



PREFEITURA DE PARAUAPEBAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE SEGURANÇA INSTITUCIONAL E DEFESA DO CIDADÃO
(SEMSI)
FUNDAÇÃO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOCIOECONÔMICOS (FEPESSE)

PRODUTO 7.2 – RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE TRANSPORTES

OUTUBRO/2021



APRESENTAÇÃO

O presente documento integra o conjunto de atividades denominado “Estudos e Pesquisas para Elaboração do Plano de Mobilidade Urbana e Processo Licitatório do Transporte Público Coletivo do Município de Parauapebas/PA”, a partir de contrato firmado entre o Município de Parauapebas e a Fundação de Estudos e Pesquisas Socioeconômicos (FEPESE).

Os estudos contemplam o Objeto A – Processo Licitatório do Transporte Público Coletivo e o Objeto B – Plano de Mobilidade Urbana. Nesse sentido, o Objeto B, tratado neste relatório, contempla, de acordo com o plano de trabalho estabelecido, dez produtos:

- ◆ Produto 5.1: Relatório da Pesquisa Domiciliar de Origem/Destino;
- ◆ Produto 6.1: Relatório da Pesquisa de Campo;
- ◆ Produto 6.2: Relatório do Levantamento de Dados;
- ◆ Produto 7.1: Diagnóstico da Região;
- ◆ **Produto 7.2: Diagnóstico dos Sistemas de Transporte;**
- ◆ Produto 7.3: Relatório de Audiência Pública;
- ◆ Produto 8.1: Prognóstico, Estratégias e Propostas;
- ◆ Produto 8.2: Relatório de Audiência Pública II;
- ◆ Produto 9.1: Relatório Final do Plano de Mobilidade;
- ◆ Produto 9.2: Relatório do Estudo de Tráfego.

O presente relatório compõe o Produto 7.2, o qual tem como objetivo analisar as principais informações relacionadas à mobilidade urbana no município, de forma a prover insumos para a elaboração do prognóstico, estratégias e propostas sobre o tema.

SUMÁRIO

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| APRESENTAÇÃO | 3 |
| DEFINIÇÃO DE TERMOS-CHAVE | 9 |
| 1. INTRODUÇÃO | 11 |
| 2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO..... | 17 |
| 3. POLOS GERADORES DE VIAGEM (PGV) | 29 |
| 3.1. CONCEITOS DE POLOS GERADORES DE VIAGEM | 29 |
| 3.1.1. CLASSIFICAÇÃO DOS POLOS GERADORES DE VIAGENS..... | 29 |
| 3.1.2. POSSÍVEIS IMPACTOS DERIVADOS DA IMPLANTAÇÃO DE UM PGV..... | 31 |
| 3.1.3. NORMAS E INSTRUMENTOS DE LICENCIAMENTO | 32 |
| 3.1.4. PROCESSO DE LICENCIAMENTO ATUAL DE POLOS GERADORES DE VIAGENS EM PARAUAPEBAS..... | 33 |
| 3.2. POLOS GERADORES DE VIAGEM..... | 34 |
| 3.3. PONTOS TURÍSTICOS | 39 |
| 4. PESQUISA DE OPINIÃO ON-LINE..... | 43 |
| 4.1. PERGUNTAS REALIZADAS | 43 |
| 4.2. RESULTADOS..... | 44 |
| 5. PERFIL DA MOBILIDADE..... | 61 |
| 5.1. MATRIZ DE ORIGEM E DESTINO..... | 61 |
| 5.2. LINHAS DE DESEJO..... | 64 |
| 5.3. ÍNDICE DE MOBILIDADE..... | 67 |
| 5.4. MOTIVAÇÃO DE VIAGEM | 68 |
| 5.5. DIVISÃO MODAL..... | 71 |
| 5.6. TEMPO DE VIAGEM | 73 |
| 5.7. POSSE DE VEÍCULOS | 75 |
| 5.8. ALTERAÇÕES DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19..... | 78 |
| 6. CIRCULAÇÃO VIÁRIA | 83 |
| 6.1. HIERARQUIA VIÁRIA..... | 83 |
| 6.2. SÉRIE HISTÓRICA DE TRÁFEGO | 87 |
| 6.3. CONTAGENS DE TRÁFEGO..... | 88 |
| 6.3.1. INTERSEÇÕES CRÍTICAS | 90 |
| 6.3.2. RESULTADO DAS CONTAGENS DE TRÁFEGO MOTORIZADO..... | 96 |
| 6.4. NÍVEIS DE SERVIÇO | 101 |
| 6.5. SEGURANÇA VIÁRIA | 104 |
| 6.5.1. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA IRAP | 106 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.5.2. SINISTROS DE TRÂNSITO | 119 |
| 6.5.3. SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO | 122 |
| 6.5.4. INFRAÇÕES DE TRÂNSITO | 128 |
| 6.5.5. EDUCAÇÃO NO TRÂNSITO | 132 |
| 6.6. ESTACIONAMENTOS | 132 |
| 6.6.1. PESQUISA DE ROTATIVIDADE | 133 |
| 6.6.2. MAPEAMENTO DE POSSÍVEL DEMANDA POR ESTACIONAMENTO | 136 |
| 6.6.3. SITUAÇÕES IRREGULARES | 137 |
| 7. TRANSPORTE A PÉ | 141 |
| 7.1. ACESSIBILIDADE | 144 |
| 7.2. CAMINHABILIDADE | 146 |
| 7.3. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE | 149 |
| 7.3.1. RELEVO | 150 |
| 7.3.2. INFRAESTRUTURA DE CALÇADAS | 151 |
| 7.3.3. DESLOCAMENTOS A PÉ | 160 |
| 7.3.4. RESULTADOS DA PESQUISA ON-LINE SOBRE OS DESLOCAMENTOS A PÉ | 164 |
| 8. TRANSPORTE POR BICICLETAS | 169 |
| 8.1. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE | 170 |
| 8.1.1. RELEVO | 170 |
| 8.1.2. INFRAESTRUTURA PARA BICICLETAS | 171 |
| 8.1.3. DESLOCAMENTOS POR BICICLETAS | 179 |
| 8.1.4. RESULTADOS DA PESQUISA ONLINE SOBRE OS DESLOCAMENTOS POR BICICLETA | 183 |
| 9. SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO (STPP/PARAUPEBAS) | 185 |
| 9.1. O TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO | 185 |
| 9.2. GERENCIAMENTO DO STPP/PARAUPEBAS E LEGISLAÇÃO VIGENTE | 186 |
| 9.3. CARACTERIZAÇÃO INICIAL DO STPP/PARAUPEBAS | 188 |
| 9.3.1. DAS CARACTERÍSTICAS DAS OPERADORAS E LINHAS DO SISTEMA | 188 |
| 9.3.2. DA FROTA DE VEÍCULOS | 192 |
| 9.4. INFRAESTRUTURA DO STPP/PARAUPEBAS | 193 |
| 9.4.1. TERMINAIS E PONTOS DE CONTROLE DE HORÁRIOS DO SISTEMA | 193 |
| 9.4.2. ABRIGOS E PONTOS DE ÔNIBUS | 203 |
| 9.5. CARACTERIZAÇÃO DA OFERTA EXISTENTE | 205 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 9.5.1. QUANTIDADE DE VIAGENS E FREQUÊNCIA DAS LINHAS 206 | |
| 9.5.2. ÁREA DE ATENDIMENTO DAS LINHAS..... | 208 |
| 9.6. CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA EXISTENTE | 210 |
| 9.7. PARÂMETROS DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO STPP/PARAUAPEBAS..... | 215 |
| 9.7.1. ÍNDICE DE PASSAGEIRO POR QUILOMETRO (IPK)..... | 215 |
| 9.7.2. OCUPAÇÃO MÉDIA (OCM) | 216 |
| 9.7.3. PERCURSO MÉDIO MENSAL (PMM) | 217 |
| 9.7.4. TEMPO DE VIAGEM | 218 |
| 9.8. RESULTADOS DA PESQUISA ON-LINE SOBRE OS DESLOCAMENTOS POR STPP | 219 |
| 10. SISTEMA FERROVIÁRIO | 223 |
| 10.1. HISTÓRICO DO SISTEMA FERROVIÁRIO NA REGIÃO | 223 |
| 10.2. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE | 224 |
| 10.2.1. INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA..... | 224 |
| 10.2.2. OPERAÇÃO DO SISTEMA FERROVIÁRIO..... | 227 |
| 11. CONDUÇÃO ESCOLAR..... | 231 |
| 12. FRETAMENTO | 239 |
| 12.1. CARACTERIZAÇÃO DA OFERTA EXISTENTE | 239 |
| 12.2. CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA EXISTENTE | 242 |
| 13. TRANSPORTE PÚBLICO INDIVIDUAL..... | 245 |
| 13.1. PONTOS DE TÁXI E MOTO-TÁXI EXISTENTES | 246 |
| 13.2. CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA EXISTENTE..... | 247 |
| 13.3. RESULTADOS DA PESQUISA ON-LINE..... | 249 |
| 14. TRANSPORTE PRIVADO INDIVIDUAL MOTORIZADO | 253 |
| 14.1. CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA EXISTENTE | 254 |
| 14.2. RESULTADOS DA PESQUISA ON-LINE SOBRE O TRANSPORTE PRIVADO INDIVIDUAL..... | 258 |
| 15. INTEGRAÇÃO MODAL | 263 |
| 15.1. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL..... | 264 |
| 16. TRANSPORTE DE CARGAS | 269 |
| 16.1. CONCEITOS DO TRANSPORTE DE CARGAS | 269 |
| 16.1.1. ESTACIONAMENTO PARA VEÍCULOS DE CARGA | 269 |
| 16.2. LEGISLAÇÃO VIGENTE | 270 |
| 16.3. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE | 271 |
| 16.3.1. POLOS GERADORES DE VIAGENS DE CARGA..... | 271 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| 16.3.2.POTENCIAIS ROTAS DOS VEÍCULOS DE CARGA..... | 274 |
| 16.3.3.DENSIDADE DE CAMINHÕES | 274 |
| 17. PROJETOS EM DESENVOLVIMENTO | 277 |
| 17.1.PROSAP | 277 |
| 17.2.PROGRAMA MUNICIPAL DE INVESTIMENTOS (PMI) | 281 |
| 17.3.LINHAS TURÍSTICAS DE PARAUAPEBAS | 286 |
| 17.4.OUTROS PROJETOS | 289 |
| 17.5. CONSIDERAÇÕES ACERCA DOS PROJETOS | 291 |
| 18. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 293 |
| REFERÊNCIAS..... | 303 |
| Lista de siglas e abreviaturas | 311 |
| Lista de figuras..... | 315 |
| Lista de quadros..... | 327 |
| APÊNDICES | 331 |
| APÊNDICE A – METODOLOGIA IRAP PARA AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA VIÁRIA | 333 |

DEFINIÇÃO DE TERMOS-CHAVE

As definições de nomenclaturas estabelecidas e utilizadas neste produto são referenciadas pela Política Nacional de Mobilidade Urbana, o Código de Trânsito Brasileiro e Mobilidade a pé. São elas:

- » Acessibilidade: facilidade disponibilizada às pessoas que possibilite a todos autonomia nos deslocamentos desejados, respeitando-se a legislação em vigor;
- » Automóvel: veículo automotor destinado ao transporte de passageiros, com capacidade para até oito pessoas, exclusive o condutor;
- » Calçada: parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins;
- » Ciclovia: pista própria destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego comum;
- » Demanda: a quantidade de usuários de um determinado sistema de transporte, podendo ser categorizada ou não;
- » Linha de desejo: representação espacial de viagens obtidas da matriz de origem e destino;
- » Pedestre: qualquer pessoa que se desloque a pé, em pelo menos parte de sua jornada, fazendo uso ou não de elementos auxiliares ou empurrando carrinho de bebê;
- » Perímetro Urbano: limite entre área urbana e área rural;
- » Pessoa com mobilidade reduzida: pessoa que tem, temporária ou permanentemente, limitada sua capacidade de relacionar-se com o meio e de utilizá-lo. Entende-se por pessoa com mobilidade reduzida, a pessoa com deficiência, idosa, obesa, gestante, entre outros (ABNT NBR 9050:2004).
- » Pesquisa Domiciliar de Origem e Destino: Pesquisa de campo realizada em amostra de domicílios de determinada região com o intuito principal de identificar os padrões de deslocamento de sua população;
- » Transporte Urbano: conjunto dos modos e serviços de transporte público e privado utilizados para o deslocamento de pessoas e cargas nas cidades integrantes da Política Nacional de Mobilidade Urbana;
- » Transporte público coletivo: serviço público de transporte de passageiros acessível a toda a população mediante pagamento individualizado, com itinerários e preços fixados pelo poder público;
- » Via: superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e canteiro central;

- » Volume médio diário mensal: volume de tráfego médio diário expandido para o período mensal.

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório compõe o diagnóstico dos sistemas de transporte do Plano de Mobilidade Urbana, o qual apresenta as análises realizadas acerca dos principais aspectos relacionados à mobilidade urbana no município de Parauapebas, incluindo a infraestrutura, a oferta e a demanda dos diferentes modos de transporte disponíveis, assim como os resultados das pesquisas desenvolvidas e aspectos relacionados ao uso e ocupação do solo e aos Polos Geradores de Viagens (PGV).

Nesse sentido, é importante destacar alguns temas preconizados pela Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), instituída pela Lei nº 12.587 de 3 de janeiro de 2012 e pelo Plano Diretor de Parauapebas no que se refere à mobilidade urbana.

A PNMU prevê, em seu Art. 5º, os princípios que a regem, abrangendo:

- I - acessibilidade universal;
- II - desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;
- III - equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo;
- IV - eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano;
- V - gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana;
- VI - segurança nos deslocamentos das pessoas;
- VII - justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços;
- VIII - equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros; e
- IX - eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.

Ainda, estabelece, no Art. 6º, suas diretrizes:

- I - integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos;
- II - prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado;
- III - integração entre os modos e serviços de transporte urbano;
- IV - mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade;
- V - incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis e menos poluentes;

VI - priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado; e

VII - integração entre as cidades gêmeas localizadas na faixa de fronteira com outros países sobre a linha divisória internacional.

VIII - garantia de sustentabilidade econômica das redes de transporte público coletivo de passageiros, de modo a preservar a continuidade, a universalidade e a modicidade tarifária do serviço. (Incluído pela Lei nº 13.683, de 2018)

Por fim, no que toca à PNMU, essa evidencia, em seu Art. 7º, seus objetivos:

I - reduzir as desigualdades e promover a inclusão social;

II - promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais;

III - proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;

IV - promover o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades; e

V - consolidar a gestão democrática como instrumento e garantia da construção contínua do aprimoramento da mobilidade urbana.

No caso do Plano Diretor, seu Capítulo VI é dedicado à mobilidade e à acessibilidade urbanas, definindo em seu Art. 235 o Sistema de Mobilidade do município, composto pelos sistemas viário; de circulação de pedestres; de transportes coletivos públicos e privados; cicloviário; hidroviário; de logística e de transporte de cargas; e aeroviário. Ainda, elucida, no Art. 236, os objetivos do Sistema:

I - melhoria das condições de mobilidade da população, com conforto, segurança e modicidade, incluindo os grupos de mobilidade reduzida;

II - homogeneização das condições de macroacessibilidade entre diferentes regiões do Município;

III - aumento da participação do transporte público coletivo;

IV - redução do tempo de viagem dos munícipes;

V - melhoria das condições de integração entre os diferentes modais de transporte;

VI - promoção do desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos

ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade,

incluindo a redução dos acidentes de trânsito, emissões de poluentes, poluição

sonora e deterioração do patrimônio edificado;

VII - melhoria das condições de circulação das cargas no Município com definição de veículos e tipos de carga.

Diante do exposto, é destacada a necessidade de que o Plano de Mobilidade Urbana, principal instrumento de efetivação da PNMU, seja regido pelo que essa prevê de forma legal, levando em conta, também, os objetivos e previsões do Plano Diretor municipal.

Nesse sentido, no Capítulo 2 são abordados os regulamentos municipais acerca do uso e ocupação do solo, de forma a demonstrar e tecer considerações sobre a estruturação do espaço urbano prevista pelo Plano Diretor de Parauapebas, regido pela Lei Complementar nº 024 de 5 de janeiro de 2021, em relação àquela observada no município, e para identificar os principais vetores de crescimento do município. Também são apresentadas, no Capítulo 3, as descrições dos potenciais PGVs identificados no município, de forma a compreender seu impacto no comportamento das viagens.

No Capítulo 4, são demonstrados os resultados da pesquisa de opinião on-line realizada com uma amostra da população de Parauapebas sobre a mobilidade urbana, de forma a compreender a visão dos cidadãos acerca do município e bairro em que residem, e dos modos de transporte disponíveis.

No Capítulo 5 são apresentados os principais resultados da Pesquisa Domiciliar de Origem e Destino, a qual tem como objetivo caracterizar o perfil da mobilidade no município em relação aos bairros com maior geração e atração de viagens, motivos para se deslocar e os modos utilizados, assim como o tempo gasto nessas viagens. Também são evidenciadas as análises acerca da posse de veículos pelos moradores e das alterações no comportamento de viagens durante a ocorrência da pandemia de COVID-19.

A partir do Capítulo 6, são tratadas questões sobre os sistemas de transporte, propriamente ditos. Assim, o Capítulo 6 tem como objetivo apresentar o diagnóstico acerca da infraestrutura da malha viária, e respectiva demanda associada. Nesse capítulo, é realizada análise da hierarquia viária posta no Plano Diretor em comparação com outros dados disponíveis relacionados ao tema, identificando que, em alguns casos, a infraestrutura disponível pode estar incompatível com a hierarquia associada à via. Também são apresentados dados de série histórica de tráfego na BR-155, que permitem a identificação de

variações dos volumes ao longo do ano em uma das principais rodovias da Região Intermediária de Marabá na qual Parauapebas se insere.

Ainda no Capítulo 6, são demonstrados os resultados de contagens de tráfego realizadas com a finalidade de identificar fluxos e suas magnitudes em locais estratégicos para planejamento da mobilidade urbana no município. Esses resultados incluem o cálculo do nível de serviço que reflete as condições de operação das vias analisadas.

O Capítulo 6 também aborda a questão dos estacionamentos em via pública, destacando o grau de ocupação de vagas na região central do município, situações irregulares, entre outras. Por fim, ressalta-se que o capítulo aborda a importante questão da segurança viária no município, tocando na temática dos sinistros de trânsito, das infrações e de campanhas de educação realizadas no município. Destaca-se nesse capítulo a aplicação da metodologia iRAP, posteriormente detalhada, que visa a classificação das condições de segurança de algumas vias do município, estando essa atividade na vanguarda do desenvolvimento de planos de mobilidade que consideram essa análise.

Posteriormente, nos capítulos 7 e 8, são evidenciadas as análises realizadas sobre os modos ativos: transporte a pé e transporte por bicicleta, respectivamente. É destacada, ainda, a necessidade de priorização desses modos sobre aqueles motorizados. Nesses capítulos são abordadas as principais definições e legislação que dizem respeito a esses modos, assim como diagnóstico que aborda conceitos relacionados à acessibilidade e à caminhabilidade, bem como questões referentes ao relevo, à infraestrutura, aos deslocamentos que utilizam esses modos, e aos resultados da pesquisa on-line que visou extrair uma amostra das percepções dos parauapebenses acerca desses temas.

Depois, no Capítulo 9, são apresentadas as análises em torno do transporte coletivo, público e privado. Em relação ao Sistema de Transporte Público de Passageiros (STPP), são analisadas as principais informações sobre a operação, frota, terminais, pontos de parada, oferta, parâmetros de qualidade e produtividade do serviço, demanda e resultados específicos da pesquisa de opinião on-line sobre o STPP.

Em relação ao transporte ferroviário, de condução escolar e de fretamentos, tratados nos capítulos 10, 11 e 12, respectivamente, são elencadas a legislação e as informações operacionais levantadas e parcialmente disponibilizadas pelo município, de forma a prover subsídios para a elaboração do prognóstico, estratégias e propostas para a mobilidade urbana no município.

Depois, são demonstradas as análises em relação aos modos individuais, públicos e privados. Para o transporte público individual (Capítulo 13), é elencada a legislação pertinente, assim como a análise da infraestrutura disponível, dada pelos pontos de táxi e moto-táxi, da demanda pelo serviço e extrato da opinião pública acerca do tema. Já para o transporte privado individual (Capítulo 14), são apresentadas as principais diretrizes nacionais relacionadas ao desincentivo ao modo, a análise da demanda obtida da matriz OD, tratada no Capítulo 5, e os resultados da pesquisa on-line de contribuição da população do município.

Já no Capítulo 15, a partir das análises individuais dos sistemas de transportes do município, a integração entre os modos é tratada, de forma a compreender quais são as medidas de integração física ou tarifária existentes no município.

No Capítulo 16, é apresentada uma análise do transporte de cargas no município, identificando os principais polos de geração de viagens para este modo e as rotas potencialmente utilizadas para esse fim. Já o Capítulo 17, retrata as informações acerca dos projetos em desenvolvimento no município que podem gerar impactos na circulação de bens e pessoas e no desenvolvimento das estratégias do Plano de Mobilidade Urbana.

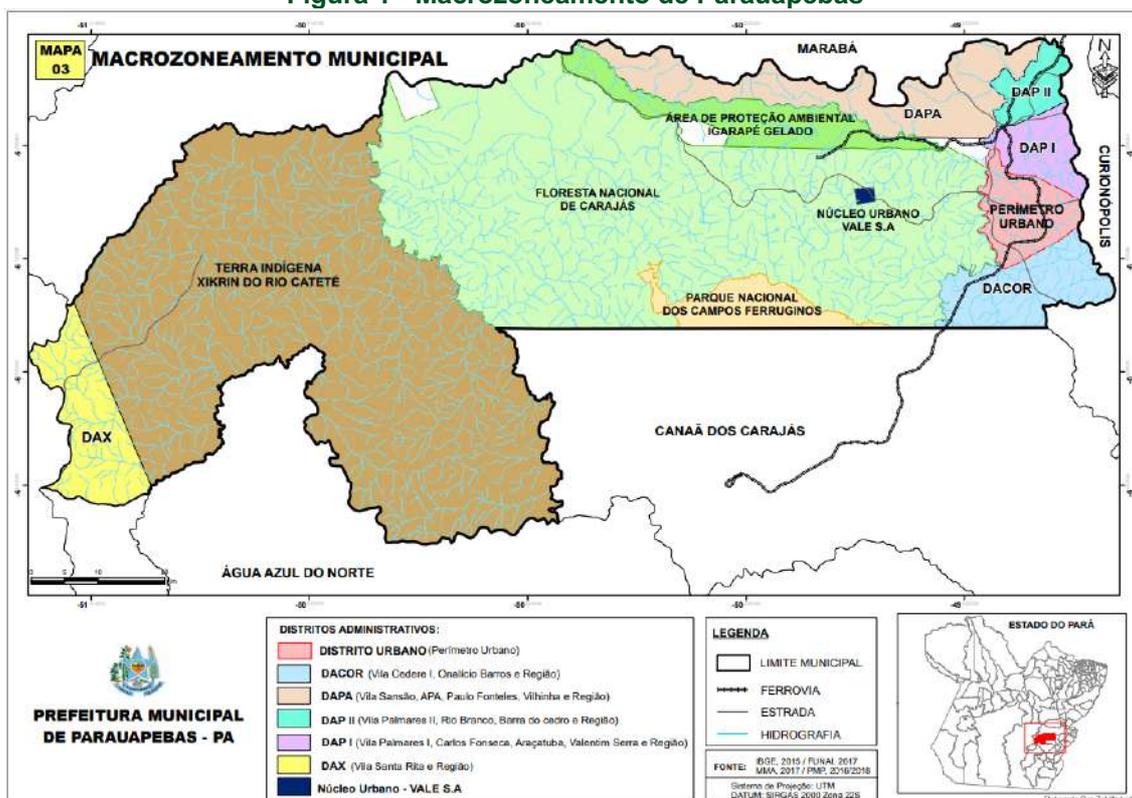
Por fim, o Capítulo 18 elucida as considerações finais do diagnóstico dos sistemas de transportes em Parauapebas.

2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

As normas relativas ao uso e ocupação do solo em Parauapebas são estabelecidas no Plano Diretor do município, conforme citado no Capítulo 1. O presente capítulo tem como objetivo analisar a estrutura de macrozoneamento a que o uso e ocupação do solo estão sujeitos e as diretrizes de crescimento do município, assim como comparar o uso destinado ao solo com sua atual ocupação, e a evolução da ocupação do município entre os anos de 2010 e 2020.

O uso e a ocupação do solo seguem a estrutura de macrozoneamento municipal disposta pelo Plano Diretor, a qual é apresentada na Figura 1. As macrozonas consideradas são: zonas urbanas, zonas rurais, zonas industriais e zonas mistas.

Figura 1 - Macrozoneamento de Parauapebas



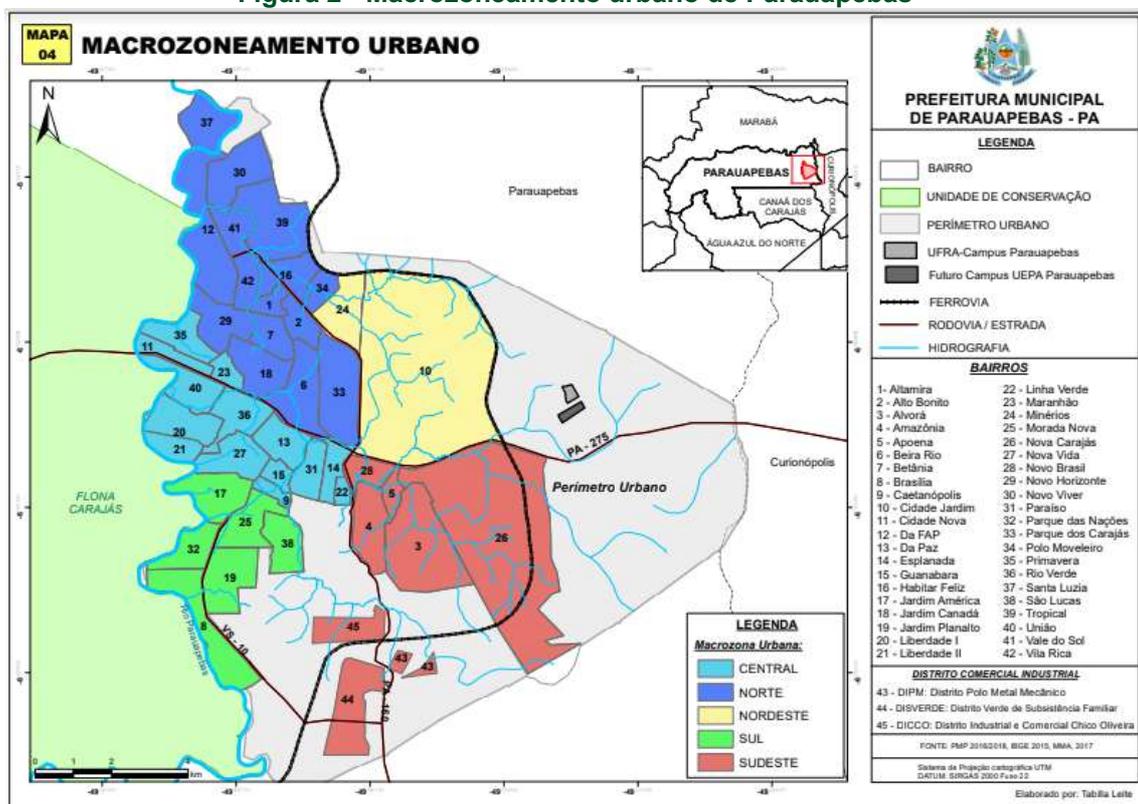
Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas (2021).

Segundo o Plano Diretor, as zonas urbanas “correspondem à porção urbanizada do território, e abrangem a sede municipal e as vilas com características urbanas semelhantes à da sede”, enquanto as zonas rurais

“correspondem às áreas não urbanizadas do Município, incluindo as áreas de proteção ambiental e as destinadas ao desenvolvimento de atividades rurais”, e as zonas mistas são “áreas destinadas aos usos residenciais e comerciais”.

A Macrozona Urbana é dividida em cinco zonas: Central, Norte, Nordeste, Sul e Sudeste, conforme apresentado na Figura 2. Essas são subdivididas em regiões administrativas, as quais são compostas pelos bairros. O Quadro 1 apresenta a composição e descrição das zonas urbanas conforme o Plano Diretor.

Figura 2 - Macrozoneamento urbano de Parauapebas



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas (2021).

Quadro 1 - Zonas, regiões administrativas e bairros da macrozona urbana

| Bairros | Região ¹ Administrativa | Zona | Descrição |
|-------------|-------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cidade Nova | Região Administrativa Cidade Nova (RACIN) | Central | Predomínio residencial e concentração de comércio e serviços. Possui caráter histórico, presente no seu sistema de arruamentos, nas edificações e |
| Maranhão | | | |
| Primavera | | | |
| Rio Verde | Região Administrativa Rio Verde (RARV) | | |
| Nova Vida | | | |

¹ No Plano Diretor, o termo “Região Administrativa” é utilizado no corpo do texto, e o termo “Distrito Administrativo” é utilizado nos mapas em anexo da Lei, sendo considerados termos equivalentes.

| Bairros | Região ¹ Administrativa | Zona | Descrição |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| União | Região Administrativa Liberdade e União (RALIU) | | monumentos de interesse histórico e cultural |
| Liberdade I | | | |
| Liberdade II | | | |
| Caetanópolis | Região Administrativa da Paz (RAPAZ) | | |
| Da Paz | | | |
| Esplanada | | | |
| Guanabara | | | |
| Linha Verde | | | |
| Paraíso | Região Administrativa Beira Rio (RABER) | | |
| Beira Rio | | | |
| Parque dos Carajás | Região Administrativa do Complexo Altamira (RACAL) | Norte | Predomínio de uso misto e ZEIS, contendo núcleos comerciais distintos da zona central |
| Altamira | | | |
| Alto Bonito | | | |
| Betânia | | | |
| Habitar Feliz | | | |
| Jardim Canadá | | | |
| Novo Horizonte | | | |
| Vila Rica | | | |
| Da FAP | Região Comercial e Industrial Faruk Salmen (RCIFAS) | | |
| Santa Luzia | Região Administrativa Tropical (RAT)* | | |
| Novo Viver | | | |
| Vale do Sol | | | |
| Tropical | Região Comercial e Industrial Polo- Moveleiro (RICPOM) | | |
| Polo Moveleiro | | | |
| Cidade Jardim | Região Administrativa Cidade Jardim (RACIJ) | Nordeste | Predomínio de uso residencial, com potencial comercial margeando as principais avenidas, e arruamentos bem definidos |
| Minérios | | | |
| Parque das Nações | Região Administrativa Complexo VS-10 (RAVS-10) | Sul | Predomínio de uso residencial em processo de consolidação, passível de ser urbanizado |
| São Lucas | | | |
| Brasília | | | |
| Morada Nova | | | |
| Jardim América | | | |
| Jardim Planalto | | | |
| Nova Carajás | Região Administrativa Nova Carajás (RANC) | Sudeste | Predomínio de uso residencial, com arruamentos claramente definidos, com potencial comercial em desenvolvimento, com a presença de concessionárias, hipermercado, shopping e hotéis |
| Apoena | Região Administrativa da Amazônia (RAMAZ) | | |
| Amazônia | | | |
| Alvorá | | | |
| Novo Brasil | Região Polo Metal Mecânico (RIPM) | | |
| - | | | |
| - | Região Verde de Subsistência Familiar (RISVERDE) | | Característica predominantemente mista, com a presença de várias formas de subsistência familiar |

| Bairros | Região ¹ Administrativa | Zona | Descrição |
|---------|------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------|
| - | Região Industrial e Comercial Chico Oliveira (RICCO) | | Característica comercial industrial |

* A Região Administrativa Tropical também é mencionada pelo Plano Diretor como RAJIT, sigla não especificada no corpo da lei.

Fonte: Elaboração própria. Dados: Prefeitura Municipal de Parauapebas (2021).

Segundo o Art. 8º do Plano Diretor, essa delimitação tem como objetivos:

- I - controlar e direcionar o adensamento urbano adequando à infraestrutura disponível e à capacidade de expansão da mesma;
- II - garantir a utilização dos imóveis não edificados, subutilizados e não utilizados;
- III - possibilitar a instalação de uso múltiplo no território do Município, desde que atendidos os requisitos de instalação;
- IV - realizar análise e atualização da área do perímetro urbano sempre que houver necessidade por meio de lei municipal específica.

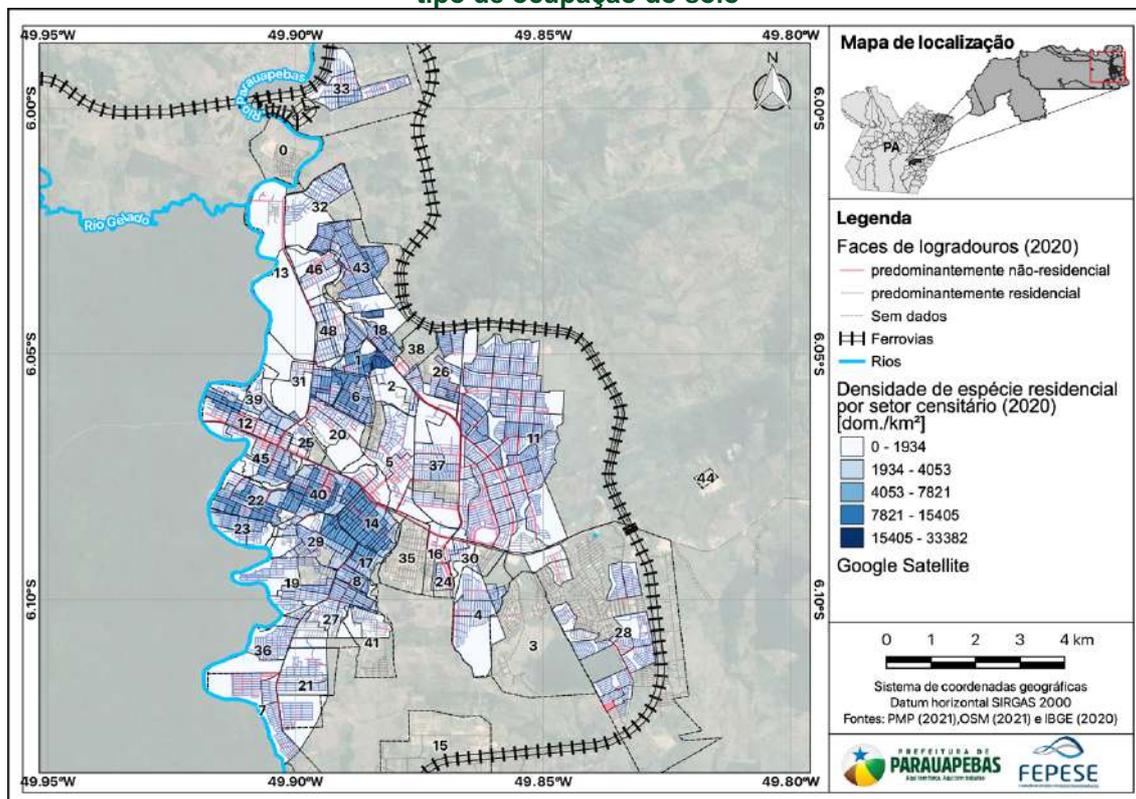
Nesse sentido, o Plano Diretor rege sobre a estratégia de estruturação urbana, a qual é constituída pelo Programa de Reestruturação Urbana, que “buscará a requalificação de bairros, periferias e agrupamentos urbanos que se encontram com infraestrutura inadequada ou carentes de atividades econômicas e serviços públicos”, e pelo Programa de Regularização Fundiária, que “realizará a regularização fundiária rural e urbana conforme diretrizes da Lei Federal nº 13.465, de 11 de julho de 2017”.

O uso do solo é classificado pelo Plano Diretor em cinco: uso residencial, comercial, misto, industrial e comunitário. De acordo com o normativo, o uso residencial é aquele com edificações destinadas à moradia, o uso comercial é aquele destinado ao exercício de uma ou mais atividades comerciais, o uso misto é aquele que envolve uso residencial e o uso não residencial na mesma edificação, o uso industrial é considerado aquele em que as atividades que resultam na produção de bens a partir da transformação de insumos e o uso comunitário é considerado aquele que os espaços, estabelecimentos ou instalações são destinadas ao convívio público.

A Figura 3 apresenta a quantidade de domicílios por km² em 2020 nos setores censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e a distribuição das faces de logradouro de acordo com seus respectivos tipos de

ocupação do solo² predominantes em relação aos bairros a que pertencem, cujas identificações numéricas constantes no mapa são apresentadas no Quadro 2.

Figura 3 – Densidade de domicílios e distribuição de faces de logradouros segundo o tipo de ocupação do solo



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 2 - Descrição da identificação numérica dos bairros

| Nº | Bairros | Nº | Bairros | Nº | Bairros |
|----|---------------|----|-----------------|----|---------------------|
| 1 | Altamira | 20 | Jardim Canada | 39 | Primavera |
| 2 | Alto Bonito | 21 | Jardim Planalto | 40 | Rio Verde |
| 3 | Alvora | 22 | Liberdade I | 41 | São Lucas |
| 4 | Amazônia | 23 | Liberdade II | 42 | Serra de Carajás |
| 5 | Beira Rio | 24 | Linha Verde | 43 | Tropical |
| 6 | Betânia | 25 | Maranhão | 44 | UFRA |
| 7 | Brasília | 26 | Minérios | 45 | União |
| 8 | Caetanópolis | 27 | Morada Nova | 46 | Vale do Sol |
| 9 | Carajás | 28 | Nova Carajás | 47 | Vila Paulo Fonteles |
| 10 | Cedere I | 29 | Nova Vida | 48 | Vila Rica |
| 11 | Cidade Jardim | 30 | Novo Brasil | | |
| 12 | Cidade Nova | 31 | Novo Horizonte | | |

² A base de faces de logradouros (IBGE, 2020) apresenta apenas a quantidade de espécies residenciais e não-residenciais existentes em cada face de quadra, agrupando os tipos comerciais, mistos, industriais e comunitários em “não-residenciais”.

| | | | |
|----|----------------|----|--------------------|
| 13 | Da FAP | 32 | Novo Viver |
| 14 | Da Paz | 33 | Palmares I |
| 15 | DICCO | 34 | Palmares II |
| 16 | Esplanada | 35 | Paraíso |
| 17 | Guanabara | 36 | Parque das Nações |
| 18 | Habitar Feliz | 37 | Parque dos Carajás |
| 19 | Jardim América | 38 | Polo Moveleiro |

Fonte: Elaboração própria.

Nela, é possível perceber um maior adensamento residencial nos bairros Betânia (6) e Altamira (1), localizados na Zona Norte do município, onde há predominância de ocupação residencial, e nos bairros da Zona Central, com exceção dos bairros que compõem a RACIN, que possui concentração de comércio e serviços. É destacado também o Residencial Alto Bonito, localizado na porção norte do bairro Alto Bonito (2), o qual constitui os setores censitários com maior densidade de domicílios.

Os bairros Da Paz (14), Rio Verde (40) e União (45), além de serem compostos por alguns dos setores com as maiores densidades de domicílios, também apresentam pontos de concentração de atividades não-residenciais. Alguns desses pontos estão localizados no entorno das avenidas Sol Poente, do Comércio, Juscelino Kubitschek e da Rua Quatorze.

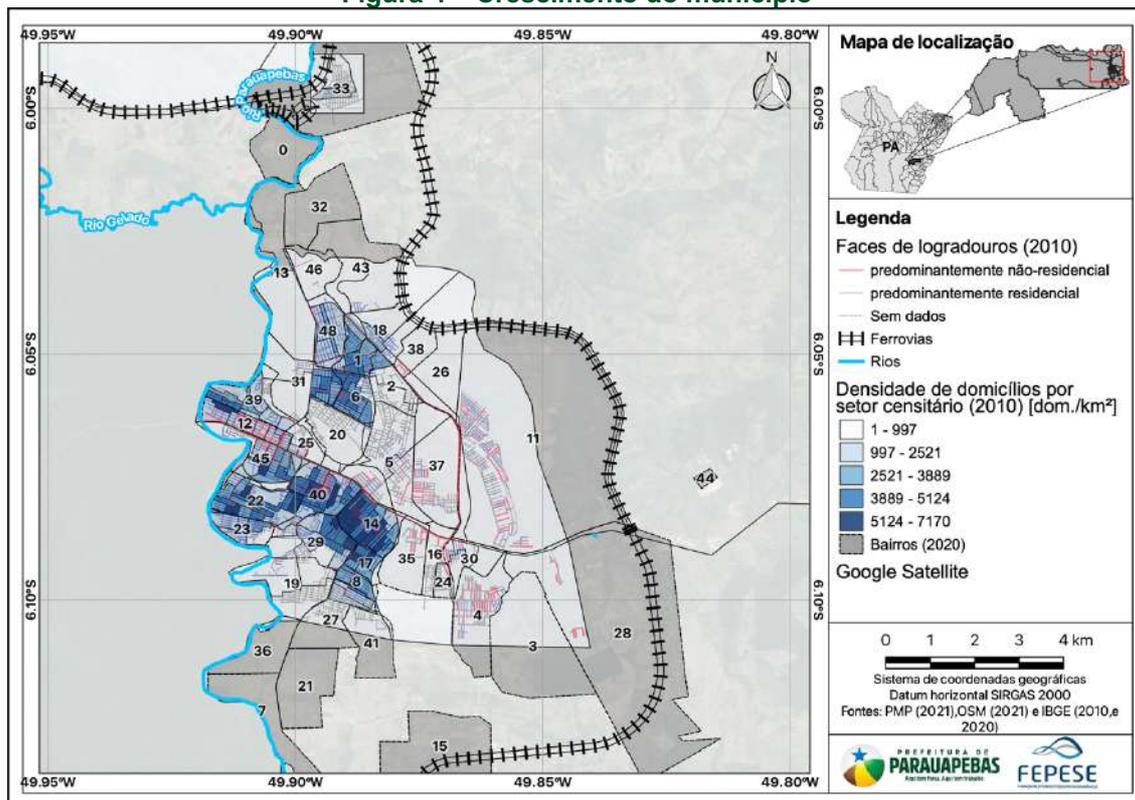
Outros bairros não possuem alta densidade de domicílios, mas também apresentam diversos focos de atividades não-residenciais. No bairro Cidade Nova, esses focos estão dispersos em todo seu espaço, com destaque para a Rua E, via marginal da PA-275, e Rua Quatorze, que conecta a PA-275 à Rodovia Municipal Faruk Salmen. Já nos bairros Beira Rio, Parque dos Carajás e Cidade Jardim, esses focos estão distribuídos ao longo de suas vias arteriais, com destaque para a Avenida dos Ipês, Avenida dos Buritis, Avenidas B, C, D, E, F e G.

O Plano Diretor, ao apresentar a área, define as “Zonas de Expansão do Município” como sendo aquelas com características de vazios urbanos e tendência de crescimento em duas direções: na direção sudeste (Município de Canaã dos Carajás) no bairro de Nova Carajás, devido à presença de novos conjuntos habitacionais e a infraestrutura de vias largas; na direção nordeste (sentido do Município de Curionópolis) no bairro Cidade Jardim e Minérios, com

possível perspectiva de aumentar a mancha urbana até a área das universidades, a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e a Universidade do Estado do Pará (UEPA), essa última em fase de implantação.

A Figura 4 apresenta a densidade de domicílios e distribuição dos tipos de ocupação do solo do município em 2010, como forma de comparação com a delimitação dos bairros em 2020.

Figura 4 – Crescimento do município



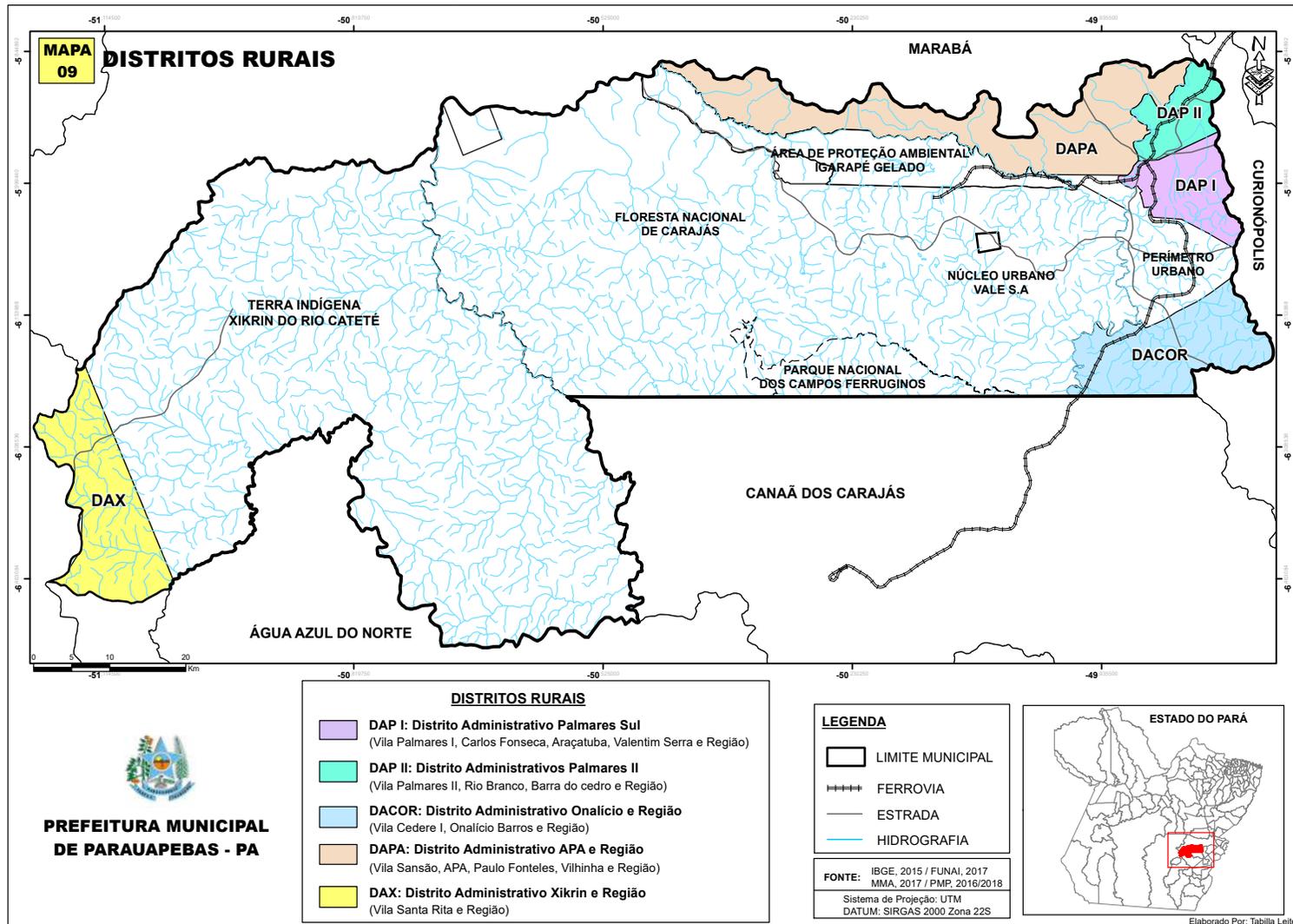
Fonte: Elaboração própria.

Nessa figura, pode ser observada a expansão da ocupação e o adensamento dos espaços já ocupados, onde os principais vetores de crescimento são condizentes com as zonas de expansão descritas pelo Plano Diretor, nas zonas sudeste e nordeste, com destaque para os bairros Nova Carajás, Cidade Jardim e Minérios.

A Figura 5 apresenta as cinco regiões administrativas rurais: Região Administrativa Palmares Sul (RAP I), com sede na gleba Palmares I, Região Administrativa Palmares II (RAP II), com sede no assentamento Palmares II, Região Administrativa Onalício e Região (RACOR), com sede na gleba Cedere I, Região Administrativa APA e Região (RAPA), com sede na Vila Sanção e

Região Administrativa Xikrin e Região (RAX), com sede principal na Aldeia Indígena Kateté.

Figura 5 - Distritos administrativos rurais



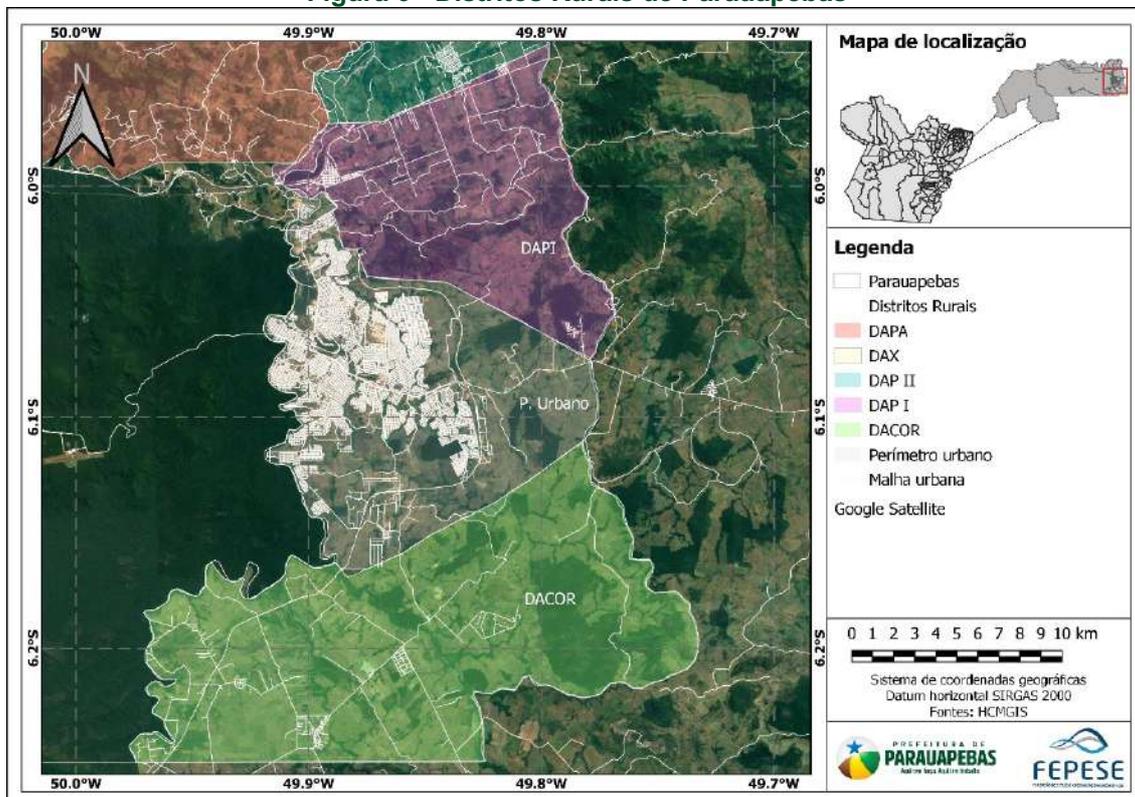
Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas (2021).

Segundo o Plano Diretor, o Distrito Administrativo Área de Proteção Ambiental Igarapé Gelado e Região (DAPA) possui características de agricultura familiar, com características urbanas nas áreas de agrovilas, recebendo assim serviços urbanos.

Já o Distrito DAX (Distrito Administrativo Xikrin e Região), possui características de aldeias indígenas e agricultura familiar, com peculiaridades comunitárias nas áreas de aldeias e, dessa forma, recebe serviços urbanos. Segundo o Plano Diretor, cabe ao poder executivo municipal estabelecer critérios para a implantação do turismo em áreas indígenas.

nos Distritos Administrativos de Palmares Sul (DAP I), Palmares II (DAP II) e Onalício e Região (DACOR) são verificadas áreas com uma maior proximidade com o perímetro urbano do município e com as vias de acesso rodoviário. As diretrizes aplicáveis nestas zonas são: evitar a saturação do sistema viário e incentivar melhores condições de circulação de forma a aproveitar a infraestrutura disponível.

Figura 6 - Distritos Rurais de Parauapebas



Fonte: Elaboração própria.

Os distritos rurais possuem algumas áreas de expansão que são passíveis de serem urbanizadas. Essas zonas possuem como característica a ocupação espontânea, a presença de loteamentos populares, padrão de arreamento em fase de consolidação e, de certo modo, carência de algum tipo de infraestrutura viária.

Por outro lado, as diretrizes de desenvolvimento do setor envolvem a garantia dos níveis de baixa densidade, definição de regras para ocupação, adensamento populacional de acordo com a estrutura e, por fim, presença de atividades consideradas semirurais e atividades urbanas de grande extensão territorial.

A possibilidade de desenvolvimento comercial é frequentemente citada nos artigos do plano diretor que se referem à zona rural, podendo haver ali um uso do solo residencial, industrial e comunitário. Dentre as atividades não residenciais que podem ser aplicadas, destacam-se a pequena mineração, agropecuária de pequeno porte e o turismo sustentável. É importante ter atenção nesses pontos uma vez que a expansão da ocupação das terras naquela área pode exigir ainda mais das infraestruturas que ali se encontram.

3. POLOS GERADORES DE VIAGEM (PGV)

Este capítulo tem por objetivo identificar e analisar os PGV no município de Parauapebas, bem como seus impactos e a legislação pertinente ao tema.

3.1. CONCEITOS DE POLOS GERADORES DE VIAGEM

A definição de PGV é apontada como tendo origem com o termo Polos Geradores de Tráfego (PGT), os quais são definidos pela Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP) como empreendimentos de grande porte, capazes de produzir ou atrair grande volume de viagens individuais produzidas por automóveis, impactando negativamente na circulação viária de seu entorno imediato.

Segundo a Rede Ibero-americana de Estudo em Polos Geradores de Viagens (RedePGV³), os PGV são locais ou instalações de distintas naturezas que têm em comum o desenvolvimento de atividades em um porte e escala capazes de exercer grande atratividade sobre a população, produzir um contingente significativo de viagens, necessitar de grandes espaços para estacionamento, carga e descarga e embarque e desembarque, promovendo, conseqüentemente, potenciais impactos.

3.1.1. CLASSIFICAÇÃO DOS POLOS GERADORES DE VIAGENS

Os PGV podem ser classificados em relação ao tipo, ou ao uso do solo, e de acordo com a intensidade de suas atividades, bem com o número de viagens geradas e sua localização.

³ Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/conceitos/o-que-e-um-pgv>. Acesso em: 10 set. 2021.

Em relação à intensidade das atividades, a CET-SP⁴ apresenta, como base para a classificação preliminar, os potenciais impactos gerados pelos PGV no sistema viário associados a variáveis econômicas, de acordo com suas respectivas magnitudes, divididos em micropolos, para impactos isolados e pequenos, mas quando agrupados podem se tornar bastante significativos, e macropolos, representados por uma construção individualizada, cujos impactos causados são maiores e expressivos, merecendo, conseqüentemente, uma atenção especial.

A CET-SP também aponta que devem ser consideradas as atividades e o porte do empreendimento, ou, mais especificamente, a combinação do uso com a área total a ser construída ou sua área comercial. Tais atividades são separadas nas categorias “P1” e “P2” a partir de seu porte, como apresentado no Quadro 3. A categoria P2 dispõe de análise especial por órgão municipal competente.

Quadro 3 – Classificação entre categorias de PGV

| Atividade | Área total construída | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|
| | Tipo P1 | Tipo P2 |
| Centro de compras e shopping center | De 2.500 m ² a 10.000 m ² | Acima de 10.000 m ² |
| Lojas de departamento | De 2.500 m ² a 10.000 m ² | Acima de 10.000 m ² |
| Supermercados, hipermercado e mercados | De 2.500 m ² a 10.000 m ² | Acima de 10.000 m ² |
| Entrepósitos, terminais, armazéns e depósitos | De 5.000 m ² a 10.000 m ² | Acima de 10.000 m ² |
| Prestação de serviços e escritórios | De 10.000 m ² a 25.000 m ² | Acima de 25.000 m ² |
| Hotéis | De 10.000 m ² a 25.000 m ² | Acima de 25.000 m ² |
| Motéis | De 5.000 m ² a 15.000 m ² | Acima de 15.000 m ² |
| Hospitais e maternidades | De 10.000 m ² a 25.000 m ² | Acima de 25.000 m ² |
| Pronto-socorro, clínicas, laboratório de análise, consultórios e ambulatório | De 250 m ² a 2.500 m ² | Acima de 2.500 m ² |
| Universidade, faculdade, cursos supletivos e cursos preparatórios às escolas superiores (cursinhos) | De 2.500 m ² a 5.000 m ² | Acima de 5.000 m ² |
| Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico - profissional | De 2.500 m ² a 5.000 m ² | Acima de 5.000 m ² |
| Escola maternal e ensino pré-escolar | De 250 m ² a 2.500 m ² | Acima de 2.500 m ² |
| Academias de ginástica, esporte, cursos de línguas, escolas de arte, dança, música, quadras e salões de esporte (cobertos) | De 250 m ² a 2.500 m ² | Acima de 2.500 m ² |

⁴ Disponível em: <http://www.cetesp.com.br/consultas/publicacoes/boletins-tecnicos.aspx>. Acesso em: 10 set. 2021.

| Atividade | Área total construída | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| | Tipo P1 | Tipo P2 |
| Restaurantes, choperias, pizzarias, boates, casas de música, de chá, de café, salão de festas, de bailes e bufê | De 250 m ² a 2.500 m ² | Acima de 2.500 m ² |
| Indústrias | De 10.000 m ² a 20.000 m ² | Acima de 20.000 m ² |
| Cinemas, teatros, auditórios e locais de culto | Entre 300 e 1.000 lugares | Acima de 1.000 lugares |
| Quadras de esporte (descobertas) | Acima de 500 m ² de terreno | - |
| Conjuntos residenciais | Acima de 200 unidades | - |
| Estádios e ginásios de esporte | - | Acima de 3.000 m ² |
| Pavilhão para feiras, exposições e parque de diversões | - | Acima de 3.000 m ² |
| Parques e zoológicos | - | Com área de terreno superior a 30.000 m ² |

Fonte: Elaboração própria. Dados: CET-SP (1983).

3.1.2. POSSÍVEIS IMPACTOS DERIVADOS DA IMPLANTAÇÃO DE UM PGV

A implantação de um PGV tem forte relação com seus impactos gerados. Os conceitos estão diretamente ligados à produção de impactos geralmente negativos. Assim, torna-se necessário identificar os principais procedimentos de avaliação das possíveis implicações de um PGV.

De acordo com o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN, 2001), os impactos estão diretamente relacionados tanto ao acréscimo de viagens geradas pelo empreendimento, como, também, à redução dos níveis de serviço e de segurança viária na área de influência do PGV. Esses impactos podem ser divididos em duas categorias: congestionamentos, relacionados ao tempo de viagem e aos custos; e a deterioração das condições ambientais, que aborda a questão da poluição ambiental, do conforto e dos acidentes de trânsito.

O Quadro 4 apresenta uma identificação de impactos provenientes dos PGV, divididos em diretos, que estão relacionados ao sistema de circulação e ao ambiente urbano, e derivados, podendo ser sociais, econômicos e do meio ambiente.

Quadro 4 – Impactos diretos e derivados da implantação de empreendimentos geradores de viagens

| Impactos | Categorias | Descrição |
|--------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Impactos diretos | Sistema de circulação | Aumento do volume de veículos Aumento do tempo de viagem Congestionamentos Conflitos de tráfego Estacionamentos Número de acidentes |
| | Ambiente urbano | Alterações no valor do solo Alterações no uso (atividades) Alterações na ocupação do solo Alterações na densidade |
| Impactos Derivados | Sociais | Coesão comunitária Mobilidade Acessibilidade Realocação de pessoas |
| | Econômicos | Níveis de emprego e renda Fiscais Planejamento regional Recursos Custo de viagens Energia |
| | Meio ambiente | Ambiente construído Estética Valores históricos Ecossistemas Qualidade do ar Nível de ruído Vibrações |

Fonte: Elaboração própria. Dados: Kneib (2004).

Com isso exposto, ressalta-se que cabe ao órgão competente exigir o estudo dos impactos negativos causados pelo empreendimento e implementação das respectivas medidas de mitigação e/ou compensação.

3.1.3. NORMAS E INSTRUMENTOS DE LICENCIAMENTO

Com o objetivo de diminuir, mitigar ou até mesmo anular algumas das externalidades negativas, foram criadas normas para o licenciamento de Polos Geradores de Viagens.

No âmbito federal, as diretrizes para licenciamento de tais empreendimentos estão referenciadas na Constituição da República Federativa do Brasil (1988), no Estatuto da Cidade (2001), no Código de Trânsito Brasileiro (1997), no Manual de Procedimentos para Tratamento de Polos Geradores de

Tráfego (PGT) do DENATRAN e na norma que trata do licenciamento com base nas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1997).

De acordo com o Art. 93 do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), é competência do órgão ou entidade, com circunscrição sobre a via, aprovar projetos de edificação que tenham potencial para tornar-se PGV.

Em conformidade com o Art. 30 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, compete aos municípios, por meio de seus órgãos ou de entidades correspondentes, estabelecer diretrizes para instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como PGV nas vias de sua circunscrição.

3.1.4. PROCESSO DE LICENCIAMENTO ATUAL DE POLOS GERADORES DE VIAGENS EM PARAUAPEBAS

Os procedimentos de autorização e regularização de empreendimentos são realizados na Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SEMURB), obedecendo às normas urbanísticas vigentes.

O requerimento para solicitação de autorização de possíveis PGV não prevê nenhum tipo de estudo para possíveis impactos causados pelo empreendimento, exigindo apenas os projetos de sinalização vertical e horizontal, de infraestrutura de pavimentação das vias.

No entanto, o Plano Diretor dispõe, em seu Art. 237, sobre as diretrizes conforme as quais os programas, ações e investimentos, públicos e privados, no Sistema de Mobilidade devem ser orientados, dentre as quais estão “condicionar aprovação de projetos de polos geradores de tráfego ao cumprimento dos requisitos contidos no Manual de Procedimentos para Tratamento de Polos Geradores de Tráfego”, sendo esse elaborado pelo DENATRAN em 2001.

Além disso, dispõe sobre os usos geradores de interferência no tráfego, considerando, dessa forma, as atividades geradoras de carga e descarga, embarque e desembarque, e tráfego de pedestres, e define que deverão ser

objeto de projetos especiais pelo seu caráter estratégico na estruturação urbana e municipal.

O Plano Diretor dispõe, ainda, sobre os usos geradores de impacto à vizinhança, os quais são definidos como aqueles que “possam vir a causar alteração significativa no ambiente natural ou construído, ou sobrecarga na capacidade de atendimento da infraestrutura básica, que se instalem em empreendimentos públicos ou privados”. Esses são denominados “empreendimentos de impacto”, sobre os quais é determinado no Plano Diretor que:

Art. 130. Todo empreendimento, atividade ou intervenção urbanística, público ou privado, considerado causador de impacto no meio urbanizado terá seu requerimento sobre aprovação, licença ou autorização para construção, ampliação ou funcionamento, analisado mediante Estudo Urbanístico Simplificado ou ao Estudo de Impacto de Vizinhança, conforme termo de referência definido pelo Município.

O Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) deverá contemplar os aspectos positivos e negativos do empreendimento, devendo incluir, no que couber, a análise e proposição de solução para o sistema de circulação e transportes, incluindo o tráfego gerado, acessibilidade, estacionamento, carga e descarga, embarque e desembarque, poluição sonora, atmosférica e hídrica.

Nesse sentido, o Poder Executivo municipal poderá determinar que o empreendedor custeie e providencie medidas mitigadoras, corretivas e compensatórias para aprovação do empreendimento ou atividade, visando a execução de melhorias, inclusive na ampliação e adequação do sistema viário, faixas de desaceleração, ponto de ônibus, faixa de pedestres e sinalização semafórica.

3.2. POLOS GERADORES DE VIAGEM

Foram identificados alguns estabelecimentos que podem ser considerados PGV por meio do *Google Maps* e do *Open Street Map*, bases de dados não-oficiais. Esses estabelecimentos são descritos no Quadro 5, e apresentados na Figura 7.

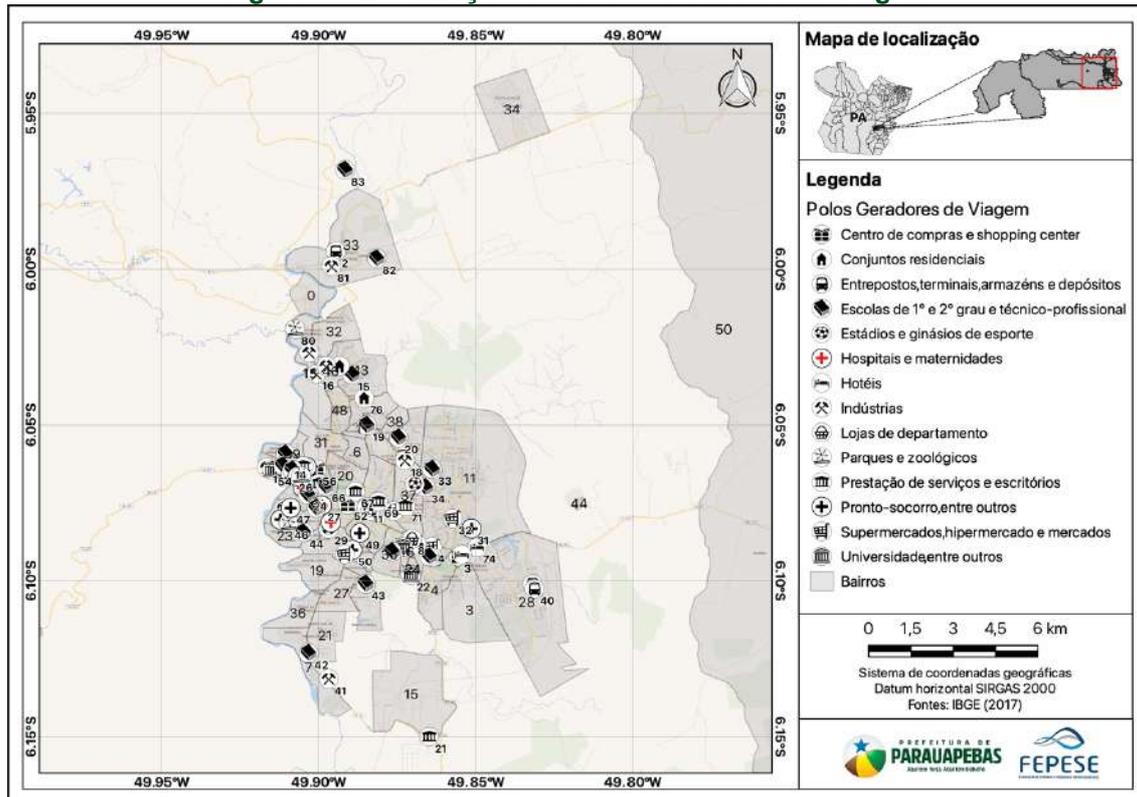
Quadro 5 – Polos Geradores de Viagem

| ID | Nome do PGV | Atividade |
|----|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Controle de entradas VALE | Indústrias |
| 2 | Estação Ferroviária de Parauapebas | Entrepósitos, terminais, armazéns e depósitos |
| 3 | Partage Shopping | Centro de compras e shopping center |
| 4 | Assaí Atacadista | Supermercados, hipermercado e mercados |
| 5 | Colégio Adventista | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 6 | Escola Deyse Lorrena | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 7 | Ibis | Hotéis |
| 8 | Lojas Havan | Lojas de departamento |
| 9 | Universidade de Sto Amaro | Universidade, faculdade, cursos supletivos e cursos preparatórios às escolas superiores (cursinhos) |
| 10 | Colégio Dom Bosco | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 11 | Terminal Rodoviário | Entrepósitos, terminais, armazéns e depósitos |
| 12 | Estádio Rosenão | Estádios e ginásios de esporte |
| 13 | Hospital Municipal | Hospitais e maternidades |
| 14 | Hospital Geral | Hospitais e maternidades |
| 15 | Escola Municipal E.F. Nelson Mandela | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 16 | VIX logística S/A | Indústrias |
| 17 | Atacado Macre | Supermercados, hipermercado e mercados |
| 18 | JSL S/A | Indústrias |
| 19 | Escola Municipal Domigos C.S. | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 20 | Escola Municipal E.F. Fernando Pessoa | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 21 | Presídio Municipal | Prestação de serviços e escritórios |
| 22 | Faculdade Pitágoras | Universidade, faculdade, cursos supletivos e cursos preparatórios às escolas superiores (cursinhos) |
| 23 | Hospital das Clínicas | Hospitais e maternidades |
| 24 | Escola Municipal Cecília Meireles | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 25 | Escola Municipal Chico Mendes | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 26 | Center Cidade Nova | Centro de compras e shopping center |
| 27 | Hospital São Sebastião | Hospitais e maternidades |
| 28 | Escola Paulo Fonteles de Lima | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 29 | Complexo Esportivo | Estádios e ginásios de esporte |
| 30 | Aeroporto | Entrepósitos, terminais, armazéns e depósitos |
| 31 | UPA Cidade Jardim | Pronto-socorro, clínicas, laboratório de análise, consultórios e ambulatório |
| 32 | Supermercado Verdurão Ipês | Supermercados, hipermercado e mercados |
| 33 | Escola Terezinha de Jesus | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 34 | Escola Estadual Janela para o Mundo | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 36 | Pátio de Carregamento de Trens (Vale) | Entrepósitos, terminais, armazéns e depósitos |
| 38 | Floresta Nacional dos Carajás | Indústrias |
| 39 | Empresa de Transportes Águia Dourada | Entrepósitos, terminais, armazéns e depósitos |
| 40 | Viação Litoral Sul | Entrepósitos, terminais, armazéns e depósitos |
| 41 | Frigovan | Indústrias |
| 42 | Escola Municipal Mario Lago | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 43 | EMEF Irmã Laura | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 44 | EMEF Elisaldo Ribeiro de Farias | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |

| ID | Nome do PGV | Atividade |
|----|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 45 | USF Liberdade II | Pronto-socorro, clínicas, laboratório de análise, consultórios e ambulatório |
| 46 | Praça do Liberdade | Parques e zoológicos |
| 47 | Posto de Saúde Liberdade 1 | Pronto-socorro, clínicas, laboratório de análise, consultórios e ambulatório |
| 48 | Hospital Santa Terezinha | Hospitais e maternidades |
| 49 | USF Bairro da Paz | Pronto-socorro, clínicas, laboratório de análise, consultórios e ambulatório |
| 50 | Posto de Saúde do Bairro Guanabara | Pronto-socorro, clínicas, laboratório de análise, consultórios e ambulatório |
| 51 | Hiper Senna II | Supermercados, hipermercado e mercados |
| 52 | Mercado Municipal | Centro de compras e shopping center |
| 53 | SENAI Parauapebas | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 54 | IFPA | Universidade, faculdade, cursos supletivos e cursos preparatórios às escolas superiores (cursinhos) |
| 55 | CEUP | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 56 | Karajas Shopping | Centro de compras e shopping center |
| 57 | Hospital Santa Terezinha | Hospitais e maternidades |
| 58 | Prefeitura Municipal | Prestação de serviços e escritórios |
| 59 | Escola Bom Pastor | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 60 | Colégio Conexão | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 61 | Secretaria de Saúde (SEMSA) | Prestação de serviços e escritórios |
| 62 | Escola Evolução | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 63 | Centro Médico Integrado (CMI) | Pronto-socorro, clínicas, laboratório de análise, consultórios e ambulatório |
| 64 | Praça Mahatma Gandhi | Parques e zoológicos |
| 65 | TRE | Prestação de serviços e escritórios |
| 66 | Escola Técnica Vale dos Carajás | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 67 | Prefeitura de Parauapebas | Prestação de serviços e escritórios |
| 68 | Ginásio poliesportivo | Estádios e ginásios de esporte |
| 69 | Câmara Municipal de Parauapebas | Prestação de serviços e escritórios |
| 70 | Arena Futebol Society | Estádios e ginásios de esporte |
| 71 | Centro de Gestão Ambiental (SEMMA) | Prestação de serviços e escritórios |
| 72 | Arena Sports | Estádios e ginásios de esporte |
| 74 | Hotel Vale da Serra | Hotéis |
| 75 | Hotel Ibis Styles | Hotéis |
| 76 | Residencial Amec Ville | Conjuntos residenciais |
| 77 | Residencial Vale do Sol | Conjuntos residenciais |
| 78 | ARTCON | Indústrias |
| 79 | Komatsu Mineração | Indústrias |
| 80 | City Park Açaí Tennis Club | Parques e zoológicos |
| 81 | Armazém do Cobre Vale S/A | Indústrias |
| 82 | Escola João Evangelista | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |
| 83 | Escola 18 de Outubro | Escolas de 1º e 2º grau e ensino técnico-profissional |

Fonte: Elaboração própria. Dados: Google Maps, e Open Street Maps (2021).

Figura 7 – Localização dos Polos Geradores de Viagem



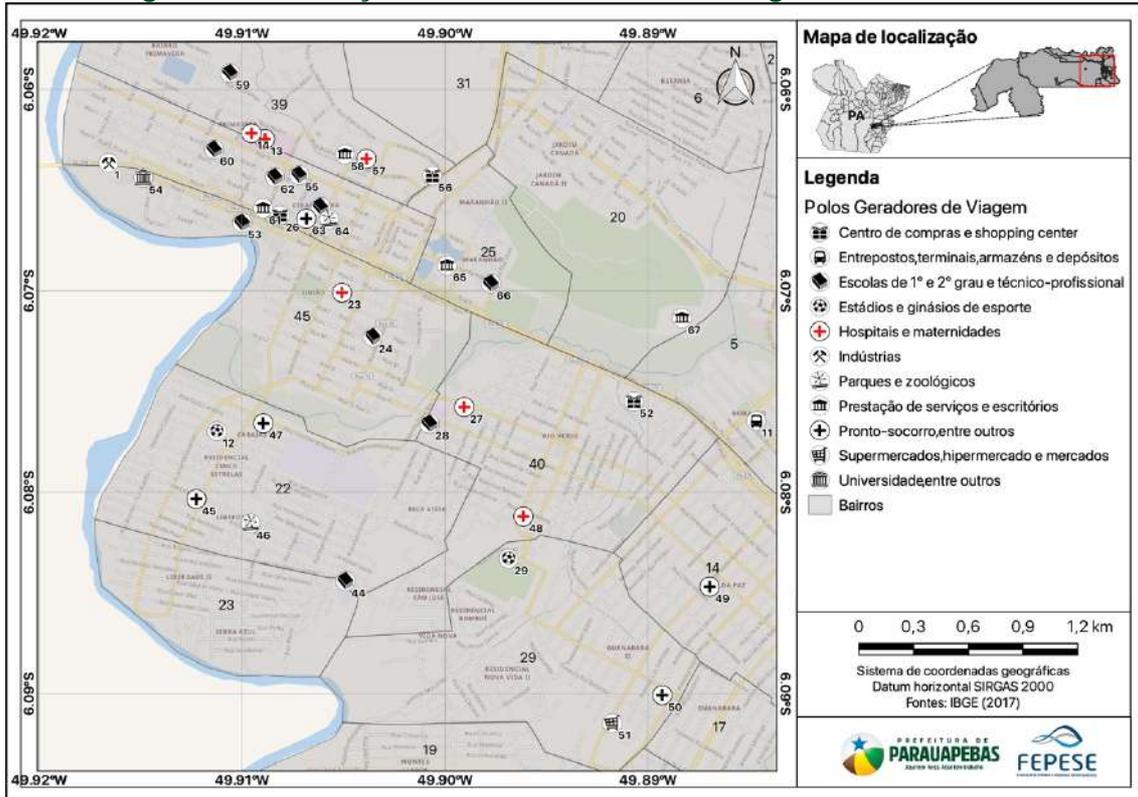
Fonte: Elaboração própria.

Há maior concentração de PGV ao longo da zona central, bem como ao longo das principais rodovias do município, com alguns estabelecimentos isolados do restante. Os centros de compras, shopping centers e lojas de departamento estão distribuídos ao longo da Rodovia PA-275, enquanto os supermercados, hipermercados e mercados estão distribuídos por todo o município.

A Figura 8 apresenta os PGV identificados na Zona Central, onde percebe-se que o bairro Cidade Nova concentra um grande número desses polos, em especial instituições de ensino, de saúde e de serviços públicos.

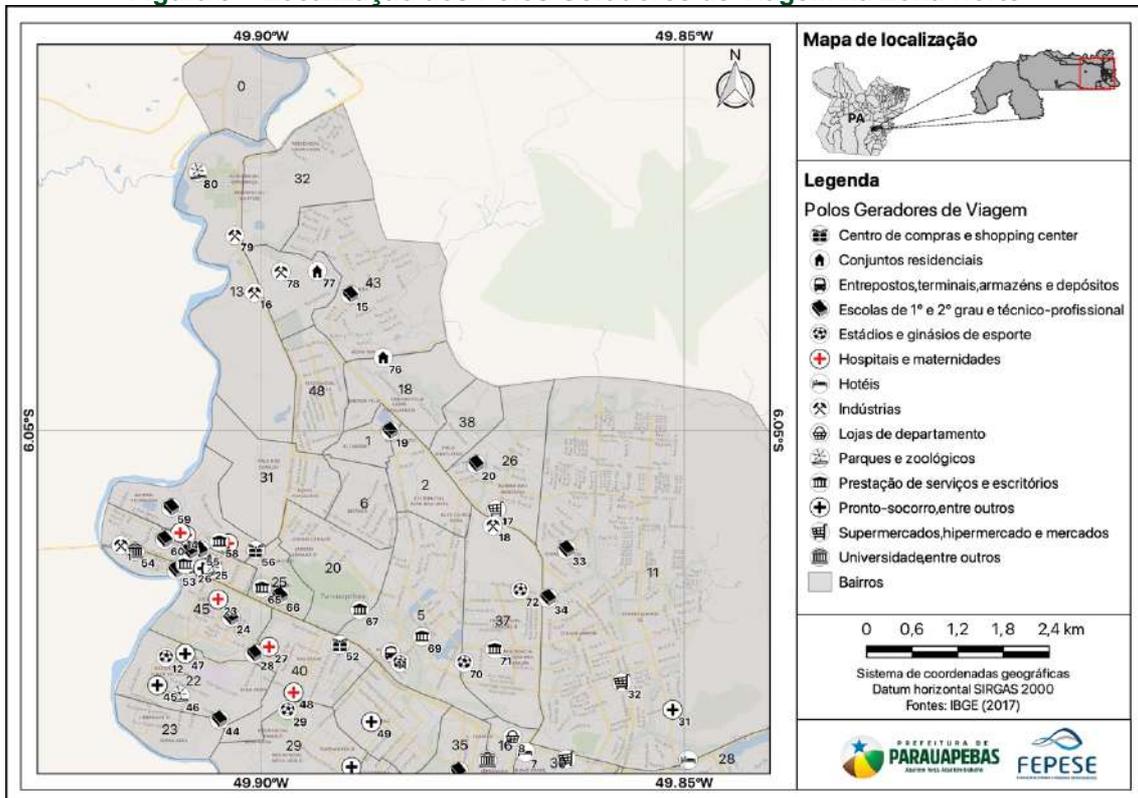
A Figura 9 apresenta os PGV identificados na Zona Norte, onde é possível perceber a concentração de estabelecimentos ao longo da PA-160, como supermercados, instituições de ensino e alguns conjuntos residenciais.

Figura 8 – Localização dos Polos Geradores de Viagem na Zona Central



Fonte: Elaboração própria.

Figura 9 – Localização dos Polos Geradores de Viagem na Zona Norte

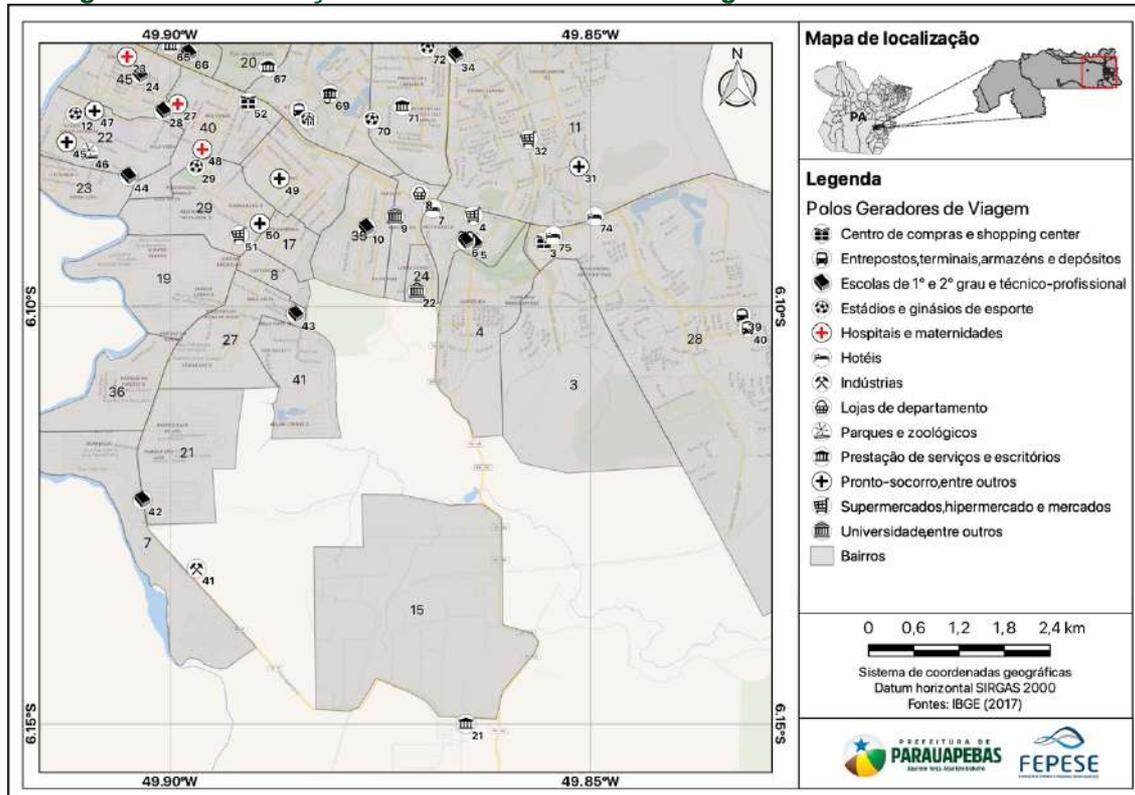


Fonte: Elaboração própria.

A Figura 10 apresenta os PGV identificados nas Zonas Sul e Sudeste do município. Nela, é possível perceber a ausência de PGV na Zona Sul do

município, com exceção de instituições de ensino, indústrias e o presídio municipal. Na Zona Sudeste, os empreendimentos de maior porte estão localizados à margem da PA-275, incluindo o Partage Shopping, a Havan, Supermercados e Hotéis.

Figura 10 – Localização dos Polos Geradores de Viagem nas Zonas Sul e Sudeste



Fonte: Elaboração própria.

3.3. PONTOS TURÍSTICOS

O turismo no município de Parauapebas deve ser fomentado, promovido, incentivado e consolidado pelo Poder Executivo Municipal, em conjunto com a sociedade, como fator estratégico de desenvolvimento, buscando a geração de renda, valorização e elevação da qualidade de vida e inclusão social, conforme consta no Art. 215 do Plano Diretor.

Nesse sentido, o Art. 216 define que os objetivos da Política Municipal de Turismo são desenvolver e apoiar ações para a promoção, marketing e definição do produto turístico da cidade, principalmente nos seguintes seguimentos:

- » lazer;
- » náutico e pesca desportiva;
- » gastronômico;
- » aventura;
- » eco turístico;
- » infanto-juvenil e de terceira idade;
- » sociais, de negócios e eventos;
- » educacional-científico;
- » histórico-cultural;
- » entretenimento;
- » místico-religioso.

O portal oficial da prefeitura de Parauapebas⁵ apresenta alguns dos principais pontos turísticos do município, os quais são apresentados no Quadro 6, e cujas localizações são apresentadas na Figura 11, com exceção da Cachoeira, Lagoas Serra Sul e Observação de Aves na Floresta Nacional de Carajás, cujos endereços não são apresentados no site.

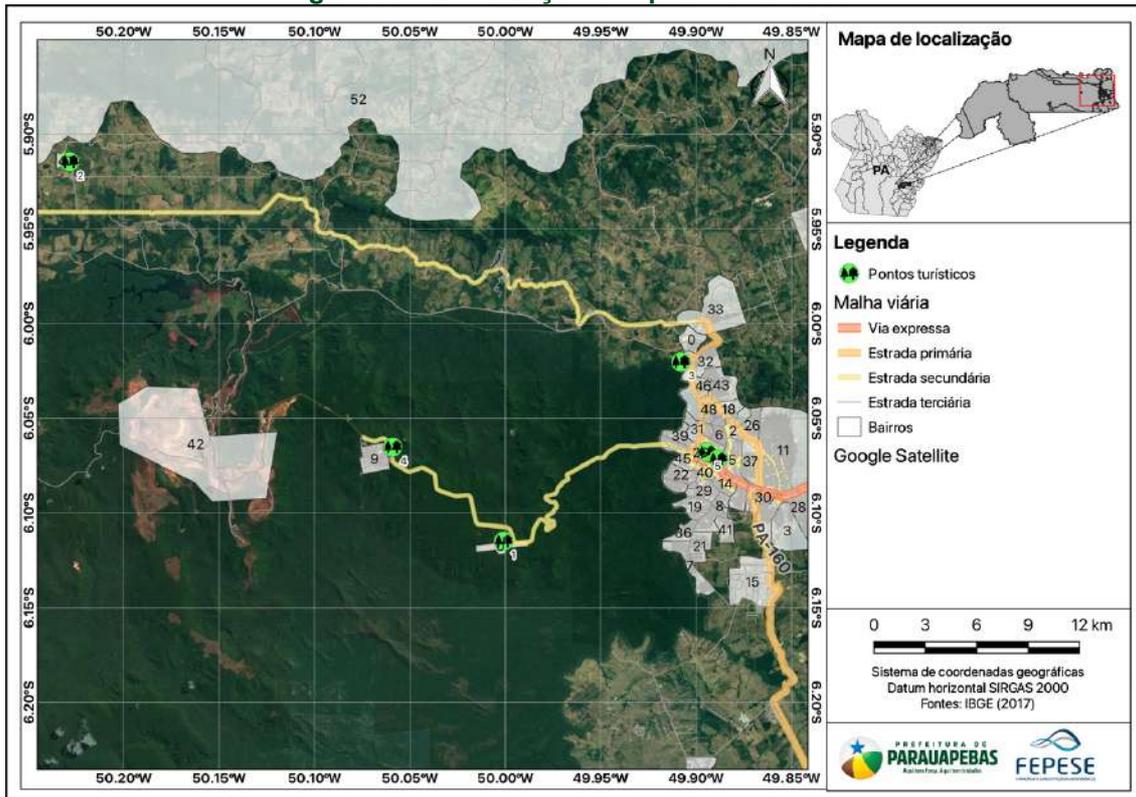
Quadro 6 – Pontos turísticos de Parauapebas

| ID | Ponto turístico |
|-----|----------------------------------------------------|
| 1 | Aeroporto de Carajás |
| 2 | Águas termais do Garimpo das Pedras |
| 3 | City Park Açaí Tênis Club |
| 4 | Parque Zoobotânico Vale - Carajás |
| 5 | Praça da Bíblia |
| 6 | Prefeitura de Parauapebas |
| N/D | Cachoeira |
| N/D | Lagoas Serra Sul |
| N/D | Observação de aves na Floresta Nacional de Carajás |

Fonte: Elaboração própria.

⁵ Disponível em: <https://www.parauapebas.pa.gov.br/index.php/component/sppagebuilder/47-pontos-turisticos.html>. Acesso em: 10 out. 2021.

Figura 11 – Localização dos pontos turísticos



Fonte: Elaboração própria.

Esses pontos estão localizados na área urbana e rural do município. Enquanto a prefeitura, a Praça da Bíblia e o City Park Açaí Tênis Club se encontram em área urbana, o Aeroporto de Carajás e o Parque Zoológico estão localizados na Serra dos Carajás, dentro da Floresta Nacional de Carajás. Há ainda uma fonte de águas termais na extremidade oeste do município, na Vila Garimpo das Pedras.

4. PESQUISA DE OPINIÃO ON-LINE

Com objetivo de estimular a participação popular e com o apoio da Secretaria Municipal de Segurança Institucional e Defesa do Cidadão (SEMSI), foi realizada uma pesquisa on-line na plataforma Formulários Google⁶ sobre a percepção dos moradores a respeito do município e dos bairros de Parauapebas. Também foi alvo da pesquisa a preferência e a frequência de utilização dos modos de transporte disponíveis, assim como a propensão à alteração do modo de transporte principal nos deslocamentos realizados pelos munícipes.

Neste capítulo, são apresentadas as perguntas realizadas e as análises sobre os principais resultados da pesquisa. Outras análises específicas acerca dos modos de transporte serão discutidas nos capítulos posteriores.

