

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

Juliana Scherer Rocha

**ESTUDO SOBRE A DISPOSIÇÃO DOS USUÁRIOS A
CAMINHAR MAIS PARA OBTER UM TRANSPORTE
PÚBLICO DE MELHOR QUALIDADE**

Porto Alegre
dezembro 2016

JULIANA SCHERER ROCHA

**ESTUDO SOBRE A DISPOSIÇÃO DOS USUÁRIOS A
CAMINHAR MAIS PARA OBTER UM TRANSPORTE
PÚBLICO DE MELHOR QUALIDADE**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheira Civil

Orientadora: Ana Margarita Larrañaga Uriarte

Porto Alegre
dezembro 2016

JULIANA SCHERER ROCHA

**ESTUDO SOBRE A DISPOSIÇÃO DOS USUÁRIOS A
CAMINHAR MAIS PARA OBTER UM TRANSPORTE
PÚBLICO DE MELHOR QUALIDADE**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRA CIVIL e aprovado em sua forma final pela Professora Orientadora e pela Comissão de Graduação (COMGRAD) da Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, dezembro de 2016

Profa. Ana Margarita Larrañaga Uriarte
Dra. pela UFRGS, Porto Alegre
Orientadora

Prof. Luiz Afonso dos Santos Senna
PhD. pela Leeds Metropolitan University, Inglaterra
Relator

BANCA EXAMINADORA

Profa. Ana Margarita Larrañaga Uriarte (UFRGS)
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Luiz Afonso dos Santos Senna (UFRGS)
PhD. pela Leeds Metropolitan University

Eng. Shanna Trichês Lucchesi (WRI)
MSc. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho à minha madrinha, Regina, que sempre me apoiou e, especialmente durante a minha graduação, esteve ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à professora Ana Margarita Larrañaga Uriarte, orientadora deste trabalho, por toda paciência comigo desde fevereiro, por todo conhecimento transmitido e por toda dedicação durante a elaboração deste trabalho.

Agradeço a todos os professores do Lastran, por tornarem a área de transportes tão fascinante e em especial ao professor Michel, que despertou o meu interesse pela área de transportes.

Agradeço ao professor Masuero, por toda paciência e ajuda dada ao longo da graduação e pelas longas conversas e conselhos.

Agradeço aos meus pais, André e Giani, por não medirem esforços para me dar a melhor educação possível e nunca deixarem faltar nada para mim. Agradeço também aos meus irmãos, Andréia, Thiago e Matheus, pelos momentos de descontração e por tirarem todo o meu foco do TCC quando eu já estava surtando com ele.

Agradeço aos meus dindos, Regina e Ivan, e ao meu primo, João Pedro, por todo o apoio dado nos últimos anos e por me receberem em sua casa a qualquer momento. Agradeço também aos demais familiares, que acompanharam minha jornada até aqui.

Agradeço aos meus amigos e colegas, Douglas, Eduardo, Kássio, Priscila e Roberta, que, ao longo de todo o curso, participaram da extensa troca de materiais (muito obrigada por copiar a matéria que eu nunca copiava, Roberta) e informações que tornaram este árduo caminho mais viável.

Agradeço às minhas amigas, Rafaela e Victória, por serem presentes na minha vida, terem ouvido os meus desabafos, aguentado minhas reclamações e dado inúmeros conselhos, sugestões e puxões de orelha.

Agradeço aos meus sogros, Marilda e Aramis, e à minha cunhada, Milena, por me acolherem ao longo dos últimos 5 anos.

Agradeço especialmente ao meu namorado, Diego, por estar do meu lado desde o primeiro dia de aula na UFRGS, por todo carinho, amor, companheirismo e ajuda ao longo desses últimos anos e por nunca medir esforços para me ajudar (muito obrigada por todas as aulas particulares dadas). Sem ele nada disso seria possível.

“It matters not what someone is born, but what they grow
to be!”

Albus Dumbledore

RESUMO

A grande quantidade de automóveis nas grandes cidades vem gerando diversas externalidades, como congestionamentos, acidentes de trânsito e poluição, e o transporte coletivo por ônibus exerce um importante papel para a diminuição destes problemas. Desejando-se atrair mais pessoas e manter as que já o utilizam, melhorias no transporte público tornam-se essenciais e o espaçamento adequado entre paradas pode melhorar significativamente o nível de qualidade do serviço ofertado, visto que permite o aumento do tempo em que o ônibus mantém uma velocidade constante, gerando uma possível diminuição no tempo de viagem dos usuários. Desta forma, o objetivo deste trabalho é avaliar a disposição dos usuários do transporte público de Porto Alegre a realizar um maior deslocamento a pé até a parada do ônibus se forem ofertadas melhorias no serviço ofertado. A ferramenta escolhida para a realização deste estudo foi a Pesquisa de Preferência Declarada, uma técnica em que cenários hipotéticos e tecnologicamente viáveis são criados e apresentados aos entrevistados para que estes escolham uma das alternativas propostas ao longo da entrevista. A presente pesquisa comparou duas opções de linhas de ônibus e apresentou níveis de variação para 5 atributos e utilizou um desenho eficiente para montar os cenários que seriam apresentados. A pesquisa final foi composta por 9 cenários e 4 faixas temporais, gerando um total de 36 cartões. As respostas recolhidas foram modeladas e geraram funções de utilidade para os cenários propostos e com isso foi possível calcular o *trade-off* entre a distância de caminhada e os outros atributos abordados e verificar que, sim, as pessoas estariam dispostas a caminhar mais para ter acesso ao transporte público se algumas mudanças fossem realizadas.

Palavras-chave: Preferência Declarada. Desenho eficiente. Planejamento de rede de transporte público por ônibus. Modelos de escolha discreta.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Diagrama das etapas da pesquisa..... | 17 |
| Figura 2 – Divisão modal por porte de município no Brasil | 20 |
| Figura 3 – Divisão modal de Porto Alegre em 2003 | 20 |
| Figura 4 - Mapa das zonas de atendimento por concessionária | 24 |
| Figura 5 – Distribuição dos motivos de não utilização do ônibus..... | 27 |
| Figura 6 – Níveis de <i>headways</i> utilizados em cada bloco | 36 |
| Figura 7 – Modelo dos cartões elaborados | 40 |
| Figura 8 – Distribuição dos entrevistados por faixa etária | 43 |
| Figura 9 – Distribuição dos entrevistados segundo gênero | 43 |
| Figura 10 – Nível de escolaridade dos entrevistados | 44 |
| Figura 11 – Distribuição dos candidatos por faixa de renda | 45 |
| Figura 12 – Distribuição dos entrevistados em relação ao número de residentes por domicílio | 45 |
| Figura 13 – Respostas para a afirmação “ quando vou pegar o ônibus, prefiro ficar esperando na parada mais próxima do que caminhar até outra parada” | 46 |
| Figura 14 – Respostas para a afirmação “gosto de realizar atividades físicas”..... | 46 |
| Figura 15 – Respostas para a afirmação “quando possível vou caminhando ou de bicicleta para realizar minhas atividades diárias” | 47 |
| Figura 16 – Respostas para a afirmação “prefiro subir pela escada ao invés de ficar esperando pelo elevador” | 47 |
| Figura 17 – Frequência de utilização do transporte coletivo semanalmente | 48 |
| Figura 18 – Distribuição do intervalo médio entre dois ônibus | 48 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 – Detalhamento dos atributos do experimento | 49 |
|--|----|

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Características da frota de ônibus de Porto Alegre..... | 25 |
| Tabela 2 – Atributos escolhidos | 38 |
| Tabela 3 – Coeficientes obtidos | 50 |
| Tabela 4 – Valores das elasticidades dos atributos | 51 |
| Tabela 5 – <i>Trade-offs</i> entre os atributos | 53 |

LISTA DE SIGLAS

ANTP – Agência Nacional de Transportes Públicos

CEDES – Centro de Estudos e Debates Estratégicos

EPTC – Empresa Pública de Transporte e Circulação

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

ONU – Organização das Nações Unidas

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

LISTA DE SÍMBOLOS

U – utilidade total

x_i – variável independente i

β_i – parâmetro ponderador para a variável i

d_x – distância de caminhada da alternativa x

t_x – intervalo entre dois ônibus na alternativa x

l_x – lotação do coletivo na alternativa x

np_x – número de policiais a cada 1000 habitantes na alternativa x

qp_x – qualidade do pavimento na alternativa x

e_a – elasticidade do atributo

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 DIRETRIZES DA PESQUISA..... | 15 |
| 2.1 QUESTÃO DE PESQUISA | 15 |
| 2.2 OBJETIVO DA PESQUISA | 15 |
| 2.2.1 Objetivo Principal | 15 |
| 2.2.2 Objetivo Secundário | 15 |
| 2.4 DELIMITAÇÕES..... | 16 |
| 2.5 LIMITAÇÕES | 16 |
| 2.6 DELINEAMENTO..... | 16 |
| 3 MOBILIDADE URBANA E DIVISÃO MODAL | 18 |
| 3.1 PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E TRANSPORTE URBANO | 18 |
| 3.2 DIVISÃO MODAL | 18 |
| 3.2.1 Escolha modal | 19 |
| 3.2.2 Divisão modal em cidades brasileiras | 19 |
| 3.2.3 Divisão modal em Porto Alegre | 20 |
| 3.3 TRANSPORTE COLETIVO URBANO | 21 |
| 3.3.1 Qualidade no transporte coletivo urbano..... | 21 |
| 3.3.2 Atributos do serviço de transporte coletivo | 22 |
| 4 O SISTEMA DE TRANSPORTE POR ÔNIBUS | 24 |
| 4.1 CARACTERÍSTICAS DO MODAL EM PORTO ALEGRE | 24 |
| 4.1.1 Frota..... | 25 |
| 4.1.2 Faixa e corredores exclusivos | 25 |
| 4.1.3 Distância entre pontos de ônibus..... | 26 |
| 4.1.4 Motivos para a não utilização dos ônibus..... | 26 |
| 4.2 AUMENTO DA DISTÂNCIA ENTRE PONTOS DE ÔNIBUS | 27 |
| 5. MODELOS DE ESCOLHA DISCRETA | 29 |
| 5.1 MODELO <i>LOGIT</i> MULTINOMIAL..... | 30 |
| 5.2 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS | 31 |
| 5.2.1 Preferência Revelada..... | 32 |
| 5.2.2 Preferência Declarada..... | 32 |
| 5.3 EXPLICAÇÃO DA APLICAÇÃO | 33 |
| 6. COLETA DE DADOS..... | 35 |
| 6.1 SELEÇÃO DOS ATRIBUTOS..... | 35 |

| | |
|---|-----------|
| 6.1.1 Distância de caminhada até a parada | 36 |
| 6.1.2 Tempo de intervalo entre dois ônibus | 36 |
| 6.1.3 Presença de ar condicionado nos coletivos | 37 |
| 6.1.4 Lotação dos coletivos | 37 |
| 6.1.5 Número de policiais a cada 1000 habitantes | 37 |
| 6.1.6 Qualidade do pavimento das calçadas | 37 |
| 6.2 PROJETO EXPERIMENTAL | 38 |
| 6.3 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO | 39 |
| 6.4 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO | 40 |
| 7 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS | 42 |
| 7.1 DADOS SOCIOECONÔMICOS | 42 |
| 7.1.1 Faixa etária | 42 |
| 7.1.2 Gênero | 43 |
| 7.1.3 Escolaridade | 44 |
| 7.1.4 Renda e estrutura familiar | 44 |
| 7.2 PERFIL COMPORTAMENTAL DA AMOSTRA | 45 |
| 7.3 PERFIL DE USO DA AMOSTRA | 47 |
| 7.3.1 Frequência de utilização | 47 |
| 7.3.2 Intervalo entre ônibus | 48 |
| 8 RESULTADOS DO MODELO | 49 |
| 9 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS | 54 |
| REFERÊNCIAS | 55 |
| APÊNDICE A – Desenho do questionário final | 57 |
| APÊNDICE B – Cartões utilizados na pesquisa | 61 |

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a grande quantidade de automóveis nas grandes cidades tem causado grandes problemas, no aspecto ambiental, no aspecto relacionado à infraestrutura e no aspecto relativo a segurança. Dentro do aspecto da infraestrutura entra a questão do tempo que o usuário leva para se deslocar do seu local de origem até o seu destino final. Pelo excesso de veículos nas vias públicas, os engarrafamentos já fazem parte do cenário diário das grandes cidades, o que acaba fazendo as pessoas perderem muito tempo realizando os seus deslocamentos.

Como alternativa para a redução destes problemas, o transporte público exerce um importante papel na configuração dos deslocamentos urbanos, tendo a importante função de integrar os diversos espaços urbanos. De acordo com Senna (2014, p. 10):

O crescimento econômico gera uma série de problemas associados com o aumento da mobilidade, o que requer dos governos intervenções através de diferentes políticas de transportes, tais como influenciar a modificação da demanda das viagens através de medidas de planejamento do espaço urbano, modificação da escolha modal através de melhorias do transporte público, aumento da eficiência do tráfego e do transporte e estímulo do desenvolvimento tecnológico e inovação dos veículos.

