

Janeiro

2024

RELATÓRIO 04-E1

Resultados da Pesquisa de Mobilidade Urbana (online)

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA VIÁRIO DA CIDADE DE PETRÓPOLIS (1ª PARTE)

Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós- Graduação e Pesquisa
em Engenharia (COPPE/UFRJ)



PROJETO: PET-24.896

UFRJ/COPPETEC



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ

**INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA EM ENGENHARIA – COPPE**

PROGRAMA DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES – PET

Coordenação

Marcelino Aurélio Vieira da Silva – Prof. Dr. do Departamento de Engenharia de Transportes PET/COPPE/UFRJ

Equipe Técnica

Bady Nunes de Carvalho

Lucas Ribeiro Sampaio

Marcus Hugo Sant' Anna Cardoso

Pedro Henrique Paixão Batista

Tomás Oliveira Cazelli

Sumário

1	APRESENTAÇÃO	1
2	PESQUISA adicional realizada junto à população de petrópolis (formulário online)	2
3	Resultados da pesquisa	3
3.1	CONSIDERAÇÕES finais	22
	Referências	23

1 APRESENTAÇÃO

O Espaço Tecnológico Professor Amaranto Lopes Pereira - LESFER da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) foi contratado pela Companhia Petropolitana de Trânsito e Transportes – CPTRANS, da Prefeitura Municipal de Petrópolis, para fins de elaboração de um DIAGNÓSTICO DO SISTEMA VIÁRIO DA CIDADE DE PETRÓPOLIS.

Desta forma, conforme restou pactuado no Contrato de Prestação de Serviços nº 249/2022, celebrado entre a CPTRANS e a Universidade Federal do Rio de Janeiro, com a interveniência da Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos – COPPETEC, o presente Relatório tem por objetivo, apresentar informações adicionais relativas à pesquisa origem / destino realizada na modalidade online junto à população de Petrópolis.

2 PESQUISA ADICIONAL REALIZADA JUNTO À POPULAÇÃO DE PETRÓPOLIS (FORMULÁRIO ONLINE)

De forma a robustecer a análise anteriormente efetuada junto aos usuários do transporte público coletivo por ônibus, realizada nos terminais rodoviários do município (Relatório 04), optou-se pela realização de uma pesquisa adicional, desta vez realizada na modalidade online.

A decisão pela sua realização se deu por ocasião da realização de diferentes seminários na CPTRANS, na oportunidade em que os resultados dos trabalhos efetuados pela equipe da COPPE/UFRJ foram apresentados aos técnicos da companhia. Conforme mencionado pelos técnicos, embora a quantidade de entrevistas realizadas tenha alcançado um valor expressivo, sua realização, apenas nos terminais rodoviários poderia não ter a abrangência adequada, uma vez que nem todos os usuários da rede se utilizam dessas infraestruturas.

Em razão de tanto, diferentes formulários foram elaborados e aplicados à população de Petrópolis na modalidade online. O formulário continha informações relacionadas às características socioeconômicas dos respondentes, utilização ou não do transporte público e, em caso positivo, sua frequência, características das viagens realizadas, tais como horário, origem, destino, modo utilizado, entre outras inúmeras questões que serão adiante apresentadas.

O link para a participação foi disponibilizado no sítio eletrônico da Prefeitura Municipal de Petrópolis, além de ter sido encaminhado a diferentes redes sociais de grupos interessados no tema. Um total de 224 pessoas, ou seja, 0,08% da população, segundo o mais recente censo realizado pelo IBGE participaram da pesquisa tendo respondido os questionários entre os dias 01 de novembro de 2023 e 06 de janeiro de 2024, conforme apresentado na Figura 2.1.

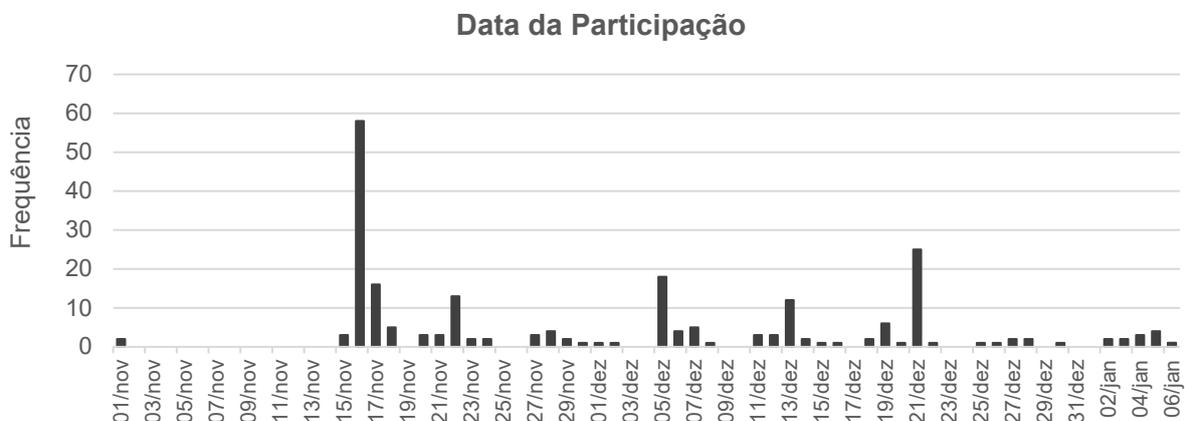


Figura 2.1: Frequência de participação na pesquisa online

3 RESULTADOS DA PESQUISA

Mobilidade urbana, segundo Guimarães (2019) é o que proporciona ligação eficiente aos bens e serviços, o que se pode obter, especialmente no contexto urbano, por um programa de planificações, restrições e direcionamentos, mas, sobretudo, pela oferta adequada de transportes públicos e de uma infraestrutura de sistema viário, equipamentos, instalações, controle e sinalização próprios à circulação eficiente dos diferentes modos de transporte. Além disso, segundo o autor, é desejável a integração destes diferentes modos e das respectivas tarifas, tudo com o amparo de um ordenamento legal fulcrado em princípios, para que haja flexibilidade e efetividade da norma ao contexto mais atual possível. Nesse contexto do que se entende por mobilidade urbana eficiente, um levantamento adicional foi realizado com o objetivo de averiguar, junto à população, usuários do transporte público ou não, as principais características de seus deslocamentos pelo município.

No presente item do Relatório, portanto, serão apresentados, o conjunto de perguntas realizadas aos usuários entrevistados, bem como suas respostas.

