estudo detalhado para a implantação de ciclovias é de grande importância. Escolhas de traçados certos pode tornar uma cidade e terreno acidentado não tão difícil para seus ciclistas.
- A exposição às intempéries e a poluição: são fatores negativos que interferem muito na escolha do uso ou não uso da bicicleta. O frio rigoroso, o calor, a umidade e o ventos, são fatores climáticos que prejudicam.
- A falta de segurança de tráfego e o crime inibem muito os usuários. No entanto são pontos que podem ser melhorados pelo poder público no curto prazo, diferente de fatores climáticos e topográficos.

Em Porto Alegre, uma pesquisa de demanda manifesta, realizada em 2006, divulgada no Plano Diretor Ciclovitário Integrado de Porto Alegre (PDCI, 2008), constatou que os principais motivos que inibem o uso de bicicletas são o medo de acidentes e a falta de lugar seguro para

deixar a bicicleta. Pode ser observado no Gráfico 8 os demais fatores que influenciam os usuários na escolha do uso da bicicleta como meio de transporte em Porto Alegre.

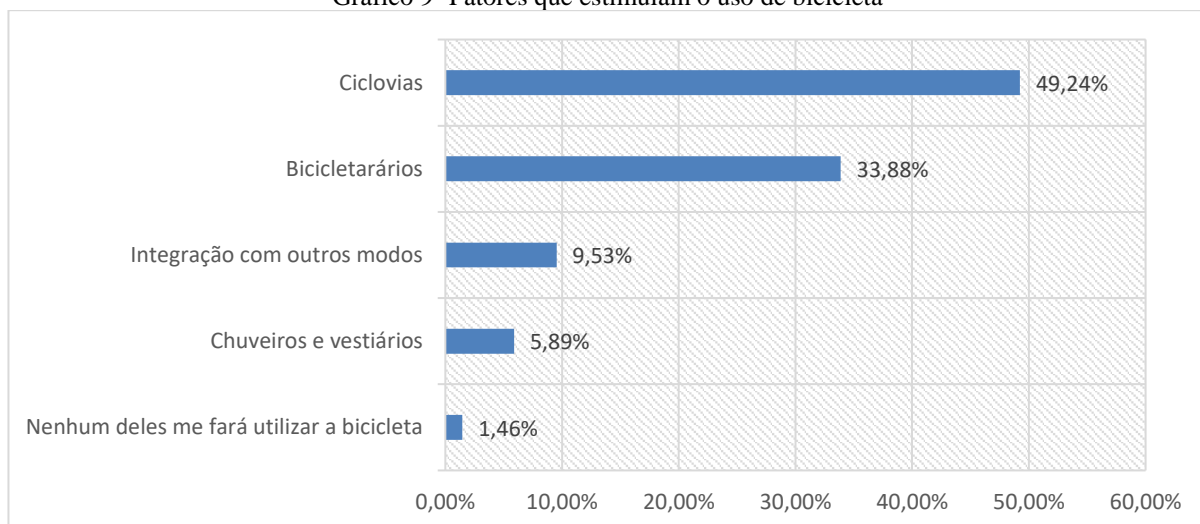
A pesquisa também abordou fatores que incentivam o uso da bicicleta e as respostas demonstram que seria fonte de estímulo a instalação de ciclovias, bicicletários, chuveiros e integração com os demais modais. O Gráfico 9 apresenta dados de usuários e não usuários.

Gráfico 8- Fatores que inibem o uso de bicicleta



(Fonte: adaptado pelo autor de PDCI, 2008)

Gráfico 9- Fatores que estimulam o uso de bicicleta



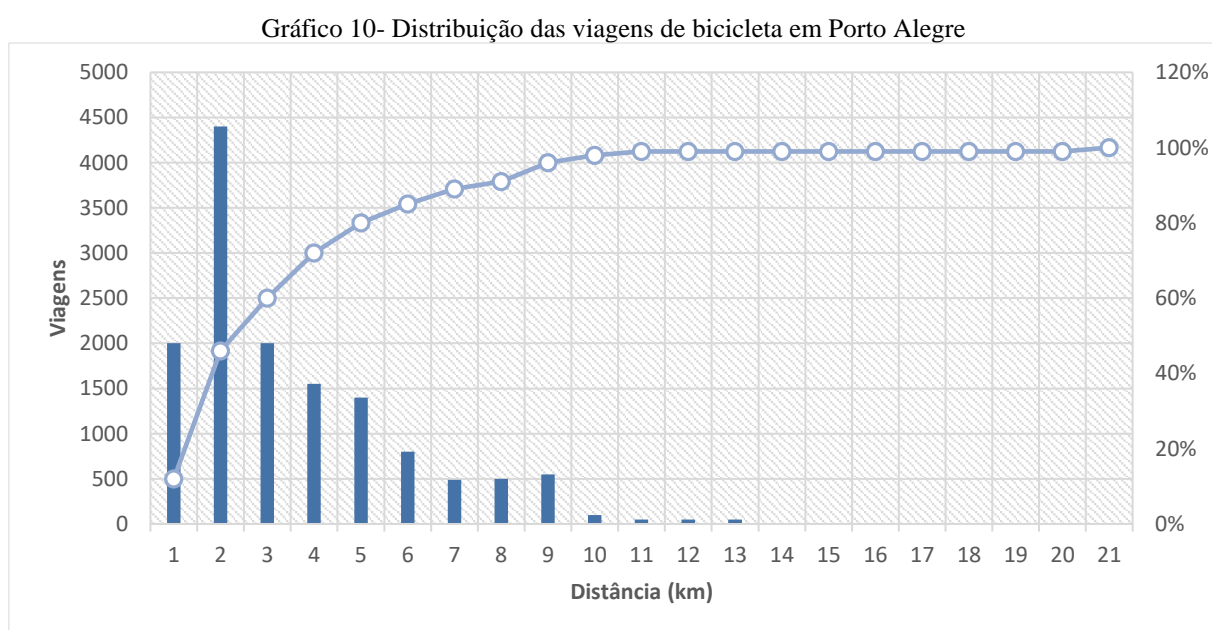
(Fonte: adaptado pelo autor de PDCI, 2008)

Assim como a pesquisa do PDCI (2008) abordou quais fatores incentivariam o maior uso de bicicletas pela população de Porto Alegre é interessante analisar o processo decisório e elementos que influenciam a tomada de decisão de parcelas da população que apresentam características próprias. Por exemplo, alunos da universidade que realizam diariamente viagens

por motivo de estudo. Esta parcela da população poderia ser estimulada ao uso de bicicleta como forma de transporte para acessar à universidade, uma vez que lhes fosse disponibilizado vestiários, bicicletários, armários dentro do campus.

### 3.6 DISTRIBUIÇÃO DAS DISTÂNCIAS PERCORRIDAS

A distância percorrida também é um fator levado em consideração pelo ciclista. O PDCI (2008) apresenta informações coletadas com usuários representadas no Gráfico 10.



(Fonte: adaptado pelo autor PDCI, 2008)

Pouco mais de 10% das viagens são de percursos inferiores a 1 km, 50% têm extensão inferior a 2 km, 70% inferior a 4 km e 90% inferior a 7 km, no entanto existem registros de pessoas que se disponibilizam a percorrer até 13 km. Mas grande maioria dos percursos são de pequenas distâncias. Pretende-se no presente estudo obter se informações a respeito das distâncias percorridas pelos alunos até chegar ao campus centro da universidade.

### 3.7 BENEFÍCIOS DE ANDAR DE BICICLETA

Eleita pela ONU (Organização das Nações Unidas) como o transporte ecologicamente mais sustentável do planeta, a bicicleta pode ser uma alternativa para ir trabalhar, estudar, realizar atividades físicas ou lazer.

O ciclismo contribui para restaurar e manter o bem-estar físico e mental da população. Pesquisas comprovam que os indivíduos fisicamente ativos tendem a apresentar menos doenças crônico-degenerativas, resultado de uma série de benefícios fisiológicos e psicológicos, decorrentes da prática da atividade física. Pesquisas demonstram que um gasto energético em torno de 2.000 kcal/semana está associado a uma taxa de mortalidade 30% menor do que a taxa normal para indivíduos sedentários, sendo que benefícios já podem ser observados a partir de um gasto semanal de 1.000 kcal. Com o uso da bicicleta como meio de transporte e lazer, é possível atingir tal gasto energético semanal com facilidade (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

### 3.8 PROGRAMAS RELACIONADOS AO USO DE BICICLETAS NAS UNIVERSIDADES

Algumas universidades, no Brasil, já estão implantando programas de incentivo ao uso de bicicletas. As Universidade de Viçosa, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) e Universidade de Brasília são exemplos de programas de este tipo. Um estudo realizado na Universidade de Viçosa, para otimizar o espaço físico da universidade, mostrou que a bicicleta era a opção mais simples de deslocamento devido ao baixo custo, facilidade de transpor terrenos acidentados e trilhas. A universidade conta com um Plano de Desenvolvimento Físico e Ambiental da Universidade Federal de Viçosa que prioriza os pedestres, os veículos não motorizados, transportes coletivos e, por último, os veículos motorizados particulares (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOÇA)

Em Curitiba, a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), desenvolveu em 2009 um Plano de Mobilidade (PLANMOB<sup>3</sup>) para seus alunos e funcionários. Entre as ações previstas estão aumentar o número de vagas do bicicletário, alguns em ambiente fechado. Metas como a redução do uso de carro de 51% para 41% entre os alunos e o aumento do uso de bicicletas de 1% para 5% foram estabelecidas visando melhorar a condição de mobilidade da universidade. “A prioridade do Planmob é estimular o uso de meios de transporte social e ambientalmente consciente, refletindo a postura da universidade” (PUC-PR, 2011).

---

<sup>3</sup> <http://www.pucpr.br/eventos/2009/planmob/planmob1.pdf>

A Universidade de Brasília realizou um estudo em conjunto com os departamentos de Engenharia Civil e Ambiental, de Programa de Pós-graduação em Transporte (PPGT), o Centro de Planejamento Oscar Niemayer (Ceplan) e a Prefeitura do *Campi*, apresentando como resultado um plano de mobilidade para a universidade. O projeto prevê ações para estimular o uso de bicicletas, estando prevista, entre elas, uma ciclovia que cruza toda a extensão do *campus*. Ainda, deseja-se criar quatro locais de empréstimos de bicicletas em pontos estratégicos do campus, como, por exemplo, o restaurante universitário e a biblioteca.

Nos Estados Unidos, o primeiro programa de bicicletas compartilhadas surgiu em 2011 e se chamava *cycleUshare*<sup>4</sup> na Universidade de Tennessee, em Knoxville. O programa oferecia bicicletas convencionais de tração humana e elétricas. Como resultado observou-se que as barreiras físicas como o relevo não foram um impedimento para o uso da bicicleta (Cadurin, 2016).

### 3.9 INFRAESTRUTURAS ANALISADAS

#### 3.9.1 Bicicletários/ Paraciclos

O uso de bicicletas como meio de transporte demanda criação de lugares para estacionar por curto ou longo tempo. Estes locais denominados de bicicletários e paraciclos são definidos segundo o Código de Trânsito Brasileiro como “local, na via ou fora dela, destinado ao estacionamento de bicicletas” (BRASIL, 1997).

Existem inúmeros tipos de estruturas para estacionar bicicletas. Diversos *layouts* podem ser realizados, o que o define é o objetivo do estacionamento e a criatividade do projetista. Desde espaços fechados cobertos na superfície da rua ou no subsolo com alto grau de segurança e proteção até pequenas e simples estruturas destinadas apenas a prender as bicicletas com um cadeado.