4.1. PERGUNTAS REALIZADAS

A pesquisa é composta por 17 perguntas, as quais tratam da caracterização socioeconômica do respondente e do domicílio em que reside, da percepção geral sobre o município de Parauapebas e do bairro em que reside, além da expectativa de futuro para o município, da frequência e preferência pelos modos de transporte disponíveis e propensão à alteração do modo de transporte mais utilizado. As dezessete perguntas realizadas são:

1. Qual é a sua faixa etária?
2. Qual é seu gênero?
3. Em qual bairro você mora?
4. Qual o nome da sua rua?
5. Em sua casa existem bicicletas disponíveis? Quantas?
6. Em sua casa existem veículos motorizados? Quantos?
7. Qual a renda mensal somada de todos os moradores na sua casa?
8. Quantas pessoas, incluindo você, moram em sua casa?
9. Há alguma pessoa com deficiência (PCD) ou mobilidade reduzida em sua casa? Se sim, quantas?

⁶ Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>. Acesso em: 28 ago. 2021.

10. Como você descreve o município de Parauapebas atualmente, em relação às condições de vida e de mobilidade urbana?
11. Como você descreve o seu bairro, em relação às condições de vida e de mobilidade urbana?
12. Como você gostaria que o município de Parauapebas fosse?
13. Frequência de utilização dos modos de transporte. Modos disponíveis: (i) A pé; (ii) Bicicleta; (iii) Carro, caminhonete e afins; (iv) Moto e afins; (v) Táxi e transporte por aplicativo; (vi) Moto táxi; (vii) Transporte coletivo (ônibus, van, trem, transporte escolar ou ônibus intermunicipal); (viii) Fretamento (transporte da empresa).
14. Qual modo de transporte você prefere usar? Modos disponíveis: (i) A pé; (ii) Bicicleta; (iii) Carro, caminhonete e afins; (iv) Moto e afins; (v) Táxi e transporte por aplicativo; (vi) Moto táxi; (vii) Transporte coletivo (ônibus, van, trem, transporte escolar ou ônibus intermunicipal); (viii) Fretamento (transporte da empresa).
15. Você trocaria o modo de transporte que você mais utiliza atualmente para utilizar outro?
16. Se a sua resposta anterior foi sim ou talvez, qual modo de transporte você usaria e o que precisaria mudar para usá-lo?
17. Quer melhorar a mobilidade urbana e a qualidade de vida em Parauapebas? Nos envie sua contribuição.

4.2. RESULTADOS

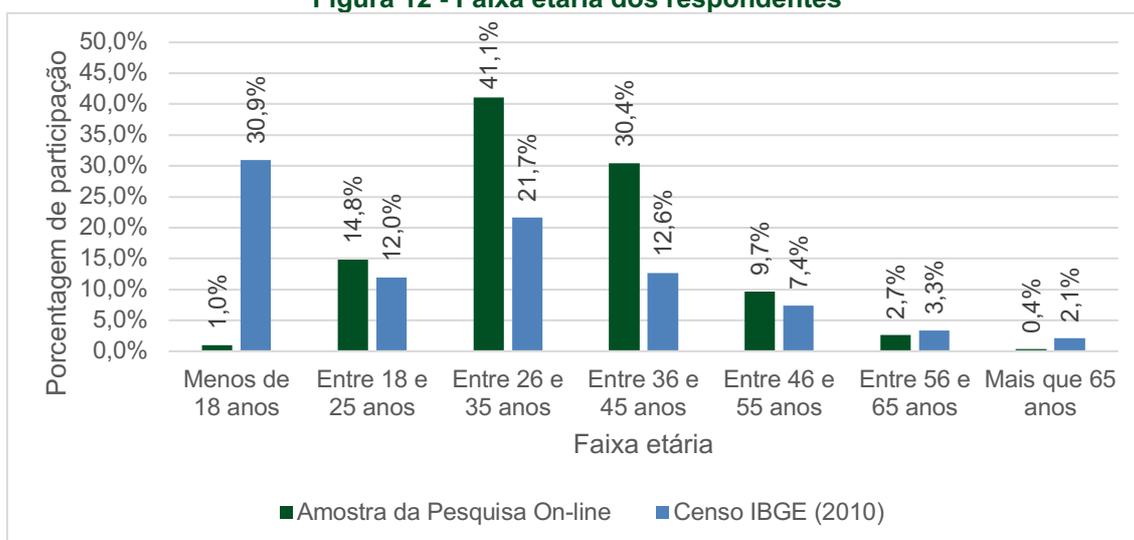
A pesquisa obteve 529 respostas desde o início de sua abertura, no dia 28 de julho de 2021, até o dia 10 de setembro de 2021. O panorama das respostas é apresentado nesta seção por meio de gráficos e nuvens de palavras⁷.

Importa destacar que os dados obtidos por meio da amostra respondente não representam a totalidade da população do município, visto que o perfil dos respondentes demonstra características socioeconômicas que não variam de acordo com àquelas elencadas nos censos demográficos, sendo, portanto, um recorte da população que possui acesso e condições de responder a um questionário on-line.

⁷ Método heurístico de análise a partir da visualização de termos cujo tamanho é definido pela frequência com que ocorrem em determinado corpo textual.

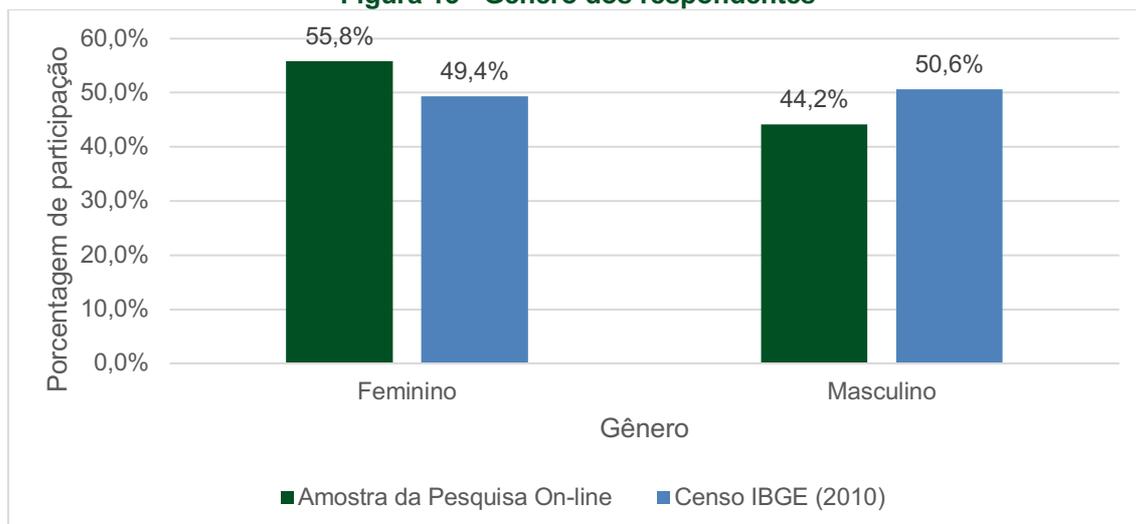
A Figura 12 apresenta a composição dos respondentes da pesquisa on-line segundo sua faixa etária, em comparação com a composição da população recenseada pelo IBGE em 2010. À exceção das faixas etárias abaixo de 18 anos e acima de 65 anos, a composição da amostra teve distribuição semelhante à composição da população em 2010, com predominância de indivíduos entre 26 e 35 anos. Além disso, é percebida uma participação maior da faixa etária entre 36 e 45 anos do que aquela identificada na população de 2010.

Figura 12 - Faixa etária dos respondentes



Fonte: Elaboração própria. Dados: IBGE (2010).

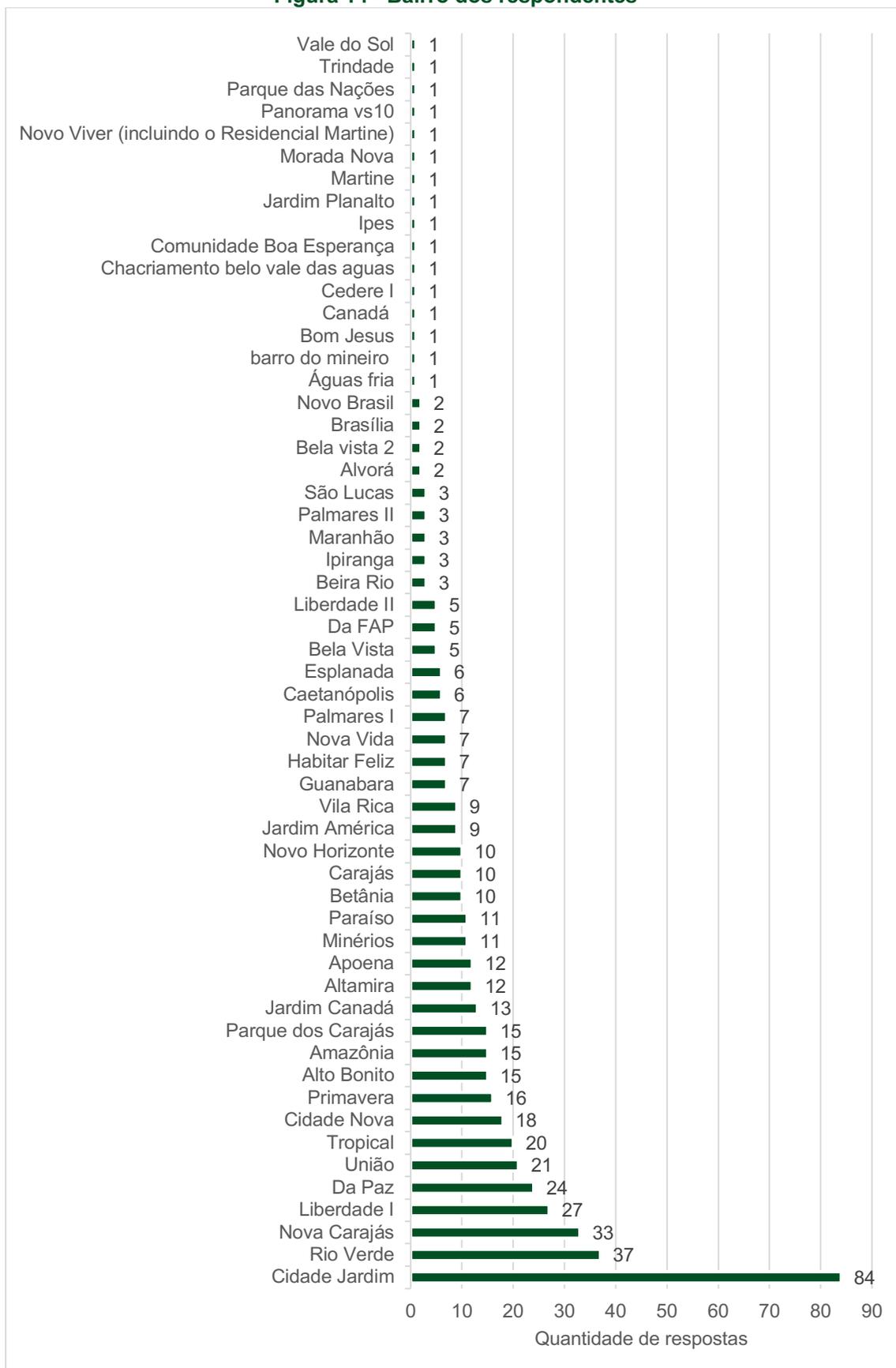
A distribuição dos respondentes por gênero pode ser verificada na Figura 13, para a amostra da pesquisa on-line e para a população recenseada em 2010. Enquanto a população masculina recenseada em 2010 é 0,8% maior que a feminina, na pesquisa on-line, a amostra feminina é 11,6% maior que a masculina.

Figura 13 - Gênero dos respondentes

Fonte: Elaboração própria.

Quanto ao bairro dos respondentes, o Cidade Jardim apresentou maior ocorrência, representando 32,8% das respostas, conforme demonstra a Figura 14. Desse modo, se mostra condizente com a distribuição da população na área urbana de Parauapebas observada no Censo em 2010 que apontava uma maior quantidade de residentes localizados no bairro Cidade Jardim e nos bairros Morada Nova e São Lucas. Contudo, ressalta-se que os dois últimos obtiveram apenas uma e três respostas, respectivamente.

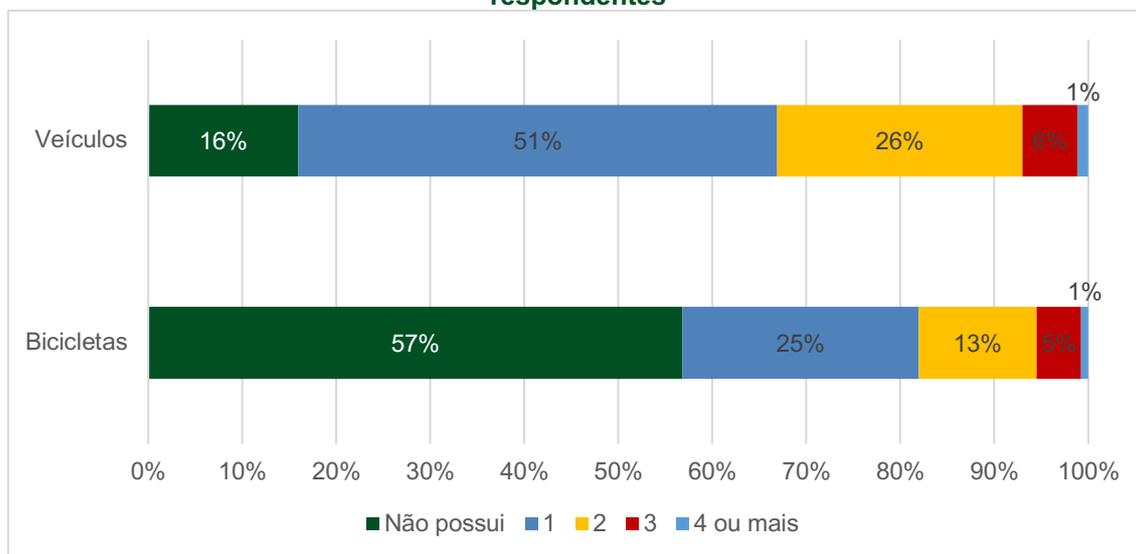
Figura 14 - Bairro dos respondentes



Fonte: Elaboração própria.

Em relação à posse de veículos, conforme demonstrado na Figura 15, os veículos motorizados são mais disponíveis entre os respondentes do que as bicicletas, visto que cerca de 84% deles possuem pelo menos um veículo automotor, enquanto esse número desce para 43% no caso de bicicletas.

Figura 15 - Quantidade de bicicletas e veículos motorizados disponíveis no domicílio dos respondentes

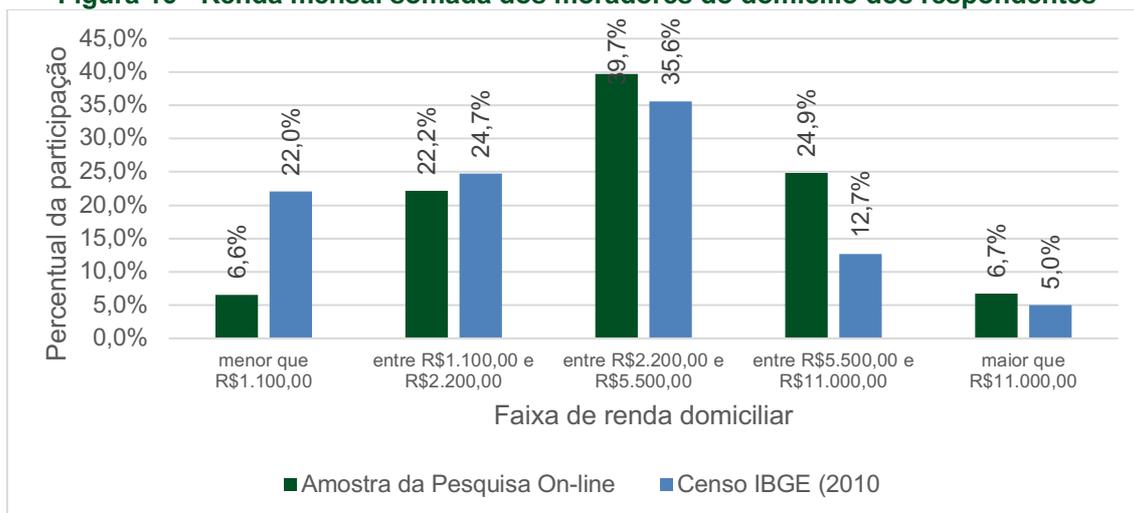


Fonte: Elaboração própria.

Analogamente, 33% dos respondentes possuem dois veículos motorizados ou mais no domicílio, enquanto apenas 19% dos respondentes possuem duas bicicletas ou mais.

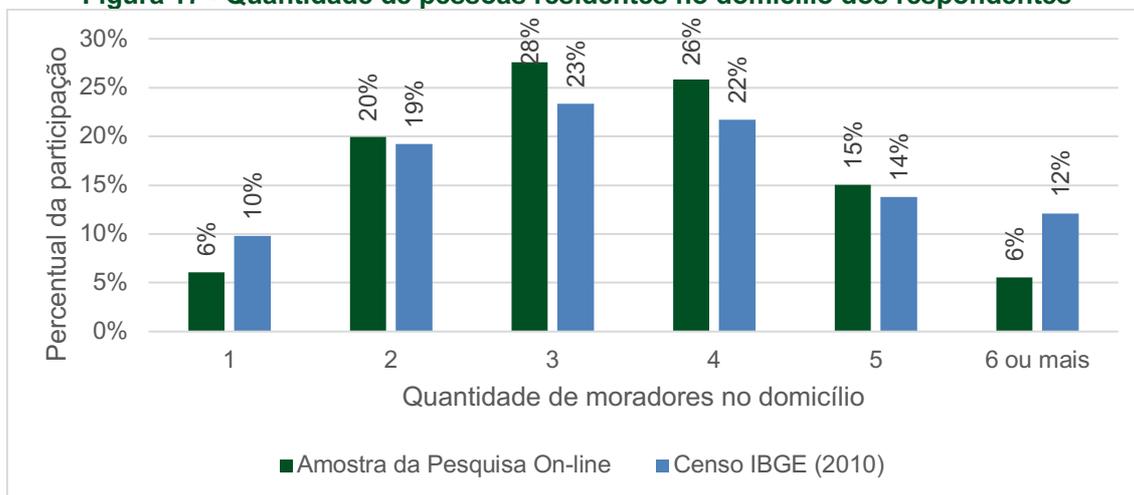
A Figura 16 apresenta a participação das faixas de renda média mensal domiciliar na amostra da pesquisa on-line e na população de Parauapebas em 2010. A pesquisa atingiu uma quantidade superior de pessoas com renda domiciliar acima de R\$2.200,00 em relação à população identificada pelo Censo do IBGE (2010) nessa faixa de renda.

No mesmo sentido, a pesquisa chegou a uma parcela menor de pessoas com renda domiciliar abaixo de R\$2.200,00, em comparação à população identificada pelo Censo do IBGE (2010) nessa faixa de renda. Esse resultado pode ser explicado pelo formato on-line da pesquisa, a qual requer equipamento com acesso à internet que pode não estar disponível para essa parcela da população.

Figura 16 - Renda mensal somada dos moradores do domicílio dos respondentes

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 17 apresenta a quantidade de moradores no domicílio dos respondentes da pesquisa e da população de Parauapebas em 2010. Na pesquisa, foi identificada uma quantidade maior de domicílios com dois a cinco moradores e uma quantidade menor de domicílios com um morador, e com seis moradores ou mais, em relação ao Censo 2010. Apesar disso, os valores são semelhantes, com diferença máxima de 6% para domicílios com seis ou mais moradores.

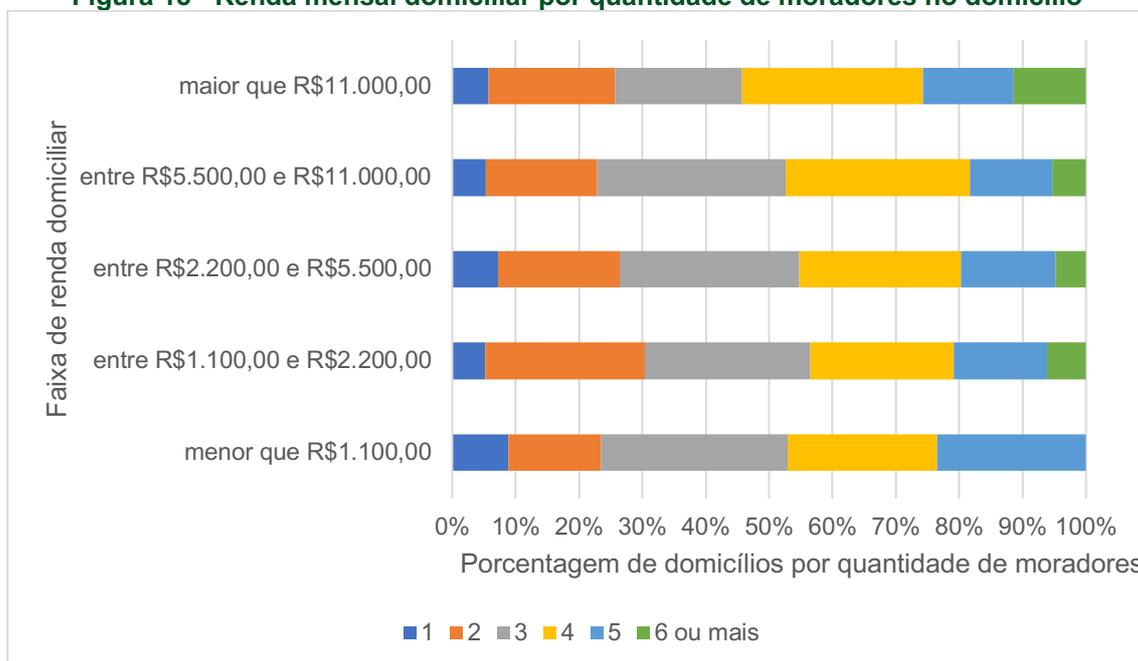
Figura 17 - Quantidade de pessoas residentes no domicílio dos respondentes

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 18 apresenta a comparação entre os dados de renda mensal domiciliar e a quantidade de pessoas residentes no domicílio dos respondentes. Em todas as faixas de renda, cerca de 70% domicílios possuem entre dois e

quatro moradores, com destaque para o aumento na quantidade de domicílios com seis ou mais pessoas com o aumento da renda domiciliar.

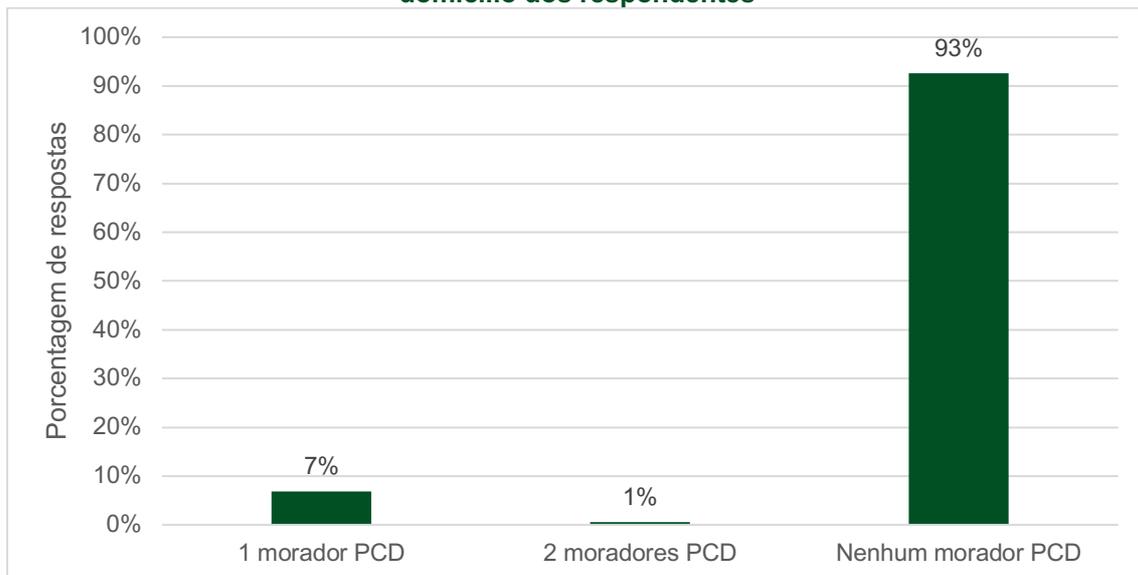
Figura 18 - Renda mensal domiciliar por quantidade de moradores no domicílio



Fonte: Elaboração própria.

Segundo o Censo do IBGE (2010), Parauapebas possuía, à época, 5.773 pessoas com deficiência motora, representando 3,8% da população total do município. Desses, 186 referiam-se a pessoas que não conseguem se locomover de modo algum, 1.156 que tem uma grande dificuldade e 4.431 as quais tem alguma dificuldade. A Figura 19 apresenta a quantidade de respondentes que residem em domicílios com um ou mais PCD ou pessoas com mobilidade reduzida, representando 6,8% da amostra.

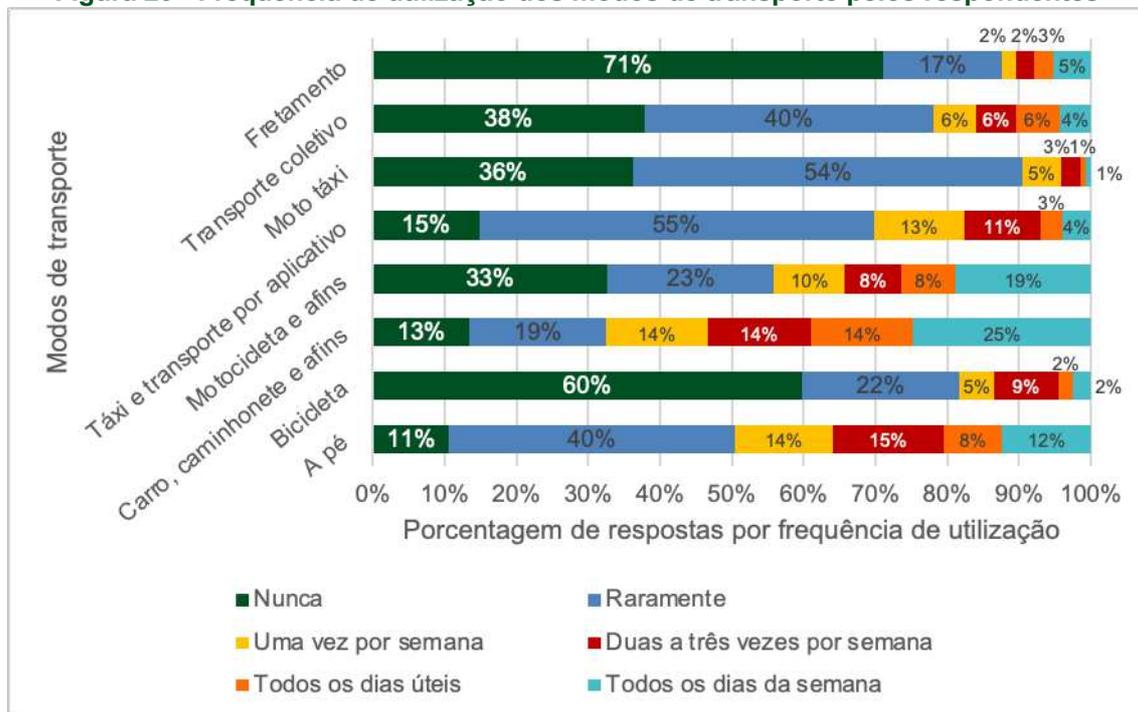
Figura 19 - Quantidade de pessoas com deficiência (PCD) ou mobilidade reduzida no domicílio dos respondentes



Fonte: Elaboração própria.

Em relação à frequência de utilização de cada modo, foram disponibilizadas, como respostas, seis opções que variam entre o “nunca” e o “todos os dias da semana” em uma escala crescente de uso de cada modo. Assim, a Figura 20 apresenta a porcentagem de frequência de utilização de cada modo. O fretamento e a bicicleta apresentam as maiores quantidades de respostas “nunca” e, também, as menores quantidades de respostas “todos os dias úteis” e “todos os dias da semana”.

Figura 20 - Frequência de utilização dos modos de transporte pelos respondentes



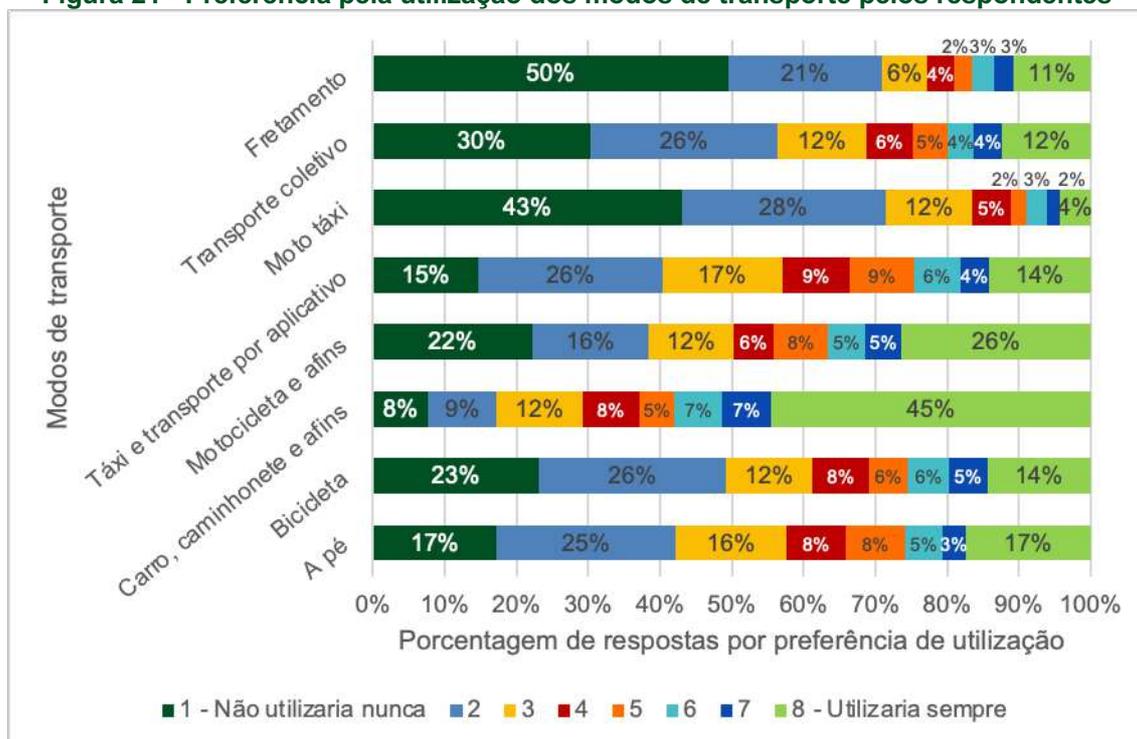
Fonte: Elaboração própria.

Os modos utilizados com maior frequência são o carro, a motocicleta e o transporte a pé, todos utilizados por mais de 20% dos respondentes todos os dias úteis ou mais. Convém destacar que esse valor é de aproximadamente 40% para o carro.

Ressalta-se que, apesar de estarem agrupados nessa análise, o táxi e o transporte por aplicativo possuem características de operação diferentes. Enquanto o táxi é classificado como transporte público individual, o transporte por aplicativo é um transporte remunerado privado individual de passageiros.

A Figura 21 apresenta as respostas dos participantes da pesquisa em relação a preferência pela utilização de cada modo de transporte. Foi solicitado aos respondentes que indicassem a sua preferência numa escala de 1 a 8, com o valor 1 representando “Não utilizaria nunca” e 8 representando “utilizaria sempre”.

Figura 21 - Preferência pela utilização dos modos de transporte pelos respondentes



Fonte: Elaboração própria.

A média dos valores indicados para cada modo revelam a preferência média pelos modos entre os respondentes. Os carros e motocicletas são os modos mais preferidos para a utilização, com nota média de preferência de 5,6 e 4,3, respectivamente. As respostas com a afirmação “Utilizaria sempre” ocorreram em 65% e 27% das respostas para cada um desses dois modos, respectivamente,

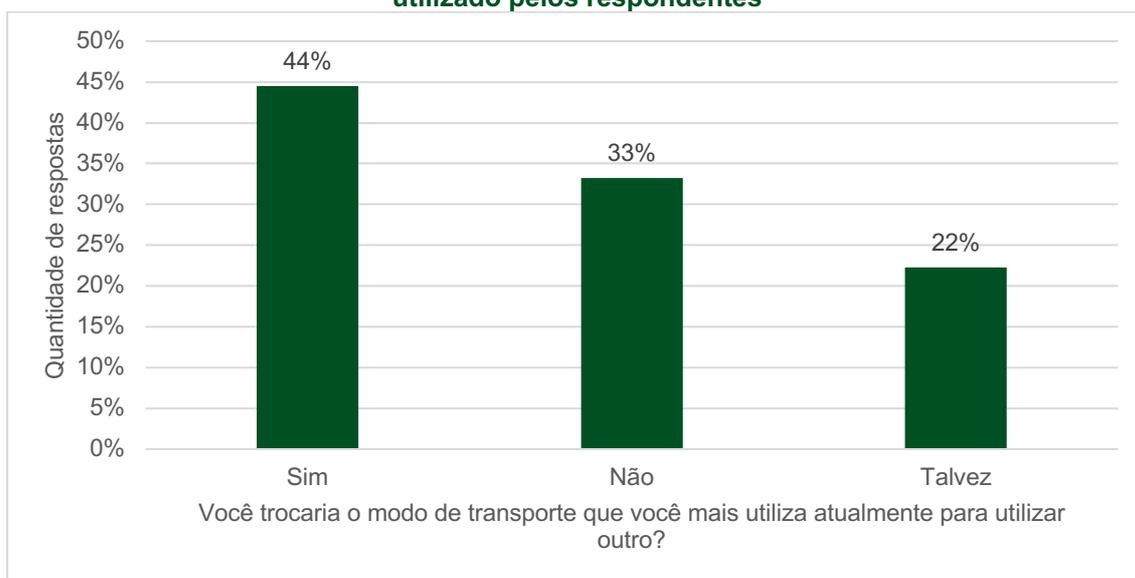
O transporte a pé e por táxi ou serviço por aplicativo representam o terceiro e quarto modo com maior preferência entre os respondentes, ambos com nota média de preferência de 3,8. O transporte por bicicleta é o quinto, com preferência média igual a 3,6.

Os modos com menor nota média de preferência são o moto-táxi, o fretamento e o transporte coletivo, iguais a 2,3, 2,6 e 3,2, respectivamente. Para esses, mais de 30% dos respondentes declarou que nunca usaria o modo se pudesse.

A Figura 22 demonstra a distribuição dos respondentes sobre a possibilidade de alteração de seu modo de transporte. Ou seja, se utilizaria outro modo disponível.

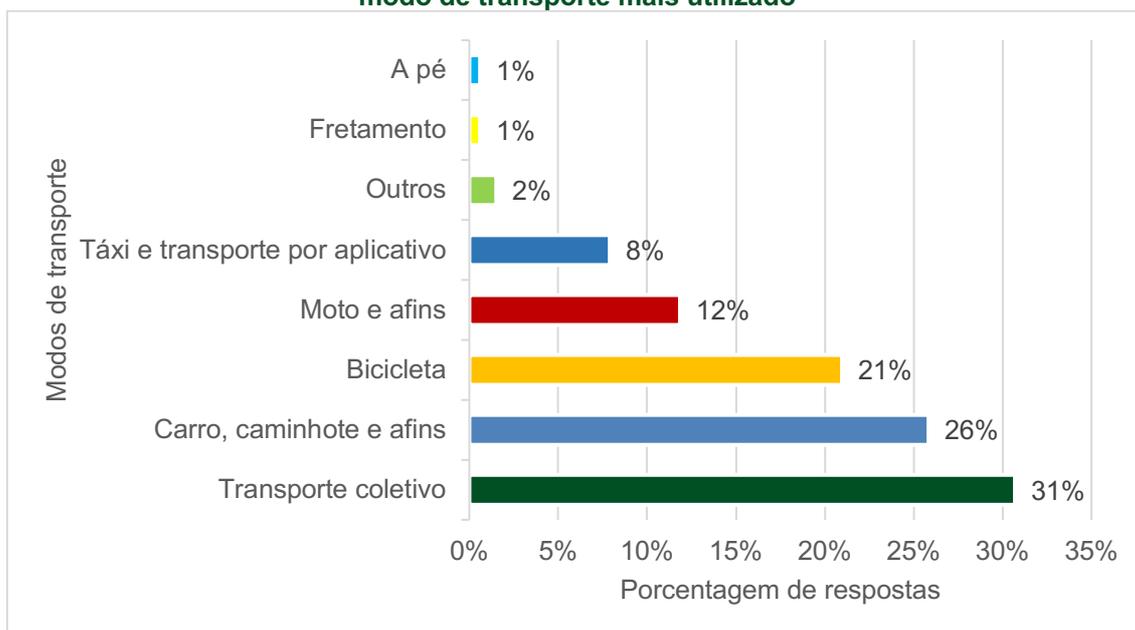
Para aqueles que responderam “sim” ou “talvez”, esses foram direcionados à próxima pergunta que questionou para qual modo seria realizada a migração, cujos resultados estão dispostos na Figura 23.

Figura 22 - Existência da possibilidade de alteração do modo de transporte mais utilizado pelos respondentes



Fonte: Elaboração própria.

Figura 23 - Modo de transporte que os respondentes escolheriam para alteração do modo de transporte mais utilizado



Fonte: Elaboração própria

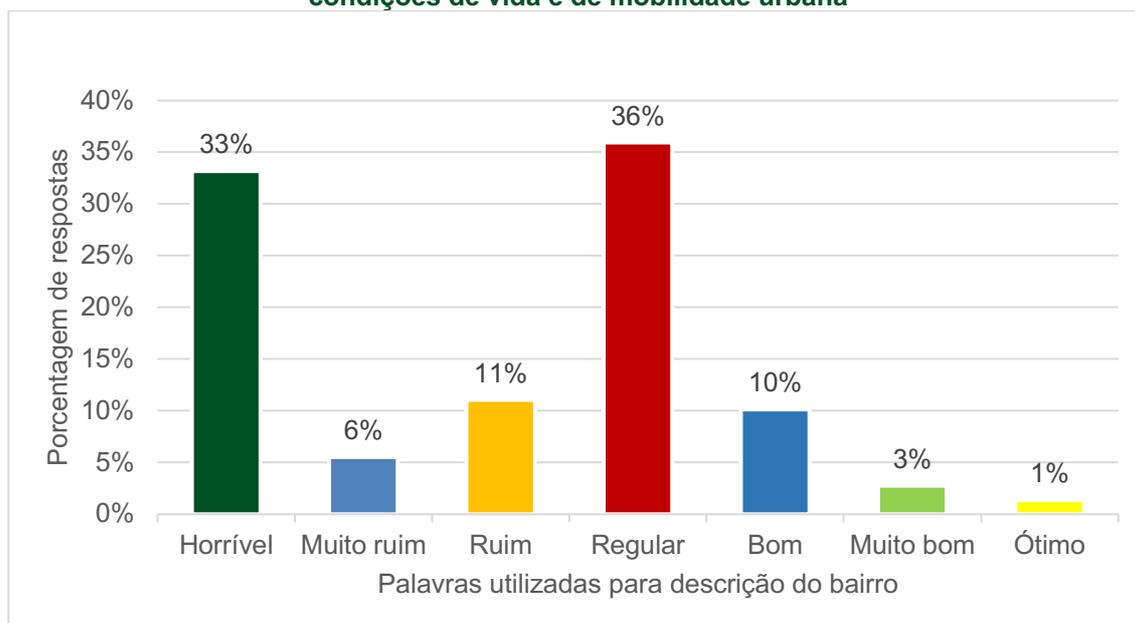
Dentre os 66,7% de respondentes que declararam “sim”, ou “talvez” em relação à disposição à alteração dos modos, 30% faria essa troca passando a utilizar mais o transporte coletivo, sendo esse o modo mais escolhido. Para isso, segundo as respostas subjetivas presentes na mesma pergunta, o transporte coletivo deveria apresentar melhor qualidade em diversos aspectos, entre eles a melhoria da oferta de viagens, da infraestrutura disponível e da condição do veículo.

As bicicletas destacam-se pela quantidade de respondentes que gostariam de utilizar o modo, que representam 21% das migrações, tendo como condições para isso, em sua maioria, mais trechos com ciclovias e mais segurança, assim como mais respeito dos motoristas para com os ciclistas.

Adentrando as perguntas subjetivas, de caráter dissertativo, ou seja, aquelas em que os respondentes poderiam escrever suas percepções sem opções de múltipla escolha, demonstra-se, a seguir, os resultados das perguntas 10 e 11, relativas a como o respondente descreve o município em relação às condições de via e de mobilidade (pergunta 10) e, de maneira análoga, sobre o seu bairro em específico (pergunta 11).

No que tange à pergunta 10, sobre as condições de vida e de mobilidade no município como um todo, a Figura 24 apresenta as palavras mais utilizadas em respostas curtas. É possível notar que 49,8% dessas respostas teve caráter negativo, ou seja, “ruim”, “muito ruim” e “horrrível”. Ainda, 35,9% responderam “regular”. Assim, 85,7% dos respondentes apresentaram algum grau de insatisfação com as condições atuais do município.

Figura 24 - Palavras utilizadas pelos respondentes na descrição da cidade, em relação às condições de vida e de mobilidade urbana



Fonte: Elaboração própria.

Após um processo de filtragem de elementos textuais como conjunções, pronomes, conectivos, artigos, entre outros, foi possível identificar, por meio de nuvem de palavras, as palavras mais utilizadas nas respostas longas da pergunta sobre as condições do município, conforme demonstrado na Figura 25.

Entre as palavras mais utilizadas estão “vida”, “urbana” e “público”. “Vida” e “urbana” são citadas em diversas respostas no sentido de diferenciarem as condições de vida e de mobilidade urbana, já a palavra “público”, foi utilizada em dois cenários principais, o primeiro para falar sobre as condições do transporte coletivo, que precisa ser melhorado e o segundo para falar sobre os poderes públicos do município que deveriam gerir melhor os recursos financeiros disponíveis, segundo os respondentes.

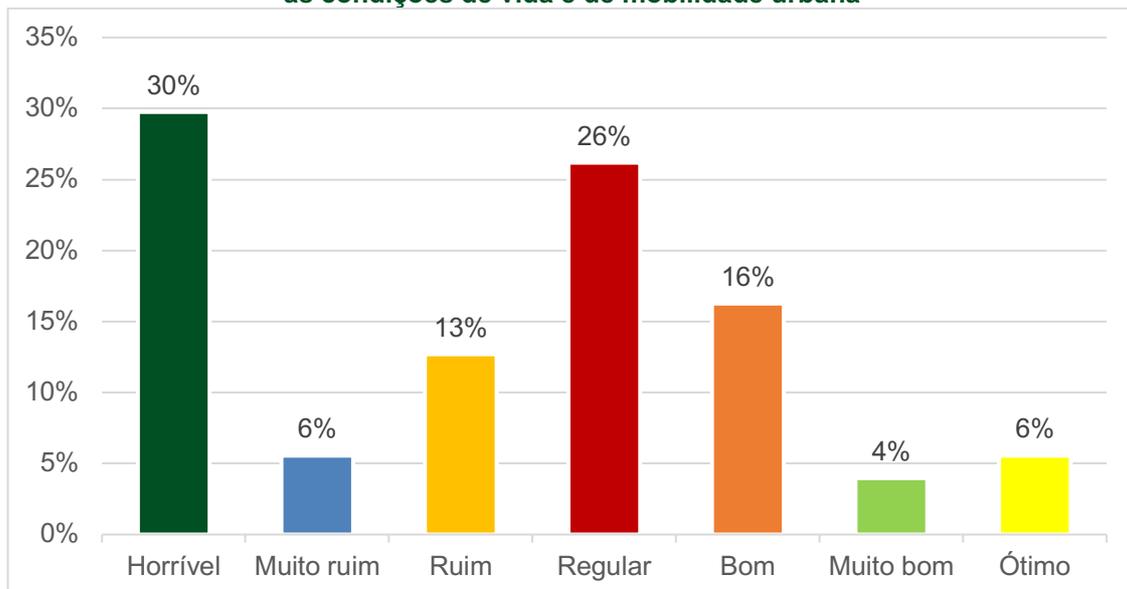
Figura 25 - Nuvem com palavras mais utilizadas pelos respondentes nas descrições da cidade, em relação às condições de vida e de mobilidade urbana



Fonte: Elaboração própria.

No caso da pergunta, especificamente sobre o bairro, a Figura 26 apresenta as palavras mais utilizadas nas respostas. É possível verificar que 48,1% das respostas curtas foram de caráter negativo, ou seja, “ruim”, “muito ruim” e “horrível”, assim como 25,3% foram “regular”. Dessa forma, 73,4% dos respondentes não se demonstrou satisfeito com as condições atuais do seu bairro.

Figura 26 - Palavras utilizadas pelos respondentes para descrição do bairro, em relação às condições de vida e de mobilidade urbana



Fonte: Elaboração própria.

Figura 28- Nuvem com palavras mais utilizadas pelos respondentes na resposta da pergunta 12: “Como você gostaria que o município de Parauapebas fosse?”



Fonte: Elaboração própria.

Alguns outros termos que chamam a atenção são “lazer”, “saúde”, “escolas” e “modelo” que foram utilizadas para demonstrar que o município deveria ser reconhecido como modelo nessas frentes. Esses mesmos termos referiram-se a necessidades de melhoria nesses aspectos como, por exemplo, pedidos por mais áreas de lazer no município, como praças, e mais escolas de tempo integral e acessíveis para todos.

Ainda, pode-se destacar os termos “sinalização” e “asfalto”, onde o primeiro foi utilizado para reforçar um pedido de mais sinalização nas ruas, tanto vertical quanto horizontal, enquanto o segundo foi utilizado para ressaltar necessidades de melhoria na qualidade da pavimentação das vias do município.

Por fim, a pergunta 17, que solicitou contribuições dos participantes a respeito de ações para melhoria da mobilidade e qualidade de vida em Parauapebas, tem seus resultados expostos na Figura 29.

5. PERFIL DA MOBILIDADE

Este capítulo tem como objetivo analisar os resultados da Pesquisa Domiciliar de Origem e Destino, incluindo a representação dos resultados por meio da matriz de Origem e Destino (OD) e mapas de linhas de desejo, a comparação do índice de mobilidade levantado em outras cidades, a análise dos principais motivos de origem e destino das viagens e dos principais modos de transporte utilizados, assim como a análise dos tempos de viagem em relação aos modos e motivos de viagem.

Também são apresentadas informações sobre a quantidade de veículos motorizados e bicicletas nos domicílios, e sobre as alterações no comportamento das viagens nos domicílios devido à pandemia de COVID-19 em curso durante a realização da pesquisa.

5.1. MATRIZ DE ORIGEM E DESTINO

A matriz de origem e destino tem a finalidade de representar as estimativas de todas as viagens entre as zonas de tráfego consideradas pela Pesquisa OD. Nela, as zonas listadas nas linhas são as origens das viagens, e as zonas listadas nas colunas são os destinos. As viagens internas, que acontecem dentro de uma mesma zona de tráfego, são representadas na diagonal principal da matriz.

O Quadro 7 apresenta a matriz OD das viagens realizadas durante um dia típico inteiro em Parauapebas. Nele, é possível observar que das 171.206 viagens, os bairros Cidade Jardim, Rio Verde, Da Paz e Cidade Nova correspondem às principais origens e destinos de viagens na cidade.

Quadro 7 - Matriz de Origem e Destino para o dia inteiro

| Nº | Zona de tráfego Origem/Destino | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 54 | Total Geral |
|----|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-------|----|-------|-------|-----|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|--------|--------|-------------|
| 1 | Altamira | 295 | 117 | 0 | 0 | 88 | 29 | 0 | 0 | 29 | 0 | 94 | 147 | 0 | 107 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | 46 | 0 | 48 | 0 | 0 | 0 | 59 | 0 | 56 | 0 | 0 | 43 | 0 | 0 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 88 | 0 | 118 | 56 | 0 | 0 | 41 | 0 | 88 | 29 | 0 | 0 | 0 | 59 | 1.701 |
| 2 | Alto Bonito | 117 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 117 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 0 | 33 | 0 | 0 | 117 | 0 | 0 | 467 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 932 | | |
| 3 | Alvora | 0 | 0 | 0 | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 248 | 0 | 0 | 129 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 | 0 | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 543 | | | | |
| 4 | Amazônia | 0 | 0 | 70 | 840 | 93 | 0 | 0 | 0 | 280 | 0 | 433 | 362 | 0 | 352 | 23 | 0 | 0 | 0 | 23 | 23 | 0 | 23 | 35 | 0 | 23 | 23 | 0 | 577 | 0 | 0 | 23 | 0 | 23 | 33 | 70 | 0 | 93 | 0 | 79 | 163 | 0 | 47 | 75 | 0 | 47 | 0 | 0 | 23 | 47 | 0 | 23 | 23 | 3.953 | |
| 5 | Beira Rio | 88 | 0 | 0 | 93 | 224 | 48 | 39 | 52 | 112 | 0 | 683 | 166 | 0 | 267 | 0 | 0 | 37 | 180 | 87 | 117 | 0 | 349 | 35 | 0 | 101 | 42 | 0 | 0 | 0 | 37 | 0 | 21 | 100 | 0 | 0 | 0 | 89 | 0 | 210 | 104 | 0 | 113 | 0 | 87 | 0 | 0 | 75 | 0 | 0 | 37 | 37 | 3.632 | | |
| 6 | Betânia | 29 | 0 | 0 | 0 | 48 | 1.544 | 78 | 52 | 96 | 0 | 203 | 366 | 0 | 26 | 0 | 48 | 0 | 45 | 44 | 46 | 0 | 101 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 96 | 0 | 0 | 139 | 0 | 167 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 193 | 0 | 96 | 133 | 0 | 188 | 0 | 0 | 48 | 0 | 0 | 0 | 3.788 | | |
| 7 | Brasília | 0 | 0 | 0 | 0 | 39 | 78 | 0 | 39 | 234 | 0 | 0 | 117 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 156 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 78 | 1.013 | | | |
| 8 | Caetanópolis | 0 | 0 | 0 | 0 | 52 | 52 | 39 | 157 | 52 | 0 | 104 | 104 | 0 | 26 | 0 | 0 | 261 | 0 | 0 | 0 | 237 | 101 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 104 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 209 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.498 | | |
| 9 | Carajás | 29 | 0 | 0 | 280 | 112 | 48 | 234 | 52 | 344 | 0 | 1.275 | 347 | 0 | 1.294 | 0 | 0 | 0 | 131 | 127 | 158 | 536 | 187 | 7 | 64 | 253 | 0 | 791 | 0 | 33 | 120 | 21 | 66 | 0 | 0 | 145 | 52 | 0 | 458 | 859 | 28 | 654 | 85 | 0 | 460 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 207 | 9.491 | | | |
| 10 | Cedere I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 155 | | | | |
| 11 | Cidade Jardim | 94 | 35 | 319 | 492 | 752 | 238 | 0 | 104 | 1.275 | 0 | 5.318 | 1.449 | 35 | 1.007 | 0 | 0 | 71 | 170 | 87 | 355 | 0 | 333 | 140 | 0 | 376 | 646 | 53 | 1.221 | 106 | 137 | 362 | 42 | 279 | 0 | 496 | 0 | 929 | 0 | 292 | 1.084 | 28 | 432 | 488 | 106 | 820 | 41 | 35 | 98 | 213 | 35 | 0 | 142 | 20.736 | |
| 12 | Cidade Nova | 147 | 117 | 0 | 327 | 166 | 318 | 117 | 104 | 347 | 0 | 1.419 | 1.382 | 0 | 803 | 0 | 0 | 67 | 629 | 131 | 232 | 79 | 1.190 | 139 | 7 | 122 | 422 | 0 | 265 | 236 | 66 | 468 | 63 | 133 | 197 | 0 | 145 | 130 | 0 | 865 | 680 | 0 | 93 | 1.045 | 0 | 677 | 0 | 0 | 63 | 0 | 0 | 0 | 13.388 | | |
| 13 | Da FAP | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 179 | | | | |
| 14 | Da Paz | 81 | 26 | 103 | 352 | 233 | 26 | 0 | 26 | 1.268 | 56 | 979 | 828 | 0 | 5.249 | 0 | 26 | 427 | 90 | 131 | 93 | 0 | 424 | 0 | 0 | 103 | 169 | 0 | 390 | 144 | 52 | 52 | 68 | 0 | 0 | 338 | 109 | 104 | 0 | 185 | 1.158 | 0 | 181 | 167 | 0 | 379 | 0 | 0 | 0 | 26 | 0 | 285 | 14.325 | | |
| 15 | DICCO | 0 | 0 | 0 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 77 | | | |
| 16 | Esplanada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 119 | | | |
| 17 | Guanabara | 0 | 0 | 0 | 0 | 37 | 0 | 0 | 209 | 0 | 0 | 71 | 119 | 0 | 393 | 0 | 0 | 404 | 0 | 44 | 0 | 0 | 158 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 0 | 0 | 109 | 0 | 0 | 302 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 67 | 1.946 | | | |
| 18 | Habitar Feliz | 29 | 0 | 0 | 0 | 180 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 170 | 629 | 45 | 90 | 0 | 0 | 0 | 540 | 0 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 87 | 0 | 124 | 0 | 0 | 45 | 45 | 0 | 66 | 0 | 0 | 225 | 0 | 0 | 423 | 0 | 45 | 309 | 0 | 135 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.277 | | | |
| 19 | Jardim América | 0 | 0 | 0 | 23 | 87 | 44 | 0 | 0 | 131 | 0 | 87 | 159 | 0 | 131 | 0 | 0 | 44 | 0 | 174 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | 0 | 44 | 0 | 0 | 44 | 0 | 44 | 0 | 0 | 0 | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | 1.140 | | | | |
| 20 | Jardim Canada | 46 | 0 | 0 | 23 | 75 | 46 | 0 | 0 | 127 | 0 | 436 | 185 | 0 | 119 | 0 | 0 | 0 | 45 | 0 | 278 | 0 | 93 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53 | 0 | 0 | 298 | 46 | 67 | 33 | 139 | 0 | 185 | 0 | 65 | 99 | 0 | 46 | 28 | 0 | 43 | 0 | 0 | 91 | 0 | 0 | 46 | 2.714 | | | |
| 21 | Jardim Planalto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 237 | 158 | 0 | 0 | 79 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 79 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 316 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 158 | 1.028 | | | | |
| 22 | Liberdade I | 48 | 0 | 0 | 23 | 402 | 101 | 78 | 101 | 631 | 0 | 326 | 1.278 | 0 | 450 | 0 | 0 | 106 | 0 | 0 | 93 | 0 | 2.495 | 400 | 0 | 32 | 179 | 0 | 353 | 0 | 64 | 128 | 21 | 48 | 0 | 96 | 36 | 0 | 65 | 386 | 0 | 369 | 76 | 0 | 269 | 48 | 0 | 153 | 96 | 96 | 0 | 35 | 407 | 9.486 | |
| 23 | Liberdade II | 0 | 0 | 0 | 35 | 35 | 0 | 0 | 0 | 187 | 35 | 140 | 104 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 317 | 348 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 100 | 0 | 0 | 0 | 35 | 0 | 139 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 83 | 0 | 0 | 70 | 1.779 | | |
| 24 | Linha Verde | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | | | |
| 25 | Maranhão | 0 | 0 | 0 | 23 | 101 | 0 | 0 | 0 | 64 | 0 | 376 | 96 | 0 | 129 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 0 | 0 | 255 | 0 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 0 | 0 | 64 | 0 | 0 | 0 | 32 | 1.286 | | | |
| 26 | Minérios | 0 | 0 | 42 | 0 | 42 | 0 | 0 | 0 | 253 | 0 | 544 | 422 | 42 | 169 | 28 | 0 | 53 | 87 | 0 | 0 | 0 | 127 | 0 | 0 | 0 | 506 | 0 | 26 | 0 | 84 | 43 | 0 | 67 | 75 | 0 | 0 | 169 | 0 | 211 | 0 | 108 | 183 | 0 | 42 | 0 | 105 | 42 | 42 | 0 | 42 | 3.555 | | | |
| 27 | Morada Nova | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 79 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 0 | 0 | 106 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 468 | | | |
| 28 | Nova Carajás | 56 | 0 | 79 | 577 | 0 | 96 | 0 | 104 | 791 | 0 | 1.176 | 317 | 0 | 365 | 0 | 0 | 124 | 44 | 53 | 0 | 353 | 48 | 0 | 26 | 26 | 0 | 106 | 289 | 79 | 69 | 21 | 67 | 33 | 26 | 0 | 159 | 0 | 288 | 222 | 0 | 185 | 196 | 0 | 130 | 0 | 0 | 212 | 106 | 0 | 53 | 6.477 | | | |
| 29 | Nova Vida | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 118 | 71 | 236 | 0 | 144 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 289 | 0 | 0 | 0 | 21 | 0 | 33 | 0 | 0 | 118 | 0 | 0 | 740 | 0 | 589 | 0 | 0 | 161 | 0 | 0 | 0 | 118 | 0 | 0 | 707 | 3.344 | | | |
| 30 | Novo Brasil | 0 | 0 | 0 | 0 | 37 | 0 | 0 | 0 | 33 | 0 | 137 | 66 | 0 | 52 | 0 | 0 | 0 | 44 | 0 | 0 | 64 | 0 | 0 | 0 | 84 | 0 | 79 | 0 | 99 | 0 | 0 | 66 | 0 | 0 | 42 | 0 | 0 | 82 | 0 | 0 | 28 | 0 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 963 | | | | |
| 31 | Novo Horizonte | 43 | 0 | 0 | 23 | 43 | 91 | 0 | 0 | 120 | 0 | 369 | 425 | 0 | 52 | 0 | 0 | 45 | 0 | 255 | 0 | 128 | 0 | 0 | 43 | 0 | 69 | 0 | 0 | 1.616 | 43 | 76 | 33 | 0 | 0 | 26 | 0 | 33 | 203 | 0 | 170 | 113 | 0 | 87 | 0 | 0 | 170 | 0 | 43 | 0 | 85 | 4.401 | | | |
| 32 | Novo Viver | 0 | 21 | 0 | 0 | 21 | 0 | 0 | 0 | 21 | 0 | 42 | 63 | 0 | 68 | 0 | 0 | 45 | 0 | 46 | 0 | 21 | 0 | 0 | 0 | 21 | 21 | 0 | 43 | 0 | 42 | 0 | 0 | 0 | 21 | 0 | 42 | 0 | 21 | 21 | 0 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 621 | | | | | |
| 33 | Palmares I | 0 | 0 | 0 | 23 | 100 | 215 | 0 | 0 | 33 | 0 | 211 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | 67 | 0 | 48 | 35 | 0 | 0 | 0 | 67 | 0 | 0 | 76 | 42 | 0 | 165 | 0 | 0 | 0 | 33 | 333 | 0 | 0 | 28 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 67 | 1.885 | | | | | |
| 34 | Palmares II | 33 | 33 | 0 | 33 | 33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

As viagens internas representam os deslocamentos realizados com origem e destino na mesma zona de tráfego. Em Parauapebas, as principais linhas de desejo representam viagens internas, e ocorrem nos bairros de Cidade Jardim, Da Paz e Rio Verde. Das 171.206 viagens diárias, 3,11% ocorrem inteiramente no interior do Cidade Jardim, 3,06% no bairro Da Paz e 3,05% no bairro Rio Verde.

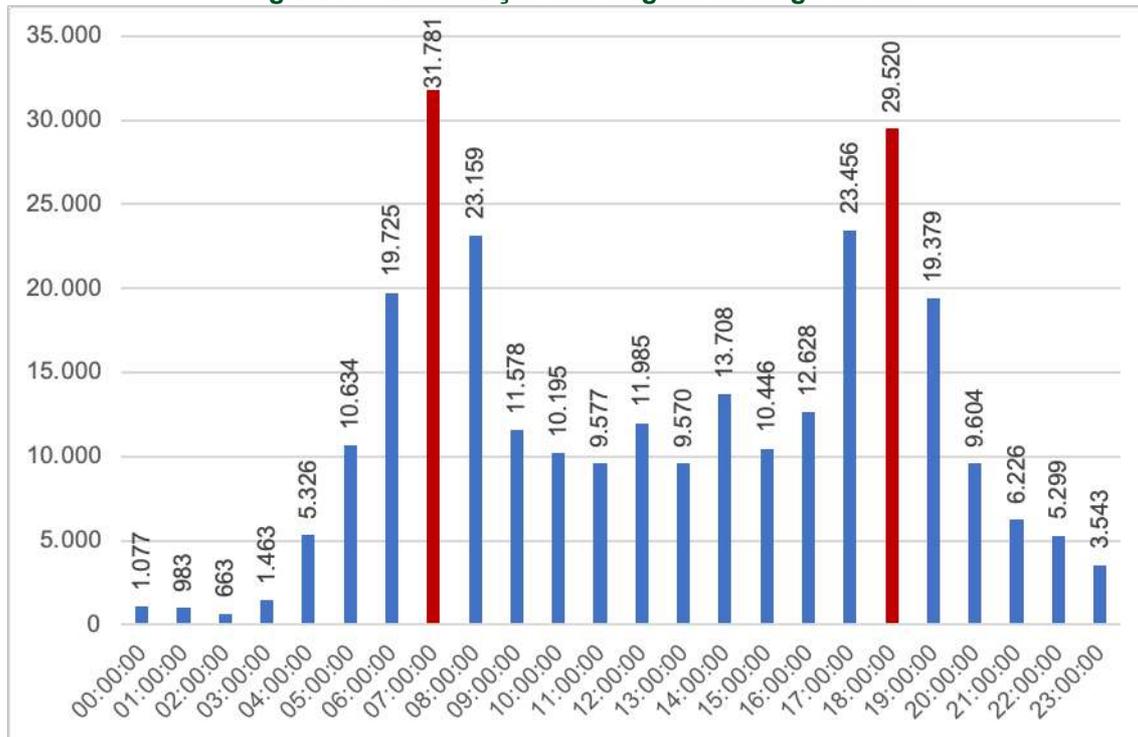
De forma geral, é possível perceber que existem algumas zonas que concentram maior quantidade de viagens no município, enquanto outras zonas apresentam poucas viagens. São destacados pela grande quantidade de viagens, além dos anteriormente citados, Carajás, Liberdade I, União, Nova Carajás e Tropical.

Pela baixa quantidade de viagens geradas ou atraídas para dentro de seus limites, são destacadas as zonas de tráfego Da FAP, Distrito Industrial e Comercial Chico Oliveira (DICCO), Esplanada, Linha Verde, Polo Moveleiro, São Lucas, UFRA, Vale do Sol, Vila Paulo Fontelles, Cedere I e duas zonas externas ao município, Itupiranga e Marabá. Essas zonas de tráfego apresentam geração e atração de viagens inferior à 300 viagens diárias e, assim, cada uma representa menos de 0,3% de todas as viagens realizadas no município

Ressalta-se que não foram realizadas entrevistas nas zonas de tráfego DICCO, UFRA, Vila Paulo Fontelles, Da FAP, Alvorá, Santa Luzia e Paraíso, devido à quantidade de residências insuficiente para geração de amostra de pelo menos um domicílio. Apesar disso, foram identificadas viagens para todas essas zonas, com exceção do bairro Santa Luzia, o qual é segregado do restante da área urbana pelo curso do Rio Parauapebas.

A distribuição das viagens representadas na matriz OD ao longo do dia é apresentada na Figura 30, na qual podem ser observados os picos na quantidade de viagens das 07h00min às 08h00min e das 18h00min às 19h00min.

Figura 30 - Distribuição das viagens ao longo do dia

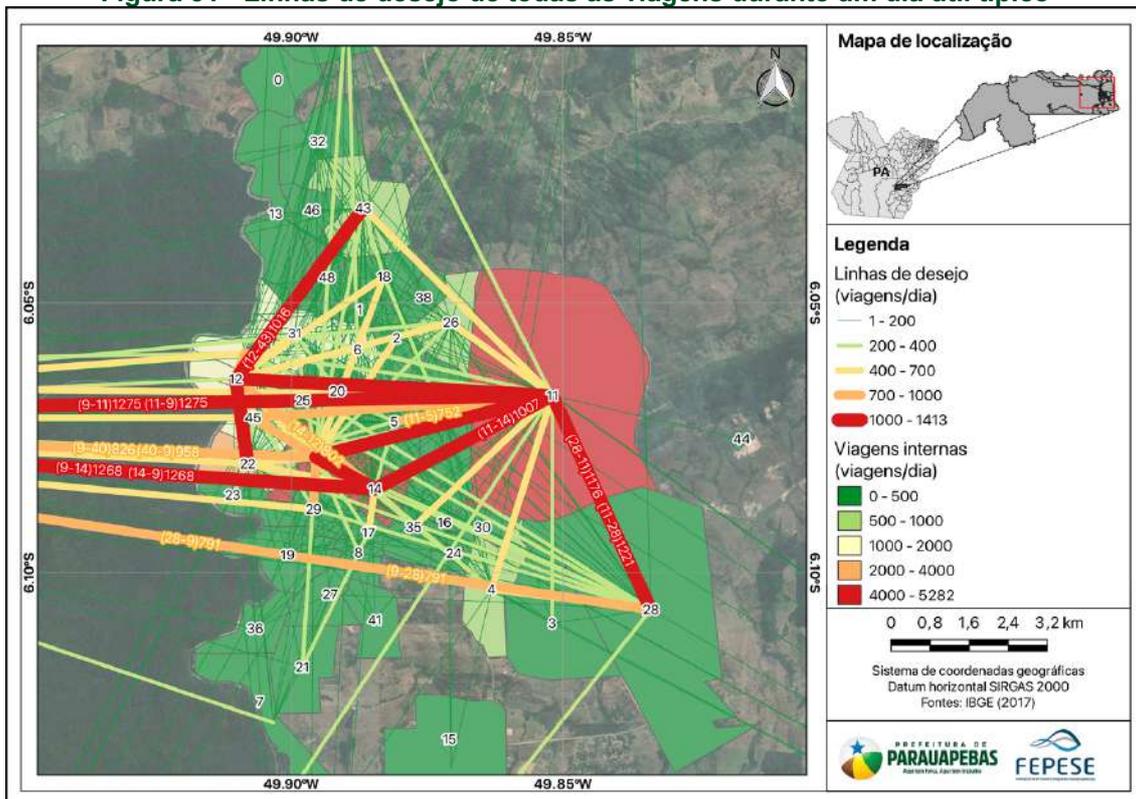


Fonte: Elaboração própria.

5.2. LINHAS DE DESEJO

As linhas de desejo são a representação espacial das viagens indicadas na matriz de origem e destino. A Figura 31 demonstra as linhas de desejo de todas as viagens durante um dia útil típico.

Figura 31 - Linhas de desejo de todas as viagens durante um dia útil típico

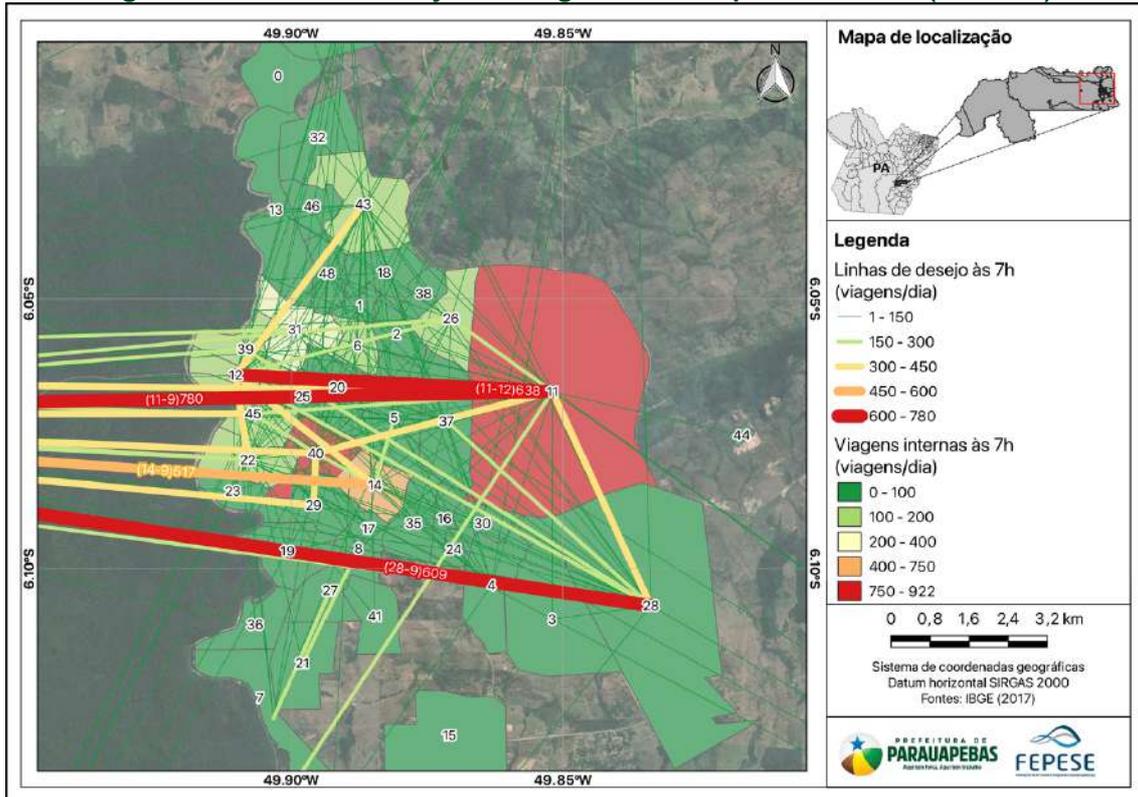


Fonte: Elaboração própria.

Nessa representação, a quantidade de viagens foi dividida em cinco classes, as quais demonstram que os pares com maior desejo de viagens correspondem àqueles com mais de 1.000 viagens, representados pelos seguintes pares de zonas de tráfego: Cidade Jardim e Cidade Nova; Cidade Nova e Liberdade II; Carajás e Cidade Jardim; Carajás e Da Paz; Da Paz e Rio Verde; Cidade Jardim e Nova Carajás; Cidade Jardim e Rio Verde; Cidade Nova e Tropical; e Cidade Jardim e Da Paz.

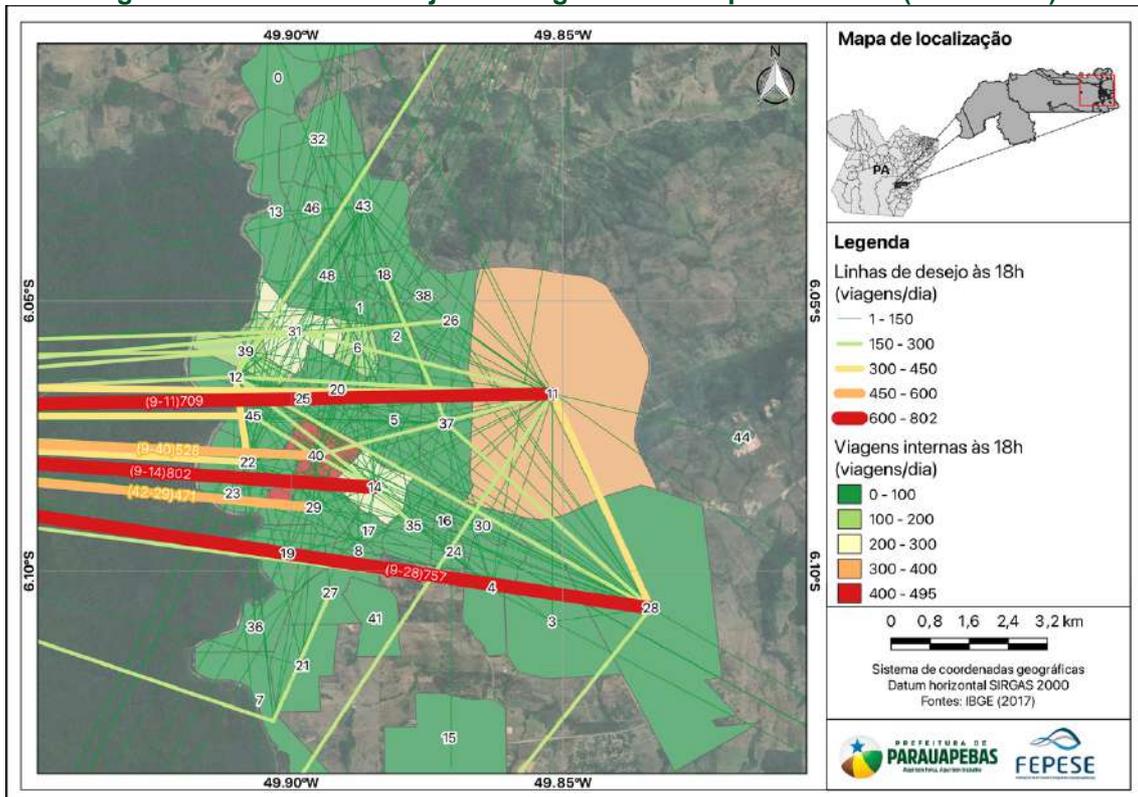
São apresentadas também as linhas de desejo durante a horas-pico da manhã, das 07h00min às 08h00min, na Figura 32, e da tarde, das 18h00min às 19h00min, na Figura 33. Em ambos os períodos de pico, é possível destacar a quantidade de viagens que envolvem tanto o Núcleo de Carajás quanto da Serra de Carajás, esta última correspondente ao local na qual estão localizadas as minas de exploração de minérios.

Figura 32 - Linhas de desejo das viagens na hora-pico da manhã (7h às 8h)



Fonte: Elaboração própria.

Figura 33 - Linhas de desejo das viagens na hora-pico da tarde (18h às 19h)



Fonte: Elaboração própria.

5.3. ÍNDICE DE MOBILIDADE

O índice de mobilidade representa a quantidade média de viagens realizadas em dias úteis típicos pela população da área de estudo. Nesse sentido, seu cálculo provê insumos para a análise da mobilidade geral na região em relação a quanto as pessoas se locomovem no município.

Em Parauapebas, foram identificadas 171.206 viagens realizadas em dias úteis. Considerando que a estimativa de população do IBGE para 2021 no município é igual à 218.787 habitantes, o índice de mobilidade em 2021 é igual a 0,78.

A Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP, 2020) apresenta valores médios do índice de mobilidade em 2018 para os municípios brasileiros, segundo o porte dos municípios, dado pela faixa de população residente. Assim, o Quadro 8 apresenta os índices de mobilidade médios das cidades brasileiras de acordo com suas faixas de população, além do índice calculado em Parauapebas.

Quadro 8 – Índices de mobilidade médios das cidades brasileiras em 2018

| Faixa de população (habitantes) | | | | | Parauapebas |
|---------------------------------|-----------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------|
| Mais de 1 milhão | De 500 mil a 1 milhão | De 250 a 500 mil | De 100 a 250 mil | De 60 a 100 mil | |
| 1,92 | 1,6 | 1,56 | 1,49 | 1,36 | 0,78 |

Fonte: Elaboração própria. Dados: ANTP (2020).

No Quadro 8, é possível observar que o índice de mobilidade de Parauapebas corresponde a aproximadamente metade do índice de mobilidade médio de cidades de seu porte, igual a 1,49. Mesmo comparado à municípios de menor porte, Parauapebas apresenta um índice menor.

É importante ressaltar que a Pesquisa de Origem e Destino foi realizada durante a pandemia de COVID-19, situação de saúde pública que causou redução de viagens em muitos domicílios, inclusive em Parauapebas, conforme é apresentado no Capítulo 5.8. Nesse sentido, o índice de mobilidade reduzido pode ser explicado, entre outras razões, por esse cenário.

Dessa forma, a fim de compreender como a pandemia pode ter influenciado na redução de viagens, foram levantadas informações sobre outros municípios brasileiros que realizaram a Pesquisa de Origem e Destino durante esse período. Contudo, dadas as limitações do cenário analisado, foram identificados apenas os resultados da Pesquisa Origem e Destino com base em telefonia celular aplicado na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) (MINAS GERAIS, 2021).

Em maio de 2021, o índice de mobilidade da RMBH em dias úteis foi calculado em 1,13 viagens por habitante, representando uma redução de 31% no índice de mobilidade do período anterior à pandemia.

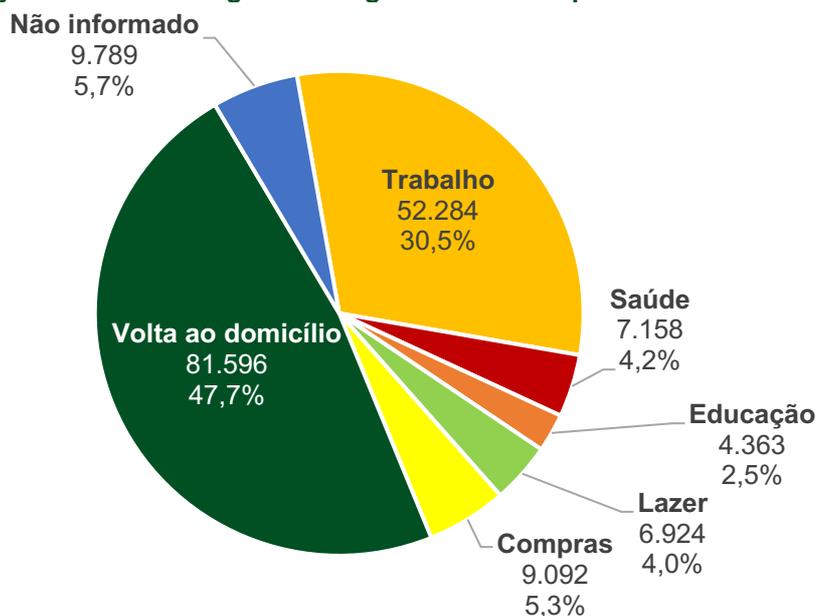
Nesse sentido, apesar de possuírem características distintas, a redução na quantidade de viagens observada na RMBH sugere que esse fenômeno pode ter ocorrido também em Parauapebas, em algum grau. Apesar disso, não é possível concluir que, após o fim da pandemia, essa redução seria revertida, sendo ressaltada a importância de analisar o cenário atual da mobilidade urbana.

5.4. MOTIVAÇÃO DE VIAGEM

Os motivos de viagem correspondem, basicamente, ao tipo de atividade que se deseja realizar em seu destino. Os motivos mais comuns são: trabalho, educação, saúde, lazer, compras e volta ao domicílio.

A distribuição das viagens realizadas, por motivo, é apresentada na Figura 34, na qual é possível notar que cerca de metade das viagens realizadas são de volta ao domicílio. No restante, percebe-se a predominância do motivo trabalho, que representa 30,5% de todas as viagens realizadas. Ainda, foram identificadas 5,3% de viagens a compras, 4,2% a saúde, 4% a lazer e 2,5% a educação, enquanto 5,7% das viagens não reportaram nenhum motivo específico.

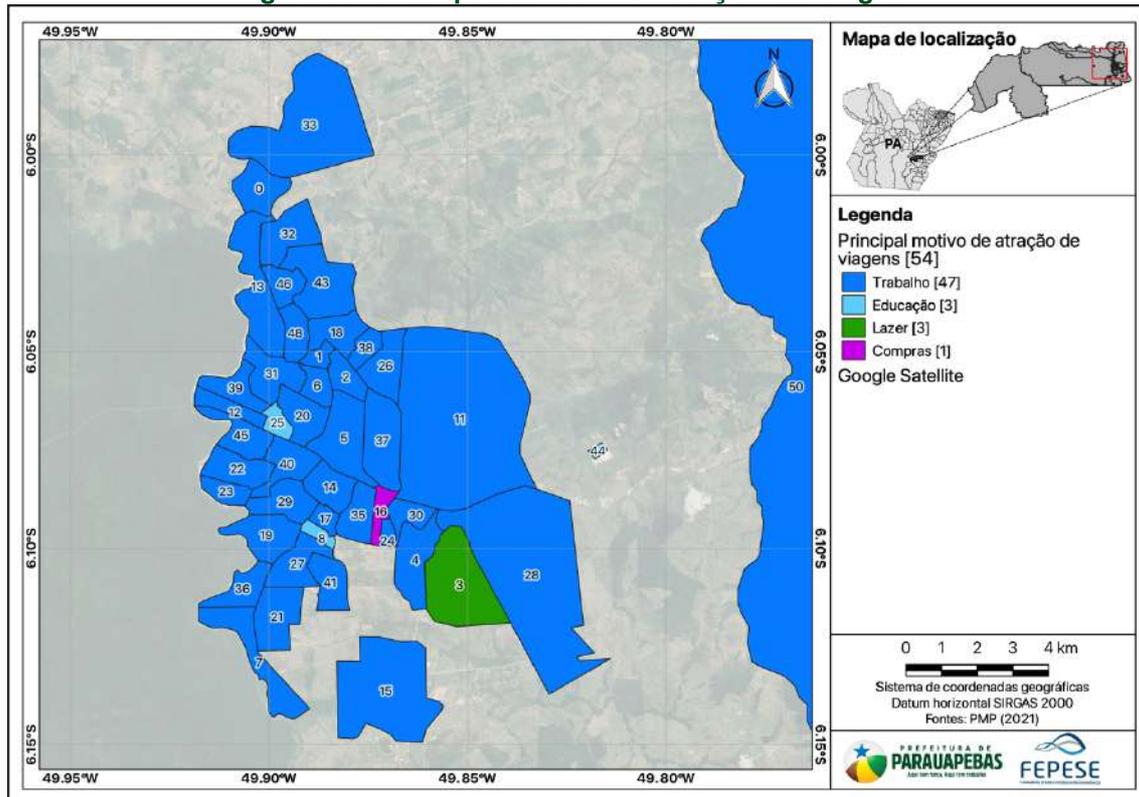
Figura 34 - Porcentagem de viagens realizadas por motivo



Fonte: Elaboração própria.

Os motivos de viagem também são analisados espacialmente em relação à quantidade de viagens originadas e destinadas às zonas de tráfego. Desse modo, a Figura 35 apresenta os principais motivos de atração das viagens das zonas de tráfego da área urbana no município, com exceção do motivo “Volta ao domicílio”. Esse foi retirado pois é, para a maior parte dos viajantes, o motivo de retorno das demais viagens do dia, independente do motivo pelo qual essa foi realizada, conforme evidenciado na Figura 34.

Figura 35 - Principais motivos de atração das viagens



Fonte: Elaboração própria.

Em Parauapebas, a maioria das zonas de tráfego analisadas apresentaram o trabalho como o principal motivo de atração de viagens. As exceções foram as zonas Maranhão (25), Caetanópolis (8) e UFRA (44), cujo principal motivo de atração de viagens é a educação; Palmares II (34), Alvorá (3) e Cedere I (10), cujo principal motivo de atração é o lazer; e Esplanada, cujo principal motivo de atração é compras. Alguns estabelecimentos que podem potencializar a atração de viagens são:

- » Escola Técnica Vale dos Carajás (ETVC), no bairro Maranhão;
- » E.M.E.F Plácido de Castro e E.M.E.F Mário Lago, nas proximidades do bairro Caetanópolis;
- » UFRA, na zona de tráfego homônima;
- » Partage Shopping Parauapebas, nas proximidades do bairro Alvorá;
- » Havan, nas proximidades do bairro Esplanada.

É ressaltado que alguns estabelecimentos supracitados não estão inseridos nas zonas de tráfego analisadas, mas estão muito próximos de seus limites geográficos. Eles foram considerados para essa análise devido à possibilidade de que a população os considere como parte do bairro, pela sua

proximidade. Além disso, são destacadas as zonas rurais de Palmares II e Cedere I, cujo principal motivo de atração é o lazer.

5.5. DIVISÃO MODAL

A divisão modal representa a proporção de viagens realizadas nos distintos modos de transporte urbano disponíveis, os quais podem ser agrupados de acordo com suas características em comum. Os modos são divididos em motorizados e não-motorizados (ou ativos), privados e públicos, e individuais e coletivos.

O Quadro 9 apresenta os modos de transporte disponíveis em Parauapebas e seus respectivos grupos modais, quantidade e proporção de viagens realizadas. Ressalta-se que essa divisão modal representa todas as viagens em que foram reportados os modos, visto que em cerca de 7% das viagens não foi possível identificar o modo utilizado.

Quadro 9 - Quantidade e porcentagem de viagens realizadas por modo de transporte

| Grupo modal | Modo | Volume | % |
|-------------------------------|------------------------|--------|-------|
| Ativo | A pé | 27.206 | 17,6% |
| | Bicicleta | 7.299 | 4,7% |
| Privado Individual | Motocicleta | 36.960 | 24,0% |
| | Automóvel próprio | 38.176 | 24,8% |
| Público Individual | Táxi | 179 | 0,1% |
| | Moto-táxi | 2.033 | 1,3% |
| Remunerado privado individual | Serviço por aplicativo | 8.159 | 5,3% |
| Público Coletivo | Transporte coletivo | 26.022 | 16,9% |
| | Transporte escolar | 140 | 0,1% |
| | Ônibus intermunicipal | 324 | 0,2% |
| Privado Coletivo | Fretamento | 7.737 | 5,0% |

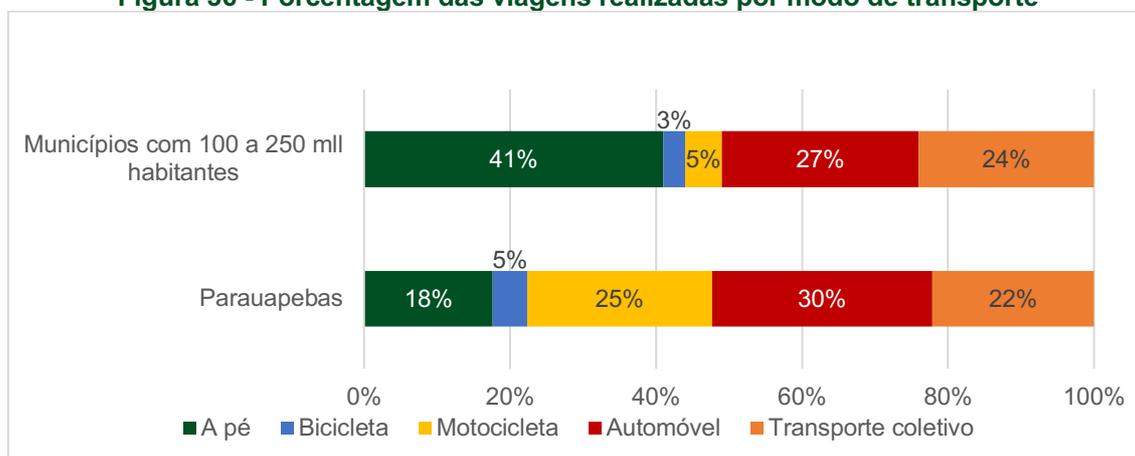
Fonte: Elaboração própria.

Em Parauapebas, os modos privados individuais motorizados são os mais utilizados, com cerca de 24% de viagens cada, seguido dos deslocamentos a pé e do transporte público coletivo, com cerca de 17% de viagens. São ressaltados, ainda, o serviço por aplicativo, o fretamento e a bicicleta, todos com cerca de 5% de viagens cada.

A divisão modal de Parauapebas pode ser comparada com os resultados do Sistema de Mobilidade Urbana (SIMOB) da ANTP em que são indicados valores médios da divisão modal para diversos portes de cidades para o ano de 2018, incluindo municípios com 100 a 250 mil habitantes. A Figura 36 apresenta essa comparação, onde os modos são agrupados em:

- » Deslocamentos a pé;
- » Deslocamentos por bicicleta;
- » Deslocamentos por motocicletas: motocicleta própria e moto-táxi;
- » Deslocamentos por automóvel: automóvel próprio, táxi e serviço por aplicativo; e
- » Transporte coletivo: transporte público coletivo, transporte escolar, ônibus intermunicipal e fretamento.

Figura 36 - Porcentagem das viagens realizadas por modo de transporte



Fonte: Elaboração própria. Fonte: ANTP (2020).

Com base na comparação, é possível concluir que Parauapebas possui quantidade superior de viagens em modos individuais do que a média prevista por ANTP (2020), sendo que o transporte por automóvel é 3% maior em Parauapebas, e o transporte por motocicleta, 20% maior. No caso do transporte por bicicletas e do transporte coletivo, o município se apresenta próximo das médias nacionais. Já o transporte a pé é 23% menos utilizado em Parauapebas em relação à média nacional de cidades de mesmo porte.

É importante considerar que a Pesquisa de Origem e Destino pode não contabilizar todas as viagens a pé, uma vez que Vasconcellos (2017) afirma que essas pesquisas costumam registrar apenas os deslocamentos acima de 500 metros. Além disso, o autor afirma que uma conta mais precisa sobre a

quantidade de viagens a pé deve contabilizar as viagens que ocorrem até o ponto de embarque de transporte público e, dela até o destino final.