Inicialmente, os entrevistados foram questionados quanto a terem ou não participado das pesquisas realizadas nos terminais rodoviários do município pela equipe da COPPE/UFRJ. Isso para que fosse possível avaliar o ineditismo das respostas fornecidas. Conforme demonstrado, apenas 4,9% dos participantes já haviam sido entrevistados nos terminais, o que torna os resultados da presente pesquisa, satisfatórios, em termos de ineditismo e ausência de duplicidade de informações.

Você foi recentemente entrevistado pela equipe da COPPE/UFRJ em algum terminal rodoviário da cidade de Petrópolis?

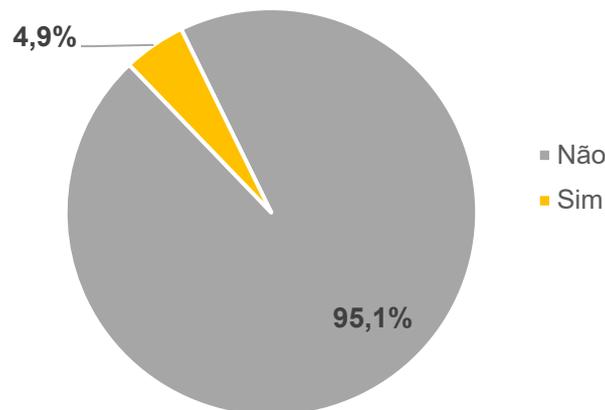


Figura 3.1: Indivíduos entrevistados anteriormente pela equipe da COPPE/UFRJ nos terminais rodoviários

Em seguida, os respondentes eram questionados quanto ao uso do transporte público. Isso porque, considerando que esta pesquisa se deu de forma online, poderiam participar do estudo, usuários ou não da rede de transporte público. Este era justamente um dos objetivos da referida pesquisa, ou seja, coletar informações também de não usuários da rede. Desta forma, pessoas que se deslocam por automóvel particular, táxi, transporte por aplicativo ou mesmo a pé ou por bicicleta, na categoria denominada “transporte ativo” puderam participar do estudo e fornecer informações.

Conforme apresentado na Figura 3.2, 19,4% dos respondentes não utilizam o transporte público em seus deslocamentos frequentes em Petrópolis.

Você utiliza Transporte Público por ônibus em Petrópolis?

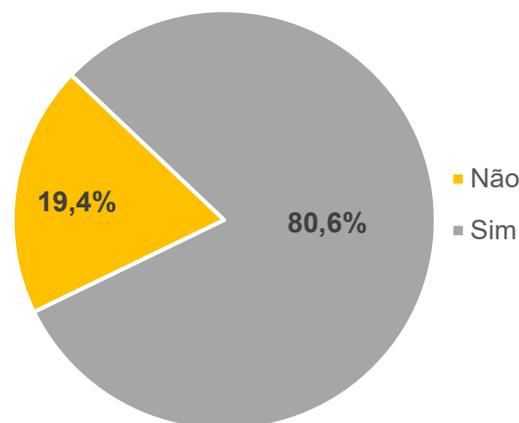


Figura 3.2: Percentual de usuários do Transporte Público (entrevistados)

Em seguida, uma série de informações socioeconômicas seriam solicitadas aos participantes. Contudo, por se tratar de uma pesquisa online e, considerando o expressivo tempo que perguntas dessa natureza poderiam acarretar à participação e preenchimento dos formulários, sem que trouxessem qualquer informação em termos de mobilidade e movimento da população, optou-se por levantar apenas a informação relativa ao gênero dos participantes.

Cumpramos ressaltar ainda que a mobilidade urbana afeta homens, mulheres e grupos raciais de maneiras diferentes, devido a fatores como papéis sociais, segurança e acesso a recursos. Portanto, dentre o conjunto de questões que se buscou levantar nas pesquisas efetuadas, constou o gênero dos entrevistados.

Essa informação é de grande relevância, não apenas para a promoção da equidade e para que sejam eliminadas as desigualdades raciais no planejamento e na implementação de políticas de mobilidade, mas também para fins de criação de infraestruturas de transporte mais inclusivas, considerando as diferentes demandas

dos usuários. Em pesquisas de mobilidade, as estatísticas e pesquisas variam de acordo com o local e o contexto específico, mas em geral, as mulheres costumam usar o transporte público com frequência semelhante ou até maior do que os homens (Uteng, 2011; Bender e Nassi, 2021).

No entanto, é importante observar que a utilização do transporte público pode ser influenciada por vários fatores, como cultura, localização geográfica, disponibilidade e qualidade dos serviços de transporte, entre outros. No contexto da presente pesquisa, viu-se que 34,7% dos respondentes eram homens e 65,3%, mulheres.

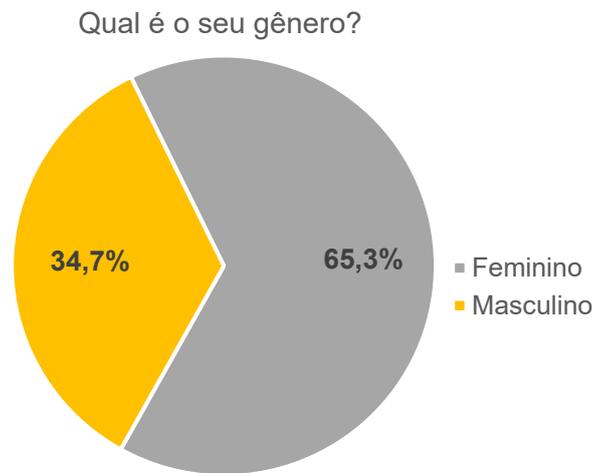


Figura 3.3: Gênero dos entrevistados

Prosseguindo no levantamento de dados para a pesquisa, os usuários eram convidados a informar o seu distrito de residência. Os resultados da pesquisa podem ser visualizados na Tabela 3.1. Infelizmente, conforme demonstrado, as 224 entrevistas realizadas impossibilitam a utilização dos dados aqui contidos com níveis de confiança satisfatórios, considerando toda a população do município, que, segundo o mais recente censo realizado pelo IBGE, é de 278.881 pessoas. Além disso, embora uma maior parcela de moradores dos distritos de Petrópolis e Cascatinha tenha participado, poucas respostas foram coletadas junto a moradores dos demais distritos.

Tabela 3.1: Distrito de residência dos entrevistados

Qual é o DISTRITO da sua residência?	n	(%)
Petrópolis	162	72,6%
Cascatinha	31	13,9%
Itaipava	16	7,2%
Pedro do Rio	4	1,8%
Posse	4	1,8%
Não mora no município de Petrópolis	7	3,1%

Total Geral	224	100%
--------------------	------------	-------------

Uma vez que o menor perímetro utilizado em todo o projeto foi o bairro, a partir de malhas territoriais obtidas junto ao Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro e à Prefeitura Municipal de Petrópolis, por meio de Secretaria competente, a pergunta relativa à residência dos respondentes também foi apresentada, desta vez, em relação ao bairro. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 3.2.