Os paraciclos segundo o Manual de Planejamento Cicloviário (2001) são caracterizados como estacionamentos de curta ou média duração (até 2h, em qualquer período do dia), com até 25

---

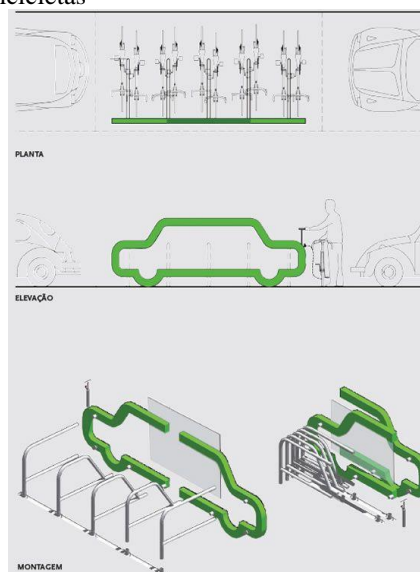
<sup>4</sup> <http://www.cycleushare.com/>

vagas (correspondente à área de duas vagas de automóveis), de uso público e sem qualquer controle de acesso. A facilidade de acesso constitui uma das principais características dos paraciclos. Em virtude dessa condição, devem se situar o mais próximo possível do local de destino dos ciclistas, e também do sistema viário ou do sistema cicloviário. Dentre os fatores fundamentais à garantia da maior sensação de conforto dos ciclistas, cita-se como essenciais os seguintes: visibilidade, sinalização, elementos de projeto do paraciclo e adequação em número de vagas (GEIPOT/MIN. DOS TRANSPORTES, 2001)

Os bicicletários são caracterizados como estacionamentos de longa duração, grande número de vagas, controle de acesso, podendo ser públicos ou privados. Muitas das exigências definidas para implantação dos paraciclos são também necessárias à organização dos bicicletários. Uma das diferenças significativas em relação aos paraciclos, além do tempo da guarda, são os picos de movimentação dos ciclistas - aspecto fundamental a considerar na elaboração do projeto, pois interfere diretamente no dimensionamento dos acessos e da circulação interna do próprio bicicletário.

Os bicicletários devem ser, preferencialmente, cobertos, vigiados e dotados de alguns equipamentos como, por exemplo: bombas de ar comprimido, borracheiro e, eventualmente banheiros e telefones públicos. Devido aos custos, somente viabilizam-se no caso de utilização intensa por grande número de ciclistas. Nesse caso, admite-se que sejam pagos mesmos aqueles localizados em áreas públicas (GEIPOT/MIN. DOS TRANSPORTES, 2001). Já os paraciclos caracterizam-se por serem gratuitos e pulverizados nos espaços urbanos. Em 2010, o arquiteto inglês Anthony Lau idealizou para uma corrida de bicicletas que ocorreria no Festival de Arquitetura de Londres a silhueta de um automóvel que na verdade seria um paraciclo. Transmitindo a mensagem de “onde cabe um carro cabem dez bicicletas”. Essas instalações ficaram conhecidas como *Car Bike Port* e podem ser vistas em países como Suécia, Irlanda, Portugal e Luxemburgo.

Figura 1-Paraciclos para 10 bicicletas



(Fonte: AU, 2012)

### 3.9.2 Empréstimo de bicicletas

O primeiro sistema de aluguel de bicicletas surgiu na Holanda em 1965 chamado como *Witte Fietsen* (bicicletas brancas) e consistia em bicicletas simples que o usuário poderia utilizar de forma gratuita para realizar um deslocamento e deixar em qualquer ponto da cidade para o próximo usuário. Esse modelo foi seguido em outras cidades europeias como na França e Inglaterra. O sistema entrou em decadência pelos roubos e vandalismo (MELO; MAIA, 2013).

O empréstimo de bicicletas já existe na cidade de porto alegre. Trata-se de um serviço de bicicletas públicas chamado BikePoa<sup>5</sup>, que disponibiliza através de uma mensalidade de valor reduzido o uso das bicicletas, seus pontos de empréstimos estão espalhados em 40 localidades da cidade e conta com 400 bicicletas.

Outra opção é *Loop Bike Sharing*<sup>6</sup>, uma startup (empresa jovem, inovadora e com um alto potencial de crescimento). Um startup de compartilhamento de bicicletas de pessoas para pessoas, com acesso rápido, prático e flexível as bicicletas através de uma plataforma colaborativa.

<sup>5</sup> <http://www.mobilicidade.com.br/bikepoa.asp>

<sup>6</sup> <https://www.voudeloop.com/>

### 3.9.3 Vestiários

Como pode ser observado na pesquisa do Plano Diretor Cicloviário Integrado de Porto Alegre (PDCI, 2008) a importância da existência de vestiários com disponibilidade de chuveiros em um cenário municipal aplicou-se em uma amostra mais reduzida do cenário universitário. Investigar se os alunos também dariam esse valor aos vestiários com chuveiros disponíveis.

### 3.9.4 Ciclovias

Código de Trânsito Brasileiro esclarece alguns pontos que devem ser respeitados para a segurança dos usuários de bicicletas em vias públicas. Caso não haja infraestrutura adequada devem proceder conforme descrito a seguir.

Nas vias urbanas e nas rurais de pista dupla, a circulação de bicicletas deverá ocorrer, quando não houver ciclovia, ciclofaixa, ou acostamento, ou quando não for possível a utilização destes, nos bordos da pista de rolamento, no mesmo sentido de circulação regulamentado para a via, com preferência sobre os veículos automotores. (CTB, 1997)

Em parágrafo único e determinado que “A autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via poderá autorizar a circulação de bicicletas no sentido contrário ao fluxo dos veículos automotores, desde que dotado o trecho com ciclofaixa” assim como “Desde que autorizado e devidamente sinalizado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre a via, será permitida a circulação de bicicletas nos passeios” (CTB, 1997).

O CTB também define algumas responsabilidades do ciclista e do motorista. Para o ciclista é exigido o uso da campainha, sinalização noturna dianteira, traseira, lateral e nos pedais, e espelho retrovisor do lado esquerdo (Art. 105, VI). Já ao motorista, é exigida a manutenção da distância lateral de um metro e cinquenta centímetros ao passar ou ultrapassar uma bicicleta (Art. 201). Caso não seja respeitada a infração é de nível médio e a penalidade é a multa (CTB, 1997).

A lei 12.587/2012 enfatiza “prioridade dos modos de transporte não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual



motorizado” (Art. 6º inciso II) e a “ integração entre os modos e serviços de transportes urbanos” (Art. 6º inciso III) (CTB, 1997).

No site do Ministério das Cidades encontra se informações a respeito de mobilidade urbana e dentro delas encontra a cartilha do ciclista que elenca inúmeras informações para o uso consciente do meio de transporte da bicicleta.

Quando a estrutura cicloviária pode ser dividida em três grandes grupos: a ciclovia, ciclofaixa e espaço compartilhado. Estes termos são assim definidos de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB,1997), Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET, 2007).

Ciclovia é a “ pista própria destinada à circulação de ciclos, separadas fisicamente de tráfego comum” (CTB, 1997).

Segundo Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo:

Pista para uso exclusivo para circulação de bicicletas segregadas fisicamente do restante da via dotada de sinalização vertical e horizontal características (placas e pintura de solo). Pode estar situada na calçada, no canteiro central ou na própria pista por onde circula o tráfego geral. Geralmente situada em vias arteriais e coletoras (CET, 2007).

Já a ciclofaixa é a “...parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de ciclos, delimitada por sinalização específica” (CTB, 1997).

Segundo Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo:

Faixa para uso exclusivo para circulação de bicicletas em segregação física em relação ao restante da via e caracterizada por sinalização vertical e horizontal característica (placas e pintura de solo). Normalmente situa-se nos bordos da pista por onde circula o tráfego geral, mas pode também situar-se na calçada e no canteiro central. Geralmente situadas em vias arteriais e coletoras (CET, 2007).

Por fim, o espaço compartilhado sinalizado é, segundo Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo.

São os espaços em que a circulação de bicicletas é compartilhada com pedestres ou com outras espécies e categorias de veículos automotores criando condições favoráveis para sua circulação. Pode ser calçada, canteiro, ilha, passarela, passagem subterrânea, via de pedestres, faixa ou pista. Nesses espaços é fundamental que haja sinalização, comunicando o compartilhamento para evitar acidentes (CET, 2007).

Segundo uma reportagem divulgada no *site* Mobilize<sup>7</sup>, a cidade de Porto Alegre hoje tem aproximadamente 40 km de ciclovias construídas. O Quadro 1 demonstra as características de cada trecho que formam a malha cicloviária da cidade.

---

<sup>7</sup> Para maiores informações acesse: <http://www.mobilize.org.br/noticias/9629/porto-alegre-chega-a-41-km-de-faixas-para-bike-veja-no-mapa-da-rede-cicloviaria.html>

Quando 1-Ciclovias em Porto Alegre

Nome	Km	Características
Ciclovía Ipanema (Ciclovía Ayrton Senna da Silva)	1,2	Ciclovía segregada junto à via, bidirecional, 3,0 m de largura média e pavimento em asfalto pintado.
Ciclovía da Diário de Notícias (Ciclovía Eduardo Schaan)	2,0	Uma ciclovía segregada em calçada, bidirecional, 3,2 m de largura e parte do pavimento em bloco intertravado colorido e a outra em asfalto pintado.
Ciclovía da Restinga	4,6	Ciclovía segregada e bidirecional na Estrada João Antônio da Silveira, principal via do bairro.
Ciclovía José do Patrocínio	0,9	Liga as avenidas Loureiro da Silva e Venâncio Aires
Ciclovía Sete de Setembro (Centro)	0,6	É uma ciclovía dividida em dois trechos: o primeiro, de 185 metros, da Borges de Medeiros até a General Câmara; o segundo, de 400m, da Caldas Júnior até a Padre Tomé
Ciclovía da Av. Adda Mascarenhas de Moraes (Zona Norte)	1,2	Nos dois sentidos da avenida, entre as ruas Karl Iwers e Vitório Francisco Giordani no bairro Jardim Itu Sabará.
Ciclovía da Av. Juscelino Kubitschek de Oliveira	1,1	quilômetro de extensão, entre a Manoel Elias e a Dr. Vargas Neto no bairro Rubem Berta.
Ciclovía Estrada das Três Meninas (Zona Sul)	1,7	Localizada na estrada das Três Meninas, na zona Sul, possui 1,65 Km de extensão.
Ciclovía Av. Chuí (Zona Sul)	0,7	Na avenida Chuí, zona Sul, localizado entre as avenidas Icaraí e Diário de Notícias.
Ciclofaixa da Icaraí (Zona Sul)	1,7	Entre as Av. Wenceslau Escobar e Chuí, na Zona Sul
Ciclovía Av. Erico Verissimo (primeiro trecho)	0,6	que interliga a avenida Ipiranga e a rua Venâncio Aires.
Ciclovía Av. Erico Verissimo (segundo trecho)	1,2	entre a av. Ipiranga e rótula do Papa.
Ciclovía Av. Silva Só/Mariante	1,1	entre Ipiranga e Vasco da Gama.
Ciclovía Sílvio Delmar Hollembach	0,4	Rua Sílvio Delmar Hollembach (zona Norte), faz ligação com a ciclovía da avenida Juscelino Kubitschek.
Ciclovía Loureiro da Silva	1,8	Está localizada entre a rua Luiz Englert e a Câmara de Vereadores
Ciclovía Vasco da Gama / Irmão José Otão	1,1	Entre as ruas Miguel Tostes e Barros Cassal.
Ciclovía General João Telles	0,3	Entre Irmão José Otão e Osvaldo Aranha
Ciclovía Barros Cassal	0,3	Entre a Vasco da Gama e Osvaldo Aranha
Ciclovía da Padre Cacique	1,0	Conectando a ciclovía da Diário de Notícias com a ciclovía da Edvaldo Pereira Paiva.
Ciclovía da Edvaldo Pereira Paiva	6,4	Ao longo da Avenida Edvaldo Pereira Paiva e Loreiro da Silva.
Ciclovía José do Patrocínio	9,4	Entre as Av. Loureiro da Silva e Av. Venâncio Aires

(Fonte: adaptado EPTC, 2017)

## 4 MODELAGEM

Esta seção descreve o embasamento teórico dos modelos de escolha discreta e as técnicas de obtenção de dados para os modelos de escolha discreta. Especificamente, será detalhada a técnica de preferência declarada.

