

Janeiro

2024

# RELATÓRIO 12.1

## Análise de Projetos Estruturantes para Mobilidade Urbana (Transporte Ativo)

### 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

Bernardo Glioche Miranda

Lucas Ribeiro Sampaio

Marcus Hugo Sant' Anna Cardoso

Tomás Oliveira Cazelli



## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1. ESTRUTURA DO DOCUMENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2. PROCESSOS METODOLÓGICOS UTILIZADOS.....</b>	<b>9</b>
1.2.1. <i>People Near Transit (PNT).....</i>	10
1.2.2. <i>Análise qualitativa: Entrevistas de interceptação de usuários.....</i>	11
1.2.3. <i>Análise quantitativa: Avaliação in loco da condição das calçadas .....</i>	12
1.2.4. <i>Diretrizes de planejamento .....</i>	17
<b>2. DIAGNÓSTICO DA MOBILIDADE A PÉ NO ENTORNO DOS TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1. EFEITOS DA IMPLANTAÇÃO DE NOVOS TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO SOBRE A MOBILIDADE A PÉ.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2. ANÁLISES INICIAIS DAS ENTREVISTAS DE INTERCEPTAÇÃO DE USUÁRIOS NOS TERMINAIS DE ÔNIBUS.....</b>	<b>24</b>
2.2.1. <i>Terminal Itaipava.....</i>	25
2.2.2. <i>Terminal Corrêas.....</i>	26
2.2.3. <i>Terminal Itamarati .....</i>	26
2.2.4. <i>Terminal Centro.....</i>	26
2.2.5. <i>Terminal Bingen .....</i>	27
<b>2.3. PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS DOS TERMINAIS EXISTENTES SOBRE O ACESSO POR CAMINHADA DA POPULAÇÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>2.4. ASPECTOS FÍSICOS DO ACESSO POR CAMINHADA DA POPULAÇÃO AOS TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO .....</b>	<b>35</b>
<b>3. ESTRATÉGIAS E AÇÕES DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO .....</b>	<b>46</b>
<b>3.1. DIRETRIZ 1: REDISTRIBUIR O ESPAÇO VIÁRIO E OTIMIZAR SEU USO ..</b>	<b>48</b>
3.1.1. <i>Nível Estratégico (ações comuns a mobilidade a pé e por bicicleta) .....</i>	48
3.1.2. <i>Nível Estratégico (ações para a mobilidade a pé) .....</i>	49
3.1.3. <i>Nível Tático (ações comuns a mobilidade a pé e por bicicleta).....</i>	49
3.1.4. <i>Nível Tático (ações para a mobilidade a pé) .....</i>	49
3.1.5. <i>Nível Operacional (ações comuns a mobilidade a pé e por bicicleta) .....</i>	50
<b>3.2. DIRETRIZ 2: PROMOVER A ACESSIBILIDADE UNIVERSAL.....</b>	<b>51</b>
3.2.1. <i>Nível Estratégico (ações para a mobilidade a pé) .....</i>	51
3.2.2. <i>Nível Tático (ações para a mobilidade a pé) .....</i>	52
3.2.3. <i>Nível Operacional (ações para a mobilidade a pé).....</i>	52
<b>3.3. DIRETRIZ 3: ESTABELEECER MEDIDAS DE EDUCAÇÃO E PARTICIPAÇÃO CIDADÃ.....</b>	<b>53</b>
3.3.1. <i>Nível Operacional (ações comuns a mobilidade a pé e por bicicleta) .....</i>	53
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>54</b>

## LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1: Perguntas introduzidas no formulário elaborado aplicado junto aos usuários dos terminais de ônibus existentes.

Figura 2: Distribuição dos terminais existentes e previstos no município de Petrópolis

Figura 3: Distribuição dos terminais existentes e previstos no município de Petrópolis e seus respectivos raios de 1 km sobre a densidade demográfica

Figura 4: Distribuição dos terminais existentes e previstos no município de Petrópolis e seus respectivos raios de 1 km sobre a distribuição de renda

Figura 5: Compilação das respostas sobre a percepção dos usuários caminhantes nos terminais

Figura 6: Bairros de origem mais citados pelos respondentes que afirmaram caminhar para acessar cada terminal.

Figura 7: Condição e nível de serviço das calçadas do entorno dos terminais.

Figura 8: Exemplos de observação na Rua Paulo Barbosa.

Figura 9: Exemplos de observação na Rua do Imperador.

Figura 10: Exemplos de observação na Rua Galdino Pimentel e na Rua Doutor Paulo Hervé.

Figura 11: Exemplos de observação na Estrada União e Indústria (altura do Terminal Corrêas) e na Estrada União e Indústria (altura do Terminal Itaipava).

Figura 12: Exemplos de observação na Rua Paulo Barbosa e na Avenida Tiradentes.

Figura 13: Exemplos de observação na Estrada da Saudade e na Rua Pedro Elmer.

Figura 14: Exemplos de observação na Rua Bernardo Vasconcelos.

Figura 15: Exemplos de observação na Rua Tereza e na Estrada União e Indústria

Figura 16: Exemplos de observação na Estrada da Saudade.

Figura 17: Exemplos de observação na Rua Pedro Elmer

Figura 18: Exemplos de observação na Rua Quissamã

Figura 19: Exemplos de observação na Rua Bernardo Proença

Figura 20: Exemplos de observação na Estrada Mineira

Figura 21: Exemplo de observação na Estrada Philúvio Cerqueira Rodrigues

Figura 22: Bibliografias de referência utilizadas para o desenvolvimento das diretrizes estratégicas e ações de curto, médio e longo prazo

## LISTA DE TABELAS

---

Tabela 1: Atividades concluídas, em andamento e previstas sobre transporte ativo.

Tabela 2: Metodologia de Cálculo do PNT

Tabela 3: Metodologia de Cálculo do PNT Social

Tabela 4: Aspectos considerados para avaliação técnica do nível de qualidade de trechos de calçada.

Tabela 5: Atribuição de pesos por categoria de importância para avaliação final do IQC.

Tabela 6: Condições e níveis de serviço considerados para análise final da qualidade das calçadas.

Tabela 7: Resultados Cálculo do PNT e PNT Social para acesso por caminhada

Tabela 8: Divisão modal do acesso aos Terminais de Integração

Tabela 9: Tempo de deslocamento utilizados para acessar cada terminal por meio da caminhada

Tabela 10: Estratificação sobre cor e gênero dos usuários que acessam cada terminal a pé.

Tabela 11: Estratificação sobre faixa etária dos usuários que acessam cada terminal a pé.

Tabela 12: Estratificação sobre escolaridade dos usuários que acessam cada terminal a pé.

Tabela 13: Estratificação sobre renda familiar dos usuários que acessam cada terminal a pé.

Tabela 14: Síntese dos resultados obtidos sobre a qualidade das calçadas investigadas.

Tabela 15: Resultados por trecho de via analisado em relação ao respectivo terminal de ônibus.

## 1. INTRODUÇÃO

O diagnóstico do sistema viário de Petrópolis sob o viés do transporte ativo se segmenta na mobilidade a pé e na mobilidade por bicicleta. Neste documento apenas será abordado o diagnóstico pela mobilidade a pé (ou caminhada), considerando as entregas previstas no início do projeto que foram apresentadas pelas Notas Técnicas 7.A, 9.A, 11.A e 12.A. O diagnóstico referente à mobilidade por bicicleta (ou ciclomobilidade), se faz presente no seu respectivo módulo. Esta introdução não apenas possui o objetivo de explicitar a estrutura do documento como um todo, mas também de sintetizar os processos metodológicos utilizados para a realização do diagnóstico e das proposições finais com diretrizes estratégicas e ações prioritárias.

### 1.1. Estrutura do documento

Este documento possui o objetivo de compilar e encadear todas as entregas de diagnóstico de mobilidade a pé já realizadas pelas Notas Técnicas durante a execução do projeto, de maneira a convergir a proposições pautadas em diretrizes estratégicas e ações de curto, médio e longo prazo. Para além deste primeiro capítulo, que introduz a estrutura e os processos metodológicos utilizados, o segundo e o terceiro capítulo contemplam a apresentação dos resultados obtidos e as proposições estratégicas finais, respectivamente, conforme a seguir:

- **Capítulo 2.** Diagnóstico da mobilidade a pé no entorno dos terminais de integração
  - **Seção 2.1.** Efeitos da implantação de novos terminais de integração sobre a mobilidade a pé
  - **Seção 2.2.** Análises iniciais das Entrevistas de interceptação de usuários nos Terminais de Ônibus
  - **Seção 2.3.** Percepção dos usuários dos terminais existentes sobre o acesso por caminhada da população
  - **Seção 2.4.** Aspectos físicos do acesso por caminhada da população aos terminais de integração
- **Capítulo 3.** Estratégias e ações de curto, médio e longo prazo.

Em relação às entregas realizadas durante a execução do projeto, tem-se as quatro listadas na sequência, indicadas por qual Nota Técnica há o seu detalhamento e em qual seção ou capítulo do presente documento que está integrada.

- a) **Avaliação de acesso por distância caminhável da população aos terminais:** Entregue na Nota Técnica 7.A e presente na seção 2.1 deste documento;
- b) **Avaliação da percepção dos usuários sobre o entorno dos terminais:** Entregue nas Notas Técnicas 8.A e 11.A e presente nas seções 2.2 e 2.3 deste documento;
- c) **Avaliação da caminhabilidade no entorno dos terminais:** Entregue na Nota Técnica 12.A e presente na seção 2.4 deste documento;
- d) **Estratégias para mobilidade a pé nos eixos principais de Petrópolis:** Entregue e presente neste documento no capítulo 3.

## **1.2. Processos metodológicos utilizados**

A construção do processo metodológico levou em conta que a integração efetiva entre os diferentes modos de transporte, por meio de uma rede em que as diferentes opções se tornem complementares ao invés de concorrentes, pode ser a resposta para muitos dos desafios enfrentados no que diz respeito à mobilidade urbana em Petrópolis. Priorizou-se, portanto, tanto nas etapas de diagnóstico quanto nas estratégias de melhoria propostas, a integração entre transporte público e modos ativos, tendo como ponto focal os Terminais de Integração existentes e previstos no município.

Os métodos utilizados para a execução do diagnóstico da mobilidade a pé, dentro do contexto do diagnóstico do transporte ativo do município de Petrópolis, podem ser agrupados nos quatro processos metodológicos desta seção. A Tabela 1 lista os processos metodológicos utilizados e aponta em quais seções (ou capítulos) deste documento foram executadas. Na sequência, cada processo é apresentado com maior detalhamento para melhor entendimento dos resultados apresentados no capítulo 2 e no capítulo 3.



Tabela 1: Atividades concluídas, em andamento e previstas sobre transporte ativo.

Transporte ativo: Mobilidade a pé	Seção do documento				
	2.1	2.2	2.3	2.4	3
People Near Transit (PNT)	X				
Análise qualitativa: Entrevistas de interceptação de usuários		X	X		
Análise quantitativa: Avaliação <i>in loco</i> da condição das calçadas				X	
Diretrizes estratégicas de planejamento					X

Fonte: Elaboração própria.

### 1.2.1. People Near Transit (PNT)

O *People Near Transit* (PNT, de tradução livre do inglês para “pessoas próximas ao transporte público”) se propõe a avaliar a acessibilidade da população aos sistemas de transportes, mensurando o percentual de habitantes que residem a uma distância considerada confortável de estações de transporte coletivo de média e alta capacidade, e domicílios contemplados por diferentes faixas de renda. Desta forma, os indicadores PNT e PNT Social, desenvolvidos por ITDP (2015), foram calculados para verificação da eficácia e equidade da infraestrutura de transporte coletivo do município de Petrópolis. Considera-se, para a abordagem destes indicadores em relação ao modo a pé (caminhada), o raio de 1 km em função dos terminais investigados – concernente à distância estimada como razoável para o deslocamento integrado ao transporte público. A metodologia detalhada dos indicadores encontra-se na Tabela 2 e na Tabela 3.

Tabela 2: Metodologia de Cálculo do PNT

Dados	Métrica	Cenário Avaliado
<b>PNT</b>		
Espacialização do número de habitantes por km <sup>2</sup> por setor censitário na área urbana  (Variável V002 retirada da tabela <i>Básico</i> do Censo IBGE 2010 - indica a quantidade de moradores em domicílios particulares permanentes ou população residente em domicílios particulares permanentes) <i>Buffer</i> de 1km <sup>1</sup> a partir dos Terminais de Integração e corredores de BRT	A população dentro da área do buffer é dividida pela população total da cidade para obter a medida final do indicador	Atual e Previsto

Fonte: Elaboração própria.

<sup>1</sup> Distância considerada razoável para ser percorrida entre 10 e 15 minutos de caminhada

Tabela 3: Metodologia de Cálculo do PNT Social

Dados	Métrica	Cenário Avaliado
<b>PNT Social</b>		
<p>Espacialização da quantidade de domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita divididos nas seguintes faixas de renda: 0 a meio salários mínimos; meio a 1 salários mínimos; 1 a 3 salários mínimos; mais de 3 salários mínimos</p> <p>(Variáveis V005 a V014 da tabela <i>DomicilioRenda</i> do Censo IBGE 2010 - indica a quantidade de domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita por diferentes faixas de renda)</p> <p><i>Buffer</i> de 1km a partir dos Terminais de Integração e corredores de BRT</p>	<p>O número de domicílios por cada faixa de renda dentro da área do buffer é dividido pela soma das quantidades de domicílios particulares de cada tipo de renda apresentadas para obter a medida final do indicador</p>	<p>Atual e Previsto</p>

Fonte: Elaboração própria.