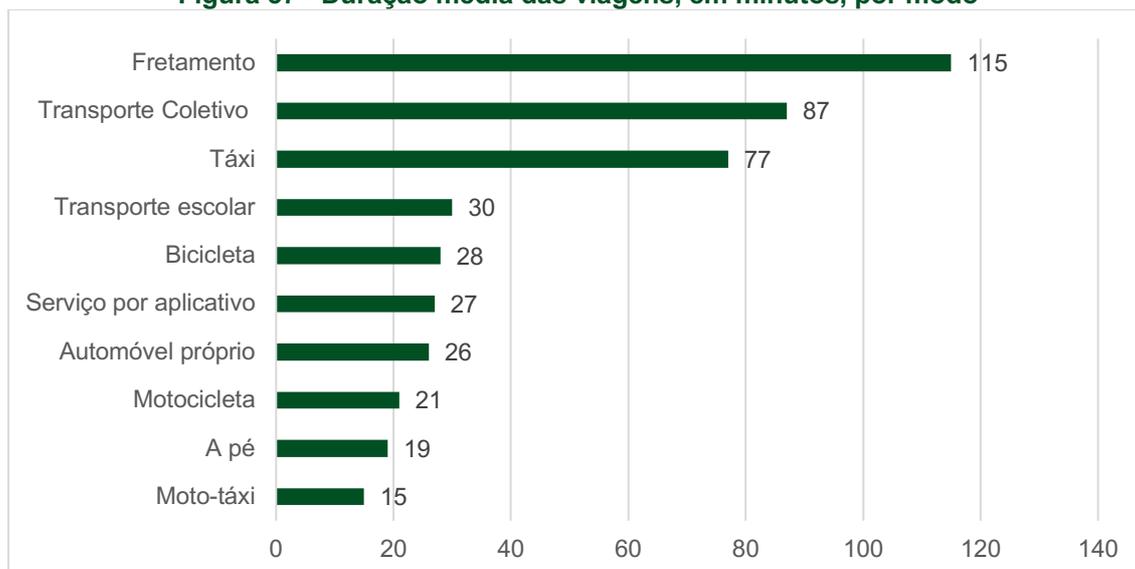
Considerando essa hipótese, são adicionadas duas viagens a pé para cada viagem realizada pelo transporte público coletivo. Como resultado, a quantidade total de viagens em Parauapebas aumentaria para 218.050, e a quantidade de viagens a pé subiria para 38,4%, valor mais próximo da média prevista para municípios de mesmo porte.

Ainda, é importante destacar que apesar de Parauapebas apresentar porcentagem de viagens por transporte coletivo semelhante à média prevista, cerca de 5% desse valor representam as viagens de fretamento, com principal destino à Serra de Carajás.

5.6. TEMPO DE VIAGEM

O tempo gasto nas viagens realizadas pela população é um insumo importante para a análise do tempo de viagem médio a que os usuários de cada modo de transporte estão sujeitos, e dessa forma, em como impactam em seus deslocamentos no município.

A Figura 37 apresenta a duração média das viagens realizadas por cada modo de transporte urbano utilizado no município. Nela, é possível perceber que os modos coletivos apresentam as maiores durações médias, junto com o táxi. O modo fretamento possui a maior duração média dentre todos os modos, com 115 minutos, seguido pelo transporte público coletivo, com 87 minutos de duração média e pelo táxi, com 77 minutos.

Figura 37 - Duração média das viagens, em minutos, por modo

Fonte: Elaboração própria.

Destaca-se que o modo táxi apresentou baixa quantidade de viagens, apenas 0,1%, conforme apresentado na seção 5.5. Nesse sentido é destacada a baixa representatividade desse dado devido à pequena amostra.

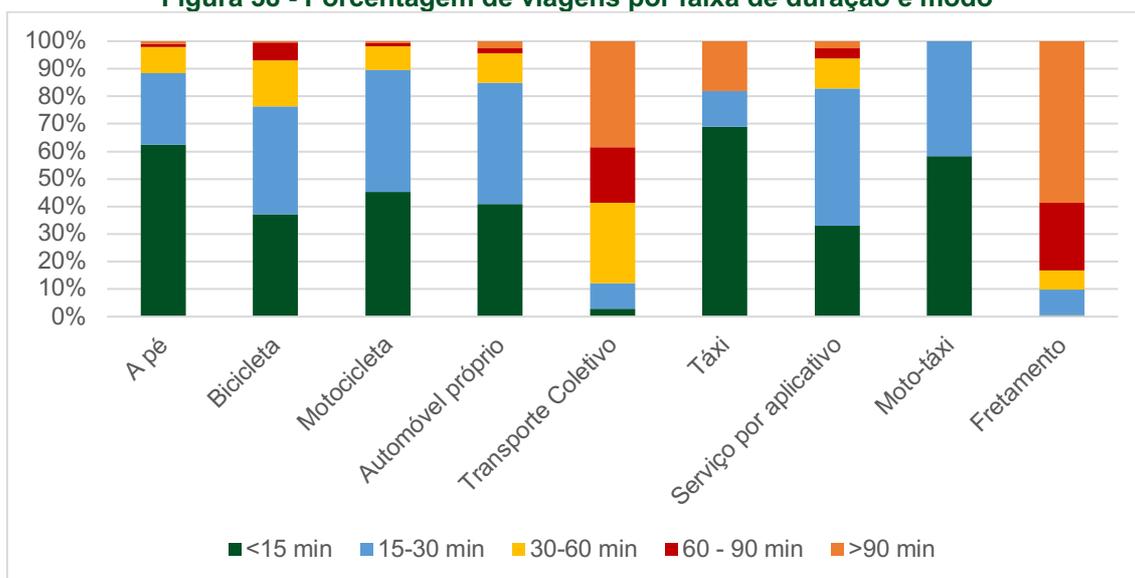
Os demais modos individuais motorizados apresentaram alguns dos menores tempos de viagem, com destaque para o moto-táxi, com apenas 15 minutos de duração média, e para a motocicleta, com 21 minutos.

São destacados ainda os modos não-motorizados, representados pelo deslocamento a pé e por bicicletas. Esses apresentaram 19 e 28 minutos de duração média de viagem, respectivamente. O automóvel privado apresentou valor de duração média de viagens igual a 26 minutos, semelhante ao deslocamento por bicicleta.

Apesar desses modos possuírem tempos de deslocamento parecidos, é importante ressaltar que a distância realizada nessas viagens varia de acordo com as características de cada modo. Ou seja, em 30 minutos de viagem, em situações sem congestionamentos, o carro percorre maiores distâncias que a bicicleta que, por sua vez, percorre maiores distâncias que o pedestre.

A Figura 38 apresenta a quantidade de viagens por faixa horária para cada modo de transporte utilizado no município, onde é possível analisar com maior profundidade os tipos de viagens realizados por cada modo.

Figura 38 - Porcentagem de viagens por faixa de duração e modo



Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 38, é possível observar a predominância de viagens com menos de 15 minutos de duração para os modos a pé, táxi e moto-táxi. Nesse sentido, cabe ressaltar que apesar da maior parte das viagens realizadas de táxi terem a duração inferior a 15 minutos, uma das poucas viagens (0,1% do total) identificadas apresentou duração de 300 minutos. Assim, dada a sub-representação da amostra de viagens de táxi, a duração média resultante para as viagens realizadas por esse modo pode não representar adequadamente a realidade do modo.

Todos os modos individuais, motorizados ou não, públicos e privados, apresentam pelo menos 70% de suas viagens realizadas em menos de 30 minutos. Em contraponto, os modos coletivos, dados pelo transporte público coletivo e o fretamento, apresentam cerca de 10% de viagens com menos de 30 minutos. As viagens com mais de uma hora representam mais de 50% dessas viagens, dentre as quais são destacadas as viagens realizadas por fretamento, já que mais de 80% de suas viagens possuem durações superiores a 60 minutos.

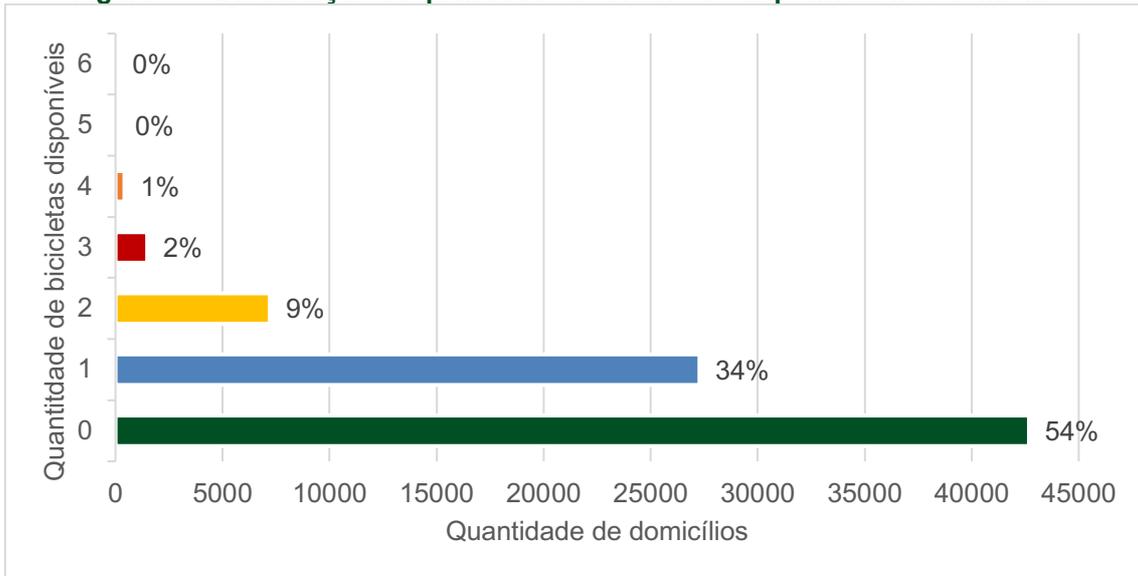
5.7. POSSE DE VEÍCULOS

O conhecimento sobre a posse de veículos motorizados, carros ou motocicletas, e de veículos não-motorizados configura-se com um dos insumos

para o planejamento da mobilidade. Essa informação dá subsídios para compreensão da disponibilidade desses modos de transporte para a população.

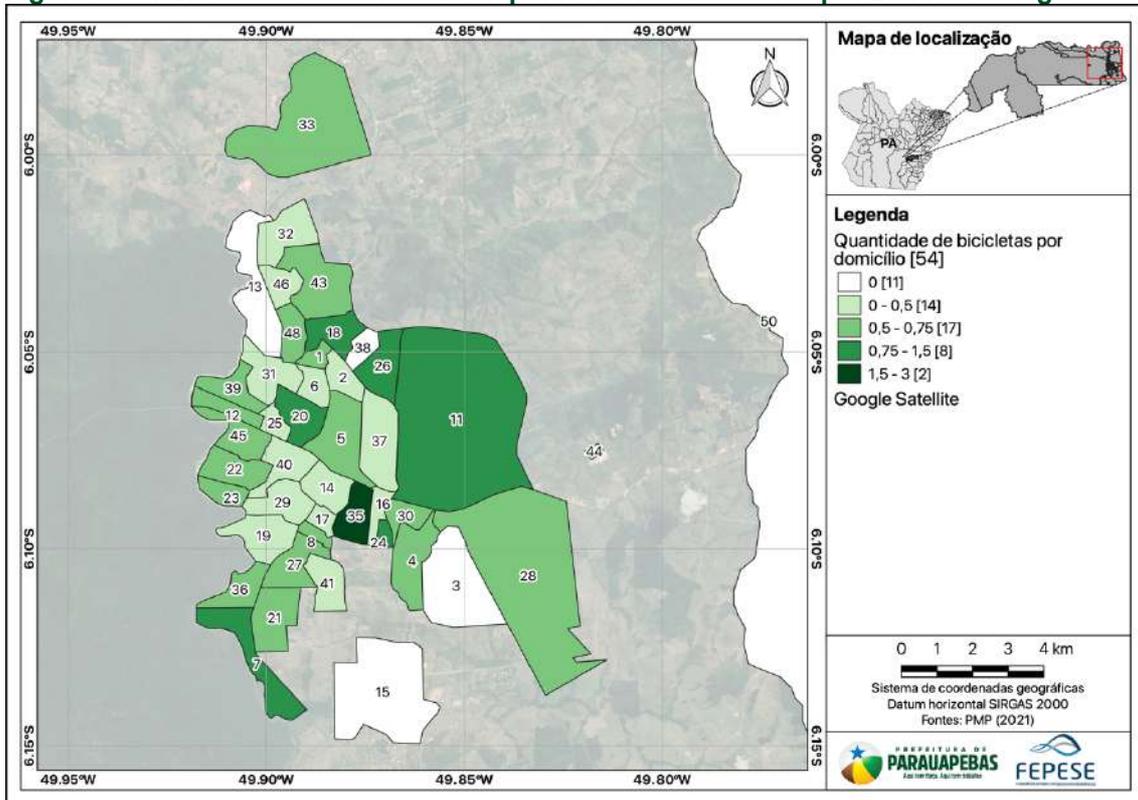
A Figura 39 apresenta a distribuição da quantidade de bicicletas nos domicílios, enquanto a Figura 40 apresenta a distribuição espacial da taxa média de bicicletas disponíveis nos domicílios por zona de tráfego.

Figura 39 - Distribuição da quantidade de bicicletas disponíveis nos domicílios



Fonte: Elaboração própria.

Figura 40 - Taxa média de bicicletas disponíveis nos domicílios por zona de tráfego

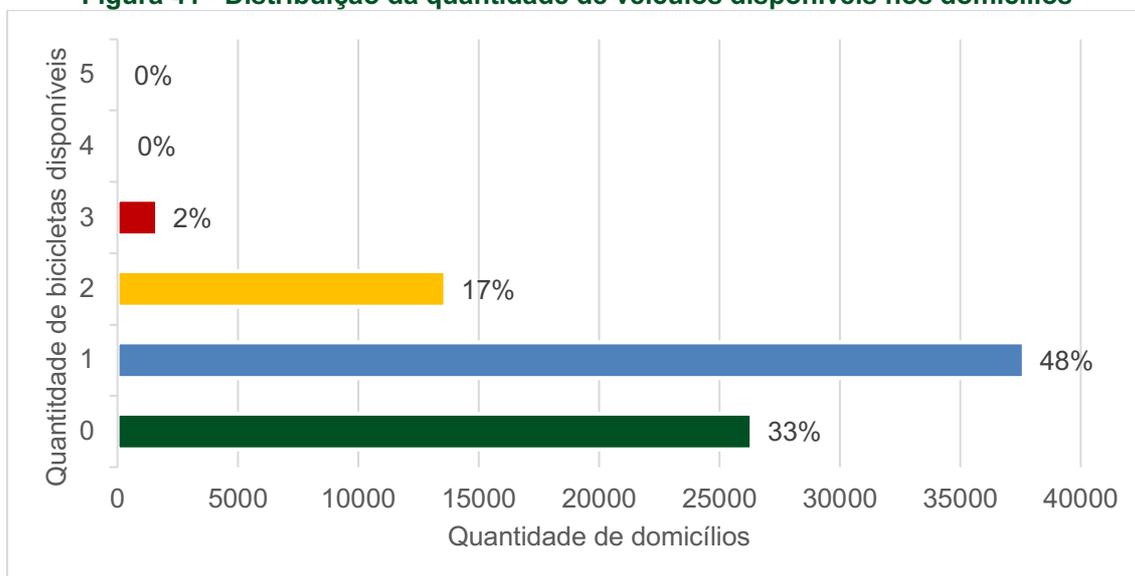


Fonte: Elaboração própria.

É possível perceber que 46% dos domicílios possui pelo menos uma bicicleta, mas que isso não acontece uniformemente ao longo do espaço. Enquanto 11 das 54 zonas de tráfego não possuem nenhuma bicicleta por domicílio, 31 zonas possuem menos de 0,75 bicicletas por domicílio e apenas duas possuem mais de 1,5 bicicletas disponíveis, Paraíso e Carajás.

A Figura 41 apresenta a distribuição da quantidade de veículos, carros ou motocicletas, nos domicílios, enquanto a Figura 42 apresenta a distribuição espacial da taxa média de veículos disponíveis nos domicílios por zona de tráfego.

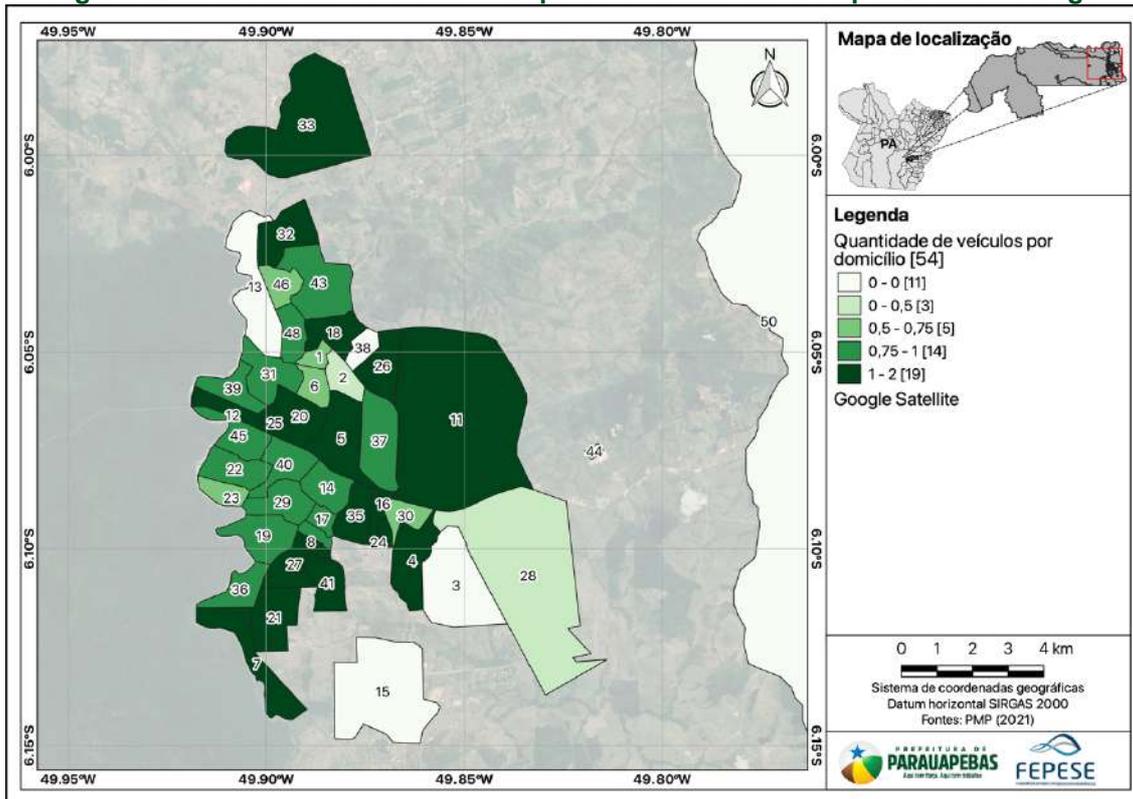
Figura 41 - Distribuição da quantidade de veículos disponíveis nos domicílios



Fonte: Elaboração própria.

Em Parauapebas, 67% dos domicílios possuem pelo menos um veículo disponível, ou seja, mais domicílios possuem veículos individuais motorizados do que bicicletas, sendo que 48% dos domicílios apresentam um veículo, e 17% apresentam dois veículos. A distribuição dos veículos ao longo do território também não é homogênea, mas diferentemente das bicicletas, a maior parte das zonas de tráfego, 33 das 54 zonas, possuem média maior que 0,75 veículos por domicílio.

Figura 42 - Taxa média de veículos disponíveis nos domicílios por zona de tráfego



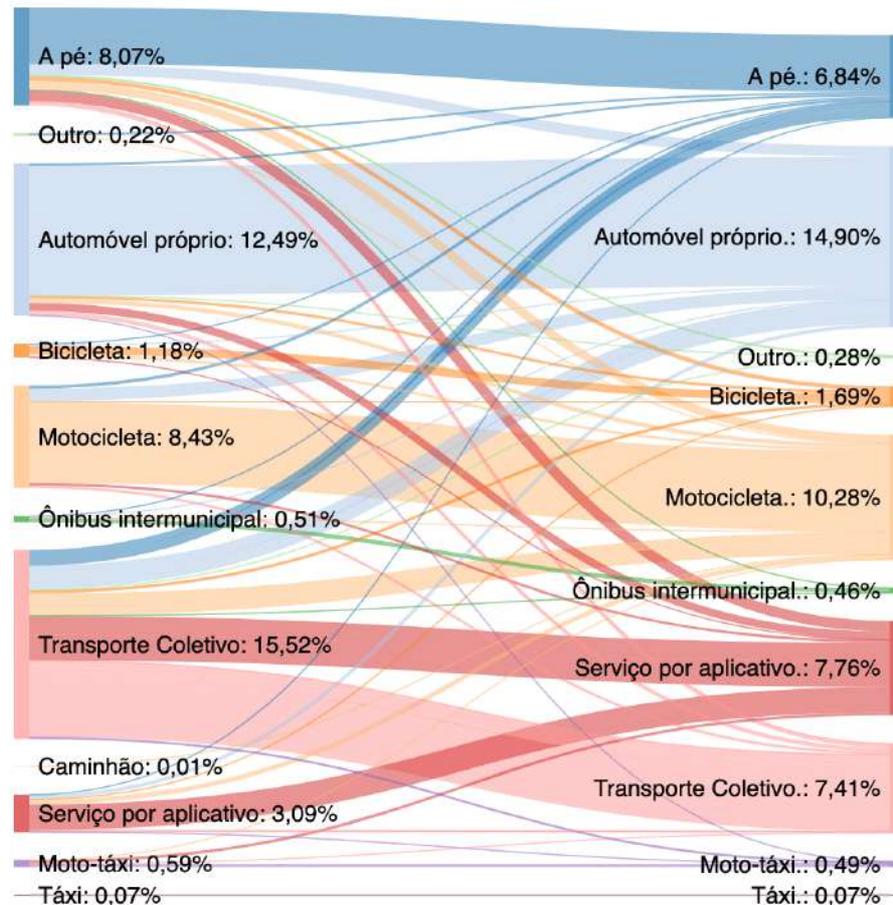
Fonte: Elaboração própria.

5.8. ALTERAÇÕES DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19

Dado o cenário de ocorrência da pandemia de COVID-19 em que foi realizada a Pesquisa Domiciliar de Origem e Destino, foram realizadas perguntas quanto a possíveis alterações no comportamento das viagens durante esse período. Essas perguntas abrangeram a alteração no modo de transporte mais utilizado pelo domicílio, e a alteração na quantidade de viagens realizadas pelos residentes dos domicílios.

Assim, o gráfico de *Sankey*, apresentado na Figura 43, ilustra as transferências modais reportadas na Pesquisa OD, com exceção dos 49,6% dos domicílios que optaram por não responder ao modo que utilizavam antes da pandemia, mas mantiveram o modo utilizado.

Figura 43 – Transferências modais dos domicílios durante a pandemia



Fonte: Elaboração própria.

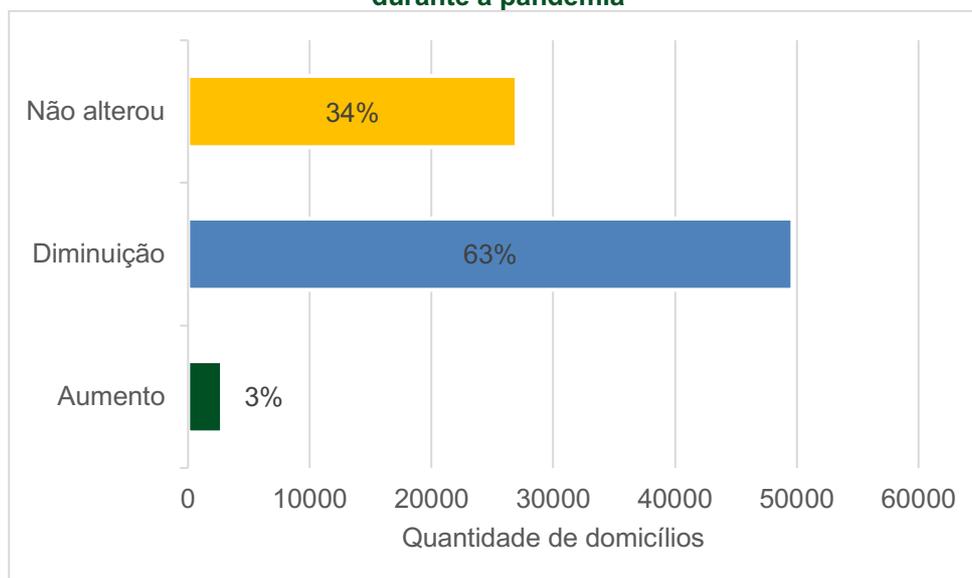
É possível notar que os usos do transporte coletivo e do deslocamento a pé diminuíram durante a pandemia, sendo que o uso do transporte coletivo diminuiu para menos da metade. Dentre os modos que passaram a ser utilizados em detrimento do transporte coletivo, é destacado o serviço por aplicativo, a motocicleta e o automóvel próprio. Essa alteração, apesar de prejudicial para o sistema de transporte público coletivo, pode ser justificada pela necessidade de preservar a saúde e evitar aglomerações típicas do serviço de transporte coletivo.

Nesse sentido, a preferência pelos modos individuais motorizados, já identificada e apresentada, é acentuada durante esse momento de crise de saúde pública. Contudo, também é possível visualizar um aumento na quantidade de deslocamentos realizados por bicicleta de 43% em relação ao cenário pré-pandemia, apesar de representar o modo principal de apenas 1,69% dos domicílios entrevistados. Esse modo representa uma alternativa não-

motorizada para deslocamentos em curtas e médias distâncias que tendem a não promover aglomerações e, ao contrário dos modos individuais motorizados, podem gerar impactos positivos na mobilidade urbana e em seus usuários.

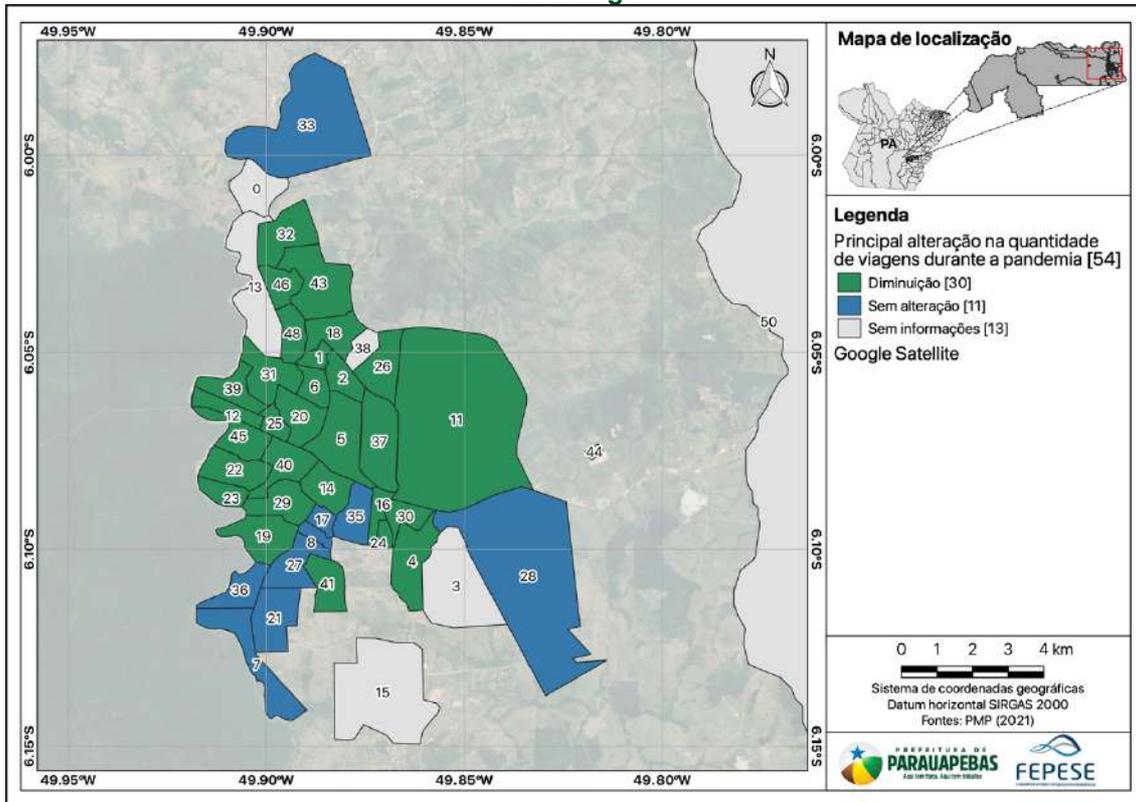
A Figura 44 apresenta a porcentagem de domicílios por tipo de alteração ocorrida na quantidade de viagens realizadas por seus residentes, e a Figura 45 apresenta a principal alteração na quantidade de viagens ocorrida nos domicílios das zonas de tráfego analisadas.

Figura 44 – Porcentagem de domicílios segundo a alteração na quantidade de viagens durante a pandemia



Fonte: Elaboração própria.

Figura 45 - Principal alteração na quantidade de viagens durante a pandemia por zonas de tráfego



Fonte: Elaboração própria.

Nota-se que 63% dos domicílios reportaram uma diminuição na quantidade de viagens durante a pandemia, enquanto 34% mantiveram a quantidade de viagens e 3% aumentaram. Essa proporção é semelhante à encontrada na distribuição espacial dessa informação, uma vez que 73% das zonas de tráfego com informações válidas apresentaram diminuição na quantidade de viagens realizadas por seus residentes, e 27% reportaram que a quantidade de viagens não foi alterada.

É ressaltada que as zonas de tráfego localizadas ao sul da PA-275 apresentam maior propensão à não alteração da quantidade de viagens realizadas, enquanto a maior parte das zonas ao norte da PA-275 apresentaram diminuição em suas viagens.

6. CIRCULAÇÃO VIÁRIA

Este capítulo é destinado à análise da infraestrutura de circulação viária, a qual baliza a análise de todos os modos de transporte que se utilizam dessa infraestrutura para tráfego, obrigatoriamente ou por falta de opção, como é o caso dos ciclistas e pedestres.

Assim, é apresentada a análise acerca das funções exercidas pelas vias urbanas em comparação com a hierarquia viária disposta pelo Plano Diretor municipal, assim como a série histórica de tráfego no posto de contagem contínua mais próximo do município.

Também são apresentadas as contagens de tráfego realizadas nas interseções consideradas críticas, os movimentos permitidos nas referidas interseções e seus respectivos resultados, os quais são utilizados para o cálculo do nível de serviço desses trechos viários.

Além disso, é apresentada a análise realizada acerca da segurança viária na área urbana, incluindo a aplicação da metodologia iRAP para trechos da Rua E, Rua F e PA-275, os sinistros de trânsito, a sinalização de trânsito, as infrações de trânsito e as medidas de educação no trânsito realizadas pela PMP.

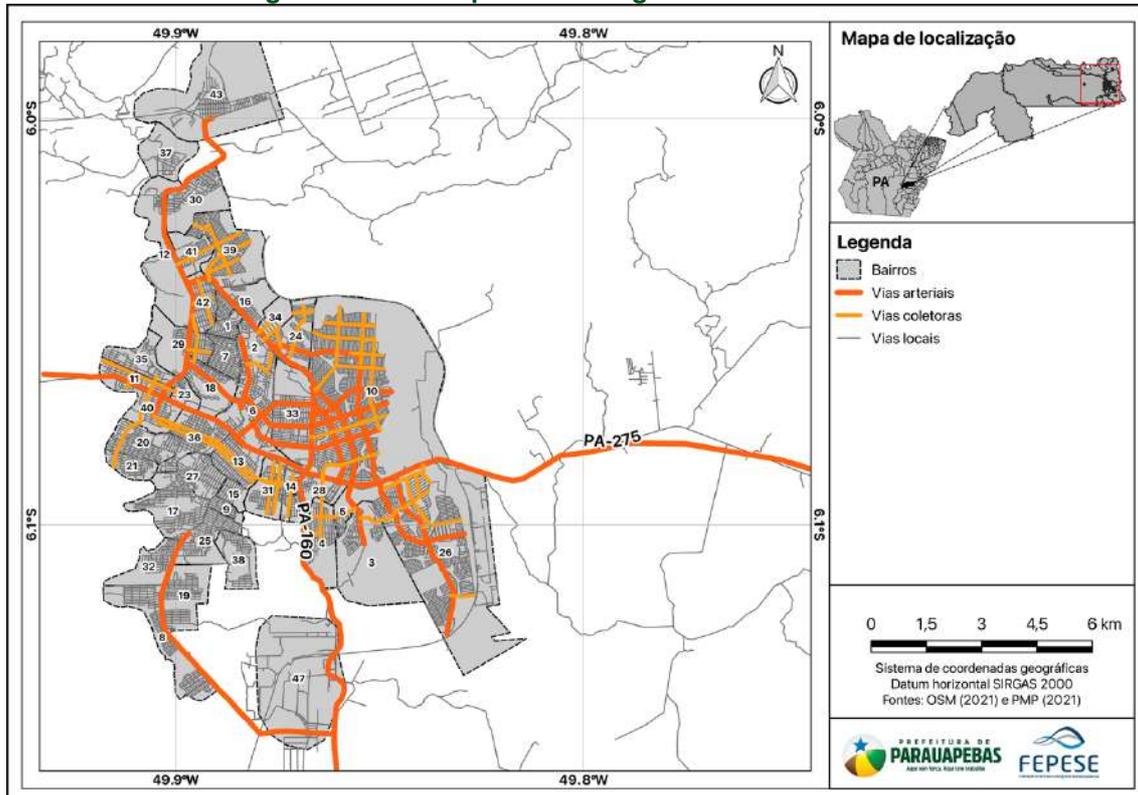
6.1. HIERARQUIA VIÁRIA

As vias que compõem o sistema viário funcionam em conjunto para transportar as pessoas que desejam se locomover em determinado espaço. Para isso, cada uma dessas vias possui características que buscam atender às demandas por sua infraestrutura. A hierarquia viária, ou classificação funcional das vias, é definida pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2010) como o processo pelo qual as vias são agrupadas hierarquicamente em subsistemas, conforme o tipo de serviço que oferecem e a função que exercem.

Em Parauapebas, a hierarquia viária é definida no Plano Diretor. Em seu Art. 238, estabelece que a hierarquização do tráfego e a consolidação dos

sistemas viários principal e secundário ocorrerá de acordo com o mapa apresentado em seu anexo, e ilustrado na Figura 46. Ainda, estabelece que deve ser elaborado e implementado “programa de requalificação e asfaltamento das vias em trechos estratégicos dos sistemas viários principal e secundário”.

Figura 46 - Hierarquia viária segundo o Plano Diretor



Fonte: Elaboração própria.

O Plano Diretor não estabelece o significado de sistema viário principal e secundário, mas classifica suas vias em arteriais, coletoras e locais. DNIT (2010) afirma que o método empregado com mais frequência considera as seguintes classificações funcionais:

- » Vias arteriais primárias: possuem capacidade e velocidade menores que as vias expressas e redistribuem o tráfego das vias expressas para os seus destinos, até o nível das vias arteriais secundárias;
- » Vias arteriais secundárias: complementam e interconectam as vias do sistema arterial principal, com menor nível de mobilidade que as vias arteriais primárias;
- » Via coletora: coleta o tráfego das vias locais e o canaliza para as vias arteriais e vice-versa;
- » Via local: via que tem como função principal prover acesso às propriedades adjacentes.

Ressalta-se que o Plano Diretor de Parauapebas prevê apenas uma classificação para as vias arteriais, não diferenciando-as em primárias e secundárias.

Como forma de comparação, é apresentada a classificação do sistema viário segundo o *OpenStreetMap* (OSM) na Figura 47, que classifica as vias em: via expressa, estrada primária, secundária e terciária, e ruas residenciais e de serviço. A documentação das características do OSM⁸ apresenta um quadro de equivalências dessa classificação em relação às demais classificações. Para os fins desse relatório, o Quadro 10 apresenta as equivalências entre a classificação do OSM e do DNIT.

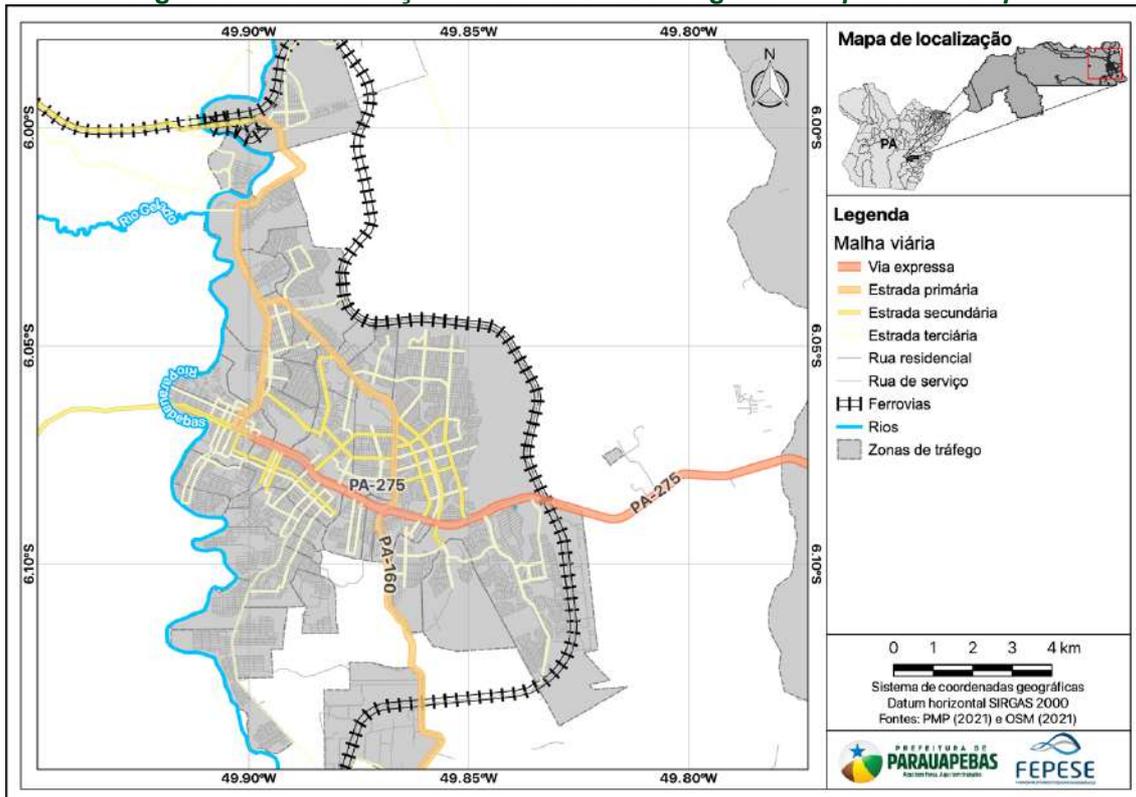
Quadro 10 - Quadro de equivalências da classificação funcional

| <i>OpenStreetMap</i> | | DNIT |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Classificação | Definição | Classificação equivalente |
| <i>Motorway</i> | Rodovia separada por canteiro central, com acesso restringido. Normalmente possui duas ou mais faixas de tráfego e acostamento | Via expressa primária |
| <i>Trunk</i> (Via expressa) | As rodovias que não se caracterizam como <i>Motorways</i> . Não precisam ser separadas por canteiro central | Via expressa secundária |
| <i>Primary</i> (Estrada primária) | As vias com um nível hierárquico abaixo de <i>Trunk</i> | Via arterial primária |
| <i>Secondary</i> (Estrada secundária) | As vias com um nível hierárquico abaixo de <i>Primary</i> | Via arterial secundária |
| <i>Tertiary</i> (Estrada terciária) | As vias com um nível hierárquico abaixo de <i>Secondary</i> | Via coletora |
| <i>Residential</i> (Rua residencial) | Vias de acesso às residências, sem função de conectar diferentes assentamentos | Via local |
| <i>Service</i> (Rua de serviço) | Ruas de acesso a indústrias, e outras atividades não-residenciais | Via local |

Fonte: Elaboração própria. Dados: OSM e DNIT (2010).

⁸ Disponível em: https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map_features#Highway. Acesso em: 05 out. 2021.

Figura 47 - Classificação do sistema viário segundo o OpenStreetMap



Fonte: Elaboração própria.

Percebe-se que a hierarquia viária definida pelo Plano Diretor considera vias de diferente porte e função como pertencentes à mesma classificação, como é o caso da Avenida A, localizada entre as rodovias PA-160 e Faruk Salmen, e essas mesmas rodovias, em conjunto com a PA-275. A Avenida A possui infraestrutura com capacidade e demanda inferiores às rodovias do município, mas é classificada da mesma forma.

De acordo com as definições de DNIT (2010), a Avenida A seria classificada como via arterial secundária, ou coletora, pois direciona o tráfego dos bairros Beira Rio, Alto Bonito e Altamira para as rodovias PA-275 e PA-160, que o direcionam para o restante do município. Também é o caso das Avenidas B, C e D, no bairro Cidade Jardim.

Com isso, a classificação indicada pelo OSM parece estar mais adequada às definições do DNIT, definindo apenas as rodovias PA-160, PA-275 e Rodovia Faruk Salmen como vias arteriais primárias, enquanto a Avenida A, B e D são classificadas em agrupamento com hierarquia inferior às rodovias, como arteriais secundárias.

Outro ponto a ser analisado é a falta de continuidade da classificação do Plano Diretor de algumas vias, como é o caso da Estrada VS-10. Essa é considerada como via arterial até chegar ao bairro Jardim América (17) e, depois disso, é considerada como via local. Contudo, essa não apresenta alteração na infraestrutura condizente com a modificação da classificação.

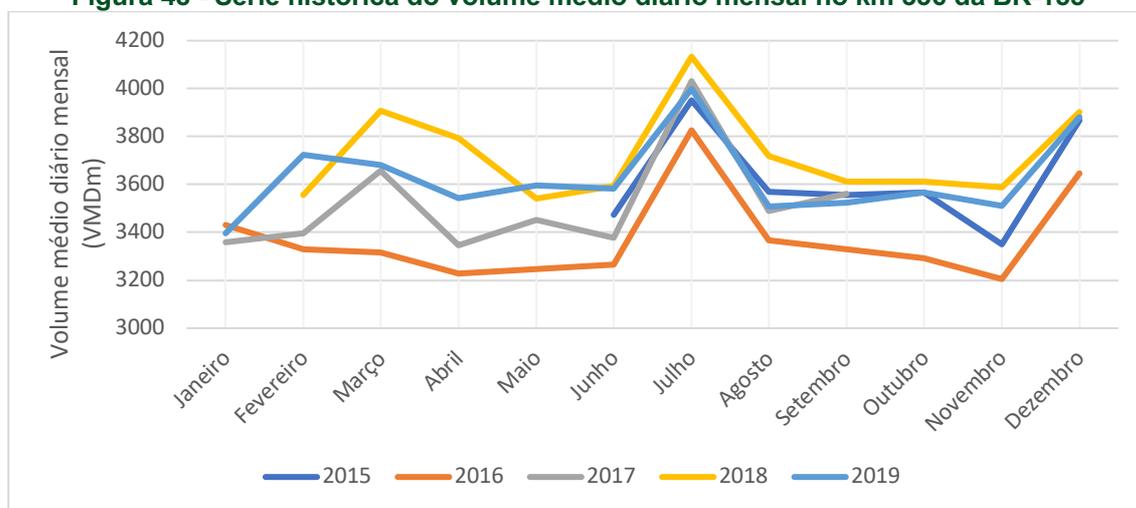
6.2. SÉRIE HISTÓRICA DE TRÁFEGO

A análise da série histórica de tráfego tem como objetivo identificar as tendências de crescimento do volume de veículos, assim como a sazonalidade do tráfego ao longo do ano.

O município de Parauapebas não apresenta nenhuma coleta de dados contínua que permita o levantamento dessas informações em sua área urbana. Portanto, são analisadas as contagens de tráfego contínuas do Plano Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT) no km 336 da BR-155, localizado a 7,7 quilômetros da entrada de Marabá pela BR-230, conhecida como Rodovia Transamazônica.

A Figura 48 apresenta a série histórica do volume médio diário mensal (VMDm) nesse posto de contagem, onde é possível perceber que os volumes não têm aumentado ao longo dos últimos anos. Em 2019, dez dos doze meses apresentaram diminuição no VMDm.

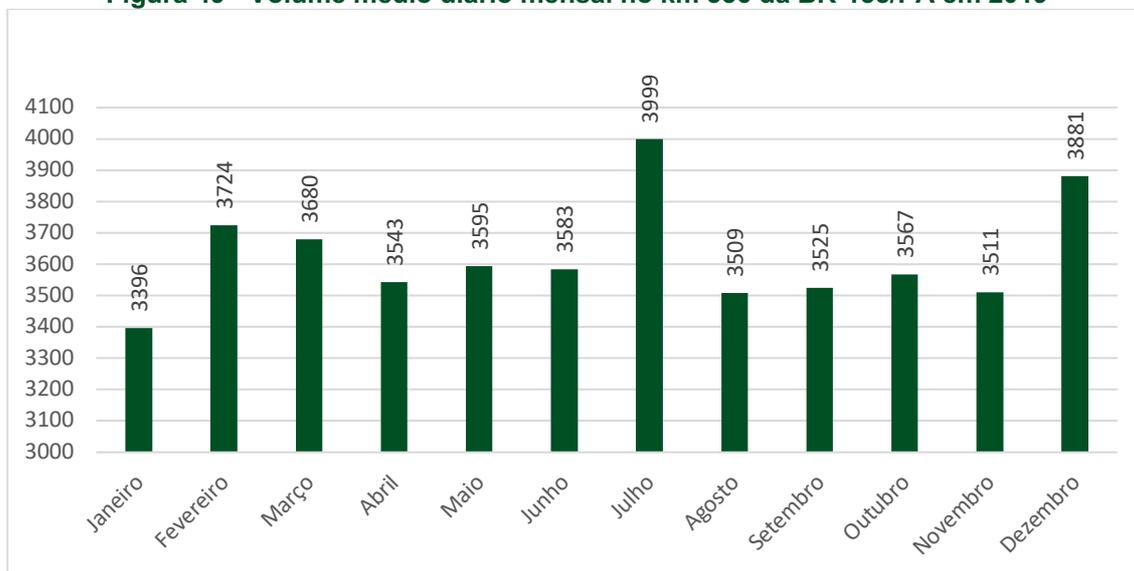
Figura 48 - Série histórica do volume médio diário mensal no km 336 da BR-155



Fonte: Elaboração própria. Dados: PNCT (2015-2019).

Em relação à sazonalidade do tráfego no posto de contagem, ou seja, a alteração nos volumes médios diários ao longo dos meses de um ano, a Figura 49 apresenta o VMDm ao longo dos meses de 2019, ano mais recente da contagem. Nela, é possível perceber picos nos meses de julho e dezembro.

Figura 49 - Volume médio diário mensal no km 336 da BR-155/PA em 2019



Fonte: Elaboração própria. Dados: PNCT (2019).

6.3. CONTAGENS DE TRÁFEGO

As contagens de tráfego têm como intuito compreender o volume e composição do tráfego em determinadas vias. Em Parauapebas, foram realizadas contagens nas principais vias do município por meio de câmeras disponíveis, considerando a motocicleta, o automóvel, as vans/micro-ônibus, os caminhões, as camionetes/utilitários e ônibus, além das bicicletas e dos pedestres.

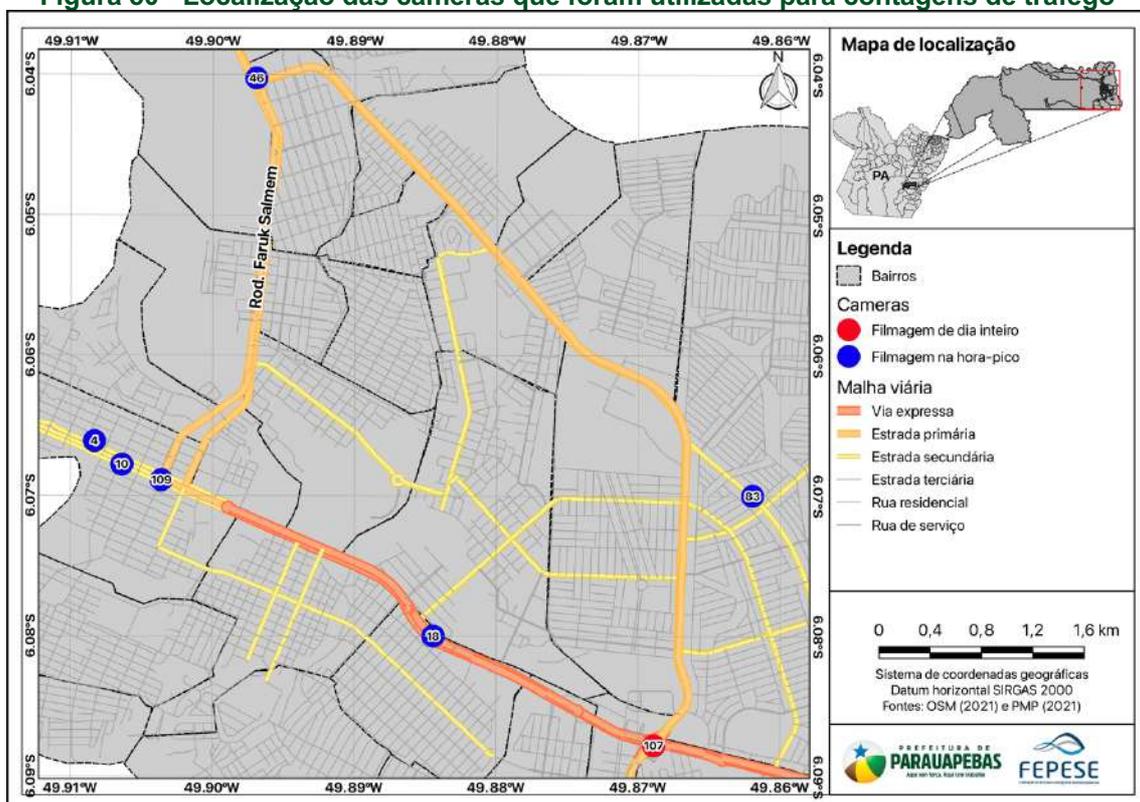
O Quadro 11 descreve as câmeras utilizadas como postos de contagem, apresentando seu código, endereço, bairro e período em que a contagem foi realizada. A Figura 50 apresenta espacialmente essas mesmas câmeras, para melhor compreensão de suas localizações.

Quadro 11 - Identificação das câmeras em que foram realizadas as contagens de tráfego

| ID | Endereço | Bairro | Período de contagem |
|-----|---------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------|
| 4 | Rua E, entre Rua Nove e Rua Oito | Cidade Nova | Horários de pico (06:00-08:00 e 17:00-19:00) |
| 10 | Rua F, entre Rua Dez e Rua Nove | Cidade Nova | Horários de pico (06:00-08:00 e 17:00-19:00) |
| 18 | PA-275, entre Av. Santa Marta e Av. São Francisco | Beira Rio | Horários de pico (06:00-08:00 e 17:00-19:00) |
| 46 | Interseção entre PA-160 e Rod. Faruk Salmen | Vila Rica | Horários de pico (06:00-08:00 e 17:00-19:00) |
| 83 | Av. dos Ipês, entre Av. D e Rua D10 | Cidade Jardim | Horários de pico (06:00-08:00 e 17:00-19:00) |
| 109 | PA-275, na rótula com a Rua Quatorze | Cidade Nova | Horários de pico (06:00-08:00 e 17:00-19:00) |
| 107 | Interseção entre PA-160 e PA-275 | Esplanada | Dia inteiro (06:00-22:00) |

Fonte: Elaboração própria.

Figura 50 - Localização das câmeras que foram utilizadas para contagens de tráfego



Fonte: Elaboração própria.

Nas subseções posteriores, são apresentadas as descrições das interseções em que foram realizadas as contagens de tráfego, assim como os resultados da contagem para veículos motorizados, enquanto as contagens de pedestres e bicicletas são tratadas nos capítulos 0 e 9.

6.3.1. INTERSEÇÕES CRÍTICAS

As interseções em que foram realizadas as contagens de tráfego são consideradas como interseções críticas, uma vez que se encontram em locais estratégicos da canalização do tráfego do município. A fim de compreender as suas configurações, são apresentados fluxogramas de seus movimentos permitidos e descrição dos ciclos semaforicos, quando houver.

A Figura 51 apresenta os movimentos permitidos na interseção em que está localizada a câmera 20, dada pelo trecho da Rua E imediatamente anterior ao seu encontro com a Rua Oito.

Figura 51 - Movimentos permitidos na interseção da câmera 20



Fonte: Elaboração própria.

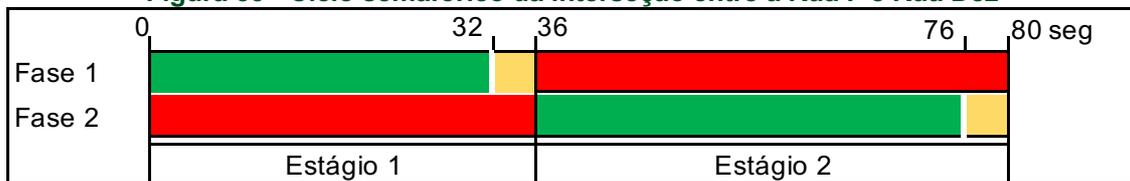
A Figura 52 apresenta os movimentos permitidos na interseção em que está localizada a câmera 10, dada pelo trecho da Rua F entre as Rua Nove e Rua Dez, imediatamente anterior ao seu encontro com a Rua Dez. O movimento contado é controlado por meio de semáforo, cujo tempo de ciclo é apresentado na Figura 53. O movimento contado nessa interseção apresenta tempo de verde menor do que os outros movimentos permitidos controlados pelo grupo semaforico, igual a 32 segundos dentre os 80 segundos de ciclo. Não foi possível contar os demais movimentos na interseção, devido à falta de visibilidade desses trechos na câmera utilizada.

Figura 52 - Movimentos permitidos na interseção da câmera 10



Fonte: Elaboração própria.

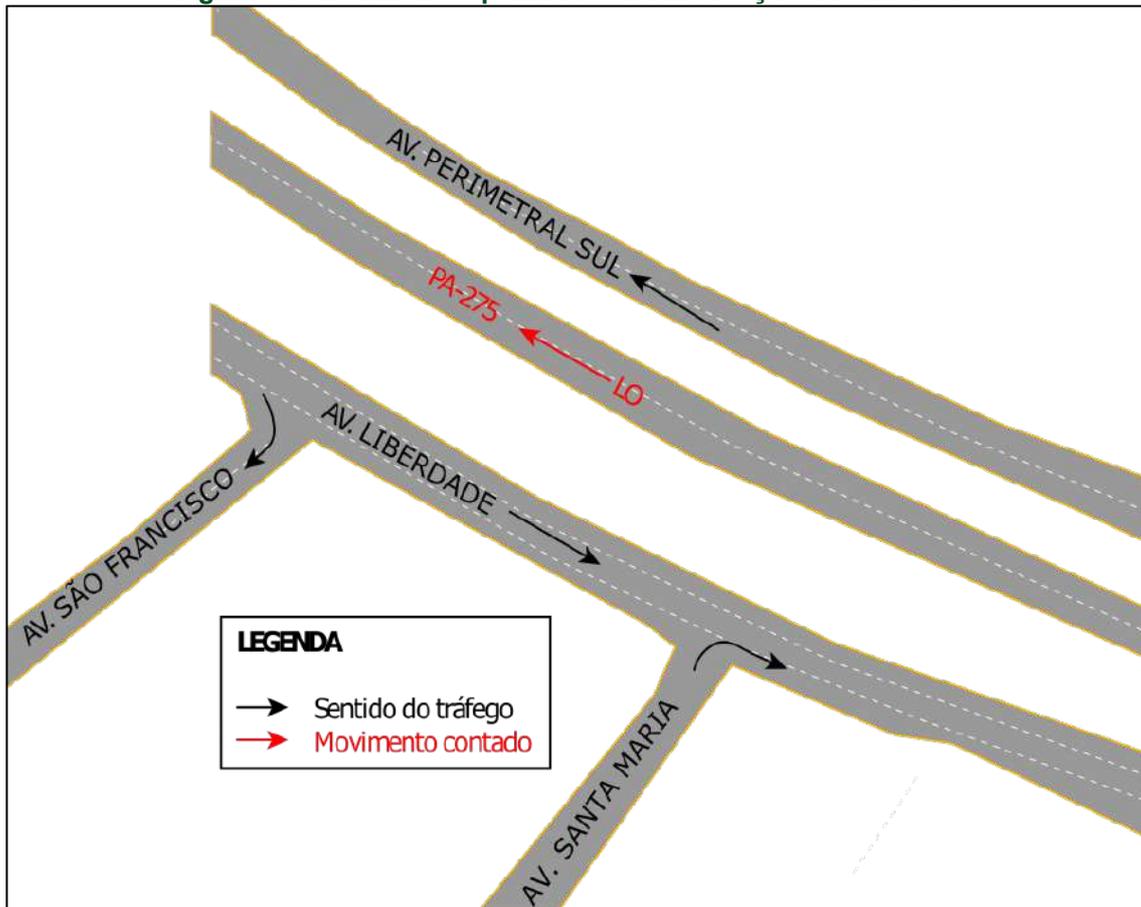
Figura 53 - Ciclo semafórico da interseção entre a Rua F e Rua Dez



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 54 apresenta os movimentos permitidos na interseção em que está localizada a câmera 18, onde são contados apenas os veículos que trafegam a PA-275 no sentido Leste-Oeste (LO).

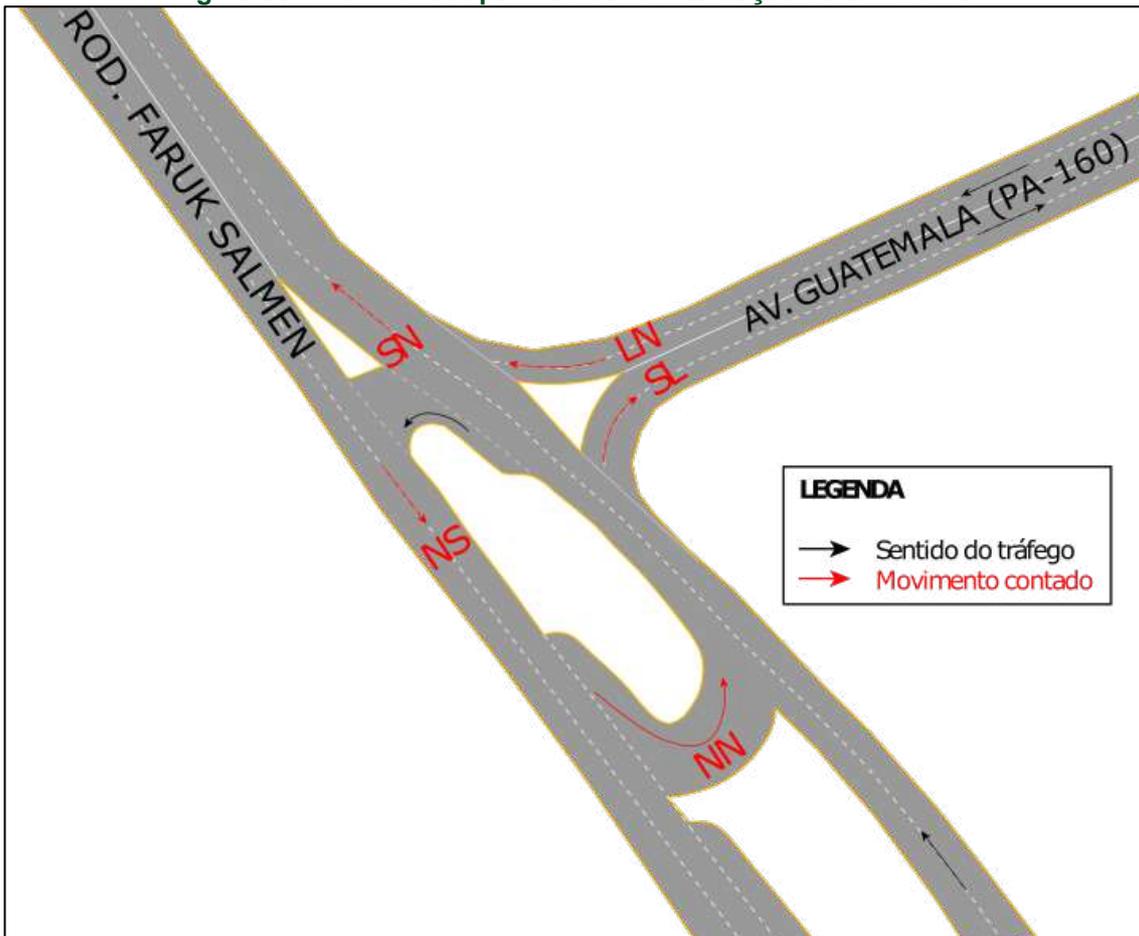
Figura 54 - Movimentos permitidos na interseção da câmera 18



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 55 apresenta os movimentos permitidos na interseção em que está localizada a câmera 46, dada pelo encontro entre a Rod. Municipal Faruk Salmen e a PA-160, denominada nesse trecho de acesso como Av. Guatemala. Foram realizadas contagens de tráfego em todo os movimentos permitidos na interseção, com exceção dos movimentos de retorno no sentido Sul-Sul da Rod. Faruk Salmen pela falta de visibilidade desse trecho na câmera utilizada.

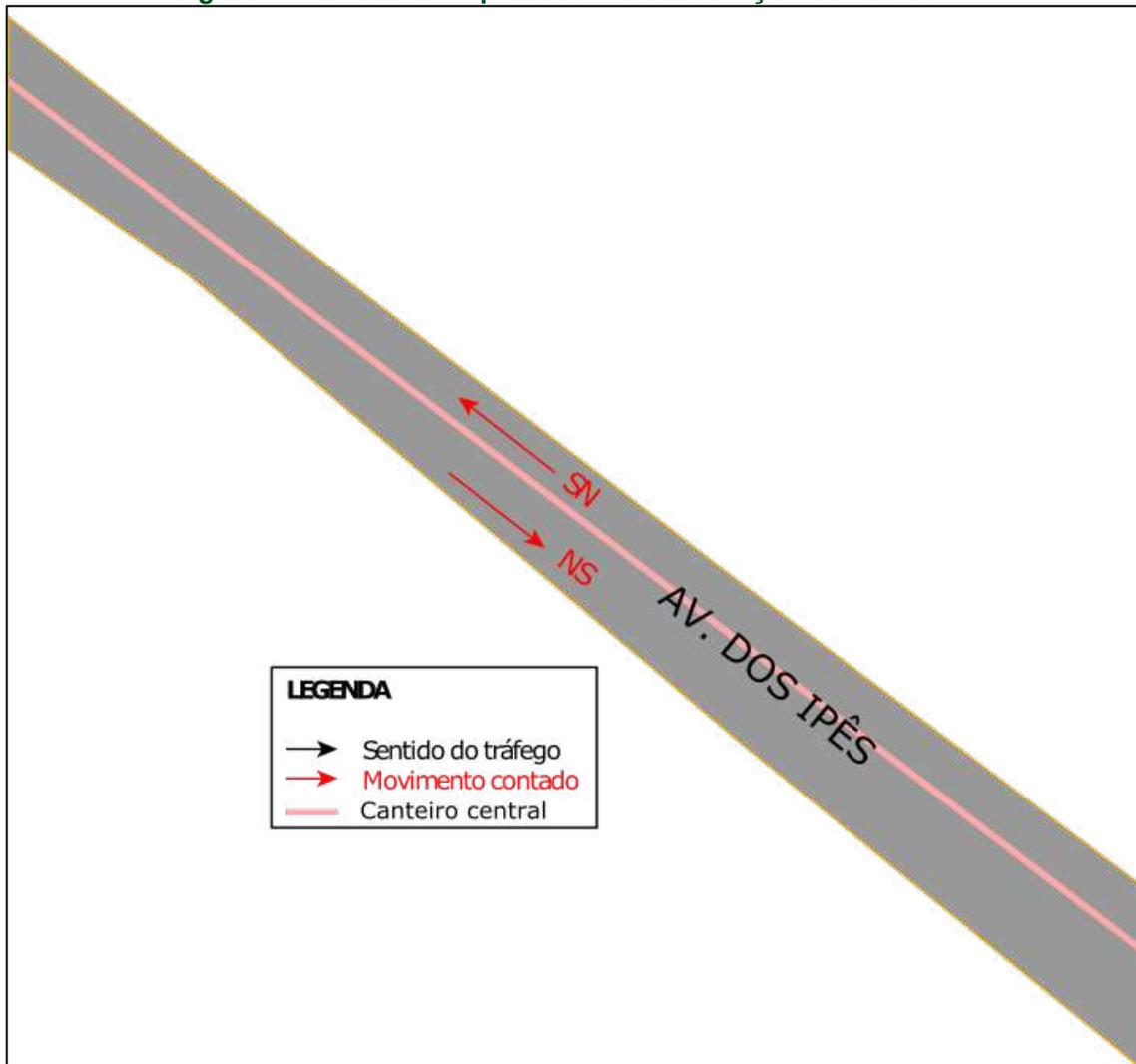
Figura 55 - Movimentos permitidos na interseção da câmera 46



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 56 apresenta os movimentos permitidos na interseção em que está localizada a câmera 83, dada pelo trecho da Av. dos Ipês entre a Av. D e a Rua D10.

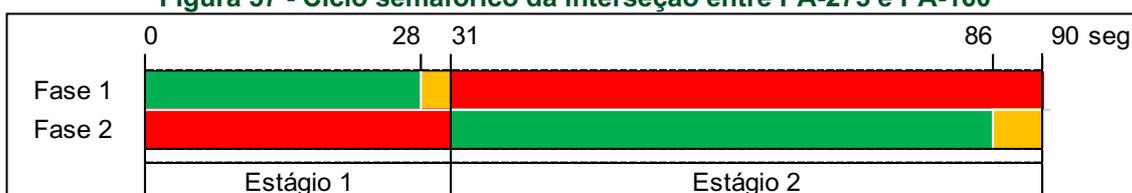
Figura 56 - Movimentos permitidos na interseção da câmera 83



Fonte: Elaboração própria.

A interseção em que está localizada a câmera 107 é dada pelo encontro entre as principais rodovias da cidade, a PA-275 e a PA-160. Essa interseção conta com um semáforo de duas fases, cujo ciclo semafórico é apresentado na Figura 57. O estágio 1 do semáforo conta com um tempo de sinal verde inferior ao estágio 2, e os movimentos permitidos durante esses estágios são apresentados na Figura 58.

Figura 57 - Ciclo semafórico da interseção entre PA-275 e PA-160



Fonte: Elaboração própria.

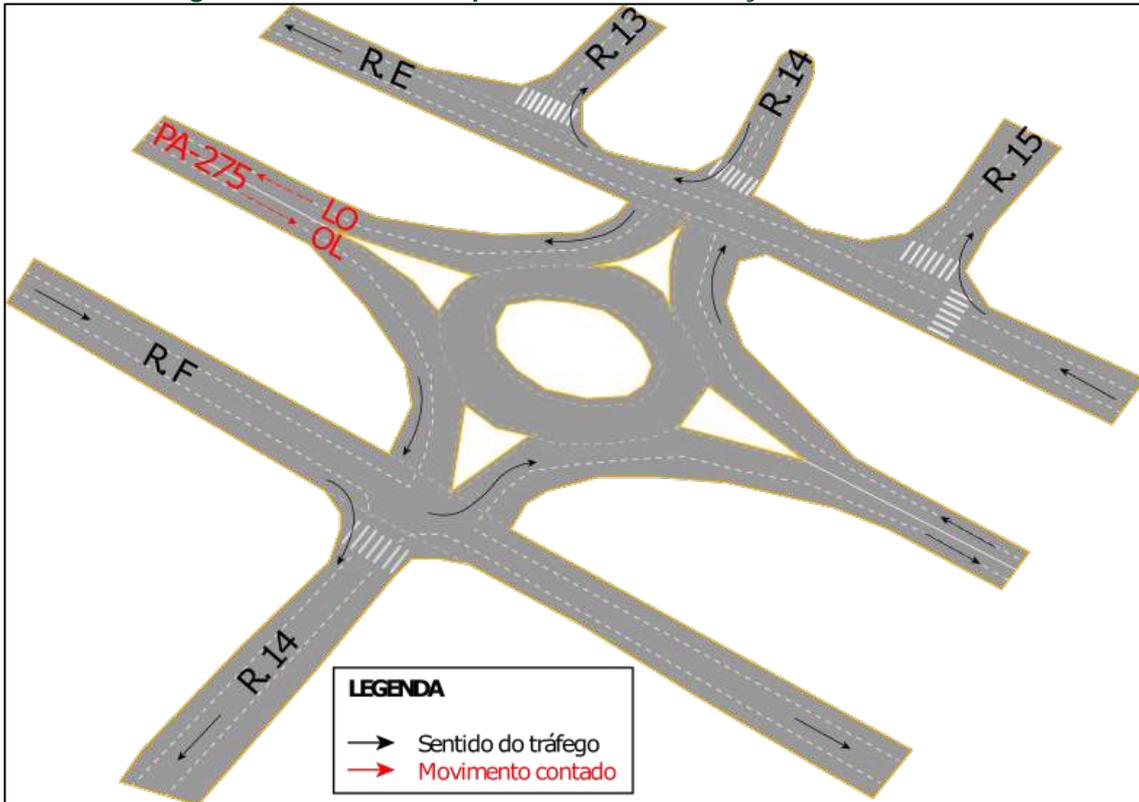
Figura 58 - Movimentos permitidos na interseção da câmera 107



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 59 apresenta os movimentos permitidos na interseção em que está localizada a câmera 109, dada pela rótula entre a PA-275 e a Rua Quatorze, conectando também as Ruas E e F à PA-275. A visão da câmera na interseção permitiu a contagem apenas dos veículos que entram na rótula pela PA-275 no sentido Oeste-Leste, e que saem da rótula pela PA-275 no sentido Leste-Oeste.

Figura 59 - Movimentos permitidos na interseção da câmera 109



Fonte: Elaboração própria.

6.3.2. RESULTADO DAS CONTAGENS DE TRÁFEGO MOTORIZADO

Nesta subseção, os principais resultados das contagens de tráfego motorizado são apresentados e discutidos.

As contagens retornaram, como resultados, a distribuição do volume total nos postos de contagem a cada 15 minutos nos períodos de pico, assim como a distribuição do volume horário por movimento na interseção entre a PA-160 e a PA-275 e os volumes das horas-pico (VHP) e fatores hora-pico (FHP) da manhã e da tarde por movimento nas interseções analisadas.

Para uniformização da contagem, os resultados das contagens de tráfego para as diferentes categorias de veículo consideradas devem ser transformados em Unidade de Veículo de Passeio (UVP). O Quadro 12 apresenta o quadro de equivalências entre as categorias de veículo consideradas pela contagem de

tráfego motorizado realizada e pelo DNIT (2010), onde também são apresentados os fatores de equivalência de cada categoria de veículo.

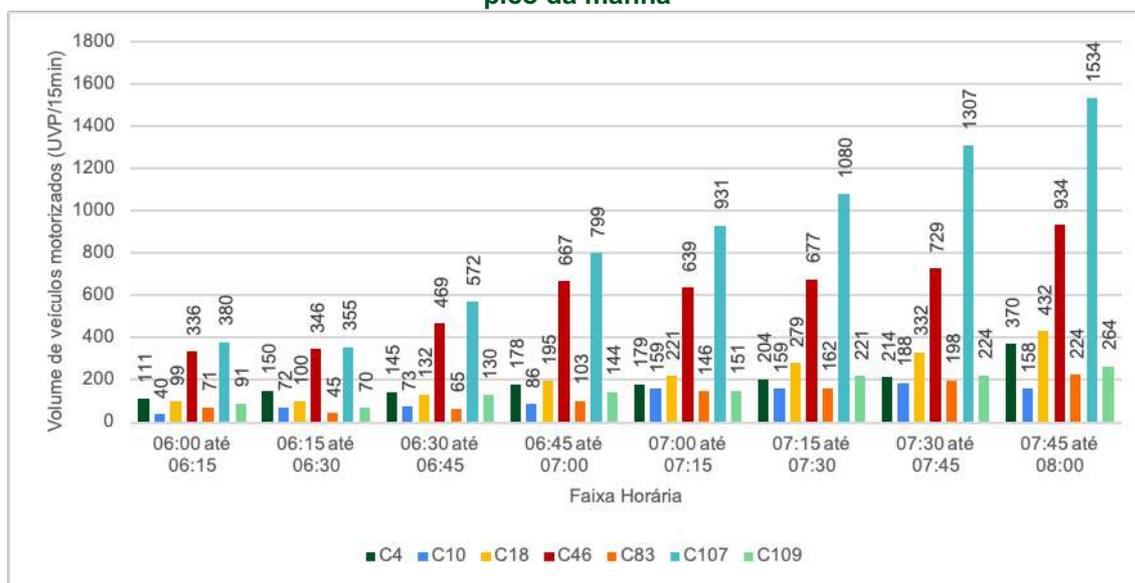
Quadro 12 - Quadro de equivalências entre as categorias de veículos considerados pela contagem de tráfego e pelo DNIT, com respectivos fatores de equivalência

| Categorias de veículos consideradas | | Fator de equivalência |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Contagem de tráfego | DNIT | |
| Motocicleta | Motocicletas | 1 |
| Automóvel | Veículo de passeio | 1 |
| Camionete e Utilitário | Veículo de passeio | 1 |
| Vans e Micro-ônibus | Caminhões e ônibus | 1,5 |
| Ônibus | Caminhões e ônibus | 1,5 |
| Caminhão | Reboques e semi-reboques | 2 |

Fonte: Elaboração própria. Dados: DNIT (2010).

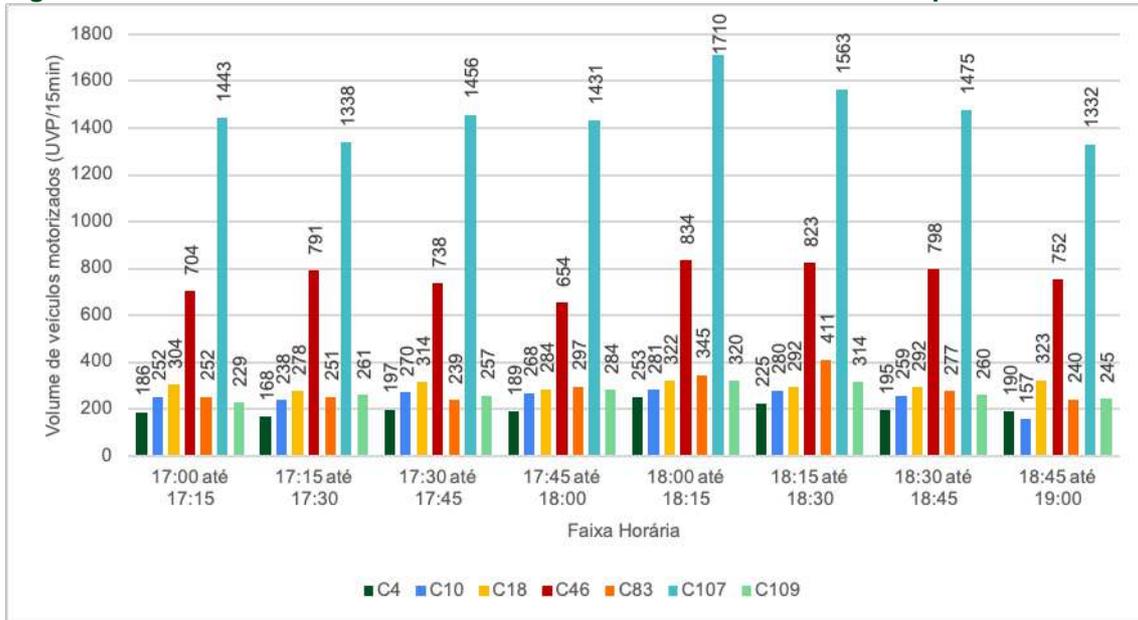
A Figura 60 apresenta os volumes de tráfego motorizado a cada 15 minutos durante o período de pico da manhã (06h00min – 08h00min), e a Figura 61 apresenta essa mesma informação para o período de pico da tarde (17h00min – 19h00min). Em ambos os períodos, é possível notar que a interseção entre a PA-160 e a PA-275 (107) possui os maiores volumes de tráfego, principalmente no período da tarde, quando o volume mínimo a cada 15 minutos na interseção é igual 1.332 veículos.

Figura 60 - Unidade de Veículo de Passeio motorizados a cada 15 minutos nas horas-pico da manhã



Fonte: Elaboração própria.

Figura 61 – Unidade de Veículo de Passeio a cada 15 minutos nas horas-pico da tarde

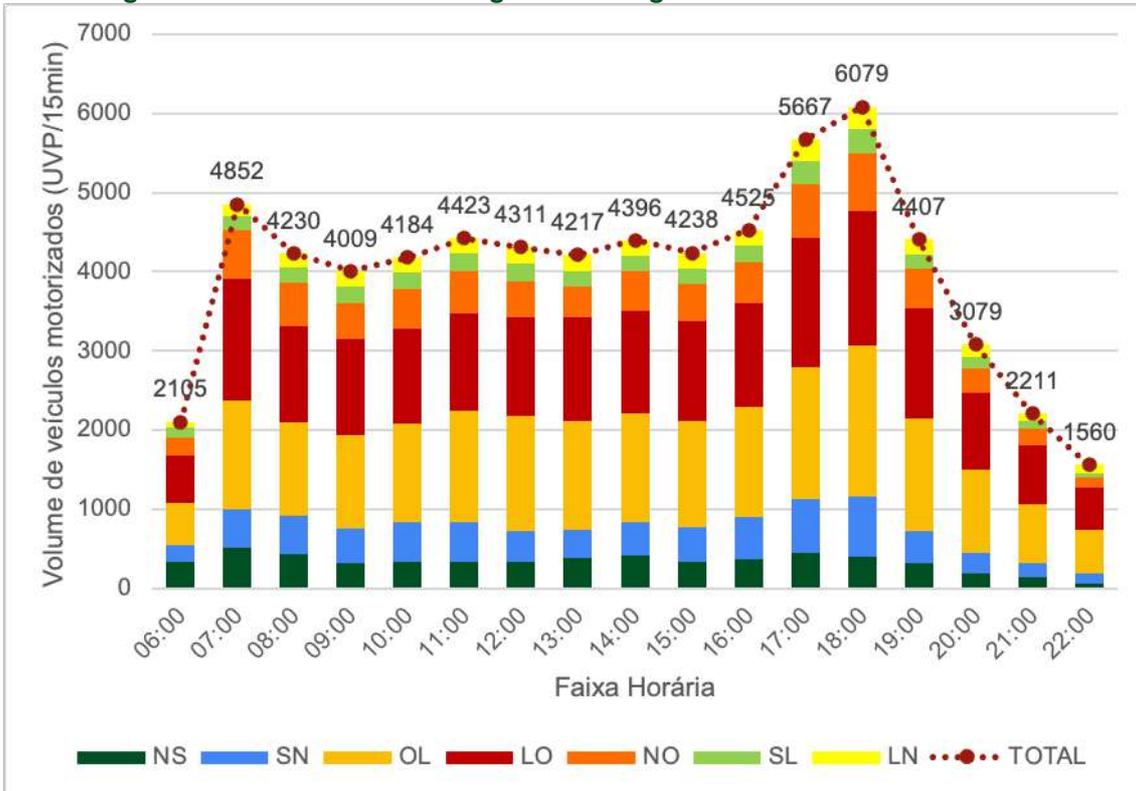


Fonte: Elaboração própria.

O segundo posto com maior volume de tráfego está localizado na interseção entre a PA-160 e a Rodovia Municipal Faruk Salmen (46) que, apesar de representar apenas cerca de metade do volume contado pela câmera 107, ainda representa quase o dobro de viagens dos demais postos de contagem. Essas duas interseções são consideradas as principais do sistema viário de Parauapebas, pois conectam suas três vias arteriais principais. Nesse sentido, é esperado que os volumes de tráfego nessas interseções sejam superiores aos demais, além de considerarem todos os movimentos permitidos nessas interseções.

A Figura 62 apresenta os resultados da contagem de tráfego durante o dia inteiro na interseção entre a PA-160 e PA-275 (107), onde é possível notar os picos de tráfego às 07h00min e às 18h00min, com 4.538 e 5.678 veículos por hora, respectivamente. Em relação à participação de cada movimento da interseção nos volumes de tráfego, é possível perceber que o tráfego na PA-275, seja no sentido Leste-Oeste ou no sentido Oeste-Leste, representam a maior parcela das viagens. Os sentidos Norte-Sul e Sul-Norte na PA-160 e o sentido Norte-Oeste, da conversão da PA-160 para a PA-275 representam parcelas semelhantes do volume na interseção, com cerca de 10% cada um, enquanto os demais movimentos representam a menor parcela do volume na interseção, somando menos de 10%, em conjunto.

Figura 62 - Resultado da contagem de tráfego de dia inteiro na câmera 107



Fonte: Elaboração própria.

O Quadro 13 apresenta a descrição das horas-pico da manhã e da tarde identificadas nos postos de contagem, segundo os movimentos permitidos nas interseções. A descrição contempla o horário de pico verificado, assim como volume de tráfego durante essa hora, identificado como VHP e o FHP, que representa a variação do volume de tráfego ao longo da hora-pico, onde 1 representa a distribuição constante ao longo do período.

Quadro 13 - Descrição das horas-pico da manhã e tarde

| Câmera | Movimento | Hora-pico | VHP | FHP |
|---------------------------------------------------------|-----------|-------------|------|------|
| Rua E (C4) | LO | Manhã (07h) | 942 | 0,65 |
| | | Tarde (18h) | 842 | 0,85 |
| Rua F (C10) | OL | Manhã (07h) | 604 | 0,93 |
| | | Tarde (17h) | 952 | 0,94 |
| PA-275, entre Av. Santa Marta e Av. São Francisco (C18) | LO | Manhã (07h) | 1208 | 0,73 |
| | | Tarde (18h) | 1198 | 0,95 |
| Interseção entre PA-160 e Rod. Faruk Salmen (C46) | NS | Manhã (07h) | 854 | 0,74 |
| | | Tarde (18h) | 583 | 0,92 |
| | SN | Manhã (06h) | 467 | 0,7 |
| | | Tarde (18h) | 823 | 0,96 |
| | SL | Manhã (07h) | 408 | 0,84 |

| Câmera | Movimento | Hora-pico | VHP | FHP |
|---------------------------------------------|--------------------|-------------|-------------|------|
| | LN | Tarde (18h) | 668 | 0,95 |
| | | Manhã (07h) | 705 | 0,8 |
| | | Tarde (17h) | 375 | 0,92 |
| | NN | Manhã (07h) | 307 | 0,75 |
| | | Tarde (17h) | 429 | 0,84 |
| | Av. dos Ipês (C83) | NS | Manhã (07h) | 334 |
| Tarde (18h) | | | 531 | 0,63 |
| SN | | Manhã (07h) | 378 | 0,83 |
| | | Tarde (18h) | 710 | 0,83 |
| Interseção entre PA-160 e PA-275 (C107) | NS | Manhã (07h) | 466 | 0,84 |
| | | Tarde (18h) | 362 | 0,85 |
| | SN | Manhã (07h) | 436 | 0,88 |
| | | Tarde (18h) | 675 | 0,7 |
| | OL | Manhã (07h) | 1302 | 0,73 |
| | | Tarde (18h) | 1841 | 0,91 |
| | LO | Manhã (07h) | 1474 | 0,75 |
| | | Tarde (18h) | 1633 | 0,9 |
| | NO | Manhã (07h) | 587 | 0,9 |
| | | Tarde (18h) | 677 | 0,78 |
| | SL | Manhã (07h) | 149 | 0,72 |
| | | Tarde (18h) | 247 | 0,81 |
| LN | Manhã (07h) | 124 | 0,67 | |
| | Tarde (18h) | 243 | 0,88 | |
| PA-275, na rótula com a Rua Quatorze (C109) | OL | Manhã (07h) | 324 | 0,79 |
| | | Tarde (18h) | 641 | 0,82 |
| | LO | Manhã (07h) | 506 | 0,78 |
| | | Tarde (18h) | 478 | 0,8 |

Fonte: Elaboração própria.

Nesse quadro, é possível perceber que os maiores VHP acontecem nos movimentos Oeste-Leste e Leste-Oeste na PA-275, onde percebe-se uma maior constância no tráfego durante o período da tarde, com FHP de 0,91 e 0,9, respectivamente, em relação aos FHP da manhã, de 0,73 e 0,75, respectivamente. Esse comportamento também é visto no movimento Leste-Oeste da PA-275 entre a Av. Santa Marta e a Av. São Francisco.

As Ruas E e F apresentam os maiores VHP fora da PA-275, onde nota-se uma maior constância do tráfego ao longo da hora-pico na Rua F do que na Rua E, em ambos os períodos do dia.

São destacados também os movimentos com menores VHP, em especial aqueles que compõem a interseção da PA-275 com a PA-160 para realização das conversões entre o leste da PA-275 com o norte e sul da PA-160,

ressaltando que a mais importante conexão realizada pela interseção é a que interliga a região oeste da PA-275, onde ficam os bairros Cidade Nova, União, Da Paz e Rio Verde, com as demais regiões da cidade.

6.4. NÍVEIS DE SERVIÇO

O conceito de Nível de Serviço refere-se a uma avaliação qualitativa das condições de operação de uma corrente de tráfego, tal como é percebida por motoristas e passageiros. Segundo o DNIT (2010), indica o conjunto de condições operacionais que ocorrem em uma via, faixa ou interseção, considerando-se os fatores velocidade, tempo de percurso, restrições ou interrupções de trânsito, liberdade de manobra, segurança, conforto, economia e outros.

A metodologia para cálculo do Nível de Serviço é originada no Highway Capacity Manual (HCM) em sua edição de 1965. De acordo com o referido Manual, a classificação é feita por seis níveis designados pelas primeiras letras do alfabeto. O nível A corresponde à melhor condição de operação e no outro extremo, o nível F, corresponde à condição de congestionamento completo.

Neste relatório são adotados os procedimentos de cálculo de Nível de Serviço descritos no HCM 2016 para segmentos de vias urbanas. O Quadro 14 apresenta os indicadores que definem o Nível de Serviço, onde a velocidade de fluxo livre básica descreve a média de velocidade em que um motorista trafega pela via sem congestionamento ou condição adversa, e a proporção demanda-capacidade relaciona o volume de veículos que desejam trafegar na via e a sua capacidade real.

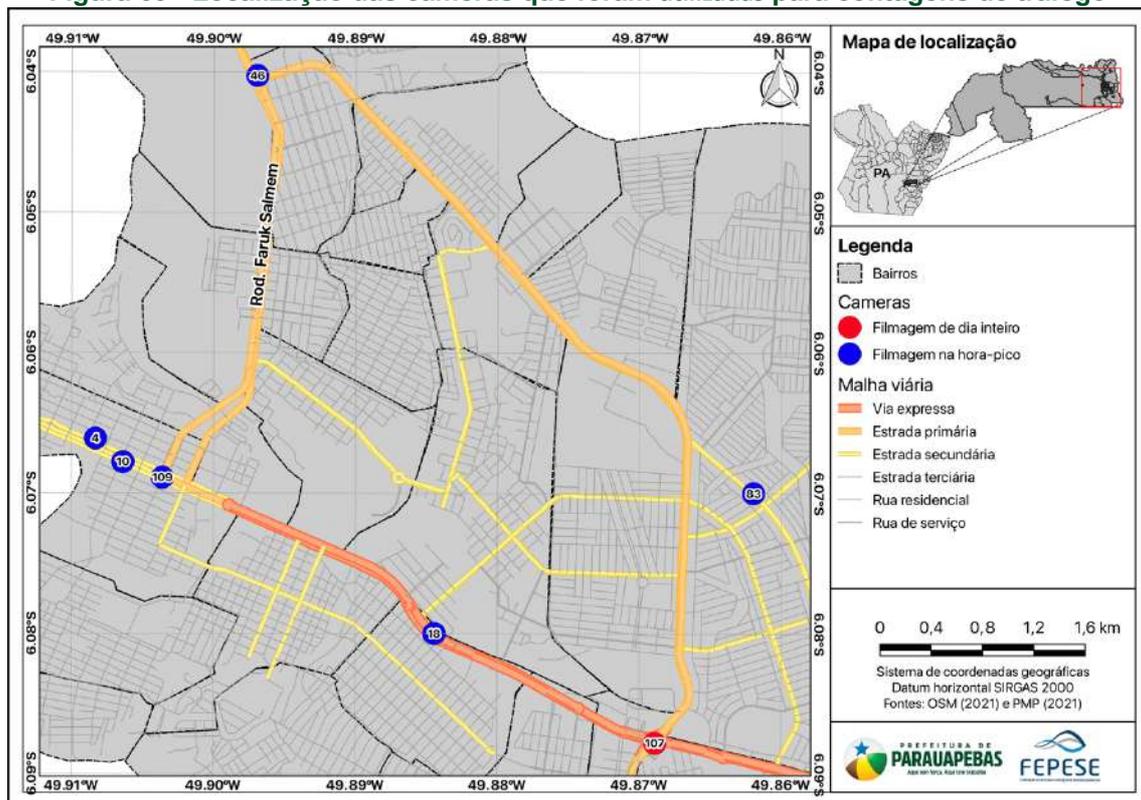
Quadro 14 – Indicadores de Nível de Serviço para segmentos de vias urbanas

| Velocidade de viagem como porcentagem da velocidade de fluxo livre básica (%) | Nível de Serviço por proporção demanda-capacidade | |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|
| | ≤ 1.0 | > 1.0 |
| > 85 | A | F |
| > 67-85 | B | F |
| > 50-67 | C | F |
| > 40-50 | D | F |
| > 30-40 | E | F |
| ≤ 30 | F | F |

Fonte: Adaptado de HCM (2016).