Tabela 3.2: Bairro de residência dos entrevistados

Bairro de Residência	n	(%)
Corrêas	19	8,5%
Taquara	19	8,5%
Quarteirão Brasileiro	18	8,0%
Araras	14	6,3%
não respondeu	13	5,8%
Bingen	12	5,4%
Mosela	11	4,9%
Meio da Serra	8	3,6%
Alto da Serra	7	3,1%
Independência	7	3,1%
Morin	7	3,1%
Valparaíso	7	3,1%
Centro	6	2,7%
São Sebastião	5	2,2%
Cascatinha	4	1,8%
Dr. Thouzet	4	1,8%
Itaipava	4	1,8%
Posse	4	1,8%
Sargento Boening	4	1,8%
Carangola	3	1,3%
Castelânea	3	1,3%
Quarteirão Ingelheim	3	1,3%
Quitandinha	3	1,3%
Retiro	3	1,3%
Benfica	2	0,9%
Castelo São Manuel	2	0,9%
Coronel Veiga	2	0,9%
Estrada da Saudade	2	0,9%
Fazenda Inglesa	2	0,9%
Floresta	2	0,9%
Nogueira	2	0,9%
Quissamã	2	0,9%
Siméria	2	0,9%
Vila Rica	2	0,9%
Barão do Rio Branco	1	0,4%

Bairro de Residência	n	(%)
Boa Vista	1	0,4%
Bonsucesso	1	0,4%
Capela	1	0,4%
Castrioto	1	0,4%
Caxambu	1	0,4%
Chácara Flora	1	0,4%
Córrego Grande	1	0,4%
Duques	1	0,4%
Espírito Santo	1	0,4%
Itamarati	1	0,4%
Laginha	1	0,4%
Roseiral	1	0,4%
Samambaia	1	0,4%
Secretário	1	0,4%
Vila Felipe	1	0,4%
Total Geral	224	100%

De modo que fosse possível se ter uma visualização mais prática em relação aos bairros de residência dos respondentes, os mesmos dados constantes na tabela apresentada anteriormente, são reproduzidos na Figura 3.4. De forma geral, embora se tenha observado uma maior concentração de respondentes residindo em determinadas regiões do município, viu-se que a pesquisa teve uma considerável abrangência. Isso porque participaram e preencheram os formulários, moradores de diversos bairros espalhados pelo município, alcançando todos os distritos.

Bairro de Residência dos Participantes

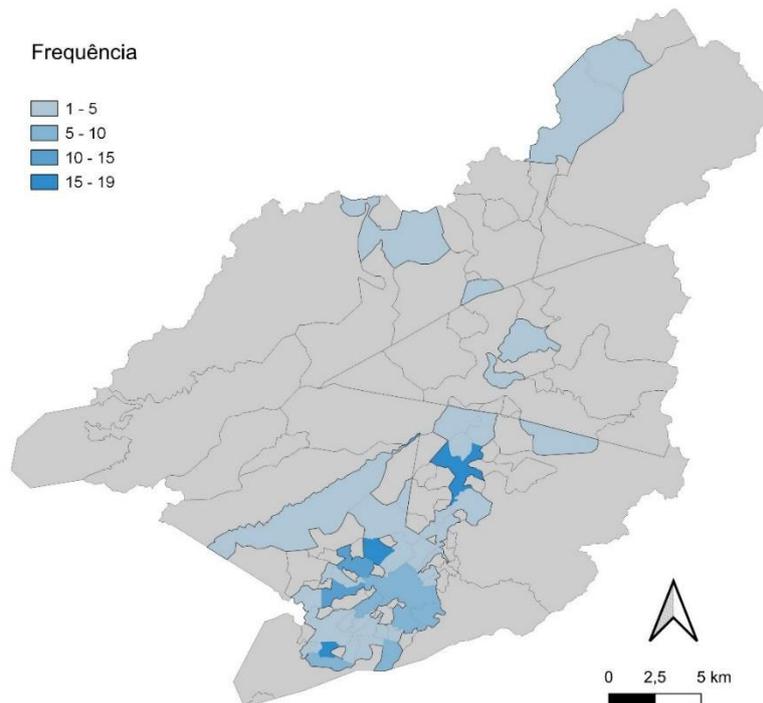


Figura 3.4: Mapeamento dos bairros de residência dos entrevistados

Quanto aos dados de deslocamento da população, como já ressaltado em produtos anteriores, cabe rememorar que a pandemia do novo coronavírus impôs, sobretudo no ano de 2020, severas alterações aos padrões de mobilidade urbana em todo o mundo e no Brasil.

Segundo a CNT (2022), as dificuldades econômicas e os aumentos generalizados de preços contribuíram para que 28,7% da demanda pré-pandemia não tenha retornado ao transporte público¹, que paulatinamente tem se tornado menos universal e mais excludente do ponto de vista social. E no contexto do Estado do Rio de Janeiro, assim como no restante do país, a configuração da demanda por transportes ainda não se recuperou a ponto de se poder considerar, com razoável precisão, aquela que se verificava até o ano de 2019.

Feitas essas considerações, a próxima pergunta apresentada aos entrevistados consistiu no seu bairro de origem, considerando os principais deslocamentos efetuados. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 3.3.

Tabela 3.3: Bairro de origem dos entrevistados

Bairro de Origem	n	(%)
Corrêas	19	8,5%

¹ Anuário NTU 2021-2022; dado de queda da demanda referente a abril/2022

Bairro de Origem	n	(%)
Quarteirão Brasileiro	16	7,1%
Taquara	16	7,1%
Araras	14	6,3%
Bingen	12	5,4%
Mosela	11	4,9%
Centro	10	4,5%
Alto da Serra	9	4,0%
não respondeu	9	4,0%
Itaipava	8	3,6%
Morin	8	3,6%
Cascatinha	6	2,7%
Independência	6	2,7%
Meio da Serra	6	2,7%
Valparaíso	6	2,7%
Quitandinha	5	2,2%
São Sebastião	5	2,2%
Dr. Thouzet	4	1,8%
Posse	4	1,8%
Carangola	3	1,3%
Quarteirão Ingelheim	3	1,3%
Retiro	3	1,3%
Vila Felipe	3	1,3%
Benfica	2	0,9%
Castelânea	2	0,9%
Estrada da Saudade	2	0,9%
Floresta	2	0,9%
Nogueira	2	0,9%
Quissamã	2	0,9%
Samambaia	2	0,9%
Sargento Boening	2	0,9%
Siméria	2	0,9%
Vila Rica	2	0,9%
Atílio Marotti	1	0,4%
Boa Vista	1	0,4%
Capela	1	0,4%
Castelo São Manuel	1	0,4%
Castrioto	1	0,4%
Caxambu	1	0,4%
Coronel Veiga	1	0,4%
Córrego Grande	1	0,4%
Duques	1	0,4%
Espírito Santo	1	0,4%
Fazenda Inglesa	1	0,4%
Gulf	1	0,4%