### 4.1 MODELOS DE ESCOLHA DISCRETA

Os modelos de escolha discreta analisam escolha de uma alternativa, realizada por um indivíduo, dentre um conjunto finito de alternativas mutuamente exclusivas e coletivamente exaustivas. Segundo Ortúzar e Willumsen (2011), os modelos de escolha discreta têm como conceito que “a probabilidade de os indivíduos escolherem uma determinada opção é função de suas características socioeconômicas e da atratividade relativa da opção”.

Esses modelos que podem ser usados num contexto estático (comparação entre duas alternativas existentes ou hipotéticas) ou diferencial (modificação dos atributos de uma alternativa). Cada alternativa tem uma utilidade para o decisor (viajante), no conjunto de decisores deve existir uma certa variedade de preferências. Para avaliar essa utilidade são determinados pesos para cada alternativa.

Estes modelos estão fundamentados na teoria da utilidade aleatória (McFadden, 1974; Ortúzar; Willumsen, 2011), são baseados no princípio da maximização da utilidade, no qual o tomador de decisão é modelado selecionando a alternativa de maior utilidade dentre aquelas disponíveis no momento da escolha.

A teoria da utilidade aleatória possui as seguintes premissas:

- 1) Os indivíduos pertencem a uma população homogênea  $Q$ , agem racionalmente e escolhem a opção que maximiza sua função utilidade.
- 2) Há um conjunto de alternativas disponíveis para escolha  $A = \{A_1, \dots, A_j, \dots, A_n\}$  e um conjunto  $x$  e vetores dos atributos dos indivíduos e suas escolhas. Determinado

indivíduo  $q$  possui um conjunto de atributos  $x \in X$  e, em geral, sua escolha se caracteriza por  $A(q) \in A$ .

3) Cada alternativa  $A_j \in A$  tem associada uma  $U_{jq}$  para indivíduo  $q$ . O pesquisador entende que  $U_{jq}$  pode representar dois componentes, visto que não possui informações sobre todos os elementos considerados pelo indivíduo que faz a escolha:

- Uma parcela  $V_{jq}$  que é mensurável e é função dos atributos  $x$  relacionados com a escolha;
- Uma parcela aleatória  $\varepsilon_{iq}$ , que reflete o rigor das informações prévias e da variedade de preferências da população.

A utilidade de cada alternativa ( $U_{jq}$ ) pode ser definida como:

$$U_{jq} = V_{jq} + \varepsilon_{jq} \quad (\text{Equação 1})$$

A parcela  $\varepsilon_{jq}$  da equação pode ser definida como a variável aleatória com média zero e a parcela  $V_{jq}$  é composta por uma função linear dos atributos ( $x$ ) com seus respectivos coeficientes ( $\theta$ ), como é demonstrado a seguir:

$$V_{jq} = \sum_K \theta_{kj} \cdot x_{jkq} \quad (\text{Equação 2})$$

4) O indivíduo  $q$  escolhe a alternativa que maximiza sua utilidade.  $A_j$  é escolhida uma vez que se confirma a seguinte situação:

$$U_{jq} \geq U_{iq}, \quad \forall A_j \in A(q) \quad (\text{Equação 3})$$

Que significa:

$$V_{jq} - V_{iq} = \varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq} \quad (\text{Equação 4})$$

Como o pesquisador desconhece as parcelas  $\varepsilon_{iq}$  e  $\varepsilon_{jq}$ , não é possível nesta fase derivar uma expressão analítica para o modelo.

A probabilidade de escolher a alternativa  $A_j$  é dada pela expressão:

$$P_{jQ} = \text{Prob}\{\varepsilon_{iq} \leq \varepsilon_{jq} + (V_{jq} - V_{iq}), \quad \forall A_j \in A(q) \quad (\text{Equação 5})$$

O que sabemos, no entanto, é que  $\varepsilon$  são variáveis aleatórias da função utilidade e então idêntica e independentemente distribuídos.

Diferentes hipóteses sobre a distribuição de probabilidade adotada para a componente aleatória  $\varepsilon_{iq}$  leva a diversos modelos de escolha discreta. (Ortúzar; Willumsen, 2011).

#### 4.1.1 Logit Multinomial

O modelo de *Logit Multinomial* é um dos modelos mais simples de escolha discreta e também o mais utilizado. Ele se baseia na hipótese que o termo aleatório  $\varepsilon_{iq}$  da função utilidade é identicamente e independentemente distribuído conforme uma distribuição de *Gumbel*. Assim, a partir, da equação da probabilidade demonstra-se que a probabilidade de escolha da alternativa  $i$  pelo indivíduo  $q$  corresponde a:

$$P_{iq} = \frac{\exp(\beta V_{iq})}{\sum_{A_j \in A(q)} \exp(\beta V_{jq})} \quad (\text{Equação 6})$$

$$\beta = \pi / \sigma \sqrt{6}$$

Usualmente, o fator  $\beta$  é fixado em 1, sem perda de generalidade (Ortúzar; Willumsen, 2011).

#### 4.1.2 Logit Binomial

Quando o número de alternativas é igual a dois, tem-se o modelo *Logit Binomial*, que é um caso particular derivado do primeiro. Neste caso, para duas alternativas A e B, com utilidades  $U_A$  e  $U_B$  respectivamente, as possibilidades de escolha podem ser expressas conforme apresenta a seguinte equação (Campos, 2013):

$$P(A) = \frac{1}{1 + e^{U_B - U_A}} \quad (\text{Equação 7})$$

Onde  $P(A)$  é a probabilidade de escolha do modo A e  $P(B) = 1 - P(A)$ .

A estimação do modelo, no caso binário pode ser realizada por regressão linear, através da técnica de mínimos quadrados, utilizando a função linearizada do modelo Logit. Assumindo funções de utilidade linear nos parâmetros a equação anterior pode ser escrita da seguinte forma:

$$\ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \sum_K \theta_{kj} \cdot x_{jkq} \quad (\text{Equação 8})$$

No caso de modelo Logit linearizado, o ajuste global do modelo é analisado através do coeficiente de determinação, também chamado de  $R^2$  (Ortúzar; Willumsen, 2011). O coeficiente de determinação é uma medida estática de um modelo linear, como o caso da regressão linear, que indica quanto o modelo foi capaz de explicar dos dados coletados. O  $R^2$  varia entre 0 e 1, quanto maior o  $R^2$ , mais explicativo é o modelo. A inclusão de inúmeras variáveis, mesmo que tenham muito pouco poder explicativo sobre a variável dependente, aumentarão o valor de  $R^2$ . Desta forma, se utiliza uma medida de ajuste do coeficiente de determinação, denominado  $R^2$  ajustado, que penaliza a inclusão de regressores pouco explicativos (Hair, 2010).

A análise da significância dos parâmetros é realizada através do teste t. O teste t é usado para confirmar se a variável que está sendo usada na regressão está realmente contribuindo para a estimativa. O valor da estatística t dos parâmetros estimados é comparado com o valor da estatística para o nível de confiança desejado, geralmente 95%.

Os parâmetros podem ser aceitos, para um nível de confiança de 95%, quando o valor da estatística t é superior, em módulo, a 1,96. Associado ao valor t obtido para cada parâmetro, o teste fornece o valor-p, que é a probabilidade de se obter esse valor t, sob a hipótese nula.

Para um nível de confiança de 95%, o valor-p deve ser menor de 5% (0,05) para que a hipótese nula seja rejeitada.

## 4.2 TÉCNICAS DE PESQUISA DE PREFERÊNCIA DECLARADA

As técnicas de preferência declarada (PD) são um conjunto de metodologias que se baseiam em dados declarados pelos indivíduos sobre como atuam em diferentes situações reais ou hipotéticas que lhe são apresentadas. Se diferenciam das técnicas de preferência revelada (PR), as quais se baseiam em escolhas efetivamente realizadas pelo indivíduo. Adicionalmente, as

técnicas PD utilizam projetos experimentais para construir situações alternativas propostas aos entrevistados (Ortúzar; Willumsen, 2011). O método de preferência declarada é muito utilizado quando se deseja implantar um novo sistema e também para se determinar quanto pesa cada aspecto na escolha do entrevistado.

No decorrer da década de 80, o método de preferência declarada passou a ser utilizado de forma significativa em pesquisas na área de transportes. Tinha como objetivo superar as limitações da preferência revelada. Esta última não permite avaliar alternativas não existentes ou variáveis que não apresentam suficiente variabilidade. A maior utilização das técnicas PD tornou-se possível devido à melhoria dos modelos estatísticos utilizados para tratamento dos dados coletados, à capacitação das equipes de pesquisa e à diminuição do custo de aplicação das pesquisas, o que permitiu a realização daquelas anteriormente abandonadas por falta de recursos (Ortúzar; Willumsen, 2001).

De acordo com Kroes & Sheldon (1988) a elaboração de pesquisas de Preferência Declarada deve conter as seguintes etapas: a) definição do método de entrevistas e do contexto a qual vai ser aplicada; b) seleção da amostra; c) determinação dos fatores mais relevantes na tomada de decisão; d) projeto das alternativas a serem apresentadas aos respondentes; e) desenvolvimento do método para apresentação e coleta de dados do experimento; f) estimação do modelo e análise dos dados; g) teste de validade.

A apresentação para a coleta de dados para o experimento, segundo Bates (1991, apud Freitas, 1995) pode ser feita de três maneiras: a) escolha ou *choice*: um conjunto de alternativas é apresentado ao entrevistado e solicita-se apenas que ele escolha aquela alternativa que mais lhe agrada; b) ordenação ou *rating*: algumas alternativas são apresentadas simultaneamente ao entrevistado e pede-se que ele as coloque na ordem de sua preferência; c) avaliação ou *rating*: os entrevistados dão respostas individuais para cada alternativa. Normalmente a avaliação é feita com base nas preferências relativas entre as alternativas propostas através de escalas semânticas do tipo “certamente escolho a alternativa A, provavelmente escolho a alternativa A, sou indiferente, provavelmente escolho a alternativa B ou certamente escolho a alternativa B”. Essas respostas podem ser interpretadas como uma medida da utilidade de cada alternativa.



### 4.2.1 Atributos relevantes, projeto experimental e situações de escolha

A partir do levantamento bibliográfico, pode se identificar diferentes atributos para serem incluídos na pesquisa. Atributos são as características que cada produto ou serviço possuem, os quais se consideram com diferentes níveis. Os níveis são os valores que cada atributo pode assumir. As situações de escolha com dois níveis, sim ou não, são denominadas binárias (ou *dummys*) (Ortúzar; Willumsen, 2001). A seleção dos atributos deve se restringir aos atributos mais relevantes. Não se devem omitir opções realistas que podem modificar os resultados. Para verificar os atributos com maior relevância pode ser realizada uma pesquisa piloto (Ortúzar; Willumsen, 2001).

Uma vez determinados os atributos e os níveis de atributos a serem incluídos no experimento de escolha, é possível determinar o projeto experimental a ser utilizado. A elaboração do projeto experimental consiste em identificar combinações de níveis dos atributos para compor situações de escolha que serão apresentadas aos entrevistados (Louviere et al, 2000). A literatura de Projeto de Experimentos apresenta várias formas de planejamento experimental (Montgomery, 1991).

O projeto fatorial completo se caracteriza pela combinação de todos os níveis dos atributos. Quando existem mais de 2 atributos com mais de 2 níveis, este tipo de projeto gera um número alto de situações de escolhas impossibilitando sua aplicação. Os Desenhos Ortogonais permitem reduzir o número de combinações, sendo muito usado na literatura. A ortogonalidade se refere à estrutura de correlação entre as variáveis do desenho. Dessa maneira os Desenhos Ortogonais são caracterizados por apresentar correlação zero entre as variáveis, permitindo a estimação de cada um dos parâmetros de forma independente. A necessidade de ortogonalidade na estimação de modelos de escolha discreta foi questionada, surgindo os Desenhos Eficientes (Rose; Bliemer, 2009).