Para o município de Parauapebas foram calculados os Níveis de Serviço para os trechos em que foram realizadas contagens de tráfego motorizado, apresentados na seção 6.3. A Figura 63 apresenta os locais para onde os Níveis de Serviço foram calculados e o Quadro 15 apresenta os resultados obtidos para esses trechos.

Figura 63 - Localização das câmeras que foram utilizadas para contagens de tráfego



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 15 – Nível de Serviço para os trechos de contagens de veículos motorizados

| Câmera | 4 | 10 | 18 | 46 | 46 | 83 |
|-----------------------------------------------------|-------|-------|--------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------|
| Localização | Rua E | Rua F | PA-275 | Interseção PA-160 e Rod. Faruk Salmen | Interseção PA-160 e Rod. Faruk Salmen | Av. dos Ipês |
| Sentido | | | | Sul-Norte | Norte-Sul | Norte-Sul |
| Velocidade de viagem no segmento (km/h) | 33,1 | 9,2 | 26,3 | 29,9 | 37,5 | 30,5 |
| Velocidade de fluxo livre básico (km/h) | 36,4 | 35,4 | 33,2 | 38,6 | 39,3 | 34,0 |
| Proporção volume-capacidade | 0,28 | 0,73 | 0,36 | 0,26 | 0,26 | 0,31 |
| Relação velocidade de viagem-fluxo livre básico (%) | 91 | 26 | 79 | 77 | 96 | 90 |
| Nível de Serviço | A | F | B | B | A | A |

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 16 – Nível de Serviço para os trechos de contagens de veículos motorizados

| Câmera | 83 | 109 | 107 | 107 | 107 | 107 |
|-----------------------------------------------------|--------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Localização | Av. dos Ipês | PA-275 rótula com Rua 14 | Interseção PA-160 e PA-275 |
| Sentido | Sul-Norte | | Norte-Sul | Sul-Norte | Leste-Oeste | Oeste-Leste |
| Velocidade de viagem no segmento (km/h) | 29,0 | 36,4 | 26,4 | 22,0 | 27,7 | 27,9 |
| Velocidade de fluxo livre básico (km/h) | 34,0 | 48,4 | 46,2 | 46,2 | 46,2 | 46,0 |
| Proporção volume-capacidade | 0,42 | 0,19 | 0,52 | 0,74 | 0,73 | 0,82 |
| Relação velocidade de viagem-fluxo livre básico (%) | 85 | 75 | 57 | 48 | 60 | 61 |
| Nível de Serviço | A | B | C | D | C | C |

Fonte: Elaboração própria.

A Rua E (4) e a Rua F (10) apresentam Níveis de Serviço A e F, respectivamente. Apesar de ambas serem ruas marginais da PA-275, o trecho analisado da Rua F possui interseção controlada por semáforo, no qual o movimento contado possui menor tempo de verde do que os demais, enquanto o trecho da Rua E não possui nenhum tipo de controle.

O trecho da interseção entre a PA-160 e a Rodovia Faruk Salmen (46) apresenta Nível de Serviço considerado satisfatório, entre A e B, assim como a Av. dos Ipês (83) que apresenta nível A em ambos os sentidos de tráfego.

Na interseção entre a PA-160 e PA-275 (107), os Níveis de Serviços calculados ficaram entre C e D, o local apresenta um grande fluxo de veículos ao longo do dia, principalmente nas horas-pico. Sendo essa a principal interseção da cidade, um aumento no volume de tráfego pode causar congestionamentos que gerariam acréscimos nos tempos de boa parte das viagens realizadas no município.

6.5. SEGURANÇA VIÁRIA

Estima-se que, anualmente, cerca de 2,4 milhões de pessoas poderão perder suas vidas até 2030, caso nenhuma intervenção na segurança viária seja feita (*INTERNATIONAL ROAD ASSESSMENT PROGRAMME*⁹ – iRAP, 2019). Estima-se também que no ano de 2016 as mortes no trânsito constituíram a principal causa de morte de jovens com idades entre 5 e 29 anos em todo o mundo. Ainda, 93% das mortes ocorreu, segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018), em países de baixa e média renda.

Para tentar amenizar esse problema de segurança no trânsito, é necessário um maior investimento em segurança viária aliado à forma como as infraestruturas viárias são projetadas, construídas e mantidas em todo o mundo. Dessa forma, a Organização das Nações Unidas (ONU) renovou seu compromisso em trabalhar a favor da segurança viária e lançou a Segunda Década de Ação para a Segurança Viária, de 2021 a 2030.

⁹ Programa Internacional de Avaliação de Vias, em tradução livre.

Entende-se, atualmente, que a responsabilidade das mortes e ferimentos em decorrência de acidentes de trânsito não seja responsabilidade exclusiva dos usuários das vias, mas sim decorrentes de uma interação complexa entre o comportamento dos usuários, os tipos de veículos em uso, a velocidade adotada e a infraestrutura viária. Nesse sentido, tem-se a abordagem do problema de segurança viária através do princípio do Sistema Seguro, no qual todos esses elementos citados interagem de forma a não resultar em uma lesão grave ou óbito decorrente de um acidente de trânsito.

No que toca especificamente à infraestrutura segura do Sistema Seguro, a ONU apresenta duas metas nas Metas Globais de Desempenho para a Segurança no Trânsito (OMS, 2018). A meta 3 define que, até 2030, todas as novas vias devem apresentar padrões técnicos que considerem a segurança no trânsito para todos os usuários da via. Já a meta 4 estabelece que, para o mesmo período, mais de 75% dos deslocamentos devem ser feitos em vias que atendam aos padrões técnicos que considerem a segurança no trânsito para todos os usuários da via.

Em Parauapebas, a segurança viária e ações que nela tocam são de atribuição do Departamento Municipal de Trânsito e Transporte (DMTT), conforme preconiza o Art. 6º da Lei Municipal nº 4.545, de 19 de novembro de 2013, que regulamenta as competências do órgão em relação ao sistema de trânsito municipal especificamente:

I - Planejar, regulamentar, controlar, operar e fiscalizar o uso das vias e a circulação de pessoas, veículos e animais, no sistema viário do Município, garantindo prioridade para o transporte coletivo e aos pedestres;

II - Planejar, implantar e conservar a sinalização de trânsito;

[...]

IV - Elaborar projetos geométricos, de sinalização horizontal, vertical, semaforica, de segurança e outros relativos ao sistema viários;

[...]

Ainda, o Plano Diretor trata da matéria especificamente no Capítulo IV (Mobilidade e Acessibilidade Urbana) quando estabelece em seu Art. 241:

Art. 241. Promover a segurança viária em todo o município:

- I - Aplicar conceitos de segurança viária na requalificação das vias e na elaboração dos projetos vinculados à Mobilidade Urbana;
 - II - Promover a sinalização viária, campanhas educativas e fiscalização do trânsito com o objetivo de promover a segurança viária;
 - III - Viabilizar a instalação de semáforos para veículos e pedestres em cruzamentos com alto fluxo de veículos e pedestres;
 - IV - aprimorar e ampliar o sistema de vídeo monitoramento, destinado à segurança viária;
 - V - implementar melhorias na rede de iluminação pública ao longo das vias, com destaque para a iluminação nas travessias para pedestres e ciclistas;
 - VI - garantir um trânsito seguro para todos os usuários, principalmente na extensão urbana das rodovias estaduais, protegendo primordialmente os alunos escolares;
- [...]

Nas subseções a seguir são apresentadas as análises de segurança viária no município, que englobam a aplicação da metodologia iRAP, visando a caracterização de vias e sua classificação em relação a atributos diversos ligados à segurança da via, além do tratamento dos registros de ocorrências de sinistros de trânsito e de observações realizadas em campo no tocante a movimentos realizados indevidamente em interseções. Por fim, são apresentadas também considerações sobre ações municipais referentes à educação no trânsito.

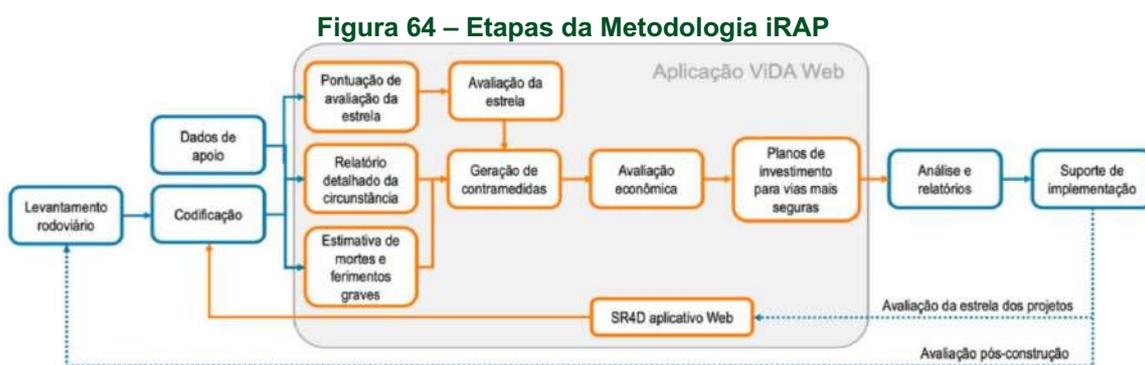
6.5.1. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA iRAP

Neste contexto de infraestrutura segura, o *International Road Assessment Programme* (iRAP) visa avaliar as características da infraestrutura das vias e como elas afetam a probabilidade de ocorrência e a gravidade dos acidentes de trânsito.

Por meio de uma Classificação por Estrelas, a metodologia iRAP fornece uma medida simples e objetiva do nível relativo de risco associado à infraestrutura viária para cada usuário da via, ou seja, ocupantes de veículos, motociclistas, ciclistas e pedestres. Na Classificação por Estrelas, vias de 5-estrelas, de cor verde, são as mais seguras, enquanto vias de 1-estrela, de cor preta, são as menos seguras

Esta subseção tem como objetivo apresentar um resumo das principais informações relacionadas à metodologia aplicada e seus principais resultados, enquanto o Apêndice A apresenta essas informações em detalhes.

Conforme apresentado no Produto 6.1 (Relatório da Pesquisa de Campo) e na Figura 64, a metodologia iRAP é iniciada com a definição das vias de interesse a serem inspecionadas, seguida do levantamento em campo das imagens da via e, na sequência, passando para a codificação dos atributos viários. Além disso, são utilizados os dados operacionais da via inspecionada, como o fluxo de veículos, o fluxo de usuários vulneráveis e as velocidades praticadas. Por fim, são analisadas as informações sobre os acidentes ocorridos para serem utilizados na etapa do Plano de Investimentos para Vias Mais Seguras, o qual será apresentado no Produto 8.1 (Relatório de Prognóstico, Estratégias e Propostas).



Fonte: iRAP (2020)

No que tange especificamente ao município de Parauapebas, foram inspecionadas e avaliadas três vias consideradas importantes para o município, sendo elas:

- » Rua E: trecho delimitado pela bifurcação da PA-275 e a proximidade da Portaria da Floresta Nacional de Carajás, totalizando 1,96 quilômetro de extensão.
- » PA-275: trecho delimitado pelas proximidades da Avenida I e a Portaria da Floresta Nacional de Carajás, totalizando 4,60 quilômetros de extensão.
- » Rua F e Avenida Liberdade: trecho delimitado pela Portaria da Floresta Nacional de Carajás e as proximidades da Avenida I, totalizando 4,48 quilômetros de extensão.

As etapas de levantamento em campo, codificação dos atributos viários e avaliação dos dados operacionais seguiram as especificações do Manual de Inspeção de Vias do iRAP (iRAP, 2019), do Manual de Codificação de Vias do iRAP (iRAP, 2020) e do Manual de Classificação por Estrelas e Plano de Investimento do iRAP (iRAP, 2021a). Para estas atividades, foi utilizado o Sistema STARS – *Smart Technology to Advanced Road Safety*¹⁰, desenvolvido pelo Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans/UFSC) e acreditado pelo iRAP.

Por fim, as informações das vias inspecionadas foram carregadas no *software* ViDA, *software* on-line da metodologia iRAP, para obtenção da Classificação por Estrelas e do Plano de Investimentos para Vias Mais Seguras.

Os atributos dos trechos analisados foram codificados e avaliados por meio do *software* STARS e incluem, por exemplo, tipo de interseção, número de faixas, sinalização, obstáculos nas laterais da via, tipo de canteiro central, largura de faixa, velocidade regulamentada da pista, uso do solo, tipo de área, infraestrutura para pedestres, entre outros.

Esses dados, combinados com os dados operacionais apresentados anteriormente, sustentam as avaliações da Classificação por Estrelas. Para garantir os mais altos padrões de qualidade e de consistência durante a etapa de codificação, todos os dados foram revisados de acordo com os manuais do iRAP apresentados anteriormente. Na sequência, os dados codificados foram carregados no *software* on-line ViDA, *software* do iRAP, para produzir a Classificação por Estrelas.

Para melhor visualização da Classificação por Estrelas de cada via inspecionada, baseadas nas imagens coletadas em junho de 2021, essas são apresentadas de acordo com a distinção anteriormente utilizada: o corredor de transporte em estudo (englobando as três vias inspecionadas); a PA-275; a Rua F e a Avenida Liberdade; e a Rua E.

¹⁰ Tecnologia Inteligente para Segurança Viária Avançada, em tradução livre.

6.5.1.1. Corredor de Transporte

Baseado nas características das vias apresentadas, o *software* ViDA fornece a Classificação por Estrelas, onde vias¹¹ de 5-estrelas (verde) são consideradas mais seguras, enquanto vias de 1-estrela (preto) são consideradas menos seguras. O Quadro 17 apresenta a Classificação por Estrelas de forma bruta para o corredor de transporte, ou seja, totaliza os resultados a cada 100 metros de forma independente.

Quadro 17 – Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes

| Classificação por Estrelas | Ocupante de veículo | | Motociclista | | Pedestre | | Ciclista | |
|----------------------------|---------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem |
| 5 Estrelas | 2.00 | 18.12% | 1.80 | 16.30% | 1.30 | 11.78% | 1.60 | 14.49% |
| 4 Estrelas | 4.26 | 38.59% | 2.46 | 22.28% | 2.06 | 18.66% | 1.46 | 13.22% |
| 3 Estrelas | 3.98 | 36.05% | 5.38 | 48.73% | 4.88 | 44.20% | 6.38 | 57.79% |
| 2 Estrelas | 0.40 | 3.62% | 0.90 | 8.15% | 1.90 | 17.21% | 0.80 | 7.25% |
| 1 Estrela | 0.10 | 0.91% | 0.20 | 1.81% | 0.10 | 0.91% | 0.00 | 0.00% |
| Não se aplica | 0.30 | 2.72% | 0.30 | 2.72% | 0.80 | 7.25% | 0.80 | 7.25% |
| Totais | 11.04 | 100.00% | 11.04 | 100.00% | 11.04 | 100.00% | 11.04 | 100.00% |

Observação: o quadro apresenta Classificação por Estrelas “Bruto”.

Fonte: iRAP (2021b)

Como pode ser observado no Quadro 17, mesmo que o corredor de transporte apresente predominância de trechos classificados com 3 estrelas ou mais, este ainda possui potencial para melhorar a segurança viária para todos os tipos de usuários, sejam eles ocupantes de veículos, motociclistas, ciclistas ou pedestres.

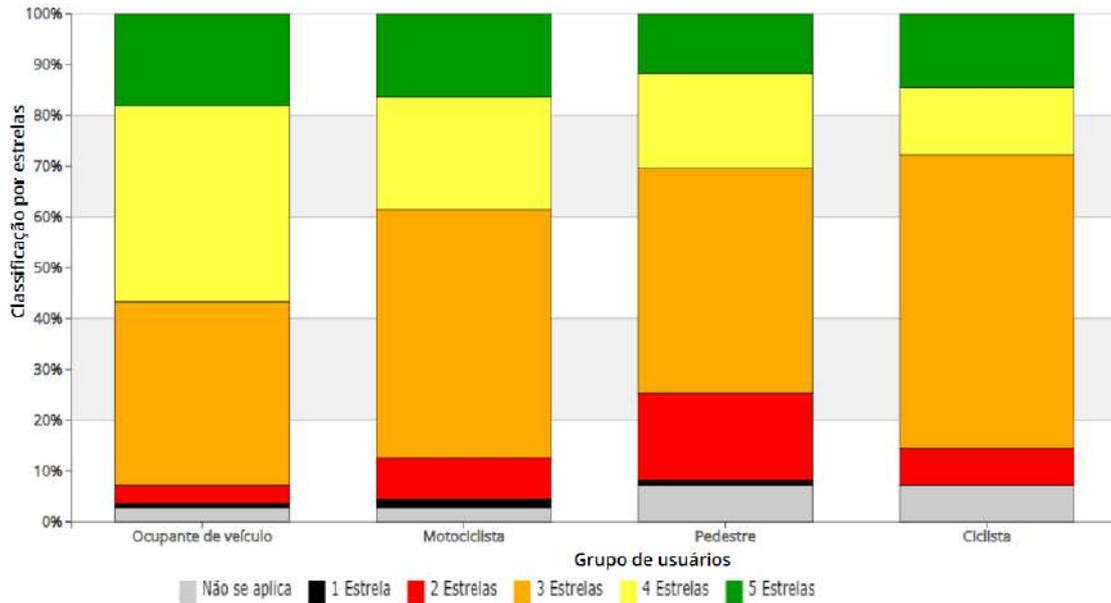
Para os ocupantes de veículos, 3,62% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e 0,91% como 1-estrela. Para os motociclistas, 8,15% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e 1,81% como 1-estrela. Para estes dois usuários, a classificação por estrelas não se aplica em 2,72% do trecho. Para os pedestres, 17,21% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e 0,91% como 1-estrela. Por fim, para os ciclistas, 7,25% dos trechos foram classificados como 2-estrelas, enquanto nenhum trecho foi classificado como 1-

¹¹ Na aplicação da metodologia iRAP, o termo “vias” refere-se a trechos de via de 100m de extensão.

estrela. Para estes dois últimos usuários, a classificação por estrelas não se aplica em 7,25% do trecho.

Esses resultados são também apresentados em forma de gráfico, na Figura 65, e em forma de mapa, na Figura 66.

Figura 65 – Gráfico da Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes



Fonte: IRAP (2021b)

Figura 66 – Mapa da Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes para ocupantes de veículos



Fonte: iRAP (2021b)

Por fim, pode-se notar que a classificação por estrelas apresentada está coerente com as vias inspecionadas e os atributos viários codificados. Por exemplo, o limite de velocidade regulamentado na pista, o qual tem grande influência no risco de uma via, apresenta velocidades baixas e compatíveis à área urbana. Além disso, tal classificação por estrelas é sustentada por atributos viários como a curvatura como reta ou ligeiramente curva (86%), a condição do pavimento como boa (93%), a presença de iluminação pública (87%) ou o canteiro central considerado de mão única ou com largura suficiente para reduzir a interação entre fluxos opostos (83%).

Por outro lado, alguns trechos apresentaram um maior risco à segurança viária decorrentes, por exemplo, de um delineamento deficiente da via (49%), da presença de elementos de alto risco na lateral da via, como postes e árvores, (96% no lado do condutor e 92% no lado do passageiro), da proximidade dos elementos laterais em relação à via (99%) e dos tipos e qualidade das interseções no trecho inspecionado.

6.5.1.2. PA-275

Já a Classificação por Estrelas da PA-275 é apresentada no Quadro 18, onde as vias classificadas com 5-estrelas (verde) são consideradas mais seguras, enquanto as vias de 1-estrela (preto) são consideradas menos seguras.

Quadro 18 – Classificação por Estrelas da PA-275

| Classificação por Estrelas | Ocupante de veículo | | Motociclista | | Pedestre | | Ciclista | |
|----------------------------|---------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem |
| 5 Estrelas | 0,30 | 6,52% | 0,10 | 2,17% | 0,40 | 8,70% | 0,00 | 0,00% |
| 4 Estrelas | 2,00 | 43,48% | 1,00 | 21,74% | 0,20 | 4,35% | 0,10 | 2,17% |
| 3 Estrelas | 1,80 | 39,13% | 2,50 | 54,35% | 2,20 | 47,83% | 3,30 | 71,74% |
| 2 Estrelas | 0,40 | 8,70% | 0,80 | 17,39% | 1,20 | 26,09% | 0,70 | 15,22% |
| 1 Estrela | 0,10 | 2,17% | 0,20 | 4,35% | 0,10 | 2,17% | 0,00 | 0,00% |
| Não se aplica | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% | 0,50 | 10,87% | 0,50 | 10,87% |
| Totais | 4,60 | 100,00% | 4,60 | 100,00% | 4,60 | 100,00% | 4,60 | 100,00% |

Observação: o quadro apresenta Classificação por Estrelas “Bruto”.

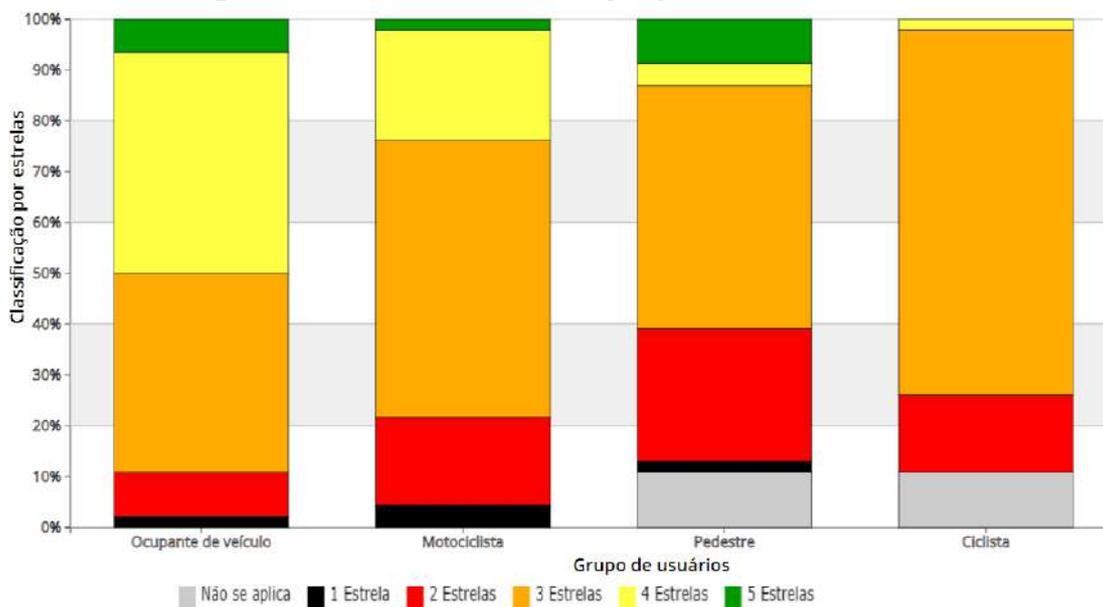
Fonte: iRAP (2021b)

Como pode ser observado no Quadro 18, mesmo que a PA-275 apresente predominância de trechos classificados com 3 estrelas ou mais, este ainda possui potencial para melhorar a segurança viária para todos os tipos de usuários, sejam eles ocupantes de veículos, motociclistas, ciclistas ou pedestres.

Para os ocupantes de veículos, 8,70% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e somente 2,17% como 1-estrela. Para os motociclistas, 17,39% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e somente 4,35% como 1-estrela. Para os pedestres, 26,09% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e somente 2,17% como 1-estrela. Por fim, para os ciclistas, 15,22% dos trechos foram classificados como 2-estrelas, enquanto nenhum trecho foi classificado como 1-estrela. Para estes dois últimos usuários, a classificação por estrelas não se aplica em 10,87% do trecho.

Os mesmos resultados são também apresentados em forma de gráfico, apresentado na Figura 67, e em forma de mapa, apresentado na Figura 68.

Figura 67 – Gráfico da Classificação por Estrelas da PA-275



Fonte: iRAP (2021b)

Figura 68 – Mapa da Classificação por Estrelas da PA-275 para ocupantes de veículos



Fonte: iRAP (2021b)

A classificação por estrelas da PA-275, em específico, também está coerente com os atributos viários codificados. Da mesma forma que no corredor de transporte, o limite de velocidade regulamentado da pista apresenta velocidades baixas e compatíveis à área urbana, aliado ainda à presença de equipamentos de fiscalização de velocidade na via.

Mesmo que alguns atributos viários apresentem um risco um pouco maior aos usuários em relação ao corredor de transporte, como a presença de iluminação pública em somente 70% do trecho, alguns atributos-chave ainda são bastante presentes, tais como a curvatura como reta ou ligeiramente curva (89%) ou a condição do pavimento como boa (96%).

Por fim, atributos viários como o canteiro central que aumenta a possibilidade de interação entre fluxos opostos (58%), a presença de elementos de alto risco na lateral da via (89% no lado do condutor e 87% no lado do passageiro), a proximidade dos elementos laterais à via (98% nos dois lados da via) e os tipos e qualidade de interseções ainda apresentam risco à segurança dos usuários da PA-275.

6.5.1.3. Rua F e Avenida Liberdade

Já a Classificação por Estrelas da Rua F e da Avenida Liberdade é apresentada no Quadro 19, onde as vias classificadas com 5-estrelas (verde) são consideradas mais seguras, enquanto vias classificadas com 1-estrela (preto) são consideradas menos seguras.

Quadro 19 – Classificação por Estrelas da Rua F e da Avenida Liberdade

| Classificação por Estrelas | Ocupante de veículo | | Motociclista | | Pedestre | | Ciclista | |
|----------------------------|---------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem |
| 5 Estrelas | 0.80 | 17.86% | 0.80 | 17.86% | 0.30 | 6.70% | 0.80 | 17.86% |
| 4 Estrelas | 1.60 | 35.71% | 1.00 | 22.32% | 1.20 | 26.79% | 0.80 | 17.86% |
| 3 Estrelas | 1.78 | 39.73% | 2.28 | 50.89% | 2.08 | 46.43% | 2.48 | 55.36% |
| 2 Estrelas | 0.00 | 0.00% | 0.10 | 2.23% | 0.60 | 13.39% | 0.10 | 2.23% |
| 1 Estrela | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| Não se aplica | 0.30 | 6.70% | 0.30 | 6.70% | 0.30 | 6.70% | 0.30 | 6.70% |
| Totais | 4.48 | 100.00% | 4.48 | 100.00% | 4.48 | 100.00% | 4.48 | 100.00% |

Observação: o quadro apresenta Classificação por Estrelas “Bruto”.

Fonte: iRAP (2021b)

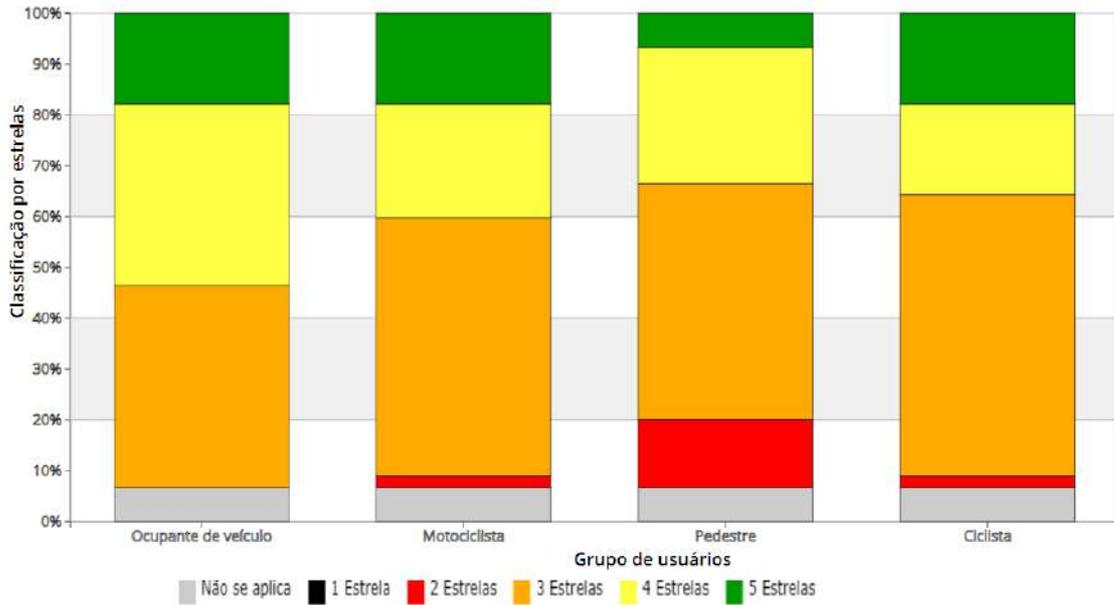
Conforme pode ser observado no Quadro 19, tanto a Rua F, quanto a Avenida Liberdade, apresentam predominância de trechos classificados com 3 estrelas ou mais. Mesmo assim, ainda possuem potencial para melhorar a segurança viária para todos os tipos de usuários, mas principalmente para motociclistas, ciclistas ou pedestres.

Para os ocupantes de veículos, nenhum dos trechos foi classificado com 2-estrelas ou 1-estrela. Para os motociclistas, 2,23% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e nenhum trecho foi classificado como 1-estrela. Para estes dois usuários, a classificação por estrelas não se aplica em 6,70% do trecho. Para os pedestres, 13,39% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e nenhum trecho foi classificado como 1-estrela.

Por fim, para os ciclistas, 2,23% dos trechos foram classificados como 2-estrelas, enquanto nenhum trecho foi classificado como 1-estrela. Para estes dois últimos usuários, a classificação por estrelas não se aplica em 6,70% do trecho.

Esses resultados são também apresentados em forma de gráfico, na Figura 69, e em forma de mapa, na Figura 70.

Figura 69 – Gráfico da Classificação por Estrelas da Rua F e da Avenida Liberdade



Fonte: iRAP (2021b)

Figura 70 – Mapa da Classificação por Estrelas da Rua F e da Avenida Liberdade para ocupantes de veículos



Fonte: iRAP (2021b)

A classificação por estrelas, tanto na rua F, quanto na Avenida Liberdade, também está coerente com os atributos viários codificados. Da mesma forma conforme ocorre na PA-275, o limite de velocidade regulamentado da pista

apresenta velocidades baixas e compatíveis à área urbana, aliado à presença de equipamentos de fiscalização de velocidade na via.

Outros atributos-chave que sustentam a classificação por estrelas são identificados nestas duas vias avaliadas, sendo elas: 84% do trecho é considerado reto ou ligeiramente curvo; 87% do trecho apresenta condição boa do pavimento; 98% do canteiro central reduz a interação entre fluxos opostos; e presença de iluminação pública em todo o trecho.

Em contrapartida, alguns elementos ainda apresentam alto risco aos usuários da rua F e da Avenida Liberdade, tais como: delineamento deficiente em todo o trecho; 98% do trecho no lado do condutor e 100% do trecho no lado do passageiro com elementos de alto risco na lateral da pista; proximidade dos elementos laterais na totalidade do trecho; e os tipos e qualidade das interseções codificadas. Em específico à Avenida Liberdade, é possível observar que em um pequeno trecho, a classificação por estrelas não se aplica visto à presença de grandes obras viárias.

6.5.1.4. Rua E

Já a Classificação por Estrelas da Rua E é apresentada no Quadro 20, onde as vias classificadas com 5-estrelas (verde) são consideradas mais seguras, enquanto as vias classificadas com 1-estrela (preto) são consideradas menos seguras.

Quadro 20 – Classificação por Estrelas da Rua E - Bruta

| Classificação por Estrelas | Ocupante de veículo | | Motociclista | | Pedestre | | Ciclista | |
|----------------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem |
| 5 Estrelas | 0.90 | 45.92% | 0.90 | 45.92% | 0.60 | 30.61% | 0.80 | 40.82% |
| 4 Estrelas | 0.66 | 33.67% | 0.46 | 23.47% | 0.66 | 33.67% | 0.56 | 28.57% |
| 3 Estrelas | 0.40 | 20.41% | 0.60 | 30.61% | 0.60 | 30.61% | 0.60 | 30.61% |
| 2 Estrelas | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.10 | 5.10% | 0.00 | 0.00% |
| 1 Estrela | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| Não se aplica | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| Totais | 1.96 | 100.00% | 1.96 | 100.00% | 1.96 | 100.00% | 1.96 | 100.00% |

Observação: o quadro apresenta Classificação por Estrelas “Bruto”.

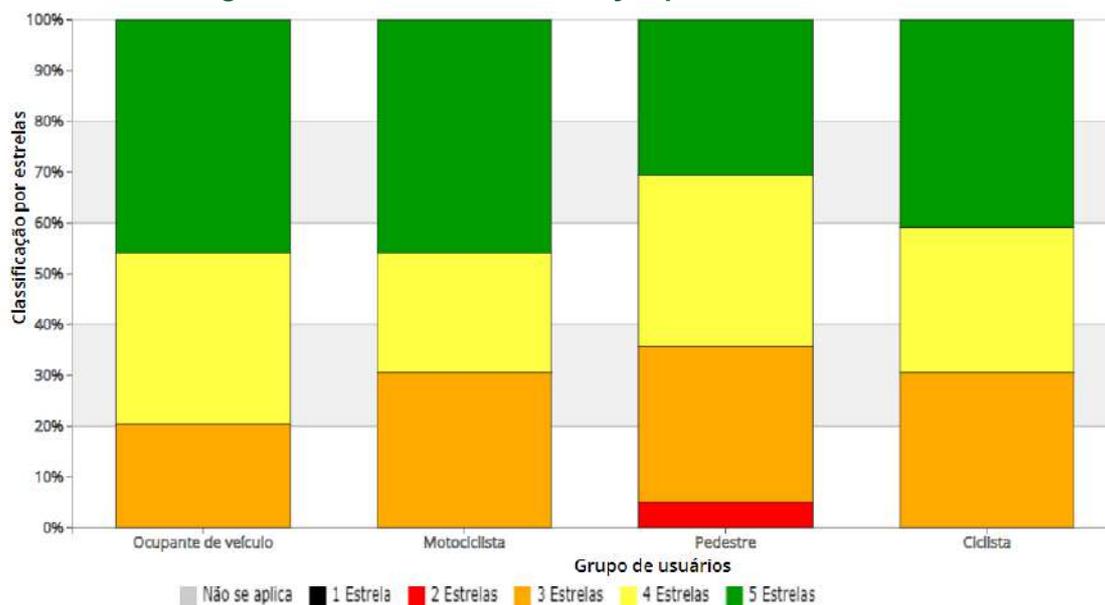
Fonte: iRAP (2021b)

Conforme pode ser observado no Quadro 20, a Rua E apresenta predominância de trechos classificados com 3 estrelas ou mais. Ainda assim, esse trecho ainda possui potencial para melhorar a segurança viária para todos os tipos de usuários, mas principalmente para os pedestres.

Para os ocupantes de veículos, para os motociclistas e para os ciclistas, nenhum dos trechos foi classificado com 2-estrelas ou 1-estrela. Entretanto, para os pedestres, 5,10% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e nenhum trecho foi classificado como 1-estrela.

Esses resultados são também apresentados em forma de gráfico, na Figura 71, e em forma de mapa, na Figura 72.

Figura 71 – Gráfico da Classificação por Estrelas da Rua E



Fonte: iRAP (2021b)

Figura 72 – Mapa da Classificação por Estrelas da Rua E para ocupantes de veículos



Fonte: iRAP (2021b)

A classificação por estrelas da Rua E também está coerente com os atributos viários codificados. Da mesma forma que nas outras vias analisadas, o limite de velocidade regulamentado da pista apresenta velocidades baixas e compatíveis à área urbana, aliado ainda à presença de equipamentos de fiscalização de velocidade em algumas interseções.

Alguns atributos-chave que sustentam a classificação por estrelas são identificados na rua E, tais como 85% do trecho é considerado reto ou ligeiramente curvo, 74% do trecho com delineamento adequado e a presença de canteiro central que reduz a interação entre fluxos opostos, pavimento com condição boa e iluminação pública na totalidade do trecho.

Por fim, alguns elementos viários ainda apresentam alto risco aos usuários da via, tais como: a presença de elementos de alto risco na lateral da via (95% no lado do condutor e no lado do passageiro), a proximidade dos elementos laterais à via (95% no lado do condutor e 100% no lado do passageiro) e os tipos e qualidade de interseções presentes na Rua E.

6.5.2. SINISTROS DE TRÂNSITO

Os sinistros de trânsito são aqueles eventos que resultam em dano a veículos, cargas e/ou lesões, tanto em pessoas quanto em animais e, ainda, que podem causar prejuízos ao trânsito, às vias ou ao meio em que está inserido. Essa definição, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2020), por meio da NBR 10697, refere-se aos casos em que ao menos um dos envolvidos encontra-se em vias terrestres ou localidades abertas ao público.

Esta seção apresenta as informações sobre sinistros de trânsito no município de Parauapebas, segundo os registros da Divisão e Controle de Análise e Estatística de Trânsito (DICAEST) vinculada ao DMTT. Esses registros abrangem a ocorrência de sinistros no período compreendido entre 1º de janeiro de 2018 e 30 de abril de 2021.

Os sinistros de trânsito registrados em Parauapebas, no período analisado, são divididos em 11 tipos de ocorrência:

- » Abalroamento;
- » Atropelamento de animal;
- » Atropelamento de pedestres;
- » Capotagem;
- » Choque;
- » Colisão;
- » Engavetamento;
- » Saída de pista;
- » Tombamento;
- » Outros; e
- » Sem informação.

Assim, o Quadro 21 demonstra a quantidade de acidentes no período analisado, por tipo de ocorrência de sinistro, do qual é possível destacar o incremento na quantidade de sinistros do tipo “colisão”, de aproximadamente 5% de 2018 para 2019, mas de acima de 50% de 2019 para 2020.

Quadro 21 - Tipos de ocorrência de sinistros de trânsito por ano

| Tipo de ocorrência | Quantidade de sinistros por ano | | | |
|--------------------|---------------------------------|------|------|-------------------|
| | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 ¹ |
| Abalroamento | 45 | 46 | 61 | 19 |

| | | | | |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Atropelamento de animal | 4 | 0 | 1 | 0 |
| Atropelamento de pedestre | 4 | 4 | 5 | 0 |
| Capotagem | 10 | 3 | 2 | 0 |
| Choque | 23 | 19 | 17 | 6 |
| Colisão | 511 | 536 | 812 | 275 |
| Engavetamento | 11 | 4 | 14 | 9 |
| Outros | 5 | 12 | 14 | 0 |
| Saída de pista | 4 | 8 | 6 | 2 |
| Tombamento | 2 | 2 | 2 | 1 |
| Sem informação | 9 | 6 | 9 | 0 |
| Total | 628 | 640 | 943 | 312 |

¹ Dados de 1º de janeiro de 2021 a 30 de abril de 2021.

Fonte: Elaboração própria. Dados: DICAEST/DMTT (2021).

Ainda, os registros contemplam uma categorização das ocorrências em relação à condição física do sinistro, elencando três tipos:

- » Sinistro com vítima lesionada;
- » Sinistro sem vítima; e
- » Sinistro com vítima fatal.

Os dados compilados e divididos por ano de ocorrência são apresentados no Quadro 22. A partir desses dados, é possível notar os crescimentos nas quantidades de sinistros, de 2019 para 2020, com vítimas lesionadas (39,8%) e ocorrências sem vítimas (47,8%). Contudo, é necessário ressaltar, principalmente, o crescimento no número de mortes no trânsito, uma vez que em 2019 foram registrados dois óbitos, enquanto em 2020 foram 15 casos.

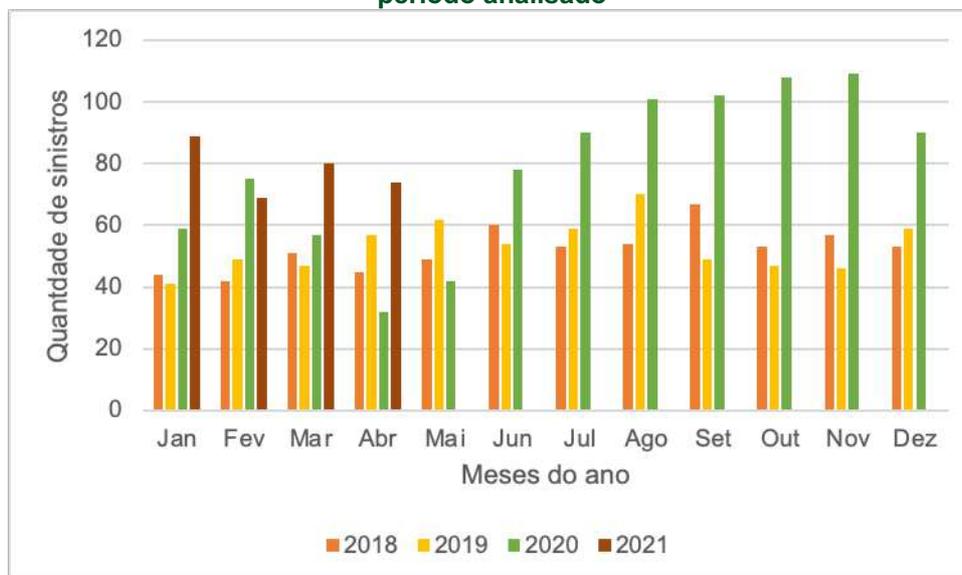
Quadro 22 - Tipos de condição física dos sinistros de trânsito por ano

| Condição física | Quantidade de sinistros por ano | | | |
|----------------------|---------------------------------|------------|------------|------------|
| | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Com vítima lesionada | 198 | 186 | 260 | 77 |
| Sem vítima | 426 | 452 | 668 | 231 |
| Com vítima fatal | 4 | 2 | 15 | 4 |
| Total | 628 | 640 | 943 | 312 |

Fonte: Elaboração própria. Dados: DICAEST/DMTT (2021).

Também é importante analisar a evolução do número de sinistros totais registrados no município ao longo dos meses do ano no período analisado, cujos dados são apresentados na Figura 73.

Figura 73 - Gráfico da evolução da quantidade de sinistros ao longo dos meses no período analisado



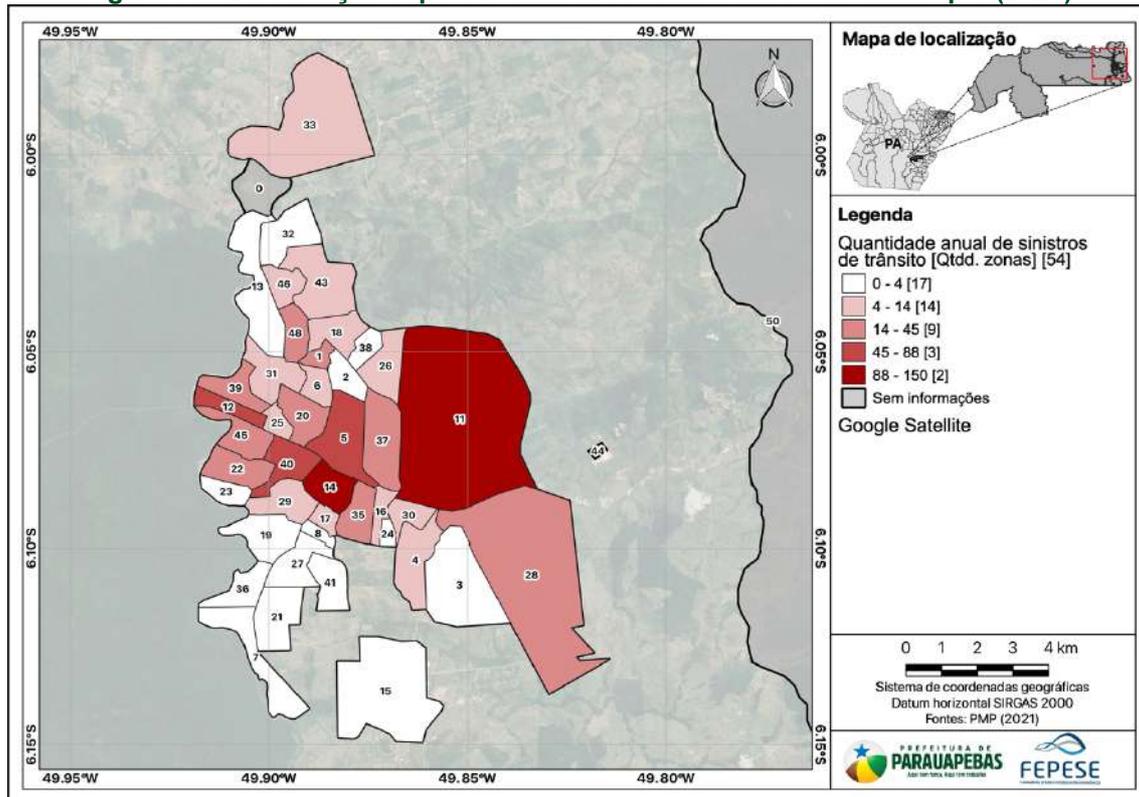
Fonte: Elaboração própria. Dados: DICAEST/DMTT (2021).

Do gráfico demonstrado, é possível depreender algumas constatações. A primeira dessas corresponde ao aumento de sinistros ocorridos no segundo semestre do ano, principalmente nos meses de outubro, novembro e dezembro. Além disso, o gráfico permite visualizar que os registros de 2021, até abril, apresentam números maiores em relação aos meses de janeiro, março e abril de 2020, com incrementos na ordem de 50%, 40% e 131%, respectivamente.

As informações apresentadas até então apontam para um crescimento no número de ocorrências de sinistros de trânsito de modo geral no município, devendo se destacar o incremento na quantidade de óbitos e o crescimento acentuado já identificado no ano de 2021.

Além de demonstrar as informações quantitativas referentes aos sinistros de trânsito, é fundamental compreender em quais regiões estão localizadas essas ocorrências. Nesse sentido, a Figura 74 ilustra a representação espacial dos acidentes registrados em 2020, distribuídos pelos bairros do município.

Figura 74 - Distribuição espacial dos sinistros de trânsito no município (2020)



Fonte: Elaboração própria. Dados: DICAEST/DMTT (2021).

O mapa aponta que os bairros com maior concentração de sinistros são, respectivamente, em ordem decrescente de ocorrências, Cidade Jardim, Da Paz, Rio Verde, Cidade Nova e Beira Rio. Com exceção do Cidade Jardim, localizado a leste, os demais bairros com maior volume de sinistros são localizados na região central do município, nas imediações da PA-275.

6.5.3. SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO

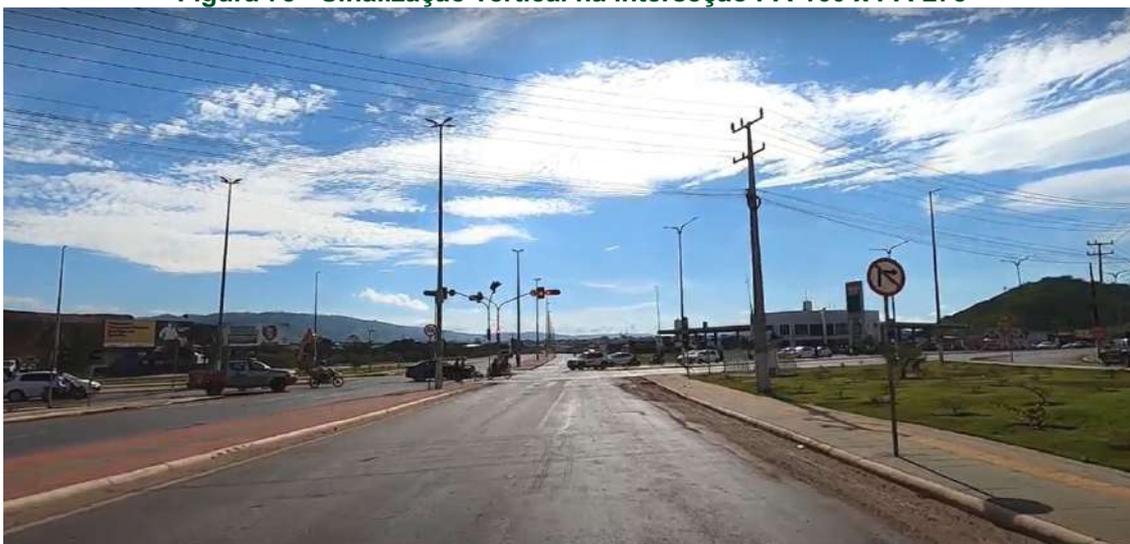
A sinalização de trânsito guarda relação íntima com a segurança em vias urbanas e rurais. Basicamente, pode ser dividida em dois tipos: vertical e horizontal.

A sinalização vertical foca no fornecimento de informações e orientação, bem como na regulamentação do uso da via, no alerta de situações perigosas, além da educação do trânsito, conforme dispõe DNIT (2010). Já a sinalização horizontal tem funções semelhantes, mas busca evitar que o usuário da via desvie sua atenção.

Nesta subseção, portanto, são apresentados registros fotográficos e comentários que buscam exemplificar a situação da sinalização no município.

Inicialmente, convém apresentar alguns bons exemplos de aplicação da sinalização vertical de trânsito. Na Figura 75, é demonstrada a interseção entre as rodovias estaduais PA-160 e PA-275, na qual pode ser verificada a implantação de sinalização semafórica, complementada pelas placas de sinalização vertical de regulamentação que limitam as conversões à esquerda e à direita no local. Ainda, é possível notar placa que regulamenta a circulação exclusiva de ciclistas na ciclovia adjacente à via.

Figura 75 - Sinalização vertical na interseção PA-160 x PA-275



Fonte: Elaboração própria.

Na Avenida Liberdade, pode ser citada a interseção da Avenida Liberdade com a Avenida A, que apresenta sinalização vertical de regulamentação para o sentido de circulação na rotatória e para cessão da preferência, conforme demonstra a Figura 76.

Figura 76 - Sinalização vertical na interseção Av. Liberdade x Av. A

Fonte: Elaboração própria.

Por outro lado, foram verificados, em campo, exemplos de inexistência ou má conservação das sinalizações, principalmente horizontais. Essas situações são ilustradas a seguir.

Na Figura 77, pode ser observada a ausência de sinalização horizontal ao longo da PA-160. As faixas de rolamento não estão demarcadas, o que pode dificultar a circulação dos condutores que por ali trafegam. Também na PA-160, a Figura 78 demonstra local com a existência de radar fixo de velocidade e sua sinalização, contudo, esta última já bastante desgastada, assim como a demarcação de ciclofaixa adjacente.

Figura 77 - Ausência de sinalização horizontal - PA-160

Fonte: Elaboração própria.

Figura 78 - Sinalização horizontal desgastada - PA-160



Fonte: Elaboração própria.

Em campo, alguns locais também foram destacados pela ausência ou insuficiência de sinalização, como a interseção da Av. A com a Rodovia Municipal Faruk Salmem (Figura 79) no bairro Cidade Nova, na qual todos os movimentos são permitidos e onde pôde ter sido verificada dificuldade na identificação das preferências de sentido, conferindo, também, baixa condição de segurança para pedestres.

Situação análoga pode ser observada na interseção da PA-275 com a Avenida Presidente Kennedy no acesso ao bairro Beira Rio e ao Terminal Rodoviário Municipal (Figura 80 e Figura 81). No local, há sinalização horizontal desgastada no local, além de uma pequena rótula, que, em relação à largura das vias ali presentes, não oferece nenhum tipo de deflexão do fluxo ou redução de velocidades. Nessa interseção, todas as conversões são permitidas gerando pausas no fluxo, manobras arriscadas e conflitos em geral, dificultando a circulação e potencializando os riscos aos usuários da via.

Figura 79 - Sinalização ausente ou insuficiente na interseção Rua A x Rod. Mun. Faruk Salmem



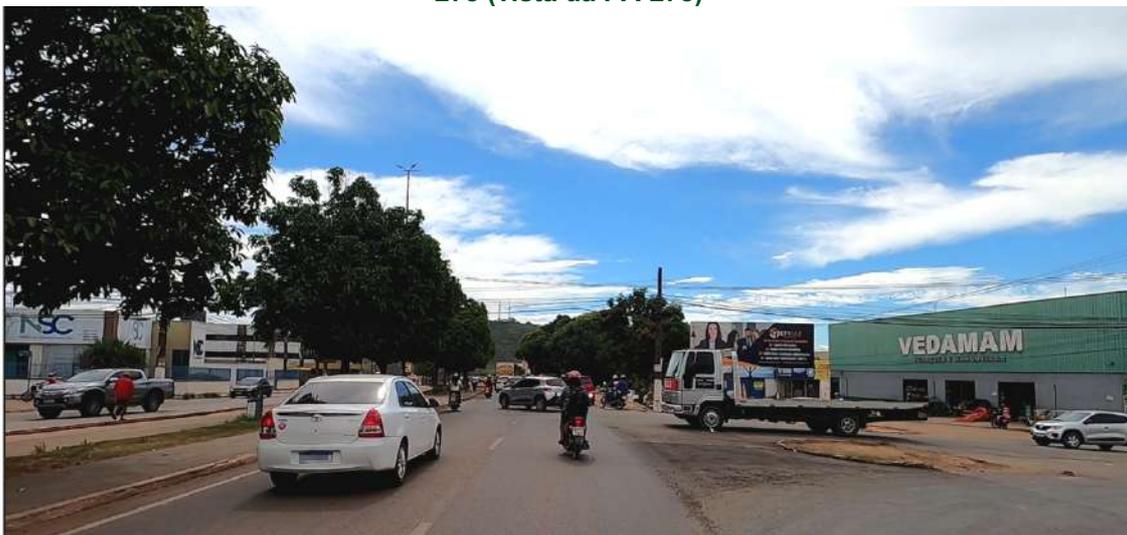
Fonte: Elaboração própria.

Figura 80 - Sinalização desgastada ou insuficiente na interseção Av. Pres. Kennedy x PA-275 (vista da Rua Rio Azul)



Fonte: Elaboração própria.

Figura 81 - Sinalização desgastada ou insuficiente na interseção Av. Pres. Kennedy x PA-275 (vista da PA-275)



Fonte: Elaboração própria.

No bairro Da Paz, a Figura 82 demonstra a interseção entre a Rua Cláudio Coutinho com a Avenida Marabá. Nesse ponto, a preferência é de quem transita pela referida avenida, contudo, no levantamento em campo, foi notada a ausência de sinalização vertical ou horizontal na aproximação dessa via pela Rua Cláudio Coutinho, o que pode potencializar a ocorrência de sinistros de trânsito neste e em outros locais com configuração semelhante no município.

Figura 82 - Ausência de sinalização de trânsito - interseção Rua Cláudio Coutinho x Av. Marabá



Fonte: Elaboração própria.

Diante do exposto, pôde ser observado que, embora existam bons exemplos de sinalização implantada de forma adequada no município, a sinalização vertical em alguns pontos se demonstrou ausente. Porém, os levantamentos realizados indicam que o principal gargalo da mobilidade em relação à sinalização de trânsito, toca na do tipo horizontal. Na maioria dos casos, a pintura encontra-se desgastada, pouco visível ou mesmo inexistente.

As causas para isso podem ser diversas, como a falta de implantação ou manutenção, porém, os levantamentos *in loco* dão indícios que um dos principais responsáveis pelo desgaste na sinalização horizontal se dá pelo tráfego de veículos pesados em todo o município, muitas vezes transportando materiais abrasivos que diminuem a vida útil das pinturas e do próprio pavimento.

6.5.4. INFRAÇÕES DE TRÂNSITO

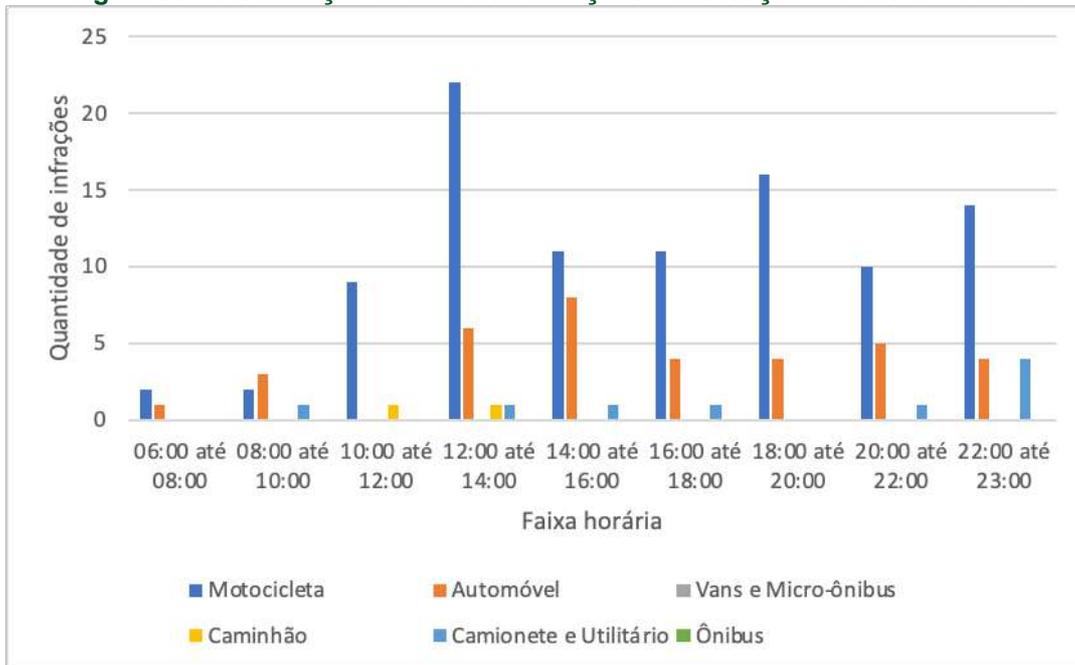
Esta seção apresenta alguns exemplos de infração de trânsito observadas no município, bem como ações do poder público que visam coibir tais comportamentos nas vias públicas.

As infrações de trânsito são definidas pelo CTB como ações que contrariam sua regulamentação ou de lei complementar. Ou seja, são ações que descumprem a legislação de trânsito.

Em Parauapebas, foram observadas diversas infrações durante as contagens de tráfego, principalmente na interseção das Rodovias Estaduais PA-160 e PA-275. Essa interseção semaforizada tem restrição de conversões à esquerda em todas as aproximações. Também possui restrições de conversão à direita, uma vez que possui, para esse movimento, alças de acesso antes da interseção.

Assim, em contagem realizada no período entre 06h00min e 23h00min, foram observados alguns casos de conversões e retornos proibidos, cuja distribuição horária, por modo, é apresentada no gráfico da Figura 83.

Figura 83 - Distribuição horária das infrações - interseção PA-160 x PA-275



Fonte: Elaboração própria.

O gráfico apresentado indica que as motocicletas lideram as ocorrências de infrações no local em questão, seguidas dos automóveis, principalmente. Ainda, depreende-se dos dados que essas manobras ocorreram de maneira mais contundente nas faixas horárias entre 12h00min e 14h00min e, após às 18h00min.

Um exemplo de manobras que se configuram em infrações é demonstrado na Figura 84, que mostra o momento em que dois veículos realizam conversões à esquerda, ambos oriundos da PA-160, adentrando à PA-275. e na Figura 84.

Figura 84 - Infração registrada na interseção PA-160 PA-275

Fonte: CCO - SEMSI (2021)

No mesmo local, a Figura 85 ilustra motocicleta adentrando a alça de acesso da PA-160 para a PA-275 no sentido norte-oeste, em contramão. Além disso, o usuário circula na PA-160 também em contramão e, por fim, utiliza a ciclovia para realizar retorno e adentrar novamente a PA-160 no sentido norte.

Figura 85 - Infração registrada na interseção PA-160 PA-275



Fonte: CCO - SEMSI (2021)

Nesse sentido, deve-se destacar a atuação da SEMSI por meio do DMTT que, em 2021, passou a autuar infrações como as demonstradas anteriormente, por meio das gravações realizadas pelo da Centro de Controle e Operações (CCO) da Secretaria¹². Essa prática é embasada na Resolução 532/2015 do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) e pelo Art. 280 do CTB. Tal prática pode contribuir para a diminuição de manobras não permitidas nas vias do município, contribuindo com a segurança viária.

¹² <https://www.parauepebas.pa.gov.br/index.php/ultimas-noticias/5194-infracoes-de-transito-flagradas-por-videomonitoramento-agora-serao-autuadas.html>. Acesso em: 06. set. 2021.

6.5.5. EDUCAÇÃO NO TRÂNSITO

A educação no trânsito consiste em uma das estratégias que buscam contribuir com o aperfeiçoamento da segurança de pessoas em seus deslocamentos no município.

Dessa forma, é relevante apresentar ações estratégicas pautadas pela SEMSI e DMTT e realizadas no município recentemente. Inicialmente, é citada a “Operação Trânsito Seguro”¹³ realizada em agosto de 2021 que, entre outras práticas, realizou campanhas educativas a fim de potencializar ações de conscientização da população sobre fatores de risco de sinistros de trânsito. Nessas campanhas foram realizadas palestras, rodas de conversas, cursos, entre outras atividades, direcionadas, principalmente a motoristas de empresas de ônibus, moto taxistas, ciclistas, taxistas e entregadores de delivery.

Nesse mesmo sentido, após a referida operação, a SEMSI procedeu com a “Semana Nacional de Trânsito”¹⁴ que levou à população atividades por meio de palestras e blitz educativas com o objetivo de orientar os usuários das vias em relação ao respeito às faixas de pedestres, ao uso do celular no trânsito, ao cumprimento das regras de circulação impostas pela sinalização de trânsito e, ainda, cuidados com usuários vulneráveis, como pedestres e ciclistas.

6.6. ESTACIONAMENTOS

Esta seção aborda a temática de estacionamentos no município de Parauapebas e sua relação com a mobilidade urbana. Aqui são retratados conceitos e procedimentos de pesquisa relacionada ao tema, bem como os resultados alcançados em relação ao estudo da oferta e da demanda por

¹³ <https://www.parauapebas.pa.gov.br/index.php/ultimas-noticias/5470-governo-municipal-reforca-operacao-transito-seguro.html>. Acesso em: 20 set. 2021.

¹⁴ <https://www.parauapebas.pa.gov.br/index.php/ultimas-noticias/5626-prefeitura-inicia-acoes-da-semana-nacional-de-transito.html>. Acesso em 20 set. 2021.

estacionamentos no município e, por fim, as situações irregulares de estacionamento levantadas em campo.

6.6.1. PESQUISA DE ROTATIVIDADE

A pesquisa de rotatividade tem como objetivo estabelecer a rotatividade das vagas de estacionamento disponíveis em via pública, buscando subsidiar estudos sobre a ocupação ou ociosidade das vias públicas destinadas ao estacionamento de veículos privados, principalmente em áreas com grande demanda por vagas.

Desse modo, esse levantamento consistiu em mensurar a rotatividade das vagas e, assim, foram elencados, com apoio da SEMSI, pontos com demanda por estacionamento motivada principalmente pela concentração de comércios e serviços.

É importante salientar que em Parauapebas não há a cobrança por estacionamento em via pública, nem o controle de tempo em que um mesmo veículo pode ocupar a mesma vaga, ou seja, não apresenta aplicação de medidas de estacionamento rotativo. Também não se identificou, nos trechos selecionados, a demarcação por meio de sinalização viária das vagas na via e, dessa forma, os pesquisadores consideraram uma divisão lógica seguindo o espaço disponível e os veículos já estacionados quando do início da pesquisa.

As vagas em via pública no município não apresentam demarcação, conforme exemplo ilustrado na Figura 41 que demonstra a oferta de estacionamentos na Rua A, no Bairro Cidade Nova.

Figura 41 - Registro de estacionamentos Rua A - Cidade Nova



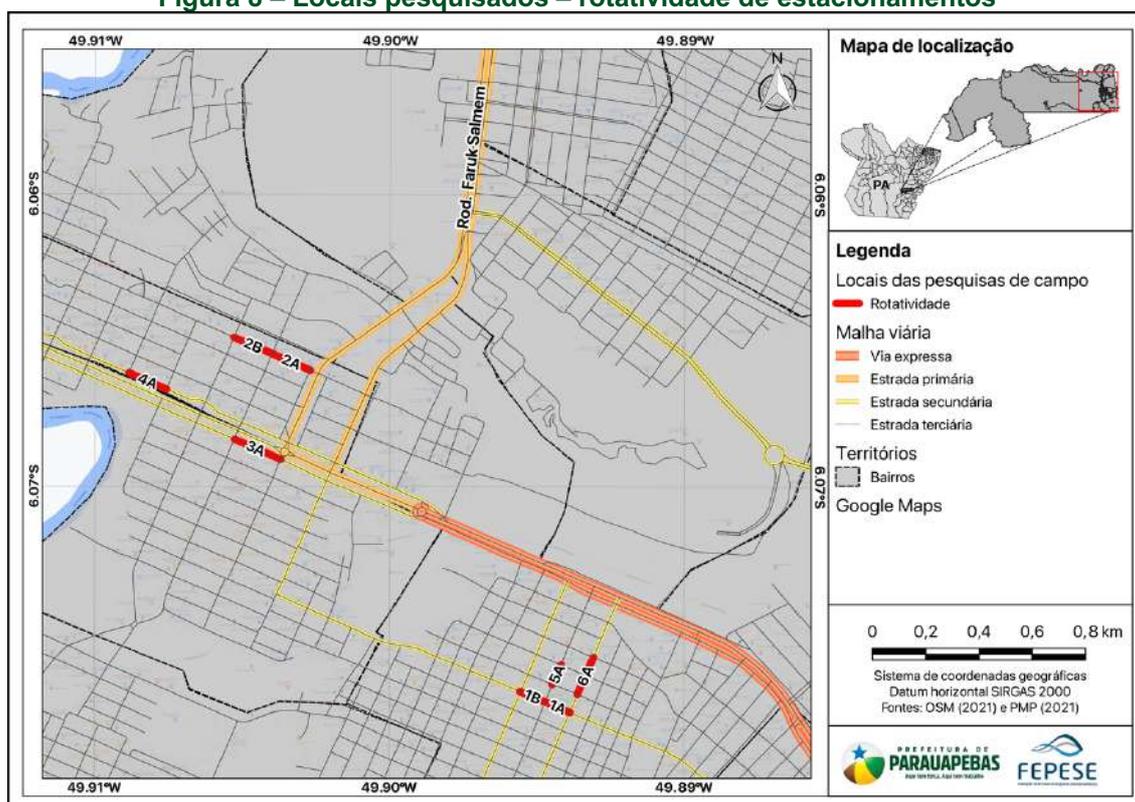
Fonte: Elaboração própria.

Foi identificado que o mesmo local onde apenas um veículo estaciona em determinado período, pode servir de estacionamento para diversas motocicletas em períodos anteriores ou posteriores. Dessa forma, para os casos em que ao início da pesquisa os locais continham um determinado número de motos, essas vagas foram subdivididas.

Por exemplo, se no começo da pesquisa, um determinado espaço, denominado vaga 1 era ocupado por cinco motocicletas, a vaga 1 foi subdividida em 1-A, 1-B, 1-C, 1-D e 1-E. Caso um automóvel passasse a ocupar o local designado em um período seguinte, considerou-se que esse ocupava toda a vaga 1.

As pesquisas foram realizadas em 09 de junho de 2021, nos períodos entre 08h00 e 10h00 e entre 11h00 e 13h00, em seis trechos distintos, cuja localização pode ser visualizada na Figura 8 e seus respectivos resultados são detalhados no Quadro 5.

Figura 8 – Locais pesquisados – rotatividade de estacionamentos



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 23 - Trechos pesquisados – rotatividade

| ID | Localização | N° de vagas ¹ | | Tempo Médio de Permanência (minutos) | Taxa de Ocupação (%) | Nível de Serviço |
|--------------|------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|--------------------------------------|----------------------|------------------|
| | | Motos | Carros | | | |
| 1A | Rua Sol Poente (entre R. do Comércio e Av. do Comércio) | 28 | 9 | 67 | 86% | E |
| 1B | Rua Sol Poente (entre R. do Comércio e Av. Tancredo Neves) | 14 | 6 | 65 | 74% | D |
| 2A | Rua A ² (entre R. 13 e R. 11) | 11 | 10 | 59 | 66% | D |
| 2B | Rua A ² (entre R. 11 e R. 10) | 23 | 5 | 66 | 79% | D |
| 3A | Rua F (entre R. 14 e R. 11) | 44 | 17 | 52 | 55% | C |
| 4A | Rua E (entre R. 9 e R. 8) | 82 | 8 | 58 | 59% | C |
| 5A | Rua do Comércio (entre R. Tiradentes e R. Ceará) | 66 | 0 | 82 | 93% | E |
| 6A | Avenida JK (entre R. Tiradentes e R. 24 de Março) | 45 | 18 | 47 | 65% | D |
| Total | | 313 | 73 | 62 | 72% | D |

¹ Quantidade de vagas utilizadas pelo tipo de veículo que as ocupavam no início da pesquisa
² Nesses trechos, a pesquisa foi realizada apenas do lado direito da via

Fonte: Elaboração própria.

Nele, é possível observar que os trechos com maior taxa de ocupação são 5A (Avenida do Comércio) e 1A (Rua Sol Poente), respectivamente, ambos com nível de serviço E. Esses locais possuem também o maior tempo de permanência nas vagas, de 82 e 67 minutos, respectivamente.

6.6.2. MAPEAMENTO DE POSSÍVEL DEMANDA POR ESTACIONAMENTO

As informações apresentadas no Capítulo 1 permitem identificar a concentração dos PGV e, assim, de possíveis instalações com demanda por estacionamento ao longo do município, podendo subsidiar análises sobre a demanda de vagas.

Ainda, apesar de não possuírem porte o suficiente para serem considerados polos geradores de viagem, alguns locais possuem alta concentração de atividades comerciais de pequeno porte, conforme apresentado no Capítulo 2. Assim, esses locais possuem alta demanda por estacionamentos, principalmente porque boa parte dos comércios de menor porte não possuem vagas de estacionamento privadas para seus clientes, os quais usufruem dos estacionamentos em vias públicas.

A partir das informações apresentadas, é possível observar que há elevada concentração de atividades não-residenciais e de PGV ao longo da PA-275, principalmente nos bairros Cidade Nova, União, Beira Rio e Rio Verde.

Além disso, foram identificados 20 bolsões de estacionamentos nos bairros Beira Rio, Cidade Nova e União, cujas localizações e quantitativos de vagas foram levantados por meio do *Google Street View*, e são apresentados no Quadro 24.

Quadro 24 - Descrição dos bolsões de estacionamento

| Bairro | Localização | Estimativa de vagas para carros |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|
| Beira Rio | Interseção entre Av. A e Av. E | 22 |
| Cidade Nova | Rua E (próximo à COPAC) | 9 ¹ |
| | Rua E (em frente à Caixa Econômica Federal) | 25 |
| | Rua E (em frente à Azul Cargo Express) | 56 |
| | Rua E (em frente ao Subway Cidade Nova) | 48 |
| | Rua E (em frente ao ponto de Moto-táxi) | 54 |
| | Rua E (em frente à R. Nove) | 55 |
| | Rua E (entre R. Dez e R. 14) | 150 ² |
| | Rua E (próximo ao Cartório Eleitoral) | 16 |
| | Rua E (em frente à R. 16) | 27 |
| | Rua E (em frente à R. 25 de Setembro) | 30 |
| | Rua Dez (entre R. D e R. B) | 27 |
| União | Rua F (em frente à R. 19) | 13 |
| | Rua F (entre a R. 19 e R. 16) | 18 |
| | Rua F (entre a R. 16 e R. 14) | 16 |
| | Rua F (ao lado do ponto de Taxi) | 30 |
| | Rua F (em frente ao Itaú) | 40 |
| | Rua F (em frente à R. G) | 7 |
| | Rua F (entre R. Quatro e R. Cinco) | 13 |
| | Rua F (entre R. Quatro e R. Três) | 17 |
| Total | | 673 |
| ¹ Vagas aparentemente destinadas à táxis | | |
| ² Estimativa prejudicada pela falta de visibilidade da área no <i>Google Street View</i> | | |

Fonte: Elaboração própria.

6.6.3. SITUAÇÕES IRREGULARES

Nesta subseção, são apresentadas algumas situações observadas em campo que ilustram a ocupação irregular de calçadas e ciclofaixas, assim como o estacionamento de veículos de carga em locais inadequados.

A Figura 86, a Figura 87 e a Figura 88 apresentam situações em que ocorre a ocupação irregular das calçadas. Essas situações podem, além de dificultar o deslocamento de pedestres nessas infraestruturas, impossibilitar o deslocamento de pessoas que utilizam cadeiras de roda, obrigando-as a utilizar

a via para tráfego motorizado, constituindo um problema de segurança viária para esses usuários.

Figura 86 - Ocupação irregular das calçadas na Rua Rio Azul (Beira Rio)



Fonte: Elaboração própria.

Figura 87 - Ocupação irregular das calçadas na Rua Dez (União)



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 88 apresenta também uma situação de ocupação irregular de veículos de carga e descarga na Rod. Faruk Salmen. Como essa via representa uma das principais vias de escoamento de tráfego do município, a grande quantidade de paradas, manobras, cargas e descargas desses veículos podem representar um problema no fluxo da via.

Figura 88 - Ocupação irregular de veículos de carga e nas calçadas na Rod. Faruk Salmen



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 89 ilustra a ocupação irregular da ciclofaixa existente na PA-160, em seu trecho localizado a norte da PA-275. É possível notar a ocupação de veículos de carga, assim como de veículos de passeio ao longo da ciclofaixa, mesmo com a existência de estacionamento nos empreendimentos lindeiros. A baixa qualidade da sinalização horizontal e inexistência da sinalização vertical no trecho podem ser catalisadores desse tipo de ocorrência, uma vez que não deixa clara a definição da ciclofaixa e pontos de acesso para os motoristas.

Figura 89 - Ocupação irregular de ciclofaixas na PA-160



Fonte: Elaboração própria.

7. TRANSPORTE A PÉ

Neste capítulo é apresentado o conceito de transporte a pé, sua importância nos deslocamentos urbanos e legislação pertinentes. Também são dispostas informações sobre aspectos relevantes desse modo, como acessibilidade, caminhabilidade e o relevo das vias na área urbana. Por último o capítulo trata da caracterização da situação existente em relação à infraestrutura das calçadas existentes, à demanda por deslocamentos a pé e às respostas da pesquisa on-line que dizem respeito ao transporte a pé.

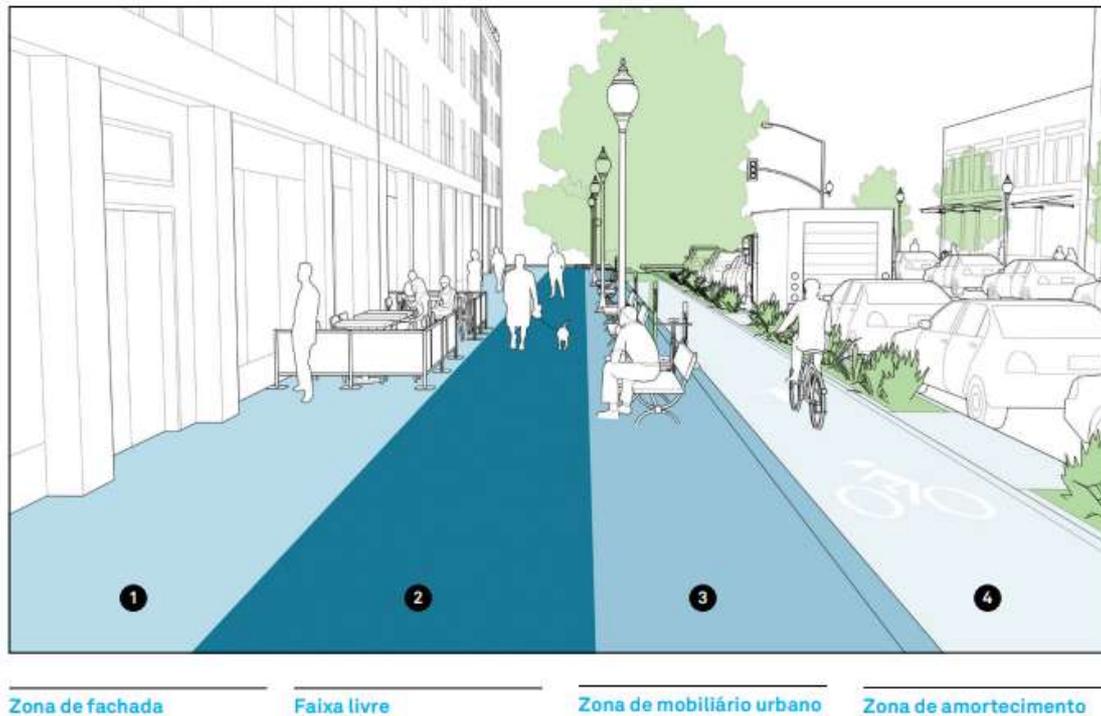
O trânsito nas ruas não é só composto por automóveis, mas também por diversos outros modos que circulam no ambiente urbano. Segundo o Relatório Geral de Mobilidade Urbana da ANTP (2020), os deslocamentos a pé são a base de todos os deslocamentos humanos e qualquer viagem depende dele, além de ser elemento estruturante para um sistema de mobilidade urbana funcional.

A mobilidade a pé tem potencial para transformar a vida nas cidades, por ser um modo econômico, saudável e sustentável. A PNMU, principal normativo sobre o tema no país e que objetiva a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território, tem como uma das diretrizes a prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados.

De acordo com o Guia Global de Desenho de Ruas, desenvolvido pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC, 2018), as calçadas desempenham um papel essencial na vida urbana das cidades. Como condutora de circulação e acesso de pedestres, elas estimulam a conectividade e promovem o caminhar.

Calçadas seguras, acessíveis e bem conservadas são um investimento fundamental e necessário para as cidades e têm se demonstrado uma grande contribuição para a saúde pública geral. Um desenho de calçada de alto nível pode encorajar as caminhadas ao torná-las mais atraentes. De acordo com o Guia, a Figura 90 apresenta o ideal de uma calçada.

Figura 90 - Desenho de calçada



Fonte: SENAC (2018).

De acordo com a NBR 9050 (ABNT, 2020), a largura da calçada pode ser dividida em três faixas de uso:

- » Faixa de serviço: serve para acomodar o mobiliário, os canteiros, as árvores e os postes de iluminação ou sinalização. Nas calçadas a serem construídas, recomenda-se reservar uma faixa de serviço com largura mínima de 0,70m;
- » Faixa livre ou passeio: destina-se exclusivamente à circulação de pedestres, deve ser livre de qualquer obstáculo, ter inclinação transversal até 3%, ser contínua entre lotes e ter no mínimo 1,20m de largura e 2,10m de altura livre;
- » Faixa de acesso: consiste no espaço de passagem da área pública para o lote. Esta faixa é possível apenas em calçadas com largura superior a 2,00m. Serve para acomodar a rampa de acesso aos lotes limítrofes sob autorização do município para edificações já construídas.

Jacobs (2011) afirma que manter a segurança urbana é uma função fundamental das cidades, na qual as ruas e calçadas representam seus órgãos mais vitais. Essas são os principais locais públicos de uma cidade e, por isso, uma rua movimentada é capaz de oferecer maior segurança do que uma rua deserta. Nesse sentido, no que diz respeito à segurança pública, a autora define

três características principais que as ruas e calçadas devem possuir: deve ser nítida a separação do espaço público do espaço privado, devem existir olhos para a rua e, por último, a calçada deve ter sempre usuários transitando nela, em todos os horários.

De acordo com o CTB, em seu Art. 68, a calçada é definida como “parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins”. Ainda no CTB, afirma-se que “nas áreas urbanas, quando não houver passeios ou quando não for possível a utilização destes, a circulação de pedestres será feita na pista de rolamento e com prioridade sobre os veículos, pelos bordos da pista, em fila única, exceto em locais proibidos pela sinalização e nas situações em que a segurança ficar comprometida”.

Já a PNMU afirma que um de seus princípios fundadores é a acessibilidade universal. A Lei Brasileira de Inclusão (LBI), Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, é destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

Em relação as legislações municipais, no Plano Diretor são definidas as diretrizes a que os programas, ações e investimentos, públicos e privados, no Sistema de Mobilidade devem ser orientados, dentre os quais está a promoção dos modos não motorizados como meio de transporte urbano, em especial o uso de bicicletas. O Plano Diretor dispõe, ainda, em seu Art. 240, sobre o programa de padronização de calçadas, no qual está previsto:

- I. elaborar e implementar legislação específica que define padrões e design de calçadas, leitos carroçáveis e estacionamentos, assim como as responsabilidades públicas e privadas;
- II. implementar programas de requalificação de calçadas nas áreas ocupadas da malha urbana;

- III. garantir a arborização das calçadas através da elaboração, regulamentação e implementação do Programa de Arborização¹⁵, este que deverá ser elaborado no prazo de até dois anos da publicação do Plano Diretor;
- IV. realizar constantes campanhas educativas que promovem o respeito ao pedestre a aos diversos portadores de necessidades especiais;
- V. exigir de proprietários de lotes ainda não edificados a execução de calçadas de acordo com padrões estabelecidos pela Administração Municipal.

7.1. ACESSIBILIDADE

Acessibilidade é ter a possibilidade de acessar um lugar de maneira segura e autônoma, sem nenhum tipo de barreira, beneficiando todas as pessoas, com ou sem deficiência. A rota acessível é aquela onde não se encontram obstruções, se trata de um caminho livre e contínuo.

A partir da Constituição Federal de 1988, surgiram leis que visam promover a acessibilidade no país, como a Lei nº 10.098 de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

O Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004 enfatiza a necessidade de atendimento prioritário às pessoas portadoras de deficiência, projetos arquitetônicos e urbanísticos acessíveis, acesso a comunicação e informação, e trouxe as normas técnicas da ABNT como parâmetros de acessibilidades a serem seguidos. Todos esses parâmetros estão reunidos na norma técnica da ABNT 9050 e tem como foco principal a acessibilidade em projetos, construções, instalações e adaptação de edificações.

A norma técnica 9050 conceitua a acessibilidade como uma possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e

¹⁵ Plano de Arborização é um documento que descreve as ações referentes à implantação, gestão, manutenção e monitoramento das árvores de um município.

tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.

A Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), pode ser dividida em três grandes partes: direitos fundamentais das pessoas com deficiência; garantia de acesso à informação e a comunicação; e punições frente aos descumprimentos dos direitos e das garantias estabelecidas.

De acordo com Gabrilli (2007), o Desenho Universal é capaz de transformar e democratizar a vida das pessoas em diversos e amplos aspectos, como infraestrutura urbana, prédios públicos, casas e até produtos utilizados no dia a dia. O desenho universal é o processo de criar os produtos que são acessíveis para todas as pessoas, independentemente de suas características pessoais, idade ou habilidades. Assim, criou-se sete princípios do desenho universal, que são mundialmente adotados para qualquer programa de acessibilidade plena:

- » Igualitário (Uso equiparável): são espaços, objetos e produtos que podem ser utilizados por pessoas com diferentes capacidades, tornando os ambientes iguais para todos;
- » Adaptável (Uso flexível): design de produtos ou espaços que atendem pessoas com diferentes habilidades e diversas preferências, sendo adaptáveis para qualquer uso;
- » Óbvio (Uso simples e intuitivo): de fácil entendimento para que uma pessoa possa compreender, independentemente de sua experiência, conhecimento, habilidades de linguagem, ou nível de concentração;
- » Conhecido (Informação de fácil percepção): quando a informação necessária é transmitida de forma a atender as necessidades do receptor, seja ela uma pessoa estrangeira, com dificuldade de visão ou audição;
- » Seguro (Tolerante ao erro): previsto para minimizar os riscos e possíveis consequências de ações acidentais ou não intencionais;
- » Sem esforço (Baixo esforço físico): para ser usado eficientemente, com conforto e com o mínimo de fadiga;
- » Abrangente (Dimensão e espaço para aproximação e uso): que estabelece dimensões e espaços apropriados para o acesso, o

alcance, a manipulação e o uso, independentemente do tamanho do corpo (obesos, anões etc.), da postura ou mobilidade do usuário (pessoas em cadeira de rodas, com carrinhos de bebê, bengalas etc.).

7.2. CAMINHABILIDADE

Caminhabilidade¹⁶, tradução para o termo em inglês Walkability, é de acordo com o Instituto de Transportes de Políticas e Desenvolvimento (ITDP, 2018) a medida em que as características do ambiente urbano favorecem a sua utilização para deslocamentos a pé. A caminhabilidade não está apenas atrelada ao fato de existir boas calçadas para o pedestre, mas passa por diversas questões, como as que estão ligadas a ocupação urbana e as tipologias de edificações.

De acordo com o Guia de Defesa da Mobilidade a Pé (CIDADEAPÉ, 2017) são elementos da rede de caminhabilidade: calçadas, faixas de pedestres, ruas compartilhadas, calçadas, passarelas, passagens subterrâneas, escadarias, galerias, estações de transporte público, placas de sinalização e orientação, praças e parques lineares, bancos, lixeiras e banheiros públicos.

O ITDP Brasil e o Instituto Rio Patrimônio da Humanidade (IRPH), em colaboração com a Pública Arquitetos, realizaram uma avaliação das condições dos espaços públicos para pedestres e o impacto das ações de requalificação.

Como resultado, foi criado o Índice de Caminhabilidade (iCam), cuja aplicação é baseada em três tipos de dados: dados primários levantados em pesquisa de campo; dados secundários coletados a partir de documentação preexistente; fotografias aéreas/satélite e recursos de georreferenciamento; e dados secundários coletados junto a agências públicas. O Quadro 25 apresenta as unidades de análise de fontes de dados para os indicadores e categorias que compõem o cálculo do índice.

¹⁶ Disponível em: <https://www.politize.com.br/caminhabilidade/>. Acesso em: 16 set. 2021.

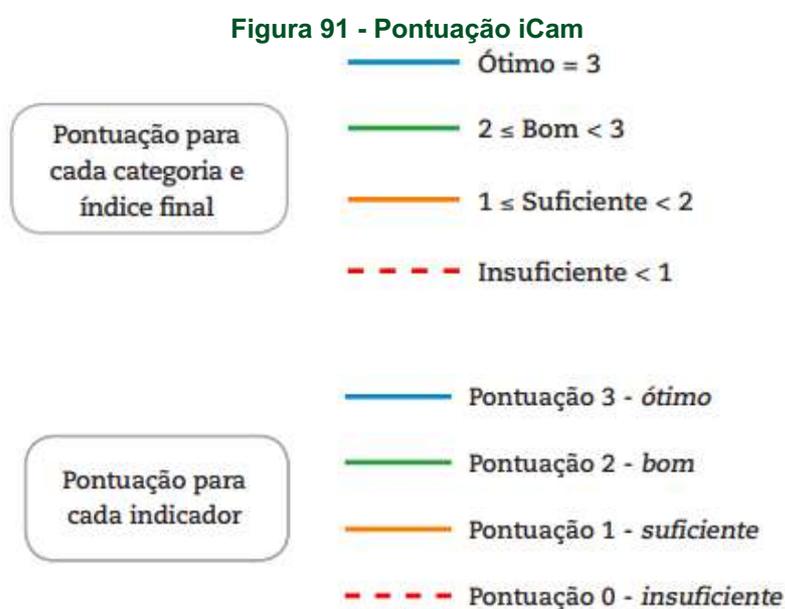


Quadro 25 - Unidades de análise para cálculo do Índice e fontes de dados

| Categorias | Indicadores | Unidades de análise para cálculo do Índice | | Fonte de dados primários | | Fonte de dados secundários | |
|-------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| | | Segmento de calçada | Face de quadra | Levantamento de campo, ambiente de circulação de pedestres | Levantamento de campo, ambiente construído | Fotografias aéreas/satélite e recursos de georreferenciamento | Documentos da administração pública |
| Calçada | Pavimentação | X | | X | | | |
| | Largura | X | | X | | | |
| Mobilidade | Dimensão da Quadra | X | | | | X | |
| | Distância a pé ao transporte | X | | | | X | X |
| Atração | Fachadas fisicamente permeáveis | | X | | X | | |
| | Fachadas visualmente ativas | | X | | X | | |
| | Uso público diurno e noturno | | X | | X | | |
| | Usos mistos | | X | | X | X | |
| Segurança Viária | Tipologia da rua | X | | X | | | X |
| | Travessias | X | | X | | | |
| Segurança Pública | Iluminação | X | | X | | | |
| | Fluxo de pedestres diurno e noturno | X | | X | | | |
| Ambiente | Sombra e abrigo | X | | X | | X | |
| | Poluição sonora | X | | X | | | |
| | Coleta de lixo e limpeza | X | | X | | | |

Fonte: Elaboração própria. Dados: ITDP Brasil (2018).