Dos tipos de transportes coletivos existentes, o ônibus é o mais rápido, simples e barato de se implantar e também é o que possui a maior flexibilidade, já que pode operar em qualquer via pública, podendo ter várias rotas possíveis.

Dentro do sistema de ônibus, um dos principais aspectos que deve ser levado em consideração é o tempo de viagem dos usuários e a distância entre as paradas de ônibus influem no tempo total da viagem. Desta maneira, é importante a determinação de uma “distância ideal” que diminua o tempo de viagem dos usuários e ao mesmo tempo satisfaça o usuário quanto a distância que ele terá que percorrer a pé.

A finalidade deste trabalho é propor diferentes cenários, alterando as distâncias de caminhada até a parada, juntamente com outros fatores, e com isso tentar analisar os *trade-offs*¹ entre os atributos selecionados.

¹ *Trade-off* é uma expressão que define uma situação em que há conflito de escolha. Ocorre quando se abre mão de algum bem ou serviço distinto para se obter outro bem ou serviço distinto

Para isso, o trabalho foi dividido em 9 capítulos. O primeiro apresenta uma contextualização do tema e a motivação para o estudo do mesmo. No segundo capítulo são apresentadas as diretrizes de pesquisa, com objetivos e delineamento do trabalho.

Os capítulos 3 e 4 apresentam a revisão bibliográfica utilizada. No capítulo 3 há um breve histórico da mobilidade urbana no Brasil, a divisão modal em algumas cidades brasileiras, os atributos do serviço de transporte público e a percepção desses atributos pelos usuários do transporte coletivo. No capítulo 4 é feita uma caracterização básica do sistema de ônibus de Porto Alegre e são apresentados alguns dados sobre as consequências do aumento da distância entre parada de ônibus.

O capítulo 5 apresenta uma breve explicação sobre os modelos de escolha discreta e os métodos de coleta de dados, como enfoque especial na técnica de preferência declarada e como ela será aplicada neste trabalho.

O capítulo 6 contém a explicação de como foi realizada a coleta de dados neste trabalho, passando pela seleção dos atributos, pelo projeto experimental, e pela elaboração e aplicação do questionário.

O capítulo 7 apresenta os dados socioeconômicos obtidos na pesquisa, bem como o perfil atitudinal de cada entrevistado e o perfil de uso do transporte público pelos mesmos.

No capítulo 8 são apresentados os resultados obtidos após a modelagem dos dados e no capítulo 9 são apresentadas as conclusões e considerações finais.

2 DIRETRIZES DA PESQUISA

As diretrizes para desenvolvimento do trabalho são descritas nos próximos itens.

2.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa do trabalho é: os usuários do transporte público de Porto Alegre estão dispostos a caminhar mais até o ponto de ônibus em troca de melhorias no serviço?

2.2 OBJETIVO DA PESQUISA

Os objetivos da pesquisa estão classificados em principal e secundários e são descritos a seguir.

2.2.1 Objetivo Principal

O trabalho tem como objetivo principal analisar a disposição dos usuários do transporte público a caminhar mais até o ponto de ônibus mediante a propostas de melhorias no serviço ofertado.

2.2.2 Objetivo Secundário

O trabalho tem como objetivos secundários:

- a) identificar as características que influenciam na qualidade do transporte coletivo por ônibus;
- b) identificar as principais características do ambiente que influenciam na caminhada de acesso ao transporte coletivo por ônibus;
- c) obter informações sobre o processo decisório de usuários em relação à distância de caminhada até a parada do ônibus;

- d) propor modelos de escolha e estimar a importância das características do serviço e do ambiente na escolha da para de ônibus;

2.4 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se aos usuários do transporte público de Porto Alegre, uma vez que a pesquisa será realizada somente com os mesmos.

2.5 LIMITAÇÕES

São limitações do trabalho:

- a) Percepção dos usuários sobre a segurança pública;
- b) Incerteza se o usuário irá realizar a escolha que disse que realizaria.

2.6 DELINEAMENTO

O trabalho foi realizado através das etapas apresentadas a seguir, que estão representadas na figura 1 e são descritas nos próximos parágrafos:

- a) pesquisa bibliográfica;
 - Técnica de Preferência Declarada
 - Percepção de qualidade do transporte público
 - Caracterização do transporte por ônibus em Porto Alegre
- b) planejamento do experimento;
- c) realização da pesquisa de preferência declarada;
- d) modelagem e análise dos resultados obtidos;
- e) considerações finais.

A pesquisa bibliográfica foi a etapa que deu início ao trabalho e teve continuidade ao longo de todo o período de elaboração do mesmo. Inicialmente a pesquisa foi direcionada à percepção de qualidade do transporte público pelos usuários, caracterizando os atributos do transporte coletivo e a importância de cada um para o funcionamento do sistema. A pesquisa deu ênfase ao sistema de transporte por ônibus da capital gaúcha, onde foi feito um levantamento de

dados sobre o modal e sua operação em Porto Alegre. Também foi dado enfoque nas técnicas de elaboração e aplicação da pesquisa de preferência declarada.

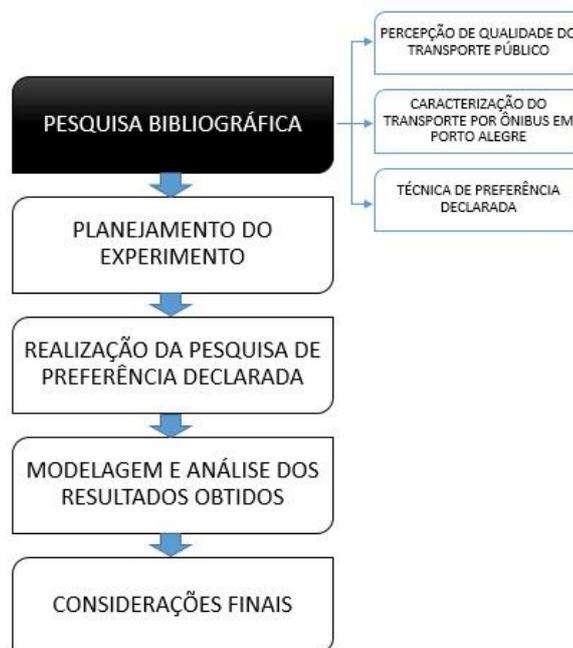
A etapa posterior foi o planejamento do experimento de preferência declarada. Durante este planejamento foram definidos os parâmetros que seriam analisados na pesquisa, bem como a amostra que seria avaliada. Foram definidos os cenários, que seriam apresentados aos entrevistados através de cartões, e as características de aplicação da pesquisa (locais, dias e abordagem adotada).

Após o planejamento do experimento, foi feita a aplicação da pesquisa de preferência declarada. Nessa etapa foram realizadas as entrevistas, conforme o planejamento feito anteriormente, e foram coletados os dados para análise.

Após a coleta de dados, foi realizada a análise e modelagem dos mesmos, onde passaram a surgir as respostas para a questão central da pesquisa.

Associando-se os dados obtidos através da pesquisa de preferência declarada e a revisão bibliográfica realizada, foram feitas as conclusões e considerações sobre a disposição dos usuários a caminhar mais até o ponto de ônibus.

Figura 1 - Diagrama das etapas da pesquisa



(fonte: elaborado pela autora)

3 MOBILIDADE URBANA E DIVISÃO MODAL

Neste capítulo serão abordados tópicos sobre o processo de urbanização no Brasil, bem como a divisão modal em cidades brasileiras, principalmente em Porto Alegre, e a percepção dos atributos que qualificam o transporte público.

3.1 PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E TRANSPORTE URBANO

Entre as décadas de 1960 e 1980, o Brasil protagonizou um grande fluxo migratório da zona rural em direção às cidades, fato que fez a população urbana ultrapassar os 31,16%, da população total, antes de 1960, para 67,70% no ano de 1980 (IBGE, 2007; 2011).

Devido ao processo intenso e veloz de urbanização e aos investimentos da indústria automobilística, houve um grande aumento no uso de veículo automotores (IPEA, 2011) e, com isso, houve também um crescimento significativo dos congestionamentos rodoviários.

De acordo com o CEDES (2015, p.108) a economia das cidades sofre um grande impacto causado pela deterioração do transporte urbano:

A deterioração do transporte urbano, representada pelo aumento dos congestionamentos e pela redução da qualidade dos serviços e da infraestrutura, tem levado ao aumento das deseconomias relacionadas ao setor, gerando significativo impacto para as economias das cidades e, conseqüentemente, para o desenvolvimento sustentável dos países.

3.2 DIVISÃO MODAL

Ao se analisar dados de cidades ao redor do mundo, percebe-se que existe uma grande variação na proporção de utilização dos modos de transporte disponíveis. Em cidades mais desenvolvidas os meios de transportes motorizados tendem a ser mais utilizados, enquanto que em cidades menos desenvolvidas os trajetos realizados a pé e de bicicleta se tornam mais expressivos.

3.2.1 Escolha modal

De acordo com Ortúzar e Willumsen (2011), a escolha modal feita pelos usuários é influenciada por fatores que se dividem em três grupos:

- a) Características do usuário: definida pela realidade do usuário, se o mesmo possui veículo próprio, carteira de habilitação, se terá a necessidade de realizar diversos deslocamentos ao longo do dia, sua estrutura familiar, renda, etc.;
- b) Características da viagem: propósito da viagem, regularidade da viagem (viagens que são efetuadas sempre no mesmo horário do dia tem maiores possibilidades de serem realizadas por transporte coletivo), período do dia em que será realizada;
- c) Características do sistema de transporte: são as características facilitadoras do transporte, que podem ser qualitativas (conveniência, conforto e segurança) ou quantitativas (custo de tarifa e combustível, tempo de viagem, de espera e de caminhada, disponibilidade e preço de estacionamento e a confiabilidade do tempo de viagem).

A combinação de todos esses fatores é a responsável pela tomada de decisão do usuário quanto ao modal que irá utilizar para o seu deslocamento. Para Ferraz e Torres (2004, p. 88):

A preferência das pessoas é pelo modo mais confortável: o carro. O transporte público ou semipúblico é utilizado quando ocorre uma ou mais das seguintes situações: restrição econômica pessoal, impossibilidade de dirigir, existência de transporte público de boa qualidade, trânsito congestionado, dificuldade de estacionamento, custo elevado de acesso (pedágio) e estacionamento, restrições impostas pelo poder público ao uso do carro, conscientização da comunidade em relação aos problemas provocados pelo uso massivo do carro, etc.

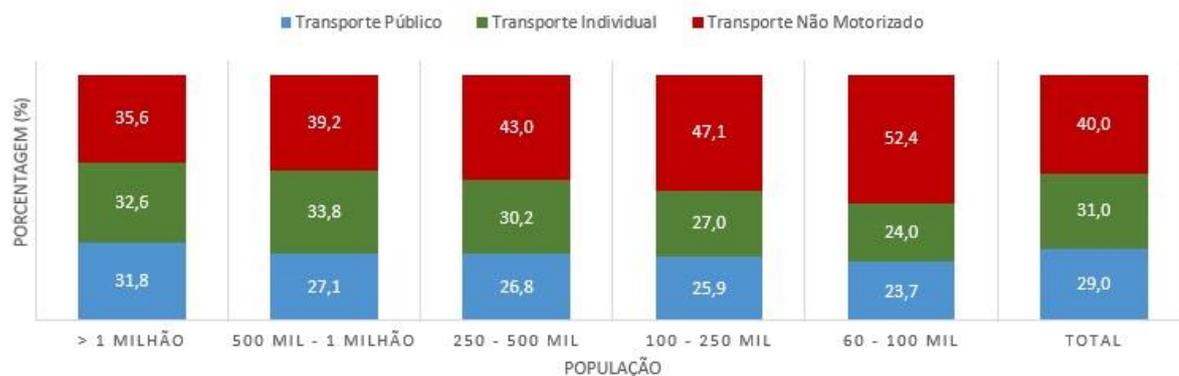
3.2.2 Divisão modal em cidades brasileiras

Nas cidades brasileiras (com mais de 60 mil habitantes), de acordo com dados de 2012, a maior parte das viagens foi realizada por modos não motorizados (bicicleta e a pé) representando 40% do total de viagens, seguida pelo transporte individual motorizado (carro e motos), que correspondeu a 31%, e pelo transporte público coletivo (ônibus, metrô e trem), com 29% do total.

Esses valores sofrem alterações de acordo com o porte do município. Na figura 3 é possível observar que em municípios com mais de 1 milhão de pessoas a porcentagem de viagens realizadas através do transporte coletivo atingiu 31,8% das viagens, enquanto que, em cidades

menores, com população entre 60 e 100 mil habitantes, essa porcentagem só chegou a 23,7%. (ANTP, 2014).