Bairro de Origem	n	(%)
Itamarati	1	0,4%
Laginha	1	0,4%
Praça Catulo	1	0,4%
Rio de Janeiro	1	0,4%
Roseiral	1	0,4%
Secretário	1	0,4%
Total Geral	224	100%

Da mesma forma que no mapeamento dos bairros de residência, os bairros de origem também foram apresentados em mapas, a fim de facilitar sua visualização. O que se nota aqui, como já era de se esperar, é uma significativa semelhança entre os mapas de residência dos respondentes e o de origem das viagens. Isso porque, como tradicionalmente ocorre, a maior parte das pessoas inicia suas viagens, seja por transporte público, seja por automóvel ou ainda por transporte ativo, em locais próximos às suas residências.

O mapeamento dos bairros de origem das viagens pode ser visualizado na Figura 3.5.

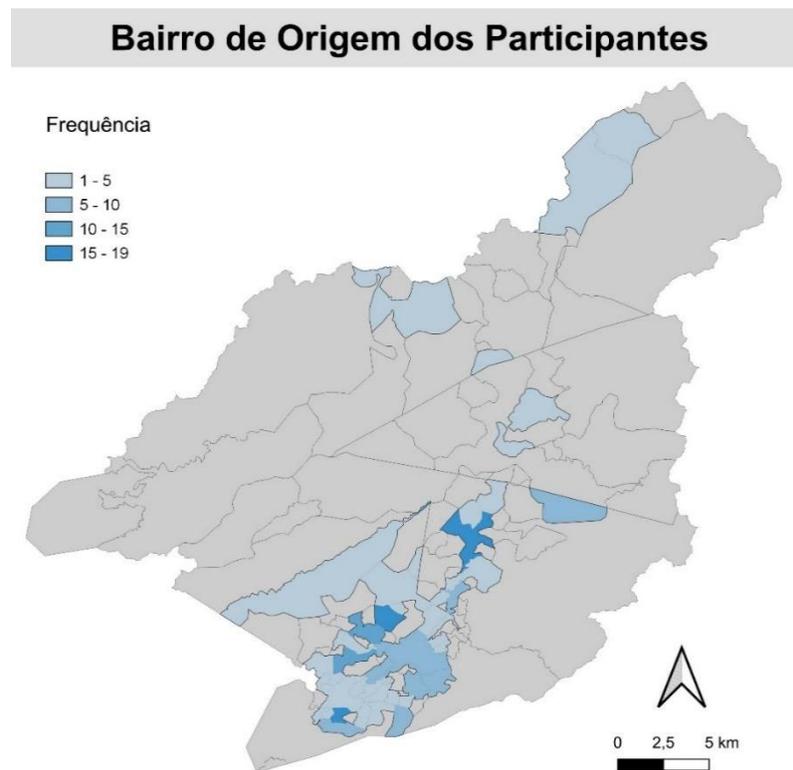


Figura 3.5: Mapeamento dos bairros de origem dos entrevistados

Prosseguindo na análise, os entrevistados eram questionados em relação aos seus bairros de destino. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 3.4. Como já era

de se esperar, a maior parte dos respondentes afirmou ter como destino de suas viagens, o Centro do município (58,5%).

Tabela 3.4: Bairro de destino dos entrevistados

Bairro de Destino	n	(%)
Centro	131	58,5%
Bingen	19	8,5%
Itaipava	12	5,4%
não respondeu	12	5,4%
Corrêas	10	4,5%
Quitandinha	9	4,0%
Alto da Serra	7	3,1%
Valparaíso	5	2,2%
Araras	2	0,9%
Castelânea	2	0,9%
Nogueira	2	0,9%
Pedro do Rio	2	0,9%
Retiro	2	0,9%
Bonfim	1	0,4%
Carangola	1	0,4%
Coronel Veiga	1	0,4%
Independência	1	0,4%
Morin	1	0,4%
Mosela	1	0,4%
Posse	1	0,4%
Quarteirão Brasileiro	1	0,4%
Vila Felipe	1	0,4%
Total Geral	224	100%

Finalmente, em relação aos fluxos verificados, os bairros de destino também foram apresentados em mapas a fim de facilitar sua visualização no município. Pela Figura 3.6 é possível visualizar os bairros de destino, com uma expressiva concentração, como já mencionado, no Centro da cidade.