O iCam consiste na avaliação das condições relevantes para a caminhabilidade em cada segmento de calçada, a partir de seis categorias e 15 indicadores. Os segmentos de calçada recebem para cada indicador, categoria ou índice final uma pontuação de 0 (zero) a 3 (três), representando uma avaliação qualitativa da experiência do pedestre em insuficiente (0), suficiente (1), bom (2) ou ótimo (3) como demonstra a Figura 91. Após os segmentos de calçada receberem a pontuação de 0 (zero) a 3 (três) para cada indicador, os mesmos segmentos de calçada também recebem uma pontuação de 0 a 3 para cada categoria e para o iCam final, por meio de uma média simples entre as notas dos indicadores e categorias, respectivamente.



Fonte: ITDP Brasil (2018).

7.3. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE

Nesta seção é demonstrada a situação atual do transporte a pé em Parauapebas, em relação ao seu relevo, a sua infraestrutura, por meio do cálculo do iCam, a sua demanda, por meio dos resultados da Pesquisa OD e contagens de tráfego, e à opinião da população, por meio dos resultados da pesquisa on-line.

7.3.1. RELEVO

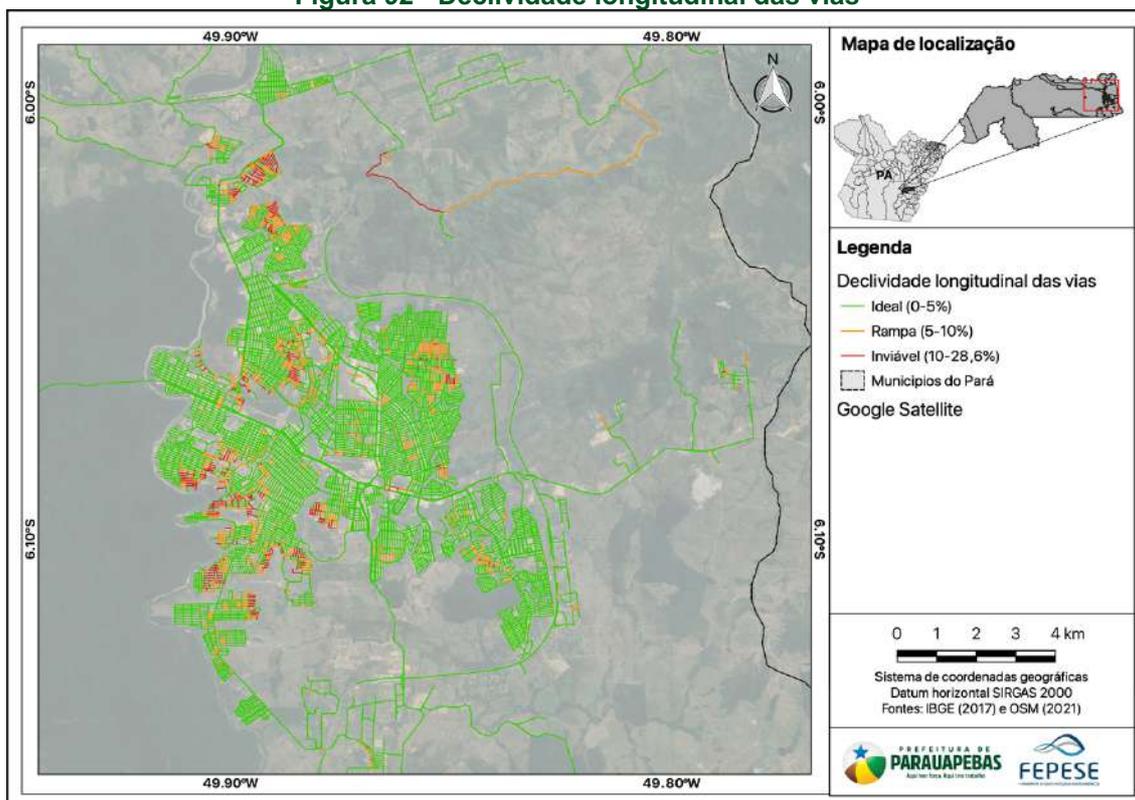
O transporte a pé é um modo ativo e, portanto, requer esforço físico de seus usuários. Caso uma viagem requiera maior esforço do que o usuário está disposto a realizar, são, usualmente, considerados outros modos para a realização de sua viagem. Nesse sentido, a investigação acerca do relevo das vias faz-se importante para compreender como esse fator pode aumentar o esforço necessário para realização de viagens a pé.

De forma geral, a inclinação ao longo da calçada deve acompanhar o restante da rua, de maneira contínua. A NBR 9050 normatiza os valores admissíveis de declividade e caminhabilidade e deslocamento de pessoas com a mobilidade reduzida da seguinte forma:

- » a inclinação ao longo da calçada deve acompanhar o restante da rua, de maneira contínua;
- » são consideradas rampas as superfícies de piso com declividade igual ou superior a 5%. Para inclinações superiores a 5%, deve ser atendido cálculos específicos da norma;
- » os desníveis de qualquer natureza devem ser evitados em rotas acessíveis;
- » eventuais desníveis no piso de até 5mm de altura dispensam tratamento especial.

A Figura 92 apresenta a declividade longitudinal das vias do município, as quais são classificadas segundo os valores indicados pela NBR 9050.

Figura 92 - Declividade longitudinal das vias



Fonte: Elaboração própria.

A área urbana do município possui 1.080,12 km de extensão de vias, dos quais mais de 82% dos trechos apresentam declividades ideais para o tráfego de pedestres. As vias consideradas como rampas somam 12% dos trechos, as quais devem atender critérios específicos de projeto para permitir o tráfego adequado de pedestres, e as vias que são consideradas inviáveis somam apenas 3,9% dos trechos, se localizando próximos aos limites externos dos bairros.

7.3.2. INFRAESTRUTURA DE CALÇADAS

Em imagens levantadas em campo, é possível evidenciar alguns detalhes das calçadas existentes no município como, por exemplo, na Figura 93, na qual consta um exemplo de passeio na Rua Rio Azul, nos limites entre os bairros Da Paz e Beira Rio. Nesse trecho, foi verificada a ocupação irregular de passeios por automóveis, a interrupção do passeio devido ao avanço da edificação à

direita, bem como a falta de pavimentação. Também pode-se notar a existência de esgoto a céu aberto na imagem, dificultando a locomoção na localidade.

Figura 93 - Registro de passeio - Rua Rio Azul



Fonte: Elaboração própria.

Na Rua E do Bairro Cidade Nova, é possível verificar, por meio da Figura 94, um exemplo da presença de rampa para acesso ao passeio, porém, do outro lado da via, após a travessia, o usuário defronta-se com o meio-fio alto.

Figura 94 - Registro de local para travessia PCD na Rua E - Cidade Nova



Fonte: Elaboração própria.

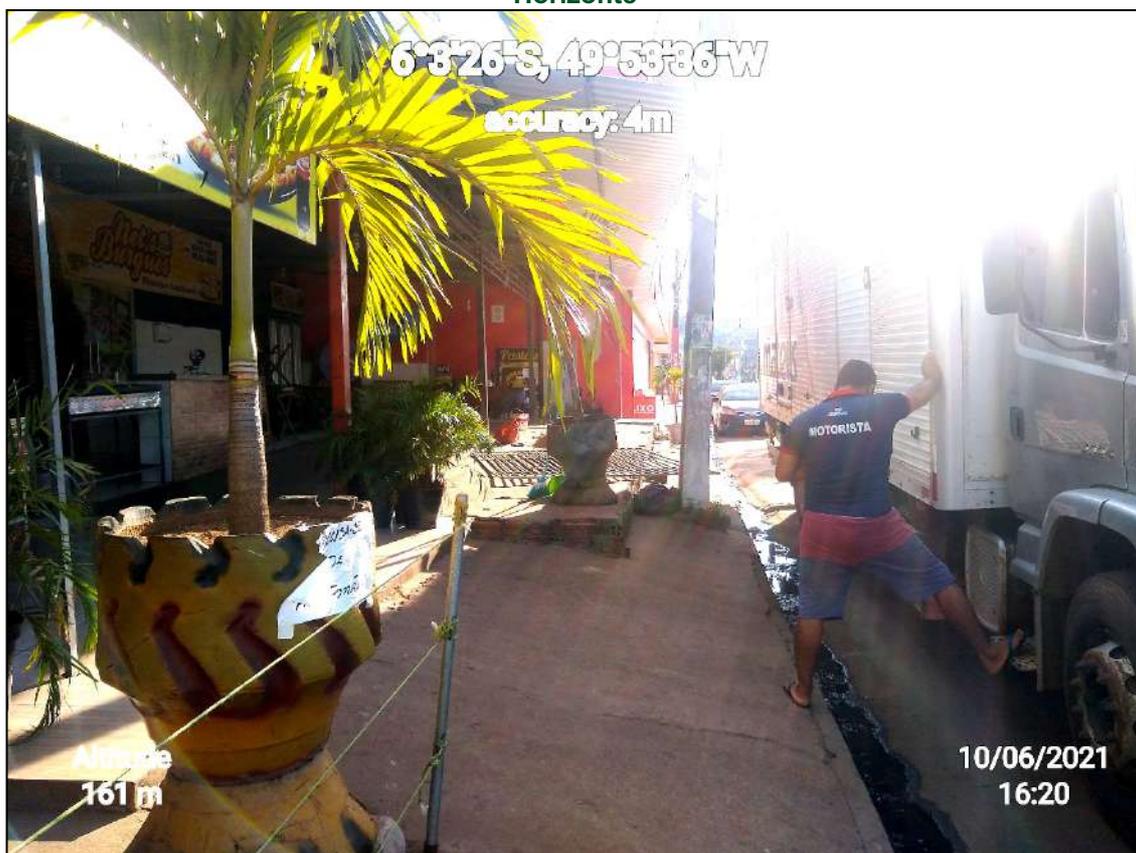
Outro detalhe pertinente é em relação à largura útil mínima, ou seja, a menor largura disponível para a circulação de pessoas em um passeio. Foi verificado em campo algumas situações com larguras bastante reduzidas, como demonstram os exemplos da Figura 95 e da Figura 96.

Figura 95 - Registro de largura útil mínima de passeio na Rua E - Cidade Nova



Fonte: Elaboração própria.

Figura 96 - Registro de largura útil mínima de passeio na Avenida Inglaterra – Novo Horizonte



Fonte: Elaboração própria.

O Quadro 26, a Figura 97 e a Figura 98 apresentam os resultados do iCam dos trechos em estudo. O quadro conta com o trecho em análise, sua respectiva localização, sentido e notas dos indicadores: largura, tipologia, sombra e abrigo, pavimentação, travessias, iluminação e por fim, a nota final do iCam. Os trechos receberam notas variadas, sendo que a nota final do iCam mais alta dada foi de 1,7 para os trechos 8C-1 e 8C-2, nota que vai de 0 a 3.

Quadro 26 - Resultados iCam

| Trecho | Localização | Sentido | Larg | Tipo | S&A | Pav | Trav | Ilu | iCam |
|--------|---------------------------|---------|------|------|-----|-----|------|-----|------|
| 1A-1 | Rua E (entre R. 4 e R. 5) | 4-5 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1,0 |
| 1A-2 | Rua E (entre R. 4 e R. 5) | 5-4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,7 |
| 1B-1 | Rua E (entre R. 5 e R. 6) | 5-6 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1,0 |
| 1B-2 | Rua E (entre R. 5 e R. 6) | 6-5 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,8 |
| 1C-1 | Rua E (entre R. 6 e R. 8) | 6-8 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,8 |
| 1C-2 | Rua E (entre R. 6 e R. 8) | 8-6 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,7 |
| 1D-1 | Rua E (entre R. 8 e R. 9) | 8-9 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,3 |

| Trecho | Localização | Sentido | Larg | Tipo | S&A | Pav | Trav | llu | iCam |
|--------|------------------------------------------------------|-------------------|------|------|-----|-----|------|-----|------|
| 1D-2 | Rua E (entre R. 8 e R. 9) | 9-8 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0,5 |
| 1E-1 | Rua E (entre R. 9 e R. 10) | 9-10 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1,0 |
| 1E-2 | Rua E (entre R. 9 e R. 10) | 10-9 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,3 |
| 1F-1 | Rua E (entre R. 10 e R. 11) | 10-11 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1,3 |
| 1F-2 | Rua E (entre R. 10 e R. 11) | 11-10 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,3 |
| 1G-1 | Rua E (entre R. 11 e R. 14) | 11-14 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1,0 |
| 1G-2 | Rua E (entre R. 11 e R. 14) | 14-11 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 |
| 2A-1 | Rua F (entre R. 4 e R. 5) | 4-5 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0,7 |
| 2A-2 | Rua F (entre R. 4 e R. 5) | 5-4 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0,5 |
| 2B-1 | Rua F (entre R. 5 e R. 6) | 5-6 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0,7 |
| 2B-2 | Rua F (entre R. 5 e R. 6) | 6-5 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1,2 |
| 2C-1 | Rua F (entre R. 6 e R. 9) | 6-9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 |
| 2C-2 | Rua F (entre R. 6 e R. 9) | 9-6 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0,8 |
| 2D-1 | Rua F (entre R. 9 e R. 10) | 9-10 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0,5 |
| 2D-2 | Rua F (entre R. 9 e R. 10) | 10-9 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0,7 |
| 2E-1 | Rua F (entre R. 10 e R. 11) | 10-11 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0,5 |
| 2E-2 | Rua F (entre R. 10 e R. 11) | 11-10 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0,8 |
| 2F-1 | Rua F (entre R. 11 e R. 14) | 11-14 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0,7 |
| 2F-2 | Rua F (entre R. 11 e R. 14) | 14-11 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0,8 |
| 3A-1 | Rua 14 (entre R. F e R. G) | F-G | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0,7 |
| 3A-2 | Rua 14 (entre R. F e R. G) | G-F | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1,0 |
| 3B-1 | Rua 14 (entre R. G e R. H) | G-H | 2 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1,2 |
| 3B-2 | Rua 14 (entre R. G e R. H) | H-G | 2 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1,3 |
| 3C-1 | Rua 14 (entre R. H e R. I) | H-I | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 |
| 3C-2 | Rua 14 (entre R. H e R. I) | I-H | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 | 0 | 1,2 |
| 4A-1 | Rua Paraíba (entre Av. Goiás e R. Pará) | Goiás-Pará | 3 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1,3 |
| 4A-2 | Rua Paraíba (entre Av. Goiás e R. Pará) | Pará-Goiás | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0,7 |
| 5A-1 | Avenida Pará (entre R. Paraíba e R. Macapá) | Paraíba-Macapá | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,3 |
| 5A-2 | Avenida Pará (entre R. Paraíba e R. Macapá) | Macapá-Paraíba | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0,5 |
| 6A-1 | Rua Macapá (entre Av. Goiás e Av. Pará) | Goiás-Pará | 3 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1,2 |
| 6A-2 | Rua Macapá (entre Av. Goiás e Av. Pará) | Pará-Goiás | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,5 |
| 7A-1 | Avenida Goiás (entre R. Macapá e R. Paraíba) | Macapá-Paraíba | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0,5 |
| 7A-2 | Avenida Goiás (entre R. Macapá e R. Paraíba) | Paraíba-Macapá | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0,5 |
| 7B-1 | Avenida Goiás (entre R. Paraíba e R. Gonçalves Dias) | Paraíba-Gonçalves | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0,5 |
| 7B-2 | Avenida Goiás (entre R. Paraíba e R. Gonçalves Dias) | Gonçalves-Paraíba | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 |

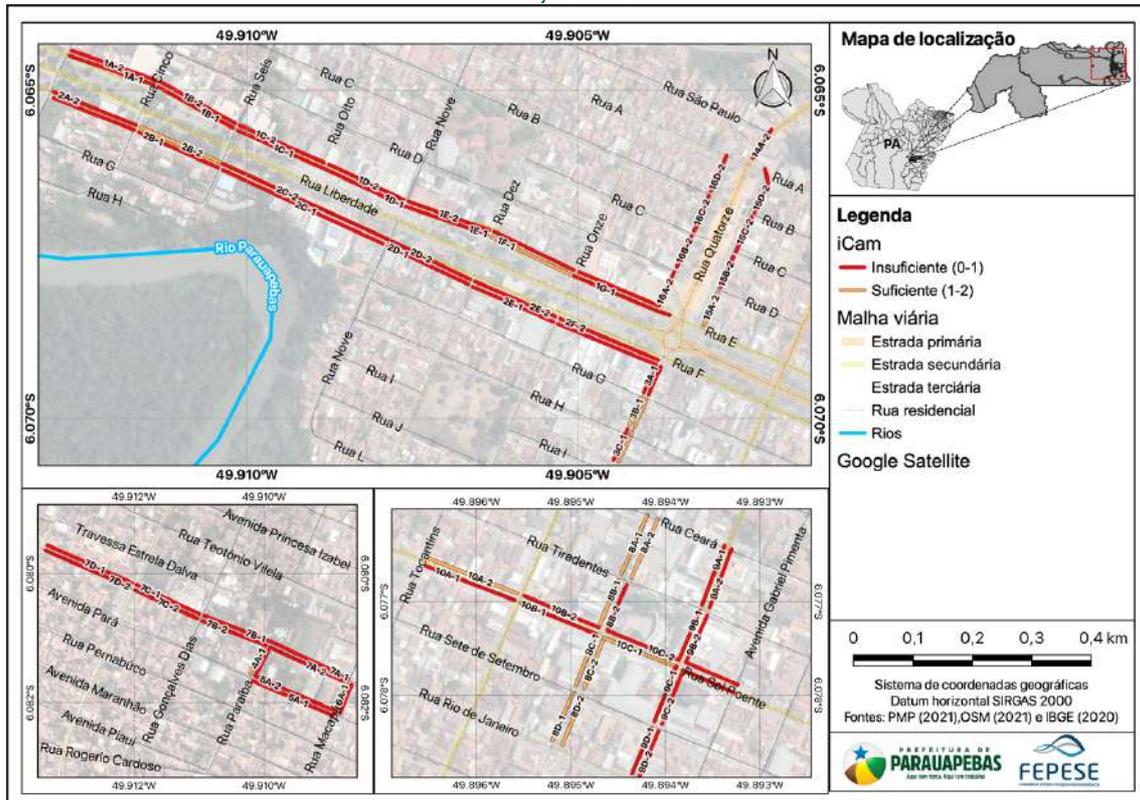
| Trecho | Localização | Sentido | Larg | Tipo | S&A | Pav | Trav | Ilu | iCam |
|--------|-----------------------------------------------------------------|--------------------|------|------|-----|-----|------|-----|------|
| 7C-1 | Avenida Goiás (entre R. Gonçalves Dias e R. Vinicius Moraes) | Gonçalves-Vinicius | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 |
| 7C-2 | Avenida Goiás (entre R. Gonçalves Dias e R. Vinicius Moraes) | Vinicius-Gonçalves | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0,8 |
| 7D-1 | Avenida Goiás (entre R. Vinicius Moraes e R. Santa Catarina) | Vinicius-Catarina | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 |
| 7D-2 | Avenida Goiás (entre R. Vinicius Moraes e R. Santa Catarina) | Catarina-Vinicius | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 |
| 8A-1 | Rua do Comércio (entre R. Ceará e R. Tiradentes) | Ceará-Tiradentes | 3 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1,5 |
| 8A-2 | Rua do Comércio (entre R. Ceará e R. Tiradentes) | Tiradentes-Ceará | 3 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1,2 |
| 8B-1 | Rua do Comércio (entre R. Tiradentes e R. Sol Poente) | Tiradentes-Sol | 3 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1,2 |
| 8B-2 | Rua do Comércio (entre R. Tiradentes e R. Sol Poente) | Sol-Tiradentes | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0,7 |
| 8C-1 | Rua do Comércio (entre R. Sol Poente e R. Sete de Setembro) | Sol-Setembro | 3 | 1 | 3 | 3 | 0 | 0 | 1,7 |
| 8C-2 | Rua do Comércio (entre R. Sol Poente e R. Sete de Setembro) | Setembro-Sol | 3 | 1 | 3 | 3 | 0 | 0 | 1,7 |
| 8D-1 | Rua do Comércio (entre R. Sete de Setembro e R. Rio de Janeiro) | Setembro-Janeiro | 3 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1,5 |
| 8D-2 | Rua do Comércio (entre R. Sete de Setembro e R. Rio de Janeiro) | Janeiro-Setembro | 2 | 1 | 3 | 3 | 0 | 0 | 1,5 |
| 9A-1 | Rua JK (entre R. Ceará e R. Tiradentes) | Ceará-Tiradentes | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0,8 |
| 9A-2 | Rua JK (entre R. Ceará e R. Tiradentes) | Tiradentes-Ceará | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1,0 |
| 9B-1 | Rua JK (entre R. Tiradentes e R. Sol Poente) | Tiradentes-Sol | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0,8 |
| 9B-2 | Rua JK (entre R. Tiradentes e R. Sol Poente) | Sol-Tiradentes | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0,5 |
| 9C-1 | Rua JK (entre R. Sol Poente e R. Sete de Setembro) | Sol-Setembro | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0,5 |
| 9C-2 | Rua JK (entre R. Sol Poente e R. Sete de Setembro) | Setembro-Sol | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1,0 |
| 9D-1 | Rua JK (entre R. Sete de Setembro e R. Rio de Janeiro) | Setembro-Janeiro | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1,0 |
| 9D-2 | Rua JK (entre R. Sete de Setembro e R. Rio de Janeiro) | Janeiro-Setembro | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0,8 |
| 10A-1 | Rua Sol Poente (entre Av. Tocantins e Av. Tancredo Neves) | Tocantins-Tancredo | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0,7 |
| 10A-2 | Rua Sol Poente (entre Av. Tocantins e Av. Tancredo Neves) | Tancredo-Tocantins | 3 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1,2 |

| Trecho | Localização | Sentido | Larg | Tipo | S&A | Pav | Trav | llu | iCam |
|--------|------------------------------------------------------------|---------------------|------|------|-----|-----|------|-----|------|
| 10B-1 | Rua Sol Poente (entre Av. Tancredo Neves e R. do Comércio) | Tancredo-Comércio | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1,0 |
| 10B-2 | Rua Sol Poente (entre Av. Tancredo Neves e R. do Comércio) | Comércio-Tancredo | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0,7 |
| 10C-1 | Rua Sol Poente (entre R. do Comércio e R. JK) | Comércio-JK | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 | 0 | 1,2 |
| 10C-2 | Rua Sol Poente (entre R. do Comércio e R. JK) | JK-Comércio | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0,7 |
| 10D-1 | Rua Sol Poente (entre R. JK e Av. Gabriel Pimenta) | JK-Pimenta | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0,7 |
| 10D-2 | Rua Sol Poente (entre R. JK e Av. Gabriel Pimenta) | Pimenta-JK | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0,5 |
| 11A-1 | Rua dos Ipês (entre Av. B e Av. C5) | B-C5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,3 |
| 11A-2 | Rua dos Ipês (entre Av. B e Av. C5) | C5-B | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,3 |
| 11B-1 | Rua dos Ipês (entre Av. C5 e Av. C7) | C5-C7 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,3 |
| 11C-1 | Rua dos Ipês (entre Av. C7 e Av. C) | C7-C | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,3 |
| 11C-2 | Rua dos Ipês (entre Av. C7 e Av. C) | C-C7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 |
| 12A-1 | Rua Amsterdam (entre R. Launde e R. Gibraltar) | Launde-Gibraltar | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,3 |
| 12A-2 | Rua Amsterdam (entre R. Launde e R. Gibraltar) | Gibraltar-Launde | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,3 |
| 12B-1 | Rua Amsterdam (entre R. Gibraltar e R. Estocolmo) | Gibraltar-Estocolmo | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,5 |
| 12B-2 | Rua Amsterdam (entre R. Gibraltar e R. Estocolmo) | Estocolmo-Gibraltar | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,3 |
| 12C-1 | Rua Amsterdam (entre R. Estocolmo e R. Cairo) | Estocolmo-Cairo | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,3 |
| 12C-2 | Rua Amsterdam (entre R. Estocolmo e R. Cairo) | Cairo-Estocolmo | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0,7 |
| 13A-1 | Avenida Inglaterra (entre R. Estocolmo e R. Dakar) | Estocolmo-Dakar | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0,8 |
| 13A-2 | Avenida Inglaterra (entre R. Estocolmo e R. Dakar) | Dakar-Estocolmo | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1,0 |
| 13B-1 | Avenida Inglaterra (entre R. Dakar e R. Caiena) | Dakar-Caiena | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0,5 |
| 13B-2 | Avenida Inglaterra (entre R. Dakar e R. Caiena) | Caiena-Dakar | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0,7 |
| 13C-1 | Avenida Inglaterra (entre R. Caiena e R. Caracas) | Caiena-Caracas | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0,5 |
| 13C-2 | Avenida Inglaterra (entre R. Caiena e R. Caracas) | Caracas-Caiena | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0,8 |
| 14A-2 | Rua 14 (entre R. A e R. São Paulo) | SP-A | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0,7 |
| 15A-2 | Rua 15 (entre R. E e R. D) | E-D | 3 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1,2 |
| 15B-2 | Rua 15 (entre R. D e R. C) | D-C | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0,8 |
| 15C-2 | Rua 15 (entre R. C e R. B) | C-B | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,3 |
| 15D-2 | Rua 15 (entre R. B e R. A) | B-A | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,3 |

| Trecho | Localização | Sentido | Larg | Tipo | S&A | Pav | Trav | Ilu | iCam |
|--------|----------------------------|---------|------|------|-----|-----|------|-----|------|
| 16A-2 | Rua 13 (entre R. E e R. D) | D-E | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0,5 |
| 16B-2 | Rua 13 (entre R. D e R. C) | C-D | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0,5 |
| 16C-2 | Rua 13 (entre R. C e R. B) | B-C | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2 |
| 16D-2 | Rua 13 (entre R. B e R. A) | A-B | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,3 |

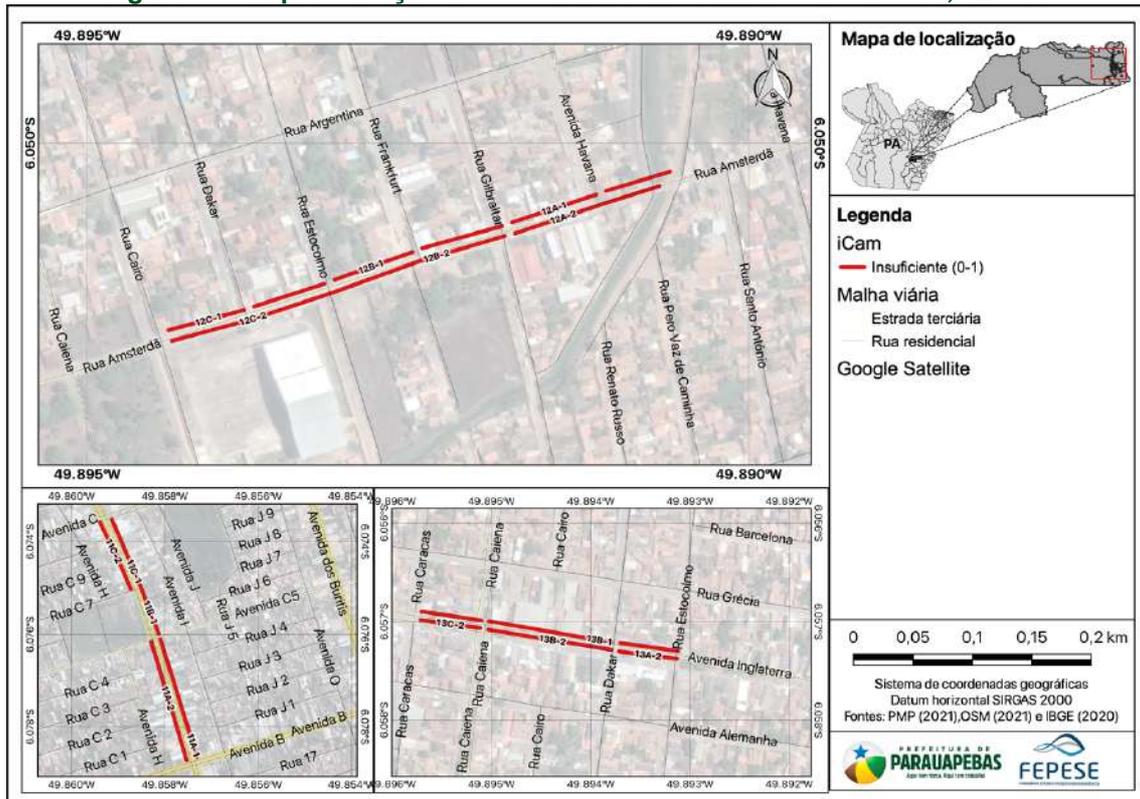
Fonte: Elaboração própria.

Figura 97 - Representação dos resultados do iCam nos trechos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15 e 16



Fonte: Elaboração própria.

Figura 98 - Representação dos resultados do iCam nos trechos 11, 12 e 13



Fonte: Elaboração própria.

Todos os trechos apresentados receberam nota 0 para o indicador de travessia e no indicador de iluminação, quatro trechos receberam nota 1 e todo o restante recebeu a nota 0.

O indicador de sombra e abrigo é relacionado à arborização e sombreamento por marquises ou edificações das calçadas. No quadro apresentado pode-se perceber que 60% dos trechos apresentam nota 0 para este indicador, fato que auxilia a não utilização das calçadas como meio de transporte devido às altas temperaturas do município.

7.3.3. DESLOCAMENTOS A PÉ

De acordo com o Relatório Geral de Mobilidade Urbana da ANTP (2020), houve em média, 41% de deslocamentos a pé nos centros urbanos com população entre 100 e 250 mil habitantes no ano de 2018. Em Parauapebas, o total de viagens a pé em um dia foi de 27.770, representando 16,22% do total de viagens diárias feitas no município

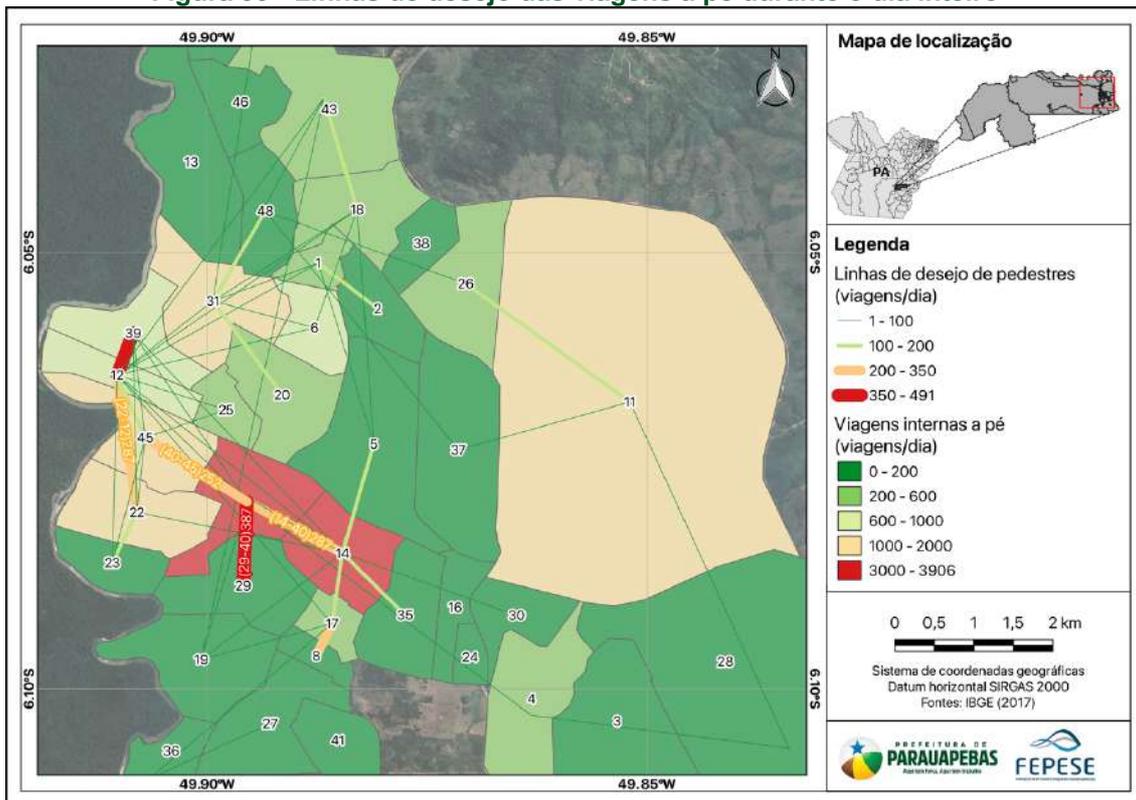
O mapa apresentado na Figura 99 apresenta as linhas de desejo das viagens realizadas a pé. Essas linhas representam a quantidade de viagens

realizadas entre as zonas de tráfego, bem como a quantidade de viagens ocorridas no espaço interno dessas zonas.

Foi identificado que 43% das viagens de pedestres ocorrem dentro do mesmo bairro, com destaque para os bairros Da Paz e Rio Verde, com 3.906 e 3.628 viagens, respectivamente. Para viagens entre bairros distintos, destaca-se a quantidade de viagens entre os bairros Primavera e Cidade Nova, com cerca de 500 viagens, as quais têm como principal motivo de deslocamento o trabalho.

O total de viagens a pé em um dia típico, identificado na Pesquisa OD, foi de 27.770, representando 16,22% do total de viagens feitas no município. O bairro com maior quantidade de viagens de origem e destino foi o Da Paz com 4.915 e 4.806 viagens, respectivamente.

Figura 99 - Linhas de desejo das viagens a pé durante o dia inteiro



Fonte: Elaboração própria.

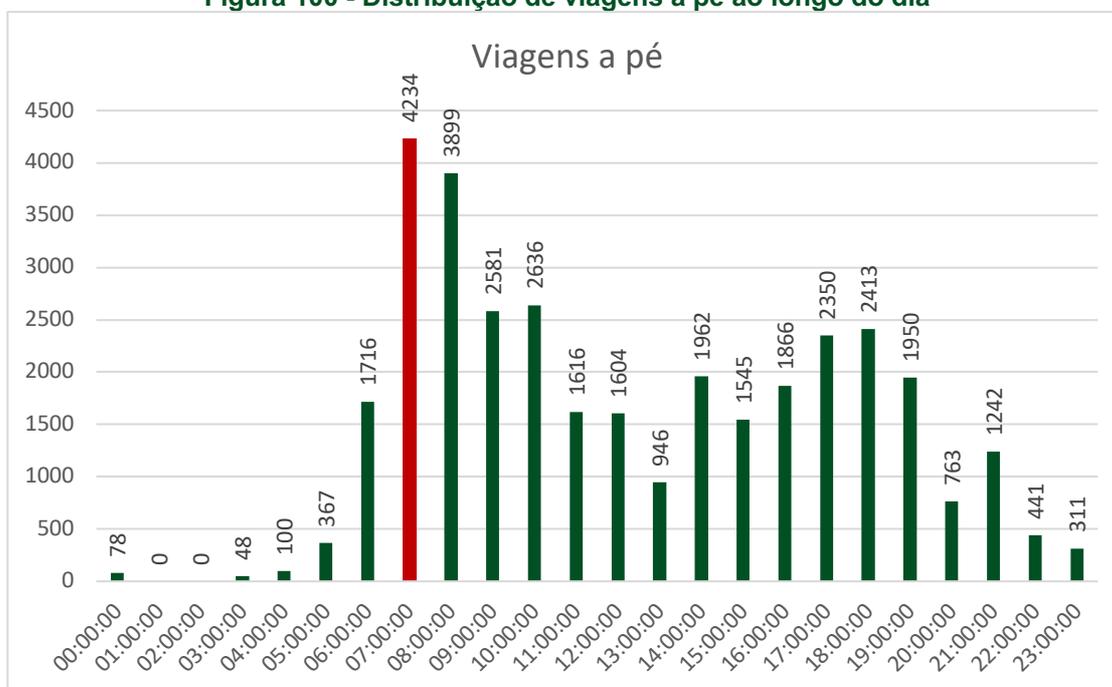
No mapa, é possível notar as espessas linhas de desejo, em vermelho, relacionando os bairros Cidade Nova e Primavera, assim como os bairros Rio Verde e Nova Vida. Ainda, são destacadas as viagens representadas por linhas

de desejo laranja claro, entre os bairros de Cidade Nova com Liberdade I, União com Rio Verde, Rio Verde com Da Paz e Guanabara com Caetanópolis.

Os bairros com maior número de deslocamentos internos a pé são os bairros de Da Paz e Rio Verde, seguido pelos bairros de Novo Horizonte, União, Liberdade I e Cidade Jardim. É possível notar a maior quantidade de viagens internas do que viagens entre diferentes zonas de tráfego.

Na Figura 100 é apresentada a quantidade de viagens a pé ao longo de um dia. Nela pode-se perceber os horários de pico na parte da manhã e mais disperso no restante do dia. A maior quantidade de viagens ocorre por volta das 07h00min, com 4.234 viagens e em torno das 08h00min, com 3.899 viagens.

Figura 100 - Distribuição de viagens a pé ao longo do dia



Fonte: Elaboração própria.

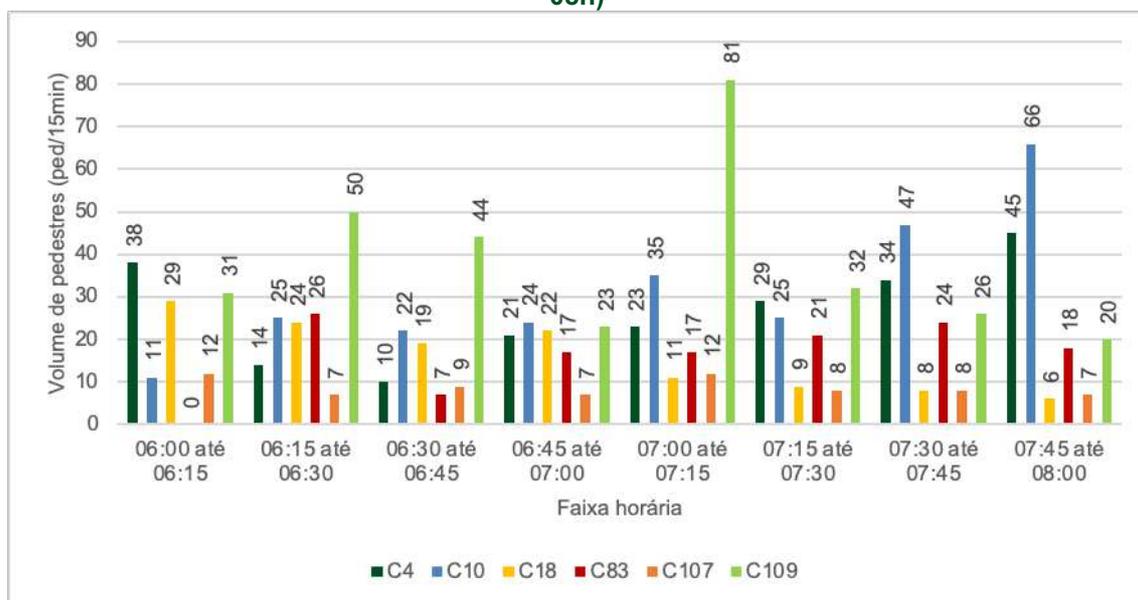
No Quadro 27, são apresentadas as câmeras onde foram realizadas as contagens de tráfego nos bairros Cidade Nova, Beira Rio, Vila Rica, Cidade Jardim e Esplanada. Na Figura 101 e na Figura 102 são apresentados os resultados das contagens de pedestres nos horários das 06h00min às 08h00min da manhã e das 17h00min às 19h00min da tarde, respectivamente, nessas câmeras.

Quadro 27 - Identificação dos postos (câmeras) de contagem de tráfego

| Nº câmera | Endereço | Bairro | Período de contagem |
|-----------|---------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------|
| 4 | Rua E, entre Rua Nove e Rua Oito | Cidade Nova | Horários de pico (06:00-08:00 e 17:00-19:00) |
| 10 | Rua F, entre Rua Dez e Rua Nove | Cidade Nova | Horários de pico (06:00-08:00 e 17:00-19:00) |
| 18 | PA-275, entre Av. Santa Marta e Av. São Francisco | Beira Rio | Horários de pico (06:00-08:00 e 17:00-19:00) |
| 46 | Interseção entre PA-160 e Rod. Faruk Salmem | Vila Rica | Horários de pico (06:00-08:00 e 17:00-19:00) |
| 83 | Av. dos Ipês, entre Av. D e Rua D10 | Cidade Jardim | Horários de pico (06:00-08:00 e 17:00-19:00) |
| 109 | PA-275, na rótula com a Rua Quatorze | Cidade Nova | Horários de pico (06:00-08:00 e 17:00-19:00) |
| 107 | Interseção entre PA-160 e PA-275 | Esplanada | Dia inteiro (06:00-22:00) |

Fonte: Elaboração própria

Figura 101 - Resultados das contagens de pedestres no período de pico da manhã (06h - 08h)



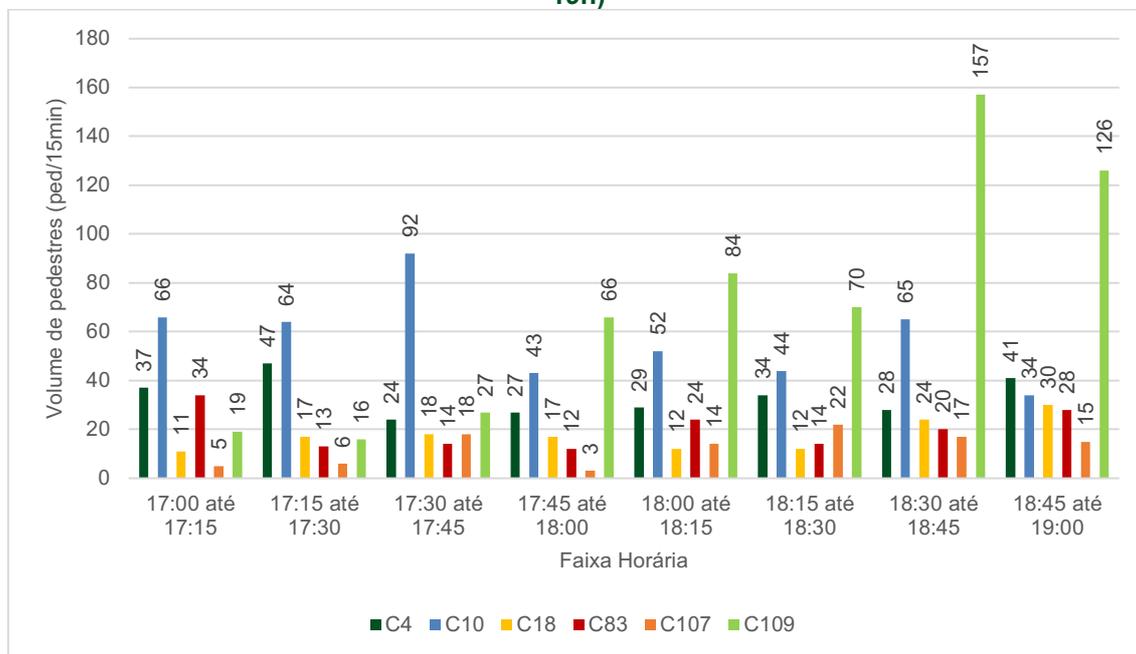
Fonte: Elaboração própria.

Pode-se perceber um pico de pedestres na câmera 109 (PA-275, na interseção com a Rua Quatorze) no intervalo das 07h00min às 07h15min, com 81 pedestres. A câmera 107 (Interseção entre PA-160 e PA-275) não apresentou picos muito evidentes. Também é notável o crescimento da quantidade de pessoas na câmera 10 (Rua F, entre Rua Dez e Rua Nove) ao longo do pico da manhã.

A Figura 102 apresenta os dados para a faixa horária entre 17h00min e 19h00min. Nela, nota-se o maior pico na câmera 109 com 157 pessoas das

18h30min às 18h45min. A câmera 10 apresentou um volume acima de 30 pessoas em todos os horários.

Figura 102 – Resultados das contagens de pedestres no período de pico da tarde (17h - 19h)



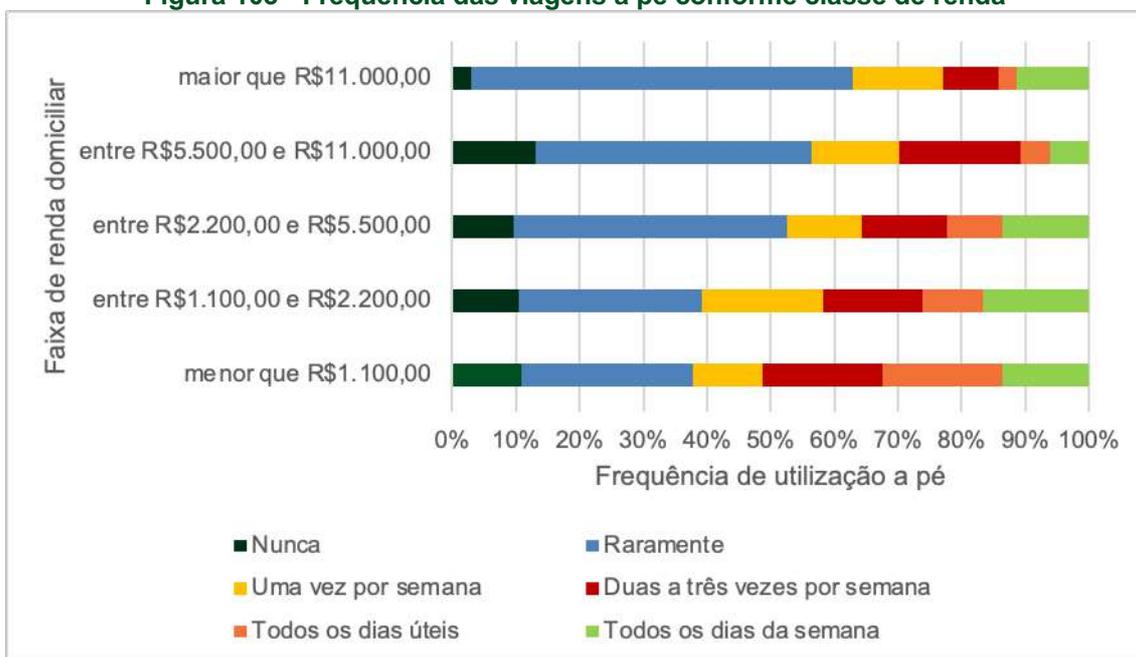
Fonte: Elaboração própria.

Os resultados indicam uma maior concentração de deslocamentos no bairro Cidade Nova, conforme os dados extraídos das câmeras 10 e 109, principalmente, reforçando a demanda por infraestrutura adequada nesta região.

7.3.4. RESULTADOS DA PESQUISA ON-LINE SOBRE OS DESLOCAMENTOS A PÉ

Como apresentado no Capítulo 1, a pesquisa on-line realizada teve como objetivo incentivar a participação popular, coletando a opinião da população sobre a cidade, e compreender a preferência e frequência de usos dos modos de deslocamento disponíveis em Parauapebas, captando as respostas de 526 participantes. A Figura 103 exibe a frequência das viagens feitas a pé entre as diferentes classes de renda dos respondentes.

Figura 103 - Frequência das viagens a pé conforme classe de renda

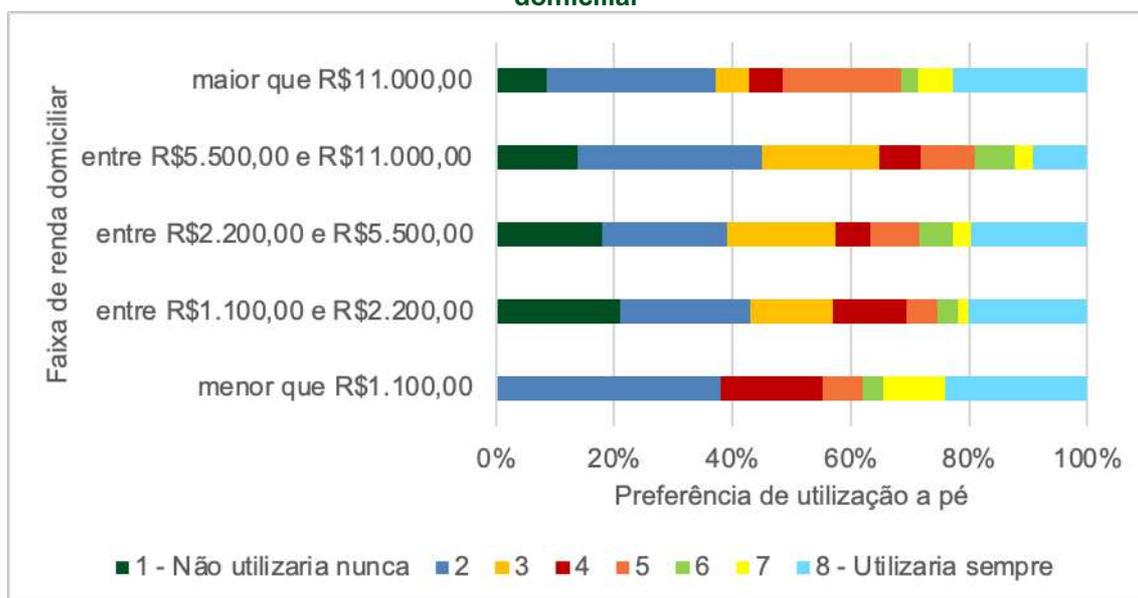


Fonte: Elaboração própria.

É possível perceber que os respondentes com renda domiciliar maior que R\$11.000,00 fazem viagens a pé com menor frequência, sendo que a frequência diminui com o aumento da renda domiciliar. Pelo gráfico apresentado, nota-se que a maior parcela dos respondentes raramente realiza viagens a pé ao longo do dia.

A Figura 104 apresenta as respostas dos participantes da pesquisa em relação à preferência pela utilização do transporte a pé. Foi solicitado aos respondentes que indicassem a sua preferência numa escala de 1 a 8, com o valor 1 representando “Não utilizaria nunca” e 8 representando “utilizaria sempre”.

Figura 104 - Preferência pela utilização do transporte a pé conforme faixa de renda domiciliar



Fonte: Elaboração própria.

A preferência pelo transporte a pé não possui relação clara com as faixas de renda domiciliar, uma vez que as médias ponderadas dos valores atribuídos à preferência resultaram em 4,66 para os respondentes com renda domiciliar abaixo de R\$1.100,00, em 3,77 para faixa de renda entre R\$1.100,00 e R\$2.200,00, em 3,93 para faixa de renda entre R\$2.200,00 e R\$5.500,00, em 3,45 para faixa de renda entre R\$5.500,00 e R\$11.000,00, e em 4,46 para respondentes com renda domiciliar acima de R\$11.000,00.

Assim, é possível perceber que a menor e maior faixa de renda são aquelas que declararam maior preferência pelo transporte a pé. Contudo, para as demais faixas de renda, a média apresentou valor inferior à metade da escala considerada, representando uma preferência por outros modos em detrimento do transporte a pé para realização de seus deslocamentos.

Sobre a possibilidade de alteração do modo principal de transporte, apesar de 66,7% dos respondentes apresentarem propensão à alteração do modo de transporte principal, apenas cerca de 1% dos respondentes passariam a usar o transporte a pé.

Além disso, nas perguntas sobre a opinião dos respondentes acerca do município e dos bairros em que residem, foram identificadas diversas respostas que mencionavam as calçadas, principalmente no que toca a necessidade de

melhoria da infraestrutura de calçadas em relação à padronização, acessibilidade, segurança e arborização.

8. TRANSPORTE POR BICICLETAS

Neste capítulo é apresentado o transporte feito por bicicleta, legislação acerca do assunto, sua importância e questões sobre o relevo. Por último é demonstrada a caracterização da situação existente, abrangendo a infraestrutura disponível para bicicletas e a análise dos deslocamentos realizados por esse modo.

O transporte por bicicletas é um modo não motorizado, realizado por meio de esforço humano. Apesar dos benefícios causados ao indivíduo e ao coletivo, pela diminuição de congestionamentos, poluição atmosférica e sonora, a falta de infraestrutura adequada e segura para esse tipo de deslocamento pode representar uma série de riscos para seus usuários.

De acordo com levantamentos bibliográficos feitos por Caldeira (2019), o uso da bicicleta também depende de características individuais como renda, idade, gênero e condicionamento físico, além de características socioculturais como a imagem da bicicleta como modo de transporte e cultura de seu uso. Essas características vêm de encontro aos custos dos modos de transporte disponíveis para realização do deslocamento, assim como sua qualidade, capacidade e políticas de incentivo ofertadas para estes modos.

Em 1997, o CTB dispôs, em seu Art. 58, que os pedestres possuem prioridade sobre ciclistas e os ciclistas têm prioridade sobre os demais veículos. Assim, define que, “nas vias urbanas e nas rurais de pista dupla, a circulação de bicicletas deverá ocorrer, quando não houver ciclovia, ciclofaixa, ou acostamento, ou quando não for possível a utilização destes, nos bordos da pista de rolamento, no mesmo sentido de circulação regulamentado para a via, com preferência sobre os veículos automotores”. Ainda, prevê no Art. 59 que a circulação de bicicletas nos passeios será permitida desde que “autorizado e devidamente sinalizado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre a via”.

Já na PNMU, é ressaltada a prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado como diretrizes.

No Plano Diretor de Parauapebas, no Art. 237, em acordo com a PNMU, são estabelecidas diretrizes de “promoção dos modos não motorizados como meio de transporte urbano, em especial o uso de bicicletas, por meio da criação de uma rede estrutural cicloviária”, e a complementação, ajuste e melhoria do sistema cicloviário.

Ainda, o Plano Diretor define que o Sistema de Transporte Público deverá garantir melhorias, dentre as quais destaca-se, conforme Art. 239, a “priorização do transporte coletivo de qualidade, as calçadas acessíveis e as ciclovias e ciclofaixas, ao invés do transporte motorizado individual”, e a promoção da criação de “rede cicloviária integrada com o sistema de transporte público, visando estabelecer uma malha contínua destinada à utilização, tanto para o lazer, quanto para o deslocamento casa-trabalho, casa-escola”.

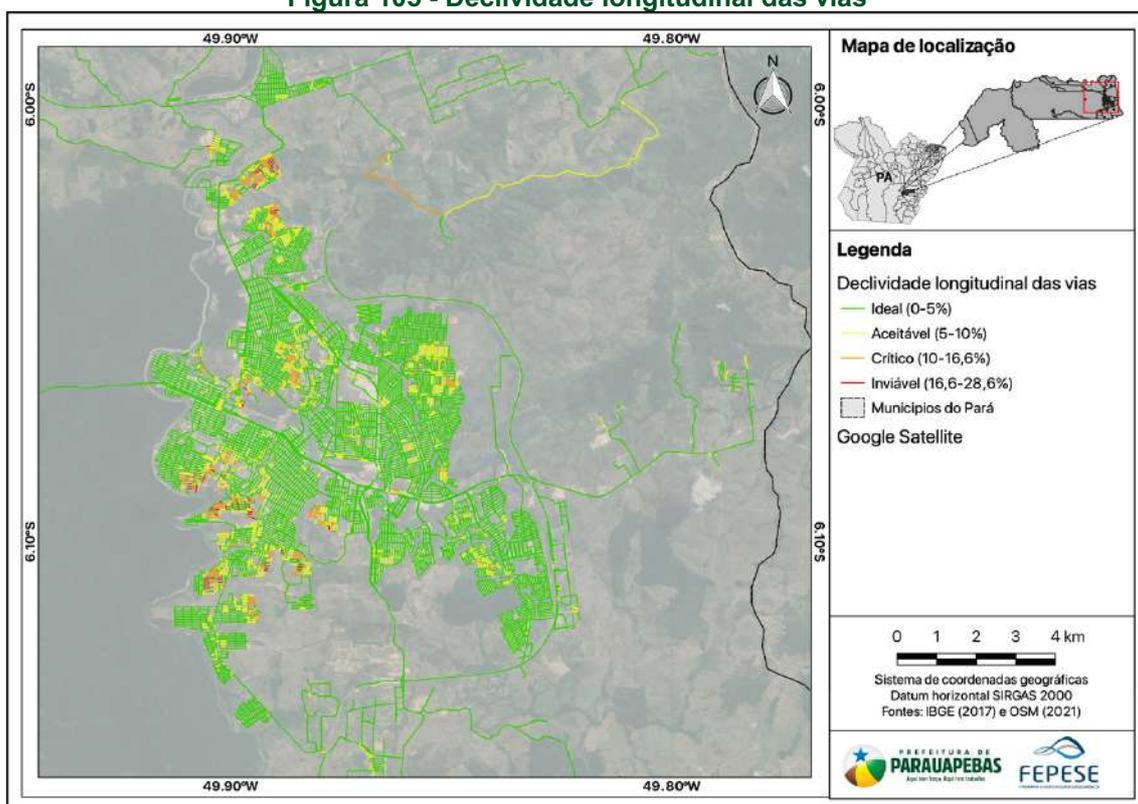
8.1. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE

Nesta seção, é abordada a situação atual da infraestrutura cicloviária de Parauapebas, analisada por meio de um levantamento de campo e pela identificação dos deslocamentos feitos por bicicletas no município, feita por meio da Pesquisa OD e, também, a partir dos resultados da pesquisa on-line.

8.1.1. RELEVO

O Programa Bicicleta Brasil (PBB) (BRASIL, 2007) indica que a inclinação ideal da rede cicloviária para o ciclista deve ser de no máximo 5% em trechos até 100 m, visto que esse tipo de deslocamento requer esforço físico. De acordo com o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas (DNIT, 2010), é recomendado que as vias possuam inclinação máxima de 1:6 (vertical: horizontal). A partir desses parâmetros, realizou-se uma análise das vias em Parauapebas, a qual visa demonstrar o potencial de implementação de infraestrutura cicloviária considerando a variável relevo. Os resultados dessa análise são ilustrados na Figura 105.

Figura 105 - Declividade longitudinal das vias



Fonte: Elaboração própria.

A declividade ideal para bicicletas está em torno de 0 a 5% de inclinação. Considerando que o município possui 1.080,12 km de vias, dos quais 908,44 km de extensão encontra-se nessa faixa de inclinação, pode-se concluir que mais de 82% dos trechos possuem parâmetros ideais em relação ao relevo. Já as vias consideradas como vias aceitáveis para a circulação somam 12% dos trechos, as vias que são consideradas de nível crítico para a circulação de bicicletas somam 3,17% dos trechos e os trechos inviáveis, que são acima de 16,6% de inclinação, representam apenas 0,7%.

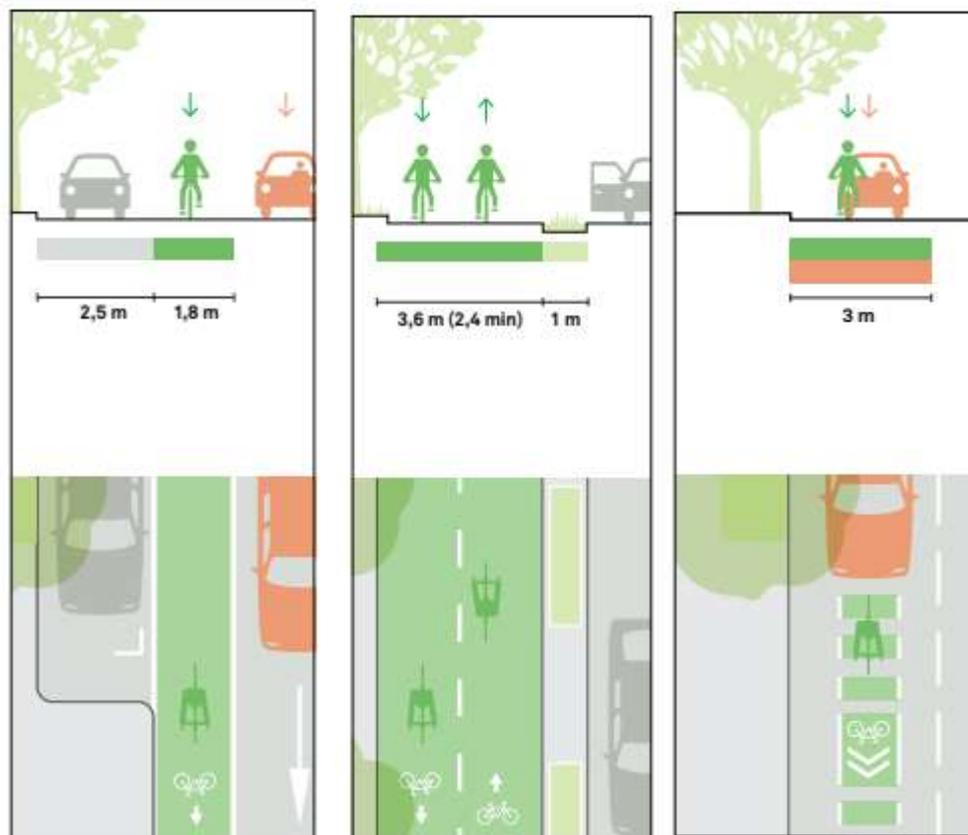
8.1.2. INFRAESTRUTURA PARA BICICLETAS

De acordo com o Guia Global de Desenho de Ruas (SENAC, 2018), as ruas devem ser desenhadas para servir diferentes meios de locomoção, fornecendo assim várias opções de mobilidade a seus usuários. Para que o ciclismo seja promovido como uma opção viável de deslocamento, é preciso planejar e desenhar uma abrangente infraestrutura ciclovária. A hierarquia de

rotas deve ser baseada na rede viária urbana existente e nos destinos principais. Seus desenhos devem levar em conta a segurança, a capacidade e a conectividade para todos os usuários.

Os três tipos de infraestrutura mais comuns para o deslocamento por bicicleta são a ciclofaixa, a ciclovia e a via ciclável, cujas principais características são apresentadas na Figura 106.

Figura 106 - Diferença entre ciclofaixa, ciclovia e via ciclável



Fonte: Guia Global de Desenho de Ruas (2018).

Segundo SENAC (2018), as ciclofaixas são definidas como uma porção do leito viário, designado por meio de demarcações no piso, como faixas e sinalização, sem separações físicas do espaço. Já as ciclovias são instalações exclusivas separadas fisicamente do tráfego de veículos motorizados e das calçadas, podem ser separadas por um estacionamento, guias ou balizadores.

As vias cicláveis, compartilhadas ou ciclorrotas são as vias em que os ciclistas compartilham a rua com os veículos. Como descrito anteriormente, no CTB consta que os ciclistas têm prioridade sobre outros veículos em todas as vias. Assim, não há uma distinção legal entre as vias comuns e as vias cicláveis.

Para garantir a segurança e uso das vias cicláveis, são necessárias, entre outras, medidas de fiscalização, educação no trânsito e sinalização.

De acordo com o Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana Transporte Ativo (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016), as ciclovias e ciclofaixas unidirecionais devem ter largura mínima de 1,20 m. Já as ciclovias e ciclofaixas bidirecionais devem ter largura mínima de 2,50 m. Essas medidas consideram exclusivamente a largura para a movimentação de ciclistas, não considerando a segregação física (tachões e/ou pintura) nem a sarjeta da via.

A infraestrutura cicloviária existente foi inspecionada por meio de filmagens realizadas, que buscaram obter informações em trechos na PA-275, Avenida Liberdade, Rodovia Municipal Faruk Salmen, Avenida dos Ipês e PA-160.

A Figura 107 ilustra um trecho de ciclovia na PA-160 no sentido norte. Neste ponto, a infraestrutura para ciclistas é uma ciclofaixa, sendo separada da via de veículos automotores apenas por meio de tachões. No mesmo trecho, foram notadas algumas situações como a da Figura 108, na qual a ciclofaixa é utilizada como estacionamento de automóveis.

Figura 107 - Infraestrutura para ciclistas - PA-160



Fonte: Elaboração própria.

Figura 108 - Ocupação irregular da ciclofaixa - PA-160

Fonte: Elaboração própria.

No que se refere à rodovia PA-160, parte da infraestrutura cicloviária encontra-se em processo de implantação, por meio de obras em andamento no trecho próximo ao principal acesso ao bairro Tropical. No bairro Cidade Jardim, a pesquisa contemplou o trecho na Avenida dos Ipês, que apresenta ciclovia em toda sua extensão, tendo um exemplo da infraestrutura demonstrado na Figura 109.

Figura 109 - Infraestrutura para ciclistas – Avenida dos Ipês

Fonte: Elaboração própria.

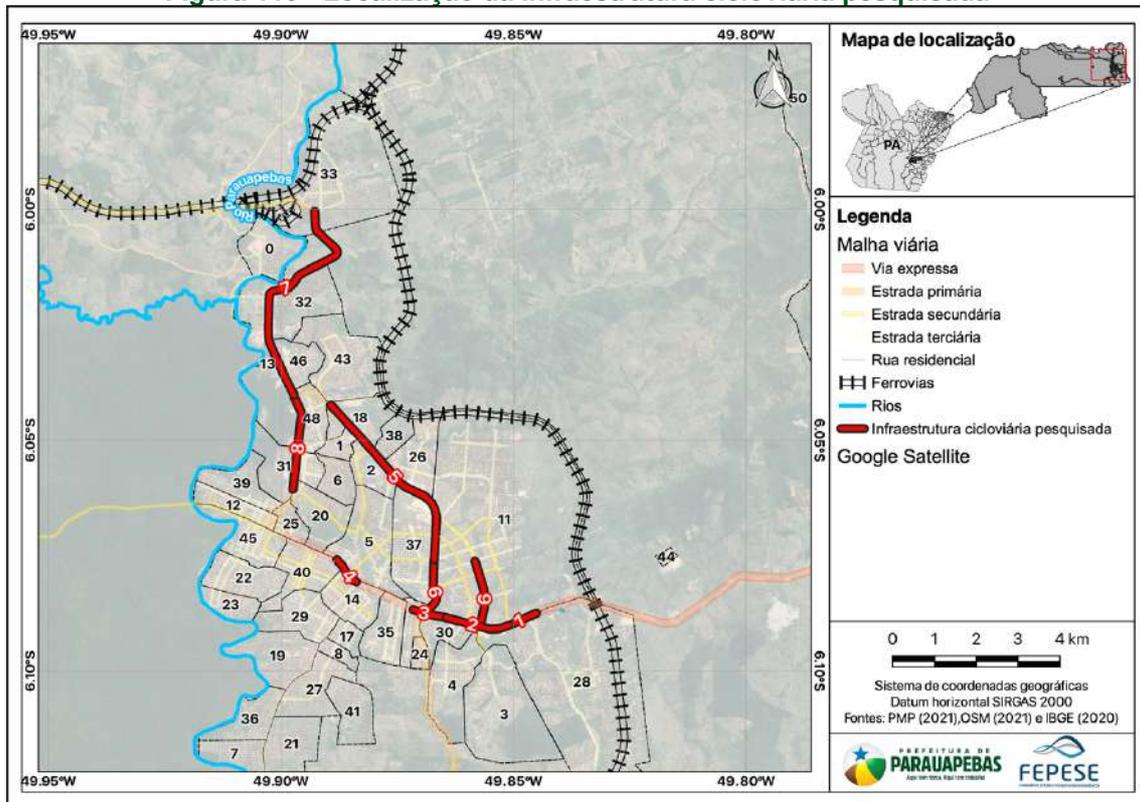
No Quadro 28, é apresentado os dados da infraestrutura que foram analisados, enquanto a Figura 110 apresenta a localização dos trechos analisados, e o Quadro 29 apresenta seus respectivos resultados.

Quadro 28 – Aspectos da infraestrutura analisados

| Aspectos da infraestrutura analisados | |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Há sinalização horizontal específica para ciclistas? |
| 2. | A sinalização horizontal está em local e condições adequadas para a leitura dos ciclistas? |
| 3. | Há sinalização vertical específica para ciclistas? |
| 4. | A sinalização vertical está em local e condições adequadas para a leitura dos ciclistas? |
| 5. | Há semáforos exclusivos para os ciclistas? Se sim, estão em local adequado para a leitura dos ciclistas? |
| 6. | Largura da faixa individual em mão única (MU) ou em mão dupla (MD) |
| 7. | Há separação da via com outros veículos? |
| | 1. Não |
| | 2. Somente Pintura |
| | 3. Tachões |
| | 4. Desnível |
| | 5. Desnível e barreira |
| 8. | Há pavimentação adequada na ciclovia? |
| 9. | Quantidade de desníveis/buracos no trecho |
| 10. | Manutenção da pintura |
| | 1. Sem pintura |
| | 2. Pintura defasada |
| | 3. Pintura em bom estado de conservação |
| | 4. Pintura nova |
| 11. | Há obstruções na via? Se sim, indique os tipos e respectivas quantidades. |
| | 1. Árvores mal podadas |
| | 2. Raízes sobressalentes |
| | 3. Sacos de lixo |
| | 4. Bueiros no pavimento |
| | 5. Outros (quais?) |
| 12. | Coerência do Traçado |
| | 1. Não há comércios nem residências próximas |
| | 2. Há comércio circundante |
| | 3. Há residências circundantes |
| | 4. Há indústrias circundantes |
| 13. | Quantidade de zonas de conflito (cruzamento, passagens de pedestres, etc); |

Fonte: Elaboração própria.

Figura 110 - Localização da infraestrutura ciclovária pesquisada



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 29 - Resultados da análise da infraestrutura para bicicletas

| Rua | Trecho | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|-------|-----|----|-------|------------------------------------------------|----------------|----|
| PA-275 | 1 | Sim | Sim | Sim | Sim | Não | 1,2 m | 2 e 4 | Sim | 8 | 2 e 3 | Não | 1 | 8 |
| | 2 | Não | - | Não | - | - | 1,2 m + 1,2 m | 2 e 4 | Sim | 9 | 2 e 3 | Não | 1 | 2 |
| | 3 | Sim | Sim | Sim | Sim | Não | 1,2 m + 1,2 m | 2 e 4 | Sim | 0 | 2 e 3 | Não | 1 | 1 |
| Avenida Liberdade | 4 | Não | - | Não | - | - | 1,0 m | 4 | Sim | 7 | 1 | (5) Areia | 2 ¹ | 8 |
| PA-160 | 5 | Sim | Sim | Sim | Sim | Não | 1,4 m | 2 e 3 | Não | 20 | 2 | (5) Estacionamento irregular de carros e areia | 2 e 3 | 28 |
| | 6 | Não | - | Não | - | - | 1,2 m + 1,2 m | 2 e 4 | Sim | 10 | 1 | Não | 2 e 3 | 11 |
| Rod. Faruk Salmem | 7 | Não | - | Não | - | - | 1,0 m | 2 | Não | 16 | 1 | (2) 1 (3) 1 (5) Areia | 1 | 39 |
| | 8 | Não | - | Não | - | - | 1,0 m | 4 | Sim | 11 | 1 e 2 | Não | 1 | 10 |
| Avenida dos Ipês | 9 | Sim | Sim | Não | - | - | 0,6 m + 0,6 m | 2 e 4 | Sim | 4 | 2 e 3 | Não | 2 e 3 | 6 |

¹ O comércio circundante é composto por lojas automotivas e oficinas mecânicas

Fonte: Elaboração própria.

Enquanto a malha viária urbana possui 1.080 km de extensão, a rede cicloviária apresenta extensão de apenas 20 km, representando apenas 1,8% da extensão total da malha viária.

Desses, metade dos trechos analisados possui algum tipo de sinalização horizontal para ciclistas, nenhum trecho possui semáforos exclusivos para esse tipo de usuário e todos os trechos apresentam pintura inexistente ou defasada em alguma porção de sua extensão.

Quatro dos nove trechos apresentam larguras em desacordo com as normas, com larguras inferiores à 1,2 metros. Entre os demais cinco trechos, dois servem apenas para tráfego de mão única, e três são adequados para o tráfego em mão dupla, mesmo possuindo apenas 2,4 metros de largura no total, pois as faixas de cada sentido são separadas por uma faixa de cerca de 0,6 metros, que abriga os postes de iluminação das vias.

Alguns dos trechos apresentam separação por desnível da via de tráfego motorizado, as quais representam ciclovias, enquanto alguns trechos da PA-160 e da Rod. Faruk Salmen apresentam ciclofaixas. Em alguns trechos, foram identificados pontos de obstrução como sacos de lixo, areia, raízes sobressalentes e estacionamento irregular de veículos na ciclofaixa.

Cinco dos nove trechos estão localizados em vazios urbanos, onde não existem edificações residenciais, comerciais ou industriais. Nos demais, foram identificadas edificações comerciais e residenciais, com exceção do trecho de ciclovia na Avenida Liberdade, cujo entorno possui, em sua maioria, atividades especializadas para veículos motorizados.

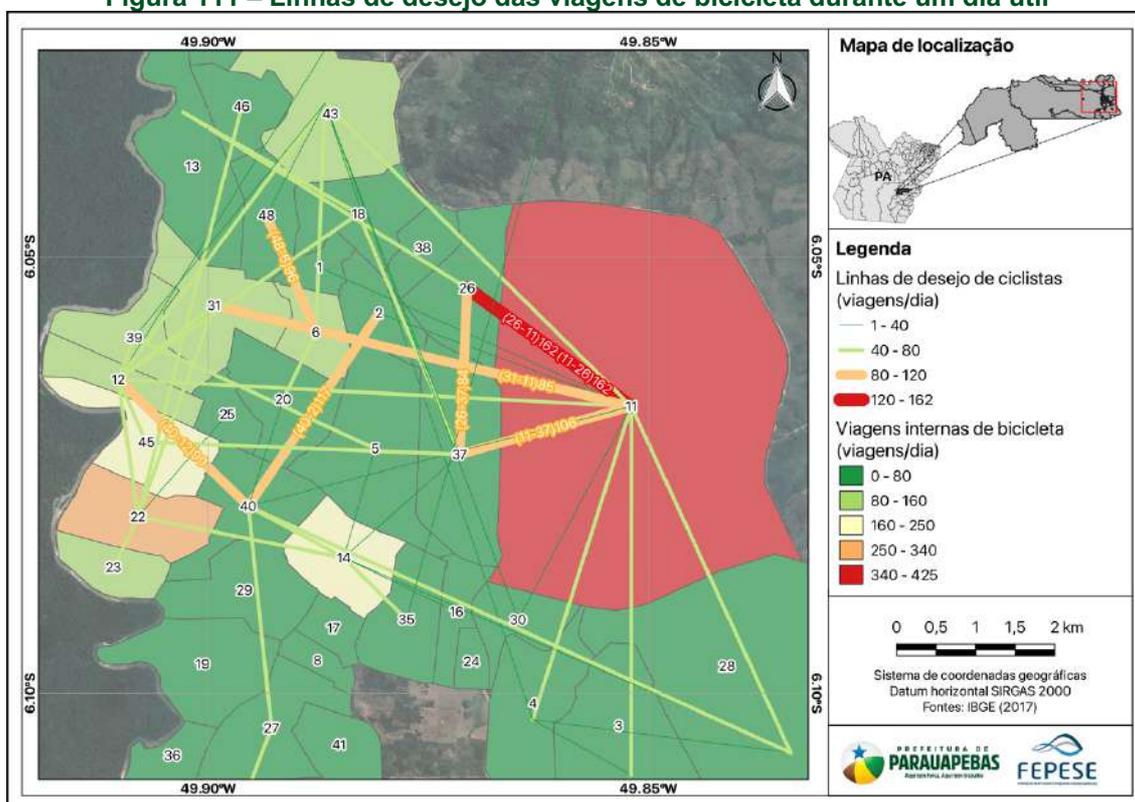
São destacados também os pontos de conflito identificados nos percursos, com destaque para as ciclofaixas localizadas na PA-160 e na Rod. Faruk Salmen, que contam com diversos acessos a garagens lindeiras e cruzamentos com vias conectadas.

8.1.3. DESLOCAMENTOS POR BICICLETAS

Segundo o Relatório Geral de Mobilidade Urbana da ANTP (2020), houve, em média, 4% de deslocamentos por bicicletas nos centros urbanos de municípios com população entre 100 e 250 mil habitantes no ano de 2018.

No município de Parauapebas, a Pesquisa OD identificou um total de 7.386 viagens diárias utilizando a bicicleta, representando 4,7% do total de viagens, valor semelhante aos municípios de mesmo porte. A Figura 111 apresenta as linhas de desejo do transporte por bicicleta durante um dia útil típico.

Figura 111 – Linhas de desejo das viagens de bicicleta durante um dia útil



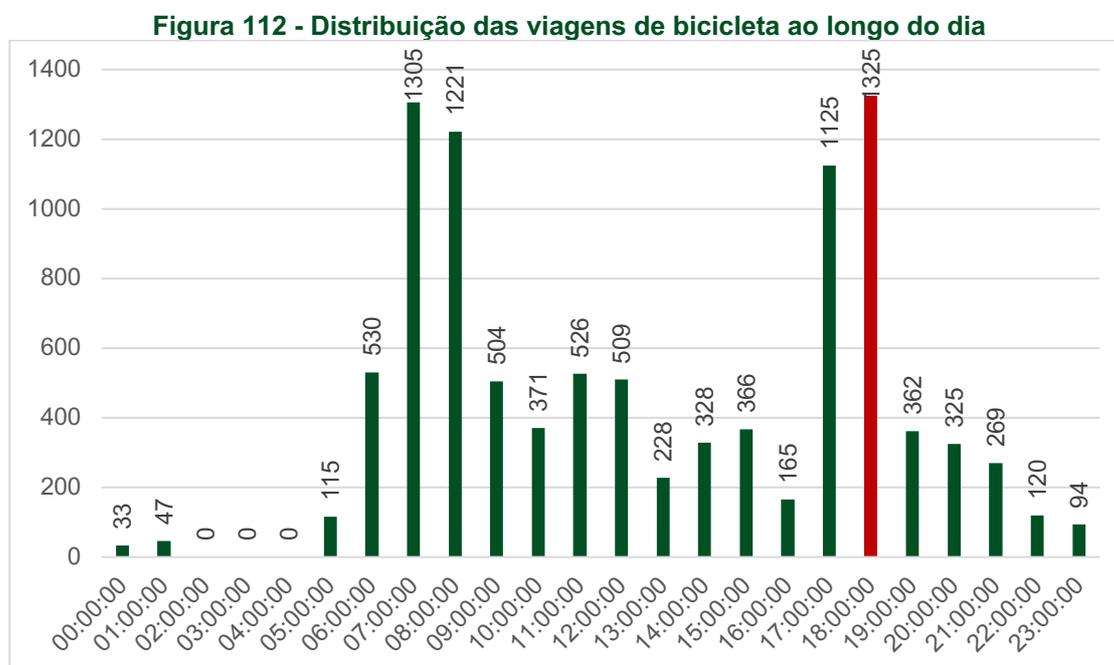
Fonte: Elaboração própria.

O bairro Cidade Jardim (11) representa um polo de viagens de bicicleta, com 1.184 viagens de origem no bairro, 1.156 viagens de destino e 425 viagens internas ao bairro. É ressaltado que Cidade Jardim é um dos únicos bairros do município a possuir infraestrutura cicloviária fora das principais rodovias municipais, o que pode influenciar na utilização desse modo.

As zonas central, norte e nordeste apresentam as maiores quantidades de viagens por bicicleta. Já alguns bairros não apresentaram nenhuma viagem nesse modo: Brasília, Caetanópolis, Carajás, Cedere I, DICCO, Guanabara, Jardim América, Linha Verde, Nova Vida, Novo Viver, Palmares I, Parque das Nações, Polo Moveleiro, São Lucas, Serra dos Carajás, UFRA e Vila Paulo Fonteles.

Em viagens para bairros diferentes, destacam-se as viagens do bairro Minérios para o bairro Cidade Jardim com 162 viagens a trabalho e do bairro Cidade Jardim de volta para o bairro Minérios com a mesma quantidade de viagens, indicando um deslocamento dos moradores do Minérios a seus postos de trabalho no Cidade Jardim.

Na Figura 112 é apresentada a quantidade de viagens de bicicleta ao longo de um dia útil típico. Nela pode-se perceber horários de pico pela manhã e pela tarde. A hora-pico da manhã inicia às 07h00min, e apresenta volume de 1.305 viagens/hora. A hora-pico da tarde inicia às 18h00min, e apresenta volume máximo de 1.325 viagens/hora.

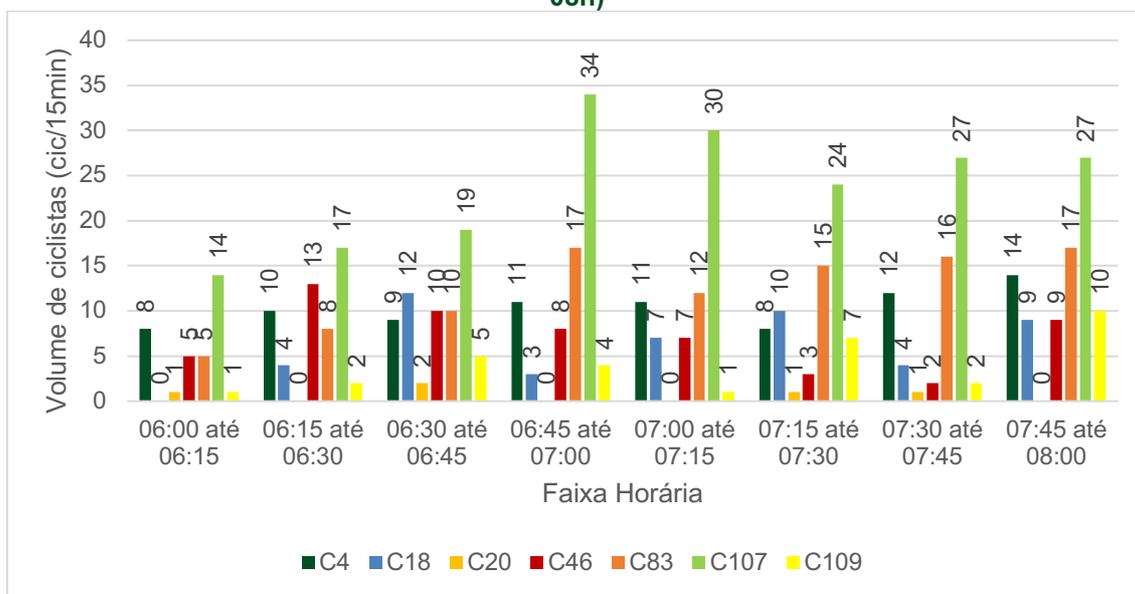


Fonte: Elaboração própria.

A Figura 113 e a Figura 114 apresentam os resultados das contagens de ciclistas no período da manhã (das 06h00min às 08h00min) e no período da tarde (das 17h00min às 19h00min). Os pontos em que foram realizadas as

contagens de tráfego são localizados, nos bairros Cidade Nova, Beira Rio, Vila Rica, Cidade Jardim e Esplanada, conforme demonstra o Quadro 27. O ponto que resultou no maior número de viagens no turno da manhã foi a câmera 107 (interseção entre PA-160 e PA-275).

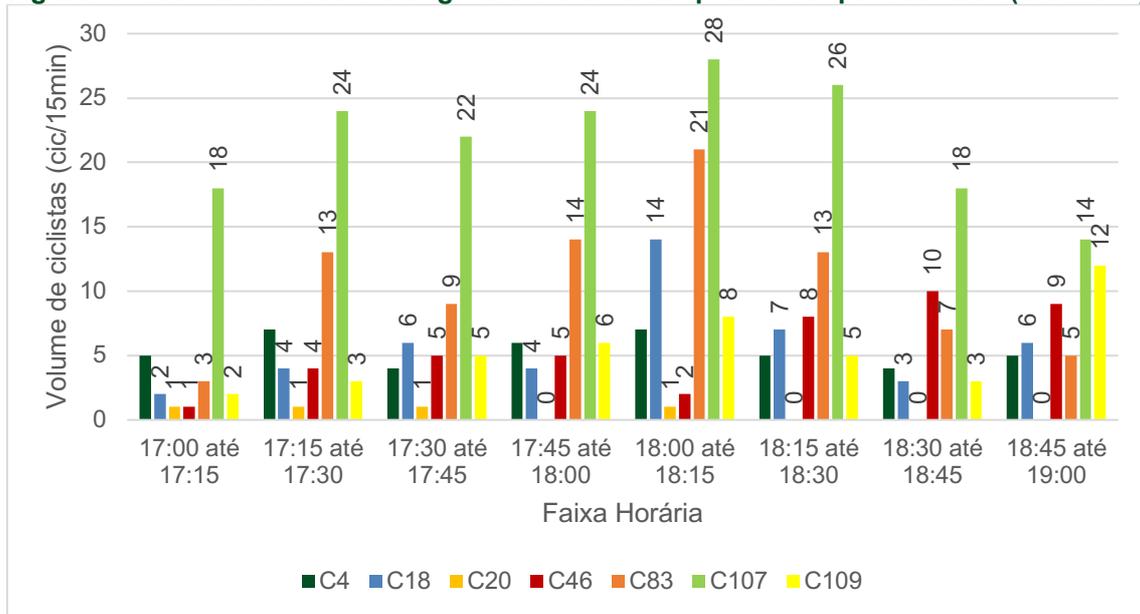
Figura 113 - Resultados das contagens de ciclistas no período de pico da manhã (06h – 08h)



Fonte: Elaboração própria.

O ponto da câmera 20 apresentou apenas nove viagens ao longo do dia, representando um ponto de pouco interesse e uso por parte dos ciclistas. Durante o período da tarde o ponto da câmera 107 também foi o local com maior movimentação de ciclistas, seguido pela câmera 83 (Av. dos Ipês, entre Av. D e Rua D10) no bairro Cidade Jardim.

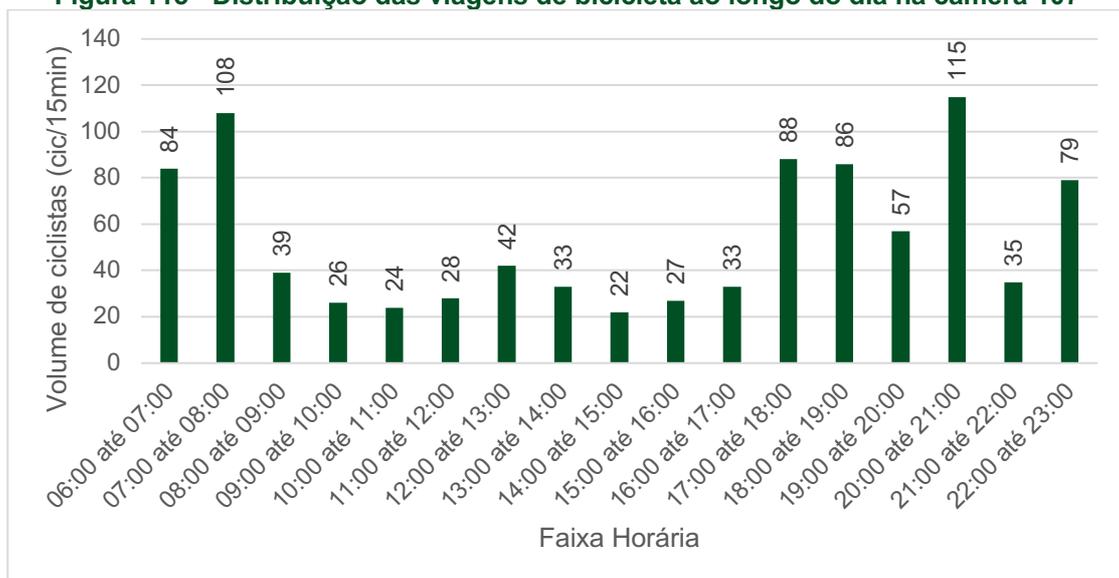
Figura 114 - Resultados das contagens de ciclistas no período de pico da tarde (17h – 19h)



Fonte: Elaboração própria.

O local com maior demanda é localizado na interseção PA-160 e PA-275, e, por esse motivo, foi realizada uma análise de distribuição das viagens de bicicleta ao longo de um dia inteiro, tendo um total de 926 viagens. A distribuição apresenta o mesmo padrão do que aquele identificado na Pesquisa OD, com horas-pico entre 07h00 e 08h00min e entre 17h00min e 19h00min, com exceção do pico isolado que ocorre das 20h00min às 21h00min. Nesse último caso, foram identificados 80 ciclistas em um período de quinze minutos, correspondendo a um pelotão de ciclistas utilizando o modo para a prática esportiva.