Figura 2 – Divisão modal por porte de município no Brasil

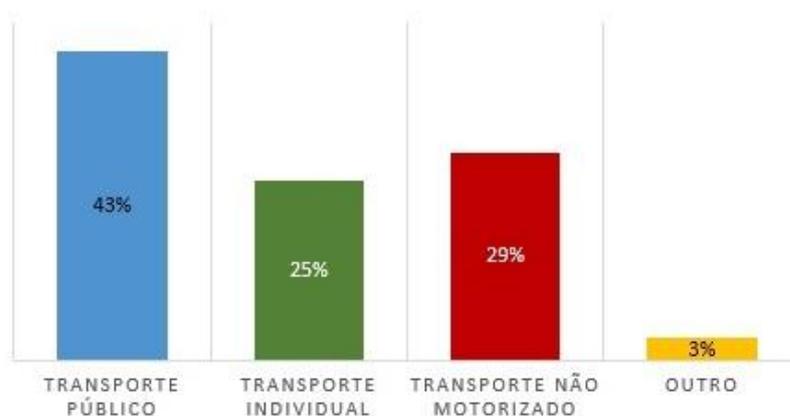


(fonte: ANTP, 2014)

3.2.3 Divisão modal em Porto Alegre

No caso de Porto Alegre, o levantamento EDOM 2003 foi o último realizado sobre os padrões de viagens da população. Na época, a divisão modal em Porto Alegre apresentava uma porcentagem de 43% das viagens sendo realizadas pelo transporte coletivo, 25% por transporte individual (automóvel e moto), 29% por transporte não motorizado (a pé e de bicicleta) e 3% por outros meios de transporte. A divisão é representada na figura 4.

Figura 3 – Divisão modal de Porto Alegre em 2003



(fonte: elaborado pela autora)

3.3 TRANSPORTE COLETIVO URBANO

Ferraz e Torres (2004, p.4) afirmam que o transporte coletivo tem importância fundamental nas cidades. Primeiramente por seu aspecto social, uma vez que representa o único modo motorizado para as pessoas de baixa renda, uma alternativa para aqueles que não podem dirigir (crianças, deficientes, etc.) e também por proporcionar uma alternativa de substituição do automóvel. O uso de transporte coletivo pode resultar em uma redução da poluição ambiental, do índice de congestionamentos e em um uso mais racional do solo urbano. Para a vitalidade econômica, a qualidade de vida e eficiência das cidades, o transporte coletivo torna-se imprescindível.

3.3.1 Qualidade no transporte coletivo urbano

Para Barcelos (2014, p.28), o transporte coletivo urbano é essencial na estrutura de uma cidade e na vida das pessoas que nela residem, impactando diretamente na sua qualidade de vida. Devido às mudanças urbanas pelas quais as cidades vêm passando e as consequências disto na mobilidade da população, melhorar a qualidade do transporte público torna-se essencial para que se atraia novos usuários e mantenha-se os que já o utilizam.

No geral, as viagens por transporte coletivo urbano possuem quatro etapas: deslocamento do ponto de origem até o local de embarque, espera pelo coletivo, deslocamento realizado dentro do coletivo e o deslocamento realizado do ponto de desembarque até o destino final (Ferraz e Torres (2004, p.101).

Para Santos (2010, p. 22), no momento em que o transporte coletivo se torna uma opção de viagem, os usuários comparam o conforto e as conveniências com outros modos de transporte e a conclusão será definitiva para a aceitação do sistema.

Para Ferraz e Torres (2004, p. 97), a qualidade no transporte público deve considerar o nível de satisfação de todos os envolvidos no sistema:

A qualidade no transporte público urbano deve ser contemplada com uma visão geral, isto é, deve considerar o nível de satisfação de todos os atores direta ou indiretamente envolvidos no sistema: usuários, comunidade, governo, trabalhadores do setor e empresários do ramo.

[...] a insatisfação de algum grupo leva, inevitavelmente, ao desequilíbrio do sistema (queda da demanda, perda da qualidade, perda da eficiência, etc.).

3.3.2 Atributos do serviço de transporte coletivo

Para medir a qualidade da prestação do serviço de transporte coletivo se faz uso de atributos, que desagregam o todo em partes menores, tornando mais fácil a avaliação dos aspectos que necessitam de melhorias. De acordo com Ferraz e Torres (2004, p.101) são 12 os fatores principais que têm influência na qualidade do transporte público urbano, são eles:

- a) acessibilidade: associada à facilidade de chegar e sair do local de embarque e desembarque. Leva em consideração a distância percorrida a pé desde o local de origem até o local de embarque e do local de desembarque até o destino final, considerando também as comodidades ao longo desses percursos (condições das calçadas, segurança pessoal, declividade do percurso, etc.);
- b) frequência de atendimento: diz respeito ao intervalo de tempo entre viagens consecutivas, aspecto que afeta diretamente o tempo de espera do usuário nos locais de parada, valor que pode desestimular o uso se for muito elevado;
- c) tempo de viagem: referente ao tempo gasto dentro do veículo. É influenciado por vários fatores, como a velocidade média, a distância percorrida, as condições físicas da via, distância entre paradas, condições de tráfego;
- d) lotação: corresponde à quantidade de passageiros no interior dos coletivos. Pode ser avaliada através do número de pessoas em pé por área livre do veículo, valor que quando elevado provoca desconforto entre os usuários;
- e) sistema de informações: diz respeito à disponibilidade de folhetos com itinerários e horários das linhas, indicação do número e nome das linhas que passam nos locais de parada, mapa da rede de transporte, entre outros aspectos;
- f) características dos veículos: estão associadas às tecnologias e ao estado de conservação dos veículos. Avalia, entre outros fatores, o nível de ruído dos coletivos, nível de vibração, tipo de banco, largura do corredor, etc. São determinantes para o grau de conforto dos passageiros;
- g) confiabilidade: relacionada ao grau de certeza dos usuários de que o veículo vai cumprir o horário previsto. É avaliada através do número de viagens programadas que são realizadas por completo e dentro do tempo previsto.
- h) segurança: caracterizada pelo número de acidentes envolvendo os veículo de transporte público e os casos de violência (assaltos, agressões, etc.) dentro dos coletivos e nos pontos de ônibus;
- i) características dos locais de parada: diz respeito às características físicas das paradas de ônibus. Leva em consideração a existência de cobertura, de bancos, de sinalização adequada, entre outros aspectos;

- j) conectividade: avaliada pela facilidade de deslocamento dos usuários entre dois locais da cidade. Leva em consideração a porcentagem de viagens que necessitam de transbordos e a existência de integração física e tarifária;
- k) comportamento dos operadores: corresponde à habilidade, cuidado, cortesia e educação dos condutores e cobradores;
- l) estado das vias: relacionada com a existência de pavimentação, buracos, lombadas e sinalização adequada ao longo das vias por onde passam os coletivos.

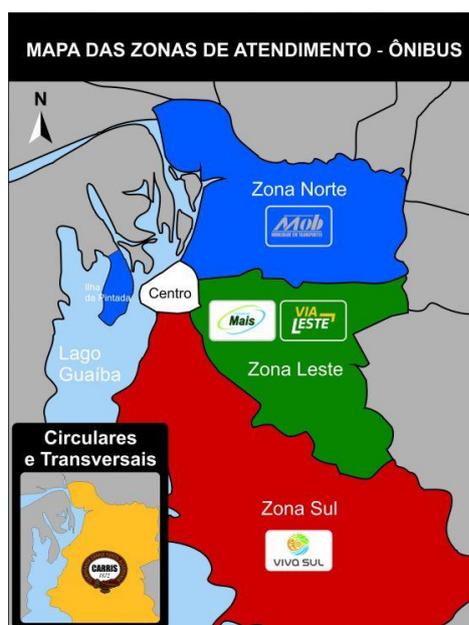
4 O SISTEMA DE TRANSPORTE POR ÔNIBUS

O presente capítulo tem como objetivo apresentar as características do sistema de ônibus na cidade de Porto Alegre, bem como apresentar consequências de aumentar-se a distância entre pontos de ônibus baseado em estudos realizados em outras cidades.

4.1 CARACTERÍSTICAS DO MODAL EM PORTO ALEGRE

O sistema de ônibus de Porto Alegre é o principal transporte de massa da cidade, fazendo com que seja de extrema importância que o modal opere com a maior eficiência possível. Hoje, o órgão que planeja e fiscaliza todo o sistema de transporte da capital gaúcha é a Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC) e a operação dos ônibus é realizada por uma empresa pública, Carris, e por 4 concessionárias, Consórcio Mob Mobilidade em Transportes, Consórcio Viva Sul, Consórcio Via Leste e Consórcio Mobilidade da Área Integrada Sudeste – Mais. A divisão das regiões de atendimento de cada concessionária é apresentada na figura 4.

Figura 4 - Mapa das zonas de atendimento por concessionária



(fonte: CARRIS, 2016)

4.1.1 Frota

A capital gaúcha possui 1703 veículos para transporte público de passageiros. Desse total, 23,78% possuem ar condicionado e 51,67% são adaptados a portadores de deficiência. Os dados são apresentados na tabela 1. Com a nova licitação, que passou a valer desde o início de 2016, ficou estabelecido um prazo de 10 anos para que 100% dos veículos estejam equipados com ar condicionado (PMPA, 2016).

Os dados de 2015 indicam ainda que a idade média da frota do sistema é de 4,4 anos. Esse valor é inferior ao ano anterior, que apresentou uma idade média de 5,15 anos. Com a nova licitação, ficou definido que a idade média máxima da frota de cada concessionária será de 5 anos, a vida útil do veículo na frota será de 10 anos e deverá ocorrer uma renovação anual de 10% da frota (PMPA, 2015).

Tabela 1 – Características da frota de ônibus de Porto Alegre

| FROTA DO SISTEMA POR TIPO DE CARACTERÍSTICA | |
|--|-------------|
| Com ar condicionado | 405 |
| Adaptada a Portadores de Deficiência | 880 |
| Com câmbio automático | 450 |
| Com câmbio manual | 1253 |
| Com motor dianteiro | 900 |
| Com motor não dianteiro | 803 |
| Frota do sistema | 1703 |

(fonte: EPTC, 2016)

4.1.2 Faixa e corredores exclusivos

Porto Alegre conta com uma malha rodoviária de 2733 km de extensão, sendo que 931,5 km fazem parte da rede de ônibus de Porto Alegre (PMPA, 2012).

Com o projeto “Copa 2014” planejara-se que a rede do sistema BRT amplia-se a extensão de corredores de ônibus, dos 55km anteriores, para aproximadamente 120km futuramente (PMPA, 2012).

4.1.3 Distância entre pontos de ônibus

Existem critérios para a determinação do local das paradas de ônibus, de acordo com Ladeira *et al.* (2007, p. 7):

As distâncias entre paradas de ônibus em Porto Alegre buscam seguir os seguintes critérios:

- a) Área Central – Densamente povoada
Distância entre paradas = 150 a 300 metros.
Distância de caminhada até um ponto de parada = 700 metros².
- b) Bairros – Densamente povoados
Distância entre paradas = 250 a 350 metros.
Distância de caminhada até um ponto de parada = 500 metros.
- c) Bairros – Áreas rarefeitas
Distância entre paradas = 250 a 500 metros.
Distância de caminhada até um ponto de parada = 300 metros³.
- d) Áreas com grandes aclives
Distância entre paradas = 150 a 200 metros.
Distância de caminhada até um ponto de parada = 200 metros.
- e) Corredores exclusivos de transporte coletivo
O distanciamento entre as estações depende das peculiaridades de cada zona pertencente ao traçado do projeto. Um dos princípios da tomada de decisão da implantação das faixas exclusivas para ônibus é priorizar o transporte coletivo e garantir um ganho significativo na velocidade operacional dos coletivos. Para que isso seja possível, as estações são projetadas com afastamentos médios de aproximadamente 700 metros.

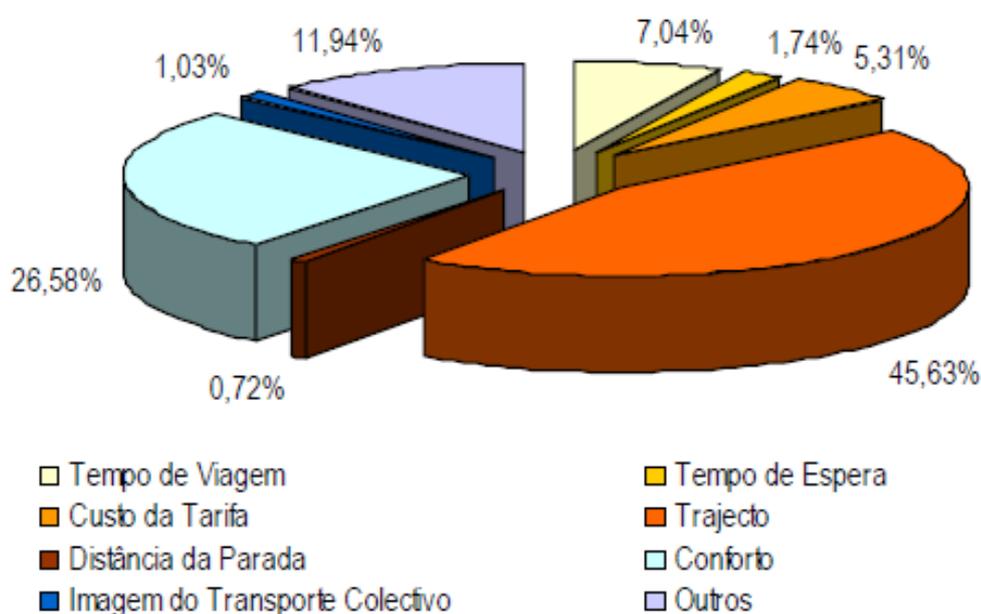
4.1.4 Motivos para a não utilização dos ônibus

Com os dados obtidos pela pesquisa EDOM 2003, dos entrevistados que não utilizavam o transporte público para realizar os seus deslocamentos diários, a maioria (45,58%) alegaram que não utilizavam o transporte coletivo por causa do trajeto, o que significa em geral que o percurso realizado pela pessoa entrevistada foi muito curto. Outro motivo que se destacou foi o conforto, sendo responsável por 26,55% da não utilização do modal. A distância entre paradas correspondeu a somente 0,72% desse total (EPTC, 2004). Os dados são apresentados na figura 6.