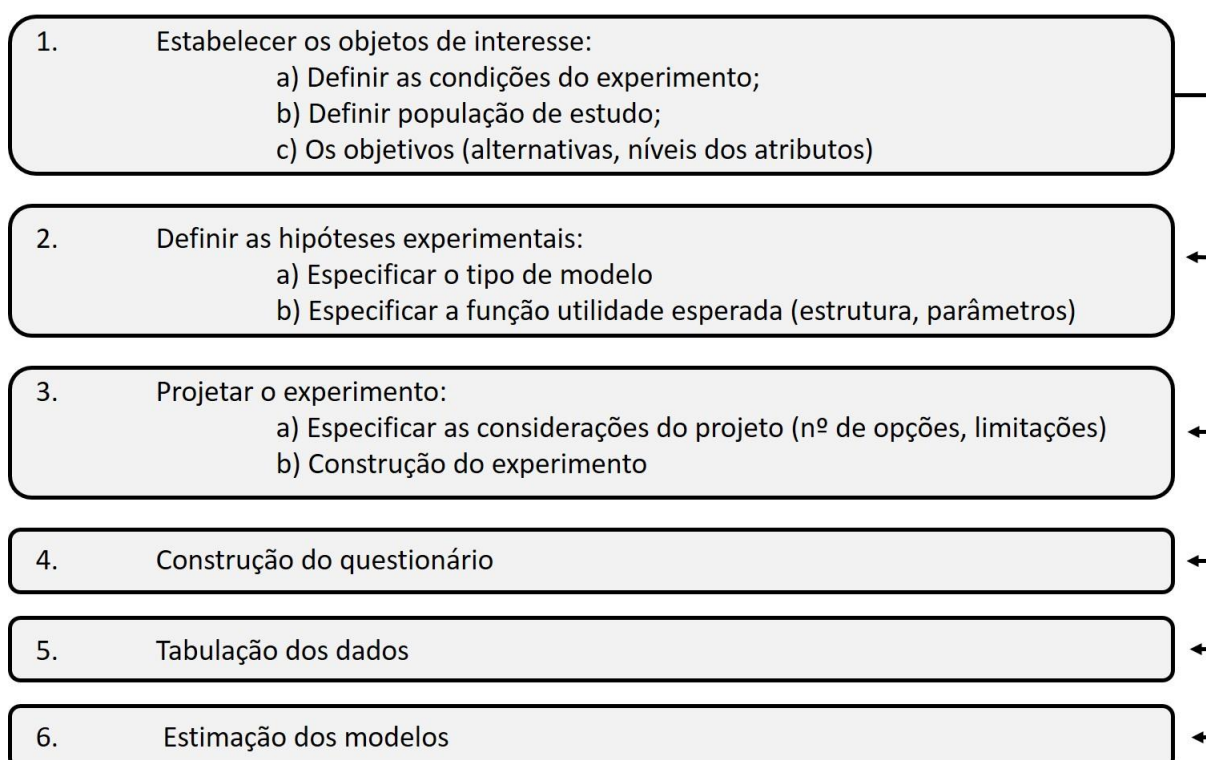
O Desenho Eficiente gera estimativas mais precisas, pois, além de permitir a independência dos parâmetros, visam minimizar os erros na distribuição estatística dos dados (Choice Metrics, 2012). Para obter esses valores mais precisos, é necessário informar valores iniciais para os parâmetros da função de utilidade. Estes valores são obtidos a partir de estudos similares ou da aplicação de uma pesquisa piloto.

Com o projeto experimental pronto é possível formular as situações de escolhas que serão apresentadas aos respondentes.

## 5 MÉTODO

O método proposto foi composto de seis etapas. As etapas norteiam os subitens deste capítulo e serão descritas a seguir.

Quadro 2- Etapas do método



(Fonte: produzido pelo autor)

### 5.1 ESTABELEECER OS OBJETOS DE INTERESSE

O estudo foi realizado no campus Centro da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, selecionando estudantes deste *campus* da UFRGS. O critério utilizado para selecionar os respondentes foi estudar tanto na graduação ou na pós-graduação na UFRGS e realizar deslocamentos para o *campus* Centro.

Para analisar as características da infraestrutura que poderiam ser implantadas para estimular as viagens de acesso ao campus universitário foi realizada uma pesquisa de preferência declarada. Os atributos inclusos na pesquisa estão descritos a seguir.

Os atributos foram definidos a partir de uma revisão bibliográfica da literatura internacional e nacional, incluindo dois estudos realizados na cidade de Porto Alegre (Rodrigues, 2017; PDCI, 2008). Este último se refere a uma pesquisa de demanda manifesta, realizada em 2006, divulgada no Plano Direto Ciclovitário Integrado de Porto Alegre. Os atributos selecionados foram: (i) presença de vestiários (Rodrigues, 2017; PDCI, 2008; Hunt, Abraham, 2006; Cairns et al, 2010); (ii) bicicletário (Hunt; Abraham, 2006; Wardman et al, 1997; Rodrigues, 2017; PDCI, 2008); (iii) empréstimo de bicicletas (Braun et al, 2016; Damant-Sirois; El-geneidy, 2015; Pucher et al, 2010; Vandenbulcke et al, 2010; London, 2010; Rodrigues, 2017; PDCI, 2008); (iv) ciclovia (Wang et al, 2015; Damant-Sirois; El-Geneidy, 2015; Buehler, 2012; Rodrigues, 2017; PDCI, 2008). Os atributos foram considerados com dois níveis, identificando a presença e ausência destas características.

## 5.2 DEFINIR AS HIPÓTESES EXPERIMENTAIS

As estruturas de modelagem utilizadas para este estudo foram modelos de escolha discreta, especialmente o modelo *Logit Binomial*. Este modelo foi selecionado para analisar a decisão dos usuários em relação a utilização de bicicleta para acesso à universidade, utilizando alternativas não rotuladas (sem identificar com um nome específico cada alternativa), que permitem analisar o uso do modal com diferentes situações de infraestrutura. Considerando que se tratou de uma escolha com duas alternativas se selecionou o modelo *Logit Binomial* para representar esta escolha. As duas alternativas consideradas foram: (i) o uso da bicicleta na situação atual, sem infraestrutura apropriada para a utilização deste modal e (ii) uso da bicicleta em uma situação futura, incluindo variações da disponibilidade de bicicletário, ciclovias, vestiários com banheiros e empréstimo de bicicletas. A situação atual não foi apresentada de forma explícita, solicitando aos entrevistados que indicassem se utilizariam o modo ciclovitário se tivesse as características apresentadas. A escala utilizada para as respostas dos entrevistados foi escala probabilidade de 5 pontos: certamente sim; provavelmente sim; talvez; provavelmente não e certamente não.

Em ambas as alternativas foram consideradas funções de utilidade lineares:  $U_{\text{uso de bicicleta:com infraestrutura}}$ , representando variações na infraestrutura e  $U_{\text{uso de bicicleta:sem infraestrutura}}$ , que representou a situação atual, sem infraestrutura adequada para o modal. Esta última adotou o valor 0, pois todas as características apresentadas estão ausentes na situação atual (adotando o valor 0 para cada atributo). Embora existam bicicletários em alguns lugares específicos no campus, entende-se que estes precisam ser adaptados e melhorados.

$$U_{\text{uso de bicicleta}} = \theta_0 + \theta_1 * \text{Vestiário} + \theta_2 * \text{Bicicletário} + \theta_3 * \text{Empréstimo} + \theta_4 * \text{Ciclovias}$$

(Equação 9)

### 5.3 PROJETO DE EXPERIMENTO

O projeto experimental foi elaborado utilizando Projetos Eficientes (Rose; Bliemer, 2009) com apoio do *software* NGene<sup>8</sup> (Choice Metrics, 2013). Estes projetos requerem valores iniciais para parâmetros da função utilidade. Para isto, foram utilizados os resultados obtidos por Rodrigues (2017) para cidade de Porto Alegre.

Quadro 3- Valores iniciais para os parâmetros da função utilidade

Vestiário	Bicicletário	Empréstimo	Ciclovias
1,67	1,08	1,01	0,869

(Fonte: RODRIGUES, 2017)

O projeto experimental resultou em 12 situações de escolha para serem apresentadas aos entrevistados. Como o *software* o seguinte projeto foi obtido (Quadro 4).

<sup>8</sup> Para maiores informações acesse <http://www.choice-metrics.com/download.html>

Quadro 4- Projeto experimental

Situação de Escolha	Atributos Relevantes			
	Vestiário	Bicicletário	Empréstimo	Ciclovia
1	1	0	0	1
2	0	0	1	1
3	1	1	0	0
4	0	1	0	0
5	1	1	1	0
6	0	0	0	1
7	1	0	1	0
8	1	0	0	0
9	0	1	1	1
10	0	1	0	1
11	1	1	1	1
12	0	0	1	0

(Fonte: produzido pelo autor)

Por se tratar de atributos com dois níveis, presença ou ausência do atributo, os atributos presentes em cada situação de escolha estão indicados com número 1 e as que não eram válidas com o número 0.

## 5.4 CONSTRUÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O questionário foi elaborado em um *software* gratuito de pesquisa chamado Google Docs<sup>9</sup>

Ele apresentava duas seções: a primeira com perguntas socioeconômicas e de costumes dos estudantes; e a segunda com as situações de escolhas referentes a PD.

O questionário iniciava com perguntas como “*Qual sua idade?* ” e “*Gênero*”, pois pesquisas sugerem que algumas pessoas estão dispostas a viajar mais de bicicleta do que outras, como as mulheres que viajam distâncias significativamente mais curtas do que os homens (Garrard et.al,

<sup>9</sup> Para maiores informações acesse <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>

2008). “*Qual bairro você reside?*” essa pergunta possibilita saber qual distancias que os alunos estão dispostos a percorrer de bicicleta, através das médias das distâncias médias dos centros dos bairros até o campus Centro UFRGS. Segundo estudos, a distância ou a duração da viagem são determinantes para escolha pelo modal bicicleta (Kuhnimhof et.al, 2010). Kuhnimhof (2010) sugeriu um "raio de transporte não-modal" ou RNMT, que descreve a distância máxima que uma pessoa está disposta a viajar usando modos não-motorizados de transporte. Na Alemanha, a média e mediana do RNMT são 4,6 km e 3,0 km, respectivamente. Com auxílio da ferramenta gratuita, Google Maps<sup>10</sup> foi possível determinar as distancias do *campus* Centro até os bairros e obteve se os seguintes grupos para determinar as alternativas.

---

<sup>10</sup> Para maiores informações acesse <https://www.google.com/intl/pt-BR/maps/about/>

Quadro 5- Quadro resumo das distâncias para cada alternativa

Alternativas	Bairro	Distâncias percorridas (km)	Distâncias Média percorridas (km)
A	Centro Histórico	1,3	1,3
	Bom Fim	1,2	
	Independência	1,5	
	Cidade Baixa	1,3	
	Farroupilha	1,2	
B	Floresta	2,5	2,8
	Rio Branco	2,5	
	Moinhos de Vento	2,9	
	Santana	3,3	
	Azenha	2,8	
	Praia de Belas	2,5	
	Meninos Deus	3,3	
C	Auxiliadora	4,4	4,2
	Mon't Serrat	4,3	
	Bela Vista	4,2	
	Petrópolis	4	
D	Jardim Botânico	5,6	5,3
	Partenon	5,4	
	Higienópolis	5,1	
E	Três Figueiras	6,9	6,8
	Teresópolis	6,8	
F	Outros	-	-

(Fonte: produzido pelo autor)

Seguem as perguntas socioeconômicas como: “ *Qual meio de transporte você utiliza para ir da sua casa até a UFRGS (centro) em um dia normal? (Marque mais de uma alternativa, se necessário)*”, “*Qual número de pessoas que residem na sua casa?*”, “ *Qual dessas faixas melhor representa o rendimento mensal da sua família?*”, “ *Qual seu vínculo com a UFRGS (campus centro)?*” e “ *Quantos dias na semana você vai para o campus centro da UFRGS?*”.

Os questionamentos da segunda seção eram as situações de escolha da pesquisa de preferência declarada. Onde foram apresentados aos entrevistados 12 situações com variações do segundo



cenários de acordo com o número de atributos analisados. Se propôs que o entrevistado imaginasse os cenários para acessar o campus do centro, pelo menos 2 dias na semana. Para facilitar a compreensão da pergunta foi utilizado imagens ilustrando as situações conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2- Imagens utilizadas na pesquisa

#### Vestiários com chuveiros



#### Bicicletário interno e seguro



#### Ciclovias (acessos)



#### Bicicletas para empréstimo



(Fonte: produzido pelo autor)

Em cada situação de escolha, os entrevistados deveriam responder à questão apresentada selecionando uma entre as seguintes opções: (1) certamente sim; (2) provavelmente sim; (3) talvez; (4) provavelmente não e (5) certamente não. A pesquisa na íntegra segue em ANEXO I, um exemplo da situação apresentada para os respondentes pode ser visto na Figura 03.