Figura 115 - Distribuição das viagens de bicicleta ao longo do dia na câmera 107

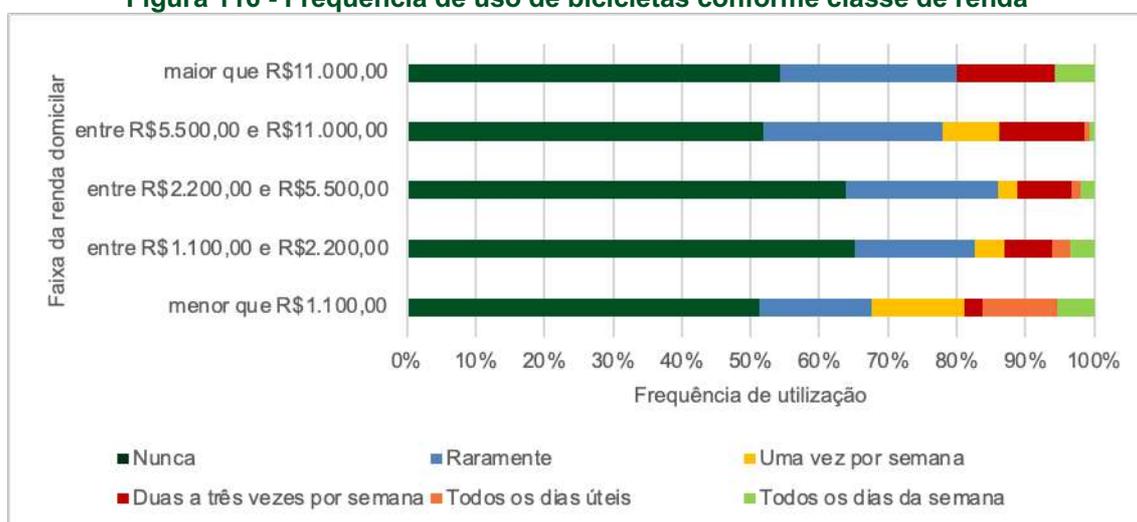


Fonte: Elaboração própria.

8.1.4. RESULTADOS DA PESQUISA ONLINE SOBRE OS DESLOCAMENTOS POR BICICLETA

Como apresentado no Capítulo 1, a pesquisa on-line realizada teve como objetivo incentivar a participação popular, coletando a opinião da população sobre a cidade, e compreender a preferência e frequência de usos dos modos de deslocamento disponíveis em Parauapebas, captando as respostas de 526 participantes. A Figura 116 exibe a frequência de viagens feitas de bicicletas entre os respondentes de diferentes faixas de renda domiciliar.

Figura 116 - Frequência de uso de bicicletas conforme classe de renda



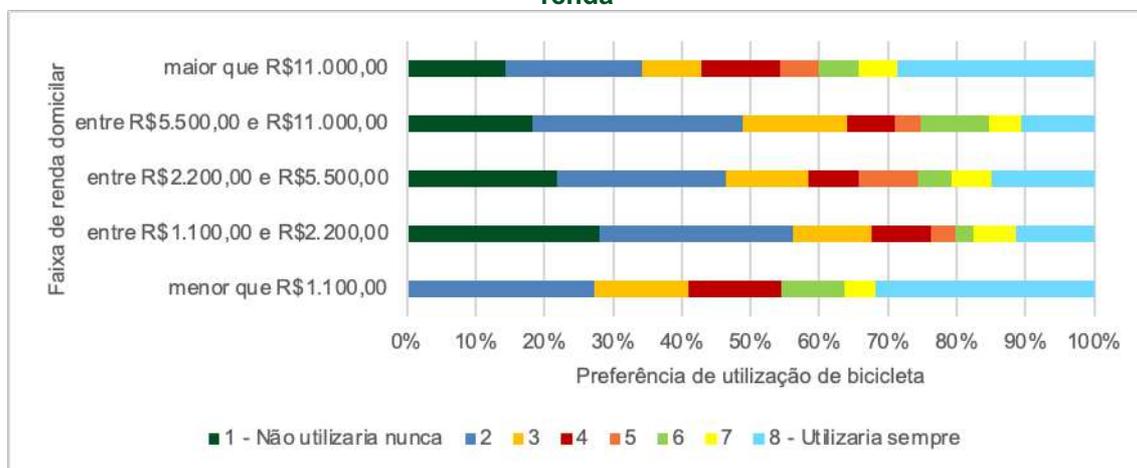
Fonte: Elaboração própria.

É possível perceber que a maior parcela dos respondentes, de todas as faixas de renda, respondeu que nunca utilizam bicicletas. As respostas somadas de todas as faixas de renda apresentam apenas cerca de 10% de respondentes que utilizam esse modo “todos os dias da semana”. O uso das bicicletas todos os dias úteis é mais frequente entre os respondentes com renda domiciliar abaixo de R\$1.100,00 e, mesmo assim, representam apenas cerca de 10% dessas respostas.

A Figura 117 apresenta as respostas dos participantes da pesquisa em relação à preferência pela utilização do transporte por bicicletas. Foi solicitado aos respondentes que indicassem a sua preferência numa escala de 1 a 8, com

o valor 1 representando “Não utilizaria nunca” e 8 representando “utilizaria sempre”.

Figura 117 - Preferência pela utilização do transporte de bicicletas conforme classe de renda



Fonte: Elaboração própria.

A pesquisa revela que os respondentes com faixas de renda domiciliar abaixo de R\$1.100,00 e acima de R\$11.000,00 declararam as maiores preferências pelo modo, com cerca de 32% e 28% respondentes que utilizariam sempre o modo se pudessem, respectivamente. Os respondentes das demais faixas de renda apresentam menor preferência pelo transporte por bicicleta, todos com mais de 50% de respostas com preferência igual ou menor a três na escala estabelecida.

Porém, quando questionados se trocariam o modo de transporte atualmente utilizado para outro modo disponível, das pessoas que responderam “sim” ou “talvez”, em torno de 20% indicaram que passariam a usar bicicletas.

Para que aconteça essa migração modal, foi mencionada a necessidade de melhoria da qualidade desse modo, principalmente no que diz respeito à implantação de mais infraestrutura cicloviária e manutenção das existentes, à sinalização e à fiscalização do trânsito, à conscientização da população, e à arborização próxima às calçadas e ciclovias.

9. SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO (STPP/PARAUAPEBAS)

O presente capítulo objetiva fornecer uma análise conjunta sobre a importância do transporte público coletivo e os diversos aspectos relativos à prestação do serviço no município, dentre os quais cita-se a estrutura de gerenciamento do sistema e a legislação correlata, a infraestrutura de terminais e pontos de parada, os aspectos relativos à oferta de viagens e à demanda de passageiros do sistema, e os resultados extraídos da Pesquisa OD e da pesquisa on-line realizadas.

9.1. O TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO

No atual contexto brasileiro, com o crescimento do índice de motorização, congestionamentos e a perda de passageiros no transporte público coletivo, é importante empregar esforços para tornar o sistema de transporte mais eficiente, acessível, qualificado e seguro, além de integrado com outros modos.

Mesmo com o aumento da frota de veículos individuais motorizados, muitos domicílios e cidadãos não possuem acesso a essas formas de deslocamento, de modo que o transporte público coletivo de passageiros representa um elemento essencial para garantir o acesso da população às oportunidades da cidade. O transporte como direito social é inclusive uma garantia expressa da Constituição Federal de 1988, expressa em seu Art. 6º.

Além dessa função social para os indivíduos, o transporte público representa um elemento-chave para proporcionar uma melhor mobilidade na cidade, bem como para orientar um desenvolvimento urbano com maior equidade. Ao ser devidamente planejado, gerido e priorizado, o transporte público coletivo pode inclusive potencializar a consolidação de novas centralidades, além de dar resposta a todas as externalidades negativas oriundas do uso excessivo do transporte individual motorizado. Diversas cidades

que forneceram melhores condições de mobilidade urbana, constataram uma mudança nas condições urbanas e uma melhoria de vida dos seus cidadãos.

Por conta de todos esses fatores, a priorização dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado é inclusive uma diretriz da PNMU.

As seções a seguir apresentam análises sobre diversos aspectos referentes ao sistema de transporte público de passageiros de Parauapebas.

9.2. GERENCIAMENTO DO STPP/PARAUAPEBAS E LEGISLAÇÃO VIGENTE

O STPP/Parauapebas é gerenciado pelo DMTT, vinculado à SEMSI, de acordo com os Art. 1º e 7º da Lei nº 4.545, de 19 de novembro de 2013, competindo-lhe a gestão integrada e coordenada do sistema de trânsito e transporte, com competência de planejamento, operação, ordenamento, controle e fiscalização, conforme Art. 2º.

Especificamente sobre o transporte público de passageiros, essa lei estipula as competências do DMTT em seu Art. 5º, quais sejam:

- I - Planejar, implantar, regulamentar, administrar, controlar e fiscalizar o serviço público de transporte coletivo de passageiros, sob quaisquer de suas modalidades, assumindo a sua operação, nas hipóteses previstas na Lei Orgânica do Município ou em legislação específica;
- II - Planejar, propor e gerenciar a execução das obras ou medidas de adequação do sistema viário à função de suporte à circulação de equipamentos vinculados ao serviço de transporte urbano de passageiros;
- III - Planejar, disciplinar, implantar e administrar os terminais e estações de transporte coletivo, bem como os terminais rodoviários, estando autorizada a exploração de serviços e atividades comerciais que auxiliem economicamente na manutenção destes equipamentos;
- IV - Fixar normas e condições a fim de priorizar a circulação dos equipamentos vinculados ao serviço coletivo de passageiros;
- V - Planejar, regulamentar, fiscalizar e controlar os serviços de transporte seletivos, especiais, individuais e de cargas, incluindo os seus terminais;

VI - Planejar, regulamentar, implantar, administrar, controlar e fiscalizar a rede de transporte coletivo urbano, público e privado, seletivo ou outras, especificando os seus serviços, bem como determinando a estrutura de linhas, integração inter e intra modais, itinerários, quantidade de viagens e horários;

VII - Planejar, regulamentar, implantar, gerir, controlar, fiscalizar e autorizar a operação dos serviços de transporte urbano de passageiros, sob quaisquer de suas modalidades;

VIII - Cadastrar e fiscalizar os veículos que integram o sistema municipal de transporte urbano de passageiros e pequenas cargas.

Ainda vale citar a Lei Municipal nº 4.551/2013, que dispõe sobre a regulamentação do sistema e que autoriza o DMTT a conceder autorização para a prestação do serviço, conforme definido em seu Art. 2º. A lei ainda fixa, em seu Art. 37, a vida útil dos veículos de transporte coletivo e fretamento, no valor de dez anos. Quando os veículos atingirem essa idade máxima, o autorizatário deve apresentar veículo para sua substituição.

Em relação às diretrizes que regem o transporte público coletivo, o Plano Diretor do município apresenta os objetivos do Sistema de Mobilidade, dentre os quais consta o aumento da participação do transporte público coletivo.

Apresenta também as diretrizes que devem orientar os programas, ações e investimentos, públicos e privados, no Sistema de Mobilidade, dentre as quais está a priorização do transporte público coletivo, e a diminuição do desequilíbrio existente na apropriação do espaço utilizado para a mobilidade urbana, favorecendo os modos coletivos.

Também consta a complementação, ajuste e melhoria do sistema de transporte público coletivo, aprimorando as condições de circulação dos veículos, assim como o aumento da confiabilidade, conforto, segurança e qualidade dos veículos empregados no sistema de transporte coletivo.

Por fim, as diretrizes incluem também a promoção do maior aproveitamento em áreas com boa oferta de transporte público coletivo por meio da sua articulação com a regulação do uso e ocupação do solo, e a articulação e adequação de todo mobiliário urbano à rede de transporte público coletivo.

No Art. 239 do Plano Diretor, são apresentadas as melhorias que devem ser garantidas pelo Sistema de Transporte Público, dentre as quais consta a promoção da criação de um sistema de transporte público sustentável, com linhas integradas e terminais e abrigos que atendam a realidade climática do Município, priorizando o conforto do usuário.

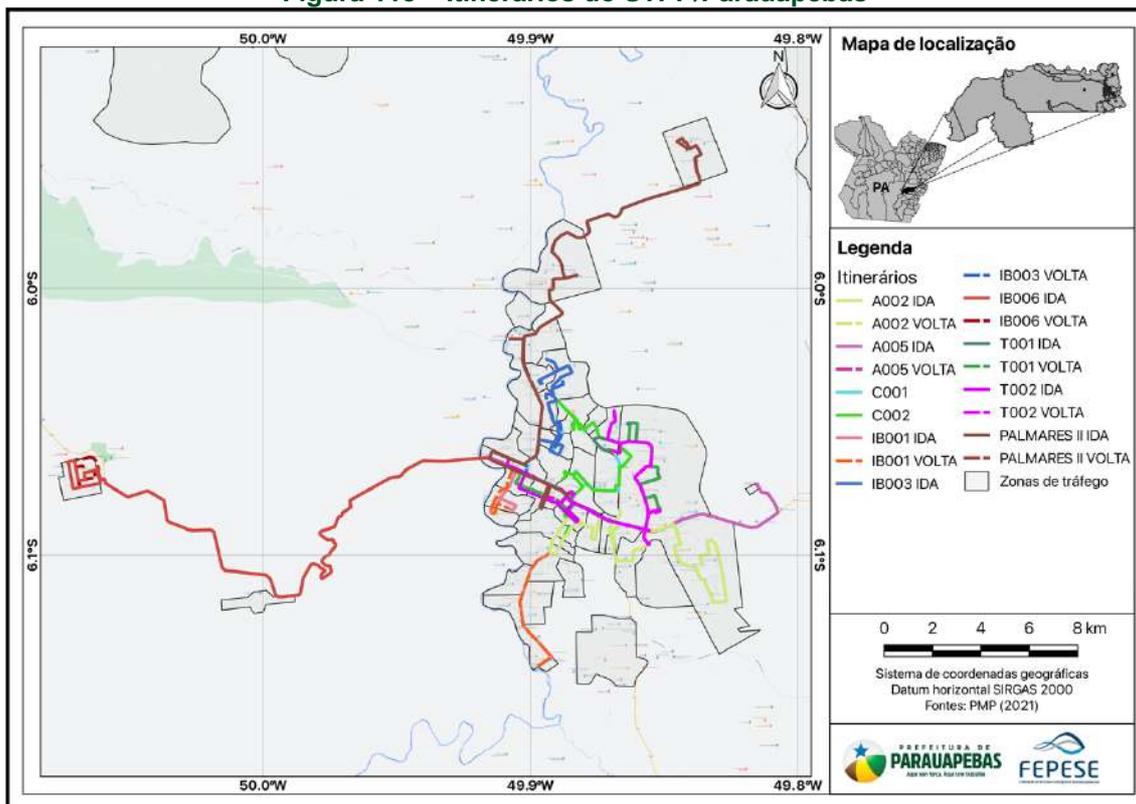
9.3. CARACTERIZAÇÃO INICIAL DO STPP/PARAUPEBAS

Esta seção tem como objetivo apresentar a análise acerca das características das operadoras e respectivas linhas operantes e frota disponível.

9.3.1. DAS CARACTERÍSTICAS DAS OPERADORAS E LINHAS DO SISTEMA

O STPP/Parauapebas é composto por onze linhas, as quais são operadas por três cooperativas: Coopavel, Central das Cooperativas e Coopalmas, cujos itinerários estão exibidos na Figura 118.

Figura 118 – Itinerários do STPP/Parauapebas



Fonte: Elaboração própria. Dados: SEMSI (2020).

O Quadro 30 apresenta as informações das onze linhas no que diz respeito à nomenclatura, tipo de operação, configuração e localização do terminal.

Quadro 30 – Classificação das linhas operadas pelo STPP/Parauapebas

| Ordem | Operadora | Linha | | Configuração | Tipo de Operação | Localização do Terminal |
|-------|--------------------------|-------|------|-----------------|------------------|--------------------------------------------------------|
| | | Nome | Núm. | | | |
| 1 | Central das Cooperativas | - | A002 | Radial-Circular | Alimentadora | Ponto Portaria PBS |
| 2 | Central das Cooperativas | UFRA | A005 | Radial-Circular | Alimentadora | Ponto Portaria PBS |
| 3 | Central das Cooperativas | - | C001 | Circular | Alimentadora | Loteamento Industrial Sol Nascente - Lote 12 (garagem) |
| 4 | Central das Cooperativas | - | C002 | Circular | Alimentadora | Loteamento Industrial Sol Nascente - Lote 12 (garagem) |

| Ordem | Operadora | Linha | | Configuração | Tipo de Operação | Localização do Terminal |
|-------|--------------------------|---------------------------|-------|----------------------|------------------|--------------------------------------------------------|
| | | Nome | Núm. | | | |
| 5 | Central das Cooperativas | - | IB001 | Diametral - Circular | Alimentadora | Av. Pará, em frente à Praça da Liberdade |
| 6 | Central das Cooperativas | - | IB003 | Diametral - Circular | Alimentadora | Av. Dubai com a Rua Gibraltar |
| 7 | Central das Cooperativas | - | T001 | Radial-Circular | Alimentadora | Loteamento Industrial Sol Nascente - Lote 12 (garagem) |
| 8 | Central das Cooperativas | - | T002 | Radial-Circular | Alimentadora | Loteamento Industrial Sol Nascente - Lote 12 (garagem) |
| 9 | Coopalmas | Palmares II | - | Diametral - Circular | Alimentadora | Terminal Rodoviário de Palmares II |
| 10 | Coopalmas | Palmares II - Complemento | - | Circular | Complementar | Terminal Rodoviário de Parauapebas |
| 11 | Coopavel | Carajás | IB006 | Radial | Alimentadora | Ponto Portaria PBS |
| | | | | | | Terminal Rodoviário de Carajás |

Fonte: Elaboração própria. Dados: SEMSI (2020).

Enquanto as linhas das operadoras Central das Cooperativas e Coopavel possuem apenas a numeração, mas não seu nome, as linhas da operadora Coopalmás não apresentam numeração, apenas o nome da linha. Ressalta-se que tanto a numeração como a nomenclatura de linhas são informações importantes para os usuários, sobretudo essa última, pois permite a identificação dos pontos extremos da linha.

A configuração da linha corresponde a sua operação em relação ao terminal bem como sua disposição espacial. Linhas radiais ligam o centro da cidade a um bairro, ou ainda, um bairro a um terminal de integração. As linhas diametraes ligam dois ou mais bairros, passando pelo centro da cidade. Por fim, as linhas circulares formam um circuito e apresentam apenas um ponto de controle de horários.

No que diz respeito ao tipo de operação, dez das onze linhas do STPP/Parauapebas podem ser consideradas como alimentadoras, ou seja, linhas que coletam passageiros de um bairro e os transportam até um terminal, ou no sentido contrário, distribuem os passageiros por um bairro a partir do terminal. A exceção é o complemento da linha Palmares II, que liga o ponto final do itinerário principal à Unidade de Pronto Atendimento (UPA) do bairro Cidade Jardim.

Deve se destacar que o sistema não possui integração física ou tarifária entre as cooperativas, não possibilitando, portanto, o transbordo entre os serviços de diferentes cooperativas.

O Quadro 31 apresenta a extensão de cada linha, a quantidade e o espaçamento médio entre os pontos de parada. Essa caracterização é importante, uma vez que o espaçamento dos pontos de parada, sua quantidade e extensão total da linha influenciam diretamente na experiência do usuário.

Quadro 31 – Extensão e pontos de parada das linhas operadas pelo STPP/Parauapebas

| Ordem | Operadora | Número | Extensão (km) | Classificação | Quantidade de Pontos de Parada | Espaçamento Entre Pontos (m) |
|----------------------|--------------------------|--------|---------------|---------------|--------------------------------|------------------------------|
| 1 | Central das Cooperativas | A002 | 58,70 | Longa | 104 | 570 |
| 2 | Central das Cooperativas | A005 | 32,40 | Média | 28 | 1.200 |
| 3 | Central das Cooperativas | C001 | 41,28 | Longa | 86 | 486 |
| 4 | Central das Cooperativas | C002 | 37,33 | Média | 88 | 429 |
| 5 | Central das Cooperativas | IB001 | 37,40 | Média | 114 | 331 |
| 6 | Central das Cooperativas | IB003 | 35,20 | Média | 76 | 469 |
| 7 | Central das Cooperativas | T001 | 48,10 | Longa | 67 | 729 |
| 8 | Central das Cooperativas | T002 | 47,40 | Longa | 71 | 677 |
| 9 | Coopalmas | - | 64,00 | Longa | 80 | 810 |
| 10 | Coopalmas | - | 16,00 | Curta | 25 | 667 |
| 11 | Coopavel | IB 006 | 61,54 | Longa | 30 | 2.122 |
| Média / Total | | | 44,83 | - | 70 | 761 |

Fonte: Elaboração própria. Dados: SEMSI (2020).

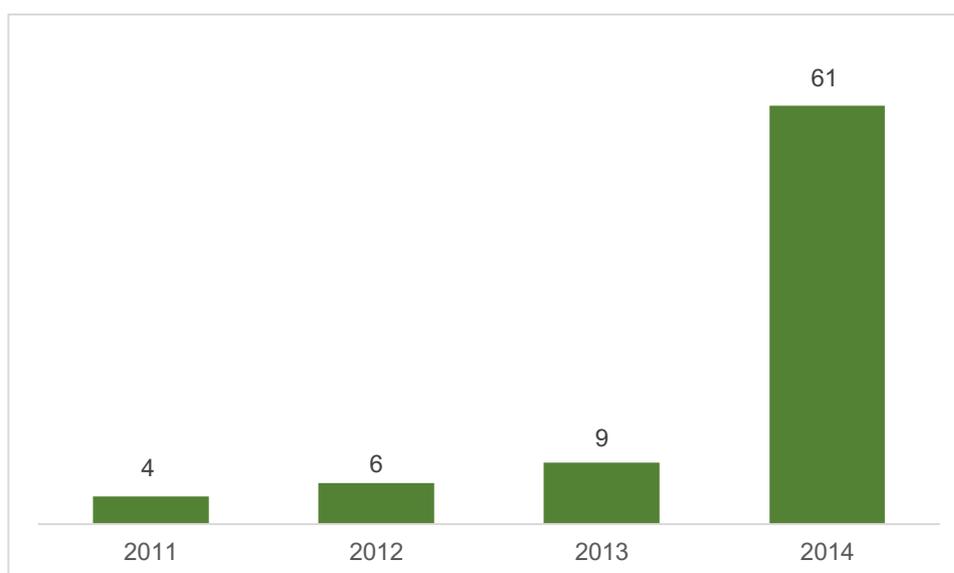
Observa-se que, com exceção do complemento de linha da Palmares II, operada pela Coopalmás, todas as demais linhas do sistema podem ser classificadas como de média ou longa extensão.

O elevado espaçamento dos pontos de parada nas linhas mais longas (Carajás, UFRA e Palmares II) demonstra a existência de vazios urbanos no itinerário, enquanto nas demais linhas que operam totalmente dentro da área urbana, o espaçamento médio é de 509 m, o que está levemente superior ao limite máximo recomendável pela CET e pela Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU) de 300 m a 500 m em áreas com baixa ocupação. O espaçamento observado nas linhas C001, C002, IB001 e IB003 estão dentro dessa recomendação.

9.3.2. DA FROTA DE VEÍCULOS

No que diz respeito à frota do sistema, as linhas são operadas por 80 veículos, todos micro-ônibus. Desses, 60 são geridos pela Central das Cooperativas, 12 pela Coopalmás e 8 pela Coopavel. A Figura 119 exibe a distribuição etária da frota, isto é, o ano de fabricação dos veículos do sistema.

Figura 119 – Distribuição etária da frota do STPP/Parauapebas



Fonte: Elaboração própria. Dados: SEMSI (2020).

A idade média da frota é calculada em 7,4 anos, um valor que pode ser considerado elevado, uma vez que a idade média geralmente exigida em licitações para veículos dessa categoria é de 4,5 anos. Nota-se que quatro veículos já atingiram o valor de vida útil estabelecido pela Lei Municipal nº 4.551/2013, fixado em dez anos, necessitando, portanto, de substituição por veículos novos no ano seguinte.

No que diz respeito aos equipamentos internos nos veículos, 20 ônibus não possuem refrigeração, enquanto os 60 restantes possuem os equipamentos, mas encontram-se desativados. Ainda, 68 veículos contam com elevador hidráulico para pessoas com dificuldade de acesso.

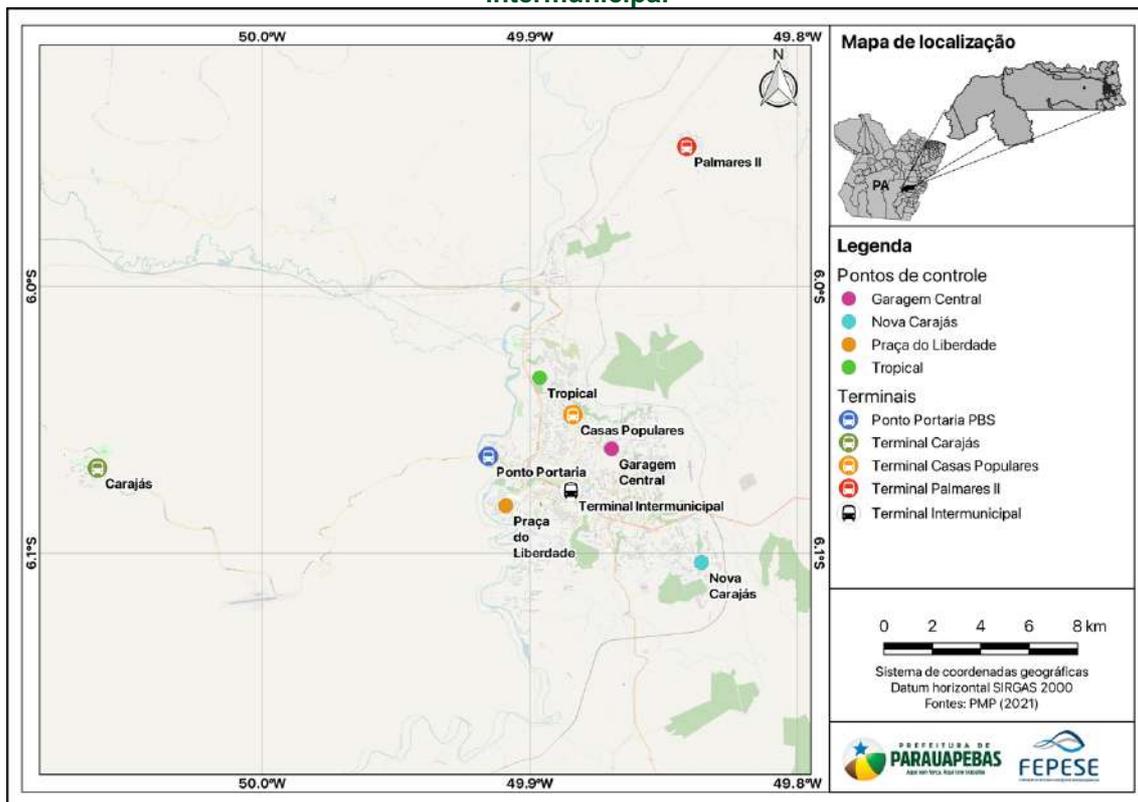
9.4. INFRAESTRUTURA DO STPP/PARAUPEBAS

Esta seção tem como objetivo apresentar as análises da infraestrutura do STPP, composta pelos terminais, pontos de controle, abrigos e pontos de ônibus.

9.4.1. TERMINAIS E PONTOS DE CONTROLE DE HORÁRIOS DO SISTEMA

Os pontos de controle para início e fim das linhas do STPP/Parauapebas compreendem essencialmente os três terminais existentes, a Portaria Parauapebas, e os quatro demais pontos que servem como controle de horários das linhas de transporte, todos os quais encontram-se representados na Figura 120.

Figura 120 – Localização dos terminais e postos de controle do STPP urbano e intermunicipal



Fonte: Elaboração própria. Dados: Google Maps (2020).

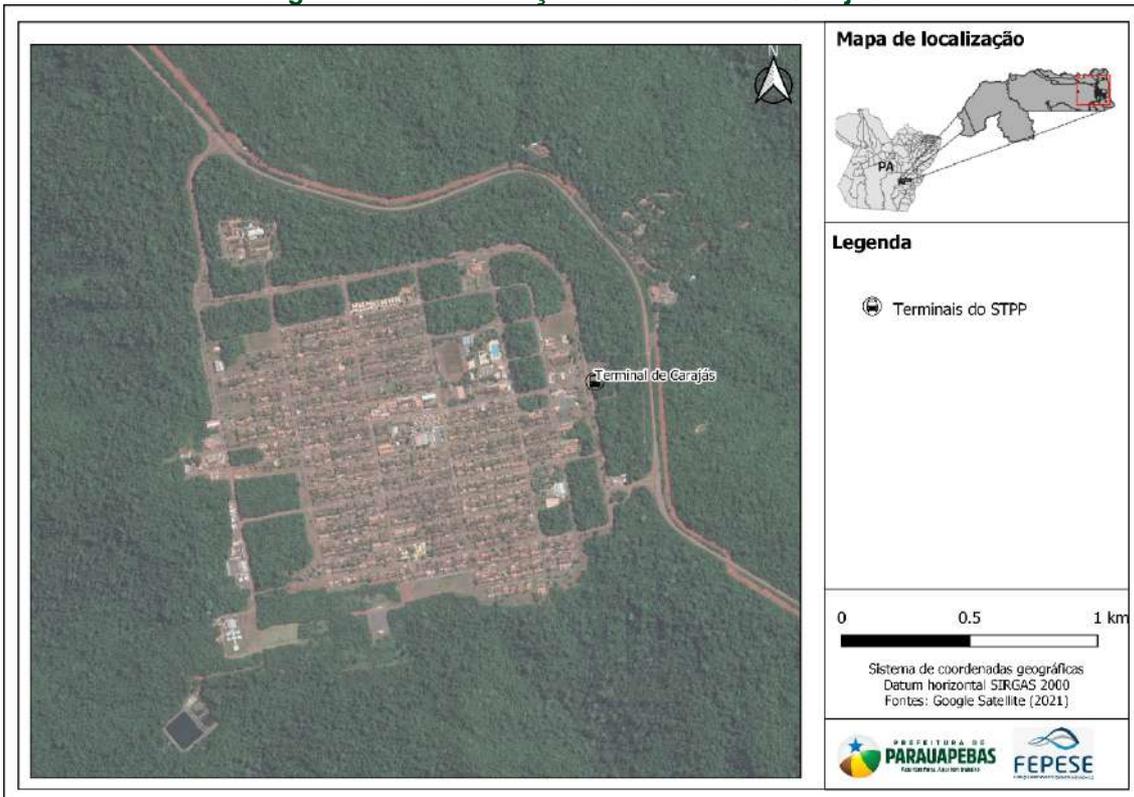
Em relação à localização e nomenclatura dos três terminais existentes:

- » Terminal Carajás, situado na localidade de mesmo nome;
- » Terminal Palmares II, situado na localidade de mesmo nome;
- » Terminal Casas Populares, situado na Rodovia PA-160, no bairro Habitar Feliz.

Para além dos três terminais, existe ainda uma área junto à Portaria Parauapebas que se caracteriza como ponto de partida e chegada de linhas do STPP/Parauapebas.

O Terminal Carajás, mostrado na Figura 121e na Figura 122, conta com três vagas para veículos de transporte coletivo, bem como espaço que poderia ser destinado ao armazenamento de frota reserva. O local também possui estacionamento para veículos particulares e ponto de táxi, painel com quadro de horários da linha operada pela Coopavel e outras informações, além de espaço destinado à prestação de serviços. Em suas instalações também se encontra a sede administrativa da Coopavel.

Figura 121 – Localização do Terminal de Carajás



Fonte: Elaboração própria. Dados: Google Maps (2020).

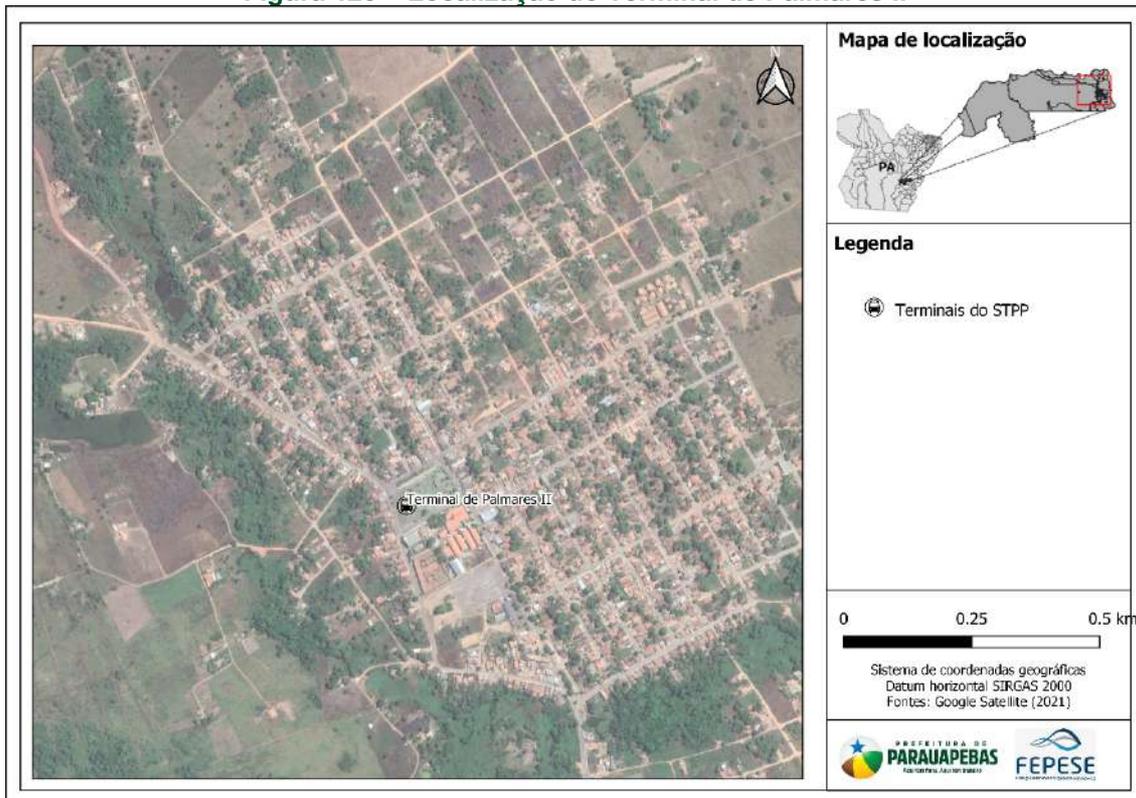
Figura 122 – Foto do Terminal de Carajás



Fonte: Elaboração própria.

O Terminal Palmares II, evidenciado na Figura 123 e na Figura 124, é localizado na praça homônima, junto a outros equipamentos urbanos, inclusive de lazer, e possui, em suas instalações, a sede administrativa da Coopalmás, além de seis vagas dedicadas aos veículos que operam neste terminal, bem como ampla área estacionamento de veículos particulares, para possível estocagem de frota reserva ou novas edificações como paraciclos, bicicletários e outras estruturas de apoio à operação do STPP/Parauapebas.

Figura 123 – Localização do Terminal de Palmares II



Fonte: Elaboração própria. Dados: Google Maps (2020).

Figura 124 – Foto do Terminal de Palmares II



Fonte: Elaboração própria.

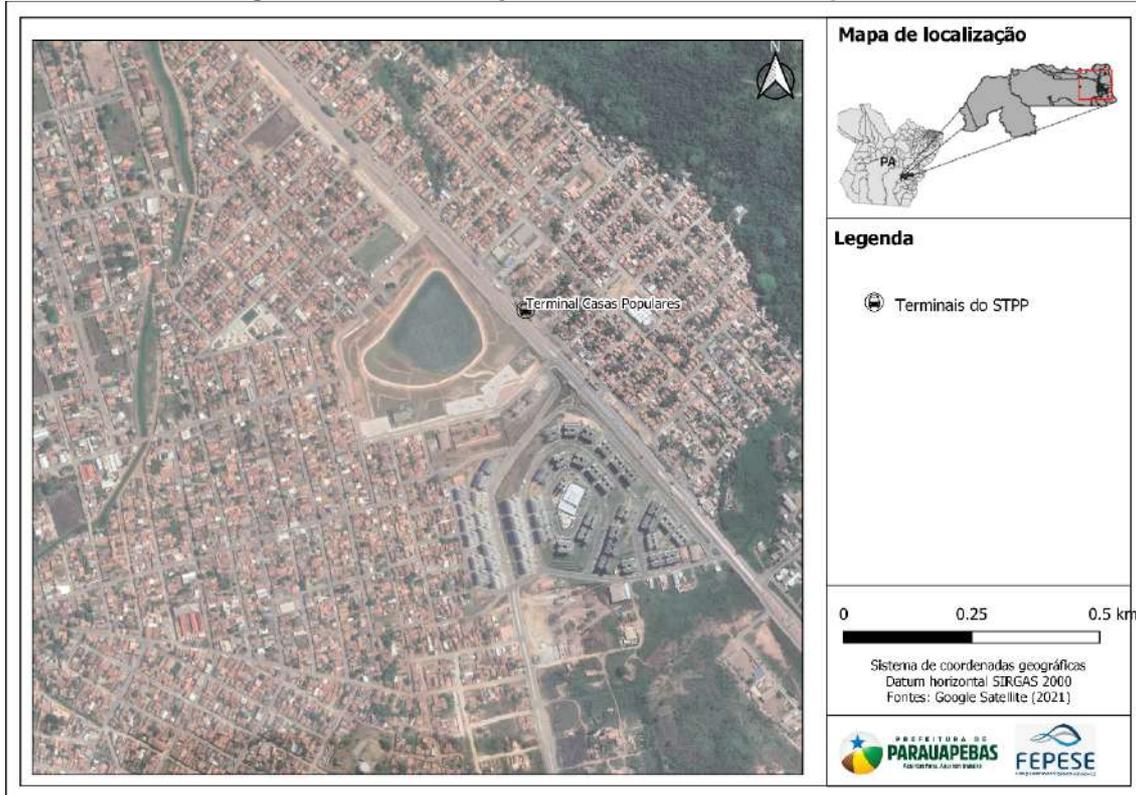
O Terminal Casas Populares, utilizado pela Central das Cooperativas, apresentado na Figura 125 e na Figura 126, configura-se de maneira linear, no qual os embarques/desembarques ocorrem no meio-fio, que possui capacidade de abrigar, simultaneamente, cerca de quatro micro-ônibus ou três ônibus básicos, em cada um dos dois lados da instalação. Há, também, a presença de alguns mobiliários para que os usuários que ali aguardam possam fazê-lo sentados.

O local possui edificação para prestação de serviços, e existem alguns comércios nos arredores, que podem ser livremente acessados, uma vez que, assim como os outros dois terminais citados anteriormente, não existe controle de acesso às suas instalações.

Ao contrário do Terminal Palmares II, que possui área significativa para possíveis intervenções, o Casas Populares tem, sob esse aspecto, limitações espaciais para uma possível expansão ou alteração de leiaute.

Contudo, ressalte-se que, apesar da infraestrutura do terminal, este não é utilizado como ponto de controle de nenhuma das linhas operadas no STPP/Parauapebas, configurando-se apenas como ponto de parada.

Figura 125 – Localização do Terminal Casas Populares



Fonte: Elaboração própria. Dados: Google Maps (2020).

Figura 126 – Foto do Terminal Casas Populares



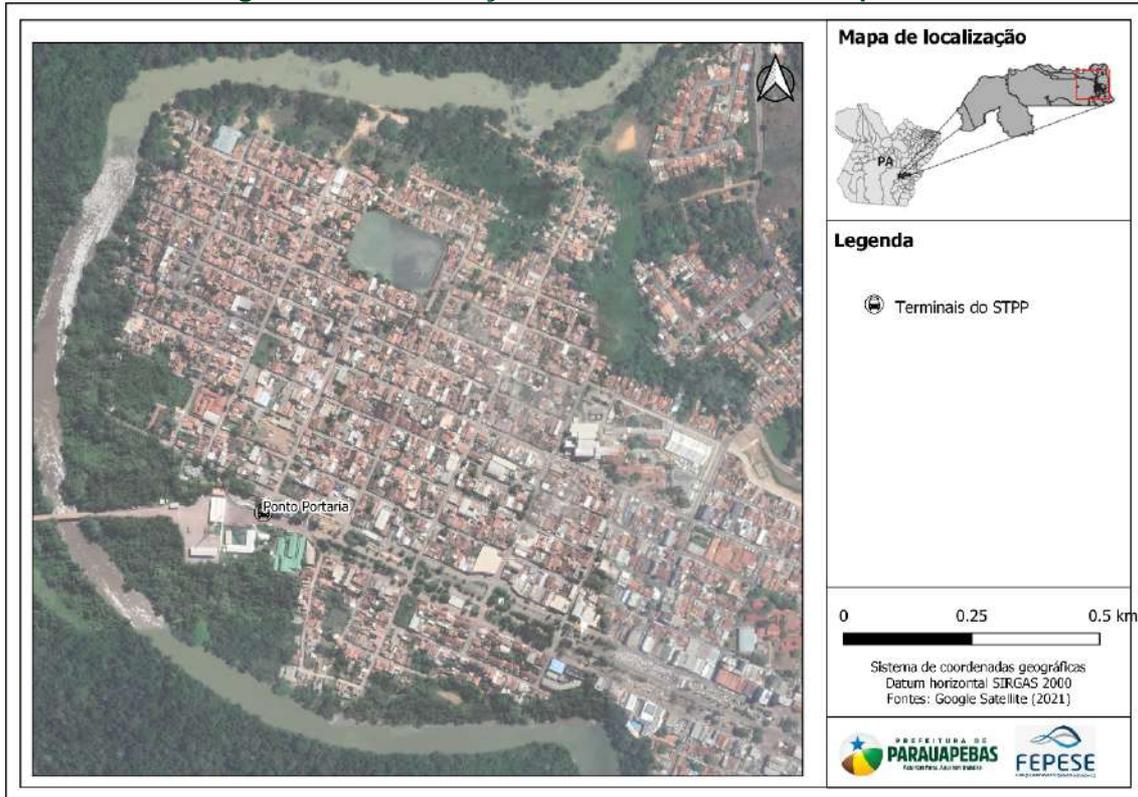
Fonte: Elaboração própria.

Apesar de não se configurar como um terminal propriamente dito, o já citado Ponto Portaria Parauapebas, apresentado na Figura 127, é destacado por caracterizar-se como ponto de saída da linha operada pela Coopavel.

O local também se configura, em teoria, como ponto de parada e chegada de algumas linhas do sistema, operadas pela Central. Porém, na prática, as linhas apenas passam por esse local, mas sem um controle ou horários de saída específicos, com os veículos apenas parando no local quando solicitado embarque/desembarque de passageiros.

Na Figura 128 e na Figura 129, pode-se observar o Ponto Portaria Parauapebas, dado por um espaço coberto ao lado da atual lanchonete “El Shaday”. Também pode-se visualizar o espaço ocupado pelos veículos da Coopavel. Observou-se, em campo, que os veículos que operam pela Coopavel formam uma fila na Rua E, a partir da esquina com a Rua Dois e, a partir deste ponto, realizam a conversão à esquerda para ocupar o local de embarque de passageiros e iniciar a viagem até Carajás.

Figura 127 – Localização do Ponto Portaria Parauapebas



Fonte: Elaboração própria. Dados: Google Maps (2020).

Figura 128 – Ponto Portaria Parauapebas



Fonte: Elaboração própria.

Figura 129 – Ponto Portaria Parauapebas – operação Coopavel



Fonte: Elaboração própria.

De forma complementar, ainda existem pontos que servem de terminais para controle de horários de partidas de linhas do STPP/Parauapebas:

- » Garagem Central: Localiza-se na Rua F18, no bairro Cidade Jardim – Loteamento Industrial Sol Nascente (Lote 12);
- » Avenida Parauapebas com Rua 70: Localiza-se no bairro Nova Carajás (Figura 130);
- » Praça do Liberdade: Localiza-se na Av. Pará, no bairro Liberdade I;
- » Avenida Dubai com Rua Gibraltar: Localiza-se no bairro Tropical (Figura 131).

Figura 130 – Ponto de início de operação – Bairro Nova Carajás



Fonte: Elaboração própria.

Figura 131 – Ponto de início de operação – Bairro Tropical



Fonte: Elaboração própria.

As duas imagens anteriores refletem a falta de infraestrutura dos locais que são utilizados como ponto de partida das linhas citadas. Nesse sentido, não

há mobiliário, abrigo ou qualquer tipo de infraestrutura que forneça conforto ao usuário. Da mesma forma não há sinalização que identifique os referidos pontos como parte do sistema, sem nenhum indicativo de horários, rotas e números de linha. Entende-se, portanto, que apenas operadores e usuários frequentes do sistema estão cientes de sua localização e funcionamento.

9.4.2. ABRIGOS E PONTOS DE ÔNIBUS

Os pontos e abrigos são importantes elementos do sistema de transporte público coletivo, já que representam o primeiro contato do usuário com o sistema. De modo geral, pontos de ônibus precisam garantir acessibilidade, proteção a intempéries, iluminação adequada e informações claras sobre rotas e horários aos usuários do serviço.

A percepção dos usuários sobre o tempo de espera em terminais e pontos de ônibus é geralmente maior do que o tempo de deslocamento dentro dos veículos, pelo fato do usuário encontrar-se parado sem se deslocar, especialmente quando esse se encontra em abrigos pouco acolhedores, inseguros e com falta de informações claras sobre o serviço. (FAN et al., 2016)

A Figura 132 e Figura 133 exibem fotos de abrigos de ônibus localizados em diferentes porções do território do município.

Figura 132 – Abrigos de ônibus em Parauapebas

Fonte: Elaboração própria.

Figura 133 – Abrigos de ônibus em Parauapebas

Fonte: Elaboração própria.

Nas quatro imagens apresentadas, observa-se três tipos diferentes de padrões de infraestrutura. A padronização dos pontos de parada e dos abrigos de ônibus é importante para facilitar a identificação e entendimento do usuário em relação ao sistema. O abrigo de ônibus mostrado no lado direito da Figura 132 é o único que traz alguma informação sobre as linhas de transporte público coletivo.

Embora as fotos tenham sido tiradas durante o dia, observa-se a ausência de iluminação na imediação dos abrigos. No quesito de acessibilidade, também é possível observar que o acesso ao abrigo pela calçada, quando existente, não é inteiramente acessível.

A Figura 134 mostra dois pontos de ônibus no município, ambos sem infraestrutura física de abrigos, ou seja, sem proteção a intempéries e lugares para sentar-se.

Figura 134 – Pontos de ônibus em Parauapebas



Fonte: Elaboração própria.

Nas duas imagens apresentadas, não há qualquer indicação referente ao serviço, isto é, indicação de linhas, horários e rotas que ali operam. Mesmo nos casos em que se opte por implantar pontos de parada simples, isto é, sem infraestrutura de abrigo de ônibus, o ideal é que ao menos exista orientação em relação ao serviço prestado. No caso da imagem da direita, pode-se observar que sequer existe calçada para o tráfego e permanência dos pedestres.

9.5. CARACTERIZAÇÃO DA OFERTA EXISTENTE

Esta seção tem como objetivo apresentar as análises realizadas acerca da quantidade de viagens oferecidas e a frequência das linhas, assim como a área de atendimento em relação a essa frequência.

9.5.1. QUANTIDADE DE VIAGENS E FREQUÊNCIA DAS LINHAS

O Quadro 32 exibe a quantidade de viagens realizadas do STPP/Parauapebas, para as onze linhas, diferenciando a oferta em dias úteis, sábados e domingos.

Quadro 32 – Estimativa das viagens realizadas nas linhas operadas pelo STPP/Parauapebas

| Ordem | Linha | | Dias Úteis | Sábados | Domingos Feriados | Semana |
|-------|---------------------------|--------|------------|---------|-------------------|--------|
| | Nome | Número | | | | |
| 1 | - | A002 | 25 | 21 | 20 | 166 |
| 2 | UFRA | A005 | 11 | ND | ND | ND |
| 3 | - | C001 | 45 | 25 | 16 | 266 |
| 4 | - | C002 | 45 | 25 | 16 | 266 |
| 5 | - | IB001 | 38 | 35 | 25 | 250 |
| 6 | - | IB003 | 41 | 20 | ND | ND |
| 7 | - | T001 | 18 | 18 | ND | ND |
| 8 | - | T002 | 36 | 18 | ND | ND |
| 9 | Palmares II | - | 32 | 32 | 14 | 206 |
| 10 | Palmares II - Complemento | - | 2 | 2 | | 12 |
| 11 | Carajás | IB 006 | 12 | 6 | ND | ND |

* ND = Dado não disponibilizado

Fonte: Elaboração própria. Dados: SEMSI (2020).

No total, são oferecidas 305 viagens por sentido nos dias úteis, 221 aos sábados e 143 aos domingos. As linhas com maior oferta de viagens são as circulares C001 e C002, com 266 viagens/semana, seguida pela diametral-circular IB003, com 252 viagens/semana. A linha com menos viagens é a radial Carajás (IB006), com 74 viagens semanais.

O Quadro 33 apresenta a quantidade de viagens nos horários de pico dos dias úteis e o intervalo entre essas, considerando as partidas em sentido único e com um fator de 10% de ocupação no pico.

Quadro 33 – Quantidade de viagens e intervalo na hora-pico das linhas operadas pelo STPP/Parauapebas

| Ordem | Linha | | Quantidade de Viagens no Pico (viagens/hora) | Intervalo no Pico (min) |
|-------|---------------------------|--------|----------------------------------------------|-------------------------|
| | Nome | Número | | |
| 1 | - | A002 | 3 | 20 |
| 2 | UFRA | A005 | 2 | 30 |
| 3 | - | C001 | 5 | 12 |
| 4 | - | C002 | 5 | 12 |
| 5 | - | IB001 | 4 | 15 |
| 6 | - | IB003 | 5 | 12 |
| 7 | - | T001 | 2 | 30 |
| 8 | - | T002 | 4 | 15 |
| 9 | Palmares II | - | 4 | 15 |
| 10 | Palmares II - Complemento | - | 1 | 60 |
| 11 | Carajás | IB 006 | 2 | 30 |

Fonte: Elaboração própria. Dados: SEMSI (2020).

Enquanto as linhas C001, C002 e IB003 apresentam uma oferta mais elevada, com cinco viagens/h (intervalo de 12 min), a linha complementar à Palmares II, que atende à UPA do bairro Cidade Jardim, conta com apenas uma viagem no pico, não realizando atendimento nos horários de vale¹⁷.

¹⁷ Em levantamento em campo, foi identificado que a linha Palmares II possui um caráter de atendimento sob demanda, não realizando o percurso complementar quando não há passageiros com interesse nesse deslocamento.

9.5.2. ÁREA DE ATENDIMENTO DAS LINHAS

Uma forma de verificar o atendimento e abrangência das linhas de transporte público coletivo no território é delimitar, em mapa, a área servida pelos trajetos oferecidos. Análises como essa permitem identificar a diferença de atendimento entre os bairros e porções do território e embasar futuras tomadas de decisão.

Para tanto, não basta simplesmente colocar os itinerários sobre a ocupação urbana, uma vez que, como já apresentado na seção anterior, os serviços variam de forma significativa no que se refere à oferta de viagens, portanto representando atendimentos distintos conforme a localização no território.

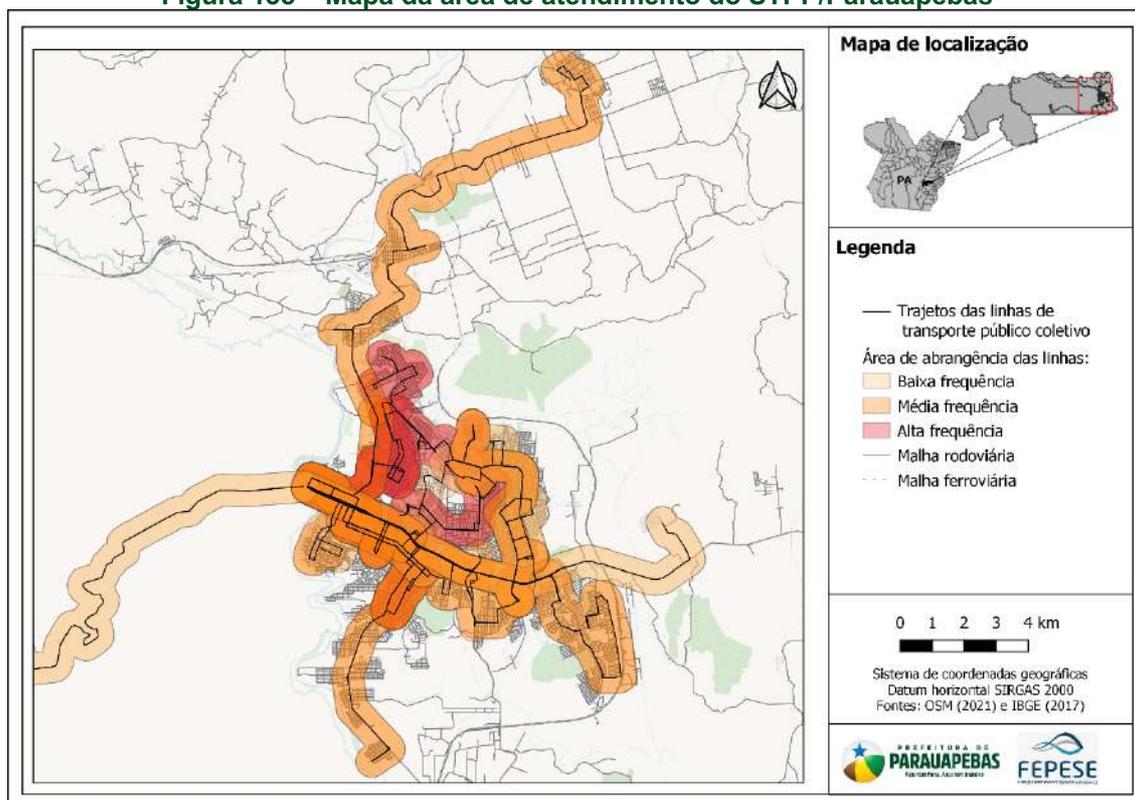
Dessa forma, a partir da quantidade de partidas ao longo do dia e da quantidade de viagens no pico, foi realizada uma categorização das linhas em três classes de frequência distintas. As linhas com frequência mais elevada, notadamente as linhas C001, C002 e IB003, possuindo cinco viagens na hora-pico e mais de 40 viagens ao longo dos dias úteis foram caracterizadas como linhas de alta frequência dentro do sistema.

As linhas com menor frequência, apresentando uma ou duas partidas na hora-pico, e menos de 20 partidas nos dias úteis, foram classificadas como linhas de baixa frequência dentro do sistema, englobando as linhas A005, T001, Carajás e o complemento da linha Palmares II. Por fim, as linhas A002, IB001, T002 e Palmares II foram classificadas como sendo de média frequência.

O mapa da Figura 135 exibe a referida análise, onde são apresentados os itinerários das linhas e um *buffer*¹⁸ de 500 metros a partir desses itinerários, representando a distância caminhável no território do município. As áreas englobadas pelas linhas de alta, média e baixa frequência estão demarcadas em vermelho, laranja escuro e laranja claro, respectivamente.

¹⁸ O termo *buffer* refere-se a análise espacial onde é gerado um polígono através de linhas paralelas espaçadas com distâncias pré-estabelecidas, gerando assim uma área de influência. No caso específico, utilizou-se o valor de 500 metros de modo a representar a distância caminhável para os usuários.

Figura 135 – Mapa da área de atendimento do STPP/Parauapebas



Fonte: Elaboração própria.

A análise realizada indica diferenças de atendimento consideráveis entre os bairros de Parauapebas. De acordo com a categorização realizada, os bairros Novo Horizonte, Betânia, Vila Rica e Altamira, bem como suas imediações, são atendidas por linhas com as maiores frequências do sistema. De modo geral, a porção do território ao norte da rodovia estadual PA-275 possui um atendimento melhor do que a porção ao sul, ainda que parte do bairro Cidade Jardim se encontre um pouco distante das vias servidas pelo sistema.

Vale destacar que embora o *buffer* de 500 metros ao longo das rodovias estaduais cubra boa parte do território, na prática, as condições de deslocamento a pé nas rodovias impõem desafios aos usuários do sistema. Identifica-se que na porção sul do território, vários loteamentos e bairros possuem acesso precário ao sistema ou não são atendidos, a exemplo de parte do Jardim América, São Lucas e Jardim Planalto.

Um outro aspecto importante a ser destacado é a existência de diversos desvios de direção ao longo de algumas das linhas do sistema. Embora tais

desvios representem uma maior abrangência espacial, em termos de cobertura da área do território servida pelo transporte público coletivo, do ponto de vista da qualidade do serviço, esses representam um prejuízo.

O usuário que utiliza a linha do ponto de início ao fim fica obrigado a circular por distâncias maiores sem necessidade, resultando num maior tempo de viagem. Este fator contribui com a baixa atratividade do sistema como um todo e impacta negativamente no objetivo do Sistema de Mobilidade em relação à redução dos tempos de viagem dos munícipes, conforme disposto no Plano Diretor.

9.6. CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA EXISTENTE

Esta seção refere-se à demanda de transporte e compreende o perfil dos usuários de acordo com a forma de pagamento da tarifa e a quantidade de passageiros transportados. Os dados de demanda diária das linhas e demanda por categoria de passageiros referem-se aos meses de Novembro e Dezembro de 2019.

A tarifa dos serviços de transporte público foi recentemente alterada pelo Decreto nº 1376/2021. O Quadro 34 exhibe a tarifa e o percentual de desconto para cada categoria de passageiro, de acordo com a operadora utilizada.

Quadro 34 – Tarifa das linhas operadas pelo STPP/Parauapebas

| Categoria | | Central das Cooperativas | | Coopalmas | | Coopavel | |
|-----------------|----------|--------------------------|--------------|-----------|--------------|----------|--------------|
| | | Tarifa | Desconto (%) | Tarifa | Desconto (%) | Tarifa | Desconto (%) |
| Comuns | Cartão | R\$4,00 | 0% | | | | |
| | Dinheiro | R\$4,00 | 0% | R\$4,00 | 0% | R\$8,00 | 0% |
| Estudantes | | R\$2,00 | 50% | R\$2,00 | 50% | R\$4,00 | 50% |
| Vale-Transporte | | R\$4,00 | 0% | | | | |
| Idosos | | R\$0,00 | 100% | R\$0,00 | 100% | R\$0,00 | 100% |
| Isentos | | R\$0,00 | 100% | R\$0,00 | 100% | R\$0,00 | 100% |

| Categoria | Central das Cooperativas | | Coopalmas | | Coopavel | |
|---------------------|--------------------------|--------------|-----------|--------------|----------|--------------|
| | Tarifa | Desconto (%) | Tarifa | Desconto (%) | Tarifa | Desconto (%) |
| Integração | R\$0,00 | 100% | R\$0,00 | 100% | R\$0,00 | 100% |
| Funcionários | R\$0,00 | 100% | R\$0,00 | 100% | R\$0,00 | 100% |

Fonte: Elaboração própria. Dados: SEMSI (2020).

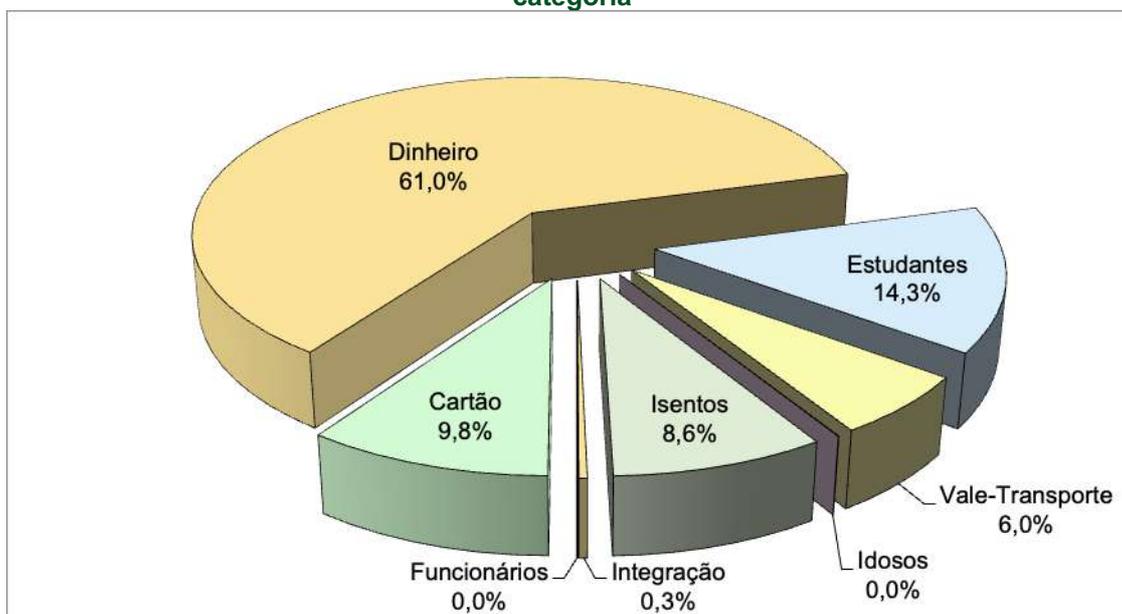
Em análise realizada a partir dos dados de renda dos domicílios que não possuem veículo motorizado da Pesquisa OD, constatou-se que 35% desses alegaram renda total mensal menor que R\$1.100, enquanto outros 48% alegaram renda total mensal entre R\$1.100 e R\$2.200.

No caso das pessoas que utilizam o serviço de transporte público coletivo nos dias de semana para ir a um determinado destino e voltar para casa, pode-se assumir um total de 44 viagens ao longo do mês (duas viagens por dia ao longo de 22 dias úteis em média).

No caso da utilização do serviço da Central das Cooperativas ou da Coopalmas, isso representa um custo mensal de R\$ 176, enquanto para a Coopavel esse custo mensal é de R\$ 352. Nesse cenário, em famílias com renda total igual a um salário mínimo, o custo com transporte para cada membro da família representa um comprometimento da renda familiar de 16% ou 32%.

A Figura 136 apresenta a distribuição da demanda mensal de passageiros nas diferentes categorias, e o Quadro 35 exhibe a quantidade de passageiros transportados nas onze linhas do STPP/Parauapebas, de acordo com o dia da semana.

Figura 136 – Distribuição da demanda mensal de passageiros do STPP/Parauapebas, por categoria



Fonte: Elaboração própria. Dados: SEMSI (2020).

Quadro 35 – Demanda nos dias típicos das linhas operadas pelo STPP/Parauapebas

| Número de Ordem | Linha | | Dias Úteis | Sábados | Domingos Feriados | Semana |
|-----------------|---------------------------|--------|--------------|-------------|-------------------|---------------|
| | Nome | Número | | | | |
| 1 | - | A002 | 2418 | 977 | 977 | 14044 |
| 2 | UFRA | A005 | 637 | 262 | 262 | 3709 |
| 3 | - | C001 | 3689 | 1275 | 1275 | 20995 |
| 4 | - | C002 | 2609 | 676 | 676 | 14397 |
| 5 | - | IB001 | 4718 | 1197 | 1197 | 25984 |
| 6 | - | IB003 | 4014 | 663 | 663 | 21396 |
| 7 | - | T001 | 2397 | 479 | 479 | 12943 |
| 8 | - | T002 | 2639 | 904 | 904 | 15003 |
| 9 | Palmares II | - | 1600 | 480 | 480 | 8960 |
| 10 | Palmares II - Complemento | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | Carajás | IB 006 | 706 | 222 | 188 | 3940 |
| Total | | | 25427 | 7135 | 7101 | 141371 |

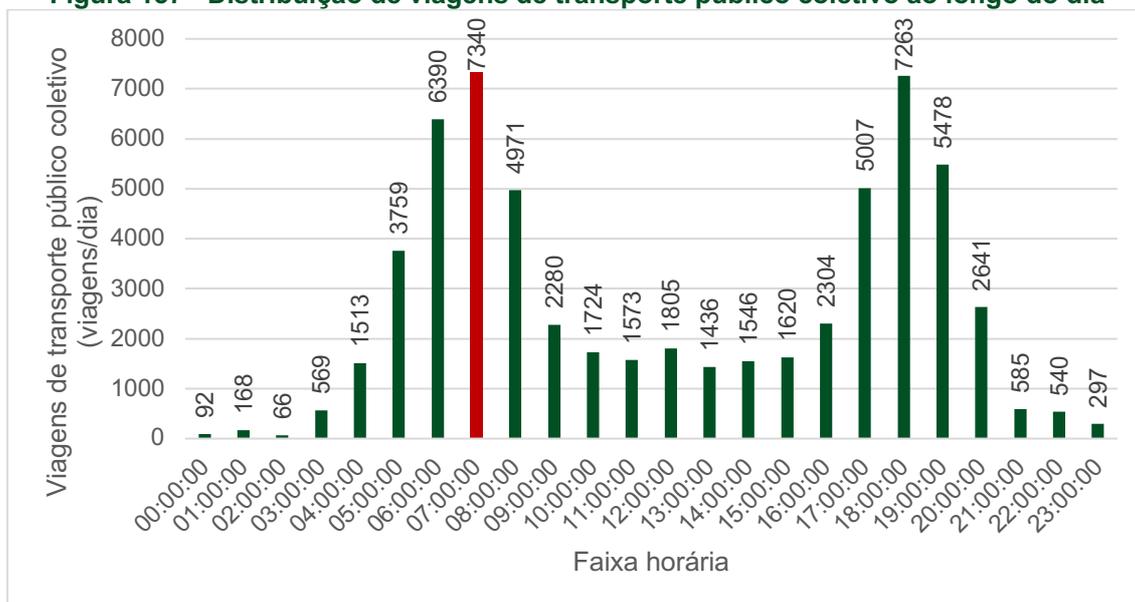
Fonte: Elaboração própria. Dados: SEMSI (2020).

O STPP/Parauapebas é utilizado por 141.371 pass./semana, o que equivale a 614.964 pass./mês. São transportados 25.427 passageiros nos dias úteis, 7.135 passageiros aos sábados e 7.101 passageiros aos domingos ou feriados. Comparando-se os valores de oferta e demanda, infere-se que a ocupação média dos veículos é maior em dias úteis do que nos fins de semana.

Na sequência são apresentados alguns resultados da Pesquisa OD no que tange ao comportamento da demanda do transporte público coletivo. Como já detalhado no Capítulo 0, essa pesquisa realizada permite aferir o comportamento da população em relação às viagens por diferentes modos de transporte, dentre os quais o transporte coletivo.

A Figura 137 exibe a quantidade de viagens por transporte público coletivo realizadas em Parauapebas, já com as viagens expandidas, agregadas pelo intervalo horário em que o deslocamento ocorre.

Figura 137 - Distribuição de viagens de transporte público coletivo ao longo do dia

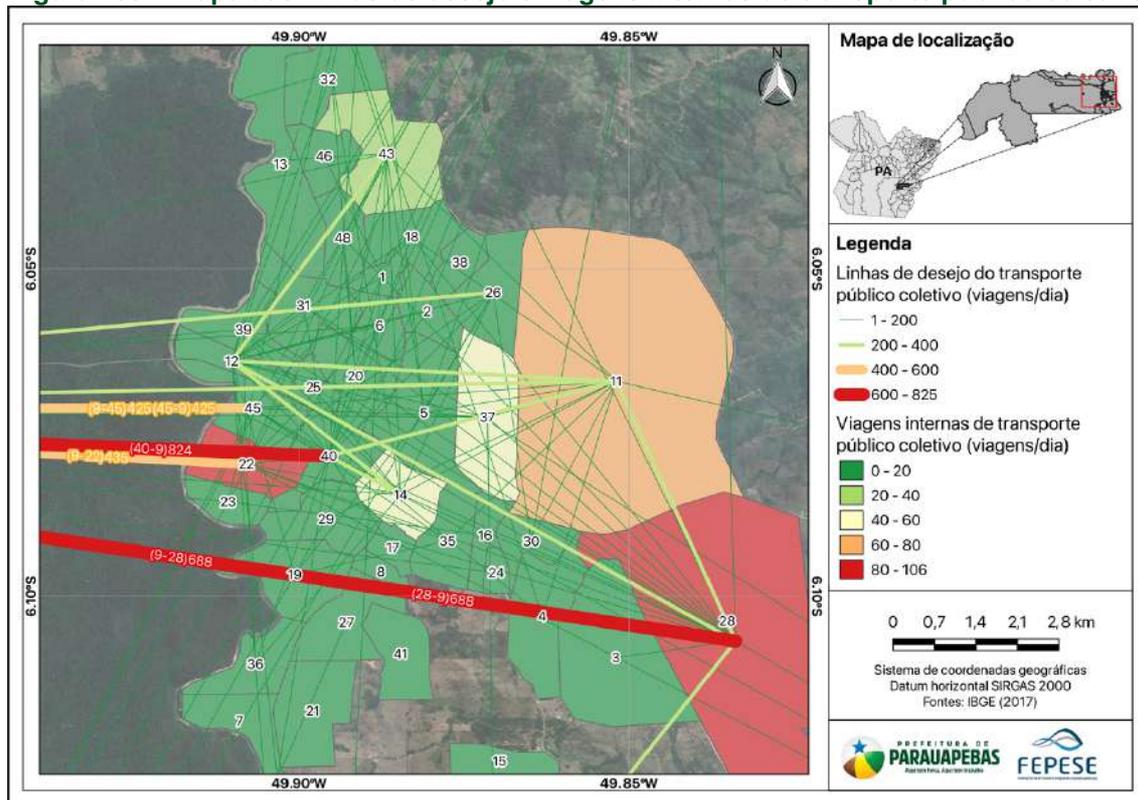


Fonte: Elaboração própria.

O gráfico evidencia o comportamento pendular da demanda, com grandes concentrações nos períodos de pico da manhã e tarde, e com um vale bem acentuado no período das 09h00min às 16h00min. No período da manhã, a hora pico é as 07h00min, enquanto no período da tarde, a hora pico da demanda do sistema ocorre às 18h00min.

O mapa apresentado na Figura 138 apresenta as linhas de desejo do transporte público coletivo, ou seja, a representação entre os pares origem-destino ligando as diferentes zonas de tráfego delimitadas para o município, bem como a ordem de grandeza da quantidade de viagens internas que ocorrem em cada uma das zonas.

Figura 138 – Mapa das linhas de desejo e viagens internas do transporte público coletivo



Fonte: Elaboração própria.

Em números absolutos, somando-se as origens e destinos, as zonas com o maior número de viagens são as zonas de Carajás (9), Nova Carajás (28), Rio Verde (40), Cidade Nova (12) e Cidade Jardim (11). No mapa, é possível notar as fortes linhas de desejo, em vermelho, relacionando a zona de Carajás com as zonas de Nova Carajás e Rio Verde. Para além da zona de Carajás, há ainda quantidade significativa de viagens, com as linhas de desejo verde claro, entre as zonas de Nova Carajás, Cidade Nova, Cidade Jardim, Rio Verde e Bairro da Paz (14).

As zonas com maior número de deslocamentos internos por transporte público coletivo são as zonas de Nova Carajás, Liberdade I (22) e Cidade Jardim. Pela legenda do mapa é possível notar que as viagens por transporte público

coletivo internas nas zonas de tráfego ocorrem em proporção bem menor do que as viagens externas, isto é, para as demais zonas de tráfego.

9.7. PARÂMETROS DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO STPP/PARAUPEBAS

A aferição e análise dos parâmetros de qualidade e produtividade do sistema de transporte público permite a verificação das condições de operação, sobretudo por meio de comparação com os de outras cidades de porte semelhante. Os indicadores aqui apresentados serão o índice de passageiros por quilômetro (IPK), a ocupação média (Ocm), e o percurso médio mensal (PMM).

9.7.1. ÍNDICE DE PASSAGEIRO POR QUILOMETRO (IPK)

O IPK é o parâmetro mais utilizado para verificar a eficiência da operação do transporte público, em produtividade. O IPK mede a quantidade de passageiros transportados a cada quilômetro rodado, fornecendo assim uma importante relação entre a demanda de passageiros e a oferta do serviço (em termos de quilometragem das linhas).

Tipicamente, o IPK é mais alto quando uma determinada linha atravessa áreas urbanas com maior população ou diversidade no uso do solo, por conta do aumento da demanda e da renovação, isto é, do embarque e desembarque de passageiros ao longo do trajeto. Desta forma, em linhas gerais, quanto maior o IPK, maior é o aproveitamento das linhas, ainda que se deva verificar em conjunto os índices de ocupação média dos veículos para garantir que não exista superlotação desses. O Quadro 36 apresenta os valores de IPK para as onze linhas do sistema de transporte público coletivo em Parauapebas.

Quadro 36 – IPK das linhas do STPP/Parauapebas

| Ordem | Linha | | Dias Úteis | Sábados | Domingos Feriados | Semana |
|--------------|---------------------------|--------|---------------|---------------|-------------------|---------------|
| | Nome | Número | | | | |
| 1 | - | A002 | 1,6477 | 0,7926 | 0,8322 | 1,4413 |
| 2 | UFRA | A005 | 1,7873 | 1,0108 | 1,6173 | 1,6835 |
| 3 | - | C001 | 1,9859 | 1,2355 | 1,9304 | 1,9120 |
| 4 | - | C002 | 1,5531 | 0,7244 | 1,1318 | 1,4499 |
| 5 | - | IB001 | 3,3197 | 0,9144 | 1,2802 | 2,7790 |
| 6 | - | IB003 | 2,7813 | 0,6495 | 1,0464 | 2,4121 |
| 7 | - | T001 | 2,7685 | 0,7660 | 1,2448 | 2,4242 |
| 8 | - | T002 | 1,5465 | 0,7629 | 1,1920 | 1,4322 |
| 9 | Palmares II | - | 0,7692 | 0,2308 | 0,5357 | 0,6699 |
| 10 | Palmares II - Complemento | - | | | | |
| 11 | Carajás | IB 006 | 0,9560 | 0,6012 | 0,6110 | 0,8652 |
| Total | | | 1,8674 | 0,7102 | 1,0909 | 1,6667 |

Fonte: Elaboração própria.

O cálculo do IPK para o STPP/Parauapebas, com base semanal, resultou no valor de 1,667 pass./km, um valor que se aproxima da média nacional para cidades entre 100 mil e 250 mil habitantes em 2018 (SIMOB/ANTP, 2020), igual a 1,86. Isso indica que, em média, o serviço apresenta um dimensionado adequado, mas que pode ser melhorado.

Dentre as linhas do sistema com IPK mais elevado, pode-se destacar as alimentadoras IB001 (2,7790 pass./km), T001 (2,4242 pass./km) e IB003 (2,4121 pass./km). Por outro lado, as linhas Carajás (0,8652 pass./km) e Palmares II e seu complemento (0,6699 pass./km) apresentam baixa eficiência, com um IPK inferior a um passageiro por quilômetro, o que é explicado pelo fato dessas constituírem-se como linhas longas e de caráter distrital.

9.7.2. OCUPAÇÃO MÉDIA (OCM)

A Ocm, expressa em pass./viagem, visa quantificar o grau geral de conforto oferecido ao passageiro. A ocupação média é calculada relacionando a demanda semanal transportada em determinada linha com a quantidade de viagens no mesmo período, multiplicada pelo índice de renovação da linha.

O resultado, em passageiros por viagem, é então comparação com níveis de serviço preestabelecidos. O nível de serviço (NS) é classificado de A

(excelente) à F (ruim), F1 (péssimo) e F2 (Superlotado). O Quadro 37 apresenta nível de serviço observado por linha, de acordo com o dia típico.

Quadro 37 – Nível de serviço observado para as linhas do STPP/Parauapebas

| Ordem | Linha | | Dias Úteis | Sábados | Domingos Feriados | Média |
|--------------|---------------------------|--------|------------|----------|-------------------|-----------|
| | Nome | Número | | | | |
| 1 | - | A002 | F1 | A | A | D |
| 2 | UFRA | A005 | D | A | C | D |
| 3 | - | C001 | C | A | C | C |
| 4 | - | C002 | F | A | A | C |
| 5 | - | IB001 | F2 | A | A | F2 |
| 6 | - | IB003 | F2 | A | A | F2 |
| 7 | - | T001 | F2 | A | C | F2 |
| 8 | - | T002 | D | A | A | C |
| 9 | Palmares II | - | F2 | A | B | E |
| 10 | Palmares II - Complemento | - | | | | |
| 11 | Carajás | IB 006 | F2 | E | D | F2 |
| Média | | | F2 | A | B | F2 |

Fonte: Elaboração própria.

É possível observar que os valores de nível de serviços obtidos são em geral muito elevados, sobretudo nos dias úteis. Oito linhas apresentam ocupação superior à capacidade do veículo nos dias úteis, o que reflete negativamente na avaliação geral do STPP/Parauapebas. Já nos fins de semana, o nível de serviço varia de A (excelente) a E (regular), representando, portanto, um grau de conforto aceitável aos passageiros do sistema.

9.7.3. PERCURSO MÉDIO MENSAL (PMM)

O indicador PMM é calculado dividindo-se o percurso médio mensal (km/veículo.mês) pela frota efetiva (número de veículos em operação), representando a intensidade de utilização da frota em relação às viagens programadas do sistema. O Quadro 38 apresenta o percurso médio mensal de cada operadora do STPP/Parauapebas.

Quadro 38 – Percurso médio mensal das operadoras do STPP/Parauapebas

| Ordem | Operadoras | Dias Úteis | Sábados | Domingos Feriados | Média |
|-------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| 1 | Central das Cooperativas | 5.388,57 | 7.697,95 | 11.148,76 | 6.541,36 |
| 2 | Coopalmas | 5.387,56 | 5.387,56 | 12.930,13 | 6.465,07 |
| 3 | Coopavel | 2.751,35 | 5.502,70 | 7.336,94 | 3.799,48 |
| STPP/Parauapebas | | 5.124,69 | 7.068,54 | 11.080,42 | 6.253,20 |

Fonte: Elaboração própria.

O STPP/Parauapebas apresenta um PMM de 6.253,20 km/veículo.mês, valor superior ao padrão médio nacional para cidades entre 100 mil e 250 mil habitantes em 2016 (SIMOB/ANTP, 2018), que é de 6.000 km/veículo.mês. Desta forma, pode-se afirmar que a frota existente apresenta um grau de ajustamento eficiente em relação às viagens realizadas, sendo ligeiramente superior à média para cidades brasileiras de porte similar.

9.7.4. TEMPO DE VIAGEM

O Quadro 39 apresenta o tempo de ciclo e a velocidade de operação das onze linhas do STPP/Parauapebas:

Quadro 39 – Tempo de ciclo e velocidade de operação das linhas operadas pelo STPP/Parauapebas

| Ordem | Linha | | Tempo de Ciclo (min) | Velocidade de Operação (km/h) |
|----------------------|---------------------------|--------|----------------------|-------------------------------|
| | Nome | Número | | |
| 1 | - | A002 | 175 | 20,1 |
| 2 | UFRA | A005 | 87 | 22,2 |
| 3 | - | C001 | 124 | 20,0 |
| 4 | - | C002 | 134 | 16,7 |
| 5 | - | IB001 | 126 | 17,8 |
| 6 | - | IB003 | 114 | 18,5 |
| 7 | - | T001 | 119 | 24,3 |
| 8 | - | T002 | 109 | 26,1 |
| 9 | Palmares II | - | 90 | 42,7 |
| 10 | Palmares II - Complemento | - | 36 | 26,7 |
| 11 | Carajás | IB 006 | 80 | 46,2 |
| Média / Total | | | 121 | 22,2 |

Fonte: Elaboração própria. Dados: SEMSI (2020).

O tempo médio de ciclo (deslocamento de ida mais volta) do STPP/Parauapebas é de 121 minutos nos horários de pico¹⁹, o que indica uma velocidade média de 22,2 km/h.

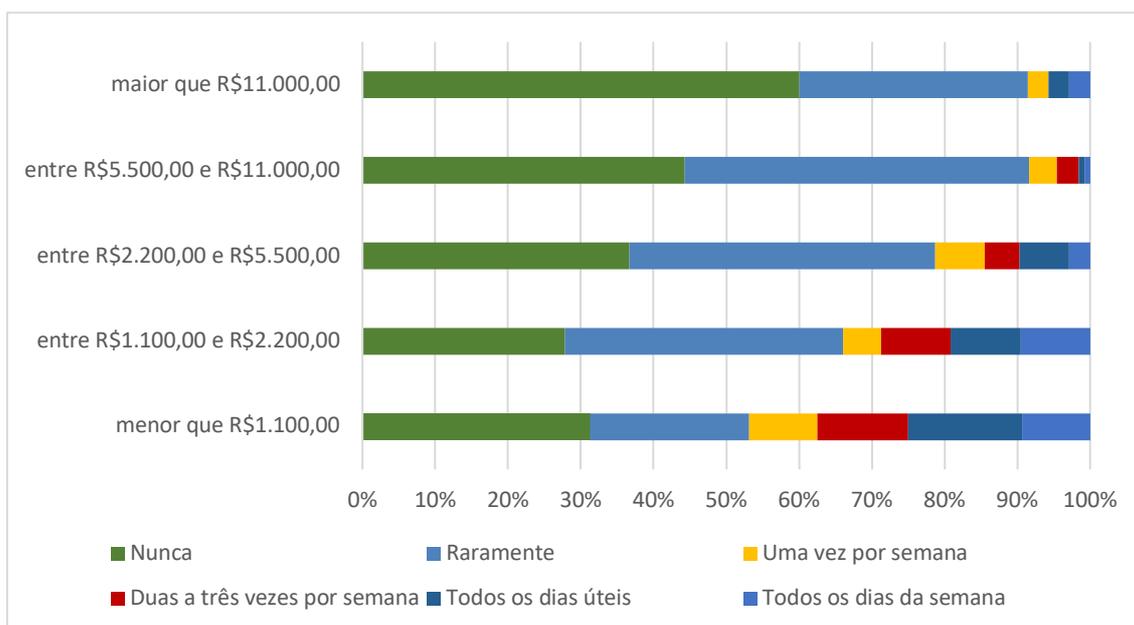
No que se refere especificamente ao tempo médio de deslocamento dos usuários do sistema de transporte público, é possível se utilizar dos resultados da Pesquisa OD, como apresentado no Capítulo 0. Enquanto os deslocamentos por transporte individual motorizado levam em média 31 minutos, os deslocamentos por transporte público coletivo levam 77 minutos, uma discrepância que contribui para a baixa atratividade do serviço de transporte público coletivo.

9.8. RESULTADOS DA PESQUISA ON-LINE SOBRE OS DESLOCAMENTOS POR STPP

Como apresentado no Capítulo 1, a pesquisa on-line realizada teve como objetivo incentivar a participação popular, coletando a opinião da população sobre a cidade, e compreender a preferência e frequência de usos dos modos de deslocamento disponíveis em Parauapebas, captando as respostas de 526 participantes.

A Figura 139 exibe a frequência de uso do transporte público coletivo entre as diferentes classes de renda dos respondentes.

¹⁹ Não foi possível obter informações sobre o tempo de ciclo na linha UFRA e das demais linhas nos horários de vale.

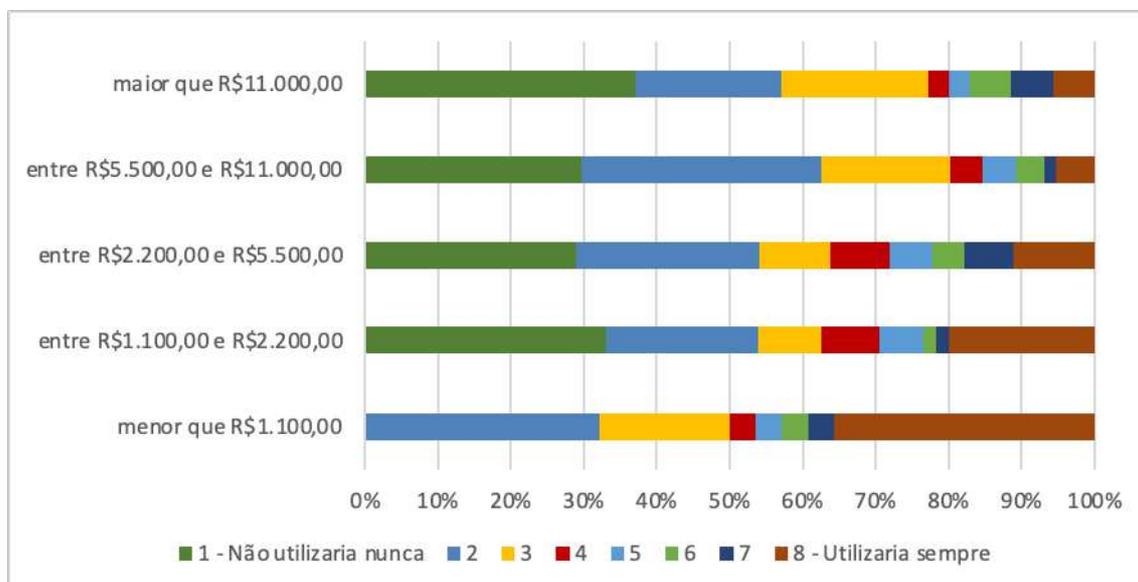
Figura 139 – Frequência de uso do transporte público coletivo conforme classe de renda

Fonte: Elaboração própria.

É possível perceber que as classes com renda menor utilizam o transporte público coletivo com maior frequência. Agregando-se os usuários frequentes do transporte coletivo, ou seja, aqueles que utilizam o sistema pelo menos uma vez por semana, nota-se que esses representam 47% daqueles que possuem renda inferior a R\$1.100,00. Para as classes de renda subsequentes, estes percentuais correspondem à 34% e 21%, enquanto nas duas classes de renda mais alta, menos de 10% dos respondentes são usuários frequentes do sistema de transporte público coletivo.

A Figura 140 apresenta as respostas dos participantes da pesquisa em relação a preferência pela utilização do serviço de transporte público coletivo. Foi solicitado aos respondentes que indicassem a sua preferência numa escala de 1 a 8, com o valor 1 representando “Não utilizaria nunca” e 8 representando “utilizaria sempre”.

Figura 140 – Preferência pela utilização do transporte público coletivo conforme classe de renda



Fonte: Elaboração própria.

Enquanto na classe com renda menor que R\$1.100,00, a resposta mais comum é o valor 8, representando a afirmação “Utilizaria sempre”, para todas as outras classes de renda, as respostas mais comuns obtidas foram os valores 1 e 2, denotando a preferência por utilizar outras formas de deslocamento frente ao transporte público coletivo.

Quando os respondentes da pesquisa foram perguntados se trocariam o modo de transporte atualmente utilizado para outro modo disponível, dos que responderam “sim”, 30% ressaltou o desejo de trocar para o transporte público coletivo. Quando perguntados o que precisaria mudar para passar a utilizá-lo, as respostas mais frequentes foram a melhoria da qualidade em diversos aspectos: a melhoria da oferta de viagens, reduzindo o tempo de espera; a melhoria da infraestrutura disponível, sobretudo os pontos de parada e abrigos; a otimização dos itinerários, eliminando percursos longos e desnecessários; a melhoria da condição dos veículos e sua manutenção regular; a melhoria das condições de acesso ao transporte, incluindo a própria requalificação de ruas e calçadas.

10. SISTEMA FERROVIÁRIO

O transporte ferroviário se caracteriza por ser um deslocamento que ocorre por meio de vias férreas, transportando, dentre outros, pessoas e cargas. Esse modo destaca-se, especialmente, por sua capacidade de transportar um grande volume de passageiros e de cargas, com elevada eficiência energética, principalmente em casos de deslocamentos a médias e grandes distâncias. Segundo a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT)²⁰, apresenta, ainda, maior segurança, em relação ao modo rodoviário, com menor índice de acidentes e menor incidência de furtos e roubos.

10.1. HISTÓRICO DO SISTEMA FERROVIÁRIO NA REGIÃO

A história do sistema ferroviário na região está atrelada ao surgimento, desenvolvimento e exploração do Programa Grande Carajás²¹. Com o descobrimento das reservas minerais da Serra dos Carajás em 1966, a Companhia Vale do Rio Doce se associou com a U.S. Steel fundando em 1970 a Amazônia Mineração S.A. (AMZA). Em 1976, após os estudos de engenharia do Programa Grande Carajás terem sido concluídos, o governo federal autorizou ao consórcio AMZA a concessão para construção e operação da Estrada de Ferro Carajás (EFC).

A EFC, inaugurada em 1985, passa pelos estados do Maranhão e do Pará, ligando a maior mina de minério de ferro a céu aberto do mundo²², em Carajás, ao Porto de Ponta da Madeira, em São Luís. A Estrada de Ferro Carajás está ainda interligada com outras duas ferrovias: a Companhia Ferroviária do

²⁰ Disponível em: <http://appweb2.antt.gov.br/carga/ferroviario/ferroviario.asp>. Acesso em: 31 ago. 2021.

²¹ Criado pelo Decreto-lei nº. 1.813, de 24/11/1980. O Programa Grande Carajás (PGC), visava uma maior coordenação da política de desenvolvimento da Amazônia Oriental. Foi previsto que os empreendimentos que fossem implantados dentro da área de abrangência deste programa teriam uma série de benefícios, tais como: incentivos fiscais, linhas especiais de crédito e grande disponibilidade de energia elétrica e de recursos naturais.

²² Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/pt/initiatives/innovation/carajas-railway/paginas/default.aspx>. Acesso em: 30 ago. 2021.

Nordeste (CFN) e a Ferrovia Norte-Sul. A primeira atravessa, principalmente, sete estados da região Nordeste e a segunda corta os estados de Goiás, Tocantins e Maranhão.

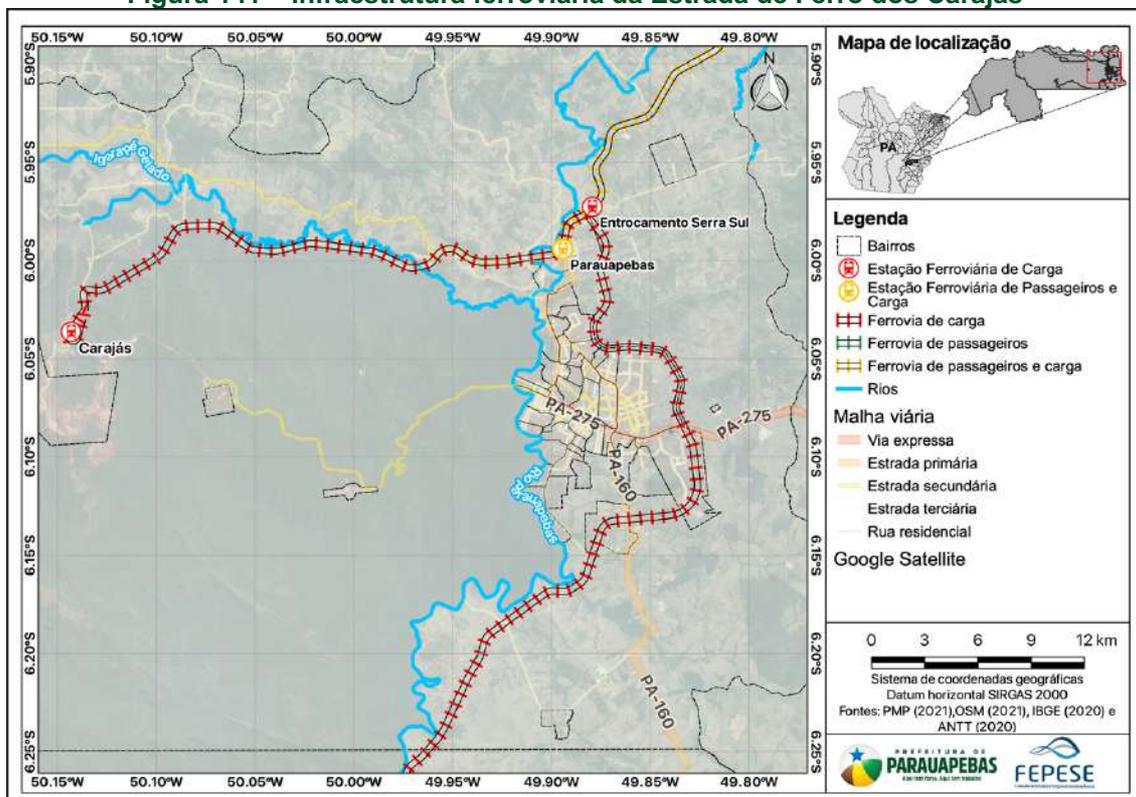
10.2. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE

O município de Parauapebas possui em seu território uma das únicas ferrovias operantes para transporte regional de passageiros do Brasil, contando com uma estação ferroviária de passageiros e dois pátios de carga e descarga.

10.2.1. INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA

As ferrovias e estações ferroviárias da EFC em Parauapebas são apresentadas na Figura 141.

Figura 141 – Infraestrutura ferroviária da Estrada de Ferro dos Carajás



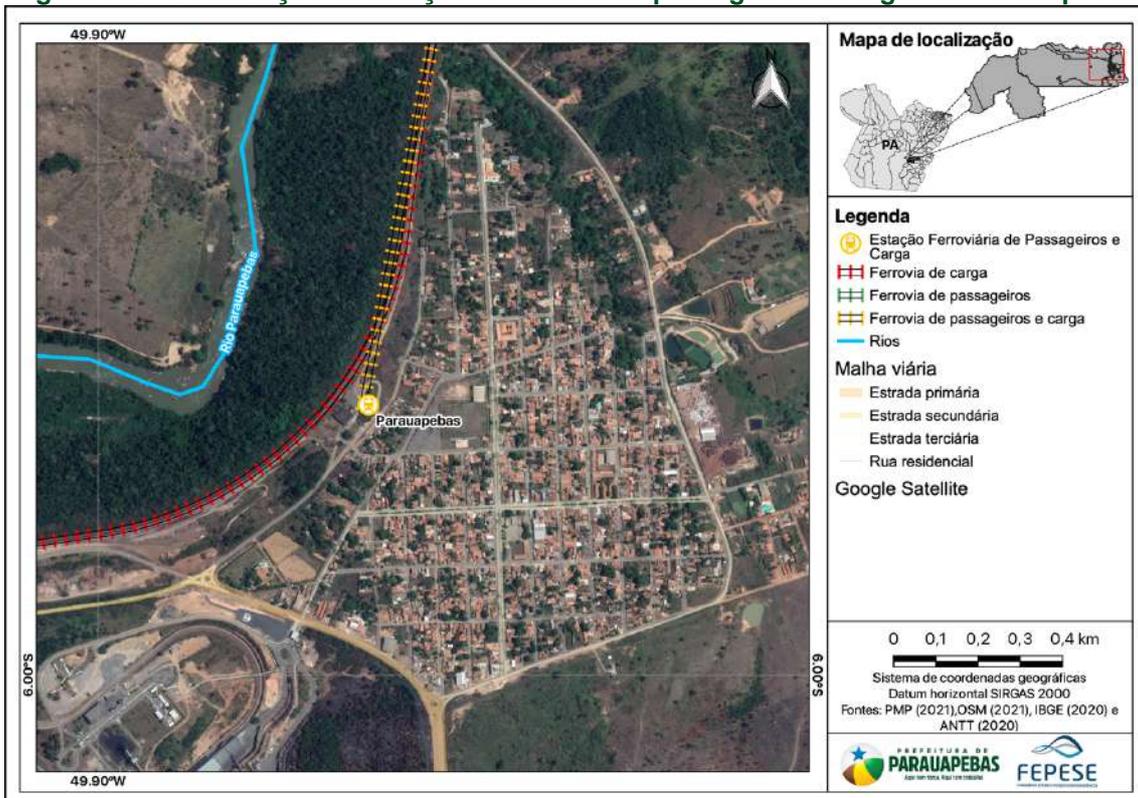
Fonte: Elaboração própria.

A partir da estação “Entroncamento Serra Sul”, seguem dois ramais ferroviários para cargas e um para cargas e passageiros. O primeiro ramal para cargas segue ao sul, passando pelos bairros Palmares I, Vila Nova, Cidade Jardim e Nova Carajás, possibilitando o transporte de cargas até a Serra Sul. Também faz cruzamento com a PA-275 a leste, e com a PA-160 ao sul.

O segundo segue à Oeste para a Serra de Carajás, onde há uma estação ferroviária de cargas para transbordo dos insumos advindos da mineração naquela região.

O ramal ferroviário para passageiros e cargas continua à Oeste do Entroncamento, passando pelo bairro Palmares I até a Estação Ferroviária de Parauapebas. A localização e infraestrutura da estação ferroviária de passageiros de Parauapebas é apresentada na Figura 142, Figura 143, Figura 144, e Figura 145.

Figura 142 - Localização da estação ferroviária de passageiros e cargas de Parauapebas



Fonte: Elaboração própria.

Figura 143 – Estação Ferroviária de Parauapebas



Fonte: Vale S.A. (2008).

Figura 144 – Saguão da Estação Ferroviária de Parauapebas



Fonte: Vale S.A. (2008).

Figura 145 – Plataforma da Estação Ferroviária de Parauapebas



Fonte: Vale S.A. (2008).

10.2.2. OPERAÇÃO DO SISTEMA FERROVIÁRIO

Segundo a Vale S.A.²³, a Estrada de Ferro Carajás possui uma extensão de 892 km em sua linha principal, com outros 164 km de pátios de cruzamento e 111 km de terminais e ramal do píer. A ferrovia possui bitola larga (1,60 m), raio mínimo de curva de 854 m, rampa máxima de 0,4% no sentido exportação e 1% no sentido importação. Possui linhas duplas e sentido de tráfego bidirecional, e é permitido o transporte de produtos perigosos em toda sua extensão. No Quadro 40 são apresentados os comprimentos entre os pátios ao longo da ferrovia.

O trem carregado de minério no sentido da Serra de Carajás à Ponta de Madeira/MA atinge velocidade máxima de 65 km/h. No entanto, com o trem vazio, no sentido oposto, a velocidade máxima chega a 80 km/h. Segundo a

²³ Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/pt/initiatives/innovation/carajas-railway/paginas/default.aspx>. Acesso em: 30 ago. 2021.

ANTT²⁴, para o trem de passageiros no sentido Parauapebas/PA a São Luís/MA a velocidade máxima é de 60 km/h, no sentido oposto, 70 km/h.

Quadro 40 – Dados operacionais da Estrada de Ferro Carajás

| Pátio A | Pátio B | Extensão (km) | Bitola | Raio Mín. de Curva (m) | Rampa Máxima (%) | % de Capacidade Ociosa | Nº de Linhas |
|-------------------------|-------------------------|---------------|--------|------------------------|------------------|------------------------|--------------|
| Ponta da Madeira | Rosário | 39 | Larga | 854 | 0,62 | 35,3 | Dupla |
| Rosário | Santa Inês | 174 | Larga | 859 | 0,99 | 18,4 | Dupla |
| Santa Inês | Nova Vida | 171 | Larga | 854 | 0,48 | 20,0 | Dupla |
| Nova Vida | Açailândia | 129 | Larga | 854 | 1,00 | 5,5 | Dupla |
| Açailândia | Marabá | 225 | Larga | 854 | 0,99 | 53,4 | Dupla |
| Marabá | Serra Leste | 93,3 | Larga | 854 | 0,94 | 2,8 | Dupla |
| Serra Leste | Entroncamento Serra Sul | 28 | Larga | 854 | 0,80 | 2,8 | Dupla |
| Entroncamento Serra Sul | Parauapebas | 1,5 | Larga | 859 | 0,31 | 33,0 | Dupla |
| Parauapebas | Carajás | 30 | Larga | 859 | 1,00 | 66,8 | Dupla |
| Entroncamento Serra Sul | Serra Sul | 86,9 | Larga | 500 | 1,00 | 21,0 | Simples |

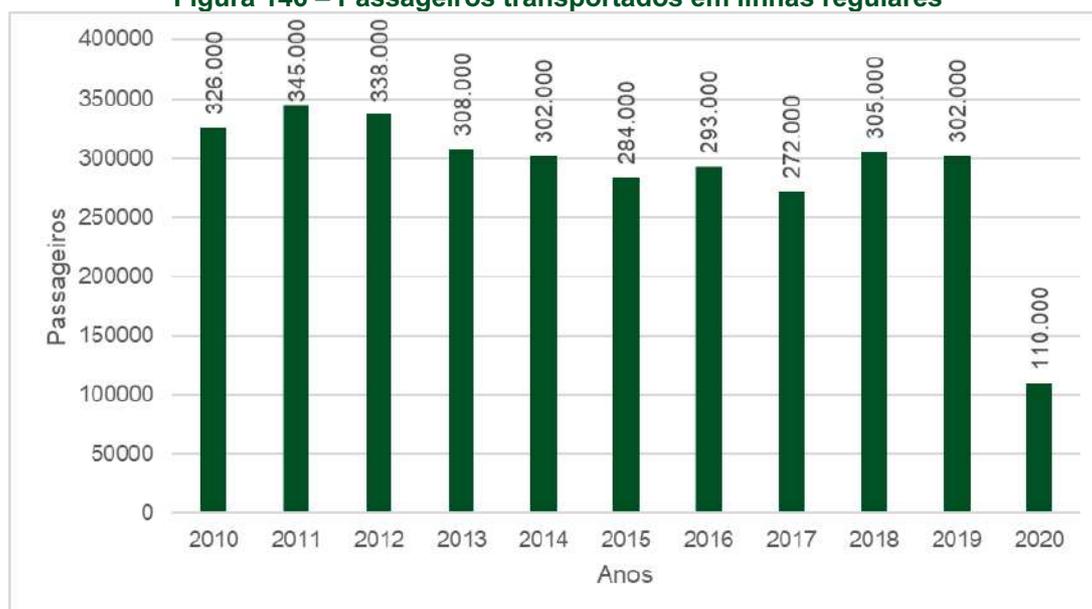
Fonte: Elaboração própria. Dados: MINFRA-SNTT (2020).

A Figura 146 apresenta a quantidade de passageiros transportados ao longo de dez anos. Em 2019 a EFC transportou 302 mil passageiros, sendo que em 2020 transportou apenas 110 mil, o menor valor nos últimos dez anos.

²⁴ Disponível em:

<https://portal.antt.gov.br/documents/359178/912985/Anexos+contrato+concess%C3%A3o.pdf/2334959c-3718-ce4d-3084-53c28b6290ce?t=1593038852577>. Acesso em: 30 ago. 2021.

Figura 146 – Passageiros transportados em linhas regulares



Fonte: Elaboração própria. Dados: ANTT (2010-2020).

Segundo a Vale²⁵, são ofertadas viagens nas segundas, quintas e sábados, quando o trem sai de São Luís às 8h, chegando em Parauapebas às 23h50, e nas terças, sextas e domingos, ele sai de Parauapebas às 6h, com chegada em São Luís, às 22h. No trem, há lanchonete, restaurante, carro exclusivo para cadeirantes, ar-condicionado e serviço de bordo, sendo que esse último funciona em todos os ambientes.

O trecho entre Parauapebas e Marabá²⁶ é ofertado atualmente pela tarifa de R\$ 15,00 na classe econômica e R\$ 30,00 na classe executiva, e a viagem tem duração de cerca de 2h20min. O trecho entre Parauapebas e São Luís é ofertado pela tarifa de R\$ 85,00 na classe econômica e R\$ 160,00 na classe executiva, com duração estimada de 16h.

²⁵ Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/business/logistics/railways/Passenger-Train-Service-Carajas/Paginas/rotas.aspx>. Acesso em: 11 out 2021.

²⁶ Informações da VALE referentes à viagem nos dias 03 set. 21 e 06 set. 21. Disponível em: <https://tremdepassageiros.vale.com/sgpweb/portal/index.html#/trainTicketSale/ticketSearch>. Acesso em: 31 ago. 2021.

11. CONDUÇÃO ESCOLAR

A Lei nº 4.551/2013 dispõe o regulamento acerca da condução escolar, onde o modo é definido como transporte coletivo de escolares, mediante utilização de veículos tipo ônibus e micro-ônibus, a qual deve ser realizada somente por pessoa física. Além de definir as obrigações e proibições dos autorizatários e condutores, a Lei define as normas básicas da operação da condução escolar em seu Art. 228:

I - o veículo só poderá operar o serviço dentro dos limites do Município de Parauapebas, quando atendidos os requisitos e condições de segurança estabelecidos neste regulamento, no Código de Trânsito Brasileiro e em Resoluções do CONTRAN, além dos atos normativos baixados pelo DMTT e demais normas aplicáveis;

II - os autorizatários, para operarem o serviço, deverão apresentar junto ao DMTT, por escrito e a cada início do semestre letivo, os nomes, endereços e respectivos horários das escolas, onde embarcam e desembarcam os estudantes.

A fim de compreender o comportamento das viagens realizadas por condução escolar, foram solicitados dados referentes à operação do sistema no município à equipe técnica da PMP. Em resposta, foi enviado memorando contendo informações sobre os locais em que o transporte é realizado, as escolas atendidas, as rotas e a frota utilizadas na situação anterior à pandemia de COVID-19.

Foi verificado que o transporte escolar contemplava 103 rotas distintas, com uma frota de 77 veículos²⁷ (21 ônibus e 56 micro-ônibus), atendendo mais de 40 escolas, tanto na zona urbana quanto na zona rural do município. Ainda, foi constatada a oferta de nove rotas para atendimento de alunos especiais, com os bairros atendidos e os tipos de veículos adaptados utilizados, variando entre micro-ônibus e vans, próprias do município ou alugadas.

²⁷ A frota informada pela SEMED refere-se às 68 primeiras rotas listadas, não sendo disponibilizado o tipo e quantidade de veículos no caso das demais 35 rotas.

As rotas na zona rural são apresentadas no Quadro 41, no qual constam os locais e escolas atendidos, além dos tipos e quantidades de veículos disponíveis para operação. O Quadro 42 apresenta as rotas escolares na zona urbana, para as quais não é discriminado o tipo ou quantidade de veículos operantes. O Quadro 43 apresenta as rotas de condução escolar para alunos especiais, para as quais são apresentados os bairros e escolas atendidas e tipo e quantidade de veículos operantes.

Quadro 41 - Rotas de condução escolar na zona rural

| LOCAL | ESCOLA | TIPO DE VEÍCULO | QUANTIDADE DE VEÍCULOS |
|--------------------------|------------------------------|-----------------|------------------------|
| Alto Bonito | ESCOLA MARIA MONTESOURI | MICRO ÔNIBUS | 1 |
| APA | E.M.E.F JORGE AMADO | ÔNIBUS | 2 |
| | | MICRO ÔNIBUS | 2 |
| Assentamento Carajás | E.M.E.F 18 DE OUTUBRO | MICRO ÔNIBUS | 3 |
| | | ÔNIBUS | 1 |
| Tapete Verde | E.M.E.F. 21 DE ABRIL | MICRO ÔNIBUS | 1 |
| | E.M.E.F 18 DE OUTUBRO | | |
| Cachoeira Preta | ESCOLA MARIA CATARINA | MICRO ÔNIBUS | 1 |
| Carimã | ESCOLA PEDRO VALE | MICRO ÔNIBUS | 4 |
| Cedere I | E.M.E.F ANTONIO VILHENA | MICRO ÔNIBUS | 4 |
| | | ÔNIBUS | 5 |
| Colônia Paulo Fonteles | E.M.E.F GONÇALVES DIAS | MICRO ÔNIBUS | 2 |
| | | ÔNIBUS | 1 |
| Maniocai | ESCOLA NOVA ESPERANÇA | MICRO ÔNIBUS | 1 |
| PA Conquista | ESCOLA VIRGEM DE NAZARÉ | MICRO ÔNIBUS | 2 |
| Palmares I | E.M.E.I MUNDO INFANTIL | MICRO ÔNIBUS | 5 |
| | E.M.E.F PAULO FREIRE | | |
| | E.M.E.F JOÃO EVANGELISTA | ÔNIBUS | 3 |
| Palmares I / Palmares II | E.M.E.F PAULO FREIRE | MICRO ÔNIBUS | 2 |
| | E.M.E.F JOÃO EVANGELISTA | | |
| | E.M.E.F OZIEL ALVES PEREIRA | | |
| | E.M.E.F CRESCENDO NA PRÁTICA | | |
| Palmares II | E.M.E.R MARIA SALETE RIBEIRO | ÔNIBUS | 11 |
| | E.M.E.F OZIEL ALVES PEREIR | MICRO ÔNIBUS | 3 |
| | E.M.E.F CRESCENDO NA PRÁTICA | | |
| Palmares II | E.M.E.F OZIEL ALVES PEREIRA | MICRO ÔNIBUS | 1 |
| Serra Do Cedro | E.M.E.F CRESCENDO NA PRÁTICA | | |
| Palmares II | ESCOLA ANA LAIS | MICRO ÔNIBUS | 2 |
| Pa União | E.M.E.F CRESCENDO NA PRÁTICA | | |
| | E.M.E.R MARIA SALETE RIBEIRO | | |
| | E.M.E.F OZIEL ALVES PEREIRA | | |

| LOCAL | ESCOLA | TIPO DE VEÍCULO | QUANTIDADE DE VEÍCULOS |
|----------------------|------------------------------|-----------------|------------------------|
| Paulo Fonteles | E.M.E.F MONTEIRO LOBATO | MICRO ÔNIBUS | 4 |
| Rio Branco | ESCOLA ARCO IRIS II | MICRO ÔNIBUS | 1 |
| Terra Roxa | E.M.E.F UNIAO DO POVO | MICRO ÔNIBUS | 3 |
| Valentin Serra | E.M.E.F SANTA TEREZA | MICRO ÔNIBUS | 3 |
| Vila Albani | ESCOLA ELBERTH VIANA | MICRO ÔNIBUS | 1 |
| Vila Sansão | E.M.E.F ALEGRIA DO SABER | MICRO ÔNIBUS | 3 |
| Integral | MILTON MARTINS | MICRO ÔNIBUS | 1 |
| | DEYSE LORRENA (SEDE) | | |
| | LUIZ MAGNO DE ARAUJO | | |
| Pa 275 (DÃO) | LUIZ MAGNO DE ARAUJO | MICRO ÔNIBUS | 1 |
| | DEYSE LORRENA (SEDE) | | |
| Santa Rita De Cassia | E.M.F - SANTA RITA DE CASSIA | ÔNIBUS | 2 |
| PA Liberdade | E.M.E.F - ANAJAS | ÔNIBUS | 1 |

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 42 - Rotas de condução escolar na zona urbana

| LOCAL | ESCOLA |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| VS10 | MÁRIO LAGO |
| VS10 | MÁRIO LAGO |
| VS10 | MÁRIO LAGO (ANEXO) DONA ROSA (ANEXO) |
| VS10 | FANUK SELMEN, e IRMÃ LAURA/ PLÁCIDO DE CASTRO/ DONA ROSA (SEDE) |
| ÁGUAS LINDAS | RMA LAURA/ PLÁCIDO DE CASTRO/ DONA ROSA (SEDE) |
| CIDADE JARDIM | TEREZINHA DE JESUS (SEDE)/ RUTH ROCHA (ANEXO)/ JANELA PARA O MUNDO |
| CIDADE JARDIM | DOROTH STANG (SEDE)/ RUTH ROCHA (SEDE) |
| CIDADE JARDIM | TEREZINHA DE JESUS (SEDE) / RUTH ROCHA (SEDE) |
| CIDADE JARDIM | DEYSE LORRENE (SEDE) / DOROTH STANG (ANEXO) |
| LOTEAMENTO PARAISO ESPLANADA LINHA VERDE NOVO BRASIL | LUIZ MAGNO, CRECHE DEYSE, SANDRA MARIA |
| NOVA CARAJAS | MILTON MARTINS, e DEYSE LORRENA (ANEXO) |
| NOVA CARAJAS | LUIZ MAGNO, e DEYSE LORRENA (ANEXO) |
| VALE DO SOL E ALTO BONITO | NELSON MANDELA/ CORA CORALINA |
| VALE DO SOL/ TROPICAL | EUNILCE MOREIRA (ANEXO 1 E 2) |
| TROPICAL/ IPIRANGA | CORA CORALINA/ DOMINGOS CARDOSO/ NELSON MADELA |
| IPIRANGA/ TROPICAL | NELSON MANDELA/ CORA CORALINA |
| TROPICAL/ IPIRANGA | ESCOLA EUNICE MOREIRA (SEDE E ANEXO) |
| TROPICAL/ IPIRANGA | ESCOLA NELSON MANDELA |
| TROPICAL/ IPIRANGA | ESCOLA NELSON MANDELA (APOIO EUNICE MOREIRA/ CORA CORALINA |
| IPIRANGA/ TROPICAL | ESCOLA EUNICE MOREIRA (ANEXO) |
| BAIRRO MINERIOS | TEREZINHA DE JESUS (SEDE) / RUTH ROCHA (ANEXO) / JANELA PAR O MUNDO |
| PARK DOS CARAJAS | CARLOS RUMOND/ CARLOS HENRIQUE/ MONTEIRO LOBATO |

| LOCAL | ESCOLA |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| MONTES CLARO | EURIDES SANTANA / LUIZ MAHNO / MILTON MARTINS |
| ASSENTAMENTO CIPASA | MILTON MARTINS / DEYSE LORRENA |
| INTEGRAL ESTRADA DE CANAÃ | DEYSE LORRENE / LUIZ MAGNO / MAGNO MARTINS |
| ASSENTAMENTO PA275 | LUIZ MAGNO / DEYSE LORRENA |
| ROTA DO ESTAO CIDADE JARDIM | JANELA PARA O MUNDO |
| ROTA DO ESTADO BAIRRO OS MINEIROS CASAS POPULAR | JANELA PARA O MUNDO |
| ROTA DO ESTADO NOVA CARAJAS | LUIZ MAGNO |
| ROTA ESTADO VS10 | FARUK SALMEN / IRMÃ ULCE / CARLOS HENRIQUE / EDUARDO ANGELIN |
| ROTA DO ESTADO TROPICAL CASAS POPULAR CIADE JARDIM BAIRRO DOS | CECILIA MEIRELES |
| ROTA DO ESTADO NOVO BRASIL | LUIZ MAGNO |
| ROTA DO EJA NOVA CARAJAS | TEREZINHA DE JESUS (SEDE) |
| ROTA DO ESTADO | EUCLYDES FIGUEROO |
| ROTA EJA | EUNICE MOREIRA |

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 43 - Rotas de condução escolar para alunos especiais

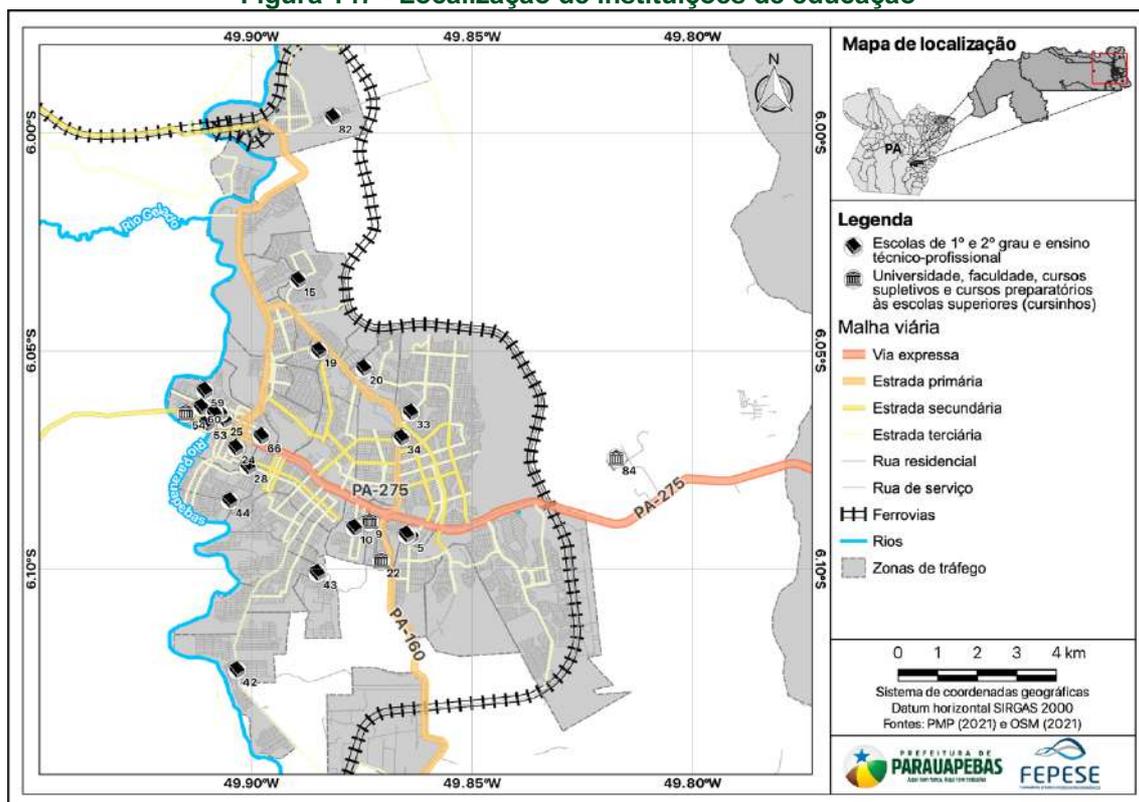
| BAIRROS | VEÍCULO | QUANTIDADE | DESCRIÇÃO DAS ROTA/ESCOLA |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CIDADE JARDIM, DOS MINÉRIOS E PARQUE CARAJÁS | MICRO ÔNIBUS | 1 | Fernando Pessoa (Sede/Anexo), Doroth Stang (Sede/Anexos I e II), Ruth Rocha (Sede e Anexo) Terezinha de Jesus |
| NOVA VIDA, RIO VERDE, DA PAZ, UNIÃO, CIDADE NOVA E LIBERDADE | VAN | 2 | Chico Mendes, Jean Oiaget, Moranguinho, Machado de Assis, Eurides Santana. |
| SÃO LUCAS, NOVA BRASÍLIA, COMPLEXO VS10, DA PAZ, BELA VISTA, GUANABARA PARQUE DAS NAÇÕES II, JARDIM PLANALTO, JARDIM AMÉRICA, TALISMA E BOM JESUS | VAN | 2 | Mario Lago (Sede/Anexo), Antônio Matos, Faruk Salmen, Irmã Laura e Ana Maria Machado. |
| BAIRROS NOVO HORIZONTE, VILA RICA, BETÂNIA, RIO DE SOL, ALTO BONITO, TROPICAL, JARDIM CANADÁ, BETÂNIA, AMEC VILLE E CASAS POPULARES | MICRO ÔNIBUS | 1 | Novo Horizonte, Eunice Moreira, Vovó Ana, Zilda Arns, Domingos Cardoso, Olga da Silva, Nelson Mandela e Leide Maria Torres (Anexo). |
| TODOS OS BAIRROS | VAN | 1 | Unidade Jonas Pereira de Melo (ROTA COMPLEXO ALTAMIRA, |

| BAIRROS | VEÍCULO | QUANTIDADE | DESCRIÇÃO DAS ROTA/ESCOLA |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | VILA RICA, BETÂNIA E JARIM CANADÁ). |
| TODOS OS BAIRROS | VAN | 1 | Unidade Jonas Pereira de Melo (ROTA CIDADE JARDIM, TROPICAL, VALE DO SOL E PALMARES I). |
| TODOS OS BAIRROS | VAN | 1 | Unidade Jonas Pereira de Melo (ROTA VS10, BELA VISTA, CAETANÓPOLIS, NOVA VIDA, GUANABARA E BAIRRO DA PAZ. |
| ZONA RURAL (LINHA VERDE INTEGRAL, PA160, SENTIDO CANAÃ), BAIRROS, NOVA CARAJÁS, CIDADE JARDIM, DA PAZ E PARAÍSO | VAN | 2 | Milton Martins, Deyse Lorrena, Sandra Maria e Luis Magno |
| BAIRROS DOS MINÉRIOS, VILA NOVA I E II, CASAS POPULARES II, ALTO BONITO, TROPICAL I E IPIRANGA | VAN | 3 | Nelson Mandela, Fernando Pessoa (Sede e Anexo) e Cora Coralina. |

Fonte: Elaboração própria.

Como forma de complemento às informações recebidas pela equipe técnica da PMP, foram levantadas informações sobre a localização das instituições de ensino do município. Nesse sentido, a Figura 147 apresenta as instituições de ensino encontradas, enquanto o Quadro 44 descreve essas instituições, de acordo com seu nome e bairro em que se encontra. Destaca-se que não foi possível localizar todas as escolas para as quais são ofertadas o serviço de condução escolar

Figura 147 - Localização de instituições de educação



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 44 - Descrição das instituições de ensino levantadas

| ID | Nome | Bairro | Oferta de condução escolar |
|----|---------------------------------------|---------------|----------------------------|
| 5 | Colégio Adventista | Novo Brasil | Não |
| 6 | Escola Deyse Lorrena | Novo Brasil | Sim |
| 9 | Universidade de Santo Amaro | Esplanada | Não |
| 10 | Colégio Dom Bosco | Paraíso | Não |
| 15 | Escola Municipal E.F. Nelson Mandela | Tropical | Sim |
| 19 | Escola Municipal Domingos C.S. | Altamira | Sim |
| 20 | Escola Municipal E.F. Fernando Pessoa | Minérios | Sim |
| 22 | Faculdade Pitágora | Linha Verde | Não |
| 24 | Escola Municipal Cecília Meireles | União | Sim |
| 25 | Escola Municipal Chico Mendes | Cidade Nova | Sim |
| 28 | Escola Paulo Fonteles de Lima | Rio Verde | Não |
| 33 | Escola Terezinha de Jesus | Cidade Jardim | Sim |
| 34 | Escola Estadual Janela para o Mundo | Cidade Jardim | Sim |
| 42 | Escola Municipal Mario Lago | Brasília | Sim |
| 43 | EMEF Irmã Laura | Morada Nova | Sim |
| 44 | EMEF Elisaldo Ribeiro de Farias | Liberdade I | Não |
| 53 | SENAI Parauapebas | União | Não |
| 54 | IFPA | União | Não |
| 55 | CEUP | Cidade Nova | Não |
| 59 | Escola Bom Pastor | Primavera | Não |

| ID | Nome | Bairro | Oferta de condução escolar |
|----|---------------------------------|-------------|----------------------------|
| 60 | Colégio Conexão | Cidade Nova | Não |
| 62 | Escola Evolução | Cidade Nova | Não |
| 66 | Escola Técnica Vale dos Carajás | Maranhão | Não |
| 82 | Escola João Evangelista | Palmares I | Sim |
| 83 | Escola 18 de Outubro | Palmares I | Sim |
| 84 | UFRA | UFRA | Não |

Fonte: Elaboração própria.

Dada a paralização do serviço de condução dada a situação de pandemia de COVID-19, o planejamento de retorno da operação conforme se der o retorno às aulas presenciais fica a cargo do Setor de Transporte da Secretaria Municipal de Educação (SEMED).

Apesar das informações levantadas não serem capazes de fornecer um diagnóstico sobre a situação existente da condução escolar, considerando a paralização do serviço, essas têm como objetivo caracterizar brevemente, a partir das informações disponibilizadas pelo município, a situação anterior e fornecer insumos para a elaboração do prognóstico e das estratégias e propostas para a mobilidade urbana do município, as quais serão apresentadas no Produto 8.1 (Relatório de prognóstico, estratégia e propostas).

12. FRETAMENTO

O transporte por fretamento em Parauapebas é regulado por meio da Lei nº 4.551/2013, na qual o modo é definido como um transporte privado coletivo de passageiros, não aberto ao público para realização de viagens com características operacionais exclusiva para cada linha e demanda.

Para efeitos da Lei nº 4.551/2013, o serviço de fretamento é aquele que “tem origem e destino dentro do Município, ou quando esse figura, em qualquer hipótese como localidade de referência dos trajetos, seja como destino, origem ou rota de passagem em sua área urbana”. Em relação aos tipos de serviços, o fretamento é subdividido em duas modalidades, conforme descrito no parágrafo 2º do Art. 99:

I - fretamento contínuo: é o serviço prestado a pessoas físicas ou jurídicas, mediante contrato firmado entre a transportadora e seu cliente, que identifique o itinerário, prazo de duração, valor contratado e quantidade de viagens diárias ou semanais, conforme o caso;

II - fretamento eventual: é o serviço prestado a pessoa ou a grupo de pessoas em circuito fechado, com lista de usuários ou documento específico comprobatório do itinerário e ponto de parada, com emissão de nota fiscal, para realização de programações esportivas, culturais, religiosas, turísticas, ou outras com finalidades específicas.

Sobre a frota, o Art. 20, inciso VII, define que a modalidade fretamento é a única em que é admitida a inclusão de veículos sublocados, sendo essa limitada a 30% do total da frota e devendo obedecer aos critérios adotados pelo regulamento pertinente para inclusão desses. Ainda, determina que serão admitidos somente veículos do tipo Ônibus e Micro-Ônibus, os quais devem possuir idade máxima de oito anos.

12.1. CARACTERIZAÇÃO DA OFERTA EXISTENTE

Para caracterização da situação atual do fretamento no município, foram solicitadas informações sobre a demanda e oferta de serviços, e sobre a frota em operação. Em resposta, a equipe técnica da PMP enviou a descrição da frota das empresas fornecedoras do serviço de fretamento para a Vale S.A., contendo o tipo, idade e quantidade de veículos. Essas informações foram agrupadas de

forma a compor o Quadro 45, que apresenta a quantidade e idade média de cada tipo de veículo em operação nas empresas.

Quadro 45 - Descrição da frota disponível por empresa fornecedora de fretamento para a Vale S.A.

| Empresa | Tipo de veículos | Quantidade | Idade média (anos) |
|-------------------------------------------------|------------------|------------|--------------------|
| TRANSPORTES ÁGUIA DOURADA LTDA | Ônibus | 50 | 4,8 |
| NEW LOCAÇÕES | Ônibus | 11 | 7,5 |
| A V TRANSPORTES E LOCAÇÕES EIRELLI | Ônibus | 2 | 9 |
| AGUIAR LOCAÇÃO E TURISMO LTDA | Ônibus | 5 | 3,8 |
| AMARAL E LEMOS LTDA | Ônibus | 1 | 8 |
| ARAÚJO SOUSA LOCAÇÕES DE VEÍCULOS LTDA | Ônibus | 26 | 7 |
| C F DE BORBA SERVIÇOS ME | Ônibus | 18 | 5,6 |
| | Micro-ônibus | 2 | 5,6 |
| CRISTALINA TRANSPORTES DE LUXO E SERVIÇOS LTDA | Ônibus | 4 | 7,5 |
| EBS LOCAÇÕES E SERVIÇOS | Ônibus | 2 | 10 |
| EL SHADAY VIAGENS PARAUAPEBAS LTDA | Ônibus | 43 | 6,5 |
| EMPRESA DE TRANSPORTES ANATUR LTDA | Ônibus | 15 | 0,5 |
| F & M SERVIÇO DE TAXI LTDA | Ônibus | 4 | 2,8 |
| RGM TRANSPORTES | Ônibus | 1 | 2 |
| FONTANA TERRAPLANAGEM E SERVIÇOS LTDA | Ônibus | 8 | 1,1 |
| | Micro-ônibus | 4 | 1,1 |
| GONÇALVES E DIAS ENGENHARIA LTDA | Ônibus | 2 | 7 |
| INSIDE ENGENHARIA | Ônibus | 4 | 5,2 |
| IZAÍAS RODRIGUES BATISTA | Micro-ônibus | 1 | 5 |
| JBR DE OLIVEIRA | Micro-ônibus | 2 | 6 |
| JM TERRAPLANAGEM E CONSTRUÇÕES | Ônibus | 3 | 9 |
| JOÃO BATISTA PAXECO | Ônibus | 1 | 9 |
| L.H LOCAÇÃO E TURISMO EIRELI | Ônibus | 12 | 5,1 |
| LOKAR SERVIÇOS LTDA | Ônibus | 3 | 0 |
| LOCADORA TRANSKAELLEDY LOCAÇÕES E SERVIÇOS LTDA | Ônibus | 1 | 6 |
| LOCTUR LOCAÇÃO DE VEÍCULOS LTDA | Ônibus | 7 | 5,1 |
| M. ANTONIO BARCELOS EIRELI | Micro-ônibus | 14 | 1,8 |
| | Ônibus | 12 | 1,8 |
| MACTRON MANUT COM E REP DE EQUIP ELET LTDA | Ônibus | 3 | 2 |
| MONTCALM MONTAGENS INDUSTRIAIS S/A | Ônibus | 7 | 1 |
| MULTIFORT TRANSPORTES LOCAÇÕES | Ônibus | 3 | 8 |
| PAREX ENGENHARIA S.A. | Ônibus | 9 | 7,7 |
| MUNDIAL PRODUÇÕES DE BENS MOVEIS EIRELI | Ônibus | 18 | 0,3 |
| PUMA LOCAÇÕES E SERVIÇOS EIRELI | Ônibus | 1 | 5 |
| PLANGECON MANUTENÇÃO E SERVIÇOS LTDA | Ônibus | 9 | 5,3 |
| RBS ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL | Ônibus | 2 | 1 |
| ROTA LOCAÇÃO DE VEÍCULOS EIRELI | Ônibus | 2 | 0 |
| SANTANA E RODRIGUES TRANSPORTES LTDA | Ônibus | 2 | 4 |

| Empresa | Tipo de veículos | Quantidade | Idade média (anos) |
|----------------------------------------------|------------------|------------|--------------------|
| SECULOS SERVIÇOS E ADM LTDA | Ônibus | 1 | 7 |
| | Micro-ônibus | 1 | 7 |
| SERGIPE RECEPTIVO E TURISMO EIRELI | Ônibus | 34 | 3,4 |
| TERRAPLANAGEM E SERVIÇOS CAMARGO | Ônibus | 1 | 7 |
| TGF TRANSPORTE E SERVIÇO EIRELI | Ônibus | 1 | 9 |
| TOP GEO SERVIÇOS LTDA | Ônibus | 2 | 4,5 |
| | Micro-ônibus | 1 | 4,5 |
| TOPNORTE SERVIÇOS LTDA | Ônibus | 1 | 1 |
| TRANSPORTE CALIMAN LTDA | Ônibus | 2 | 6 |
| TRANSNACIONAL TRANSPORTE LTDA | Ônibus | 15 | 4,9 |
| TRANSMAG MBC CONSTRUÇÕES LTDA | Ônibus | 1 | 10 |
| TRANSPORTES E TURISMO JM LTDA ME | Ônibus | 27 | 8 |
| TRATERRA CONSTRUÇÕES LTDA | Ônibus | 7 | 5,1 |
| UNIMAR TRANSPORTE LTDA | Ônibus | 6 | 2 |
| VIAÇÃO SÃO SILVESTRE LTDA | Ônibus | 2 | 8 |
| VIEIRA E SILVA LOCAÇÕES LTDA | Ônibus | 11 | 2,4 |
| VMI BRASIL LOCAÇÕES DE VEICULOS LTDA | Ônibus | 10 | 0,9 |
| WW TRANSPORTE LOCAÇÕES E TURISMO LTDA | Ônibus | 2 | 2,5 |
| ZANCHETTUR AGÊNCIA DE VIAGENS E TURISMO LTDA | Ônibus | 24 | 1,8 |
| JULIO SIMÕES LOGÍSTICA S.A. | Ônibus | 194 | 2,2 |
| | Micro-ônibus | 22 | 2,2 |
| NOSSA SENHORA DA VITÓRIA | Ônibus | 68 | 5 |
| SHALON LOCAÇÕES DE VEÍCULOS LTDA - EPP | Ônibus | 43 | 5,2 |
| VLS VIAÇÃO LITORAL SUL LTDA | Ônibus | 133 | 3,1 |
| | Micro-ônibus | 1 | 3,1 |
| VIAÇÃO VALE DO AMAZONAS | Ônibus | 203 | 1,6 |
| VIX LOGÍSTICA S.A. | Ônibus | 225 | 5,8 |
| | Micro-ônibus | 15 | 5,8 |

Fonte: Elaboração própria. Dados: SEMSI (2021).

Nesse quadro, é possível observar que as empresas com maior quantidade de veículos disponíveis são VIX Logística, Julio Simões Logística (JSL), Viação Vale do Amazonas e Viação Litoral Sul (VSL), com 240, 216, 203 e 134 veículos, respectivamente. Dessas, todas possuem idade média da frota abaixo da idade máxima permitida, apesar de possuírem pelo menos um veículo com idade maior que a permitida, com exceção da Viação Vale do Amazonas.

São destacadas as empresas que possuem idade média acima da idade máxima permitida pela Lei nº 4.551/2013, dadas pela Amaral e Lemos, Multifort Transportes Locações, Transportes e Turismo JM, Viação São Silvestre, A. V. Transportes e Locações Eirelli, JM Terraplanagem e Construções, João Batista

Paxeco, TGF Transporte e Serviço Eireli, EBS Locações e Serviços, e Transmag MBC Construções.

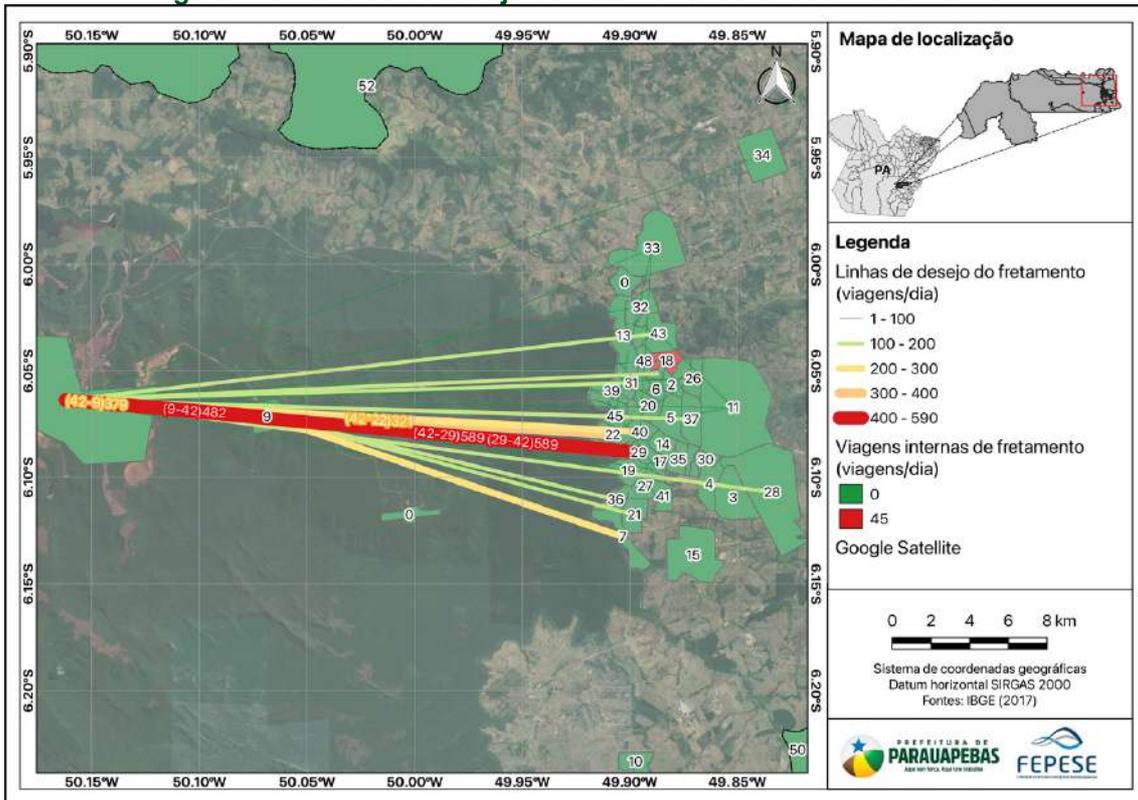
De forma geral, a empresa Vale S.A. possui 1.304 ônibus e 63 micro-ônibus para fretamento de seus funcionários, os quais possuem idade média de 3,8 anos, valor inferior à idade máxima permitida.

12.2. CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA EXISTENTE

Apesar de não terem sido disponibilizadas informações oficiais sobre a demanda por fretamento, advindas das empresas fornecedoras do serviço, foram reportadas viagens realizadas por meio do fretamento na Pesquisa Domiciliar de Origem e Destino, as quais são analisadas nesta seção.

A Figura 148 apresenta as linhas de desejo do fretamento durante um dia inteiro, na qual pode-se observar a predominância de viagens que conectam a área urbana de Parauapebas à Serra de Carajás, incluindo, ainda, a conexão entre a Serra e o Núcleo de Carajás, que apresenta cerca de 400 viagens de ida e volta.

Figura 148 - Linhas de desejo do fretamento durante um dia inteiro



Fonte: Elaboração própria.

Dentre os bairros na área urbana que possuem mais viagens para a Serra de Carajás, o Nova Vida apresenta 589 viagens diárias, enquanto o Bairro Liberdade apresenta 369. Também foram reportadas 296 viagens diárias do bairro Rio Verde à Serra de Carajás, e 233 viagens diárias com origem no Bairro Brasília e mesmo destino.

13. TRANSPORTE PÚBLICO INDIVIDUAL

Neste capítulo serão apresentadas as principais características do transporte público individual, as legislações acerca do assunto, e a caracterização da situação existente no município de Parauapebas. Ressalta-se que esse capítulo trata do transporte remunerado privado individual de passageiros em conjunto com o transporte público individual, visto que o primeiro não é regulamentado no município, e a similaridade entre o tipo de serviço oferecido pelos modos.

De acordo com a PNMU, transporte público individual é o serviço remunerado de transporte de passageiros aberto ao público, por intermédio de veículos de aluguel, para a realização de viagens individualizadas. Já o transporte remunerado privado individual de passageiros é o serviço remunerado de transporte de passageiros, não aberto ao público, para a realização de viagens individualizadas ou compartilhadas solicitadas exclusivamente por usuários previamente cadastrados em aplicativos ou outras plataformas de comunicação em rede.

Ainda segundo a PNMU, ambos devem ser regulamentados e fiscalizados pelos Municípios. Em relação as legislações municipais, Parauapebas conta com a Lei nº 4.551/13, que regulamenta o sistema de transporte urbano do município de Parauapebas. Essa foi aprovada em 2013, sendo anterior à atualização da PNMU no ano de 2018, a qual inclui a definição e diretrizes para a regulação do transporte remunerado privado individual de passageiros.

No entanto, a Lei nº 4.551/13 estabelece definições e normas quanto aos serviços de transporte público individual. Definindo moto-táxi como serviço de transporte individual de passageiros realizado através de motocicletas e o táxi como automóvel de transporte individual, com capacidade máxima de até 07 (sete) pessoas, respeitando a capacidade definida no Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo (CRLV), sem percurso pré-determinado, funcionando sob regime de taxímetro.

A Lei ainda informa as normas que ambos os serviços devem seguir. A vida útil máxima da frota dos táxis deve ser de dez anos, assim como só será

permitido o cadastramento de veículos com até cinco anos de fabricação. Regulamentando também a utilização da bandeira 2, que fica restrita e delimitada por períodos, porém não dispõe de regulamentação quanto as tarifas aderidas.

Ainda segundo a Lei nº 4.551/13, a prestação do serviço na modalidade Moto táxi consiste no “transporte individual de passageiros em veículo automotor de 02 (duas) rodas, com potência de 125cc a 250cc (motocicleta) dirigido por condutor em posição montada”. A vida útil máxima da frota dos moto-táxis deve ser de nove anos, assim como só será permitido o cadastramento de veículos com até cinco anos de fabricação. Para esse modo, não é disposta regulamentação quanto às tarifas e bandeiras.

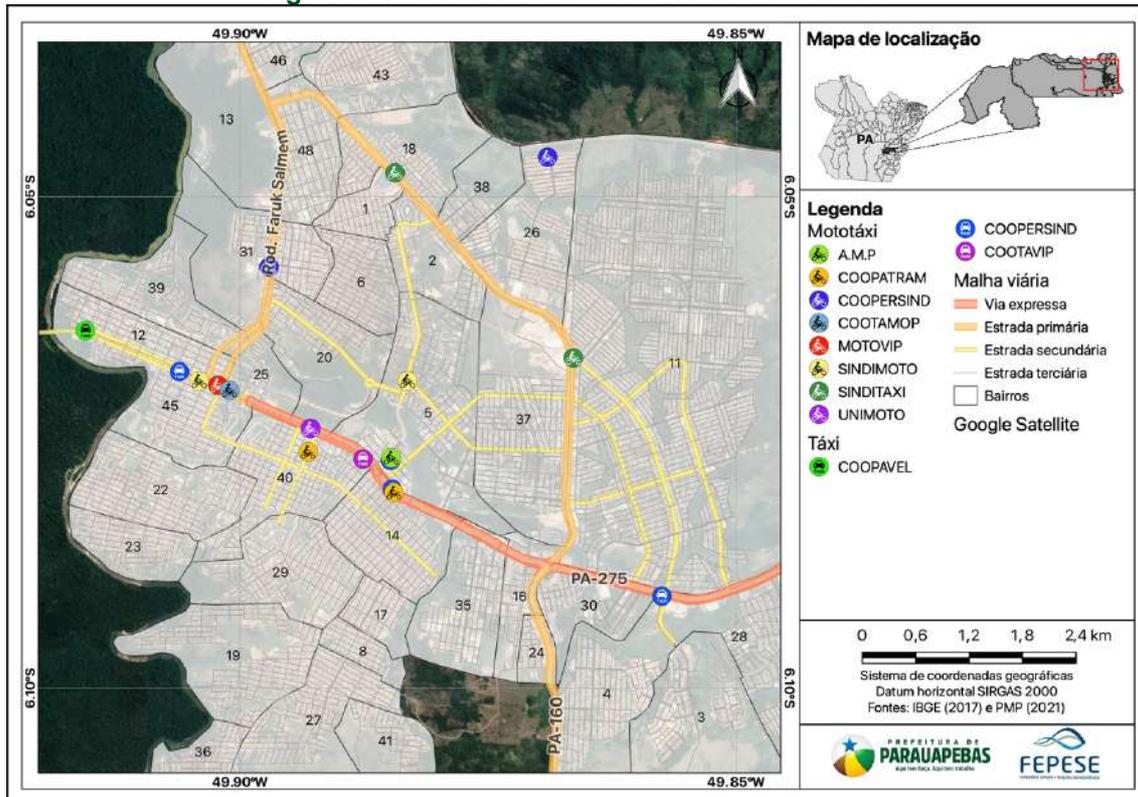
13.1. PONTOS DE TÁXI E MOTO-TÁXI EXISTENTES

De acordo com a Lei nº 4.551/13, o ponto de táxi é o local determinado pelo DMTT aos permissionários ou autorizatários, para operar o serviço de captura de passageiros nas vias e artérias municipais. Já o ponto de moto-táxi é o ponto demarcado pelo DMTT destinado aos mototaxistas autorizados a prestar o serviço de transportes de passageiros por meio de motocicletas.

Os pontos de táxi e moto-táxi devem ser instituídos tendo em vista o interesse público, localizados de maneira que atendam às conveniências do trânsito e da estética da cidade, com especificação da categoria, localização e número de ordem, bem como os tipos e quantidade máxima de veículos que neles poderão estacionar.

Na Figura 149 é possível observar esses pontos de táxi e moto-táxi, e suas respectivas distribuições pela cidade. Demonstrando assim, o interesse público na PA-275 que contempla cerca de 76,5% dos pontos identificados, assim como a centralização dos pontos ao longo da parte central da cidade.

Figura 149 - Pontos de táxi e moto-táxi existentes



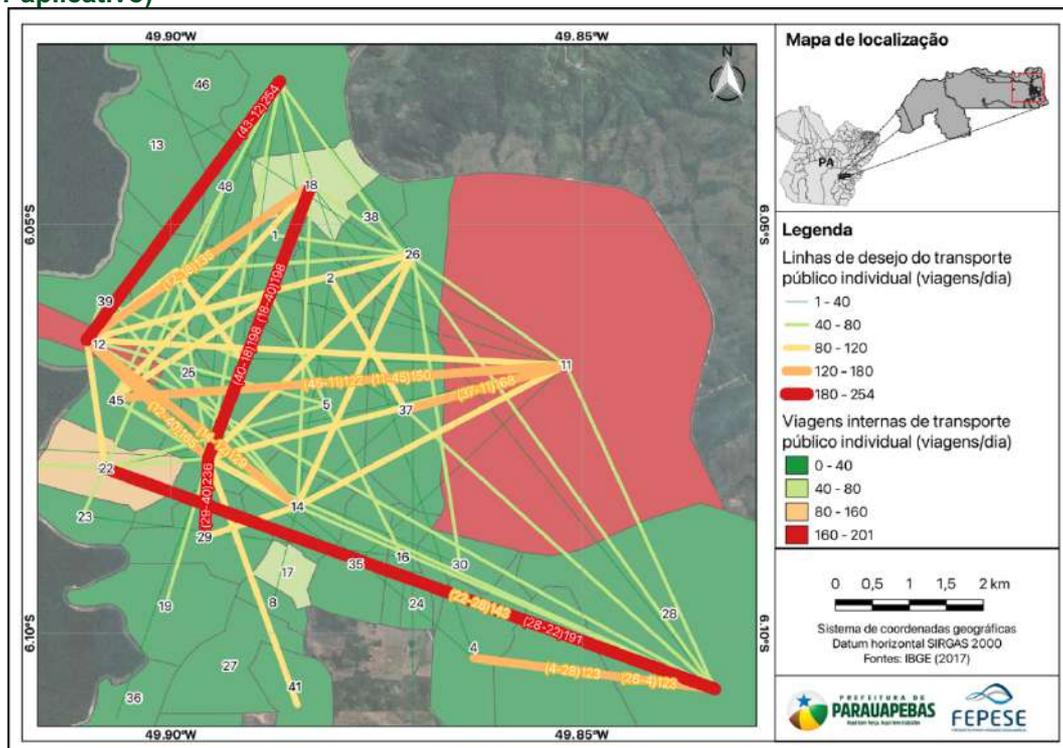
Fonte: Elaboração própria. Dados: SEMSI (2021).

13.2. CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA EXISTENTE

Conforme destacado acima, os pontos de táxi e moto-táxi serão instituídos tendo em vista o interesse público, localizados de maneira que atendam às conveniências do trânsito e da estética da cidade. Para tal função deve-se analisar também o interesse dos usuários nesses modos de transporte e a demanda existente atualmente.

Na Figura 150 é possível observar as linhas de desejo de táxi, moto-táxi e serviço por aplicativo, identificando que existe uma alta procura por esse modo de transporte internamente nos bairros Cidade Jardim e Cidade Nova, assim como na PA-275, entre os bairros Nova Vida e Habitar Feliz e entre os bairros Cidade Nova e Tropical. Além de demonstrar baixa concentração para bairros do norte e do sul do município, mantendo uma distribuição maior na área central do município, justamente onde há mais pontos de táxi e moto-táxi.

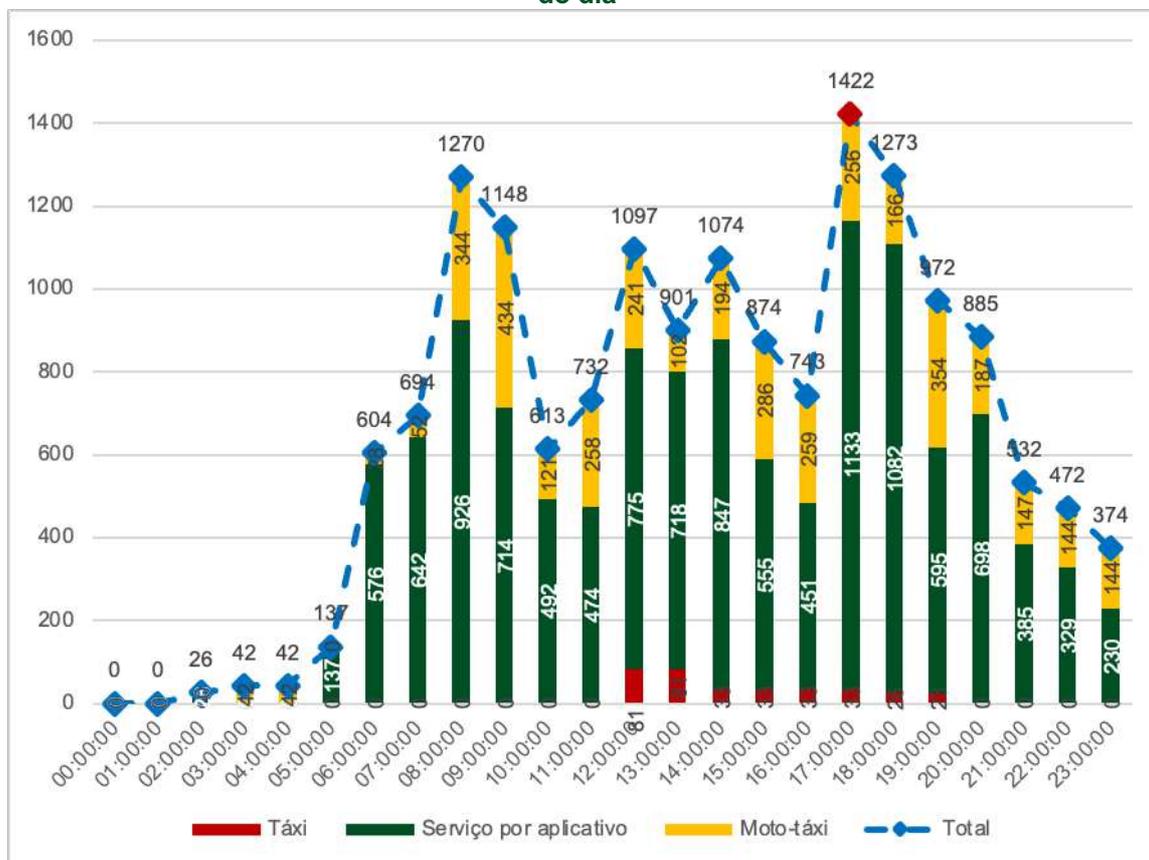
Figura 150 - Linhas de desejo do transporte público individual (táxi, moto-táxi e serviço por aplicativo)



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 151 demonstra a distribuição de viagens de táxi, moto-táxi e serviço por aplicativo ao longo do dia. Com isso, é identificado que existe maior quantidade de viagens durante o período das 06 às 20 horas, havendo três períodos que se destacam: às 08h00min, entre as 12h00min e as 14h00min e outro às 17h00min. Assim como a representatividade do serviço por aplicativo que é responsável por 74% das viagens analisadas.

Figura 151 - Distribuição de viagens de táxi, moto-táxi e serviço por aplicativo ao longo do dia

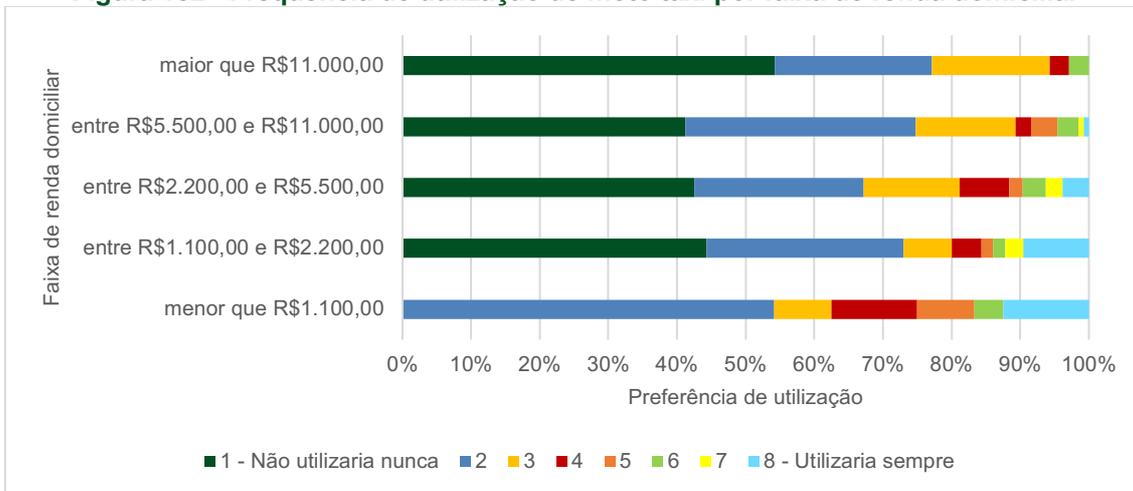


Fonte: Elaboração própria.

13.3. RESULTADOS DA PESQUISA ON-LINE

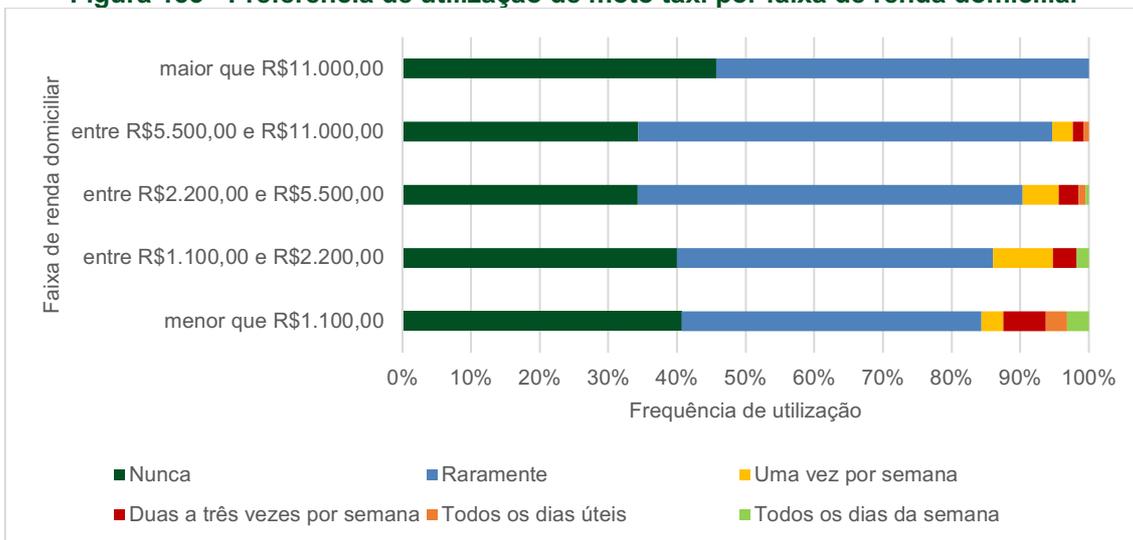
Na Figura 152 e na Figura 153 observa-se respectivamente, a frequência e preferência, de utilização de moto táxi por faixa de renda domiciliar. Desse modo, foi destacado o caso que quanto menor a faixa de renda, com maior frequência utiliza-se esse meio de transporte, assim como a preferência pela utilização do moto táxi também aumenta conforme a faixa de renda domiciliar diminui.

Figura 152 - Frequência de utilização de moto táxi por faixa de renda domiciliar



Fonte: Elaboração própria.

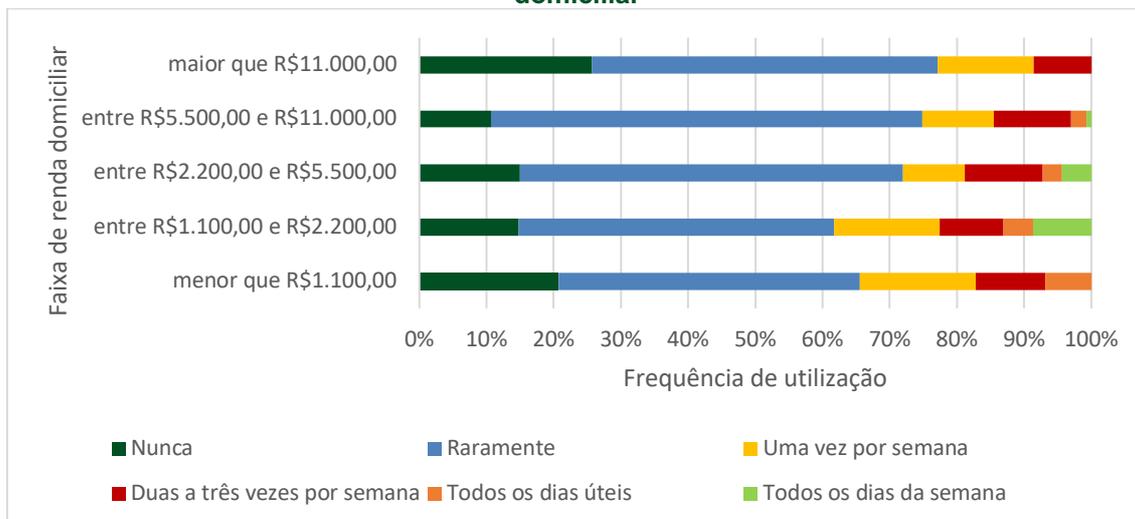
Figura 153 - Preferência de utilização de moto táxi por faixa de renda domiciliar



Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 154 observa-se a frequência de utilização de táxi e transporte por aplicativo por faixa de renda domiciliar. Desse modo, foi destacado o caso que a faixa de renda domiciliar menor que R\$1.100,00 utiliza mais esses meios que a faixa maior que R\$11.000,00 que é a que menos utiliza. As faixas entre R\$2.200,00 e R\$11.000,00 apresentam uma queda na frequência de utilização conforme a renda aumenta.

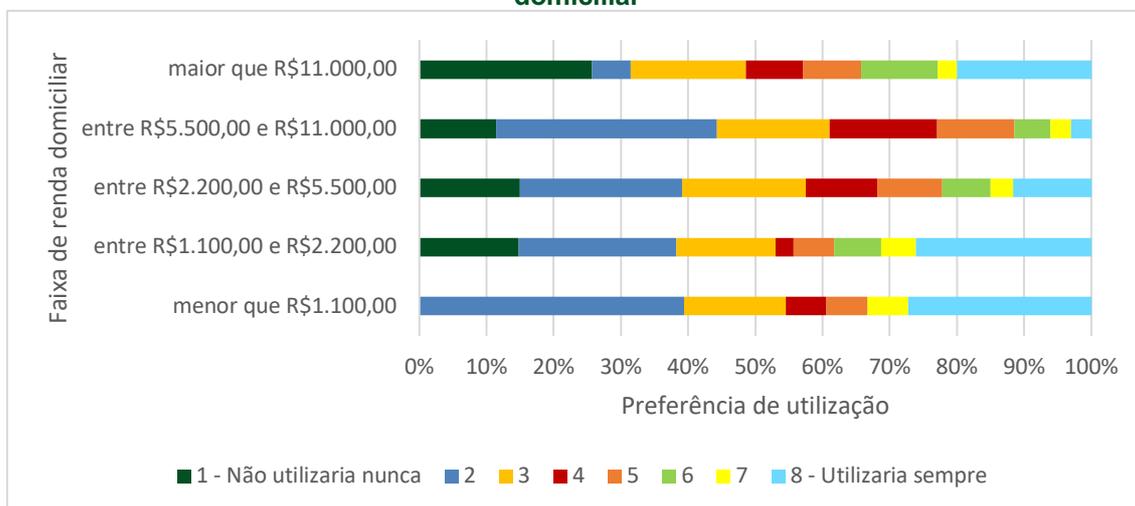
Figura 154- Frequência de utilização de táxi e transporte por aplicativo por faixa de renda domiciliar



Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 155 apresenta as respostas dos participantes da pesquisa em relação a preferência pela utilização do serviço de táxi e transporte por aplicativo. Foi solicitado aos respondentes que indicassem a sua preferência numa escala de 1 a 8, com o valor 1 representando “Não utilizaria nunca” e 8 representando “utilizaria sempre”.

Figura 155- Preferência de utilização de táxi e transporte por aplicativo por faixa de renda domiciliar



Fonte: Elaboração própria.

Na classe com renda domiciliar entre R\$1.100,00 e R\$2.200,00, a resposta mais comum é o valor 8, representando a afirmação “Utilizaria sempre”. Para todas as outras classes de renda, as respostas mais comuns obtidas foram os valores 1 e 2, denotando a preferência por utilizar outras formas de deslocamento frente ao táxi e transporte por aplicativo. Destacando a classe com

renda menor que R\$1.100,00 que teve mais respostas nos dois extremos, com cerca de 40% que não utilizariam nunca o modo, e cerca de 30% que utilizaria sempre.

14. TRANSPORTE PRIVADO INDIVIDUAL MOTORIZADO

O transporte privado individual tratado neste capítulo representa os deslocamentos realizados por meio de veículos motorizados de propriedade privada que realizam viagens no âmbito individual.

Esse é um dos principais modos utilizados na atualidade para viagens de média e longa distância e, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2021), os municípios brasileiros têm apresentado uma tendência de aumento na utilização do transporte individual motorizado e redução do transporte coletivo nos últimos anos, a qual têm sido particularmente intensa entre as classes sociais de baixa renda e em cidades de pequeno e médio porte.

No caso de Parauapebas, o transporte privado individual constitui o principal modo de deslocamento do município, uma vez que 48,8% das viagens são realizadas por este modo, somando-se as viagens realizadas por automóvel e motocicleta.

O aumento contínuo na utilização do transporte privado individual resulta também no aumento das externalidades negativas associadas a ele. Dentre elas, podem ser citados os congestionamentos, com consequente aumento nos tempos de viagem, a ocorrência de sinistros de trânsito, a poluição atmosférica e sonora.

Em reconhecimento à essas externalidades, a PNMU estabelece a priorização dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado.

No mesmo sentido, o Plano Diretor de Parauapebas, instituído pela Lei Complementar n° 024/21, prevê que os programas, ações e investimentos,

públicos e privados, no Sistema de Mobilidade²⁸ devem ser orientados de forma a priorizar o transporte público coletivo e diminuir o desequilíbrio existente na apropriação do espaço utilizado para a mobilidade urbana, favorecendo os modos coletivos que atendam a maioria da população, sobretudo os extratos populacionais mais vulneráveis.

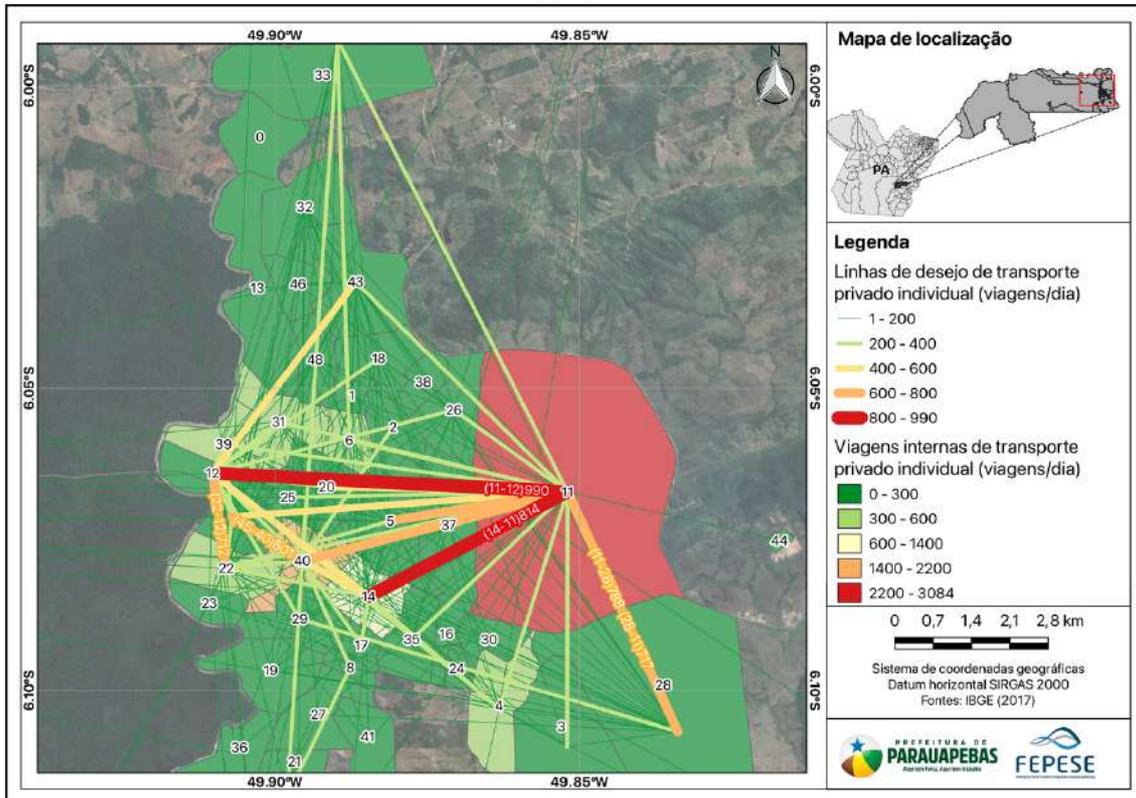
14.1. CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA EXISTENTE

A fim de compreender o comportamento das viagens realizadas por transporte privado individual, essa seção tem como objetivo analisar as viagens reportadas na Pesquisa Domiciliar de Origem e Destino, e o volume de tráfego levantado nas principais interseções do sistema viário por meio de contagens de tráfego.

A Figura 156 apresenta as linhas de desejo do transporte privado individual motorizado em um dia inteiro. Nela, é possível perceber que as viagens que utilizam esse modo se concentram na região do entorno na PA-275, sendo que as linhas de desejo com maior quantidade de viagens são entre os bairros Cidade Jardim e Cidade Nova, e Cidade Jardim e Da Paz.

²⁸ O Plano Diretor define o Sistema de Mobilidade como sendo “o conjunto organizado e coordenado dos modos de transporte, serviços, equipamentos, infraestruturas e instalações operacionais necessários à ampla mobilidade de pessoas e deslocamento de cargas pelo território municipal, visando garantir a qualidade dos serviços, a segurança e a proteção à saúde de todos os usuários, principalmente aqueles em condição de vulnerabilidade social”

Figura 156 - Linhas de desejo do transporte privado individual motorizado em um dia inteiro



Fonte: Elaboração própria.

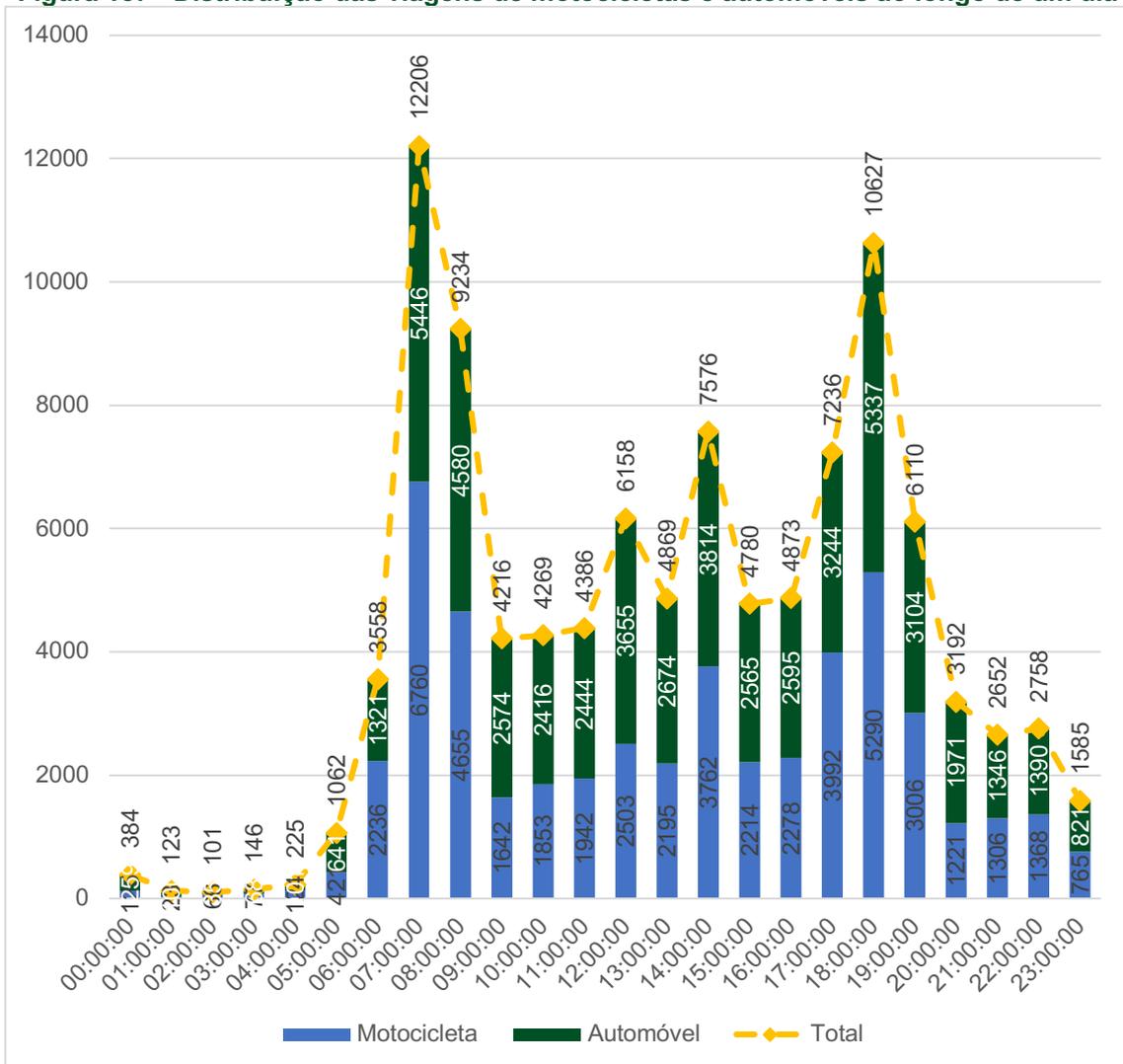
Além dessas, existe uma grande quantidade de viagens com origem e destino no bairro Cidade Jardim, o qual conta, ainda, com 3084 viagens diárias realizadas inteiramente dentro de seu território, o maior valor dentre todas as zonas de tráfego analisadas. Nesse sentido, o bairro Cidade Jardim constitui um dos principais polos de viagens realizadas por meio do transporte privado individual, o que pode ser explicado tanto pela sua extensão espacial, uma vez que é o bairro com maior área da zona urbana, quanto pelo tipo de ocupação mista presente na região, com existência de edificações residenciais e não residenciais.

Também são destacados os bairros Cidade Nova e Rio Verde, que também representam polos de viagens realizadas pelo modo analisado. Cidade Nova, além de apresentar mais de 900 viagens de ida e volta para Cidade Jardim, apresenta cerca de 700 viagens de ida e volta para Liberdade I, de 400 viagens de ida e volta para os bairros Tropical e União. Já Rio Verde, apresenta

cerca de 700 viagens de ida e volta para Cidade Jardim, cerca de 600 de ida e volta para União, e 500 para o bairro Da Paz.

A Figura 157 apresenta a distribuição das viagens realizadas ao longo de um dia útil, considerando os horários em que a viagem estava em curso. No período da manhã, a hora-pico acontece entre as 7h00min e 8h00min, com volume horário máximo de 12.206 viagens. E no período da tarde, a hora-pico acontece entre as 18h00min e 19h00min, com volume máximo de 10.627 viagens, valor inferior ao pico da manhã. Além desses horários, e os períodos de uma hora antes e depois das hora-pico, são percebidos picos isolados durante a tarde, às 12h00min e às 14h00min.

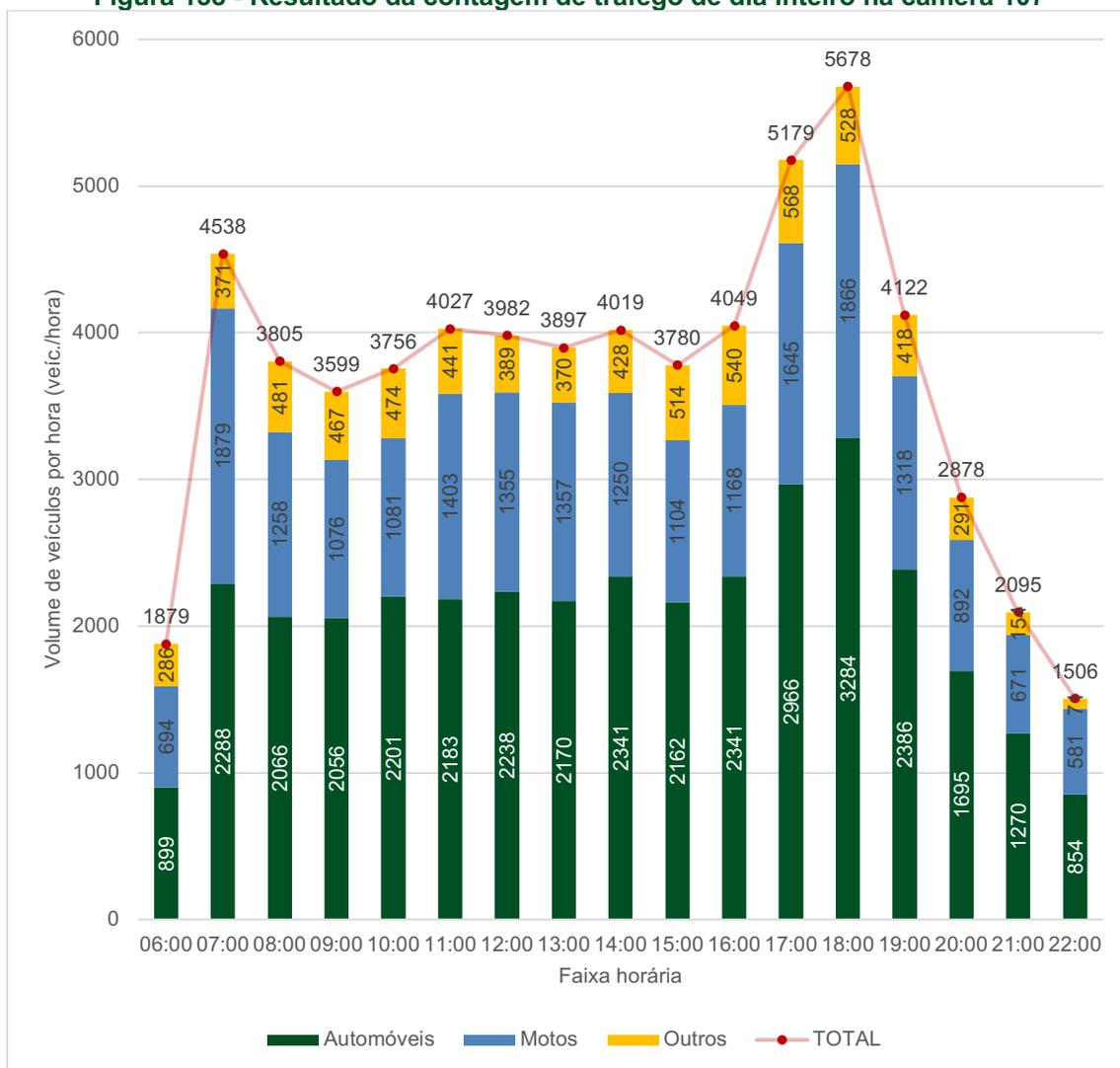
Figura 157 - Distribuição das viagens de motocicletas e automóveis ao longo de um dia



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 158 apresenta os resultados da contagem de tráfego entre às 06h00min e 23h00min para a interseção entre a PA-275 e PA-160, a qual faz parte do trajeto de diversas linhas de desejo apresentadas. As hora-pico identificadas nessa interseção por meio de contagem de tráfego são as mesmas identificadas pela Pesquisa OD, ou seja, às 07h00min e às 18h00min. Contudo, não são observados os picos isolados entre esses horários, com pouca variação de volume nesse período.

Figura 158 - Resultado da contagem de tráfego de dia inteiro na câmera 107



Fonte: Elaboração própria.

Além disso, a proporção entre automóveis e motocicletas identificada na contagem apresentou diferenças em relação à proporção identificada na Pesquisa OD. Na contagem, a quantidade de automóveis foi maior do que a quantidade de motocicletas em todos os horários analisados, em contraponto ao

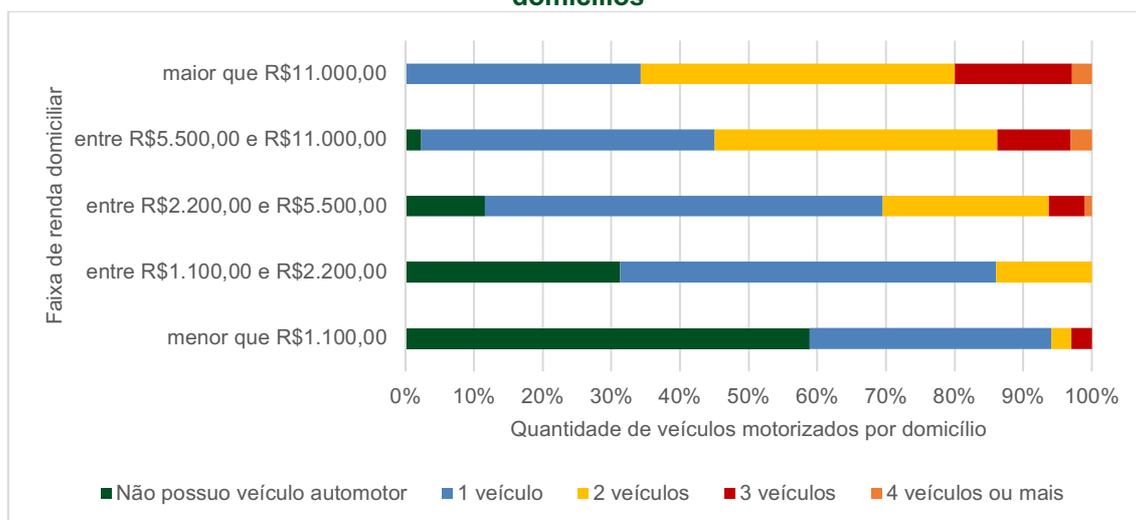
que foi identificado pela Pesquisa OD, onde há períodos em que há predominância de motocicletas.

14.2. RESULTADOS DA PESQUISA ON-LINE SOBRE O TRANSPORTE PRIVADO INDIVIDUAL

Esta seção tem como objetivo analisar os principais resultados sobre o transporte privado individual motorizado da pesquisa on-line realizada, de forma a complementar as análises realizadas com os resultados da Pesquisa OD e contagens de tráfego.