Este processo metodológico foi aplicado durante a execução da análise sobre o acesso por distância caminhável da população aos terminais existentes e previstos em Petrópolis (seção 2.1).

### 1.2.2. Análise qualitativa: Entrevistas de interceptação de usuários

A entrevista de interceptação aplicada nos terminais de ônibus de Petrópolis, com descrição detalhada no módulo dedicado ao transporte público, buscou o entendimento sobre a observação dos usuários, na condição de pedestres, a alguns aspectos do Índice de Qualidade de Calçadas. A parte do questionário que se dedicou a esta coleta contou com uma rodada de perguntas pautadas na Escala de Likert, contemplando sete variáveis relacionadas ao IQC: (1) atratividade visual: limpeza e obstruções na calçada, presença de sombra e abrigo; (2) conforto: condições da pavimentação, largura da calçada; (3) continuidade: continuidade da calçada; (4) segurança: relação entre pedestres e veículos; (5) Seguridade: iluminação. A Figura 1 apresenta a matriz utilizada na aplicação das entrevistas

	(1) Péssimo	(2) Ruim	(3) Regular	(4) Bom	(5) Ótimo	Não sei
Continuidade da calçada						
Largura da calçada						
Condições da pavimentação						
Limpeza e obstruções na calçada						
Presença de sombra e abrigo						
Iluminação						
Relação entre pedestres e veículos						

Figura 1: Perguntas introduzidas no formulário elaborado aplicado junto aos usuários dos terminais de ônibus existentes.

Fonte: Elaboração própria.

Para consolidar a análise qualitativa, foram estratificados o Bairro de Origem de todos os que responderam ter chegado no terminal por meio da caminhada e identificados o perfil destes usuários sobre os seguintes aspectos: (1) gênero e cor, (2) faixa etária, (3) escolaridade e (4) perfil de renda.

Este processo metodológico foi aplicado durante a execução da análise sobre a percepção dos usuários sobre o entorno dos terminais (seção 2.2 e 2.3).

### 1.2.3. Análise quantitativa: Avaliação *in loco* da condição das calçadas

Com o objetivo de quantificar o nível de serviço das calçadas, ou seja, a adequação de uma calçada para o conforto e circulação segura dos pedestres, realizou-se o levantamento em campo de vias previamente selecionadas dentro de uma área de influência dos terminais existentes. Para a definição das vias a serem avaliadas, foram adotados 3 critérios:

- **Abrangência dos terminais:** os terminais se configuram como polos geradores de viagens, portanto, as vias do entorno possuem grande circulação de usuários. Como forma de incentivar o uso do transporte público o mesmo critério de distância caminhável adotada para o cálculo do indicador PNT (raio de 1km a partir dos terminais existentes) será utilizado como área de abrangência dos terminais.
- **Tipologia da Rua:** a classe viária básica da via (local, coletora, arterial ou expressa) é um fator determinante para a experiência do pedestre. Vias expressas suportam grandes deslocamentos, são caracterizadas pela

velocidade regulamentada elevada, por possuírem acesso especial e pela ausência de interseções em nível, acessibilidade direta aos lotes lindeiros e travessia de pedestres em nível de forma a garantir trânsito livre. A via arterial tem por objetivo possibilitar o trânsito entre as regiões da cidade e o acesso a diversos bens e serviços. Conseqüentemente, denota uma via com alto fluxo de veículos e pedestres. Vias coletoras, como o próprio nome indica, tem a função de coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido (expressas) ou arteriais e, mesmo que em menor quantidade, pode apresentar alto fluxo de pedestres e veículos. Em contraponto, vias locais destinam-se a acomodar acesso e egresso às edificações, restringindo o fluxo de passagem. A velocidade regulamentada nesta classe de via é baixa. A relação entre velocidade dos veículos motorizados e fatalidades de pedestres tem comportamento exponencial, portanto, para garantir a segurança do pedestre é necessário, em alguns casos, que a calçada esteja devidamente protegida do tráfego de veículos motorizados principalmente quando estes se encontram em velocidade incompatível com a circulação de pedestres. Para a análise em questão, serão consideradas as vias próximas aos terminais cuja classificação viária seja arterial ou coletora.

- **Acesso a serviços:** serão consideradas vias arteriais e coletoras fora do raio de abrangência dos terminais de ônibus que apresentem serviços essenciais como escola, unidades básicas de saúde (UBS), hospital ou atrativos como parques e áreas de lazer de importância.

A avaliação técnica *in loco* realizou-se pela atribuição de pontos para os trechos de calçadas que variam entre 0 a 5, de acordo com as dimensões de cada aspecto do Índice de Qualidade de Calçadas, conforme Tabela 4:

Tabela 4: Aspectos considerados para avaliação técnica do nível de qualidade de trechos de calçada.

Aspecto	Descrição	Pontos
Atratividade visual	Ambiente projetado com espaço de vivência, agradável e bem cuidado. Calçadas ao lado de parques, praças, bosques etc.	5
	Ambiente agradável, com configuração do espaço exterior composto por residências com muros baixos e jardins e lojas com vitrines atraentes.	4
	Ambiente com configuração do espaço exterior composto por construções de uso residencial com muros altos e comercial sem vitrines e sem atrações.	3
	Ambiente pouco atraente, com configuração do espaço exterior composto por construções de uso comercial de grande porte (atacadista).	2
	Ambiente com configuração do espaço exterior sem nenhuma preocupação com aspectos visuais e estéticos. Construções sem acessos para a calçada.	1
	Ambiente inóspito para os pedestres. Configuração do espaço exterior desagradável, com a presença de lixo e entulho acumulado sobre a calçada.	0
Conforto	Pavimento da calçada em ótima condição, com inclinação adequada e com boa manutenção.	5
	Pavimento da calçada em boa condição, rachaduras e outros problemas são reparados rapidamente.	4
	Pavimento da calçada em condição média. Existem desníveis em alguns pontos.	3
	Pavimento da calçada em condição ruim com rachaduras e desníveis abruptos.	2
	Pavimento somente em alguns trechos, com desníveis e obstáculos.	1
	Calçada não pavimentada.	0
Segurança	Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área exclusiva para pedestres com restrição ao tráfego de veículos	5
	Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área para pedestres protegida do fluxo de veículos por canteiros, com guias de 15 cm de altura	4
	Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área para pedestres totalmente separada do fluxo de veículos por guias com 15 cm de altura	3
	Possibilidade de conflito. Área para pedestre 2 separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em vários pontos	2

Aspecto	Descrição	Pontos
	Possibilidade de conflito. Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em grandes extensões	1
	Grande possibilidade de conflito entre pedestres e veículos. Não existe área reservada para pedestres que disputam a faixa de rolamento com os veículos	0
Continuidade	Calçada larga e totalmente livre de obstáculos.	5
	Calçada livre de obstáculos.	4
	Largura efetiva é reduzida em alguns pontos por equipamentos ou arborização. A redução não afeta o fluxo ou os movimentos dos pedestres com sinalização podotátil.	3
	Largura efetiva é bastante reduzida por equipamentos ou arborização. A redução afeta o fluxo e o movimento dos pedestres com sinalização podotátil insuficiente.	2
	Largura efetiva está sendo ocupada por outros usos em alguns trechos, sem sinalização podotátil.	1
	Largura efetiva totalmente ocupada por outros usos. Os pedestres são forçados a caminhar no leito da rua devido à falta de espaço na calçada.	0
Seguridade	A seguridade é garantida pela presença de outros pedestres e policiamento.	5
	A configuração da calçada permite a vigilância por pedestres e policiais. Boa iluminação e poucos locais para esconderijo.	4
	A densidade de pedestres transmite uma sensação de seguridade. Usuários não convencionais (moradores de rua, pedintes e guardadores de carro).	3
	A configuração da calçada e os veículos estacionados dificultam a visibilidade da rua em alguns pontos. Durante o dia, outros pedestres transmitem sensação de seguridade. À noite, existem alguns pontos escuros onde os pedestres podem ser vítimas de algum tipo de violência.	2
	A densidade de pedestres de dia é pequena, o uso da calçada é infrequente, facilitando atividades criminosas. Pontos de insegurança e promíscuo.	1
	A região onde está a calçada é nitidamente inóspita e perigosa. Os pedestres não cativos evitam utilizar essas calçadas	0

Fonte: PlanMob (2019).

Para cada um dos 05 aspectos, aplica-se diferentes pesos que atribuem categorias de importância do aspecto em relação à avaliação final do IQC. Estes

pesos entram no cálculo para a determinação do nível de serviço de cada trecho de calçada avaliado e estão descritos na Tabela 5.

Tabela 5: Atribuição de pesos por categoria de importância para avaliação final do IQC.

Aspecto	Peso sugerido
Atratividade visual (Pav)	0,14
Conforto (Pc)	0,20
Continuidade (Pco)	0,18
Segurança (Ps)	0,23
Seguridade (Pse)	0,25
TOTAL	1,0

Fonte: PlanMob (2019).

Por fim, o índice final do nível de serviço é obtido pela seguinte equação:

$$IQC = (Pav \cdot AV) + (Pc \cdot C) + (Pco \cdot CO) + (Ps \cdot S) + (Pse \cdot SE), \text{ onde:}$$

Av: Atratividade Visual; C: Conforto; CO: Continuidade; S: Segurança; SE: Seguridade e, Pav, Pc, Pco, Ps, Pse são os pesos definidos inicialmente para cada um dos cinco aspectos.

Com a pontuação final do IQC, classifica-se as calçadas pelo ranking de A a F, e pela condição, conforme Tabela 6.

Tabela 6: Condições e níveis de serviço considerados para análise final da qualidade das calçadas.

Condições	Nível de serviço	Índice de qualidade
Excelente	A	5
Ótimo	B	4,0 a 4,9
Bom	C	3,0 a 3,9
Regular	D	2,0 a 2,9
Ruim	E	1 a 1,9
Péssimo	F	0 a 0,9

Fonte: PlanMob (2019).

#### 1.2.4. Diretrizes de planejamento

Os resultados obtidos a partir dos procedimentos metodológicos realizados em cada etapa de diagnóstico, conformaram a elaboração de diretrizes, passíveis de serem adotadas no município para a promoção da mobilidade por modos mais sustentáveis com ênfase nos modos a pé e por bicicleta.

Para subsidiar a tomada de decisão e facilitar o processo de planejamento e orientação de investimentos no município, para cada diretriz estratégica, ações correlatas foram estruturadas em 3 diferentes níveis de decisão, conforme fundamentos e especificações comumente utilizados em processos de planejamento estratégico tanto empresarial quanto sócio governamental:

**(1) Nível operacional / Curto Prazo:** até **2 (dois)** anos de execução, considerando que as ações aqui relacionadas são de baixo custo financeiro e fáceis de implementar, sendo de extrema importância que haja dados detalhados sobre o objeto de estudo. Estas ações são o “pontapé inicial” para um processo significativo de mudança de paradigmas.

**(2) Nível tático / Médio Prazo:** até **5 (cinco)** anos de execução, considerando que as ações aqui relacionadas necessitam de obras especializadas ou grandes investimentos financeiros. Envolve a construção de novas instalações ou reabilitação de instalações antigas, devem ser submetidas a um estudo detalhado de infraestrutura e são mais complexas de implementar.

**(3) Nível estratégico / Longo Prazo:** até **10 (dez)** anos de execução, considerando que as ações aqui relacionadas representam investimentos de grandes fundos de capital, projetos complexos do ponto de vista do design ou de arranjo político, além de dados oriundos de estudos e pesquisas específicas para projeções futuras e desenvolvimento de ações integradas.

As ações relacionadas buscam atender aos seguintes critérios: especificidade em relação ao território; potencial de mensuração de impactos; objetivos alcançáveis e realísticos e com prazos definidos.

Ficam instituídos desta forma, três cenários de atuação, enquadradas nos níveis de planejamento descritos acima.



## **2. DIAGNÓSTICO DA MOBILIDADE A PÉ NO ENTORNO DOS TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO**

O módulo de mobilidade a pé no Diagnóstico do Transporte Ativo do município de Petrópolis se divide em quatro etapas de apresentação dos resultados. A primeira etapa analisa o atendimento à população do sistema de transporte por ônibus municipal, tomando por base os terminais de integração existentes e avaliando o efeito da implantação de novos terminais, conforme proposição da administração pública local. Subsequentemente, os resultados da pesquisa de interceptação realizada nos terminais são estratificados, em primeiro momento, com relação ao perfil sociodemográfico dos respondentes e após pela percepção dos respondentes sobre as condições dos calçados no entorno do terminal. Por fim, para se ter o panorama final das condições de caminhabilidade tendo os terminais como ponto focal, o resultado do levantamento em campo das condições físicas das calçadas é apresentado.