Bairro de Destino dos Participantes

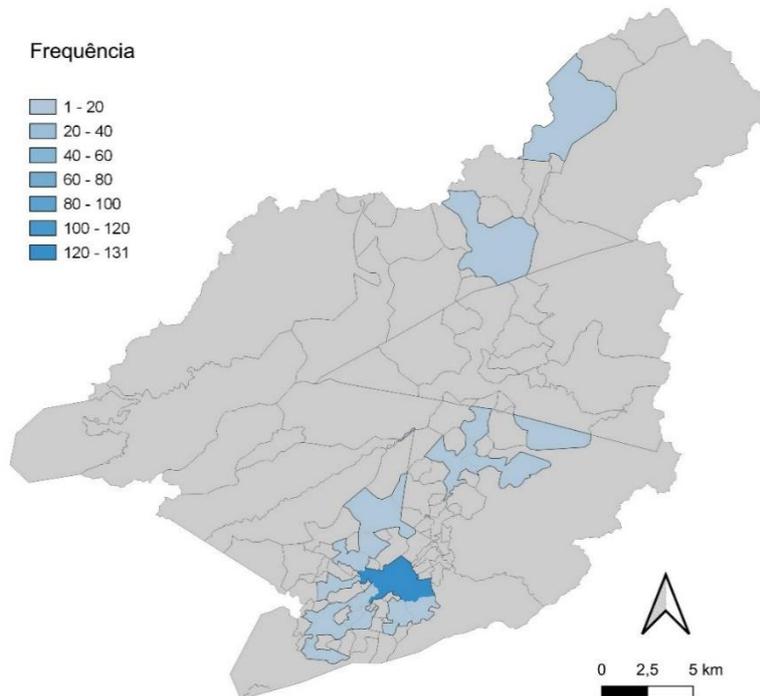


Figura 3.6: Mapeamento dos bairros de destino dos entrevistados

Como mencionado anteriormente, um dos objetivos da presente pesquisa consistiu em se ter um levantamento de informações atinentes não apenas ao público que se utiliza do transporte público coletivo, mas também pessoas que se deslocam por meio de outros modos de transporte. Na Tabela 3.5 é possível visualizar os percentuais de entrevistados que se utilizam de cada um, conforme lhes foi apresentado. No entanto, conforme demonstrado, a maior parte dos entrevistados (40,6%) se utiliza dos ônibus em seus deslocamentos frequentes pelo município. Um dado que se sobressai como uma nova realidade em muitas cidades brasileiras é o expressivo volume de pessoas que se desloca mediante uso de transporte por aplicativo (17,6%), sendo esta a 3ª categoria em grau de importância, de acordo com os resultados obtidos.

Tabela 3.5: Modos de transporte utilizados pelos entrevistados

Quais modos de transporte a seguir você costuma utilizar em seus deslocamentos em Petrópolis?	(%)
Ônibus	40,6%
Automóvel particular	21,1%
Automóvel (aplicativo)	17,6%
A pé	14,2%
Motocicleta	3,0%
Táxi	2,6%

Bicicleta	0,7%
Mototáxi	0,2%

Considerando a quantidade de entrevistas realizadas na modalidade online e a representatividade de cada um dos distritos do município, na Tabela 3.6 são apresentadas as divisões modais verificadas nos distritos em que se obteve uma amostra razoavelmente suficiente para a realização de tal análise.

Tabela 3.6: Modos de transporte utilizados pelos entrevistados (por distrito)

Quais modos de transporte a seguir você costuma utilizar em seus deslocamentos em Petrópolis?	Petrópolis	Cascatinha	Itaipava
Ônibus	42,5%	36,7%	25,0%
Automóvel particular	17,5%	30,0%	46,4%
Automóvel (aplicativo)	18,5%	21,7%	10,7%
A pé	14,9%	8,3%	10,7%
Motocicleta	2,9%	1,7%	3,6%
Táxi	2,9%	1,7%	0,0%
Bicicleta	0,3%	0,0%	3,6%
Mototáxi	0,3%	0,0%	0,0%
Total Geral	100%	100%	100%

Quanto ao uso de bicicletas, dentre os respondentes que participaram da pesquisa, observou-se que 95% não utiliza bicicleta em seus deslocamentos. Cumpre, no entanto, destacar que este resultado é evidentemente afetado pela pequena amostra que se teve nesta modalidade de pesquisa. Isso porque, as informações aqui apresentadas correspondem a apenas 224 entrevistas e, neste aspecto do uso de bicicletas, divergem de forma expressiva daquilo que foi observado na pesquisa realizada em campo, onde 4.575 pessoas foram ouvidas.

Tabela 3.7: Uso de bicicletas nos deslocamentos (entrevistados)

Você costuma se deslocar por bicicleta em Petrópolis?	(%)
Não utilizo bicicleta	95,0%
Sim, de 1 a 2 vezes por semana	3,6%
Sim, de 3 a 5 vezes por semana	0,5%
Sim, mais de 5 vezes por semana	0,9%
Total Geral	100%

Para além dos fluxos e do mapeamento de suas origens e destinos, outro fator de grande relevância em estudos de transporte consiste nos motivos das viagens, ou seja, a razão pela qual as pessoas se deslocam. O conhecimento dos motivos das viagens ajuda no planejamento e desenvolvimento de sistemas de transporte mais eficientes, além de possibilitar a compreensão das necessidades de deslocamento das pessoas, quais destinos são mais frequentemente procurados e quais são os principais fluxos de viagens.

Na Tabela 3.8 é possível visualizar os principais motivos das viagens conforme relatado pelos entrevistados. Também como já era de se esperar, o motivo “trabalho” foi aquele mais frequentemente citado pelos respondentes (34,5%) em relação às suas viagens realizadas no município.

Tabela 3.8: Motivos das viagens (entrevistados)

Motivo da Viagem	(%)
Trabalho	34,5%
Compras	19,4%
Consulta Médica	16,0%
Lazer	13,5%
Bancos ou serviços públicos	8,9%
Estudo	7,3%
Motivos Religiosos	0,4%
Total Geral	100%

Prosseguindo na análise, os entrevistados foram questionados quanto ao horário de início de seus deslocamentos. Esta informação se faz de grande relevância para fins de adequação da oferta de viagens à demanda do sistema. Em outras palavras, conhecer os horários das viagens possibilita a identificação dos períodos de maior demanda e, conseqüentemente, o ajuste da oferta de transporte. Além disso, conhecer os horários de início das viagens é fundamental para o dimensionamento adequado da infraestrutura de transporte. Isso inclui vias, calçadas, ciclovias e até mesmo a capacidade de estacionamento. Compreender os momentos em que a demanda é mais intensa ajuda a direcionar investimentos para as áreas que precisam de melhorias e garantir que a infraestrutura seja projetada para acomodar adequadamente o fluxo de pessoas.

As informações relativas aos horários de início e término dos deslocamentos podem ser visualizadas nas Figuras 3.7 e 3.8.