Figura 3 -Fragmento do questionário

### Situação de escolha 2:

Se somente as 2 medidas apresentadas abaixo fossem implementadas, você utilizaria a bicicleta para realizar suas viagens para UFRGS (campus centro) pelo menos 2 dias na semana?



10. Mark only one oval.

- 1- certamente sim
- 2- provavelmente sim
- 3- talvez
- 4- provavelmente não
- 5- certamente não

(Fonte: produzido pelo autor)

## 5.5 TABULÇÃO DOS DADOS

Os dados foram tabulados numa planilha indicando o nº do entrevistado, o nº cartão ao qual entrevistado respondeu, as características de cada alternativa e a escolha do respondente para o cartão em questão. Adicionalmente, foram indicadas nas planilhas as características do entrevistado (idade, gênero, etc.).

A escala semântica de respostas foi transformada a uma escala numérica que indique a probabilidade de escolha (Ortúzar, 2011), utilizando os valores a seguir: (1) certamente sim: **0,9**; (2) provavelmente sim: **0,7**; (3) talvez: **0,5**; (4) provavelmente não: **0,3**; (5) certamente não: **0,1**. Um exemplo do banco de dados é apresentado na Figura 4

Figura 4- Banco de Dados.

Entrevistado	Cartão	Sem infra				Com infra				Escolha	Probabilidades
		Vestiarior	Biciletario	Emprestin	Ciclovia	Vestiarior	Biciletario	Emprestin	Ciclovia		
1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	provavelmente sim	0,7
1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	certamente sim	0,9
1	3	0	0	0	0	1	1	0	0	talvez	0,5
1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	provavelmente não	0,3
1	5	0	0	0	0	1	1	1	0	talvez	0,5
1	6	0	0	0	0	0	0	0	1	provavelmente não	0,3
1	7	0	0	0	0	1	0	1	0	provavelmente não	0,3
1	8	0	0	0	0	1	0	0	0	provavelmente não	0,3
1	9	0	0	0	0	0	1	1	1	provavelmente sim	0,7
1	10	0	0	0	0	0	1	0	1	provavelmente sim	0,7
1	11	0	0	0	0	1	1	1	1	provavelmente sim	0,7
1	12	0	0	0	0	0	0	1	0	talvez	0,5

(Fonte: elaborado pelo autor)

## 5.6 ESTIMAÇÕES DOS MODELOS

Os modelos foram estimados linearizando o modelo *logit*. Esta linearização é possível unicamente no *Logit Binomial*, quando existem unicamente duas alternativas. Assim, a estimação foi realizada utilizando regressão linear, aplicando o método de mínimos quadrados no *software* Microsoft Excel.

O banco de dados foi adaptado, aplicando os logaritmos das probabilidades de escolha e calculando as diferenças entre as alternativas, para possibilitar o uso da regressão linear.

## 6 DADOS GERAIS

### 6.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

Os dados foram coletados entre o dia 26 de abril até dia 4 de maio. O *link* para acesso a pesquisa foi encaminhado ao público alvo, através de redes sociais e e-mails.

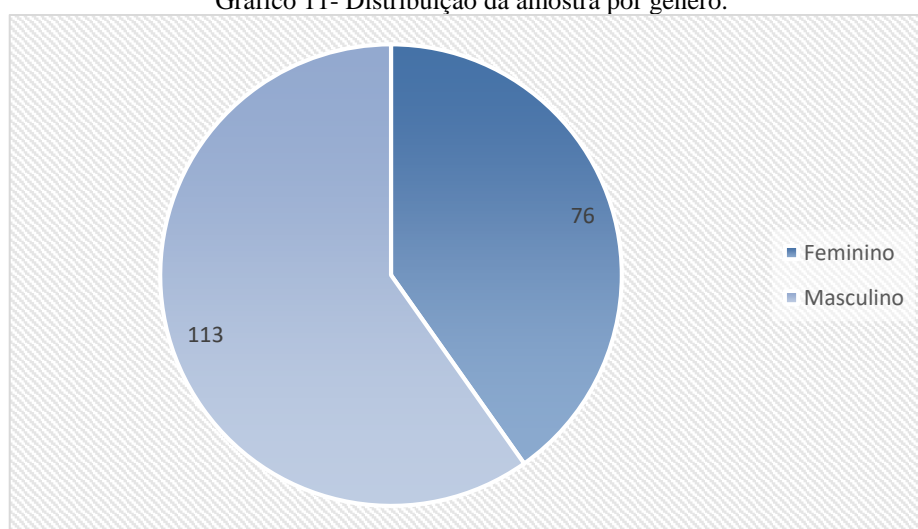
O critério utilizado para convidar os respondentes foi estudar tanto na graduação como na pós-graduação da UFRGS e tivessem que se deslocar para o campus centro.

### 6.2 CARACTERÍSTICAS SOCIECONÔMICAS DA AMOSTRA

A pesquisa obteve 209 repostas válidas, no entanto, 20 destas foram descartadas para análise pois faziam uso exclusivamente da bicicleta em suas viagens para campus Centro. Assim foram utilizadas 189 repostas de possíveis usuário do modal.

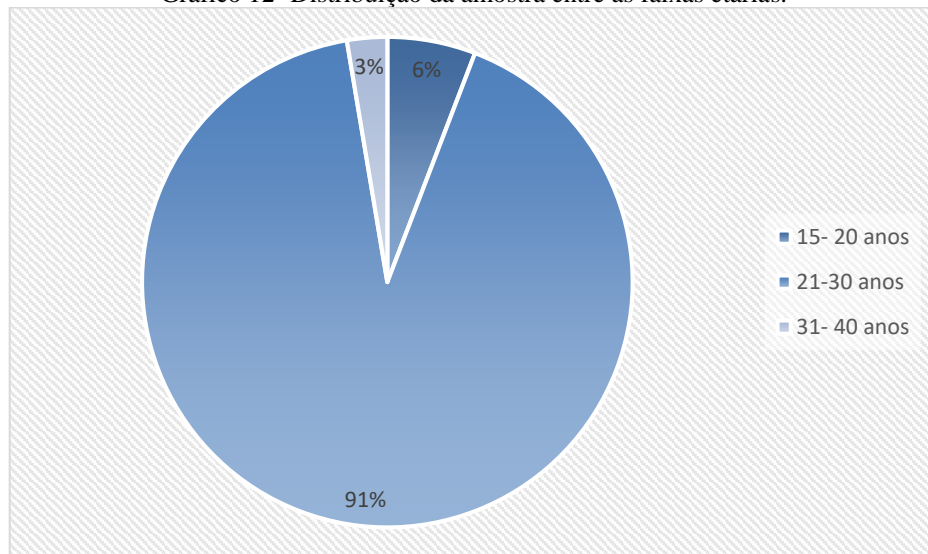
Sendo 113 homens e 76 mulheres observado no Gráfico 11. O Gráfico 12 demonstra que 5,82% com idade entre 15 e 20 anos, 91,53% de 21 a 30 anos e 2,65% 31 a 40 anos.

Gráfico 11- Distribuição da amostra por gênero.



(Fonte: elaborado pelo autor)

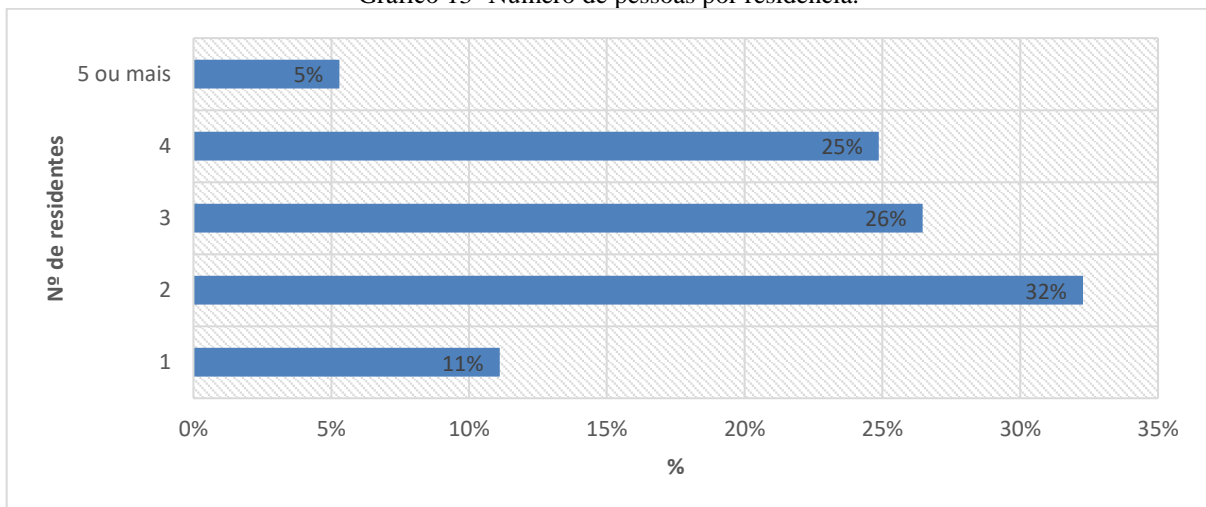
Gráfico 12- Distribuição da amostra entre as faixas etárias.



(Fonte: elaborado pelo autor)

O número de pessoas na mesma residência de cada respondente também foi questionado. Se obtendo o Gráfico 13.

Gráfico 13- Número de pessoas por residência.

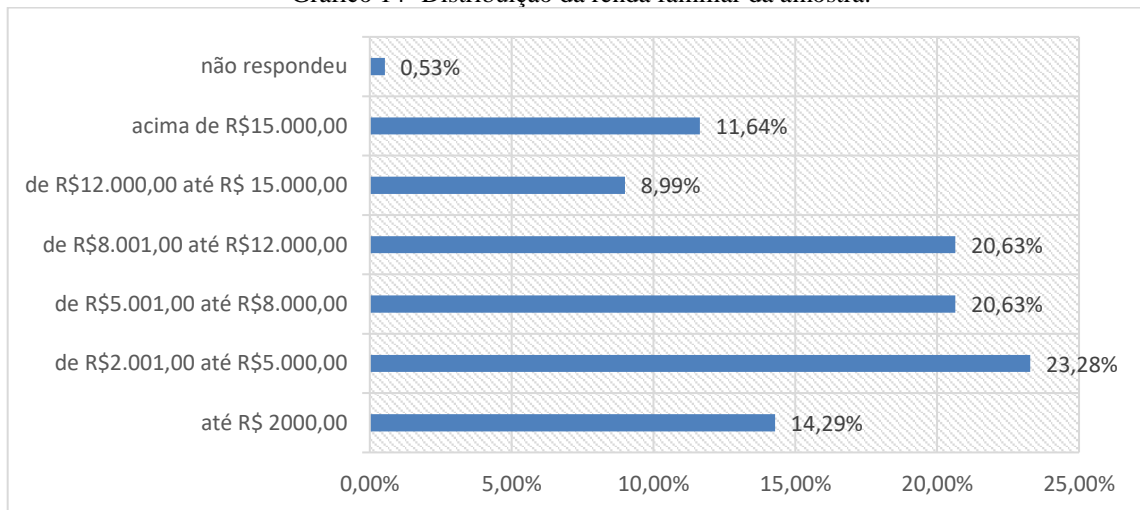


(Fonte: elaborado pelo autor)

A pesquisa abrangeu 167 alunos da graduação e 22 da pós-graduação, percentualmente sendo 88% a graduação e 12% a pós-graduação.

Foi questionado a faixa da renda mensal familiar dos respondentes. Apresentou se algumas opções de faixas que variavam de R\$2000,00 a R\$ 15000,00 e obteve-se o seguinte Gráfico 14.