² A distância de caminhada está diretamente ligada à dificuldade de micro acessibilidade dos coletivos nas vias da área central.

³ A distância refere-se à caminhada em vias que não oferecem condições de circulação dos coletivos.

Figura 5 – Distribuição dos motivos de não utilização do ônibus



(fonte: EPTC, 2004)

4.2 AUMENTO DA DISTÂNCIA ENTRE PONTOS DE ÔNIBUS

O espaçamento adequado de paradas pode melhorar significativamente a qualidade do serviço de ônibus, possibilitando a diminuição dos tempos de viagem. Dois fatores principais influenciam no aumento do tempo de viagem, o tempo de permanência dos ônibus nas paradas e o tempo de aceleração e desaceleração dos coletivos. Com o aumento das distâncias entre as paradas de ônibus, o tempo em que o ônibus se manteria em uma velocidade constante aumentaria e, conseqüentemente, o tempo necessário para percorrer um mesmo trecho seria menor (Shrestha e Zolnik, 2013).

Outros aspectos que seriam influenciados pelo aumento das distâncias entre paradas de ônibus seriam: a redução da emissão de poluentes e a possível diminuição da cobertura do serviço. Uma das questões chaves para determinar a distância entre pontos de ônibus é tem uma compreensão do quanto as pessoas estariam dispostas a caminhar para chegar até as instalações pois, ao aumentar a distância entre as paradas, alguns usuários teriam que realizar um deslocamento maior para chegar até o ponto de ônibus e, se esse usuário não estiver

disposto a realizar esse percurso a pé, isso pode acarretar em uma perda de usuários para o modal (Shrestha e Zolnik, 2013).

5. MODELOS DE ESCOLHA DISCRETA

Modelos de escolha discreta são ferramentas largamente utilizadas na área de transportes para previsão de demanda. Para realizar essas previsões são utilizados modelos comportamentais, existindo a possibilidade de modelos com dados agregados ou com dados desagregados. O primeiro seria no caso em que os dados são coletados por zona de tráfego e o segundo é baseado em escolhas realizadas pelos entrevistados de forma individual. Tais modelos estimam a probabilidade de que um indivíduo, ao ser confrontado com um número finito de possibilidades, escolha aquela que considere mais atrativa.

Os modelos comportamentais desagregados relacionam as principais características dos indivíduos e das alternativas analisadas com as escolhas realizadas pelo entrevistado. Estas relações são enfocadas a partir da teoria do consumidor, associada ao conceito de Utilidade (Nodari, 1996).

Para Senna (2014, p.50),

A Função Utilidade definida serve para expressar a hipótese lançada sobre a forma com a qual os indivíduos combinam parte de utilidade dentro de uma avaliação total ou utilidade total. Essa função utilidade exprime matematicamente as preferências dos consumidores. É tipicamente assumida como um modelo linear aditivo, e as variáveis especificadas no modelo podem ser:

a) contínuas (por exemplo, custo e tempo);

b) discretas (por exemplo disponibilidade de estacionamento – sim/não).

As funções de utilidade se apresentam na forma:

$$U = \beta_0 + \beta_1 \times x_1 + \beta_2 \times x_2 + \dots + \beta_n \times x_n \quad \text{Equação (1)}$$

Sendo:

U = utilidade total;

x_1 a x_n = variáveis independentes;
 β_1 a β_n = coeficientes das variáveis;
 β_0 = intercepto.

Os coeficientes representados por β_i indicam, numericamente, a importância do atributo e são estimados por regressão logística e analisados segundo sua significância através de técnicas estatísticas. O procedimento clássico para estimar os modelos de escolha discreta é a máxima verossimilhança e foi o procedimento utilizado neste trabalho.

5.1 MODELO *LOGIT* MULTINOMIAL

O modelo *logit* é o modelo de escolha discreta mais simples e popular utilizado em transportes (Ortúzar e Willmsen, 2011). A partir dele é possível estimar a probabilidade de escolha de uma alternativa através da seguinte fórmula:

$$P_i = \frac{e^{U_i}}{\sum_j e^{U_j}} \quad \text{Equação (2)}$$

Onde:

P = probabilidade de escolha do modo;
e = base do logaritmo neperiano;
 U_i = utilidade da escolha i;
 U_j = utilidade de cada uma das escolhas j.

Para o modelo *logit*, a interpretação dos valores estimados das funções de utilidade pode ser feita com análise estatística:

- a) ρ^2 (coeficiente de determinação)
- b) *t-student* (teste estatístico)
- c) β_i (coeficientes das variáveis independentes)

O coeficiente de determinação (ρ^2) explicita, em termos quadráticos, o quanto da variável dependente é explicada pelas variáveis independentes. Varia de 0 a 1, sendo que, quanto maior o valor mais explicativo é o modelo. Valores próximo a 0,4 são considerados muito satisfatórios para pesquisas de preferência declarada (Nodari, 1996).

O teste estatístico *t-student* é um parâmetro que mede a representatividade estatística das variáveis utilizadas no modelo. Cada variável apresenta um valor que indica a sua significância para o modelo. Para uma significância de 95%, o valor deve ser, em módulo, igual ou superior a 1,96.

Os sinais dos coeficientes são determinantes, pois indicam se as variáveis multiplicadas contribuem para aumentar ou diminuir o valor da utilidade.

A observação do grau de influência de cada variável no modelo não pode ser realizada pela comparação dos coeficientes β_i , quando existem variáveis de diferentes dimensões. Para tal comparação, é necessário que se calcule a elasticidade de cada atributo, isto pode ser feito através da equação 3:

$$E(y, x_i) = \frac{\partial y}{\partial x_i} \frac{x_i}{y} \quad \text{Equação (3)}$$

Onde:

$E(y, x_i)$ = elasticidade da variável y em relação à variável x_i ;

x_i = variável independente;

y = variável dependente.

5.2 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

A estimação de modelos de escolha discreta requer dados desagregados dos indivíduos em relação a suas preferências. Tais dados podem ser obtidos através de modelos

comportamentais de demanda. As duas técnicas mais difundidas para obtenção de dados de preferência são: a revelada e a declarada.

5.2.1 Preferência Revelada

A técnica de preferência revelada observa comportamentos reais e consiste em extrair dados a partir de escolhas já realizadas pelo entrevistado. A técnica possui algumas limitações, como dimensão e custo da pesquisa, mas é especialmente limitada para avaliação de *trade-offs*, pois apresenta somente cenários existentes, tornando difícil medir os fatores que motivaram ou restringiram determinados comportamentos (Senna, 2014).

5.2.2 Preferência Declarada

De acordo com Senna (2014, p.50) métodos de preferência declarada são um conjunto de técnicas que utilizam respostas de indivíduos sobre suas preferências, a respeito de um conjunto de alternativas, para estimar funções utilidade.

Ainda de acordo com Senna (2014, p.51), as principais vantagens que os métodos de preferência declarada apresentam, em relação a outros métodos, são:

- a) possibilidade de analisar cenários ainda não existentes;
- b) o direcionamento do foco para os atributos selecionados;
- c) a possibilidade de se agregar atributos que não podem ser facilmente quantificados.

Uma limitação importante da preferência declarada é o fato de não poder confiar plenamente nas respostas dos entrevistados, pois não há certeza se o usuário realmente tomaria a decisão que ele informou.

Para analisar o *trade-off* entre atributos, como é o caso deste trabalho, a técnica de preferência declarada se adequa ao objetivo proposto e permite o estudo e a modelagem da forma como o entrevistado realiza suas escolhas.

De acordo com Hensher (1994) ao responder à pesquisa de preferência declarada, o indivíduo declara a sua preferência em relação às opções apresentadas de uma dessas três maneiras:

- a) escolhendo a opção preferida dentro do conjunto de alternativas disponíveis (*choice*);
- b) submetendo-as a uma escala de avaliação (*rating*);
- c) colocando-as em ordem de preferência (*ranking*).

A criação dos cenários para uma pesquisa de preferência declarada requer quatro tarefas distintas, para que estes caracterizem alternativas viáveis, são elas (Ortúzar e Willumsen, 2011):

- a) escolha da gama de opções que serão incluídas (quantidade de alternativas de viagens serão comparadas);
- b) seleção dos atributos que irão compor as alternativas;
- c) seleção da unidade de medida para cada atributo;
- d) especificação do número e magnitude de níveis dos atributos.

Para Ortúzar e Willumsen (2011), é muito importante que as situações hipotéticas apresentadas aos entrevistados sejam compreensíveis, pareçam plausíveis e realistas e estejam relacionadas com as experiências já vivenciadas por eles.

5.3 EXPLICAÇÃO DA APLICAÇÃO

Modelos de escolha discreta foram estimados para determinar a escolha entre dois serviços de ônibus apresentados aos entrevistados. Os serviços de ônibus foram representados por diferentes características da qualidade do serviço, da distância de caminhada e do ambiente urbano. O experimento de escolha utilizado na coleta de dados de preferência declarada correspondeu ao método de escolha (*choice*), onde duas alternativas de linhas de ônibus eram apresentadas aos entrevistados e ele deveria responder qual delas escolheria caso fosse realizar uma viagem.

A estimação do modelo foi realizada utilizando o software Biogeme (Bierlaire, 2003) através de modelos *logit* multinomiais.

Pelo fato de as variáveis possuírem dimensões diferentes, foram calculadas as elasticidades dos atributos, para verificar o grau de influência de cada uma. O cálculo das elasticidades foi feito através da fórmula apresentada na seção 5.1. As elasticidades foram agregadas através da abordagem inocente, substituindo a média das variáveis explicativas para o grupo na equação do modelo desagregado.

6. COLETA DE DADOS

Os dados foram obtidos através de uma pesquisa de preferência declarada, aplicada aos usuários de transporte coletivo por ônibus de Porto Alegre. A pesquisa foi realizada *on-line*, entre os dias 14 e 25 de outubro, resultando em um total de 368 respostas completas. A seleção dos atributos considerados no experimento, o projeto experimental, a elaboração e aplicação do questionário assim como a determinação da amostra são apresentados a seguir.

6.1 SELEÇÃO DOS ATRIBUTOS

De acordo com Hensher (1994) um bom experimento é aquele que possui um conjunto suficientemente rico de atributos e contextos de escolha, e uma variação suficiente dos níveis de atributos, necessários para produzir respostas comportamentais significativas no contexto das estratégias em estudo.

A seleção dos atributos foi baseada em uma revisão bibliográfica (El-Geneidy *et al.*, 2009; Kimpel *et al.*, 2007; Murray e Wu, 2003; Zhao *et al.*, 2003). Dos atributos que caracterizam o serviço de transporte coletivo, apresentados na seção 3.3.2, foram considerados o tempo de espera, diretamente relacionado com a frequência do serviço, a presença de ar condicionado e a lotação dos coletivos. A qualidade de serviço é substancialmente ponderada por estas características do ponto de vista dos passageiros (Currie e Wallis, 2008; Rose *et al.*, 2013).

Os atributos, relacionados ao ambiente urbano, que foram considerados são: qualidade do pavimento e quantidade de policia a cada 1000 habitantes. Ambos foram considerados por terem se mostrado atributos importantes em pesquisa anteriores.

Com isso, foram considerados seis atributos para compor o desenho do experimento. Foram eles:

- a) distância de caminhada até a parada;
- b) tempo de intervalo entre dois ônibus;
- c) presença de ar condicionado nos coletivos;
- d) lotação dos coletivos;

- e) número de policiais a cada 1000 habitantes;
- f) qualidade do pavimento das calçadas.