### **2.1. Efeitos da implantação de novos terminais de integração sobre a mobilidade a pé**

A proximidade a uma infraestrutura de transporte coletivo rápido e eficiente pode significar maior acesso a oportunidades urbanas como serviços de saúde, educação, lazer, de emprego, entre outros, e menos tempo gasto em deslocamentos pendulares, principalmente para a população de baixa renda.

Com o objetivo de verificar a equidade do acesso à infraestrutura de transporte coletivo do município de Petrópolis, os indicadores PNT e PNT Social foram calculados - conforme exposto no item 1.2.1 da seção de Processos Metodológicos utilizados (1.2), primeiramente considerando os cinco Terminais de Integração do sistema de transporte por ônibus: Terminais Itamarati, Itaipava, Corrêas, Centro e Bingen (Figura 2). Após, o mesmo cálculo considerou a implantação de quatro novos terminais: Retiro, Bingen, General Rondon e Alto da Serra 1 e 2 (duas localizações próximas foram fornecidas como alternativas).

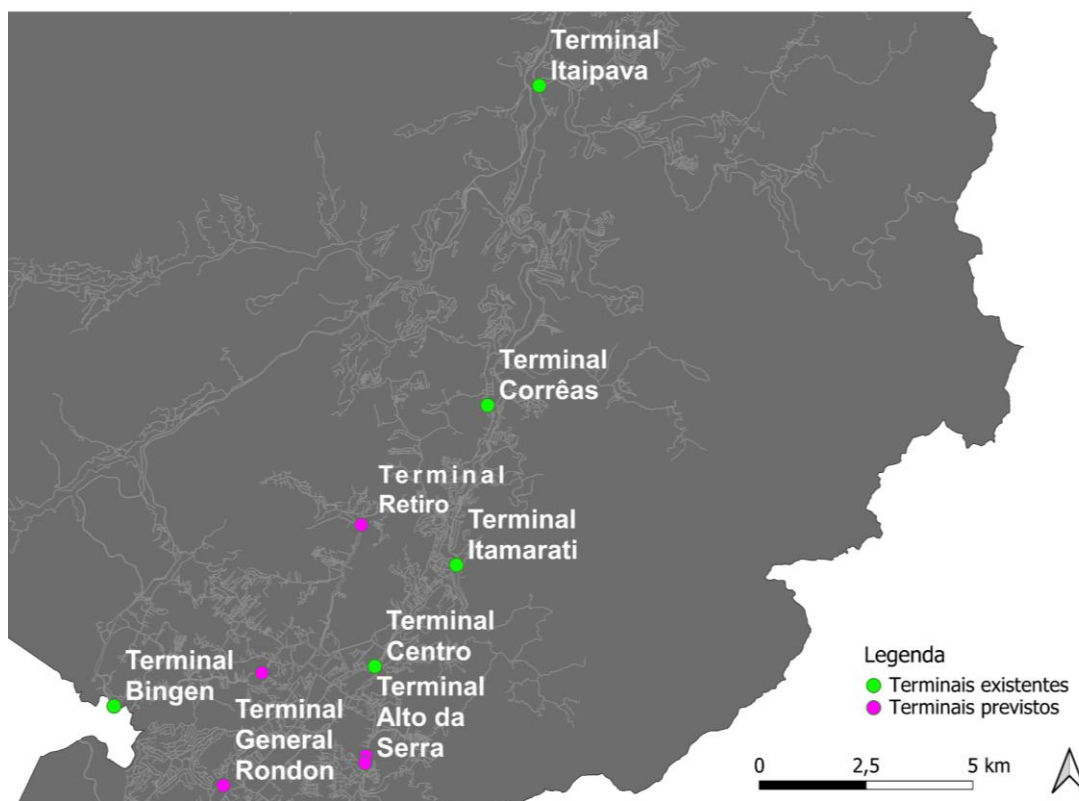


Figura 2: Distribuição dos terminais existentes e previstos no município de Petrópolis

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados do cálculo do indicador apontaram um baixo percentual de população atendido pelas infraestruturas de transporte coletivo por ônibus e que este percentual é ainda menor se considerada a população de baixa renda. Com a implantação dos quatro terminais previstos, o percentual de população atendida dobra, porém, a dinâmica de exclusão da população segundo o perfil de renda permanece.

### **Cenário atual (5 terminais existentes)**

- Dos 294.813 habitantes estimados pelo Censo, cerca de 46.600 habitantes, ou seja, apenas 16% da população se encontra em uma distância considerada confortável para o acesso por caminhada aos terminais de ônibus;
- Do total de domicílios particulares computados no Censo, tem-se que a maior parte, 36% correspondem a domicílios com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de 1 a 3 salários mínimos;

- Com relação aos domicílios atendidos em um raio de 1km dos terminais existentes tem-se que:
  - Renda de 0 a ½ salário mínimo: 13%;
  - Renda de ½ a 1 salário mínimo: 14%;
  - Renda de 1 a 3 salários mínimos: 19%;
  - Renda acima de 3 salários mínimos: 27%;

**Cenário previsto (5 terminais existentes somados aos 4 novos terminais):**

- Com a implantação dos quatro terminais previstos, o percentual de população em distância caminhável dobra, atingindo o percentual de 32% da população total do município;
- Seguindo a mesma dinâmica citada no item anterior, os índices para os domicílios atendidos também dobraram.

A Tabela 7 apresenta os resultados sintetizados do cálculo do PNT e PNT Social, seguido dos mapas com a espacialização da distribuição de renda e de população de Petrópolis (Figura 3 e Figura 4).

Tabela 7: Resultados Cálculo do PNT e PNT Social para acesso por caminhada

Cenários	PNT	Delta (entre maior e menor faixa de renda)	PNT Social (renda per capita em salário mínimo)			
			Até 1/2	1/2 a 1	1 a 3	Mais 3
Atual (5 Terminais)	16%	14,3	13%	14%	19%	27%
Previsto (4 novos Terminais)	32%	17,0	27%	30%	36%	44%

Fonte: Elaboração própria.

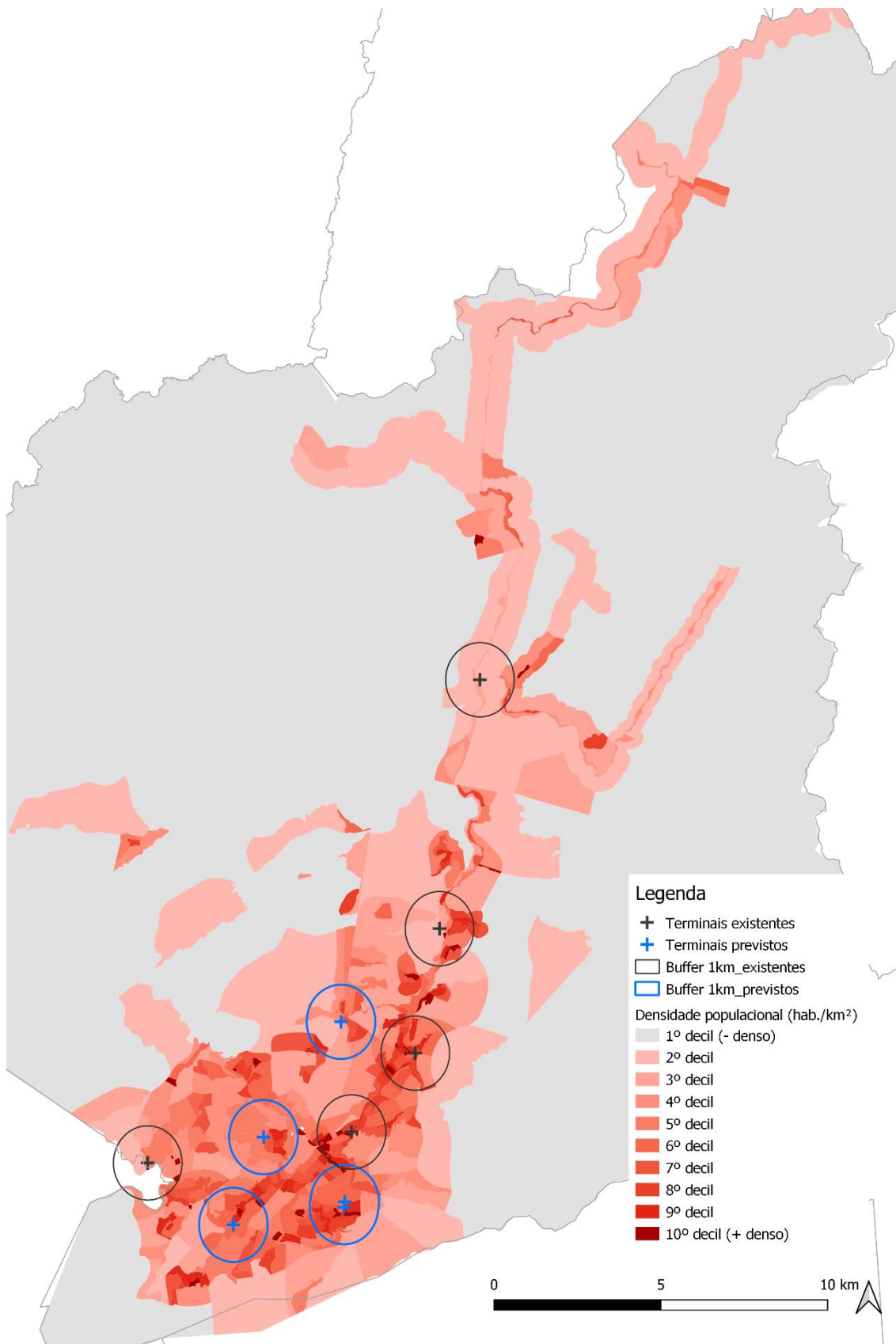


Figura 3: Distribuição dos terminais existentes e previstos no município de Petrópolis e seus respectivos raios de 1 km sobre a densidade demográfica

Fonte: Elaboração própria.

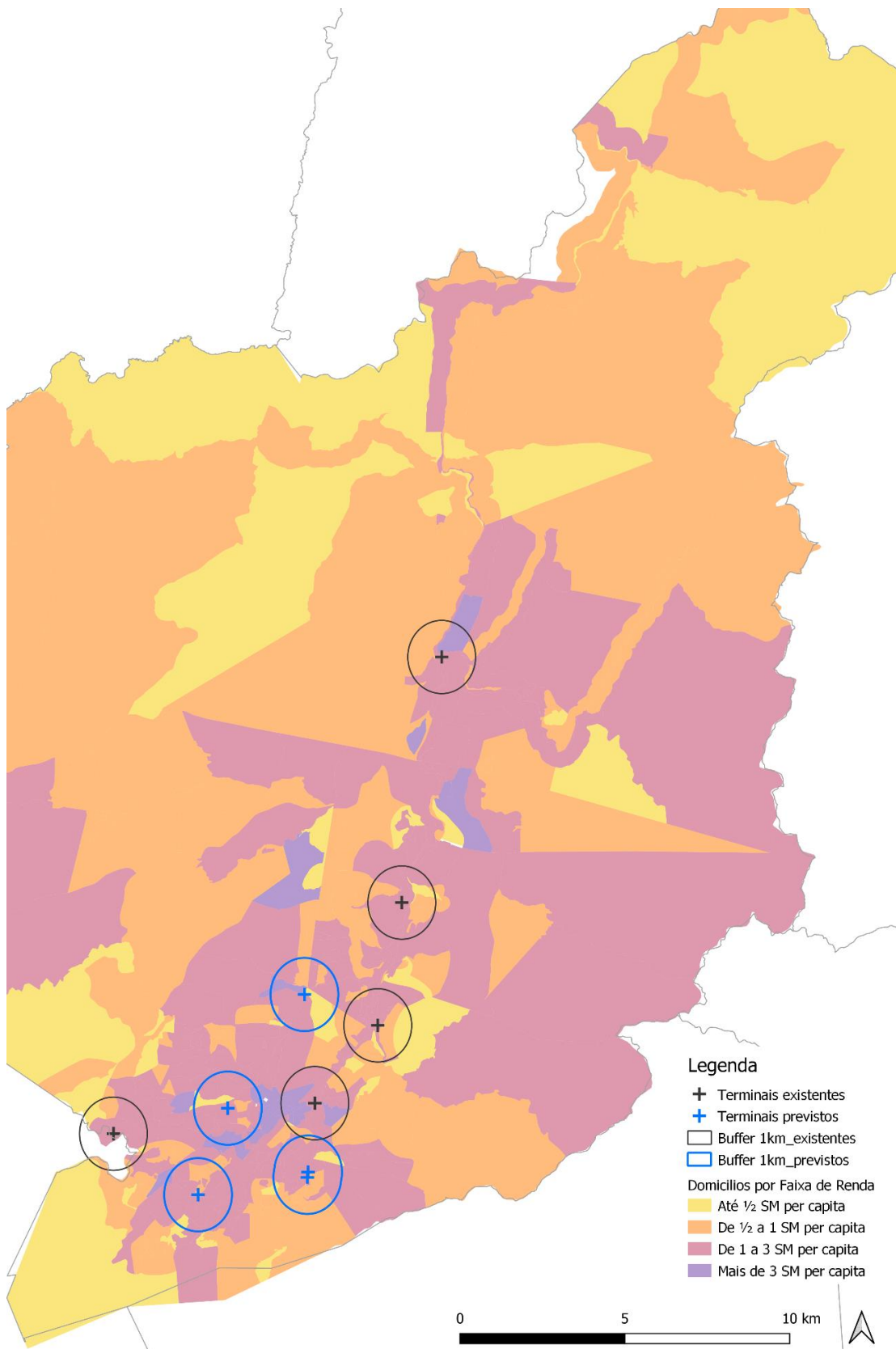


Figura 4: Distribuição dos terminais existentes e previstos no município de Petrópolis e seus respectivos raios de 1 km sobre a distribuição de renda

Fonte: Elaboração própria.