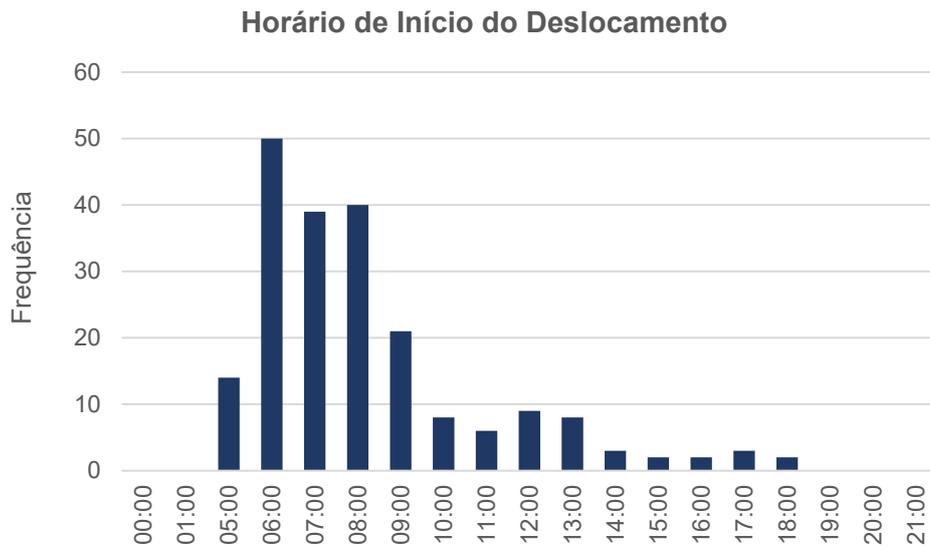


Figura 3.8: Horário do início dos deslocamentos dos entrevistados

As informações relativas aos horários de início das viagens dos usuários do sistema possibilitam uma ampla compreensão de seus padrões de deslocamento. Isso é especialmente importante no sentido de se melhor compreender como as pessoas estruturam suas rotinas diárias, como o horário de trabalho, de estudo e outros compromissos que afetam seus deslocamentos. Essas informações são também fundamentais para o planejamento urbano, possibilitando o desenvolvimento de estratégias mais eficazes para a distribuição dos serviços e infraestruturas de transporte.

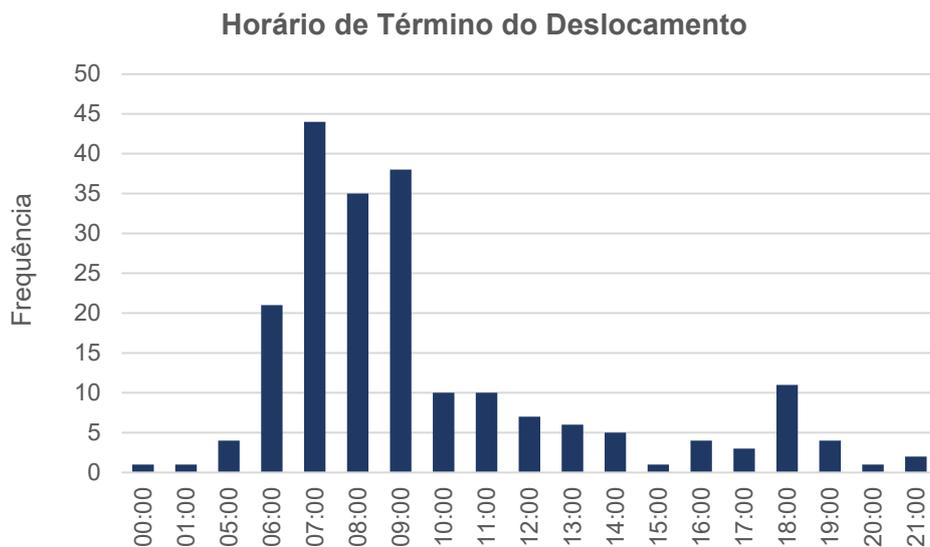


Figura 3.9: Horário do término dos deslocamentos dos entrevistados

Em seguida, os respondentes que são usuários do transporte público foram questionados quanto à frequência com que utilizam a rede. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 3.9. Importante ressaltar que a maior parte dos respondentes (53,3%) afirmou realizar viagens por transporte público diariamente.

Tabela 3.9: Frequência de utilização do Transporte Público (entrevistados)

Com qual frequência você utiliza o Transporte Público por ônibus em Petrópolis?	(%)
Diariamente	53,3%
1 vez por semana	7,2%
2 vezes por semana	8,9%
3 vezes por semana	7,2%
4 vezes por semana	6,1%
5 vezes por semana	14,4%
Apenas quando necessário	0,6%
não respondeu	2,2%
Total Geral	100,0%

Sabe-se que a acessibilidade e a mobilidade urbana são os pontos primordiais para se conquistar uma locomoção confortável e segura dentro da cidade (DUARTE et al., 2017). Segundo Guimarães (2019), quando se fala em acessibilidade, logo se pensa em um cadeirante, mas a acessibilidade envolve também outras preocupações. Como afirma o autor, a acessibilidade eficiente acontece quando todas as pessoas, especialmente (mas não somente) as pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, são satisfatoriamente conduzidas ou têm a seu dispor a viabilidade de, por meios próprios, alcançar os modos que permitirão a mobilidade eficiente para cada pessoa em qualquer ocasião ou circunstância.

Portanto, o planejamento do uso do solo e dos transportes, de maneira interativa, envolve pensar no planejamento da acessibilidade (Cascetta et al., 2013), pois como tal, se refere à facilidade com que atividades urbanas podem ser alcançadas a partir de determinada origem ou por determinados indivíduos em cada localidade (Levinson, 2012; Litman, 2016).

Cabe aqui destacar que a acessibilidade, segundo Vasconcellos (2012), é subdividida em duas categorias. A primeira, a macroacessibilidade, que tem relação direta com a abrangência espacial dos sistemas de transporte, refere-se à facilidade relativa de atravessar o espaço e atingir as construções e equipamentos urbanos desejados. Já a segunda categoria, a microacessibilidade, segundo o autor, refere-se à facilidade relativa de ter acesso direto aos veículos ou destinos desejados, por exemplo, condições de estacionamento e de acesso aos pontos de ônibus. Por esta razão,

buscou-se realizar uma ampla análise de acessibilidade em ambos os seus aspectos, de modo que se pudesse avaliar este importante atributo no município de Petrópolis.

A presente seção se reveste de fundamental importância, afinal, segundo Guimarães (2019), a inacessibilidade é representada pela quantidade de pessoas impossibilitadas de realizar uma rotina mínima, seja porque não têm acesso ao transporte público eficiente ou não contam com equipamentos urbanos e infraestrutura funcional acessível de outros serviços públicos em sua comunidade.

Por esta razão, questões relacionadas à facilidade com que a população alcança diferentes pontos do município, bem como em relação à qualidade desse acesso também foram apresentadas aos respondentes. Inicialmente, os respondentes que são usuários do transporte público eram questionados em relação ao tempo que costumam levar para acessar as estações ou pontos de parada dos ônibus. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 3.10.

Tabela 3.10: Tempo de acesso à estação/ponto de ônibus (entrevistados)

Quanto TEMPO você costuma levar para CHEGAR à estação/ponto de ônibus?	(%)
até 5 minutos	34,6%
de 5 a 10 minutos	28,5%
de 10 a 15 minutos	8,4%
de 15 a 20 minutos	9,5%
de 20 a 30 minutos	10,1%
de 30 a 40 minutos	6,1%
de 40 a 50 minutos	0,6%
de 50 minutos a 1 hora	0,6%
mais de 1 hora	1,7%
Total Geral	100%

Em seguida, os respondentes eram questionados quanto ao tempo em que costumam esperar pelos veículos, após terem acessado as estações ou pontos de parada dos ônibus. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 3.11.