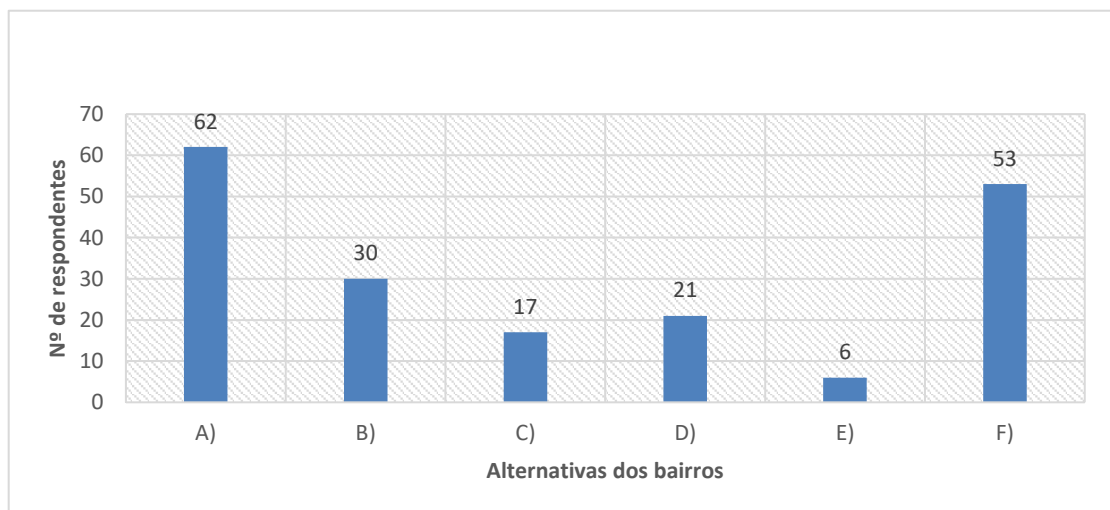
Gráfico 14- Distribuição da renda familiar da amostra.



(Fonte: elaborado pelo autor)

Os bairros foram agrupados de acordo com a distância até o *campus* Centro como demonstrado no Gráfico 15. A distribuição ficou dentro do esperado, maior número de estudantes morando em bairros próximos a universidade.

Gráfico 15- Distribuição da amostra por grupo de bairros.

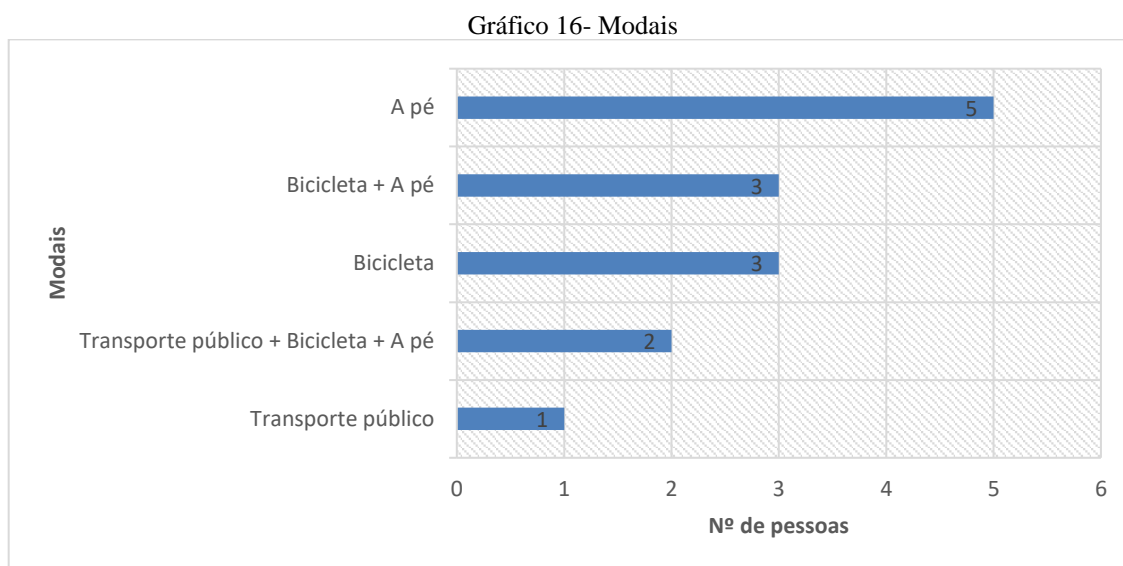


(Fonte: elaborado pelo autor)

### 6.2.1 Hábitos pessoais e percepções quanto à utilização da bicicleta

Utilizando a amostra total válida, de 209 respondentes, que incluía usuários de bicicletas, pode se elaborar outros gráficos que demonstram comportamentos interessantes. Deseja-se, por

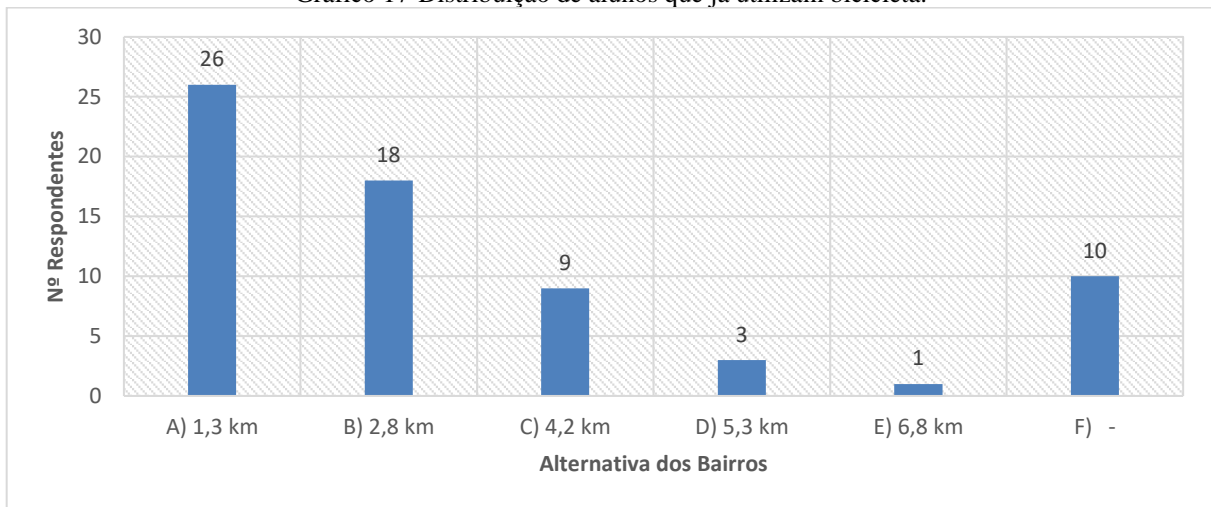
exemplo, analisar se as pessoas que vivem sozinhas e moram próximo ao *campus* Centro já fazem a viagem até o campus a pé ou/e bicicleta. Concluiu-se que nenhuma usava carro próprio. Das 14 pessoas identificadas nessa situação 3 usam apenas a bicicleta como meio de locomoção, 5 apenas a pé, 1 transporte público e 5 fazem alternância de modais conforme o Gráfico 16.



(Fonte: elaborado pelo autor)

Uma segunda análise foi feita para identificar em de quais bairros já há alunos que usam a bicicleta como opção de transporte até a universidade. E concluiu se conforme o Gráfico 17 que dos 67 alunos que responderam que já usam a bicicleta, 26 iniciam suas viagens dos bairros Centro Histórico, Cidade Baixa, Bom Fim, Independência e Farroupilha (1,3 km), 18 partem para suas viagens dos bairros Floresta, Moinhos de Vento, Azenha, Menino Deus, Praia de Belas, Santana e Rio Branco (2,8 km) e 9 iniciam dos bairros Auxiliadora, Mon't Serrat, Bela Vista e Petrópolis (4,2 km). Os resultados foram semelhantes ao estudo realizado na Alemanha citado anteriormente (Kuhnimho et al, 2010).

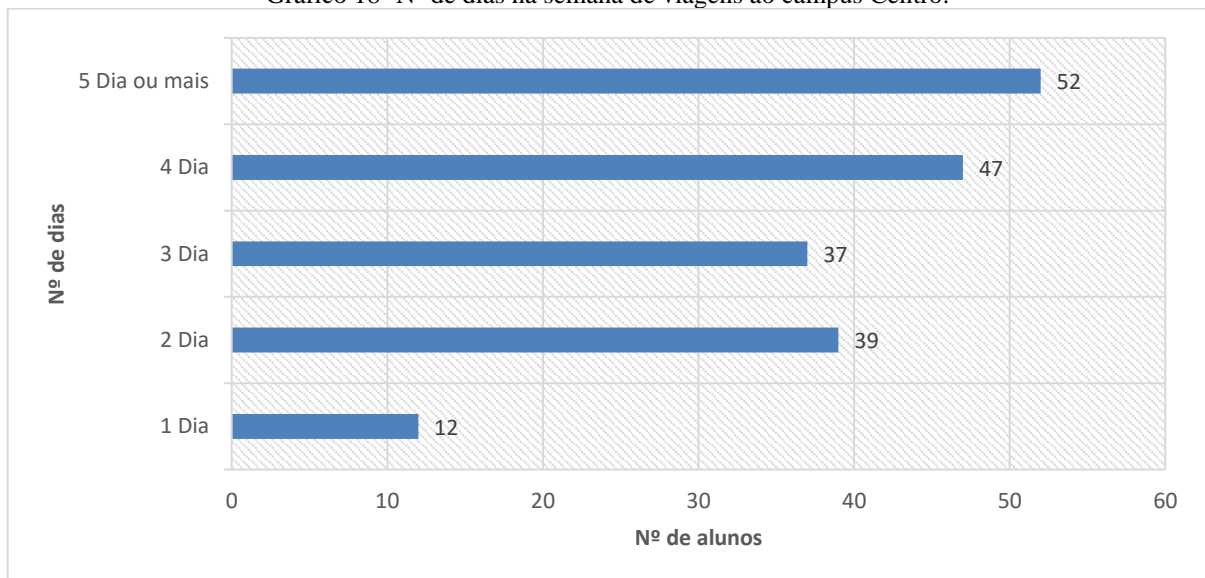
Gráfico 17-Distribuição de alunos que já utilizam bicicleta.



(Fonte: elaborado pelo autor)

Também foi questionado o número de dias que o aluno tem atividade no *campus* Centro e concluiu-se que os 187 alunos da graduação se dirigem para o *campus* na sua maioria todos os dias da semana. Os alunos da pós-graduação na sua totalidade vão 5 dias ou mais da semana ao *campus* Centro conforme Gráfico 18.

Gráfico 18- Nº de dias na semana de viagens ao campus Centro.



(Fonte: elaborado pelo autor)

Observando se os dados entre os alunos que vão ao *campus* Centro 5 dias ou mais são 9 alunos e na sua totalidade são do sexo masculino. Um tendo idade entre 31 e 40 anos e os demais com idades entre 21 e 30 anos.



### 6.3 Análise do Modelo

Os modelos foram estimados para usuários potenciais de bicicleta (189 respondentes), eliminando dos dados coletados aqueles que utilizam atualmente este modo para seus deslocamentos de acesso ao *campus* Centro. Estes últimos já utilizam a bicicleta na situação atual, portanto claramente continuariam utilizando se fossem oferecidas melhoras na infraestrutura. O Tabela 1 apresenta os resultados dos modelos estimados.

Tabela 1- Resultados dos modelos.