Cabe ressaltar, pela análise da distribuição demográfica, que a princípio os terminais existentes e propostos estão localizados nas áreas com maiores densidades de população. Porém, a proposição de oferta de terminais próximos as áreas do Centro e Bingen, que apresentam população com perfil de renda mais elevado, acabam por alimentar o critério mencionado anteriormente de exclusão da população que mais necessita do sistema de transporte.

Este fato enseja, para além de políticas de mobilidade, que sejam revistas as políticas habitacionais, de distribuição espacial de atividades, e de serviços originadores de fluxos de viagens. O uso da terra e o planejamento de transporte são fatores-chave no processo de conformação urbana e conseqüentemente de externalidades. O sistema de mobilidade urbana deve ser um facilitador dos objetivos e estratégias de desenvolvimento e modelagem de áreas urbanas sustentáveis, portanto, metas de sustentabilidade em um ambiente urbano devem induzir os planejadores e gestores urbanos a aplicar um pensamento multidimensional e estratégico. Isto é, encontrar um equilíbrio adequado entre os diferentes vetores do problema, de tal forma que sejam capazes de responder às aspirações de diferentes segmentos de usuários, garantidos aos cidadãos o acesso aos serviços e atividades inerentes à sua vida cotidiana.

## **2.2. Análises iniciais das Entrevistas de interceptação de usuários nos Terminais de Ônibus**

Em prosseguimento à avaliação de acesso por distância caminhável, realizou-se a análise dos dados coletados por meio das entrevistas de interceptação aplicada nos terminais de ônibus - conforme exposto no item 1.2.2 da seção de Processos Metodológicos utilizados (1.2).

A priori, identificou-se o percentual de usuários que utilizam a caminhada como modo principal para o acesso. Todos os casos apresentaram um percentual maior de usuários utilizando ônibus municipais na primeira milha, sendo a caminhada variando de ocorrência - apresentando-se com cerca de 5% para os terminais Corrêas e Bingen; entre 10% e 20% aos terminais Itaipava e Itamarati; e atingindo mais de 40% ao terminal Centro. A Tabela 8 contém a divisão modal do acesso aos terminais:

Tabela 8: Divisão modal do acesso aos Terminais de Integração

	Itaipava	Corrêas	Itamarati	Centro	Bingen
Ônibus municipal	82,2%	88,7%	79,6%	55,8%	93,0%
Caminhada/a pé	14,9%	5,5%	19,5%	42,7%	4,6%
Carro Particular	2,3%	3,0%	0,7%	1,1%	1,8%
Carro por aplicativo	0,4%	2,8%	0,0%	0,2%	0,0%
Motocicleta	0,2%	0,0%	0,0%	0,2%	0,2%
Ônibus Intermunicipal	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
Táxi	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%

Fonte: Elaboração própria.

Dentre estes usuários, obtiveram-se as informações sobre o tempo gasto especificamente para este deslocamento. A Tabela 9 expõe a distribuição das faixas de duração de viagem por terminal, sendo as maiores incidências na faixa de 5 a 10 minutos, acompanhada das faixas de até 5 minutos e de 11 a 20 minutos

Tabela 9: Tempo de deslocamento utilizados para acessar cada terminal por meio da caminhada

	Itaipava	Corrêas	Itamarati	Centro	Bingen
<b>Total de caminhantes</b>	<b>14,9%</b>	<b>5,5%</b>	<b>19,5%</b>	<b>42,7%</b>	<b>4,6%</b>
Até 5 min	16,0%	19,5%	22,7%	13,3%	14,3%
5 a 10 min	66,8%	34,1%	64,7%	59,8%	76,2%
11 a 20 min	13,4%	36,6%	10,9%	21,0%	4,8%
21 a 30 min	1,6%	7,3%	0,8%	3,7%	-
31 a 40 min	1,6%	-	-	1,2%	-
41 a 50 min	-	2,4%	-	0,6%	-
51 a 60 min	0,5%	-	0,8%	-	4,8%
1h a 1h30	-	-	-	0,4%	-

Fonte: Elaboração própria.

Analisando detalhadamente cada terminal a partir das respostas obtidas junto aos seus usuários, conforme resultados apresentados na Tabela 8 e na Tabela 9, obteve-se que:

### 2.2.1. Terminal Itaipava

No Terminal Itaipava, 14,9% dos entrevistados optam pela caminhada para o acesso. Valor significativo aos demais modos fora o ônibus municipal. A estratificação do tempo de caminhada para acessar ao respectivo terminal aponta para uma predominância de até 20 minutos (96,3%), dentro do estimado

para o raio de 1 km, considerando a velocidade média padrão de um pedestre. Destes, destaca-se a faixa de tempo de 5 a 10 minutos, contemplando 66,8% das viagens a pé, ou seja, dois terços deste modo de acesso. As faixas de tempo de acesso de 21 a 30 minutos e de 31 a 40 minutos abrangem 1,6% cada, enquanto a faixa de 51 a 60 minutos obteve uma incidência de 0,5%

### **2.2.2. Terminal Corrêas**

Dos entrevistados no Terminal Corrêas, 5,5% dos entrevistados optam pela caminhada para o acesso. Valor considerado próximo aos modos de carro particular e carro por aplicativo. Assim como no caso do Terminal Itaipava, sua estratificação em relação ao tempo de caminhada engloba cerca de 90% para viagens com duração de até 20 minutos, dentro do estimado para o raio de 1 km. Contudo, há uma distribuição maior entre as viagens com duração entre 5 e 10 minutos (34,2%) e entre 11 e 20 minutos (36,6%). Além disso, cerca de um quinto das viagens possuem menos de 5 minutos de duração. As outras faixas com incidência de respostas foram as viagens com duração de 21 a 30 minutos (7,3%) e com duração de 41 a 50 minutos (2,44%).

### **2.2.3. Terminal Itamarati**

No Terminal Itamarati, 19,5% dos entrevistados optam pela caminhada para o acesso. Considera-se este valor como a segunda maior predominância do uso da caminhada para acessar aos terminais entre os cinco existentes no município de Petrópolis. Na estratificação do tempo de caminhada para acessar a este terminal, mantém-se o padrão de um percentual acima de 90% para viagens de até 20 minutos (98,3%). Neste caso, as viagens com duração entre 5 e 10 minutos contemplam mais que um terço do total observado (64,7%). As viagens a pé com duração menor que 5 minutos, por sua vez, abrangem mais de um quinto dos casos (22,7%). Em complemento ao total de viagens a pé para acessar ao Terminal Itamarati, soma-se menos de 1% para as faixas de 21 a 30 minutos e de 51 a 60 minutos de duração.

### **2.2.4. Terminal Centro**

O Terminal Centro apresentou o percentual de 42,7% dos entrevistados que optam pela caminhada para seu acesso. Destaca-se este caso pela



proximidade do percentual de respondentes optando pelo modo a pé e pelos ônibus municipais para acessar a este terminal. A estratificação dos tempos de viagem para acesso ao terminal por caminhada se sustenta como as demais apresentadas anteriormente, somando mais de 90% para tempos de até 20 minutos (94,1%). Com destaque para a faixa de 5 a 10 minutos, com pouco menos de um terço (59,8%). Os respondentes também contemplaram um percentual maior que um quinto para viagens com duração entre 11 e 20 minutos e com cerca de 13% para viagens mais curtas que 5 minutos. Caminhadas de 21 a 40 minutos de duração tiveram incidência com cerca de 5%, restando ocorrências menores de 1% para viagens com duração entre 41 e 50 minutos e entre 1 hora e 1 hora e meia.

#### **2.2.5. Terminal Bingen**

Por fim, o Terminal Bingen apresentou o maior percentual de usuários acessando por ônibus municipais. A parcela de entrevistados que optam pela caminhada para acessar a este terminal possui uma diferença pouco significativa em relação aos carros particulares. Ressalta-se, inclusive, que este terminal se localiza junto à rodoviária de Petrópolis, beirando à rodovia BR-040. Destas caminhadas para acessar ao Terminal Bingen, diferentemente dos casos anteriormente apresentados, cerca de 90% são representadas por viagens de até 10 minutos. Enquanto as viagens de até 5 minutos abrangeram 14,3% dos entrevistados, as viagens a pé com duração entre 5 e 10 minutos abrangeram relevantes 76,2%. Além destas, ressalta-se que as viagens a pé com faixas de duração entre 11 e 20 minutos e de duração entre 51 e 60 minutos possuíram ocorrências de quase 5% cada.

#### **2.3. Percepção dos usuários dos terminais existentes sobre o acesso por caminhada da população**

Na sequência, foram levantadas as respostas dos usuários que acessam os terminais caminhando sobre os aspectos do Índice de Qualidade de Calçadas (IQC): atratividade visual, conforto, continuidade, segurança e seguridade – conforme exposto no item 1.2.2 da seção de Processos Metodológicos utilizados (1.2).

Ao contemplar as respostas como “negativa” (péssimo e ruim), “neutra” (regular) e “positiva” (bom e ótimo), os terminais Itaipava e Corrêas apresentaram um maior índice de percepções negativas sobre os aspectos analisados, enquanto os terminais Itamarati, Centro e Bingen apresentam maior variação e equilíbrio entre as respostas recebidas. Ressalta-se que a avaliação “ótimo” teve resultado nulo ou praticamente nulo em todos os contextos, menos nas variáveis de iluminação e largura da calçada no Terminal Bingen. A iluminação, inclusive, é a única variável com predominância de avaliações positivas entre todas as investigadas.

A Figura 5 contém as percepções separadas por terminal dos usuários que acessam pelo modo a pé.

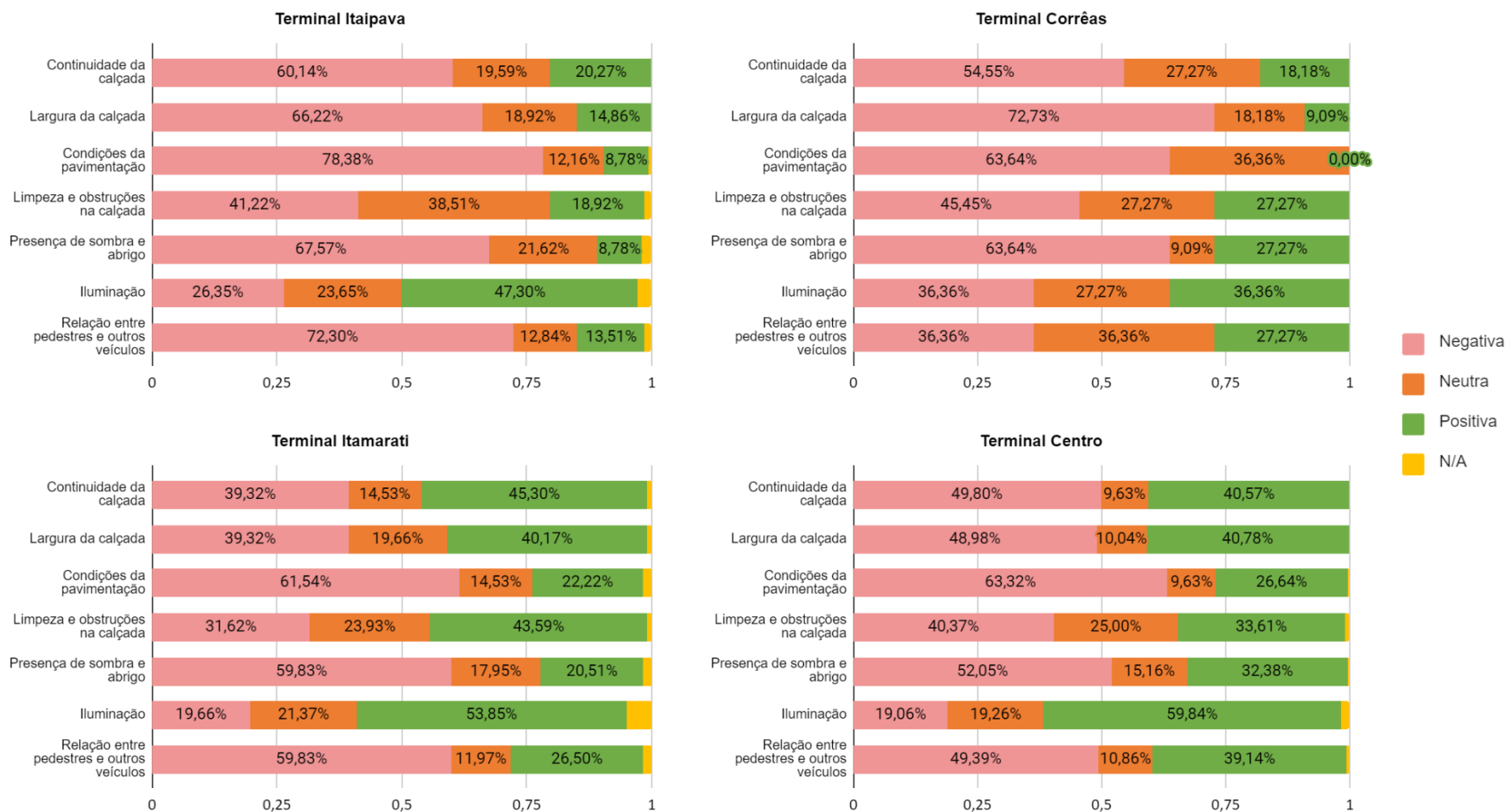


Figura 5: Compilação das respostas sobre a percepção dos usuários caminchantes nos terminais

Fonte: Elaboração própria.