Tabela 3.11: Tempo de espera pelo ônibus (entrevistados)

Após chegar à estação/ponto de ônibus, QUANTO TEMPO você costuma AGUARDAR pela chegada do ônibus?	(%)
até 5 minutos	2,8%
de 5 a 10 minutos	20,7%
de 10 a 15 minutos	17,3%
de 15 a 20 minutos	11,7%
de 20 a 30 minutos	15,6%

de 30 a 40 minutos	12,8%
de 40 a 50 minutos	6,7%
de 50 minutos a 1 hora	5,0%
mais de 1 hora	3,4%
não respondeu	3,9%
Total Geral	100%

Prosseguindo, os respondentes que são usuários do transporte público ainda eram questionados quanto à realização ou não de integração entre linhas. Conforme demonstrado, metade dos entrevistados afirma utilizar-se de ao menos uma integração em seus deslocamentos cotidianos.

Tabela 3.12: Realização de integração (entrevistados)

Você costuma fazer INTEGRAÇÃO entre diferentes linhas de ônibus?	(%)
Eu não faço integração. Em minhas viagens utilizo apenas 1 linha de ônibus	43,1%
Sim, eu faço integração. Utilizo 2 linhas de ônibus em minhas viagens	50,3%
Sim, eu faço integração. Utilizo mais de 2 linhas em minhas viagens	6,1%
Sim, faço integração. Utilizo 2 linhas de ônibus em minhas viagens	0,6%
Total Geral	100%

Os respondentes também foram questionados quanto ao tempo de viagem que costumam verificar em seus deslocamentos. Conforme demonstrado na Tabela 3.13, a maior parte dos respondentes afirma realizar viagens com até 40 minutos de duração. No entanto, um percentual expressivo (11%), afirma realizar viagens com duração superior a 1 hora.

Tabela 3.13: Tempo de viagem por ônibus
(entrevistados usuários do transporte público coletivo)

Considerando o seu principal trajeto, QUANTO TEMPO geralmente dura a sua viagem por ônibus?	(%)
até 5 minutos	0,6%
de 10 a 15 minutos	3,3%
de 15 a 20 minutos	18,2%
de 20 a 30 minutos	21,5%
de 30 a 40 minutos	21,5%
de 40 a 50 minutos	13,3%
de 5 a 10 minutos	2,2%
de 50 minutos a 1 hora	8,3%
mais de 1 hora	11,0%
Total Geral	100%

Prosseguindo para as questões relacionadas à resiliência do sistema de transporte público em face de possíveis fragilidades urbanas, os respondentes que são usuários da rede de transporte público eram perguntados quanto à interrupção de suas viagens. Em relação à interrupção, mais de 75% dos respondentes afirmaram que costuma ter suas viagens por ônibus interrompidas. Do total de entrevistados, 28,7% afirmaram que esse tipo de interrupção ocorre raramente e 48,2%, que costuma ocorrer com frequência. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 3.14.

Tabela 3.14: Interrupção de viagens
(entrevistados usuários do transporte público coletivo)

Você costuma ter sua viagem por ônibus interrompida com frequência?	(%)
Não	23,2%
Sim, acontece frequentemente	48,2%
Sim, mas acontece raramente	28,7%
Total Geral	100%

Já em relação aos principais motivos que acarretam a interrupção das viagens, a maior parte dos respondentes (78,1%) afirmou que se dão em razão de quebras ou panes nos veículos. Em segundo lugar em grau de importância, 16,8% dos respondentes afirmaram que as interrupções se dão por conta de fortes chuvas no município. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 3.15.

Tabela 3.15: Motivos das interrupções das viagens
(entrevistados usuários do transporte público coletivo)

Caso tenha respondido sim à pergunta anterior, qual ou quais são os principais motivos da interrupção?	(%)
Quebra/pane no veículo	78,1%
Chuvas fortes / enchentes	16,8%
Greves	3,2%
Problemas de Segurança Pública	1,9%
Total Geral	100%

Em seguida, os respondentes eram questionados quanto ao provável procedimento que adotariam, no caso da interrupção de suas viagens por ônibus. Conforme apresentado na Tabela 3.16, 71,8% afirmaram que desembarcariam do veículo e aguardariam por outro, o que demonstra uma forte dependência do ônibus. Chama mais uma vez atenção, o fato de que, dos respondentes, 10,4% afirmaram que no caso de uma eventual interrupção em sua viagem por ônibus, prosseguiriam seu

trajeto utilizando os serviços de transporte por aplicativo. Já quanto aos táxis, apenas 0,6% dos respondentes afirmaram que utilizariam este sistema de transporte público individual.

Tabela 3.16: Procedimento adotado em razão da interrupção da viagem (entrevistados usuários do transporte público coletivo)

Caso sua viagem por transporte público fosse interrompida e você precisasse desembarcar antes de chegar ao seu destino, o que você faria?	(%)
Desembarcaria e aguardaria por outro veículo (ônibus)	71,8%
Prosseguiria a pé	16,6%
Utilizaria os serviços de automóvel por aplicativo	10,4%
Prosseguiria de táxi	0,6%
Utilizaria carro particular	0,6%
Total Geral	100%

Prosseguindo para as questões relacionadas à resiliência do sistema de transporte público em face de possíveis fragilidades na segurança pública no município, os respondentes que são usuários da rede de transporte público eram perguntados quanto à experiências pretéritas envolvendo algum tipo de violência nos ônibus.

Como demonstrado na Tabela 3.17, apenas 14% dos respondentes afirmaram ter sofrido algum tipo de violência. Por outro lado, 76,8% afirmaram nunca ter sofrido violência no transporte público em Petrópolis.

Tabela 3.17: Experiência de violência nas viagens (entrevistados usuários do transporte público coletivo)

Você já sofreu algum tipo de violência no Transporte Público em Petrópolis? Exemplo: roubo, assalto, assédio	(%)
Não	76,8%
Sim	14,0%
Prefiro não responder	9,1%
Total Geral	100%

No caso daqueles que afirmaram ter sofrido algum tipo de violência no transporte público, ainda dentro das análises voltadas à resiliência do sistema, os respondentes eram questionados quanto à possíveis alterações em seus padrões de viagem, motivados pela sensação de insegurança. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 3.18.