Variáveis	Coefficientes	Stat t	valor-P
Interseção	-0,43	-6,78	1,6E-11
Vestiários	0,28	4,96	7,5E-07
Bicicletário	0,34	5,98	2,6E-09
Empréstimo	0,36	6,28	4,1E-10
Ciclovias	0,74	12,34	6,8E-34
R <sup>2</sup> ajustado	0,10		

(Fonte: elaborado pelo autor)

O ajuste do modelo, indicado pelo R<sup>2</sup> ajustado, foi baixo mas aceitável (as variáveis consideradas nos modelos apresentam certo poder explicativo), considerando que valores acima de 0,4 são considerados ótimos ajustes para esses tipos de modelos (Ortúzar: Willumsen, 2011). Provavelmente, a inclusão de outras características que poderiam influenciar a escolha melhoraria do ajuste, como por exemplo, a condição climática. As variáveis do modelo foram estatisticamente significativas, sendo os valores do *Test t*, maiores de 1,96, (*p-value* menores a 0,05). A função de utilidade que representa a utilização de bicicleta pode ser expressa como:

$$U_{\text{uso de bicicleta}} = -0,43 + 0,28 * \text{Vestiário} + 0,34 * \text{Bicicletário} + 0,36 * \text{Empréstimo} + 0,74 * \text{Ciclovias} \quad (\text{Equação 10})$$

Os coeficientes positivos obtidos para as variáveis mostram que a implantação de ciclovias, empréstimo de bicicletas, bicicletários e vestiários com chuveiros estimulam a utilização de bicicleta para os deslocamentos de acesso ao *campus*. A constante da função de utilidade representa todos os elementos não incluídos na pesquisa que podem influenciar o processo de escolha. O valor negativo indica uma predisposição negativa à utilização da bicicleta.

Todas as variáveis foram definidas com a mesma escala, sendo possível a comparação direta entre valores dos coeficientes. Estes valores mostram que os indivíduos integrantes da amostra

pesquisa se importam, na ordem de maior para menos importância, com a implantação de ciclovias, empréstimo de bicicletas, instalação de bicicletários adequados e vestiários com chuveiros.

A característica mais valorizada foi a presença de ciclovias (*Ciclovias*) que está fora dos limites de atuação da universidade, depende exclusivamente do poder público. As outras características incluídas na pesquisa podem ser implantadas e/ou melhoradas no campus para estimular as viagens de acesso de bicicleta. Dentre elas, o empréstimo de bicicletas e a instalação de bicicletários adequados foram as de maior impacto.

As funções de utilidade obtidas foram utilizadas para o cálculo das probabilidades agregadas aplicando o modelo *Logit Binomial* (Equação 11).

$$P(A) = \frac{1}{1 + e^{U_B - U_A}} \quad (\text{Equação 11})$$

O cálculo agregado foi realizado computando a função utilidade em diferentes cenários. Cada cenário foi caracterizado por diferentes características de infraestrutura a serem instalados no campus. Desta forma, foi possível identificar a proporção de usuários que utilizariam a bicicleta em diferentes cenários nos quais a universidade teria poder de atuação e implantação.

No cenário atual, sem infraestrutura adequada, a proporção de usuários obtida do modelo corresponderia a 39,3%, valor superior ao existente na realidade (32%), que considerou a amostra de 209 respondentes. Essa diferença pode ser devido a dois elementos: (i) baixo ajuste do modelo; (ii) viés de política. Em relação ao ajuste, embora este aceitável, o valor obtido foi baixo, podendo ocasionar distorções nos valores calculados. Em relação ao viés de política, as pesquisas de preferência declarada estão sujeitas a diferentes vieses, que se busca minimizar. O viés de política existe quando o entrevistado responde deliberadamente em forma viesada para influenciar nas decisões ou políticas que entende que serão propostas a partir dos resultados da pesquisa. Neste caso, mostra que os respondentes são favoráveis a instalação de infraestrutura cicloviária, embora não utilizem este modal.

Para cenários que a universidade poderia atuar, foram determinadas as probabilidades de uso de bicicleta incluindo diferentes elementos da infraestrutura, apresentadas a seguir (Tabela 2).

Tabela 2- Probabilidade de uso de bicicleta A

Ações da Universidade				
Situação atual	Vestiário	Vestiário + Empréstimo	Bicicletário	Bicicletário + Vestiário
39,3%	46,3%	55,3%	47,7%	54,8%

(Fonte: elaborado pelo autor)

A probabilidade de uso de bicicletas entre alunos aumenta em 7% quando oferecido o vestiário. A instalação de vestiário e empréstimo de bicicletas aumentaria em 16% a probabilidade de escolha, proporção maior que a anterior.

Em relação à instalação de bicicletários, a probabilidade de uso da bicicleta aumenta 8,4% quando oferecido aos estudantes bicicletários seguros pelo *campus* Centro. Incremento maior seria obtido com a combinação de bicicletários e empréstimo de bicicletas, aumentando a proporção de uso de bicicleta em 15,5%.

Combinando ações possíveis do poder público com aquelas da universidade, se obteve as probabilidades de utilização de bicicleta abaixo apresentadas (Tabela 3):

Tabela 3- Probabilidade de uso de bicicleta B

Ações do poder público mais da universidade				
Situação atual	Ciclovias	Ciclovias + Empréstimo	Bicicletário + Vestiário + Empréstimo	Vestiário + Bicicletário + Ciclovias + Empréstimo
39,3%	57,6%	66,1%	63,5%	78,5%

(Fonte: elaborado pelo autor)

A disponibilidade de ciclovias para acessar ao *campus*, representaria um acréscimo de 18% na intensão de uso da bicicleta. Quando combinadas com o empréstimo de bicicletas oferecido pela universidade, o acréscimo corresponde a 27%

As probabilidades obtidas ao se oferecer as quatro opções demonstram um aumento de 39,2% da possibilidade de aderir ao uso da bicicleta.

## 7 CONCLUSÕES

O objetivo do trabalho é determinar a valorização das características que influenciam o uso de bicicletas para viagens de acesso ao campus Centro da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Foram analisados apenas características de infraestrutura que poderiam ser adicionadas na estrutura da universidade e características do acesso, representado pela disponibilidade de ciclovias adequadas.

Uma pesquisa utilizando a técnica de preferência declarada foi realizada para identificar as preferências dos usuários em relação a utilização de bicicleta. O projeto experimental foi elaborado utilizando desenho eficientes, resultando em 12 situações de escolha apresentadas aos entrevistados. O público alvo foi composto por estudantes da graduação e pós-graduação que acessam frequentemente ao *campus* Centro da universidade. O questionário de pesquisa foi aplicado via *internet*, totalizando 209 respostas válidas sendo 189 utilizadas para o modelo. Modelo *Logit Binomial* foram estimados, linearizando o modelo *Logit* e utilizando técnica de regressão linear.

Os resultados descritivos da amostra obtida mostram que 32% dos respondentes utilizam bicicletas para suas viagens até a universidade.

Os resultados dos modelos evidenciam que a disponibilidade de ciclovias adequadas é a característica mais importante para estimular o uso de bicicleta nas viagens de acesso ao *campus*. Entretanto, esta medida depende de ações do poder público, estando fora do alcance da universidade a sua implantação.

Analisando as características internas ao campus, o empréstimo de bicicletas resultou na característica mais importante. Este serviço pode ser implantado com algum tipo de projeto próprio da universidade ou utilizando algum programa de empréstimo já existente, por exemplo, o BikePoa, solicitando ao poder público pontos de empréstimo. Em segundo lugar, a presença de bicicletários foi identificado como um elemento importante. Bicicletários adequados poderiam ser implantados próximos a cada edifício do *campus* Centro. Por último, vestiário com chuveiros mostrou ser um elemento importante, embora com menos importância. Este resultado pode ter sido influenciado pelas características da amostra, uma vez que 62 dos 189

(Gráfico 15) respondentes moram nos bairros mais próximos ao *campus* Centro, podendo não necessitar de vestiários com chuveiros.

Analisando as probabilidades agregadas de uso de bicicleta em diferentes cenários, os resultados mostram que a implantação de todas as características apresentadas incrementaria o uso de bicicleta em 39,2%. Considerando aquelas possíveis de serem implantadas dentro do campus, isto é, bicicletário, vestiário e empréstimo, o incremento seria de 24,2% em relação a situação atual. Estes valores são importantes para um ambiente estudantil, de forma a melhorar a qualidade de vida da população e reduzir a utilização de modais motorizados.

Pesquisas posteriores podem ser desenvolvidas, analisando uma amostra maior. Adicionalmente, a pesquisa pode ser estendida a todos os *campi* da universidade. Outras variáveis poderiam ser incluídas na pesquisa, tais como segurança, tempo de viagem, condições meteorológicas que permitem obter resultados mais precisos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTP. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana: Relatório comparativo 2003-2014. Associação Nacional de Transportes Públicos. 2016. Disponível em: <[http://files.antp.org.br/2016/9/3/sistemasinformacao-mobilidade--comparativo-2003\\_2014.pdf](http://files.antp.org.br/2016/9/3/sistemasinformacao-mobilidade--comparativo-2003_2014.pdf)>. Acesso em setembro de 2016.

ANTP. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana: Relatório Geral 2014. Associação Nacional de Transportes Públicos. 2016. Disponível em: <[http://files.antp.org.br/2016/9/3/sistemasinformacao-mobilidade--geral\\_2014.pdf](http://files.antp.org.br/2016/9/3/sistemasinformacao-mobilidade--geral_2014.pdf)>. Acesso em setembro de 2016.

BATES, J. *Alternative-specific constants in Logit models*. Oxford. 1995

BRASIL. LEI Nº 12.587, de 3 janeiro de 2012. Política Nacional de Mobilidade Urbana. 2012. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm)>. Acesso em setembro de 2016.

BRASIL. LEI Nº9.503, de 23 de setembro de 1997. CTB – Código de Trânsito Brasileiro. 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9503.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm)>. Acesso setembro de 2016.

BRAUN, L. M. et al. Short-term planning and policy interventions to promote cycling in urban centers: findings from a commute mode choice analysis in Barcelona, Spain. Chapel Hill, United States: *Transportation research part a: policy and practice*, 2016. v. 89, p. 164–183. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0965856416303901>>.

BUEHLER, R. Determinants of bicycle commuting in the washington, dc region: the role of bicycle parking, cyclist showers, and free car parking at work. Alexandria, United States: *Transportation research part d: transport and environment*, 2012. v. 17, n. 7, p. 525– 531. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2012.06.003>

CADURIN, L. *Demanda potencial para um Sistema de compartilhamento de bicicletas pedelecs: O caso de um campus universitário, São Carlos, Brasil*, Universidade de São Paulo 2016.

CAIRNS, S.; NEWSON, C.; DAVIS, A. Understanding successful workplace travel initiatives in the uk. Berkshire, United Kingdom: *Transportation research part a: policy and practice*, 2010. v. 44, n. 7, p. 473–494. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2010.03.010>>.

CAMPOS, V. B. G. *Planejamento de transporte: conceitos e modelos de análise*. 1ª ed. Interciência. 2013.

CET. Companhia de Engenharia de Tráfego. Cartilha do Ciclista. 2007. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/>>. Acesso em 31/05/2017.

CHOICE METRICS. Ngene: the cutting edge in experimental design. Ngene user manual & reference guide. ChoiceMetrics. Disponível em: <[www.choice-metrics.com/download.html](http://www.choice-metrics.com/download.html)>. Acesso maio de 2017.

PDCI. Plano Diretor Ciclovitário Integrado de Porto Alegre: Relatório final. Consórcio Oficina-Logit-Matricular 2008.

EDOM. Pesquisa de Origem e destino de Porto Alegre. EDOM linha de contorno aferição 2003. Agosto de 2004. Disponível em: <[http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/eptc/usu\\_doc/relatorio\\_edom\\_2003.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/eptc/usu_doc/relatorio_edom_2003.pdf)>. Acessado e junho de 2017.

EPTC. Empresa Pública de Transporte e Circulação. Disponível em: <<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/>>. Acesso em junho de 2017.

DAMANT-SIROIS, G.; EL-GENEIDY, A. M. Who cycles more? determining cycling frequency through a segmentation approach in Montreal, Canada. *Transportation research part a*, 2015. v. 77, p. 113–125. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2015.03.028>>.

DECRETO Nº 18.529, de 17 de janeiro de 2014. Disponível em: <<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/cgi-bin/nph-brs?s1=000033850.DOCN.&l=20&u=/netahtml/sirel/simples.html&p=1&r=1&f=G&d=atos&SECT1=TEXT>>. Acesso em agosto de 2016.