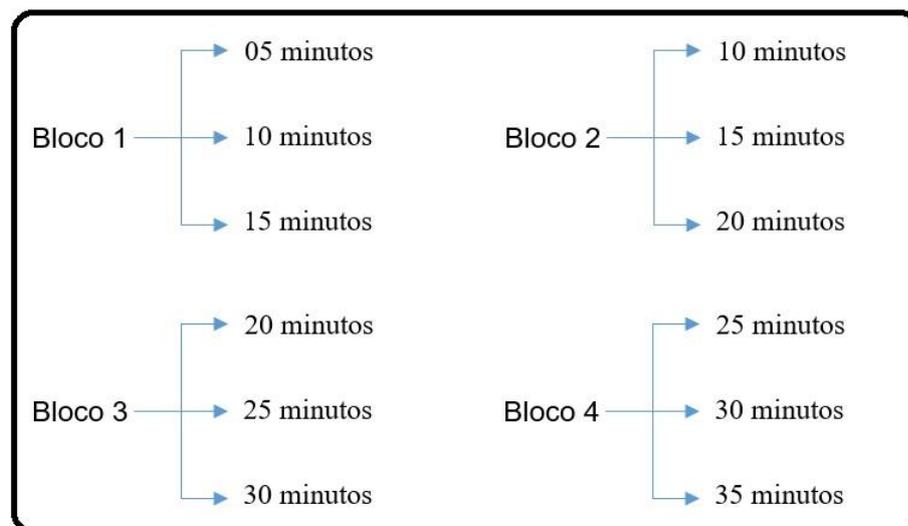
6.1.1 Distancia de caminhada até a parada

Foram utilizados os seguintes níveis para este atributo: 200m, 400m 600m e 800m. Os valores utilizados foram definidos tomando-se como base os valores apresentados na seção 4.1.3 e foi utilizado um intervalo de 200 metros entre um e outro pois variações menores talvez causassem uma menor compreensão por parte do entrevistado.

6.1.2 Tempo de intervalo entre dois ônibus

Sabendo-se da grande variação de *headway*⁴ entre diferentes linhas de ônibus, para este atributo foram criadas 4 faixas temporais, o que gerou quatro diferentes blocos de perguntas. Assim, foi utilizado um desenho tipo *pivot*, no qual, dependendo do *headway* experimentado pelo entrevistado ele era direcionado para o bloco que mais se adequava a sua realidade. Os valores utilizados em cada bloco são apresentados na figura 6.

Figura 6 – Níveis de *headways* utilizados em cada bloco



(fonte: elaborado pela autora)

⁴ Headway é o tempo decorrido entre a passagem de dois veículos sucessivos de uma mesma linha, num sentido, por um ponto de referencia.

6.1.3 Presença de ar condicionado nos coletivos

Este atributo seria apresentado em dois níveis: “sim” e “não”. Mas, devido à licitação feita em 2015, a presença de ar condicionado se tornará obrigatória em todos os coletivos a partir de 2026, então este atributo acabou sendo excluído do desenho final da pesquisa.

6.1.4 Lotação dos coletivos

Os cinco níveis deste atributo foram apresentados através de desenhos, pois facilita a compreensão do entrevistado em relação aos diferentes níveis apresentados. A variação entre os níveis era de 30% do número de assentos, começando com 40% dos assentos ocupados (e nenhuma pessoa em pé) e terminando com 100% dos assentos ocupados e com 23 pessoas em pé.

6.1.5 Número de policiais a cada 1000 habitantes

Os níveis apresentados para este atributo foram: 2 policiais a cada 1000 habitantes, que é a situação atual de Porto Alegre (informação passada ao entrevistado no cartão), e 4 policiais a cada 1000 habitantes, que é o nível recomendado pela ONU.

6.1.6 Qualidade do pavimento das calçadas

Os dois níveis apresentados foram: “bom”, que seria um pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas (definição passada para o entrevistado no cartão), e “ruim”.

A tabela 2 mostra a quantidade e “valores” dos atributos escolhidos.

Tabela 2 – Atributos escolhidos

| Atributos | Quantidade de Níveis por Bloco | Níveis |
|---|--------------------------------|--|
| Distância de caminhada até a parada | 4 | 200 / 400 / 600 / 800 metros |
| Tempo de intervalo entre dois ônibus | 3 | 5 / 10 / 15 / 20 / 25 / 30 / 35 minutos |
| Lotação do coletivo | 5 | 40 / 70 / 100 / 130 / 160% "porcentagem de pessoas em relação ao número de assentos do veículo" |
| Número de polícias a cada 1000 habitantes | 2 | 2 / 4 policiais |
| Qualidade do pavimento da calçada | 2 | 1 = ruim / 2 = bom |

(fonte: elaborado pela autora)

6.2 PROJETO EXPERIMENTAL

O projeto experimental foi estruturado utilizando um desenho eficiente. De acordo com Ortúzar e Willumsen (2011, p. 104), o objetivo de se utilizar um desenho eficiente é gerar um grupo de combinações de níveis de atributos que resultem em um modelo de escolha discreta cujos parâmetros tenham as menores (co)variâncias possíveis. São usados algoritmos para selecionar desenhos e medir sua ineficiência, em um processo iterativo até que um desenho satisfatoriamente eficiente seja encontrado. Um indicador de ineficiência bastante utilizado é O_{d_error} , calculado com o determinante da matriz de variância e covariância para apenas um indivíduo e, neste trabalho, foi igual a 0,19336.

O desenho implementado no NGene, utilizando aproximações para os parâmetros, baseado em resultados de pesquisas anteriores (Rose *et al.*, 2013) e acreditava-se que seriam valores próximos aos que seriam encontrados neste caso.

O desenho final foi composto por 9 diferentes cenários, onde todos apresentavam duas alternativas com os mesmos atributos em diferentes níveis. O desenho do questionário final é apresentado no apêndice A.

6.3 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

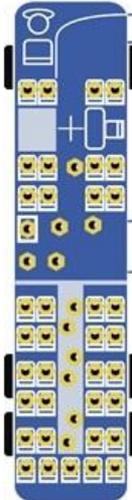
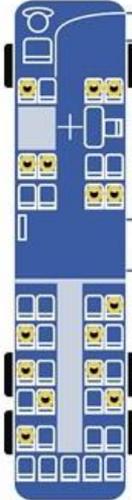
O questionário era composto por duas partes. A primeira parte era composta pela pesquisa socioeconômica, que visava obter dados referentes à idade, gênero, escolaridade, renda familiar e o número de moradores por residência para identificar possíveis padrões de comportamento dentre os diferentes grupos socioeconômicos. A segunda parte era composta pela pesquisa de preferência declarada onde os níveis dos atributos eram apresentados através de textos, exceto o atributo “lotação do coletivo” que era apresentado ao entrevistado através de imagens.

Os desenhos referentes à lotação dos coletivos foram elaborados pelo graduando, em design gráfico, Frederico Stumpf Demin e os cartões foram elaborados pela autora no Microsoft Excel, baseados em modelos apresentados em disciplinas específicas de transporte, e foi mantido o mesmo layout para todos os cartões, alterando-se somente os valores referentes aos diferentes níveis dos atributos.

O cabeçalho dos cartões continha o número do cenário apresentado, a primeira coluna apresentava os atributos enquanto as duas colunas seguintes apresentavam os níveis referentes as duas alternativas. Uma demonstração dos cartões é apresentada na figura 7 e o conjunto total de cartões é apresentado no apêndice B.

Ao todo 36 cartões foram gerados e dispostos em 4 blocos com 9 cenários cada. O entrevistado era direcionado para o bloco que se adequava a sua realidade, baseado na resposta que dava para a pergunta “qual é, em média, o intervalo entre dois ônibus das linhas que você utiliza?”

Figura 7 – Modelo dos cartões elaborados

| Situação 1 | | |
|---|--|--|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 800 metros | 200 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 5 minutos | 15 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

(fonte: elaborado pela autora)

6.4 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O questionário foi aplicado aos entrevistados através da ferramenta on-line Google Forms, por ser uma ferramenta simples de utilizar tanto para o entrevistador, os resultados finais já saem em planilhas compatíveis com o Microsoft Excel, como para o entrevistado. A pesquisa foi divulgada através de redes sociais e aplicada somente através do formulário *on-line*.

Antes de cada cartão, o seguinte texto foi apresentado, para que ele se situasse no cenário hipotético proposto: “Suponha que você irá realizar uma viagem de ônibus e precisa caminhar até a parada. Existem duas paradas que você pode escolher. As duas paradas possuem

serviços de ônibus que levam você até o seu destino mas as características do serviço de ônibus e também da rota de caminhada até a parada podem variar”.

A amostra foi selecionada através de um processo amostral aleatório simples, utilizando a fórmula de Smith (1979) considerando um nível de confiança de 95%, um erro de 10% e um coeficiente de variação de 0,1.

7 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

As respostas passaram por um refinamento, excluindo-se duas respostas da amostra em que o usuário escolheu, em todos os cenários propostos, sempre a alternativa B, demonstrando uma certa incoerência e desinteresse do entrevistado em responder a pesquisa de forma adequada. A amostra final a ser analisada conta com 366 respostas.

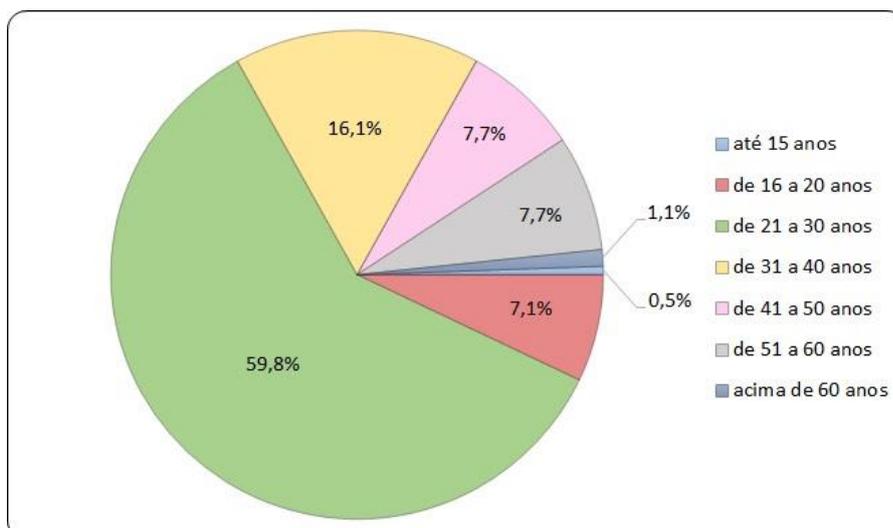
7.1 DADOS SOCIOECONÔMICOS

Na pesquisa foram coletados dados referentes à idade, gênero, escolaridade, renda familiar e o número de moradores por residência, visando se identificarem possíveis padrões de comportamento dentre os diferentes grupos socioeconômicos.

7.1.1 Faixa etária

Devido ao fato de as entrevistas terem sido aplicadas através de formulário *on-line* e terem sido divulgadas através de redes sociais, grande parte dos entrevistados possui entre 21 e 30 anos e as faixas etárias “acima de 60 anos” e “até 15 anos” tiveram pouquíssimas respostas, tornando-se uma limitação do trabalho. A divisão dos entrevistados por faixa etária está representada na figura 8.

Figura 8 – Distribuição dos entrevistados por faixa etária

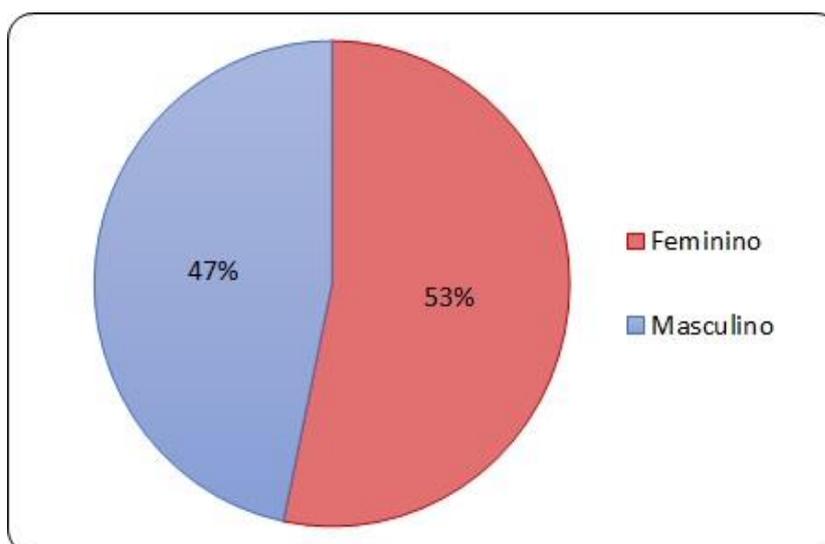


(fonte: elaborado pela autora)

7.1.2 Gênero

Das 366 pessoas entrevistadas, 195 eram mulheres e as outras 171 eram homens. A divisão dos entrevistados por gênero é apresentada na figura 9

Figura 9 – Distribuição dos entrevistados segundo gênero

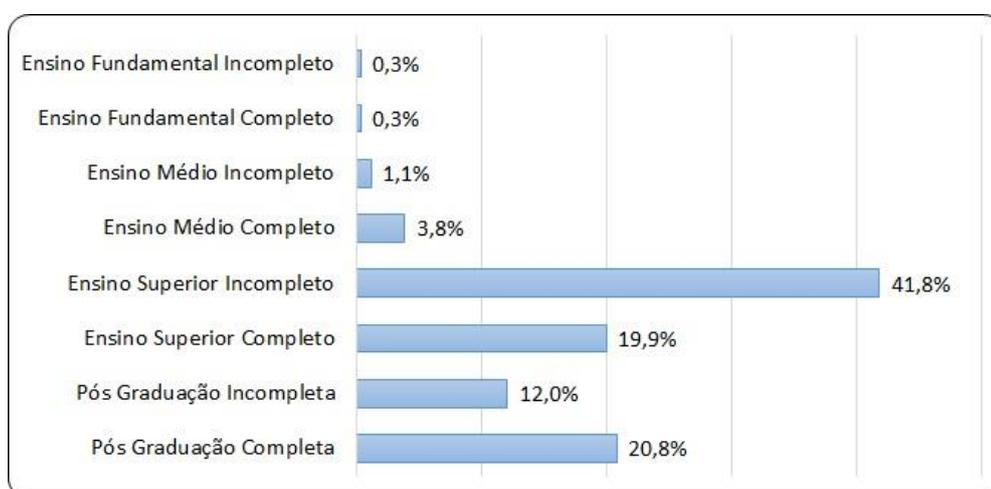


(fonte: elaborado pela autora)

7.1.3 Escolaridade

O grau de escolaridade dos entrevistados é muito elevado, sendo que mais de 95% pelo menos ingressou no ensino superior e 52,7% já o concluíram. A grande participação de entrevistados com o ensino superior incompleto se deve ao fato de a pesquisa ter sido divulgada através de redes sociais, em grupos de alunos da UFRGS. O nível de escolaridade dos entrevistados é apresentado na figura 10.