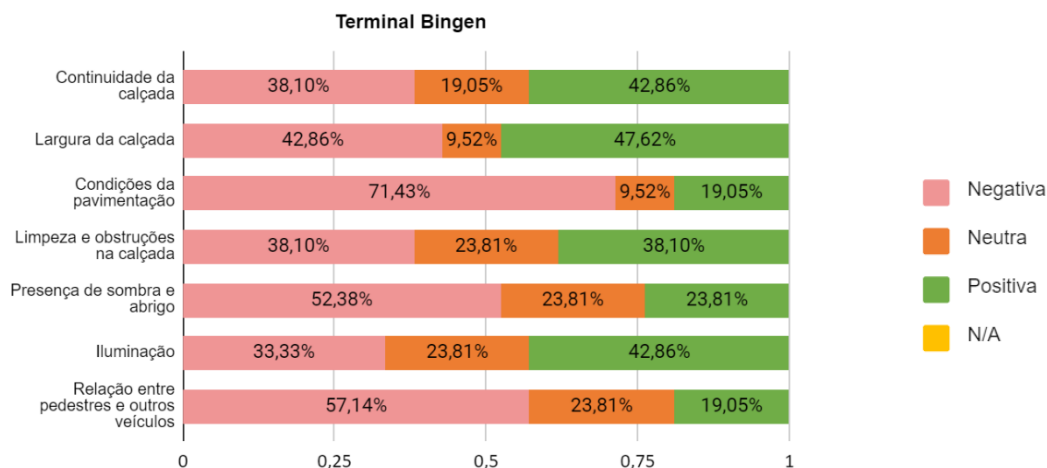


Figura 5: Compilação das respostas sobre a percepção dos usuários caminhantes nos terminais (Continuação)

Fonte: Elaboração própria.

Nota-se pela Figura 5 que, enquanto o terminal Itamarati possui uma representatividade de avaliação positiva para a variável “continuidade da calçada”, os terminais Bingen e Centro possuem um percentual considerável de avaliação tanto positivo quanto negativo. Em contrapartida, o terminal Corrêas possui quase 90% de avaliações entre péssimo e regular. O terminal Itaipava, apesar de apresentar um percentual de avaliação negativa acima de 60%, ainda possui um quinto de avaliações positivas.

No que se refere à variável “largura da calçada”, os terminais Bingen e Itamarati se destacam com um índice mais representativo de avaliações positivas. Já o terminal Centro possui variação considerável entre avaliações positivas e negativas e os terminais Corrêas e Itaipava ultrapassam em dois terços o percentual de avaliações negativas, sendo que a parcela de avaliações regulares se sobrepõe significativamente a das avaliações positivas.

Sobre a variável “condições da pavimentação”, o terminal Corrêas se destaca por não possuir nenhuma avaliação positiva, porém com pouco mais de um terço de avaliações regulares. Os terminais Bingen e Itaipava até obtiveram percentuais de avaliação positiva, mesmo que bem reduzidos, mas as avaliações negativas se apresentaram mais elevadas que as do terminal Corrêas. Os terminais Centro e Itamarati possuíam avaliações negativas e positivas mais distribuídas, sendo as avaliações “ruim” e “péssimo” com maior frequência.

No quesito de “limpeza e obstruções na calçada”, as avaliações nos terminais Bingen, Centro e Corrêas se apresentam bem distribuídas entre péssimo, ruim, regular e bom. Em direção oposta às outras variáveis supracitadas, o terminal Itamarati possui maior predominância de avaliações positivas e, o terminal Itaipava, de avaliações regulares.

A “presença de sombra e abrigo” é uma variável que possui uma incidência de avaliações negativas elevada em todos os cinco terminais. O que difere é o quanto que parte do percentual restante se distribui entre avaliações positivas e avaliações regulares. Apenas o terminal Itaipava apresentou uma representatividade baixa para as avaliações positivas, enquanto os terminais Bingen, Centro e Itamarati obtiveram bons números para as avaliações regulares.

Na análise agregada sobre a variável “iluminação” tem a única incidência acima de 10% de avaliações para “ótimo”, no terminal Bingen. Junto aos terminais Centro, Itaipava e Itamarati, as avaliações positivas possuem a maior predominância para as negativas entre todas as variáveis analisadas – com destaque para o terminal Centro. O terminal Corrêas também apresentou um percentual significativo para as avaliações positivas. No entanto, as avaliações positivas estiveram em incidência empatada às avaliações negativas.

Por fim, a variável “relação entre pedestres e outros veículos” apresentou uma variação mais distribuída entre as avaliações positivas e negativas nos terminais Bingen, Centro e Corrêas. Enquanto estes terminais atingiram marcas significativas em avaliações positivas, mesmo com alto índice de avaliações negativas, os terminais Itaipava e Itamarati obtiveram uma predominância de respostas “péssimo” que representaram quase metade dos respondentes.

Devido a uma quantidade considerável de situações em que se obteve avaliações positivas e negativas em percentuais significativos na mesma variável, com o objetivo de entender a dualidade deste resultado, realizou-se a estratificação por terminal do bairro de origem de todos os que responderam ter chegado no terminal por meio da caminhada. Os resultados se encontram nos gráficos na sequência:

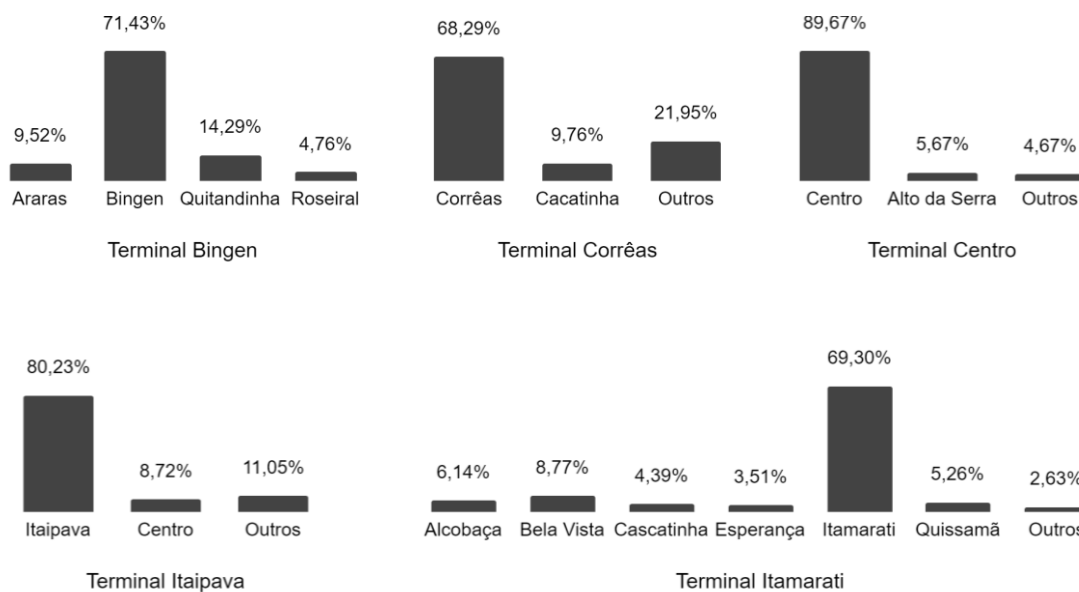


Figura 6: Bairros de origem mais citados pelos respondentes que afirmaram caminhar para acessar cada terminal.

Fonte: Elaboração própria.

Nota-se, pela Figura 6, que as pessoas que se deslocam até o terminal pelo modo caminhada tem origem no próprio bairro onde o terminal se localiza. Apesar deste resultado não fornecer insumos sobre possíveis locais/bairros onde as condições das calçadas se encontram em pior estado, confirma o critério de proximidade utilizado na análise de cobertura da população pelos terminais com o indicador PNT (para esta análise adotou-se o *buffer* de 1km a partir dos terminais, distância considerada confortável de ser percorrida em até 15 minutos de caminhada). Com o objetivo de identificar o perfil destes usuários, estratificações relacionadas a perfil de renda, escolaridade e gênero são apresentadas na sequência.

Os terminais Itaipava e Itamarati e Bingen apresentaram, para o acesso por caminhada, uma predominância de usuários de gênero feminino. Ainda para os Terminais Itamarati e Bingen, a maior parte dos usuários do gênero feminino se autodeclararam como da cor “branca”. A exceção se manifestou no Terminal Corrêas onde apesar do maior percentual de respondentes do gênero masculino, esta diferença é de apenas 1%, com predominância de pessoas autodeclaradas como “pardas” ou “pretas”. Cabe ressaltar, porém, que a quantidade de pessoas que responderam às perguntas relacionadas a gênero e raça/cor para este terminal foi uma das menores, juntamente com o terminal Bingen (Tabela 10).

O Terminal Centro, que possui o maior índice de respostas dentre todos, apresentou a predominância de usuários do gênero masculino e uma expressividade alta de pessoas autodeclaradas “brancas”. Ainda assim, se analisarmos apenas os usuários do gênero feminino, foi o que apresentou o maior índice de respondentes da cor “preta” (Tabela 10).

Tabela 10: Estratificação sobre cor e gênero dos usuários que acessam cada terminal a pé.

Cor / Gênero	Terminal				
	Itaipava	Itamarati	Corrêas	Centro	Bingen
<b>Não respondeu</b>	<b>0,005</b>	<b>0,075</b>	<b>0,048</b>	<b>0,095</b>	<b>0,022</b>
<b>Feminino</b>	<b>0,601</b>	<b>0,500</b>	<b>0,452</b>	<b>0,333</b>	<b>0,606</b>
Amarelo	-	-	-	-	-
Branco	0,372	0,533	0,105	0,571	0,548
Indígena	-	-	-	-	-
Pardo	0,239	0,233	0,053	0,000	0,198
Preto	0,159	0,217	0,053	0,429	0,224
Não respondeu	0,230	0,017	0,789	0,000	0,030
<b>Masculino</b>	<b>0,394</b>	<b>0,425</b>	<b>0,500</b>	<b>0,571</b>	<b>0,372</b>
Amarelo	-	-	-	-	-
Branco	0,311	0,490	0,143	0,667	0,441
Indígena	-	-	-	-	0,005
Pardo	0,216	0,255	0,095	0,167	0,317
Preto	0,135	0,235	0,048	0,167	0,188
Não respondeu	0,338	0,020	0,714	-	0,048
<b>Total de respondentes (un.)</b>	<b>188</b>	<b>120</b>	<b>42</b>	<b>500</b>	<b>21</b>

Fonte: Elaboração própria.

O perfil etário dos respondentes de maneira geral é bem distribuído e com prevalência de pessoas na faixa considerada economicamente ativas. Destacam-se os terminais Itamarati com maior incidência de respondentes acima de 60 anos e o terminal Corrêas com respondentes de 18 a 25 anos (Tabela 11).

Tabela 11: Estratificação sobre faixa etária dos usuários que acessam cada terminal a pé.

Faixa etária	Terminal				
	Itaipava	Itamarati	Corrêas	Centro	Bingen
De 10 a 17 anos	0,128	0,067	0,214	0,088	0,048
De 18 a 25 anos	0,165	0,083	0,333	0,116	0,190
De 26 a 40 anos	0,255	0,192	0,167	0,240	0,238
De 41 a 60 anos	0,298	0,233	0,238	0,280	0,286
Acima de 60 anos	0,133	0,400	0,024	0,264	0,143
Não respondeu	0,021	0,025	0,024	0,012	0,095

Fonte: Elaboração própria.

Com relação ao nível de escolaridade, para todos os terminais houve a prevalência de respondentes que declararam ter concluído o ensino médio. O restante, em sua maioria, se dividiu entre médio incompleto e fundamental completo/incompleto (Tabela 12).

Tabela 12: Estratificação sobre escolaridade dos usuários que acessam cada terminal a pé.