GARRARD, J.; ROSE, G.; S. K. LO. Promoting Transportation Cycling for Women: The Role of Bicycle Infrastructure. **Preventive Medicine**. 2008. Vol. 46, p. 55-59. Doi: 10.1016/j.ypmed.2007.07.010

GEIPOT/MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Manual de Planejamento Ciclovitário. 2001.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E. *Multivariate Data Analysis*. 7ª ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall. 2010.

HUNT, J. D.; ABRAHAM, J. E. Influences on bicycle use. Calgary, Canada: Transportation, 2006. p. 453–470

JORDAN, J. L.; DAVID, A. H.; JOFFRE, D. S. *Stated Choice Methods: Analysis and Applications*. 1ª ed. Cambridge: Cambridge University Press. 2000.

KROES, E. P.; SHELDON, R. J. Stated Preference Methods – An Introduction. **Journal of Transport, Economics and Policy**. Vol. 22, n. 1. 1988.

KUHNIMHOF, T.; BASTIAN, C.; PO-CHI, H. Multimodal Travel Choices of Bicyclists: Multiday Data Analysis of Bicycle Use in Germany. **Transportation Research Record**:

**Journal of the Transportation Research Board.** 2010. n. 2190, pp. 1927. Doi:10.3141/2190-03

LONDON. Cycling for business. London, 2010. Disponível em: <<http://www.tfl.gov.uk/cdn/static/cms/documents/Cycling-to-work.pdf>>.

MELO, M.F.S.M.; MAIA, M. L. A. Sistema de bicicletas públicas: um balanço de sua evolução e sua integração na rede de transporte público. Recife. UFP, 2013

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil. Caderno de Referências para elaboração do Plano de Mobilidade por Bicicleta nas cidades. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. 2007.

MOBILIZE. 2017 “Estrutura cicloviária em cidades do Brasil (km): Extensão de vias adequadas ao trânsito de bicicletas em cidades do Brasil” Disponível em:<<http://www.mobilize.org.br/estatisticas/28/estrutura-cicloviaria-em-cidades-do-brasil-km.html>> Acessado em junho de 2017

MONTGOMERY, D. C. Design and Analysis of Experiments. 3ª ed, John Wiley and Sons. 1991.

ORTÚZAR, J. D.; WILLUMSEN, L. G. Modeling Transport. 4ª ed. John Wiley and Sons. 2011.

PARACICLO. Car bike port. AU, São Paulo: PINI, ano 27. n. 215, p 20 e 21. 2012. Disponível em: <<http://www.au.pini.com.br/>>. Acesso outubro de 2016.

PORTO ALEGRE. DECRETO Nº 18.529, de janeiro de 2014. Disponível em: <<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/cgi-bin/nph-brs?s1=000033850.DOCN.&l=20&u=/netahtml/sirel/simples.html&p=1&r=1&f=G&d=atos&SECT1=TEXT>>. Acesso em agosto de 2016.

PUCHER, J; DILL, J.; HANDY, S. Infrastructure , programs , and policies to increase bicycling: an international review. New Brunswick, United States: Preventive medicine, 2010. v. 50, p. S106–S125. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.07.028>>.

PUC-PR. Plano de Mobilidade da Pontifícia Universidade do Paraná. Universidade: 2011. Disponível em: <<http://www.pucpr.br/eventos/2009/planmob/planmob1.pdf>>. Acessado em 17/11/2016.

RODRIGUES, F. S. P. Impacto de medidas para estímulo ao uso da bicicleta em viagens ao trabalho: Estudo de caso envolvendo funcionários da companhia Riograndense de saneamento. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2017.

ROSE, J. M.; BLIEMER, M. C. Constructing Efficient Stated Choice Experimental Designs. **Transport Reviews.** 2009. v. 5, n.29, p.587–617. Doi:10.1080/01441640902827623.

Twaddle, H. Stated preference survey design and pre-test for valuing influencing factors for bicycle use. Unpublished. 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.13140/rg.2.1.4541.7204>>.



VANDENBULCKE, G. et al. Cycle commuting in belgium: spatial determinants and “recycling” strategies. Louvain, Belgium: Transportation research part a, 2010. v. 45, p. 118–137.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Disponível em: <<http://www.unb.br/>>. Acesso em 16/11/2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Disponível em: <<http://www.ufv.br/>>. Acesso em 16/11/2016.

WANG, C.-H.; AKAR, G.; GULDMANN, J.-M. Do your neighbors affect your bicycling choice? a spatial probit model for bicycling to the ohio state university. United States of America: Journal of transport geography, 2015. v. 42, p. 122–130. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.12.003>>.

WARDMAN, M.; HATFIELD, R.; PAGE, M. The uk national cycling strategy: can improved facilities meet the targets? Leeds, United Kingdom: Transport policy, 1997. v. 4, n. 2, p. 123–133.

## ANEXO

**Uso de bicicletas para ir ao campus centro da UFRGS**

\* A pesquisa tem como objetivo identificar características que influenciam no uso de bicicleta para viagens de acesso ao campus centro da UFRGS.

**1. 1. Qual sua idade?**

*Mark only one oval.*

- 15- 20 anos  
 21-30 anos  
 31- 40 anos  
 41- 50 anos  
 51-60 anos  
 61 anos ou mais

**2. 2. Gênero**

*Mark only one oval.*

- Feminino  
 Masculino

**3. 3. Em qual bairro você reside?**

*Mark only one oval.*

- Centro Histórico/ Cidade Baixa/ Bom Fim/ Independência/ Farroupilha  
 Floresta/ Moinhos de Vento/ Azenha/ Menino Deus/ Praia de Belas / Santana  
 Petrópolis/ Bela Vista/ Mon't Serrat/ Auxiliadora  
 Partenon/ Jardim Botânico/ Higienópolis  
 Teresópolis/ Três Figueiras  
 Outros Bairros

**4. 4. Qual meio de transporte você utiliza para ir da sua casa até a UFRGS (centro) em um dia normal? (marque mais de uma alternativa, se necessário)**

*Check all that apply.*

- Carro  
 Transporte público  
 Bicicleta  
 A pé

**5. Qual o número de pessoas que residem em sua casa?***Mark only one oval.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5 ou mais

**6. Qual dessas faixas melhor representa o rendimento mensal da sua família:***Mark only one oval.*

- até R\$2.000,00  
 de R\$2.001,00 até R\$5.000,00  
 de R\$5.001,00 até R\$8.000,00  
 de R\$8.001,00 até R\$12.000,00  
 de R\$12.000,00 até R\$ 15.000,00  
 acima de R\$15.000,00

**7. Qual seu vínculo com a UFRGS (campus centro) ?***Mark only one oval.*

- Aluno da graduação  
 Aluno da pós graduação (mestrado, doutorado, etc)

**8. Quantos dias na semana você vai para o campus centro da UFRGS?***Mark only one oval.*

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5 ou mais

## Infraestrutura para uso da bicicleta

Imagine o seu trajeto até o campus e ao chegar ter acesso aos seguintes cenários:

### Situação de escolha 1:

---

Se somente as 2 medidas apresentadas abaixo fossem implementadas, você utilizaria a bicicleta para realizar suas viagens para UFRGS (campus centro) pelo menos 2 dias na semana?

Vestiários com chuveiros



Ciclovias (acessos)



9. *Mark only one oval.*

- 1- certamente sim
- 2- provavelmente sim
- 3- talvez
- 4- provavelmente não
- 5- certamente não

## Situação de escolha 2:

---

Se somente as 2 medidas apresentadas abaixo fossem implementadas, você utilizaria a bicicleta para realizar suas viagens para UFRGS (campus centro) pelo menos 2 dias na semana?

Ciclovias (acessos)



Bicicletas para empréstimo



10. *Mark only one oval.*

- 1- certamente sim
- 2- provavelmente sim
- 3- talvez
- 4- provavelmente não
- 5- certamente não

## Situação de escolha 3:

---

Se somente as 2 medidas apresentadas abaixo fossem implementadas, você utilizaria a bicicleta para realizar suas viagens para UFRGS (campus centro) pelo menos 2 dias na semana?

Vestiários com chuveiros



Bicicletário interno e seguro



11. *Mark only one oval.*

- 1- certamente sim
- 2- provavelmente sim
- 3- talvez
- 4- provavelmente não
- 5- certamente não

#### **Situação de escolha 4:**

---

Se somente uma medida fosse implementada, você utilizaria a bicicleta para realizar suas viagens para UFRGS (campus centro) pelo menos 2 dias na semana?

Bicicletário interno e seguro



12. *Mark only one oval.*

- 1- certamente sim
- 2- provavelmente sim
- 3- talvez
- 4- provavelmente não
- 5- certamente não

### Situação de escolha 5:

---

Se somente as 3 medidas apresentadas abaixo fossem implementadas, você utilizaria a bicicleta para realizar suas viagens para UFRGS (campus centro) pelo menos 2 dias na semana?

Vestiários com chuveiros



Bicicletas para empréstimo



Bicicletário interno e seguro



13. *Mark only one oval.*

- 1- certamente sim
- 2- provavelmente sim
- 3- talvez
- 4- provavelmente não
- 5- certamente não

### Situação de escolha 6:

---

Se somente uma medida fosse implementada, você utilizaria a bicicleta para realizar suas viagens para UFRGS (campus centro) pelo menos 2 dias na semana?

Ciclovias (acessos)



14. *Mark only one oval.*

- 1- certamente sim
- 2- provavelmente sim
- 3- talvez
- 4- provavelmente não
- 5- certamente não

## Situação de escolha 7:

---

Se somente as 2 medidas apresentadas abaixo fossem implementadas, você utilizaria a bicicleta para realizar suas viagens para UFRGS (campus centro) pelo menos 2 dias na semana?

Bicicletas para empréstimo



Bicicletário interno e seguro



15. *Mark only one oval.*

- 1- certamente sim
- 2- provavelmente sim
- 3- talvez
- 4- provavelmente não
- 5- certamente não



### Situação de escolha 8:

---

Se somente uma medida fosse implementada, você utilizaria a bicicleta para realizar suas viagens para UFRGS (campus centro) pelo menos 2 dias na semana?

#### Vestiários com chuveiros



16. *Mark only one oval.*

- 1- certamente sim
- 2- provavelmente sim
- 3- talvez
- 4- provavelmente não
- 5- certamente não

### Situação de escolha 9:

---

Se somente as 3 medidas apresentadas abaixo fossem implementadas, você utilizaria a bicicleta para realizar suas viagens para UFRGS (campus centro) pelo menos 2 dias na semana?

Ciclovias (acessos)



Bicicletas para empréstimo



Bicicletário interno e seguro



17. *Mark only one oval.*

- 1- certamente sim
- 2- provavelmente sim
- 3- talvez
- 4- provavelmente não
- 5- certamente não

### Situação de escolha 10:

---

Se somente as 2 medidas apresentadas abaixo fossem implementadas, você utilizaria a bicicleta para realizar suas viagens para UFRGS (campus centro) pelo menos 2 dias na semana?

Ciclovias (acessos)



Bicicletário interno e seguro



18. *Mark only one oval.*

- 1- certamente sim
- 2- provavelmente sim
- 3- talvez
- 4- provavelmente não
- 5- certamente não

## Situação de escolha 11:

---

Se as 4 medidas apresentadas abaixo fossem implementadas, você utilizaria a bicicleta para realizar suas viagens para UFRGS (campus centro) pelo menos 2 dias na semana?

Vestiários com chuveiros



Ciclovias (acessos)



Bicicletas para empréstimo



Bicicletário interno e seguro



19. *Mark only one oval.*

- 1- certamente sim
- 2- provavelmente sim
- 3- talvez
- 4- provavelmente não
- 5- certamente não

## Situação de escolha 12:

---

Se somente uma medida fosse implementada, você utilizaria a bicicleta para realizar suas viagens para UFRGS (campus centro) pelo menos 2 dias na semana?

### Bicicletas para empréstimo



20. *Mark only one oval.*

- 1- certamente sim
- 2- provavelmente sim
- 3- talvez
- 4- provavelmente não
- 5- certamente não

## **Uso de bicicletas para ir ao campus centro da UFRGS!!!**

Sua resposta foi registrada, obrigada pela colaboração!

---

Powered by  
 Google Forms