Figura 10 – Nível de escolaridade dos entrevistados

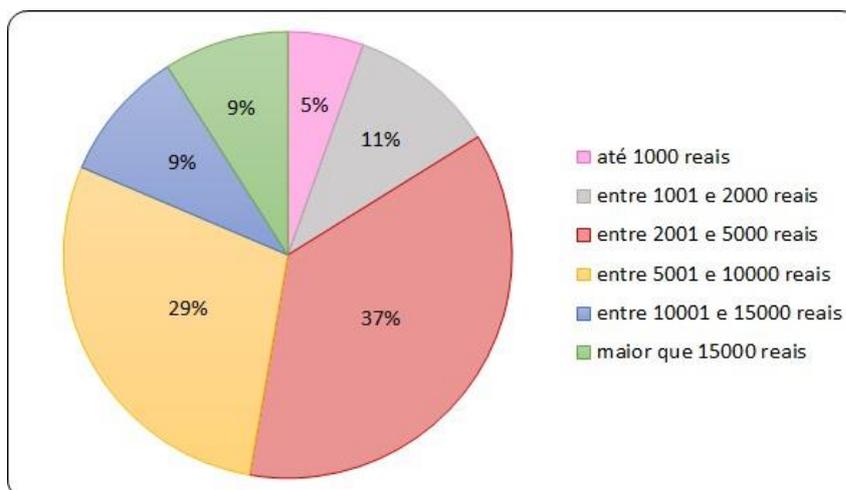


(fonte: elaborado pela autora)

7.1.4 Renda e estrutura familiar

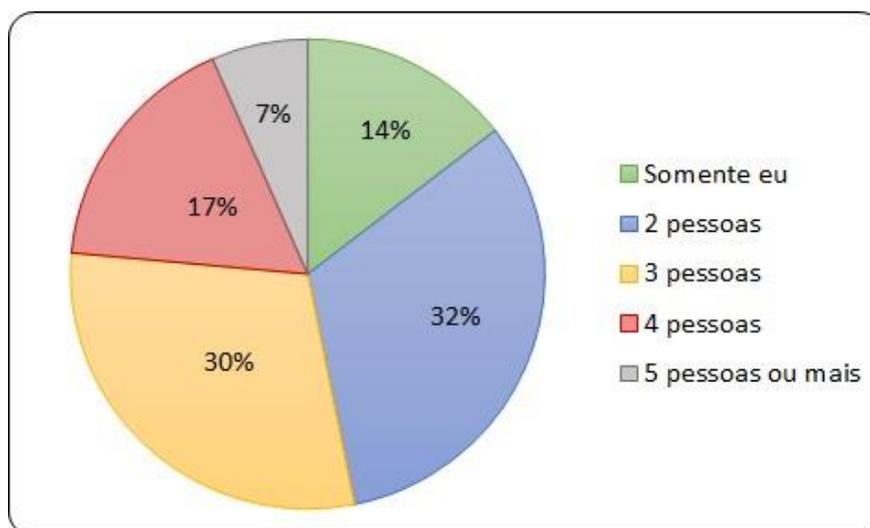
Grande parte dos entrevistados (37%) disse possuir renda familiar entre R\$ 2001 e R\$ 5000 e outra parcela expressiva (29%) disse possuir de R\$ 5001 a R\$ 10000 como renda mensal familiar. A distribuição do percentual de entrevistados por faixa de renda é representada na figura 11 e o número de residentes por domicílio de cada entrevistado é representado na figura 12.

Figura 11 – Distribuição dos candidatos por faixa de renda



(fonte: elaborado pela autora)

Figura 12 – Distribuição dos entrevistados em relação ao número de residentes por domicílio



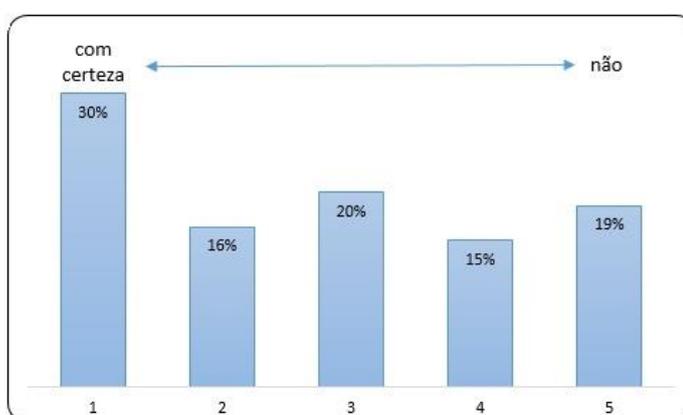
(fonte: elaborado pela autora)

7.2 PERFIL COMPORTAMENTAL DA AMOSTRA

Foram apresentadas quatro frases aos entrevistados para tentar traçar o perfil comportamental de cada um, se a pessoa possuía um perfil ativo ou sedentário, já que esse fator pode interferir diretamente na escolha de cada entrevistado ao se deparar com os diferentes cenários propostos.

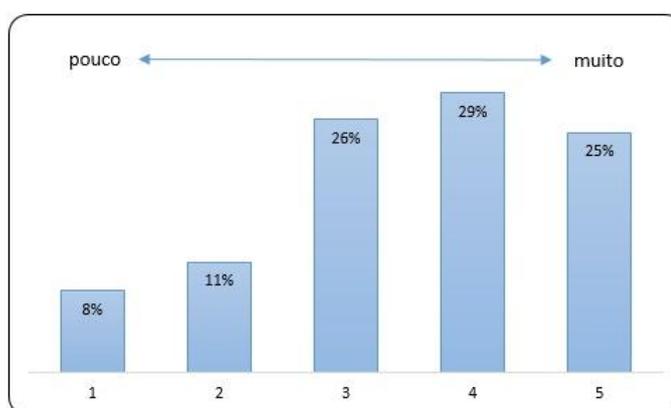
Para cada uma das frases o entrevistado deveria escolher, em uma escala de 1 a 5, a opção que mais se adequava ao seu perfil, sendo que o índice 1 indicava um perfil mais sedentário enquanto o nível 5 indicava um perfil mais ativo. As figuras 13, 14, 15 e 16 apresentam as respostas dadas, respectivamente, para as frases “quando vou pegar o ônibus, prefiro ficar esperando na parada mais próxima do que caminhar até outra parada⁵”, “gosto de realizar atividades físicas”, “quando possível vou caminhando ou de bicicleta para realizar minhas atividades diárias” e “prefiro subir pela escada ao invés de ficar esperando pelo elevador”

Figura 13 – Respostas para a afirmação “ quando vou pegar o ônibus, prefiro ficar esperando na parada mais próxima do que caminhar até outra parada”



(fonte: elaborado pela autora)

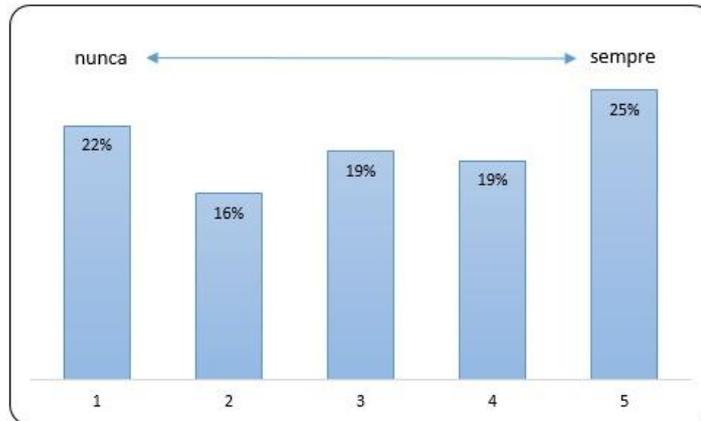
Figura 14 – Respostas para a afirmação “gosto de realizar atividades físicas”



(fonte: elaborado pela autora)

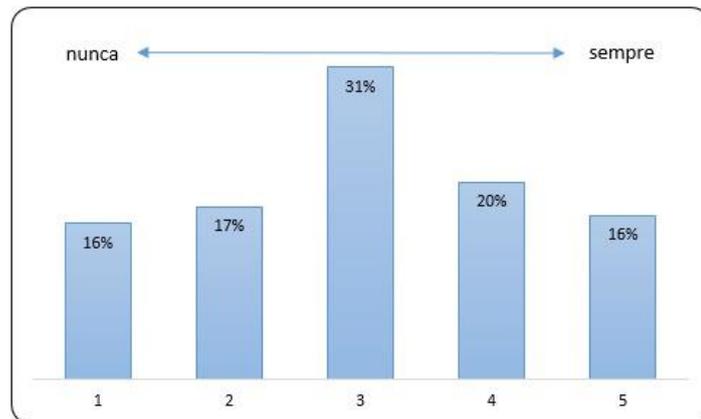
⁵ Considerando que na outra parada o entrevistado teria mais opções de linhas de ônibus que o levassem ao seu destino.

Figura 15 – Respostas para a afirmação “quando possível vou caminhando ou de bicicleta para realizar minhas atividades diárias”



(fonte: elaborado pela autora)

Figura 16 – Respostas para a afirmação “prefiro subir pela escada ao invés de ficar esperando pelo elevador”



(fonte: elaborado pela autora)

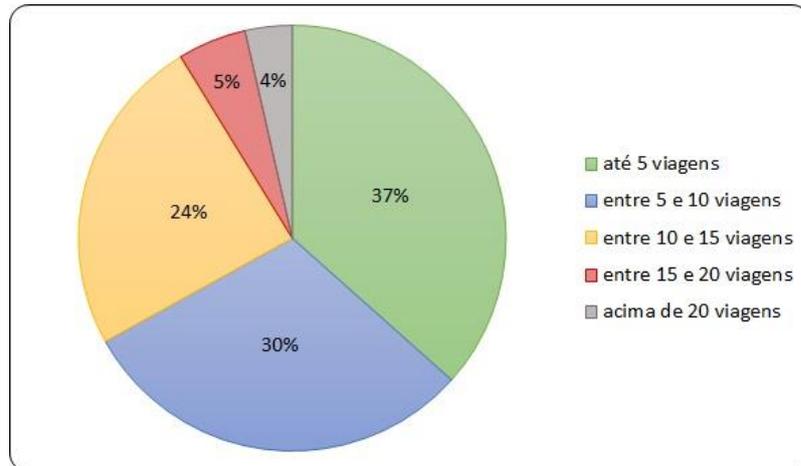
7.3 PERFIL DE USO DA AMOSTRA

Também foram coletadas informações sobre a realidade de utilização do transporte por ônibus de cada um dos entrevistados.

7.3.1 Frequência de utilização

Na figura 17 é possível verificar que grande parte dos entrevistados realiza até 10 viagens, utilizando o ônibus como meio de transporte, por semana.