Escolaridade	Terminal				
	Itaipava	Itamarati	Corrêas	Centro	Bingen
Ensino Fundamental Incompleto	0,186	0,308	0,119	0,292	0,143
Ensino Fundamental Completo	0,117	0,158	0,143	0,158	0,095
Ensino Médio Incompleto	0,213	0,092	0,262	0,130	0,238
Ensino Médio Completo	0,314	0,325	0,262	0,310	0,286
Ensino Superior Incompleto	0,080	0,050	0,143	0,036	0,190
Ensino Superior Completo	0,080	0,017	0,024	0,062	0,048
Pós-graduação Incompleta	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000
Pós-graduação Completa	0,005	0,000	0,024	0,012	0,000
Não respondeu	0,005	0,042	0,024	0,000	0,000

Fonte: Elaboração própria.

O destaque para o perfil de renda é a predominância de respondentes que declararam renda familiar de 1 a 3 salários mínimos, corroborando à análise do cálculo do PNT social, onde identificou-se que o perfil predominante de renda de toda a população (cerca de 36%) corresponde a faixa de 1 a 3 salários. Nota-se, também, índices consideráveis de respondentes autodeclarados para as faixas de “meio até 1 salário-mínimo”, e de “3 a 6 salários-mínimos” (Tabela 13).

Tabela 13: Estratificação sobre renda familiar dos usuários que acessam cada terminal a pé.

Renda familiar	Terminal				
	Itaipava	Itamarati	Corrêas	Centro	Bingen
Nenhuma renda	0,011	0,000	0,048	0,008	0,000
Até ½ salário-mínimo	0,000	0,000	0,024	0,014	0,000
de ½ a 1 salário-mínimo	0,176	0,200	0,286	0,212	0,095
de 1 a 3 salários-mínimos	0,585	0,592	0,262	0,590	0,714
de 3 a 6 salários-mínimos	0,207	0,167	0,333	0,142	0,190
de 6 a 9 salários-mínimos	0,021	0,000	0,024	0,012	0,000
de 9 a 12 salários-mínimos	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000
de 12 a 15 salários-mínimos	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mais de 15 salários-mínimos	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000
Não respondeu	0,000	0,042	0,024	0,014	0,000

Fonte: Elaboração própria.



## 2.4. Aspectos físicos do acesso por caminhada da população aos terminais de integração

A última etapa de análise e diagnóstico relacionada a mobilidade ativa por caminhada em Petrópolis conformou um levantamento para verificar in loco as condições das calçadas em torno dos terminais. De modo geral, as vias avaliadas obtiveram uma classificação baixa, variando entre “Regular” (43% das vias avaliadas), “Ruim” (40% das vias avaliadas) e “Péssimo” (15% das vias avaliadas). Isto conferiu a avaliação geral da condição das calçadas no entorno dos terminais como “Ruim”, conforme visto na Tabela 14, indicando que não está adequada, segura ou convidativa para a realização da primeira/última milha dos deslocamentos envolvendo o transporte coletivo pelo modo caminhada.

Tabela 14: Síntese dos resultados obtidos sobre a qualidade das calçadas investigadas.

Média	Resultado
por Critério	Continuidade 0,88
	Segurança 1,45
	Seguridade 2,03
	Conforto 2,23
	Atratividade visual 2,90
	<b>Média Geral 1,85</b>
por Nível de serviço	E
por Condição	Ruim

Fonte: Elaboração própria.

Os Terminais Itamarati, Itaipava e Corrêas foram os que apresentaram as notas mais baixas nos critérios de avaliação, sendo os únicos terminais com calçadas apresentando o nível de serviço “F” com a condição “Péssimo”. A Figura 7 contém a espacialização dos resultados do levantamento em campo por terminal.

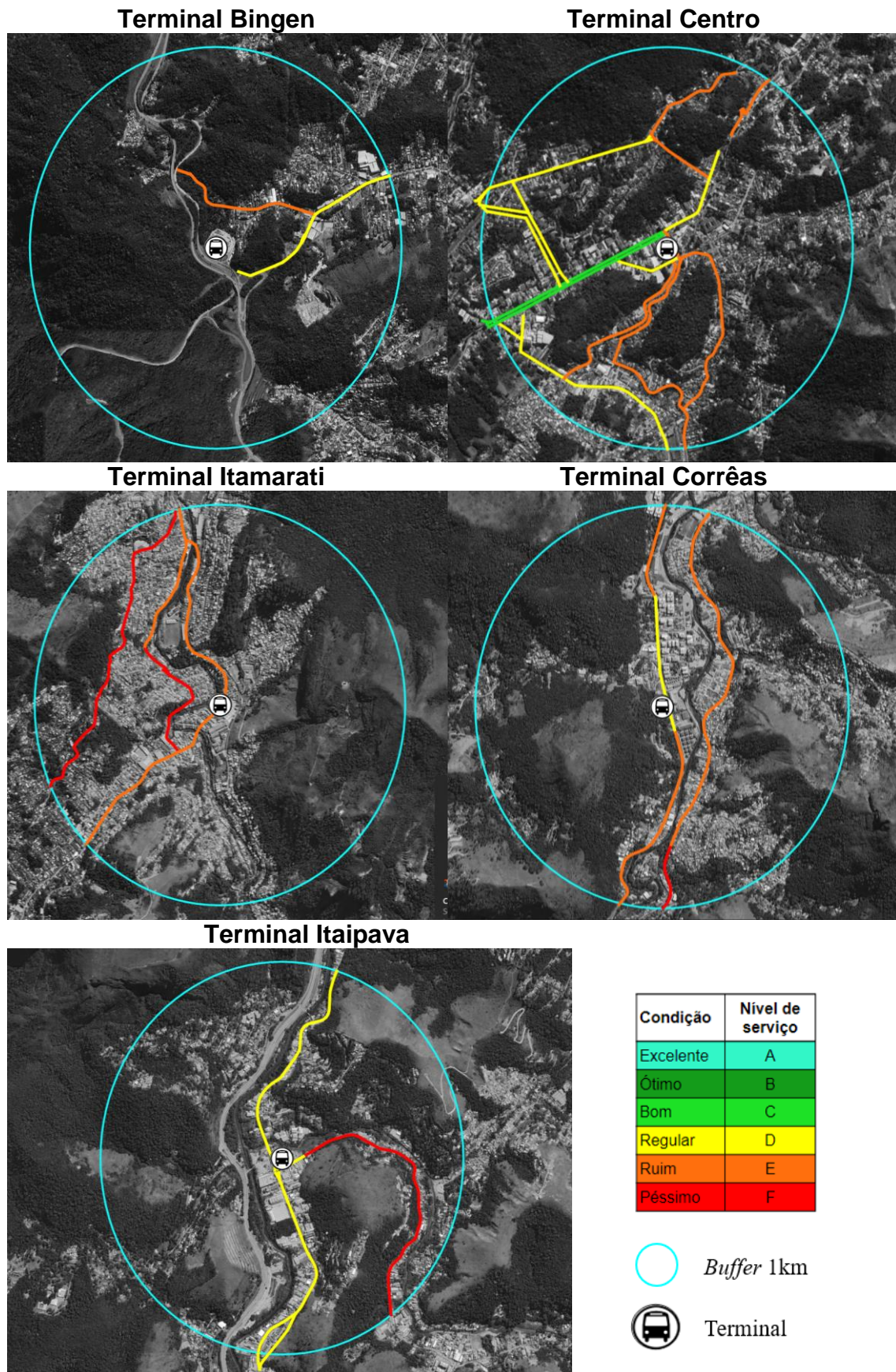


Figura 7: Condição e nível de serviço das calçadas do entorno dos terminais.

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados estratificados se encontram na Tabela 15.

Tabela 15: Resultados por trecho de via analisado em relação ao respectivo terminal de ônibus.

Terminal / Trecho	Via	Atratividade visual	Conforto	Continuidade	Segurança	Seguridade	Pontuação	Nível de serviço	Condição
Terminal Bingen	Rua Doutor Paulo Herve	4	3	1	1	3	2,32	D	Regular
	Rua Ministro Lúcio Meira	1	3	1	3	2	2,11	D	Regular
	Rua Galdino Pimentel	3	2	1	2	2	1,96	E	Ruim
Terminal Centro	Rua Marechal Floriano Peixoto	3	2	1	2	3	2,21	D	Regular
	Rua Alberto Torres	3	2	1	2	2	1,96	E	Ruim
	Rua Fonseca Ramos	3	2	1	1	1	1,48	E	Ruim
	Rua Caldas Viana	2	2	1	2	2	1,82	E	Ruim
	Rua Paulo Barbosa (Trecho 1)	4	3	1	2	3	2,55	D	Regular
	Rua Paulo Barbosa (Trecho 2)	4	3	2	2	3	2,73	D	Regular
	Rua Santos Dumont	3	2	1	2	2	1,96	E	Ruim
	Rua do Imperador	5	5	2	4	4	3,98	C	Bom
	Rua da Imperatriz	4	3	1	2	4	2,8	D	Regular
	Avenida Tiradentes	4	3	1	2	4	2,8	D	Regular
	Rua Visconde de Souza Franco	3	2	1	2	1	1,71	E	Ruim
	Rua Teresa	4	2	1	2	3	2,35	D	Regular
	Rua Aureliano Coutinho	4	2	1	2	3	2,35	D	Regular
	Rua General Osório	4	3	1	2	2	2,3	D	Regular
	Rua Marechal Deodoro	4	3	1	2	2	2,3	D	Regular
	Rua Doutor Sá Earp	3	3	1	1	2	1,93	E	Ruim
	Avenida Ipiranga	4	3	1	4	2	2,76	D	Regular
	Rua Quissamã	3	2	1	2	2	1,96	E	Ruim
	Rua Visconde de Bom Retiro	3	2	1	2	2	1,96	E	Ruim
Terminal Itamarati	Estrada da Saudade (Trecho 1)	1	1	1	0	1	0,77	F	Péssimo
	Estrada da Saudade (Trecho 2)	0	0	0	0	0	0	F	Péssimo
	Estrada da Saudade (Trecho 3)	1	1	1	0	1	0,77	F	Péssimo
	Rua Quissamã	3	2	0	0	2	1,32	E	Ruim
	Rua Bernardo Proença (Trecho 1)	3	3	1	1	2	1,93	E	Ruim
	Rua Bernardo Proença (Trecho 2)	3	2	0	0	2	1,32	E	Ruim
	Rua Bernardo Vasconcelos	3	2	1	2	1	1,71	E	Ruim
	Rua Pedro Elmer	1	1	0	1	1	0,82	F	Péssimo

Terminal / Trecho	Via	Atratividade visual	Conforto	Continuidade	Segurança	Seguridade	Pontuação	Nível de serviço	Condição
Terminal Corrêas	Estrada Mineira (Trecho 2)	0	1	0	0	1	0,45	F	Péssimo
	Estrada Mineira (Trecho 1)	3	1	0	0	2	1,12	E	Ruim
	Rua Vig. Correa	3	3	1	1	3	2,18	D	Regular
	Estrada União e Indústria (Trecho 1)	2	2	1	1	0	1,09	E	Ruim
	Estrada União e Indústria (Trecho 2)	4	2	1	2	3	2,35	D	Regular
	Estrada União e Indústria (Trecho 3)	2	2	1	1	1	1,34	E	Ruim
Terminal Itaipava	Estrada União e Indústria (Trecho 1)	4	3	1	1	2	2,07	D	Regular
	Estrada União e Indústria (Trecho 2)	4	3	1	1	2	2,07	D	Regular
	Estrada Philúvio Cerqueira Rodrigues (Trecho 1)	4	3	1	1	3	2,32	D	Regular
	Estrada Philúvio Cerqueira Rodrigues (Trecho 2)	0	0	0	0	0	0	F	Péssimo
Média geral		2,90	2,23	0,88	1,45	2,03	1,85	E	Ruim

Fonte: Elaboração própria.

Ao traçar um panorama geral das avaliações, nota-se que o critério “Continuidade” é o que possui menor pontuação dentre todos. Isto se dá pelo fato de que este critério considera, entre outros aspectos, a largura da calçada e a presença/ausência de sinalização podotátil, importante recurso de acessibilidade universal previsto em Normas Técnicas da ABNT (NBR 9050 e NBR 16537) para prover segurança, orientação e mobilidade a todas as pessoas, principalmente àquelas com necessidades especiais em decorrência de deficiência visual ou surdo-cegueira.

Na ocasião do levantamento em campo, apenas um trecho da calçada da Rua Paulo Barbosa e a calçada da Rua do Imperador apresentaram este recurso, considerado ainda insuficiente por não estarem adequados às exigências técnicas e normativas presentes nas normas técnicas. A Figura 8 demonstra um dos trechos da Rua Paulo Barbosa com sinalização podotátil direcional, porém apresentando falhas na sinalização de alerta para elementos do mobiliário urbano como postes, lixeiras, pontos de embarque e desembarque

de ônibus. Ademais, no trecho final, há uma descontinuidade abrupta da sinalização.