Tabela 3.18: Realização de mudanças nos deslocamentos em razão de problemas de segurança pública (entrevistados usuários do transporte público coletivo)

Você realiza mudanças em suas viagens por Transporte Público em razão de problemas de segurança pública?	(%)
Não, por não achar necessário	49,1%
Não, por falta de opção	18,9%
Sim, modifico o horário da viagem	8,6%
Sim, modifico o local de embarque/desembarque	7,4%
Sim, deixo de transportar algum material comigo	6,9%
Sim, deixo de utilizar uma determinada linha de ônibus	5,7%
Sim, modifico o trajeto que faço a pé até a estação/ponto	3,4%
Total Geral	100%

Voltando a análise para os usuários de carros particulares, a próxima pergunta do questionário envolvia a frequência de utilização do automóvel. Conforme demonstrado na Tabela 3.19, 17,6% dos respondentes afirmaram utilizar o automóvel diariamente.

Tabela 3.19: Frequência de utilização de automóvel particular (entrevistados)

Com qual FREQUÊNCIA você se desloca por automóvel particular em Petrópolis?	(%)
Não utilizo automóvel	35,6%
Diariamente	17,6%
1 vez por semana	13,2%
2 vezes por semana	11,2%
3 vezes por semana	9,8%
4 vezes por semana	3,9%
5 vezes por semana	2,4%
Raramente	6,3%
Total Geral	100%

A mesma questão foi apresentada aos respondentes, desta vez em relação ao uso do transporte por aplicativo. Como demonstrado na Tabela 3.20, 4,5% dos respondentes afirmaram utilizar os serviços de transporte por aplicativo diariamente no município. Se considerarmos o percentual de quem utiliza este serviço ao menos 1 vez por semana, teríamos 40,9% dos respondentes.

Tabela 3.20: Frequência de utilização de automóvel por aplicativo (entrevistados)

Com qual FREQUÊNCIA você se desloca por automóvel por aplicativo em Petrópolis?	(%)
--	------------

Não utilizo automóvel por aplicativo	39,8%
1 vez ao mês	3,0%
De 2 a 3 vezes por mês	0,5%
1 vez por semana	21,4%
2 vezes por semana	9,5%
3 vezes por semana	4,5%
4 vezes por semana	0,5%
5 vezes por semana	0,5%
Diariamente	4,5%
Quando não tem ônibus no bairro	2,5%
Raramente	13,4%
Total Geral	100%

Por fim e em razão de sua importância no contexto de qualquer cidade, os respondentes também eram convidados a responder uma questão relacionada à frequência de utilização dos táxis. Os resultados são apresentados na Tabela 3.21.

Tabela 3.21: Frequência de utilização de táxi (entrevistados)

Com qual FREQUÊNCIA você se desloca por TÁXI em Petrópolis?	(%)
1 vez por mês	0,5%
1 vez por semana	7,5%
2 vezes por semana	2,5%
3 vezes por semana	1,0%
4 vezes por semana	0,5%
5 vezes por semana	0,5%
Não utilizo Táxi	76,9%
Raramente	10,6%
Total Geral	100%

3.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como mencionado anteriormente, ao contrário da pesquisa originalmente prevista, realizada em campo junto aos 4.575 usuários do transporte público nos terminais rodoviários do município, por meio da pesquisa online, planejada e executada após alguns meses de execução do presente projeto e pensada como um levantamento adicional, não se obteve uma quantidade expressiva em termos de significância estatística. De acordo com o mais recente censo realizado pelo IBGE, a população do

município de Petrópolis é composta por 278.881 pessoas. Portanto, 224 entrevistas coletadas representam apenas 0,08% de toda a população petropolitana.

De toda forma, os resultados aqui apresentados traduzem, de alguma forma, parte da realidade observada no município. Alguns percentuais apresentados se assemelham ao que restou verificado nas pesquisas de campo, outros não.

Juntamente com o presente Relatório, um arquivo em mídia contendo a planilha eletrônica com todas as 224 respostas fornecidas pelos respondentes também será disponibilizada à CPTRANS.

Recomenda-se que pesquisas realizadas nesta modalidade sejam periodicamente realizadas no município, de modo que as principais características dos deslocamentos efetuados pela população do município, bem como os principais atributos de suas viagens sejam constantemente conhecidos pelo poder público. Desta forma, decisões estratégicas em termos de mobilidade urbana poderão ser sempre tomadas, fundamentadas em um conjunto de dados, percepções da população e demais informações necessárias o mais atualizado possível.

REFERÊNCIAS

BENDER, Juliane E. Cavalcante e NASSI, C. David. Compreendendo as diferenças de deslocamento entre homens e mulheres: uma revisão da literatura. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes da ANPET, 35, 2021.

CASCETTA, E., MONTANINO, M., CARTENÌ, A. A new measure of accessibility based on perceived opportunities. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 87: 117-132, 10 de Outubro, 2013. DOI: 10.1016/j.sbpro.2013.10.598.

DUARTE, Fábio et al. *Introdução à Mobilidade Urbana*. 3ª. ed. Curitiba: Juruá, 2017. 108 p.

GUIMARÃES, Geraldo Spagno. *Comentários à Lei de Mobilidade Urbana: Lei nº 12.587/12 e atualizações: essencialidade, sustentabilidade, princípios e condicionantes do direito à mobilidade*. 2ª. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019. 303 p. ISBN 978-85-450-0658-9.

LITMAN, T. (2022) Evaluating accessibility for transportation planning: measuring people's ability to reach desired services and activities. *Victoria Transport Policy Institute*: 22. 2021.

SENNA, Luiz Afonso dos Santos. *Economia e Planejamento dos Transportes*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 258 p. ISBN 978-85-352-7736-4.

UTENG, T. P. (2011) *World development report 2012: Gender equality and development*.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. *Mobilidade Urbana e Cidadania*. São Paulo: Senac Nacional, 2012. 216 p. ISBN 978-85-7458-318-1.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. *Mobilidade Urbana e Cidadania*. São Paulo: Senac Nacional, 2012. 216 p. ISBN 978-85-7458-318-1.

VUCHIC, Vukan R. *Urban transit: operations, planning, and economics*. John Wiley & Sons, 2005.

Diagnóstico do sistema viário da cidade de Petrópolis (1 Parte)

Rio de Janeiro, 26 de janeiro de 2024

DocuSigned by:

A84C46DC55944C1...

Prof. Marcelino Aurélio Vieira da Silva

Coordenador do Projeto

  Prof. Andrea S. Santos
PET/COPPE/UFRJ
Slape 1692706
Assinatura do Coordenador do Programa
Prof. Andrea Souza Santos

Coordenadora do Programa de Engenharia de Transporte



Antonio MacDowell de Figueiredo

Diretora Superintendente da Fundação COPPETEC