Figura 17 – Frequência de utilização do transporte coletivo semanalmente

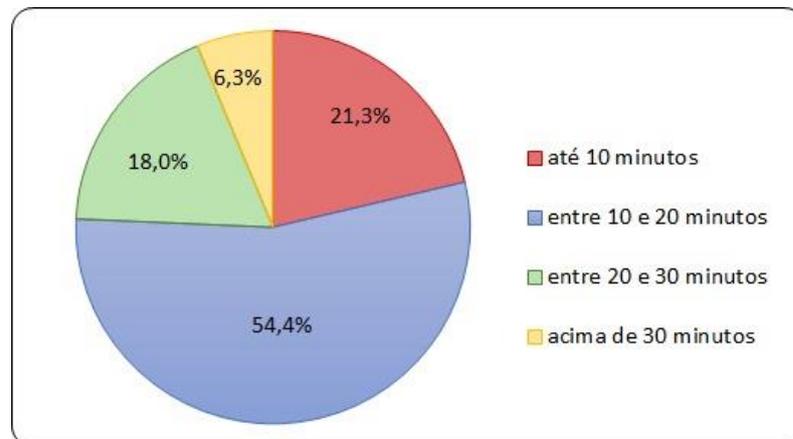


(fonte: elaborado pela autora)

7.3.2 Intervalo entre ônibus

Foi perguntado qual é, em média, o intervalo entre dois ônibus das linhas que o entrevistado utiliza, de acordo com a resposta de cada, a pessoa era direcionada para um dos quatro blocos de pesquisa. A grande maioria dos entrevistados disse que o intervalo médio entre dois ônibus é entre 10 e 20 minutos, o que gerou um grande número de respostas ao bloco 2. A distribuição do intervalo médio entre dois ônibus está representada na figura 18.

Figura 18 – Distribuição do intervalo médio entre dois ônibus



(fonte: elaborado pela autora)

8 RESULTADOS DO MODELO

Os dados colhidos na pesquisa foram modelados no software Biogeme (Bierlaire, 2003).

O ajuste do modelo apresentou resultados satisfatórios, tendo obtido ρ^2 igual a 0,275, sendo que um valor de 0,4 é considerado um bom ajuste (Ortúzar e Willumsen, 2011), os valores obtidos no teste de significância *t-student* foram satisfatórios, bem como os sinais dos coeficientes, onde todos obtiveram os sinais adequados para o modelo proposto.

Os cinco atributos utilizados no experimento e a notação de seus coeficientes na função utilidade, estão detalhados no quadro 1 e os resultados obtidos são apresentados na tabela 3 e discutidos a seguir.

Quadro 1 – Detalhamento dos atributos do experimento

| Atributos | Níveis | Coefficientes na função utilidade |
|--|--|-----------------------------------|
| Distância de caminhada até a parada | 200 / 400 / 600 / 800 metros | β_{dist} |
| Tempo de intervalo entre dois ônibus | 5 / 10 / 15 / 20 / 25 / 30 / 35 minutos | β_{head} |
| Lotação do coletivo | 40 / 70 / 100 / 130 / 160% "porcentagem de pessoas em relação ao número de assentos do veículo" | β_{lot} |
| Número de policiais a cada 1000 habitantes | 2 / 4 policiais | β_{Npolic} |
| Qualidade do pavimento da calçada | 1 = ruim / 2 = bom | β_{pav} |

(fonte: elaborado pela autora)

Tabela 3 – Coeficientes obtidos

| Parâmetro | Valor | Erro padrão | Teste t |
|------------------|----------|-------------|---------|
| Intercepto | 0,10000 | 0,048100 | 2,08 |
| β_{dist} | -0,00214 | 0,000112 | -19,05 |
| β_{head} | -0,09380 | 0,006720 | -13,96 |
| β_{lot} | -0,01350 | 0,000615 | -21,96 |
| β_{Npolic} | 0,18700 | 0,022400 | 8,34 |
| β_{pav} | 0,18400 | 0,049100 | 3,75 |

(fonte: elaborado pela autora)

Com isso, as funções utilidade finais do modelo proposto são as seguintes:

$$U_{alt\ 1} = 0,1 - 0,00214(d_1) - 0,09380(t_1) - 0,0135(l_1) + 0,187(np_1) + 0,184(qp_1) \quad \text{Equação (4)}$$

$$U_{alt\ 2} = -0,00214(d_2) - 0,09380(t_2) - 0,0135(l_2) + 0,187(np_2) + 0,184(qp_2) \quad \text{Equação (5)}$$

Onde:

$U_{alt\ 1}$ = utilidade da alternativa A

$U_{alt\ 2}$ = utilidade da alternativa B

d_1 = distância de caminhada na alternativa A

d_2 = distância de caminhada na alternativa B

t_1 = intervalo entre ônibus na alternativa A

t_2 = intervalo entre ônibus na alternativa B

l_1 = lotação do coletivo na alternativa A

l_2 = lotação do coletivo na alternativa B

np_1 = número de policiais a cada 1000 habitantes na alternativa A

np₂ = número de policiais a cada 1000 habitantes na alternativa B

qp₁ = qualidade do pavimento na alternativa A (1 = ruim / 2 = bom)

qp₂ = qualidade do pavimento na alternativa B (1 = ruim / 2 = bom)

Para se estabelecer o nível de importância de cada atributo não poderiam ser simplesmente analisados os valores dos coeficientes dos mesmos, então foram calculadas a elasticidade de cada um dos atributos.

O cálculo das elasticidades foi feito através da fórmula apresentada na seção 5.1. As elasticidades foram agregadas através da abordagem inocente, substituindo a média das variáveis explicativas para o grupo de equação do modelo desagregado, conforme mostra a equação 6.

$$e_a = \beta_a \times x (\text{médio})_a \quad \text{Equação (6)}$$

Onde:

e_a = elasticidade do atributo

β_a = valor do coeficiente do atributo

x (médio)_a = valor médio de todas as alternativas do atributo

A tabela 4 sintetiza os valores de elasticidade das probabilidades de escolha em relação às diferentes variáveis utilizadas.

Tabela 4 – Valores das elasticidades dos atributos

| atributo | elasticidade |
|------------------------|--------------|
| Nº de policia | 0,54017194 |
| Distância de caminhada | -0,99888138 |
| Intervalo entre ônibus | -1,56937718 |
| Lotação do coletivo | -1,2601494 |
| Qualidade do pavimento | 0,26580824 |

(fonte: elaborado pela autora)

Com base nesses valores pode-se afirmar que o atributo que se mostrou mais importante para os entrevistados foi o intervalo entre os ônibus.

O cálculo de *trade-off* entre a distância de caminhada e o intervalo entre ônibus pode ser realizado a partir da fórmula da equação 7. Esta equação determina a disposição a caminhar para obter melhorias no serviço ofertado.

$$VS_k = \frac{\partial U / \partial d}{\partial U / \partial i} \quad \text{Equação (7)}$$

Onde:

$\partial U / \partial d$ = derivada parcial da função utilidade em relação ao atributo “distância de caminhada”;

$\partial U / \partial i$ = derivada parcial da função utilidade em relação ao atributo “intervalo entre ônibus”.

Considerando o fato de a função utilidade ser uma função linear e com coeficientes constantes, o resultado da equação 7 é simplesmente a razão entre os coeficientes dos atributos em questão. O coeficiente obtido para a distância de caminhada na função utilidade foi -0,00214, já para o intervalo entre dois ônibus (que representa basicamente o tempo de espera na parada do ônibus) o valor encontrado foi -0,0938. A razão entre esses coeficientes é de 43,8, o que significa que os entrevistados estão dispostos a caminhar 43,8 metros a mais para cada minuto a menos de espera na parada.

Os *trade-offs* entre a distância de caminhada e os outros atributos são apresentados na tabela 5.

Tabela 5 – *Trade-offs* entre os atributos

| a pessoa estaria disposta a andar: | |
|------------------------------------|--|
| 219,16 | metros a mais para poupar 5 minutos de espera |
| 87,38 | metros a mais para aumentar 1 policial a cada 1000 habitantes |
| 17,05 | metros a mais para cada pessoa a menos no ônibus |
| 85,98 | metros a mais para passar de um pavimento "ruim" para um pavimento "bom" |

(fonte: elaborado pela autora)

9 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal do trabalho - estudar a disposição dos usuários a caminhar mais até a parada de ônibus mediante melhorias no serviço ofertado – foi atingido e os valores obtidos ficaram dentro dos valores imaginados pela autora.

O fato de o resultado do *trade-off* entre a distância de caminhada e o intervalo entre ônibus ter estimado que os usuários estariam dispostos a caminhar 219 metros a mais para diminuir em 5 minutos o intervalo entre os ônibus, reforça a ideia de que as pessoas preferem gastar o seu tempo caminhando ao invés de gastar o tempo parado.

Com os resultados obtidos, é possível começar um estudo sobre a viabilidade de aumento das distâncias entre as paradas de ônibus juntamente com melhorias em um dos outros atributos expostos no trabalho.

É importante ressaltar que o trabalho desenvolvido possui algumas limitações, como o fato de ter sido realizada somente através de formulário *on-line* e ter sido divulgada através de redes sociais resultou em uma amostra com uma faixa etária muito homogênea e uma incidência muito alta de estudantes. Se a pesquisa tivesse sido aplicada de maneira presencial, talvez fosse possível que essa amostra fosse mais heterogênea e, assim, mais representativa da população total. O grau de instrução dos entrevistados foi muito alto, também não sendo muito representativo da população de Porto Alegre.

Sugere-se para pesquisas futuras que sejam realizadas pesquisas presenciais e em locais distintos da cidade, visando buscar uma amostra com maior representatividade estatística da população de usuários de ônibus da cidade. Também sugere-se que sejam considerados outros atributos para compor os cenários como, por exemplo, a qualidade das paradas de ônibus e a presença de um sistema de informações nos pontos de ônibus (como os presentes em algumas cidades do mundo).

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana: Relatório Geral 2013**. São Paulo: 2015. Disponível em: <http://www.antp.org.br/_5dotSystem/userFiles/SIMOB/Relatorio%202013.pdf>. Acesso em: 15 maio 2016.
- BARCELLOS, M. M. **Relação Entre Importâncias Declarada e Derivada Aplicadas aos Atributos do Transporte Urbano por Ônibus**. 2014. 105 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
- BIERLAIRE, M. (2003) **BIOGEME: A free package for the estimation of discrete choice models**, Switzerland, 3rd Swiss Transportation Research Conference
- CENTRO DE ESTUDOS E DEBATES ESTRATÉGICOS, Consultoria Legislativa. **O desafio da mobilidade urbana**. 1. Ed. Brasília: Edições Câmara, 2015.
- Choice Metrics (2013) **Ngene 1.1 User Manual and Reference Guide**. Choice Metrics.
- EL-GENEIDY, A. M.; TETREAULT, P.; SURPRENANT-LEGAULT, J. (2010) **Pedestrian access to transit: Identifying redundancies and gaps using a variable service area analysis**. Proceedings of the 89th Annual Meeting of Transportation Research Board
- FERRAZ, A. C. P; TORRES, I. G. E. **Transporte Público Urbano**. 2. ed. São Carlos: Rima Editora, 2004.
- HENSHER, D. A. (1994) **Stated preference analysis of travel choices: The state of practice**. Transportation 21(2): 107–133
- KIMPEL, T.; DUEKER, K.; EL-GENEIDY, A. (2007) **Using GIS to measure the effect of overlapping service areas on passenger boardings at bus stops**. Urban and Regional Information Systems Association Journal, 19(1), 5-11. Disponível em: <http://tram.mcgill.ca/Research/Publications/overlapping_service_area.pdf>
- LADEIRA, M. C. M ; BOCKLAGE, M. C. O. ; ARAÚJO, Â. M. ; MICHEL, F. D. . **Crítérios de alocação das paradas de ônibus em Porto Alegre**. In: XXI ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2007, Rio de Janeiro. Panorama Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2007. Rio de Janeiro, 2007.
- NODARI, C. T. **Influência do Preço e da Marca na Demanda por Transporte Aéreo**. 1996. 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.
- ORTÚZAR, J. de D.; WILLUMSEN, L. G. **Modelling Transport**. 3rd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2001.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. Empresa Pública de Transporte e Circulação. **Pesquisa de origem e destino de Porto Alegre**. Porto Alegre, 2004. Disponível

em:

<http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/eptc/usu_doc/relatorio_edom_2003.pdf>. Acesso em: 10 mai 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. Empresa Pública de Transporte e Circulação. **Revista Transporte em Números**, Porto Alegre, n. 5, p. 9-35, 2012. Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/eptc/usu_doc/revista_onibus.pdf>. Acesso em: 29 mai 2016.