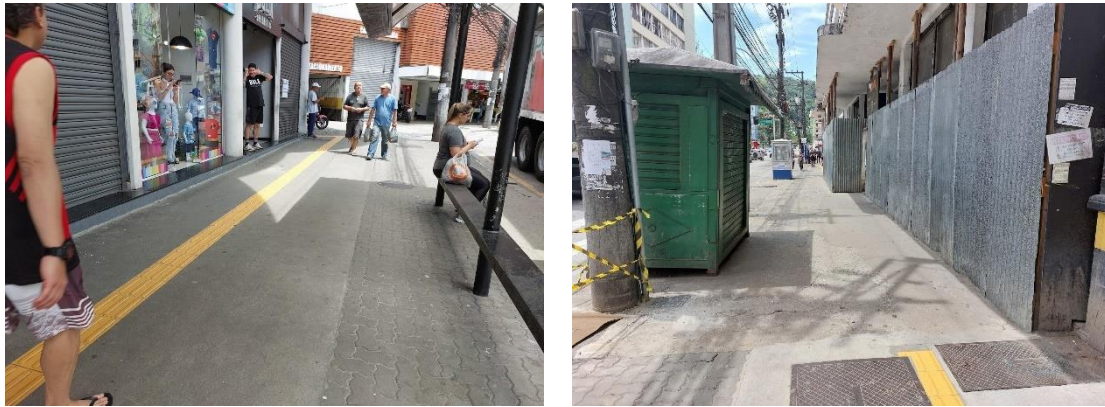


Figura 8: Exemplos de observação na Rua Paulo Barbosa.

Fonte: Registros de atividade em campo.



Figura 9: Exemplos de observação na Rua do Imperador.

Fonte: Registros de atividade em campo.

Ainda com relação a Rua do Imperador, além da presença, mesmo que insuficiente, de piso podotátil, outras características identificadas conferiram a única nota positiva entre todas as vias avaliadas. Atingindo o nível de serviço “C”, classificado como “Bom”, esta calçada apresenta largura adequada com pavimento em boa condição, proteção clara do fluxo de pedestres em relação ao de veículos, espaços de convivência, e fachadas atraentes (Figura 9).

Concernentemente ao aspecto “Segurança”, o segundo com pior avaliação no geral, identificou-se que as calçadas possuem guias baixas e vários

pontos de conflito com veículos como acessos a garagens e estacionamentos, inclusive houve ocasiões em que os veículos se encontravam estacionados em cima da calçada. As fotografias apresentadas na Figura 10 e na Figura 11 exemplificam este panorama no contexto das vias Rua Galdino Pimentel, Rua Doutor Paulo Hervé e Estrada União Indústria.



Figura 10: Exemplos de observação na Rua Galdino Pimentel e na Rua Doutor Paulo Hervé.

Fonte: Registros de atividade em campo.

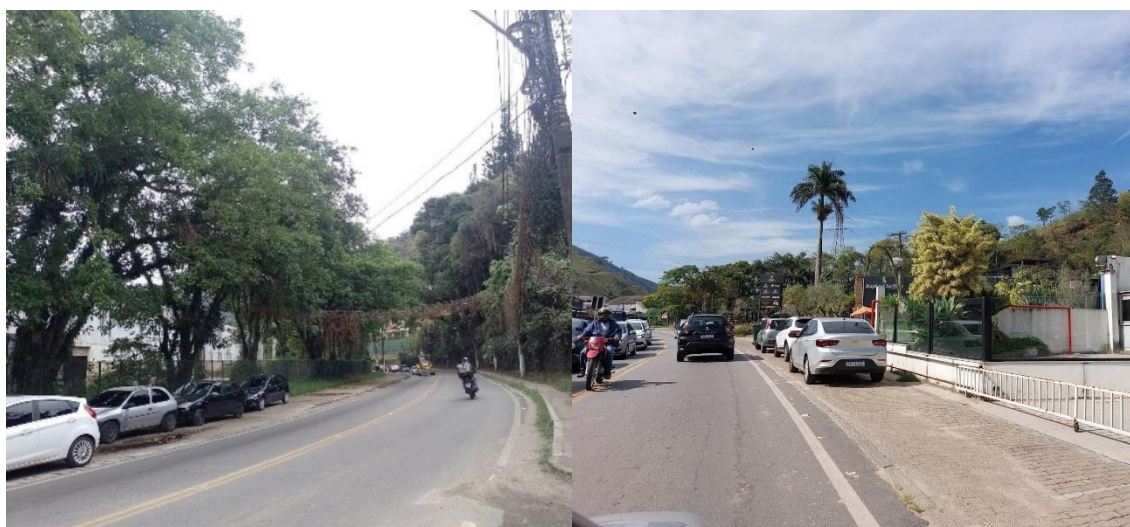


Figura 11: Exemplos de observação na Estrada União e Indústria (altura do Terminal Corrêas) e na Estrada União e Indústria (altura do Terminal Itaipava).

Fonte: Registros de atividade em campo.

No critério “Seguridade”, o fluxo de pessoas circulando nas calçadas nem sempre favorecia a sensação de segurança. Em outros locais a visibilidade da circulação na calçada estava prejudicada pela falta de manutenção da vegetação (poda) e a quantidade de carros estacionada próxima ao meio fio. A Figura 12 exhibe os registros fotográficos que demonstram alguns apontamentos que

justificam esta análise, apesar de outros trechos de via investigados levantarem outros exemplos.



Figura 12: Exemplos de observação na Rua Paulo Barbosa e na Avenida Tiradentes.

Fonte: Registros de atividade em campo.

Devido à condição de topografia acidentada de Petrópolis, o item “Conforto” obteve baixa avaliação em função da presença constante de desníveis abruptos nas calçadas, o que prejudica a circulação principalmente de Pessoas com Deficiência, crianças e idosos. As condições do pavimento, em geral, também foram tidas como insatisfatórias apresentando rachaduras ou trechos com pavimento inexistente, conforme é possível verificar nos registros fotográficos expostos na Figura 14 e na Figura 14.



Figura 13: Exemplos de observação na Estrada da Saudade e na Rua Pedro Elmer.

Fonte: Registros de atividade em campo.



Figura 14: Exemplos de observação na Rua Bernardo Vasconcelos.

Fonte: Registros de atividade em campo.

Por último, o critério “Atratividade visual” obteve a melhor avaliação dentre os demais critérios avaliados. Deve-se, em parte, pelo próprio critério de seleção das vias para o levantamento em campo, que considerou, além do perímetro de influência dos terminais (raio de 1km) e a classificação viária (arterial ou



coletora), a concentração de serviços urbanos essenciais como comércio, escolas ou atrativos como parques e áreas de lazer de importância, dentre outros (Figura 15).



Figura 15: Exemplos de observação na Rua Tereza e na Estrada União e Indústria

Fonte: Registros de atividade em campo.

Sob a perspectiva das calçadas com as piores avaliações, destacam-se, no entorno do Terminal Itamarati, a Estrada da Saudade onde identificou-se longo trecho sem calçada (Figura 16), obtendo a nota "0" em todos os critérios, e trecho em que a calçada estava presente apenas em um lado da via. A inexistência ou alternância do lado da calçada também foi identificada na Rua Pedro Elmer conforme a presença de obstáculos naturais como barrancos e pedras, ou muros altos de arrimo (Figura 17). A Rua Quissamã e a Rua Bernardo Proença apresentaram trechos com calçadas estreitas, sem pavimentação e com carros estacionados em cima da calçada (Figura 18 e Figura 19).



Figura 16: Exemplos de observação na Estrada da Saudade.

Fonte: Registros de atividade em campo.



Figura 17: Exemplos de observação na Rua Pedro Elmer

Fonte: Registros de atividade em campo.



Figura 18: Exemplos de observação na Rua Quissamã

Fonte: Registros de atividade em campo.

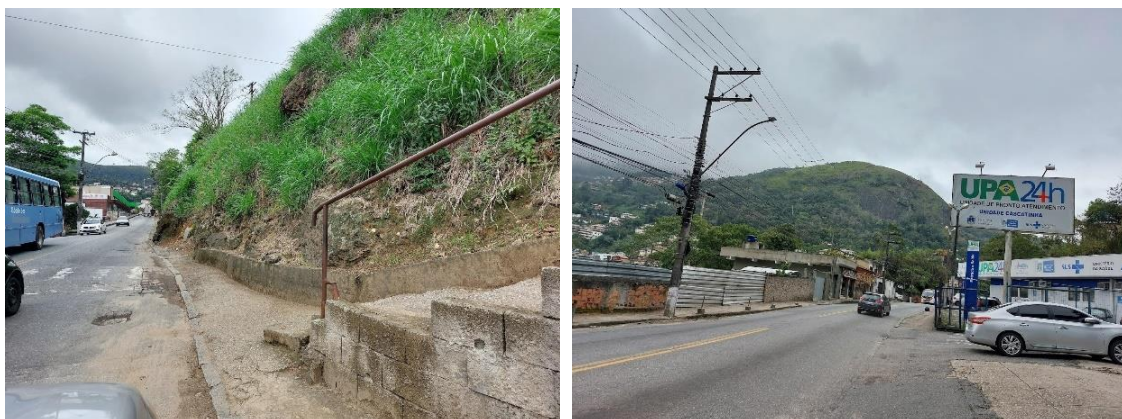


Figura 19: Exemplos de observação na Rua Bernardo Proença

Fonte: Registros de atividade em campo.

Ainda, em diversos trechos de calçada no entorno do Terminal Corrêas, compreendidas nas vias Estrada Mineira e Estrada União e Indústria, têm-se exemplos da realidade de calçadas descontinuadas por falta de calçamento (calçadas inexistentes), má conservação (desníveis e buracos), avanço da vegetação e fachadas que criam ambientes inóspitos aos pedestres (muros altos e barrancos). A Figura 20 dispõe dos registros fotográficos que apontam estes tipos de situações na Estrada Mineira.



Figura 20: Exemplos de observação na Estrada Mineira

Fonte: Registros de atividade em campo.

No entorno do Terminal Itaipava, a Estrada Philúvio Cerqueira Rodrigues apresenta calçada com boa estrutura somente até uma distância de cerca de 200 metros do terminal, após este trecho a calçada é inexistente com as construções avançando sobre o acostamento da via (Figura 21).



Figura 21: Exemplo de observação na Estrada Philúvio Cerqueira Rodrigues

Fonte: Google Street View.

### **3. ESTRATÉGIAS E AÇÕES DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO**

Este capítulo se propõe a elencar diretrizes estratégicas para o ordenamento e desenvolvimento sustentável da mobilidade ativa em Petrópolis, baseadas nos pontos de maior deficiência, detectados ao longo das etapas de diagnóstico.

O princípio adotado é de que uma gestão mais eficiente do sistema de mobilidade urbana e a definição de soluções sustentáveis de mobilidade, de forma que o uso de veículos individuais não seja a prioridade absoluta, podem promover um equilíbrio mais estável entre a oferta de infraestrutura e a demanda por transportes, além de mudanças no comportamento de seus usuários pela transferência modal.

As estratégias e ações aqui desenhadas tomaram por base o trabalho desenvolvido por Souza (2019) além das publicações de referência listadas na Figura 22:

**Bibliografias de referência utilizadas para o desenvolvimento da estratégia**

<p align="center"><b>Guia Prático: Estacionamento e Políticas de Gerenciamento de Mobilidade (GDM) na América Latina</b></p> <p>Esta publicação apresenta noções básicas de gestão e regulamentação de estacionamentos em vias públicas</p> <p align="center">(ITDP)</p>	<p align="center"><b>NACTO's Design Guides</b></p> <p>As publicações da NACTO fornecem um recurso vital para técnicos, gestores, planejadores urbanos e cidadãos interessados</p> <p align="center">(NACTO)</p>	<p align="center"><b>Guia de Planejamento Cicloinclusivo</b></p> <p>Apresenta elementos fundamentais para o planejamento cicloinclusivo, contemplando diretrizes para projetos de infraestrutura e ações complementares</p> <p align="center">(ITDP)</p>
<p align="center"><b>Estratégias de mobilidade urbana para organizações</b></p> <p>Estratégias que organizações públicas e privadas podem adotar para encorajar a mudança de comportamento dos indivíduos</p> <p align="center">(WRI Brasil)</p>	<p align="center"><b>Ruas completas</b></p> <p>Conceitos e estratégias de redesenho viário para dar segurança e conforto a todas as pessoas, de todas as idades, usuários de todos os modos de transporte. O conceito tem como base distribuir o espaço de maneira mais democrática.</p> <p align="center">(WRI e ITDP)</p>	<p align="center"><b>Guia de Planejamento de Sistemas de Bicicletas Compartilhadas</b></p> <p>Este guia compartilha as melhores práticas no planejamento e implementação de sistemas de bicicletas compartilhadas.</p> <p align="center">(ITDP)</p>
<p align="center"><b>Designing Walkable Urban Thoroughfares: A Context Sensitive Approach</b></p> <p>Relatório de recomendações práticas desenvolvido para a disseminação de conhecimentos voltados a melhoria das condições de caminhabilidade das comunidades</p> <p align="center">(ITE)</p>	<p align="center"><b>Índice de Caminhabilidade</b></p> <p>A metodologia apresentada nesta publicação permite avaliar as condições do espaço urbano e monitorar o impacto de ações de qualificação do espaço público. Seu propósito é promover um novo olhar sobre o meio urbano a partir da ótica do pedestre.</p> <p align="center">(ITDP)</p>	<p align="center"><b>Guide for the development of Bike Facilities</b></p> <p>Este guia fornece informações sobre a infraestrutura física necessária para suportar o uso de bicicleta.</p> <p align="center">(AASHTO)</p>
<p align="center"><b>Cadernos Técnicos do Projeto Eficiência Energética na Mobilidade Urbana</b></p> <p>Experiências do Projeto EEMU cujo objetivo foi o de aprimorar condições institucionais e técnicas no setor de mobilidade urbana, com foco no aumento da eficiência energética através de ações da gestão da mobilidade urbana</p> <p align="center">(MCidades/GIZ)</p>	<p align="center"><b>O Desenho de Cidades Seguras: Diretrizes e Exemplos para Promover a Segurança Viária a partir do Desenho Urbano</b></p> <p>Guia de referência para ajudar as cidades a melhorar o desenho urbano com o intuito de ampliar espaços para o pedestre; reduzir a velocidade dos veículos; promover espaços públicos de alta qualidade para pedestres e ciclistas; e facilitar e aumentar a qualidade do acesso ao transporte coletivo.</p> <p align="center">(WRI Brasil)</p>	

Figura 22: Bibliografias de referência utilizadas para o desenvolvimento das diretrizes estratégicas e ações de curto, médio e longo prazo

Fonte: Adaptado de Souza (2019)

### **3.1. DIRETRIZ 1: REDISTRIBUIR O ESPAÇO VIÁRIO E OTIMIZAR SEU USO**

Esta diretriz é comum tanto para o transporte por bicicleta quanto para o modo a pé devido a relação de complementariedade entre os modos. Praticamente todas as viagens começam e/ou terminam com um trajeto a pé.

O espaço viário é público e um recurso valioso e limitado que deve ser utilizado por todos, de forma democrática. Na maioria das cidades brasileiras, este espaço é dedicado quase totalmente aos automóveis - tanto para fluxo de veículos quanto para estacionamento. A forma da via, baseada em elementos geométricos (número de faixas, suas respectivas larguras, desenho das interseções e tipos de pavimento), pode ser utilizada para influenciar o seu uso.

Redistribuir o espaço viário otimizando seu uso, compreende realocar parte do espaço viário, utilizado prioritariamente por automóveis, para modos mais sustentáveis, como o transporte coletivo e promovendo o incentivo a descolamentos ativos.

Algumas ações aqui descritas, portanto, serão comuns às estratégias para a mobilidade a pé e por bicicleta.

#### **3.1.1. Nível Estratégico (ações comuns a mobilidade a pé e por bicicleta)**

- Atualizar o Plano de Mobilidade existente a partir do diagnóstico situacional das condições viárias e de calçadas em todo o município adotando amplamente, os princípios do conceito de Ruas Completas, que tem como base distribuir o espaço de maneira mais democrática, compreendendo o contexto local e refletindo a identidade da rua e as prioridades da comunidade em que se localizam;
- Adotar hierarquização viária com critérios para a padronização de calçadas compatíveis com a largura adequada para o uso das edificações e atividades locais e larguras mínimas para incluir o deslocamento de todos os usuários da via;
- Considerar, nos projetos viários, o design para o nível do pedestre e ciclista adotando, entre outras medidas, padronização de seção de

calçadas, a iluminação de calçadas e praças a partir de postes baixos, paisagismo e arborização para a segurança e conforto ambiental.

### **3.1.2. Nível Estratégico (ações para a mobilidade a pé)**

- Definir a responsabilidade pelas áreas de calçadas (proprietário do imóvel ou prefeitura), e realizar esforços para que o projeto e a manutenção das calçadas estejam de acordo com a regulamentação municipal.

### **3.1.3. Nível Tático (ações comuns a mobilidade a pé e por bicicleta)**

- Adotar, em áreas no entorno de estações e corredores de transporte de massas, especialmente as dentro de um raio de um quilômetro das estações, medidas de moderação de tráfego para a segurança de pedestres como travessias no nível da calçada, extensões do meio-fio que estreitam a via, alargando as calçadas ou instalando faixas de vegetação, criando pontos de gargalo para os veículos que circulam na via. A forma como os ciclistas vão passar pela área deve ser levada em consideração; por exemplo, com a instalação de faixas para bicicletas entre o afunilamento e a calçada;
- Adotar travessias no nível da calçada em cruzamentos de vias locais com vias arteriais para desacelerar o tráfego que entra e sai da via arterial priorizando o movimento seguro de pedestres e ciclistas.

### **3.1.4. Nível Tático (ações para a mobilidade a pé)**

- Adotar a instalação das calçadas em ambos os lados da via sempre que possível;
- Implementar vias exclusivas para pedestres (como calçadões e quarteirões fechados), com proibição de circulação de veículos motorizados em áreas centrais. Em casos específicos, pode-se ter permissão de acesso de veículos urbanos de cargas em períodos pré-determinados do dia (ITDP, 2018).

### **3.1.5. Nível Operacional (ações comuns a mobilidade a pé e por bicicleta)**

- Retirar estacionamento em vias estruturais e de grande fluxo para a implantação de faixas exclusivas de ônibus, ciclovias/ciclofaixas e readequação de calçadas.
- Reduzir a velocidade viária através da implantação de áreas 30 e 40 garantindo a segurança de pedestres e ciclistas em zonas residenciais, áreas de grande fluxo de pedestres como centro da cidade e no entorno de escolas, terminais de transporte coletivo, universidades, escolas, parques, centros culturais, entre outros. Nestes locais, deve-se ordenar o fluxo de pedestres e ciclistas por meio de sinalização indicando a porção destinada ao ciclista, ou por meio da segregação dos fluxos por tachões;
- Programar orientação especial para incentivar viagens a pé e por bicicleta em trajetos curtos por meio de informação em placas ou totens indicando direção, distância e tempo médio por modo entre pontos de interesse;
- Adotar medidas de mudanças temporárias no projeto das vias usando materiais de baixo custo de forma a perceber os benefícios de uma reconstrução completa a longo prazo. Como, por exemplo, em pequenas áreas viárias residuais que estejam subocupadas ou mal utilizadas por carros e que geralmente conectam vias diagonalmente convertendo-as em espaços públicos ou de infraestrutura para bicicleta como paraciclos ou estações de bicicletas compartilhadas;
- Adotar vias de lazer que são vias temporariamente abertas exclusivamente para andar de bicicleta, de skate, caminhar, correr, além de outras atividades aos feriados ou finais de semana.

#### ***Exemplos de Ações implementadas em contextos fora da cidade de Petrópolis:***

- *Projeto de Requalificação Urbana e Segurança Viária de São Miguel Paulista. ITDP Brasil. Conheça em: [https://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2019/12/Relat%C3%B3rio\\_S%C3%A3oMiguelPaulista.pdf](https://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2019/12/Relat%C3%B3rio_S%C3%A3oMiguelPaulista.pdf)*



- *Intervenção urbana temporária (Re)pensando a rua em Santana (SP). Relatório de Atividade. Conheça em: <https://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2020/04/200401-ITDP-relatorio-santana.pdf>*
- *Zona 30: BHTrans aposta em áreas de redução de velocidade para segurança de ciclistas. Conheça em: [https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2019/09/17/interna\\_gerais,1085644/zona-30-bhtrans-aposta-em-areas-de-reducao-seguranca-ciclista.shtml#google\\_vignette](https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2019/09/17/interna_gerais,1085644/zona-30-bhtrans-aposta-em-areas-de-reducao-seguranca-ciclista.shtml#google_vignette)*
- *Ruas de brincar. Prefeitura de Jundiaí (SP). Conheça em: <https://cultura.jundiai.sp.gov.br/ruas-de-brincar/>*
- *Rio a pé: Sinalização dedicada aos caminhantes na capital fluminense para facilitar a conectividade a pé na cidade. Conheça em: <https://sinalizar.wordpress.com/2018/07/10/rio-a-pe-walk-rio/>*
- *Ações de urbanismo tático pela Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro amplia áreas de calçadas. Conheça em: <https://extra.globo.com/noticias/rio/saiba-por-que-as-ruas-do-rio-estao-ganhando-trechos-pintados-de-verde-25625281.html>*

### **3.2. DIRETRIZ 2: PROMOVER A ACESSIBILIDADE UNIVERSAL**

Os conceitos de acessibilidade universal e mobilidade urbana inclusiva estão pautados na prerrogativa de atender às necessidades de todos usuários, permitindo a autonomia e segurança no deslocamento e no uso dos espaços das cidades, independentemente do tipo de modal utilizado, atendendo o direito de ir e vir de toda a população, inclusive de pessoas com deficiência.

As estratégias elencadas nesta diretriz, tem o foco de ampliar a possibilidade, condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia das vias urbanas.

#### **3.2.1. Nível Estratégico (ações para a mobilidade a pé)**

- Elaborar plano de rotas acessíveis, compatível com o plano diretor e plano de mobilidade no qual está inserido, que disponha sobre os passeios públicos a serem implantados ou reformados pelo poder público, com vistas a garantir acessibilidade da pessoa com deficiência ou com

mobilidade reduzida a todas as rotas e vias existentes, inclusive as que concentrem os focos geradores de maior circulação de pedestres, sempre que possível de maneira integrada com os sistemas de transporte coletivo de passageiros.

### **3.2.2. Nível Tático (ações para a mobilidade a pé)**

- Projetar e auditar cuidadosamente todas as interseções para garantir a segurança na travessia de pedestres e ciclistas;
- Projetar calçadas a proporcionar espaço adequado para o movimento e atividade de pedestres e devem ter largura de pelo menos 1,5 metro de faixa livre, destinada apenas à circulação, em áreas de baixo volume de pedestres e de 2,5 metros ou mais em áreas de alto volume, com sinalização podotátil seguindo devidamente as Normas Técnicas da ABNT (NBR 9050 e NBR 16537). Ressalta-se, ainda, a existência do “Manual de Calçada Acessível” desenvolvido pela Prefeitura de Petrópolis, no ano de 2019;
- Prover de “faixa de serviço”, com a devida sinalização podotátil de alerta, para arborização e mobiliário urbano que pode incluir, por exemplo, lixeiras, bancos e postes.

### **3.2.3. Nível Operacional (ações para a mobilidade a pé)**

- Adotar rampas no meio-fio para facilitar a travessia de usuários demandantes, como cadeirantes, pessoas empurrando carrinho de bebê e idosos, além de ciclistas, quando integrado a calçadas compartilhadas ou ciclovias;
- Implementar programação semafórica que considere tempo suficiente para a travessia de pedestres e incluir dispositivos sonoros para pessoas com deficiência visual.

### **3.3.DIRETRIZ 3: ESTABELECE MEDIDAS DE EDUCAÇÃO E PARTICIPAÇÃO CIDADÃ**

A formulação, implementação e avaliação das políticas públicas, realizada de forma participativa contribui para aumentar a legitimidade das ações públicas. Movimentos sociais e sociedade civil organizada tem papel fundamental na seleção das agendas públicas adequadas ao seu contexto, fazendo pressão para atendimentos de demandas específicas. Por essa razão, abrir espaço para a participação cidadã também é reforçar a agenda de mobilidade.

Também é importante que haja formas de capacitar e engajar as comunidades para que elas sejam protagonistas dos processos de mudança, traduzindo seus anseios e necessidades. Desta forma, ações de comunicação e campanhas educativas desempenham um importante papel no exercício da cidadania.

#### **3.3.1. Nível Operacional (ações comuns a mobilidade a pé e por bicicleta)**

- Incentivar a realização de desafio intermodal, cujo objetivo é avaliar qual o meio de transporte mais eficiente utilizando diferentes formas de deslocamento. São avaliados o tempo gasto para se chegar ao destino final, o custo gerado e a emissão de gás carbônico.
- Utilizar adesivos de sinalização alertando que o motorista pode não estar vendo pedestres, ciclistas ou motocicletas (adesivo de ponto cego) na lateria do ônibus em alguns destes locais: na parte inferior (saia) da porta da frente até a porta.

#### ***Exemplos de Ações implementadas em contextos fora da cidade de Petrópolis:***

- *Campanha educativa no trânsito identifica local dos pontos cegos no Transporte Coletivo de Blumenau. Conheça em: <https://www.blumenau.sc.gov.br/secretarias/seterb/seterb/campanha-educativa-no-traansito-identifica-local-dos-pontos-cegos-no-transporte-coletivo-de-blumenau18>*
- *Desafio Intermodal de Recife. Conheça em: <https://dim.ameciclo.org/>*

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ITDP. INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. Índice de Caminhabilidade Versão 2.0 – Ferramenta. ITDP Brasil. 2018. Disponível em: <<https://itdpbrasil.org/icam2/>>. Acesso em abril de 2023.

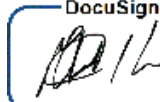
ITDP. INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. ITDP lança o indicador PNT (People Near Transit). ITDP Brasil. 2015. Disponível em: <<https://itdpbrasil.org/pnt/>>. Acesso em abril de 2023.

PETRÓPOLIS. PLANMOB - Plano de Mobilidade Urbana de Petrópolis 2019-2029. Prefeitura de Petrópolis: Petrópolis, 2019.

SOUZA, H. A. S. Estratégia de mobilidade cicloviária para a cidade de Uberlândia/MG. Dissertação de Mestrado. Programa de Engenharia Urbana. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2019.

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

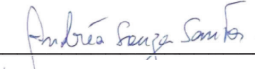

Rio de Janeiro, 26 de janeiro de 2024

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