ROSE, J.; MULLEY, C.; TSAI, C.; HENSHER, D. **Will bus travellers walk further for a more frequent service? A Stated preference investigation**. Australasian Transport Research Forum 2013, Brisbane, Australia, 2013

SENNA, L. A. dos S. **Economia e Planejamento dos Transportes**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

SHRESTHA, R. M.; ZOLNIK, E. J. *Eliminating Bus Stops: Evaluating Changes in Operations, Emissions and Coverage*, Journal of Public Transportation, Vol. 16, No. 2, 2013. Disponível em: <http://www.nctr.usf.edu/wp-content/uploads/2013/07/16.2_zolnik.pdf>

VASCONCELLOS, E. A. de; CARVALHO, C. H. R. de; PEREIRA, R. H. M. **Transporte e mobilidade urbana**. Brasília: CEPAL-IPEA, 2011. Textos para Discussão CEPAL-IPEA, n. 34. Disponível em: <<http://repositorio.cepal.org/>>

ZHAO, F.; CHOW, L.; LI, M.; UBAKA, I.; GAN, A. (2003) **Forecasting transit walk accessibility: Regression model alternative to buffer**. Transportation Research Record, 1835, 34-41. Disponível em: <http://www.ltrc.lsu.edu/TRB_82/TRB2003-001007.pdf>

APÊNDICE A – Desenho do questionário final

| Cenário 1 | | |
|--|---------------|---------------|
| | Alternativa 1 | Alternativa 2 |
| Distância de caminhada até a parada | 3 | 0 |
| Tempo de intervalo entre dois ônibus | 0 | 2 |
| Lotação do coletivo | 3 | 0 |
| Número de policias a cada 1000 habitantes | 0 | 1 |
| Qualidade do pavimento da calçada | 0 | 1 |

Choice question:

| Cenário 2 | | |
|--|---------------|---------------|
| | Alternativa 1 | Alternativa 2 |
| Distância de caminhada até a parada | 1 | 2 |
| Tempo de intervalo entre dois ônibus | 2 | 0 |
| Lotação do coletivo | 4 | 0 |
| Número de policias a cada 1000 habitantes | 0 | 0 |
| Qualidade do pavimento da calçada | 0 | 1 |

Choice question:

| Cenário 3 | | |
|--|---------------|---------------|
| | Alternativa 1 | Alternativa 2 |
| Distância de caminhada até a parada | 2 | 0 |
| Tempo de intervalo entre dois ônibus | 1 | 1 |
| Lotação do coletivo | 1 | 2 |
| Número de policias a cada 1000 habitantes | 1 | 0 |
| Qualidade do pavimento da calçada | 0 | 0 |

Choice question:

| Cenário 4 | | |
|--|---------------|---------------|
| | Alternativa 1 | Alternativa 2 |
| Distância de caminhada até a parada | 0 | 3 |
| Tempo de intervalo entre dois ônibus | 0 | 2 |
| Lotação do coletivo | 2 | 1 |
| Número de policias a cada 1000 habitantes | 1 | 0 |
| Qualidade do pavimento da calçada | 1 | 0 |

Choice question:

| Cenário 5 | | |
|--|---------------|---------------|
| | Alternativa 1 | Alternativa 2 |
| Distância de caminhada até a parada | 2 | 1 |
| Tempo de intervalo entre dois ônibus | 1 | 1 |
| Lotação do coletivo | 3 | 1 |
| Número de policias a cada 1000 habitantes | 1 | 0 |
| Qualidade do pavimento da calçada | 1 | 0 |

Choice question:

| Cenário 6 | | |
|--|---------------|---------------|
| | Alternativa 1 | Alternativa 2 |
| Distância de caminhada até a parada | 3 | 0 |
| Tempo de intervalo entre dois ônibus | 1 | 1 |
| Lotação do coletivo | 0 | 3 |
| Número de policias a cada 1000 habitantes | 0 | 1 |
| Qualidade do pavimento da calçada | 1 | 0 |

Choice question:

| Cenário 7 | | |
|--|---------------|---------------|
| | Alternativa 1 | Alternativa 2 |
| Distância de caminhada até a parada | 1 | 1 |
| Tempo de intervalo entre dois ônibus | 2 | 0 |
| Lotação do coletivo | 0 | 4 |
| Número de policias a cada 1000 habitantes | 1 | 0 |
| Qualidade do pavimento da calçada | 0 | 1 |

Choice question:

| Cenário 8 | | |
|--|---------------|---------------|
| | Alternativa 1 | Alternativa 2 |
| Distância de caminhada até a parada | 0 | 3 |
| Tempo de intervalo entre dois ônibus | 0 | 2 |
| Lotação do coletivo | 1 | 3 |
| Número de policias a cada 1000 habitantes | 0 | 1 |
| Qualidade do pavimento da calçada | 0 | 1 |

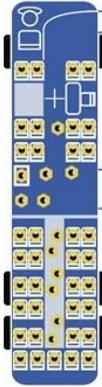
Choice question:

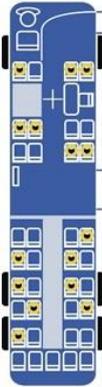
| Cenário 9 | | |
|--|---------------|---------------|
| | Alternativa 1 | Alternativa 2 |
| Distância de caminhada até a parada | 0 | 2 |
| Tempo de intervalo entre dois ônibus | 2 | 0 |
| Lotação do coletivo | 2 | 2 |
| Número de policias a cada 1000 habitantes | 0 | 1 |
| Qualidade do pavimento da calçada | 1 | 0 |

Choice question:

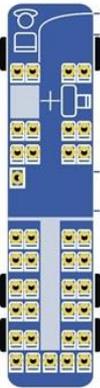
APÊNDICE B – Cartões utilizados na pesquisa

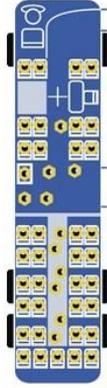
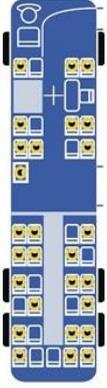
BLOCO 1

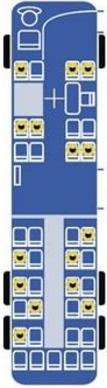
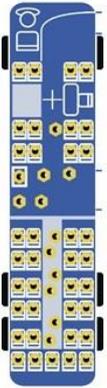
| Situação 1 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 800 metros | 200 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 5 minutos | 15 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

| Situação 2 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 400 metros | 600 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 15 minutos | 5 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

| Situação 3 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 600 metros | 200 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 10 minutos | 10 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 4 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Ruim |

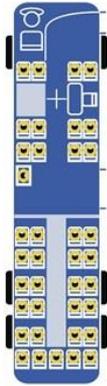
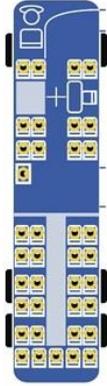
| Situação 4 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 200 metros | 800 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 5 minutos | 15 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 4 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Bom | Ruim |

| Situação 5 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 600 metros | 400 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 10 minutos | 10 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 4 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Bom | Ruim |

| Situação 6 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 800 metros | 200 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 10 minutos | 10 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Bom | Ruim |

| Situação 7 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 400 metros | 400 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 15 minutos | 5 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 4 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

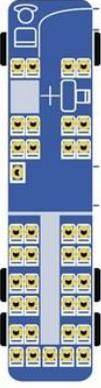
| Situação 8 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 200 metros | 800 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 5 minutos | 15 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

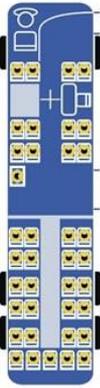
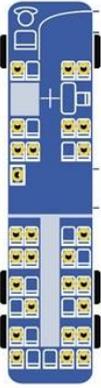
| Situação 9 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 200 metros | 600 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 15 minutos | 5 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Bom | Ruim |

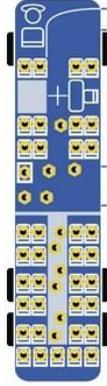
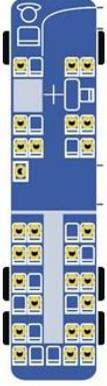
BLOCO 2

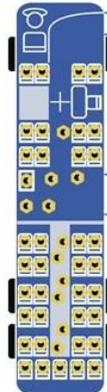
| Situação 1 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 800 metros | 200 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 10 minutos | 20 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

| Situação 2 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 400 metros | 600 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 20 minutos | 10 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

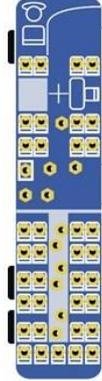
| Situação 3 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 600 metros | 200 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 15 minutos | 15 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 4 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Ruim |

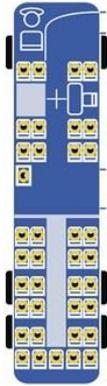
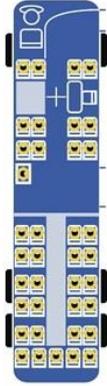
| Situação 4 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 200 metros | 800 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 10 minutos | 20 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 4 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Bom | Ruim |

| Situação 5 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 600 metros | 400 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 15 minutos | 15 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 4 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Bom | Ruim |

| Situação 6 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 800 metros | 200 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 15 minutos | 15 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Bom | Ruim |

| Situação 7 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 400 metros | 400 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 20 minutos | 10 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 4 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

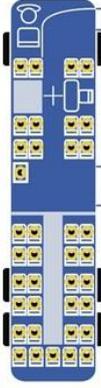
| Situação 8 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 200 metros | 800 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 10 minutos | 20 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

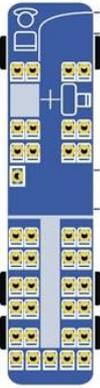
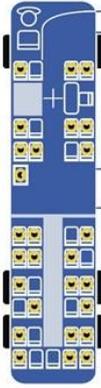
| Situação 9 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 200 metros | 600 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 20 minutos | 10 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Bom | Ruim |

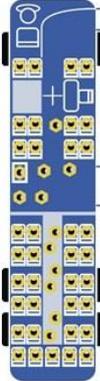
BLOCO 3

| Situação 1 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 800 metros | 200 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 20 minutos | 30 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

| Situação 2 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 400 metros | 600 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 30 minutos | 20 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

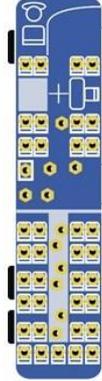
| Situação 3 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 600 metros | 200 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 25 minutos | 25 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 4 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Ruim |

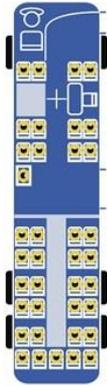
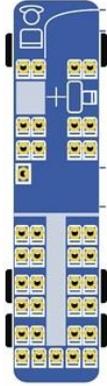
| Situação 4 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 200 metros | 800 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 20 minutos | 30 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 4 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Bom | Ruim |

| Situação 5 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 600 metros | 400 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 25 minutos | 25 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 4 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Bom | Ruim |

| Situação 6 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 800 metros | 200 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 25 minutos | 25 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Bom | Ruim |

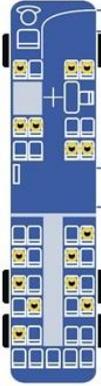
| Situação 7 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 400 metros | 400 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 30 minutos | 20 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 4 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

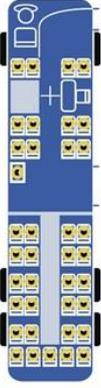
| Situação 8 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 200 metros | 800 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 20 minutos | 30 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

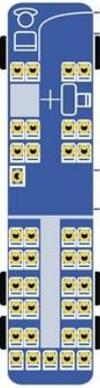
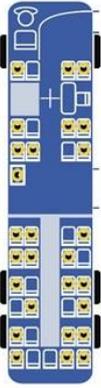
| Situação 9 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 200 metros | 600 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 30 minutos | 20 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Bom | Ruim |

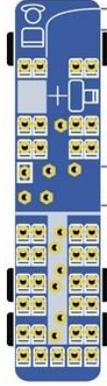
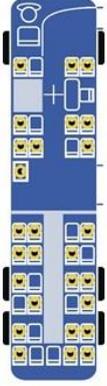
BLOCO 4

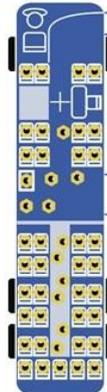
| Situação 1 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 800 metros | 200 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 25 minutos | 35 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

| Situação 2 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 400 metros | 600 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 35 minutos | 25 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

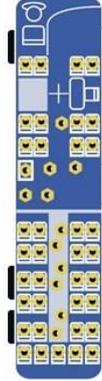
| Situação 3 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 600 metros | 200 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 30 minutos | 30 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 4 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Ruim |

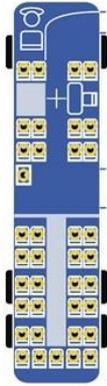
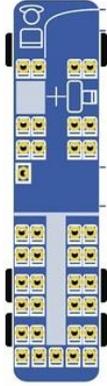
| Situação 4 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 200 metros | 800 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 25 minutos | 35 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 4 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Bom | Ruim |

| Situação 5 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 600 metros | 400 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 30 minutos | 30 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 4 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Bom | Ruim |

| Situação 6 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 800 metros | 200 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 30 minutos | 30 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Bom | Ruim |

| Situação 7 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 400 metros | 400 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 35 minutos | 25 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 4 policiais | 2 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

| Situação 8 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 200 metros | 800 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 25 minutos | 35 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Ruim | Bom |

| Situação 9 | | |
|---|--|---|
| | Alternativa A | Alternativa B |
| Distância de caminhada até a parada de ônibus | 200 metros | 600 metros |
| Intervalo entre 2 ônibus | 35 minutos | 25 minutos |
| Lotação dos coletivos |  |  |
| Quantidade de policiais a cada 1.000 habitantes na região de caminhada até a parada (Situação atual de Porto Alegre: 2 policiais a cada 1000 habitantes) | 2 policiais | 4 policiais |
| Qualidade do pavimento na caminhada até a parada (Bom: pavimento de boa qualidade, nivelado, mantido, sem falhas) | Bom | Ruim |