A Figura 159 apresenta a quantidade de veículos motorizados disponíveis nos domicílios, considerando motocicletas e automóveis, em relação à faixa de renda total somada de todos os residentes do domicílio.

Figura 159 - Quantidade de veículos motorizados disponíveis por faixa de renda dos domicílios



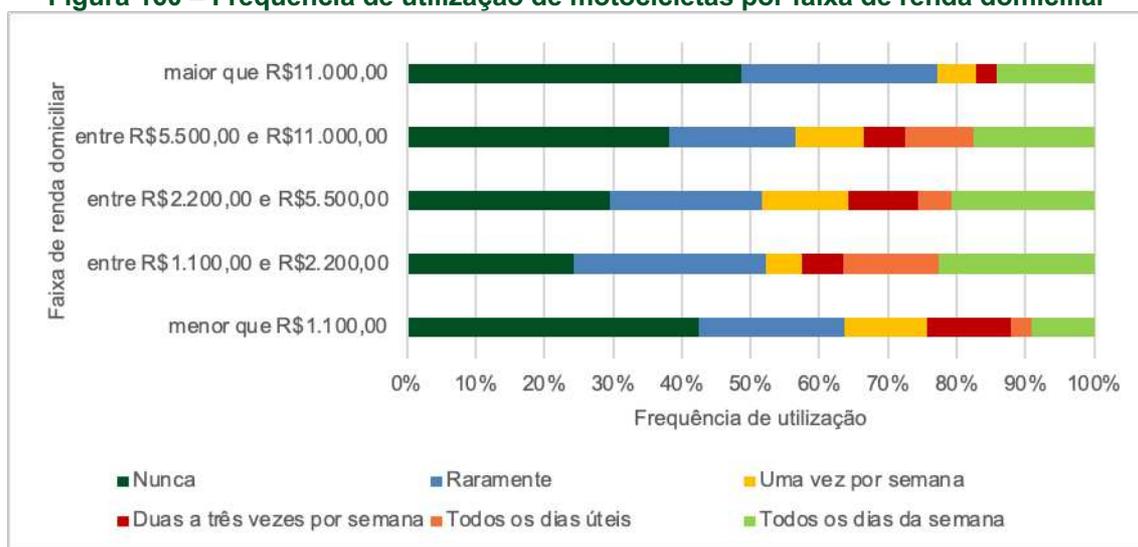
Fonte: Elaboração própria.

Enquanto cerca de 60% dos domicílios com renda inferior a R\$1.100,00 não possuem nenhum veículo, essa quantidade diminui com o aumento da renda domiciliar. Apenas 30% dos domicílios com renda entre R\$1.100,00 e R\$2.200,00 não possuem nenhum veículo, cerca de 10% dos domicílios com renda entre R\$2.200,00 e R\$5.500,00, e menos de 5% dos domicílios com renda superior a R\$5.500,00.

A posse de dois ou mais veículos por domicílio também segue a mesma tendência, sendo que mais da metade dos domicílios com renda superior a R\$5.500,00 possui mais de dois veículos, enquanto menos de 10% dos domicílios com renda inferior à R\$5.500,00 possui mais de dois veículos.

A Figura 160 apresenta a frequência de utilização de motocicletas em relação à faixa de renda domiciliar.

Figura 160 – Frequência de utilização de motocicletas por faixa de renda domiciliar



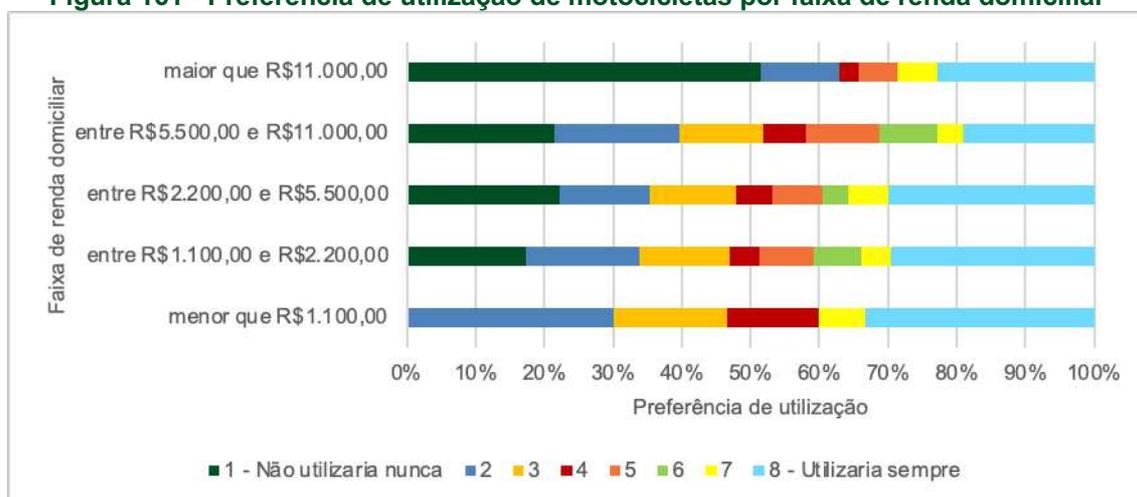
Fonte: Elaboração própria.

A utilização de motocicletas é realizada com maior frequência pelos residentes de domicílios com faixas de renda entre R\$1.100,00 e R\$11.000,00, sendo que 40% dos respondentes com renda domiciliar entre R\$1.100,00 e R\$2.200,00 utilizam a motocicleta em todos os dias úteis ou em todos os dias da semana.

Mesmo dentre os respondentes da maior renda domiciliar, cerca de 15% reportaram o uso de motocicletas todos os dias. Enquanto isso, menos de 10% dos respondentes com renda domiciliar abaixo de R\$1.100,00 reportaram utilizar motocicleta em todos os dias úteis ou em todos os dias da semana, enquanto que mais de 40% reportaram nunca utilizar motocicletas. Este alto percentual indica que, para a população de menor renda, mesmo a motocicleta aparenta ser um modo de transporte com um custo inacessível.

A Figura 161 apresenta a preferência por utilização de motocicletas em relação à faixa de renda domiciliar dos respondentes.

Figura 161 - Preferência de utilização de motocicletas por faixa de renda domiciliar



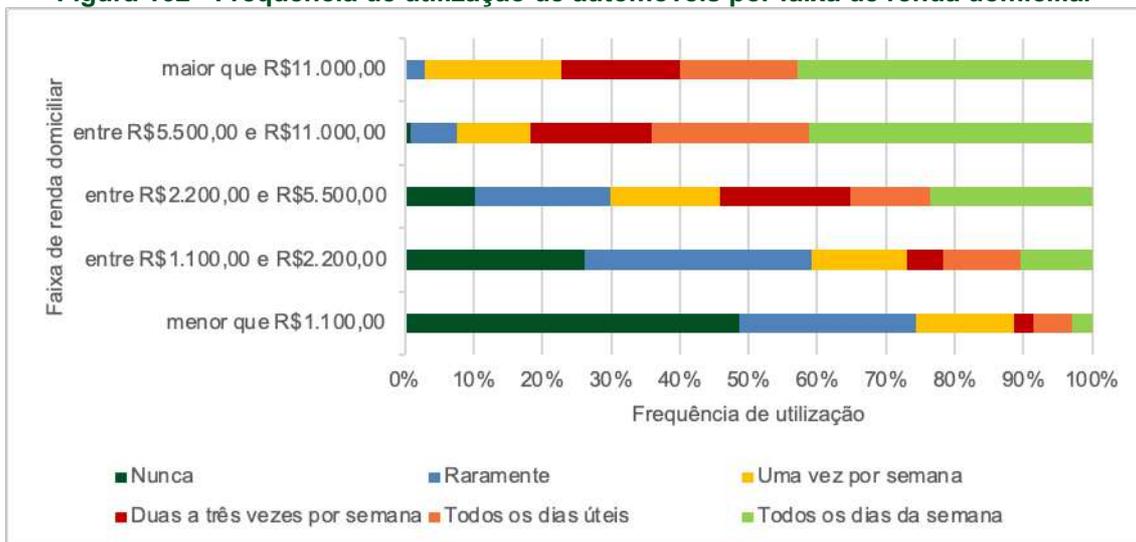
Fonte: Elaboração própria.

Em contraponto aos resultados acerca da frequência de utilização, mais de 30% dos respondentes com renda domiciliar inferior a R\$1.100,00 indicou que sempre utilizaria motocicletas, se fosse possível, e nenhum indicou que nunca usaria. Esses resultados parecem indicar a vontade da classe de renda mais desfavorecida de adquirir motocicletas e passar a utilizar este modo de transporte em maior proporção.

Por outro lado, os resultados acerca da preferência de uso de motos das demais faixas de renda domiciliar são consistentes com os resultados sobre a frequência, uma vez que as médias dos valores atribuídos à preferência pelos modos são iguais a 4,55 para respondentes com renda domiciliar entre R\$1.100,00 e R\$2.200,00, 4,47 para respondentes com renda domiciliar entre R\$2.200,00 e R\$5.500,00, 4,02 para respondentes com renda domiciliar entre R\$5.500,00 e R\$11.000,00 e 3,37 para respondentes com renda domiciliar superior a R\$ 11.000,00.

A Figura 162 apresenta a frequência de utilização de automóveis em relação à faixa de renda domiciliar dos respondentes.

Figura 162 - Frequência de utilização de automóveis por faixa de renda domiciliar

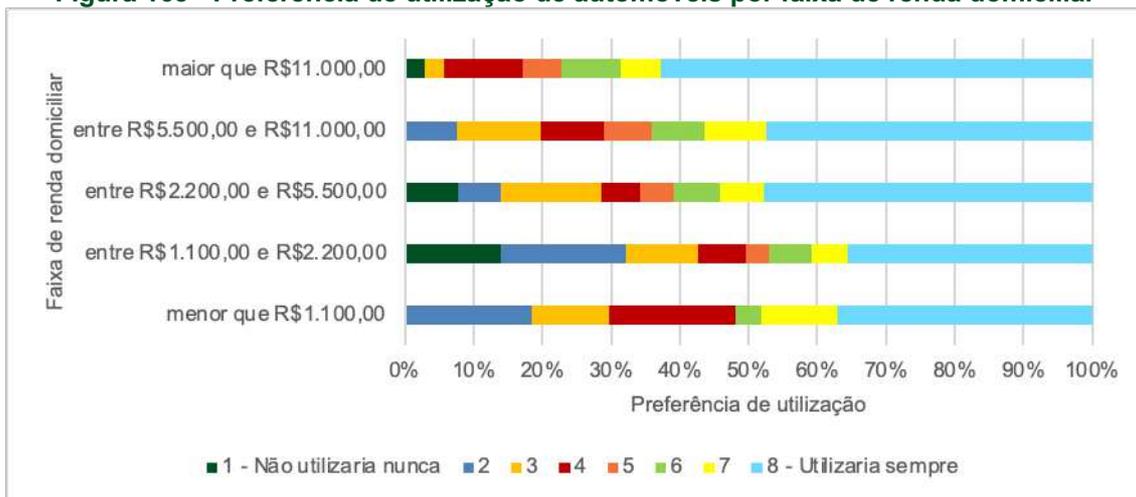


Fonte: Elaboração própria.

Ao contrário das motocicletas, os automóveis são utilizados com maior frequência pelos respondentes com maiores rendas domiciliares, conforme evidenciam as porcentagens da frequência “Nunca”, que decrescem com o aumento da renda, chegando a zero para os respondentes com renda domiciliar acima de R\$11.000,00.

A Figura 163 apresenta a preferência por utilização de automóveis em relação à faixa de renda domiciliar dos respondentes.

Figura 163 - Preferência de utilização de automóveis por faixa de renda domiciliar



Fonte: Elaboração própria.

Em todas as faixas de renda, a preferência pelo automóvel é superior à preferência pela motocicleta, conforme evidenciam as médias dos valores

atribuídos à preferência pelo automóvel. Para os respondentes com renda domiciliar abaixo de R\$1.100,00, a média é de 5,4, para aqueles com renda domiciliar entre R\$1.100,00 e R\$2.200,00, 4,9, entre R\$2.200,00 e R\$5.500,00, 5,8, para respondentes com renda domiciliar entre R\$5.500,00 e R\$11.000,00, 6,1, e igual a 6,8 para respondentes com renda domiciliar superior a R\$ 11.000,00.

15. INTEGRAÇÃO MODAL

Em políticas, planos e projetos de mobilidade, o termo integração é frequentemente utilizado para denotar a necessária conexão que deve ser estabelecida entre os serviços e modos de transporte oferecidos. Dentre as várias definições encontradas na literatura, a Associação Nacional de Educação (traduzido de *National Education Association*, NEA, 2003) descreve integração como sendo “o processo pelo qual o planejamento e a execução dos elementos do sistema de transporte são reunidos, entre modos, setores, operadores e instituições, com o objetivo de aumentar os benefícios sociais”.

É importante enfatizar que a integração entre os modos e serviços de transporte usualmente requer a coordenação de esforços entre diferentes agentes, haja visto a existência de diferentes provedores de serviços e a repartição das responsabilidades de planejamento, gestão e fiscalização entre as instituições de governo.

Segundo Chowdhury e Ceder (2016), a integração multimodal é caracterizada pelo uso de mais de um modo de deslocamento para atingir determinado destino, buscando-se, em essência, aumentar a atratividade do transporte público e do transporte ativo, de forma que esses constituam alternativas viáveis de deslocamento em substituição ao transporte individual motorizado.

Ainda segundo os autores, uma vez que os usuários geralmente avaliam a necessidade de transbordo como um aspecto negativo dos deslocamentos por transporte público, um elemento essencial é a facilitação da transferência entre os diferentes modos e serviços, fornecendo confiabilidade, acessibilidade, velocidade e sincronização.

Posto que a maioria das viagens por transporte público coletivo são complementadas por percursos de caminhada, essa integração constitui um elemento importante do sistema de mobilidade: os equipamentos de transporte público coletivo devem ser servidos com a adequada infraestrutura de pedestres.

Recentemente, com o incremento de deslocamentos nas cidades por diferentes formas de micromobilidade, isto é, o uso de veículos de tração humana ou elétricos de baixa ou moderada velocidade, como bicicletas, patinetes, scooters, skates e similares, também deve se planejar com cuidado como essas formas de deslocamento integram-se ao transporte público.

Em linhas gerais, deve se garantir que a infraestrutura física, o pagamento das tarifas, as informações e/ou a gestão institucional de vários modos de transporte estejam integradas para melhorar a experiência de transporte dos usuários (ITDP, 2021).

Givoni e Banister (2010) elecam três desafios principais para a melhoria da integração do sistema de transporte:

- » A oferta de transporte deve ser planejada entendendo-se a necessidade de prover transporte do ponto de origem ao ponto de destino. O transporte não deve ser visto do ponto de ônibus ao terminal ou do terminal ao aeroporto;
- » Levar em conta os aspectos do transporte no momento de definição da localização dos polos geradores de viagens;
- » Integração a nível institucional, ou seja, das instituições que fornecem o sistema de transporte com aquelas responsáveis ou envolvidas com atividades que requerem e impactam na oferta e demanda de transporte.

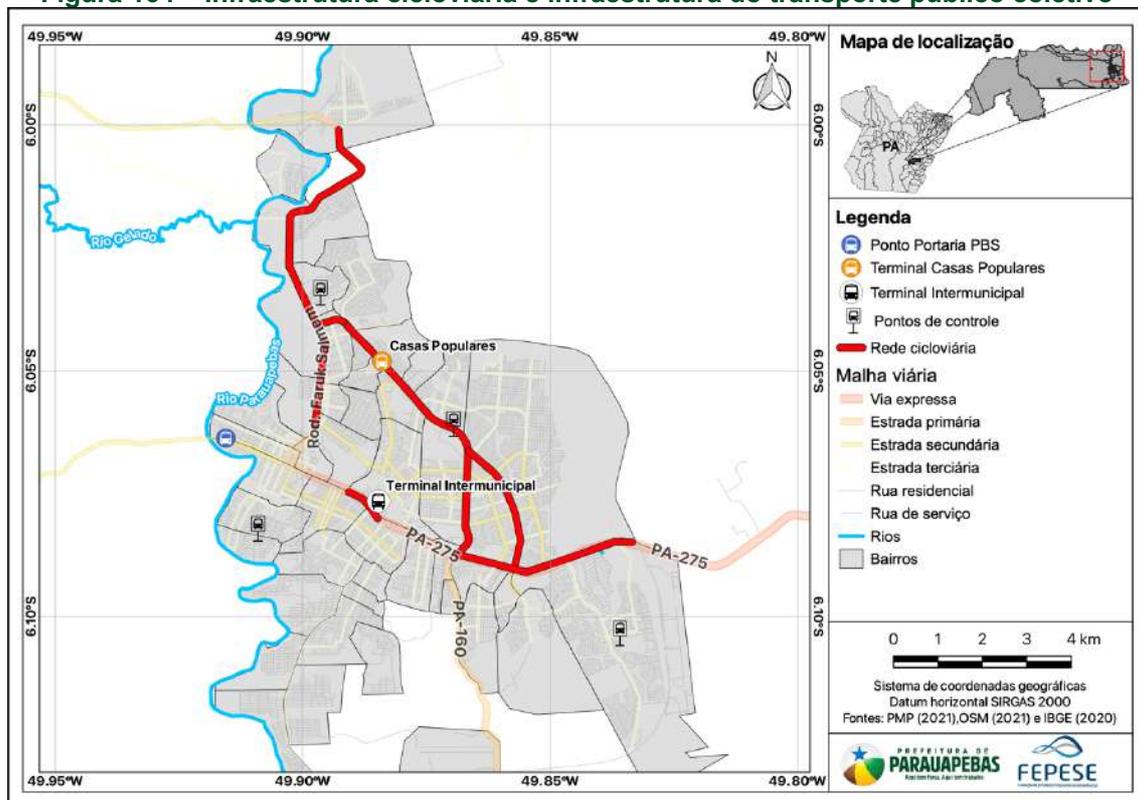
15.1. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

A integração entre a infraestrutura de pedestres e o sistema de transporte público coletivo é das mais importantes, uma vez que a ampla maioria dos deslocamentos por ônibus começa e termina com percursos por caminhadas. Entretanto, como verificado no Capítulo 1, os terminais e sobretudo os abrigos e pontos de ônibus apresentam condições muito inadequadas para o deslocamento a pé, em relação às condições de acessibilidade, de sombra e conforto aos usuários. Ainda, por vezes sequer são acessíveis por calçadas. Essa condição desfavorável dos deslocamentos a pé foi verificada *in loco*, pela

medição do índice de caminhabilidade em vias selecionadas, conforme apresentado no Capítulo 0.

No que se refere à integração do transporte público com a micromobilidade, e mais precisamente com a bicicleta, como já exibido no Capítulo 1, a malha cicloviária do município não é extensa. O mapa da Figura 164 apresenta a malha cicloviária no núcleo urbano de Parauapebas e os terminais de integração e pontos de controle do transporte público coletivo.

Figura 164 – Infraestrutura cicloviária e infraestrutura do transporte público coletivo



Fonte: Elaboração própria.

Destaca-se no mapa a existência de infraestrutura cicloviária no sentido norte da rodovia PA-160, sendo uma ciclofaixa, apenas separada da via por tachões. Nesses trechos, a referida ciclofaixa conecta parte da cidade ao terminal Casas Populares e à Garagem da Central, utilizada como ponto de controle de linhas. Deve-se reiterar, contudo, como já explicado no Capítulo 1, que o terminal Casas Populares não se configura como ponto de controle de horários das linhas, mas sim apenas como um ponto de parada. O Terminal de

Carajás, o qual não é mostrado no mapa da Figura 164, é atendido por infraestrutura cicloviária localizada na Rua Guamá.

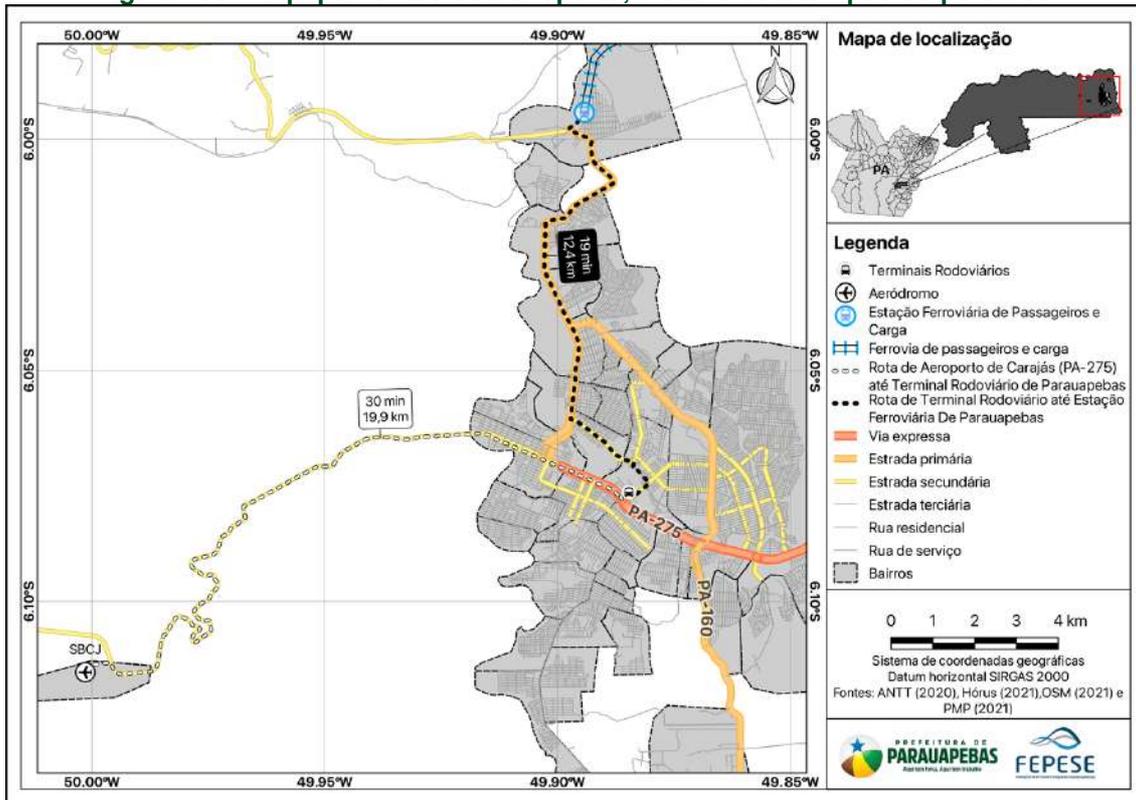
No restante, não se observa uma conexão da malha cicloviária com as infraestruturas de transporte público coletivo. Existe pequeno trecho de infraestrutura cicloviária em parte da Avenida Liberdade, mas que não se conecta à rodoviária (Terminal Intermunicipal), que fica localizada nas proximidades, no bairro Beira Rio.

Em inspeções locais, verificou-se que o terminal de Carajás conta com paraciclos, enquanto os outros terminais não dispõem de espaços adequados para o estacionamento de bicicletas, o que representa uma dificuldade adicional na integração entre os modos.

Em relação à integração entre o transporte público individual com o sistema de transporte público coletivo, se verificou a existência de pontos de táxi/moto-táxis na rodoviária, no Terminal Casas Populares e no Ponto Portaria.

O mapa da Figura 165 traz a representação dos principais equipamentos de transporte do município, notadamente o aeroporto, a estação ferroviária de passageiros e carga, e o terminal rodoviário do município. Estão também representadas a malha viária hierarquizada e os percursos entre aeródromo-terminal rodoviário e estação ferroviária-terminal rodoviário, os quais foram estimados a partir da ferramenta *Google Maps*.

Figura 165 – Equipamentos de transporte, distâncias e tempos de percurso



Fonte: Elaboração própria.

O Aeroporto de Carajás, localizado entre Carajás e o núcleo urbano de Parauapebas, encontra-se a uma distância de 19,9km do terminal rodoviário do município. Embora exista a linha regular de transporte público ‘IB 006 – Carajás’, conectando o ponto da portaria com o bairro de Carajás pela PA-275, passando, portanto, na frente do aeroporto, essa se caracteriza como uma linha com frequência baixa, não fornecendo confiabilidade de horários aos usuários.

Isso evidencia um problema, uma vez que os usuários do aeroporto e da rodoviária são particularmente sensíveis em relação ao tempo de viagem e tempo de espera, sendo assim estimulados a utilizar o serviço de transporte público individual, o que tem um custo superior.

Já em relação à conexão entre a estação ferroviária, localizada no bairro de Palmares I, e o serviço de transporte público de passageiros por ônibus, também foi constatada uma falta de integração entre os serviços. Usuários que estejam interessados em realizar o deslocamento da estação ferroviária até o terminal rodoviário por ônibus devem se deslocar a pé até a Avenida Tancredo

Neves ou a Avenida Boa Vista, para embarcarem na linha Palmares II, uma distância de caminhada de pelo menos 600 metros. A linha ainda apresenta grandes desvios de itinerários nos bairros Cidade Nova e Rio Verde, o que faz com que o tempo de viagem dentro do veículo seja bem superior a alternativas como o transporte por aplicativo.

16. TRANSPORTE DE CARGAS

Este capítulo apresenta os conceitos atrelados ao transporte de cargas, abordando as rotas utilizadas e locais de restrição de parada e estacionamento para veículos de carga.

16.1. CONCEITOS DO TRANSPORTE DE CARGAS

O transporte de cargas é um serviço fundamental na cadeia de produção e distribuição de bens industriais e agrícolas. O IBGE²⁹ estima que 61,1% desse transporte é realizado através de rodovias, o que faz do transporte rodoviário no país um fator determinante da eficiência e da produtividade sistêmica da economia.

A distribuição espacial da logística de transportes no território brasileiro revela uma predominância do modal de rodovias, bem como sua concentração na região Centro-sul com destaque para o estado de São Paulo.

16.1.1. ESTACIONAMENTO PARA VEÍCULOS DE CARGA

As questões relacionadas ao estacionamento de veículos são de interesse estratégico para o trânsito e para a ordenação do espaço público. Assim, a regulamentação de área para veículos de carga e descarga deve ser compatível com o plano diretor da cidade. O estacionamento para veículo de carga e descarga é o tempo necessário para carregamento ou descarregamento de carga, na forma disciplinada pelo órgão de trânsito competente.

²⁹ Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/redes_e_fluxos_geograficos/logistica_dos_transportes/Nota_tecnica_da_Logistica_dos_Transportes_no_Brasil_2014_20191031.pdf. Acesso em: 20 set. 2021

Muitos impactos negativos são gerados com as operações não planejadas de carga e descarga em centro comercial, destacando-se as restrições de tráfego, aumento do risco sobre os demais veículos e pedestres, conflitos entre o transporte de passageiros e carga e obstruções ao trânsito.

Sem o planejamento do transporte de carga em zona comercial, também há redução da velocidade do trânsito em geral e formação de congestionamentos, aumentando o tempo de viagem e o custo do próprio transporte de carga com consequências ao custo final dos produtos. Portanto, o processo de distribuição de carga deve ser planejado, de modo a não gerar maiores complicações ao trânsito.

16.2. LEGISLAÇÃO VIGENTE

Assim como qualquer atividade econômica, o transporte de cargas possui diversas regras que o regulam.

O município de Parauapebas conta com legislação para o transporte de pequenas cargas, regulamentado na Lei nº 4.551/13, porém não há regramento específico para o transporte ou estacionamento de veículos de cargas.

Em relação ao Plano Diretor, um dos objetivos do Sistema de Mobilidade é a melhoria das condições de circulação das cargas no Município com definição de veículos e tipos de carga. E uma das diretrizes que orientam os programas, ações e investimentos, públicos e privados, no Sistema de Mobilidade é aprimorar o sistema de logística e cargas, de modo a aumentar a sua eficiência, reduzindo custos e tempos de deslocamento.

Na ausência de definição municipal, o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) é o responsável por estabelecer os limites de dimensões e peso máximos para os veículos de transporte de carga. Segundo a Resolução nº 210/06 do CONTRAN, a largura máxima é de 2,60 metros, para as faixas de trânsito regulares brasileiras. Já a altura máxima é de 4,40 metros e o comprimento máximo permitido é de até 19,80 metros, considerando veículos articulados com mais de duas unidades. Já o peso máximo depende do tipo de

veículo, o número de eixos e outras características de estrutura de cada caminhão, como apresentado no Quadro 46.

Quadro 46 – Peso e comprimento máximo por tipo de caminhão

| Tipo de caminhão | Comprimento máximo (m) | Peso máximo (t) |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Veículo urbano de carga | 6,3 | 3,0 |
| Toco ou caminhão semipesado | 14,0 | 6,0 |
| Caminhão pesado | 14,0 | 23,0 |
| Carreta – 2 eixos | 18,1 | 33,0 |
| Carreta – 3 eixos | 18,1 | 41,5 |
| Carreta cavalo trucado | 18,1 | 45,0 |
| Bitrem ou treminhão | 18,1 | 57,0 |
| Rodotrem | 19,8 | 74,0 |

Fonte: Elaboração própria. Dados: CONTRAN (2006).

16.3. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE

O município de Parauapebas conta com uma Área Industrial, além de ter uma das maiores frotas de veículos de carga do Estado do Pará que trafegam pelas principais vias do município.

16.3.1. POLOS GERADORES DE VIAGENS DE CARGA

Os Polos Geradores de Viagens de Carga são empreendimentos que atraem grande número de viagens, gerando um aumento do fluxo de veículos e acarretando impactos negativos ocasionados pela alta movimentação de veículos de carga, como congestionamentos e emissão de poluentes.

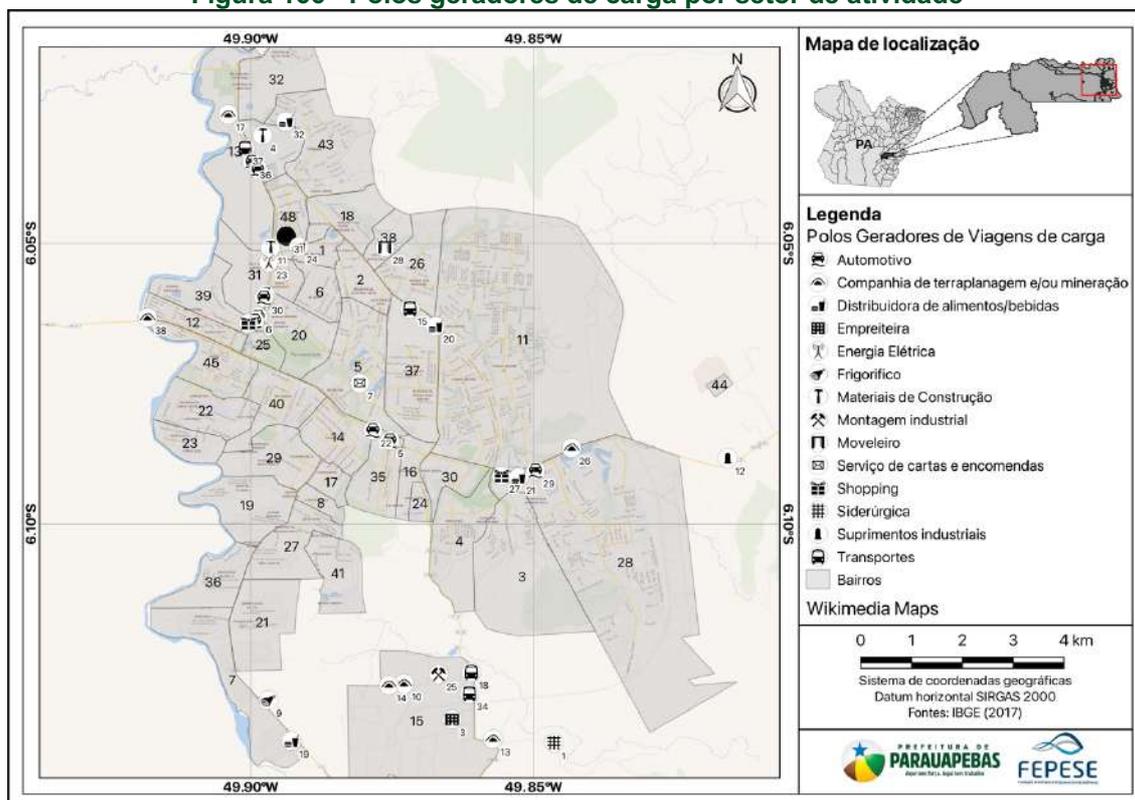
O crescimento da área urbana da Parauapebas pode gerar aumento considerável no fluxo de transporte de materiais de construção civil, uma vez que, segundo o IBGE³⁰, a população municipal vem aumentando rapidamente, com aumento estimado de 42% nos últimos dez anos.

³⁰ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/parauapebas/panorama>. Acesso em: 11 out 2021.

Conforme apresentado no capítulo 2, a expansão da ocupação urbana deverá ocorrer ao longo das principais rodovias da região: ao norte (Palmares II e além) e ao sul (Canaã dos Carajás), pela Rodovia PA-160, e a leste, pela Rodovia PA-275 (Curionópolis e Eldorado dos Carajás).

A Figura 166 apresenta o mapa dos Polos Geradores de Viagens de carga por setor de atividade, enquanto o Quadro 47 descreve esses estabelecimentos, em relação à identificação numérica, nome e o setor em que atua.

Figura 166 - Polos geradores de carga por setor de atividade



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 47 – Polos Geradores de Viagens de Carga em Parauapebas

| ID | Nome do empreendimento | Setor |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Aço Silva | Siderúrgica |
| 2 | Alfagomma do Brasil Ltda. | Fornecedor de tubulações |
| 3 | Andrade Gutierrez | Empreiteira |
| 4 | ARTCON | Empresa de pré-moldados em concreto |
| 5 | Auto Peças Paulista | Companhia de peças automotivas |
| 6 | Bosco Acessórios | Automotivo |
| 7 | Centro de Distribuição dos Correios | Serviço de cartas e encomendas |
| 8 | El Shadai Auto Peças | Companhia de peças automotivas |
| 9 | Frigovan | Frigorífico |
| 10 | Geominas Geologia | Serviços geológicos |
| 11 | Hipermakro | Materiais de Construção |
| 12 | Index Expertise Industrial | Suprimentos industriais |

| ID | Nome do empreendimento | Setor |
|----|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 13 | Integral | Companhia de Mineração |
| 14 | JM | Companhia de terraplanagem |
| 15 | JSL S.A. | Logística |
| 16 | Karajas Shopping | Shopping |
| 17 | Komatsu Mineração | Companhia de Mineração |
| 18 | Log Service | Transportes |
| 19 | Mercado e Distribuidora Castro | Alimentos |
| 20 | Mix Atacarejo | Supermercado |
| 21 | Mix Atacarejo | Supermercado |
| 22 | Moral Auto Peças | Companhia de peças automotivas |
| 23 | Norte Geradores | Energia Elétrica |
| 24 | Novo Tempo | Distribuidora de bebidas |
| 25 | Omega Service | Montagem industrial |
| 26 | OZ Minerals Brazil | Companhia de mineração |
| 27 | Partage Shopping | Shopping |
| 28 | Polo Moveleiro AMR | Moveleiro |
| 29 | Revemar Automóveis - Volkswagem | Revendedor automotivo |
| 30 | Rodobens | Revendedor automotivo |
| 31 | System Mud Industria e Comercio Ltda. | N/D ¹ |
| 32 | Top Drinks | Distribuidora de bebidas |
| 33 | Top Gear Auto Center | Automotivo |
| 34 | Transportes Della Volpe S.A. | Transportes |
| 35 | Traterra | Companhia de terraplanagem e mineração |
| 36 | Vemape Serviços e Autopeças | Companhia de peças automotivas |
| 37 | VIX Logística S.A. | Transportes |
| 38 | VALE S.A. | Mineração |

¹ Informação não disponível

Fonte: Elaboração própria. Dados: Google Maps (2021).

Os PGV de Cargas em Parauapebas estão bem distribuídos pelo município com maior concentração ao longo das principais rodovias como a PA-275, PA-160 e a Rodovia Municipal Faruk Salmem, além do Distrito Industrial localizado ao sul.

Dentre eles destaca-se a Vale S.A., uma das maiores mineradoras do mundo, segundo a própria empresa³¹, o acesso as suas instalações se dá pela portaria (38), indicado na Figura 166, com grande movimentação de cargas pelos modais rodoviário, ferroviário e aeroviário.

³¹ Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 08 out. 2021

16.3.2. POTENCIAIS ROTAS DOS VEÍCULOS DE CARGA

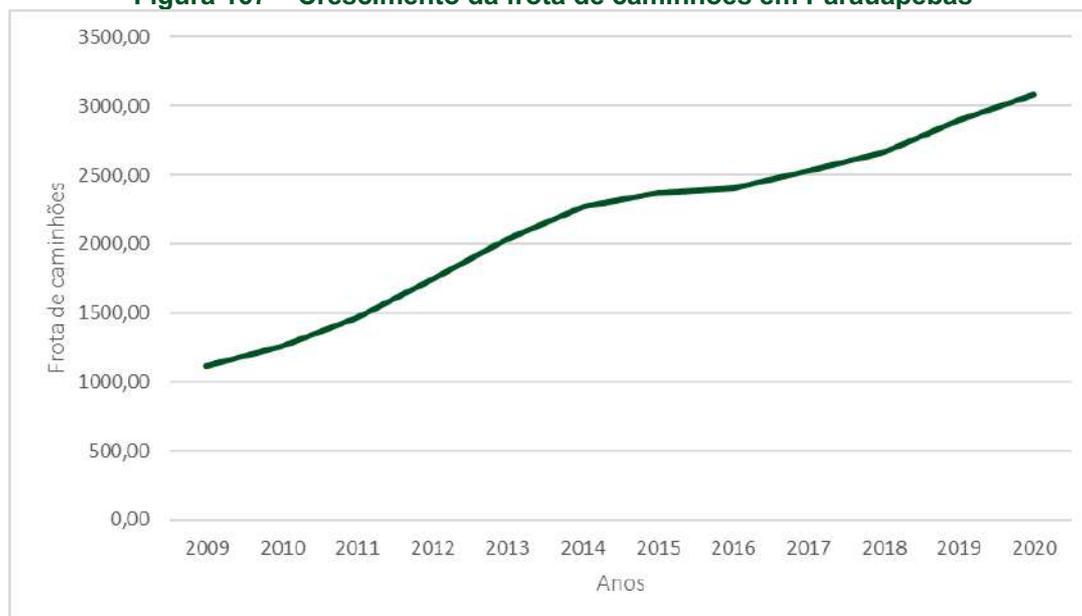
Uma vez que os PGV de carga identificados estão localizados, em sua maioria, às margens das principais rodovias do município, pode-se concluir que as principais rotas a serem utilizadas para o transporte de cargas são compostas por essas rodovias.

Nesse sentido, são destacados os trechos urbanos da PA-275, a qual conecta Parauapebas e Curionópolis a leste, da PA-160 que conecta Parauapebas a Canaã dos Carajás, e a Rodovia Municipal Faruk Salmen.

16.3.3. DENSIDADE DE CAMINHÕES

Segundo dados do DENATRAN, a frota de caminhões em Parauapebas triplicou ao longo de 10 anos, conforme mostra a Figura 167.

Figura 167 – Crescimento da frota de caminhões em Parauapebas

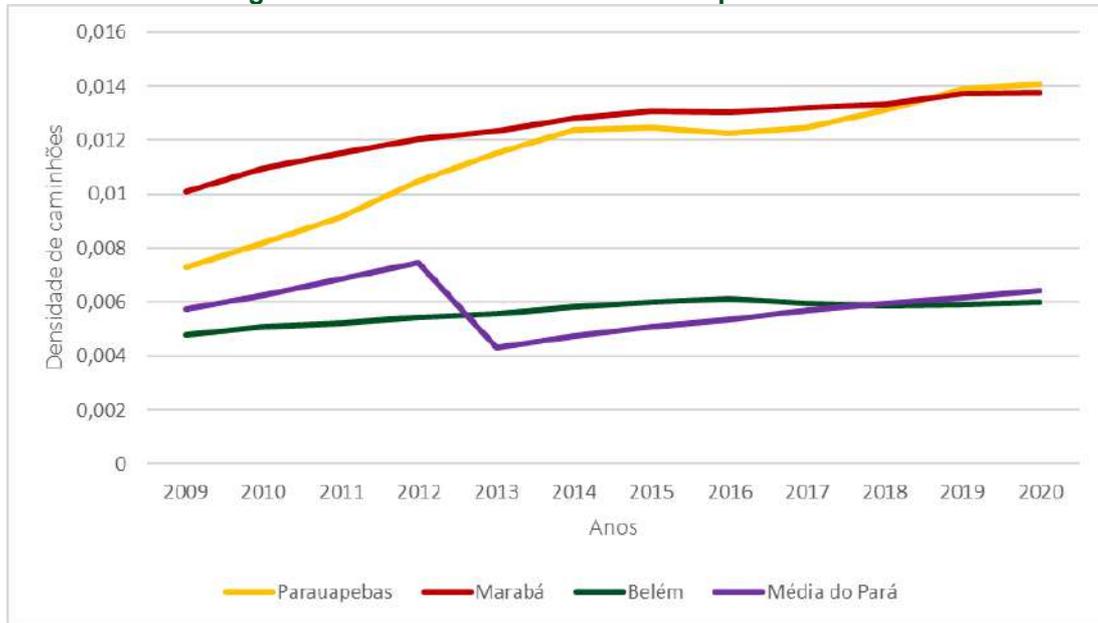


Fonte: Elaboração própria. Dados: Denatran (2009-2020).

A partir do quantitativo de caminhões com dados do Denatran e do crescimento anual da população com dados do IBGE, compreendendo os anos de 2009 a 2020, foi determinada a densidade de caminhões por habitante dos municípios de Parauapebas, Marabá e Belém, além da densidade média do Estado do Pará. Conforme mostra a Figura 168, Parauapebas se mostra muito acima da média do Estado, tendo ultrapassado Marabá nos últimos três anos. O

município teve um crescimento da densidade de caminhões por habitante de 0,007 em 2009, para 0,014 em 2020.

Figura 168 – Densidade de caminhões por habitante



Fonte: Elaboração própria. Dados: Denatran/IBGE (2009-2020).

17. PROJETOS EM DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo são brevemente apresentados projetos em desenvolvimento em Parauapebas, cujas informações foram parcialmente disponibilizadas pela Prefeitura Municipal abrangendo, basicamente, o Programa de Saneamento Ambiental, Macro drenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas (PROSAP), o Plano Municipal de Investimento (PMI), lançado no segundo semestre de 2021 pela Secretaria Especial de Governo (SEGOV), linhas turísticas e outros projetos.

O objetivo deste capítulo é apresentar informações disponíveis dos projetos em desenvolvimento no município, bem como tecer comentários acerca de potenciais impactos na mobilidade urbana, principalmente.

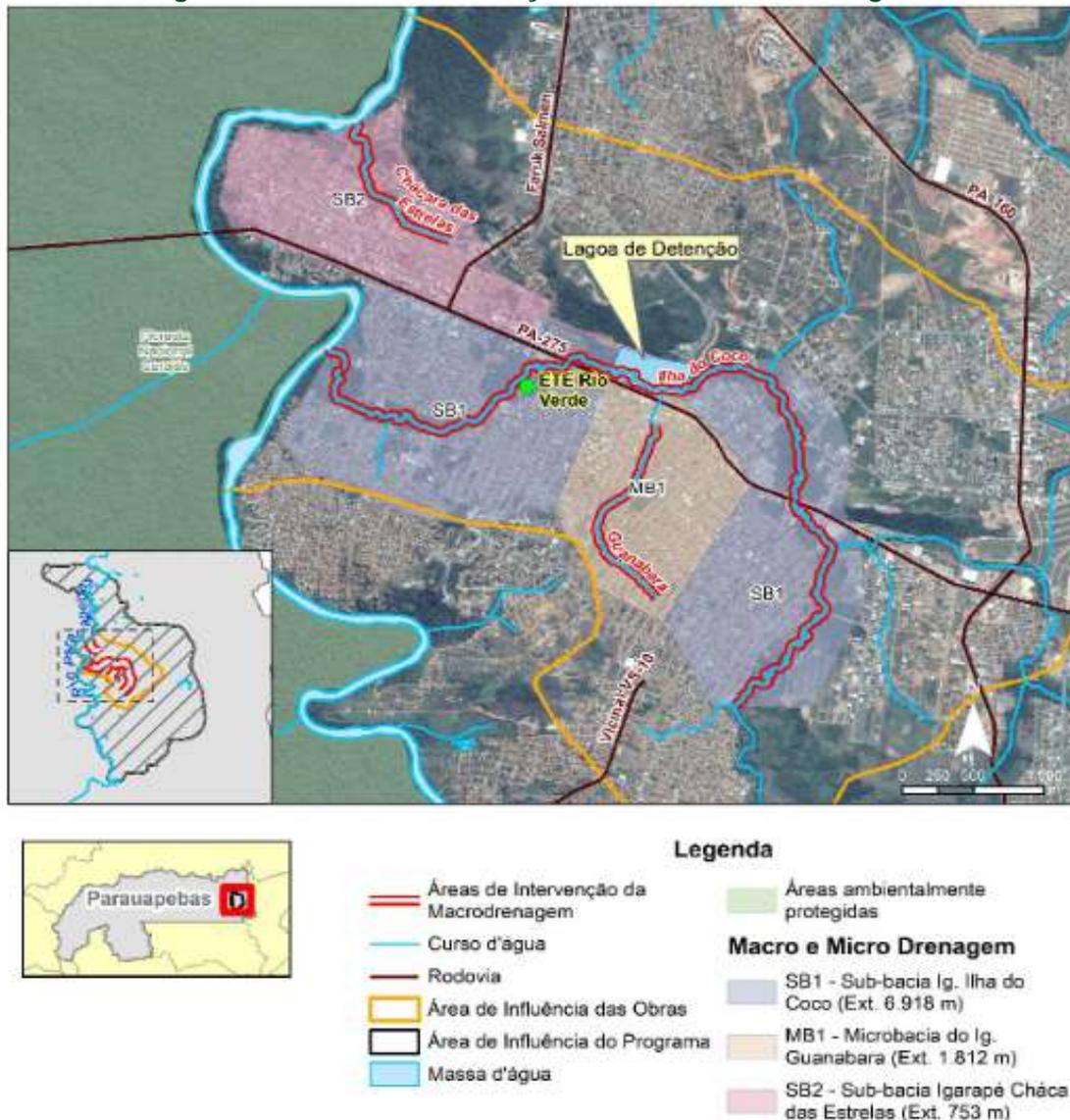
17.1. PROSAP

O PROSAP³² é um programa instituído por meio da Lei nº 4.726 de 20 de dezembro de 2017³³ que tem por objetivo oferecer infraestrutura de saneamento básico, remanejamento de famílias em áreas de risco e melhorias nos espaços públicos e na mobilidade urbana. Além disso, a obra prevê tratamento de esgoto e reformas no atual sistema de abastecimento e tratamento de água do município, conforme ilustra a Figura 169.

³² <https://prosap.paraapebas.pa.gov.br/o-prosap/>. Acesso em: 20 set. 2021.

³³ <https://leismunicipais.com.br/a/pa/p/paraapebas/lei-ordinaria/2017/472/4726/lei-ordinaria-n-4726-2017-cria-o-programa-municipal-de-saneamento-ambiental-macrodrenagem-recuperacao-de-igarapes-e-margens-do-rio-paraapebas-prosap-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 20 set. 2021.

Figura 169 - Áreas de intervenção de macro e microdrenagem



Fonte: Prefeitura de Parauapebas (2019).

Dentre as etapas previstas pelo PROSAP, algumas devem ser destacadas dada sua afinidade com o desenvolvimento do Plano de Mobilidade Urbana. Assim, um dos conjuntos de obras planejadas refere-se aos Igarapés Ilha do Coco, Guanabara e Chácara das Estrelas, cuja área de influência abrange a região central do município.

As atividades pertinentes contemplam diversos segmentos, dos quais pode-se ressaltar a implantação de vias às margens dos canais que serão

construídos, além de urbanização e paisagismo. Na primeira etapa das obras, são previstas, entre outras, as seguintes intervenções³⁴:

- » Construção de um canal de macrodrenagem, a partir da retificação de 2.484 metros do Igarapé, no trecho entre a PA 275 e o Rio Parauapebas;
- » Implantação de 7.247 metros de rede de microdrenagem para coleta de águas pluviais (água das chuvas) nos bairros Rio Verde, União e Liberdade I;
- » Construção de 3,44 quilômetros de vias marginais ao longo do Igarapé Ilha do Coco, em ambos os lados do canal, com sarjeta, meio-fio, calçada e ciclofaixa, além de dispositivos de drenagem, sinalização e iluminação pública;
- » Construção dos Parques Lineares do Rio Verde (Figura 170) e Liberdade I que contarão com quadras de esporte, academias ao ar livre, playground, pistas de caminhada, ciclovias, estacionamento;
- » Construção da Lagoa e um Parque Urbano em frente à prefeitura municipal (Figura 171);
- » Construção de 250 unidades habitacionais no bairro Vale do Sol. Neste conjunto habitacional serão reassentadas as famílias que compõem a amostra do programa.

³⁴ https://prosap.parauapebas.pa.gov.br/igarape-ilha-do-coco_etapa-1/. Acesso em: 20 set. 2021.

Figura 170 - Parque Linear do Rio Verde (PROSAP)

Fonte: PROSAP (2021a).

Figura 171 - Lagoa - Parque Urbano PA-275 (PROSAP)

Fonte: PROSAP (2021a).

Outro conjunto de obras refere-se ao Igarapé Lajeado, cuja área de influência dos projetos contempla os bairros Cidade Jardim, Minérios, Vila Nova, Polo Moveleiro, Habitar Feliz, Tropical, Vale do Sol, entre outros. Nesse caso,

cabe destacar a implantação prevista de parques lineares e três parques urbanos no entorno do Igarapé Lajeado, conforme ilustra a Figura 172.

Figura 172 - Igarapé Lajeado - implantação de parques lineares e urbanos (PROSAP)



Fonte: PROSAP (2021b).

17.2. PROGRAMA MUNICIPAL DE INVESTIMENTOS (PMI)

O PMI, instituído pela Lei nº 4.926 de 23 de dezembro de 2020, tem por objetivo executar obras para os próximos quatro anos, seguindo as diretrizes da Lei Orçamentária Anual (LOA), do Plano Diretor Municipal e do Plano Plurianual.

O programa prevê a execução de mais de 40 obras, com investimentos previstos na ordem de um bilhão de reais na economia do município³⁵. Dessas obras, algumas são destacadas nesta seção e assim denominadas, segundo informações da SEGOV:

- » Cidade Administrativa de Parauapebas;
- » Projeto Florindo o Mundo;

³⁵ <https://pmi.parauapebas.pa.gov.br/>. Acesso em: 20 set. 2021.

- » Projeto do Centro de Distribuição Integrado;
- » Centro Tecnológico Gemas e Joias e Museu de Mineralogia;
- » Campus da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

Cidade Administrativa de Parauapebas

Este projeto, ilustrado na Figura 173, consiste na construção de quatro edificações interligadas por passarelas e que contemplarão as sedes das secretarias do governo municipal. Sua localização aproximada é ao lado do Quartel do Corpo de Bombeiros, na Av. Presidente Kennedy e consistirá em um anexo da prefeitura municipal, e possuirá as seguintes características:

- i. Edificação 01: dois pavimentos, com área construída de 8.380,43 m²;
- ii. Edificação 02: quatro pavimentos, com área construída de 12.980,00 m²;
- iii. Edificação 03 (Torre principal): 25 pavimentos, com 20.000,00 m área construída;
- iv. Edificação 04 (Edifício garagem): dois pavimentos, com 17.880,00 m². Ainda, prevê sua conexão com a prefeitura municipal e demais áreas (convivência, jardins, circulação) por meio de 3.000,00 m² de passarela de pedestres.

Figura 173 - Cidade Administrativa (PMI)



Fonte: PMI Parauapebas (2021).

Projeto Florindo o Mundo

Sua principal função é a capacitação de mil mulheres em situação de vulnerabilidade econômica e social nas áreas da floricultura, do paisagismo e do empreendedorismo. Sua localização prevista é no bairro Tropical, com características ilustradas na Figura 174, são elas:

- i. Quatro blocos (administrativo, floricultura, vestiários, almoxarifado);
- ii. Quatro estufas e canteiros;
- iii. Blocos acessíveis entre si;
- iv. Área total de 11.357,52 m²;
- v. Área construída de 685,31 m²;
- vi. Área de canteiros e estufas de 2.480,86 m²;
- vii. Área de revitalização de lago de 12.832,57 m².

Figura 174 - Projeto Florindo o Mundo (PMI)



Fonte: PMI Parauapebas (2021).

Centro de Distribuição Integrado

Com localização prevista para a PA-160, próxima à interseção com a Rua Cedere, o Centro de Distribuição Integrado (Figura 175), também denominado Centro de Compras, Abastecimento e Logística (CCAL) terá a função de armazenar materiais a serem utilizados pela prefeitura e suas secretarias. As principais características do empreendimento são:

- i. Prédio administrativo (2.048,66 m²), bloco de armazenagem de inflamáveis, três galpões (totalizando 9.664,94 m²), duas baias de carga e descarga, área aberta de estocagem, áreas de circulação;
- ii. Acessibilidade entre áreas;
- iii. Estacionamento com 1.752,60 m², abrangendo 74 vagas para carros, 30 para motocicletas e 15 para caminhões.

Figura 175 - Centro de Distribuição Integrado (PMI)



Fonte: PMI Parauapebas (2021).

Centro Tecnológico Gemas e Joias e Museu de Mineralogia

O empreendimento foca em atividades relacionadas à joalheira, principalmente, e será localizado no bairro Cidade Jardim, na interseção das ruas G17 e G10. Sua concepção arquitetônica pode ser visualizada na Figura 176 e suas principais características são:

- i. Oferta de curso tecnológico de ourives;
- ii. Pavilhão para realização de feiras e eventos;
- iii. Restaurantes;
- iv. Museu;
- v. Área construída de 3.700,00 m² e praça ao ar livre com 4.200,00 m²;
- vi. Estacionamento coberto.

Figura 176 - Centro Tecnológico Gemas e Joias e Museu de Mineralogia (PMI)



Fonte: PMI Parauapebas (2021).

Campus UEPA

O PMI prevê, ainda, a construção de campus da UEPA (Figura 177) ao lado da Universidade Federal Rural do Pará (UFRA), na PA-275, no extremo leste do município. Suas características envolvem, entre outras:

- i.** Área total de 81.142,73 m²;
- ii.** Construção de blocos-tipo, com área aproximada de 4.500,00 m²;
- iii.** Quadra poliesportiva;
- iv.** Estacionamento para funcionários, alunos e visitantes.

Figura 177 - Campus UEPA (PMI)

Fonte: PMI Parauapebas (2021).

Além dos projetos destacados anteriormente, deve-se destacar obras mencionadas no Portal do PMI e que, embora possuam um número inferior de informações disponíveis, possuem características que representam potencial impacto sobre a mobilidade urbana, tais como:

- i. Novo Terminal Rodoviário: previsto para implantação ao lado do Partage Shopping, com 15 plataformas de embarque/desembarque;
- ii. Novo Mercado Público: localizado no bairro Rio Verde, projetado com três pavimentos e proposta de interligação entre o empreendimento e a Praça da Bíblia por meio de teleférico;
- iii. Teatro Municipal: a ser localizado em frente à Praça de Eventos, no bairro Cidade Nova;
- iv. Arena Parauapebas: Arena olímpica multiuso destinada a receber diversas atividades e competições esportivas, bem como shows e outros eventos culturais.

17.3. LINHAS TURÍSTICAS DE PARAUAPEBAS

Em Parauapebas está sendo desenvolvido o Plano de Desenvolvimento de Turismo, por ocasião da exigência do Ministério do Turismo para a captação de recursos junto à União. Segundo a coordenação do Departamento de Turismo

(DETUR)³⁶, o plano representa mais uma forma de cumprir o objetivo de implantar uma matriz econômica na área de turismo em Parauapebas, de forma a compor uma alternativa à mineração.

Assim, seguindo o objetivo do plano, destaca-se o projeto Linhas Turísticas, idealizado pela Secretaria Municipal de Turismo (SEMTUR), regido pela Lei nº 4.965 de 25 de junho de 2021, e que consiste em cinco linhas especiais de transporte público gratuito que viabilizam o acesso aos empreendimentos públicos e privados considerados turísticos, conforme preconiza o Art. 4:

I - Rota Carajás - abrangendo a portaria da Flona Carajás, aeroporto de Carajás, parque Zoobotânico Vale, trilha Lagoa da Mata, mirante da Mina, Savana Metalófila, Carvenas e base de apoio Gavião Real.

II - Rota das Águas - abrangendo a Vila do Garimpo das Pedras e piscina de águas termais.

III - Rota do Búfalo - abrangendo o Sítio Boa Esperança, espaço de produção de mel e Sítio Açaizal.

IV - Rota Indígena - abrangendo as aldeias da Terra Indígena Xikrin do Cateté.

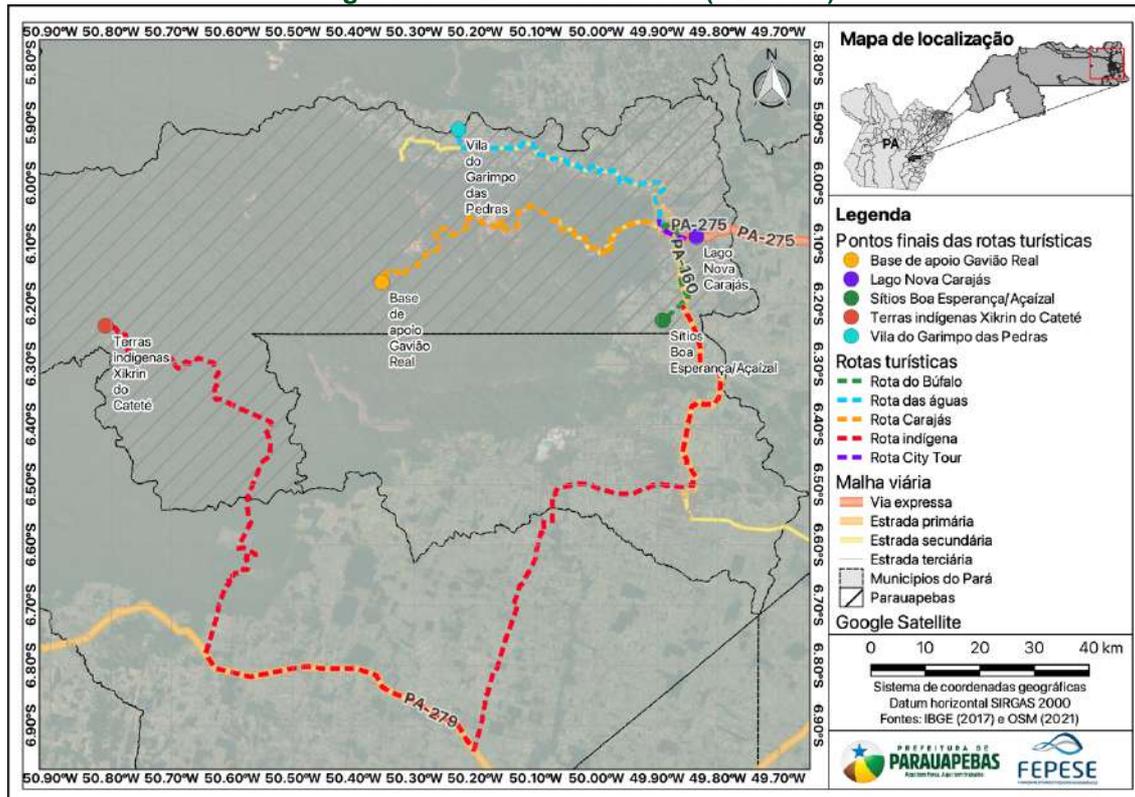
V - Rota City Tour - abrangendo a Praça da Bíblia, Centro de Abastecimento de Parauapebas, Pórtico Jubileo de Prata, Prefeitura Municipal de Parauapebas, Centro de Artesanato Mulheres de Barro e o Lago da Nova Carajás.

Além disso, o mesmo artigo prevê que a SEMTUR poderá estabelecer outras rotas para integrar o projeto.

O objetivo do Linhas Turísticas é proporcionar passeios aos visitantes, turistas e à população local, bem como, incentivar a manutenção e desenvolvimento do turismo nas áreas urbana e rural, inserindo a atividade no eixo econômico do município. As rotas atualmente estabelecidas podem ser visualizadas na Figura 178.

³⁶ Disponível em: <https://www.parauapebas.pa.gov.br/index.php/component/content/article.html?id=1450>. Acesso em: 10 out 2021.

Figura 178 - Linhas Turísticas (SEMTUR)



Fonte: Elaboração própria.

A operacionalização das rotas será licitada e contará com frota personalizada, com cinco tipos de veículos com capacidades distintas. O Projeto Linhas Turísticas ainda estabelece metas de demanda de turistas:

- i. 2022: 50 mil passageiros/ano;
- ii. 2023: 80 mil passageiros/ano;
- iii. 2024: 100 mil passageiros/ano;
- iv. 2025: 500 mil passageiros/ano.

O projeto apresenta como principais vantagens o fomento ao turismo na região por cidadãos locais e visitantes externos, a normatização da segurança nos veículos, a regulamentação de estabelecimentos e agências que deverão ser credenciadas no projeto e, ainda, a contribuição com o desenvolvimento econômico e social da região.

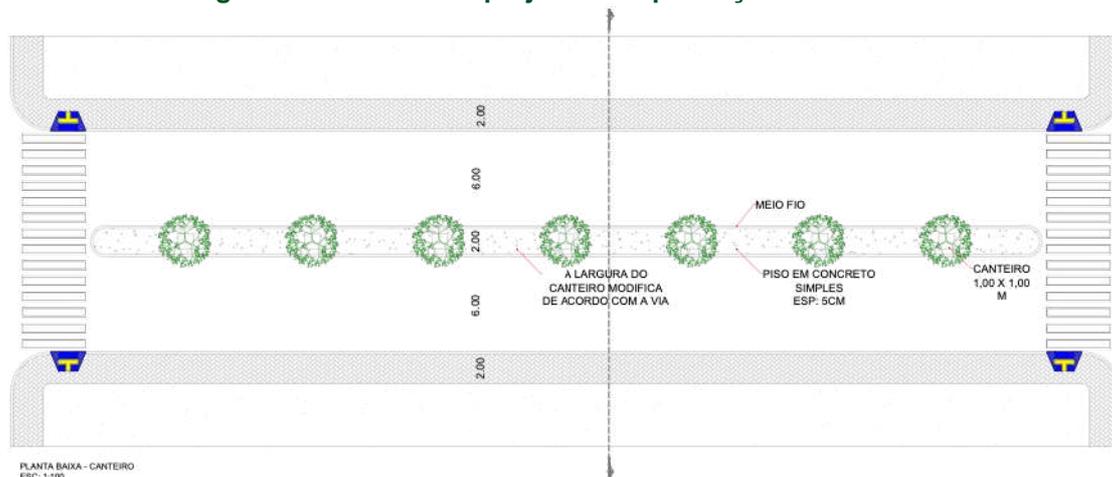
17.4. OUTROS PROJETOS

Além dos projetos supracitados, a equipe técnica da PMP disponibilizou alguns projetos relacionados à mobilidade urbana, os quais são descritos nesta seção.

Canteiros centrais

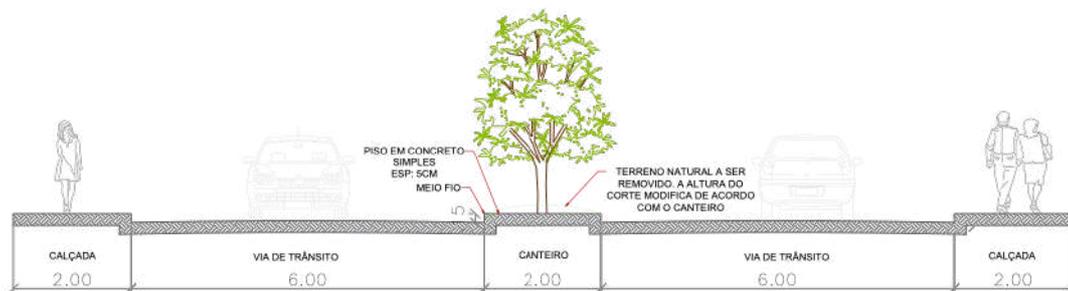
Foram recebidas as seções transversais e plantas dos projetos de concretagem de canteiros existentes e assentamento de guias em trechos deteriorados nos bairros Bela Vista, Paraíso, Cidade Jardim, Jardim Canadá, Alto Boa Vista, Novo Horizonte, Parque dos Carajás e Beira Rio. A planta e seção transversal do projeto é igual para todos os locais citados, e são apresentadas na Figura 179 e na Figura 180.

Figura 179 – Planta do projeto de implantação de canteiros



Fonte: Prefeitura de Parauapebas (2021)

Figura 180 – Seção transversal do projeto de implantação de canteiros

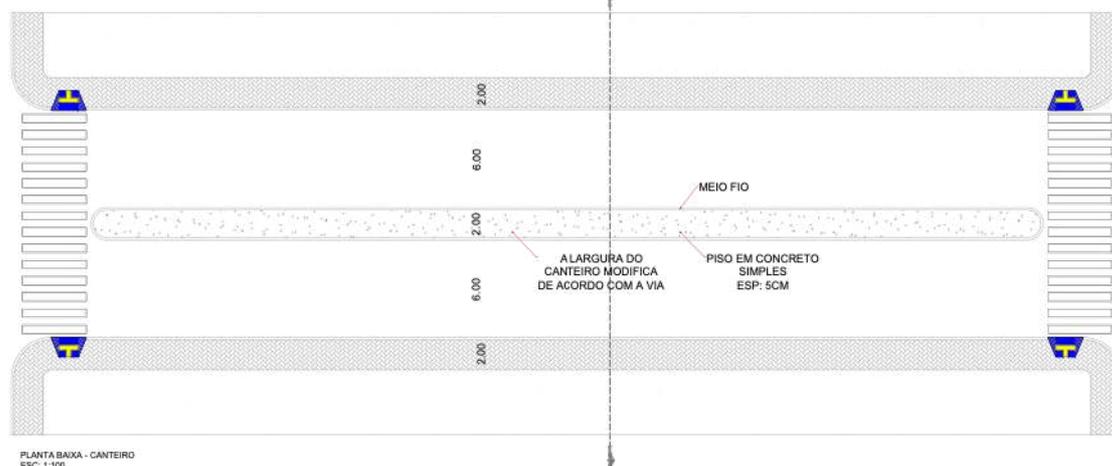


Fonte: Prefeitura de Parauapebas (2021)

Também foram disponibilizadas a planta e a seção transversal do projeto realizado para a Rodovia Municipal Faruk Salmen. Para esse trecho,

diferentemente dos demais, não é prevista arborização, conforme apresenta a Figura 181.

Figura 181 - Planta do projeto de implantação de canteiro central na Rod. Mun. Faruk Salmen



Fonte: Prefeitura de Parauapebas (2021)

Implantação de ciclovia e drenagem no canteiro central da PA-160

Cita-se, ainda, o projeto de implantação de drenagem no canteiro central em um trecho da PA-160, em que consta também a implantação de ciclovia.

O projeto de implantação de ciclovia e drenagem no canteiro central da PA-160 tem como trecho total previsto o trecho da PA-160 entre a zona urbana e a Vila Cedere, ao sul do município.

Segundo o Aviso de Licitação Concorrência n° 3/2020-001-SEMOB, publicado no Diário Oficial da União (DOU), a construção contemplará o trecho da PA-160 entre a rotatória do bairro Tropical e o limite do bairro Amazonas, no sentido do município Canaã dos Carajás, ao sul de Parauapebas.

Ainda, o edital do processo licitatório descreve que a ciclovia deverá ser de piso de concreto, separada da faixa de rolamento através de desnível em relação à faixa de tráfego dos veículos automotores. De forma simultânea será construído o passeio central em mesmo padrão e acabamento da área destinada a ciclovia, com áreas destinadas ao plantio das palmeiras.

17.5. CONSIDERAÇÕES ACERCA DOS PROJETOS

As informações dispostas sobre os projetos em desenvolvimento no município de Parauapebas, embora de caráter parcial e sem maiores detalhamentos, como as demandas estimadas, a quantidade de vagas de estacionamento e as intervenções viárias específicas a serem realizadas no sistema viário municipal, permitem a realização de alguns comentários acerca de seu potencial impacto.

Nesse sentido, destaca-se que o planejamento de obras de grande vulto, com as mencionadas neste capítulo, deve ser integrado ao desenvolvimento do plano de mobilidade e regido pelo Plano Diretor. Ou seja, as intervenções viárias, demandas potenciais, entre outras informações, devem ser inseridas no processo de planejamento estratégico do município, de modo a otimizar os esforços e evitar sobreposições ou conflitos de metas e ações a serem estipuladas pelos entes envolvidos.

As obras apresentadas representam, em tese, potenciais mudanças nos padrões dos deslocamentos dos cidadãos parauapebenses demonstrados no Capítulo 5. Isso pode se dar por meio da geração e atração de viagens em empreendimentos que poderão ser classificados como PGV e cujo processo de implantação precisa considerar o impacto no entorno e em sua área de influência.

Dessa forma, as próximas etapas do desenvolvimento do Plano de Mobilidade de Parauapebas deverão contemplar análises mais profundas dos projetos previstos para o município de modo a contribuir com o processo de prognóstico que estabelecerá o comportamento de variáveis futuramente, como os volumes de tráfego nas vias, a divisão modal, entre outros.

Ainda, as variáveis previstas quando da implantação de obras de grande porte no município se configurarão como dados de entrada fundamentais para o processo de elaboração de propostas e estabelecimento de metas em curto, médio e longo prazos.

18. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A etapa de diagnóstico do Plano de Mobilidade Urbana, tratada neste relatório, teve como objetivo apresentar as análises realizadas acerca dos principais aspectos relacionados à mobilidade urbana no município de Parauapebas, incluindo a infraestrutura, a oferta e a demanda dos diferentes modos de transporte disponíveis, assim como os resultados das pesquisas desenvolvidas e aspectos relacionados ao uso e ocupação do solo e aos PGV.

Importa destacar que o Plano de Mobilidade deve considerar os princípios, diretrizes e objetivos da PNMU, assim como os objetivos do Sistema de Mobilidade, conforme descrito pelo Plano Diretor Municipal.

Dentre esses, são ressaltados os princípios da PNMU de acessibilidade universal, desenvolvimento sustentável, segurança nos deslocamentos, equidade no uso do espaço urbano, justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços e a eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana. Também são salientados os objetivos do Sistema de Mobilidade de Parauapebas, relativos à melhoria das condições de mobilidade da população, ao aumento da participação do transporte público coletivo, à redução do tempo de viagem dos munícipes e à melhoria das condições de integração entre os diferentes modais de transporte.

No que diz respeito à estruturação urbana, o município de Parauapebas é atendido por duas rodovias estaduais, a PA-275 (que conecta Parauapebas a Canaã dos Carajás) e a PA-160 (que conecta Parauapebas a Curionópolis), e por uma rodovia municipal, a Rod. Faruk Salmen. Essas orientam a ocupação do município, uma vez que representam as vias arteriais principais, com maior capacidade de tráfego e servem como referência para a divisão do município em cinco regiões administrativas.

Em relação a essas rodovias, cabe destacar a importância da PA-275. No seu entorno está localizada a maior parte dos PGVs e das atividades não-residenciais do município, principalmente em sua zona central, composta pelas regiões administrativas RACIN, RARV, RALIU, RPAZ e com predomínio

residencial e concentração de comércio e serviços. Essas regiões abrangem alguns dos bairros com as maiores quantidades de viagens a pé e por bicicleta identificadas nesta etapa do estudo, o que pode ter como razão a alta densidade de edificações e forma de ocupação, com focos de atividades não-residenciais.

Nesse sentido, a expansão da ocupação urbana também é orientada pelas rodovias supracitadas, em especial pela PA-275 no sentido do município Curionópolis na zona nordeste, e pelo conjunto da PA-275 e PA-160 no sentido do município Canaã dos Carajás na zona sudeste.

A zona nordeste é composta pelos bairros Cidade Jardim e Minérios, os quais são predominantemente residenciais com concentração de atividades nas principais vias coletoras desses locais, como a Av. dos Ipês, a Av. dos Buritis, a Av. B e a Av. D. Destaca-se que o bairro Cidade Jardim é um dos únicos bairros a apresentar ciclovias em seu interior, como é no caso da Av. dos Ipês. Ainda, o bairro apresentou, na Pesquisa OD, a maior quantidade de viagens internas utilizando a bicicleta no município.

Além disso, foi possível identificar o crescimento da zona, conforme descrito pelo Plano Diretor, entre os anos de 2010 e 2020, com expansão da malha viária e aumento da densidade de edificações. Atualmente, é prevista a implantação do Centro Tecnológico Gemas e Joias e Museu de Mineralogia no bairro Cidade Jardim, o que pode representar um PGV e aumentar ainda mais a quantidade de viagens atraídas a esse local.

A zona sudeste é composta pelas regiões administrativas RANC e RAMAZ, e tem predomínio de uso residencial, com arruamentos bem definidos, com potencial comercial em desenvolvimento e presença de diversos PGV, como hipermercados, shopping e hotéis. Alguns dos bairros que a compõem apresentam destaque pela alta quantidade de viagens de transporte público coletivo e, para esse local, está prevista a implantação do Novo Terminal Rodoviário, ao lado do Shopping Partage, o que pode potencializar a geração e a atração de viagens para a região a partir de uma mudança nos padrões de deslocamento atuais.

Foi observado que ocorre expansão da ocupação urbana no bairro no sentido sul, por meio da construção de conjuntos habitacionais, e densificação de atividades não-residenciais em sua região norte, no entorno da PA-275.

A zona norte do município, composta pelas regiões administrativas RABER, RACAL, RCIFAS, RAT e RICPOM, tem predomínio de uso misto e ZEIS, contendo núcleos comerciais distintos da zona central. Nos bairros Betânia e Altamira foi possível identificar algumas das maiores densidades residenciais do município, enquanto os núcleos comerciais se encontram no entorno da Rod. Faruk Salmen e PA-160.

Sobre essa zona, são destacadas as condições precárias da infraestrutura de mobilidade em relação às vias de tráfego motorizado e às calçadas, principalmente. Nela, todas as calçadas analisadas obtiveram iCam insuficiente, com exceção de um trecho da Av. Inglaterra que resultou em 1 (um), o limite entre insuficiente e suficiente. Além disso, foram identificados diversos pontos com esgoto a céu aberto, sem qualquer tipo de infraestrutura de calçadas, além da falta de sinalização viária horizontal e vertical e condições inadequadas de pavimento.

A zona sul é composta pela região administrativa da Estrada VS10, e tem predomínio de uso residencial em processo de consolidação. A infraestrutura de mobilidade nessa região também possui condições precárias, e o principal acesso com as demais zonas do município é feito por meio da referida estrada. Essa zona não apresenta muitos PGV, com exceção de algumas instituições de ensino. Também não apresenta concentração de atividades não-residenciais.

Considerando os aspectos analisados em relação à estruturação da ocupação urbana, a pesquisa de opinião on-line teve como objetivo compreender qual é a visão dos munícipes acerca dos bairros e município em que residem, assim como suas respectivas visões sobre outros aspectos relacionados à mobilidade urbana.

Dentre os respondentes, 73,4% dos respondentes utilizaram palavras que indicavam não estar satisfeitos com as condições atuais de seus bairros,

mencionando a necessidade de melhoria na qualidade da pavimentação das vias, devido à grande quantidade de buracos existentes, na implantação de saneamento básico, devido à grande quantidade vias com esgoto à céu aberto, e a necessidade de melhorias no serviço dos ônibus e na infraestrutura de calçadas. Em relação ao município, 85,7% dos respondentes apresentam algum grau de insatisfação com suas condições atuais, mencionando alguns dos mesmos pontos destacados quanto à opinião popular sobre os bairros.

Além disso, a pesquisa questionou a população acerca de seus respectivos desejos para o futuro para o município, assim como apresentou pergunta livre para contribuições para o plano de mobilidade. Sobre os anseios futuros, entre os temas mais citados estão o esgoto, o asfalto, o saneamento, a sinalização, e a necessidade de melhoria na qualidade dos sistemas de mobilidade como um todo. Em relação às contribuições, são ressaltados os termos ônibus, ciclovias, calçadas, segurança, frota e qualidade. Esses demonstram o interesse da população na qualificação desses modos de transporte, ativos e coletivos, conforme preconizam a PNMU e o Plano Diretor de Parauapebas.

Com base nessas respostas, é possível perceber certo grau de insatisfação popular quanto à qualidade dos diversos modos de transporte disponíveis no município. Alguns motivos para essa insatisfação são evidenciados pelas análises realizadas acerca da infraestrutura e operação desses modos.

O transporte a pé é um dos modos que devem ser priorizados no sistema de mobilidade urbana, segundo diretrizes da PNMU e do Plano Diretor. Na pesquisa de opinião on-line foi identificado que a população demonstra pouca preferência por esse modo e, também, não o utiliza com muita frequência, o que é confirmado pela Pesquisa OD, que indica que apenas 17,6% de todas as viagens diárias são realizadas a pé, valor inferior à média dos demais municípios de mesmo porte, igual a 44% das viagens diárias.

Apesar disso, por meio das respostas da pesquisa de opinião on-line, é possível verificar o interesse da população na qualificação da infraestrutura para

esse modo, uma vez que o termo calçadas apareceu frequentemente para a reivindicação dessas melhorias.

Dentre os aspectos a serem melhorados mais citados pelos respondentes, são ressaltados a falta de padronização, acessibilidade e arborização da infraestrutura para pedestres. O cálculo do índice de caminhabilidade evidencia essas questões, uma vez que as notas relacionadas à sombra e abrigo e às travessias são insuficientes na maior parte dos trechos analisados.

Além do transporte a pé, o transporte por bicicletas também deve ser priorizado acima dos modos motorizados. Contudo, assim como o transporte a pé, o modo está entre os modos menos preferidos pela população, atrás apenas dos modos coletivos e moto-táxi. Esse comportamento pode ser explicado pela falta de infraestrutura adequada para esse modo no município, que conta apenas com 1,8% de extensão de sua malha viária com infraestrutura cicloviária, a qual se apresenta inadequada na maior parte dos trechos analisados, com larguras insuficientes, falta de sinalização horizontal e vertical, e obstruções na pista.

Por meio da Pesquisa OD, foi possível concluir que nos locais onde há infraestrutura cicloviária adequada, o transporte por bicicletas é mais utilizado, como é o caso do bairro Cidade Jardim. Nesse sentido, a pesquisa on-line demonstrou que 21% dos respondentes que estariam dispostos a alterar o principal modo de viagem, passariam a usar a bicicleta, e mencionam a necessidade de implantação de infraestrutura adequada como um dos critérios a serem cumpridos para que ocorra uma transição modal.

E relação ao transporte público coletivo de Parauapebas, esse é constituído de 11 linhas, a maioria delas longas, e com apenas um terminal com controle efetivo de horários na ampla maioria das linhas. A frota é composta de 80 micro-ônibus, com idade média de 7,4 anos. No que tange à infraestrutura do sistema, destaca-se a ausência de uniformidade nos pontos e abrigos de ônibus, bem como as condições precárias desses no que se refere à disponibilidade de informações, conforto ao usuário, iluminação e acessibilidade.

Os resultados da Pesquisa OD indicam uma utilização muito concentrada nos horários de pico, com um grande vale entre as 9h00min e as 16h00min. O sistema não apresenta uma oferta condizente com a demanda apresentada, com itinerários com diversos desvios, que ajudam a explicar o alto valor do percurso médio mensal e o longo tempo de ciclo das linhas.

Dentre os diversos indicadores apresentados, observa-se o elevado tempo médio de deslocamento no transporte público coletivo, calculado em 77 minutos, um tempo 2,5 vezes superior à média do tempo gasto por deslocamentos em transportes individuais motorizados, o que contribui para a falta de atratividade desse modo perante a população.

As respostas obtidas com a pesquisa on-line reforçam essas conclusões, uma vez que, embora o fenômeno da maior utilização do transporte público coletivo entre pessoas e famílias com menor poder aquisitivo fosse esperado, a baixa utilização do serviço e a preferência por outros meios de transporte, em números absolutos, é um fator preocupante. Caso fossem realizadas melhorias na infraestrutura, frota e serviço, cerca de 31% dos respondentes que estariam dispostos a mudar de modo principal, declararam que passariam a usar o transporte público coletivo.

Nesse sentido, ressalta-se a necessidade de qualificar o STPP, considerando também o fenômeno do ciclo retroativo de perda da demanda e da qualidade dos serviços de transporte público coletivo financiados majoritariamente pela receita obtida com o pagamento da tarifa dos usuários. Assim, conclui-se que é imprescindível para a priorização desse modo, a necessidade dos órgãos competentes de promover a qualificação dos sistemas de transporte público coletivo por meio de fontes de renda alternativas à tarifa paga pelo usuário.

Dentre os demais modos coletivos, é destacada a grande quantidade de viagens realizadas por fretamento, dentre as quais predominam o transporte para a empresa de mineração Vale S.A., com suas minas localizadas na Serra de Carajás. O serviço de fretamento é prestado por 66 empresas, que possuem,

em conjunto, 1304 ônibus e 63 micro-ônibus, com idade média de 3,8 anos, valor cerca de metade da idade média da frota do transporte público coletivo.

Não foi possível identificar as rotas realizadas por essas empresas, assim como a demanda transportada por elas, de forma que não é possível identificar com precisão qual são os impactos causados por esse modo no meio urbano, ou nos demais sistemas de transporte, como o transporte público coletivo.

Além desses, a condução escolar é instituída no município por meio da Lei nº 4.551/13, e possui 103 rotas distintas, com uma frota de 77 veículos (21 ônibus e 56 micro-ônibus), atendendo mais de 40 escolas. Contudo, não foi possível verificar a demanda ou operação atual do modo, uma vez que esse se encontra paralisado devido à pandemia e COVID-19.

Devido a esse cenário de crise de saúde pública, a Pesquisa OD incluiu em suas entrevistas, questões relacionadas à alteração de comportamento dos moradores de um domicílio devido a essa situação. Dentre as principais alterações, são destacadas a quantidade de domicílios que afirmaram ter diminuído a quantidade de viagens diárias realizadas, igual a 63%, e as migrações modais ocorridas durante esse período.

Enquanto a quantidade de domicílios que utilizavam os transportes públicos coletivos diminuiu de 15,5% para cerca de metade do valor anterior à pandemia, 7,7%, a quantidade de domicílios que utilizavam serviços por aplicativo teve seu valor mais do que dobrado em relação ao valor pré-pandemia, de 3,1% para 7,4%, absorvendo boa parte das viagens anteriormente realizadas por meio do transporte público coletivo.

Os transportes públicos individuais em Parauapebas são o táxi e o moto-táxi, sendo que, para fins desse relatório, foram considerados em conjunto com o transporte remunerado privado individual, dado pelos serviços de transporte sob demanda por aplicativos. Dentre esses, o serviço por aplicativo é o mais utilizado pela população, representando cerca de 5,3% das viagens analisadas, seguido do moto-táxi e do táxi convencional, usados em apenas 1,3% e 0,1% das viagens, respectivamente.

Esses modos são os principais meios de integração com as estações de transporte intermunicipais, dadas pelo Terminal Rodoviário, pela Estação Ferroviária de Passageiros Parauapebas, e pelo Aeroporto de Carajás, uma vez que esses não possuem integração com o STPP e nem com os modos ativos. Sendo assim, em muitos casos só é possível realizar o trajeto entre essas estações, ou dessas estações, para as demais localizações do município por meio de transporte público individual, ou transporte remunerado privado individual, ou por transporte privado individual motorizado para aqueles que possuem disponibilidade de veículos particulares.

Para o transporte urbano, o transporte privado individual motorizado é o modo mais utilizado, representando 48,8% de todas as viagens diárias, das quais 24,8% são realizadas utilizando o carro, e 24,0%, por meio de motocicletas. São os modos preferidos da população, em especial o carro, com maior porcentagem de respondentes que declararam que utilizariam todos os dias se pudessem. Além disso, 26% e 12% de respondentes também afirmaram que alterariam o modo principal de transporte para carro e para motocicleta, respectivamente, sendo o impeditivo para isso o custo elevado de aquisição desses modos de transporte.

Nesse sentido, apesar de constituírem os modos que apresentam maiores vantagens para a população atualmente, são modos inacessíveis para boa parte da população, dos quais 33% não possuem nenhum veículo motorizado. Além disso, a utilização em massa desse modo gera impactos negativos na mobilidade urbana e qualidade de vida no município e, por isso, são necessárias medidas de desincentivo ao uso desse modo, em conjunto com a qualificação dos demais modos de transporte disponíveis, conforme preconiza a PNMU.

Além da predominância do transporte privado individual motorizado, cabe ressaltar a importância do transporte de cargas no município. Parauapebas apresenta uma densidade de veículos de carga maior que Marabá, Belém e que a média dos demais municípios do estado do Pará. Os PGV de carga concentram-se no entorno das principais rodovias do município, e as rotas utilizadas por esses para realização desse transporte para outros municípios depende de trechos da PA-275 e PA-160 na área urbana. Nesse sentido, o

tráfego intenso desse tipo de veículo pode causar impactos negativos na infraestrutura viária, deformando os pavimentos e causando desgastes na sinalização horizontal, assim como a perda de material nas vias, como areia, as quais representam potenciais obstruções nas ciclofaixas analisadas ao longo dessas rodovias.

Por fim, vale destacar que as informações dispostas neste relatório configuram-se como os principais insumos para a discussão dos cenários futuros a serem analisados, assim como para prover subsídios para a análise de aspectos relacionados à mobilidade urbana nesses cenários e para a elaboração de estratégias e propostas para os aspectos analisados, de forma a cumprir com os objetivos dispostos na PNMU e no Plano Diretor de Parauapebas.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Transporte Ferroviário**. Disponível em: <http://appweb2.antt.gov.br/carga/ferroviario/ferroviario.asp>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). Disponível em: <https://portal.antt.gov.br/documents/359178/912985/Anexos+contrato+concess%C3%A3o.pdf/2334959c-3718-ce4d-3084-53c28b6290ce?t=1593038852577>. Acesso em: 30 ago. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 4° ed, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10697: Pesquisa de sinistros de trânsito — Terminologia**. Rio de Janeiro, 3° ed, 2020.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP). **Sistema de Informação da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Públicos – Simob/ANTP**. Relatório geral 2018. Maio, 2020.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP). **Sistema de Informação da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Públicos – Simob/ANTP**. Relatório geral 2016. Maio, 2018.
- BRASIL. **Decreto-lei nº 1.813**, de 24 de novembro de 1980. Institui regime especial de incentivos para os empreendimentos integrantes do Programa Grande Carajás e dá outras providências.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília: 1988.
- BRASIL. Código de Trânsito Brasileiro (CTB). **Lei nº 9.503**, de 23 de setembro de 1997. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília: 1997.
- BRASIL. **Lei nº 10.098** de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm.

BRASIL. **Lei nº 10.257**, de 10 de julho de 2001. Estatuto das Cidades. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm.

BRASIL. **Decreto Nº 5.296** de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm

BRASIL. Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU). **Lei nº 12.587**, de 3 de janeiro de 2012. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília: 2012.

BRASIL. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. **Lei nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília: 2015.

BRASIL. **Lei nº 13.724**, de 4 de outubro de 2019. Institui o Programa Bicicleta Brasil (PBB) para incentivar o uso da bicicleta visando à melhoria das condições de mobilidade urbana.

CALDEIRA, Victor Marques. **Método de priorização de segmentos para o planejamento cicloviário: um estudo de caso da grande Florianópolis**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial, Florianópolis, 2019.

CHOWDHURY, Subeh; CEDER, Avishai Avi. **Users' willingness to ride an integrated public-transport service: A literature review**. Transport Policy, v. 48, p. 183-195, 2016.

CIDADE A PÉ. **Guia de defesa da mobilidade a pé**. 2017. Disponível em: https://mobilidadeape.files.wordpress.com/2017/12/web_cidadeape_cartilha_singl1.pdf. Acesso em: 14 set. 2021.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO (CET-SP). **Boletim técnico nº 32. Polos geradores de tráfego**. São Paulo. Companhia de Engenharia de Tráfego, 1983.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN). **Resolução nº 210**, de 13 de novembro de 2006. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=104243>. Acesso em: 13 set. 2021.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 237**, de 19 de dezembro de 1997. Disponível em:

https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/CONAMA%20237_191297.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual de projeto geométrico de travessias urbanas**. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR. Publ., 740). Rio de Janeiro, 2010, 392 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Plano Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT)**. Disponível em: <http://servicos.dnit.gov.br/dadospnct>. Acesso em: 13 set. 2021.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (DENATRAN). **Manual de Procedimentos para Tratamento de Polos Geradores de Tráfego**. Brasília: DENATRAN/FGV, 2001.

FAN, Yingling; GUTHRIE, Andrew; LEVINSON, David. **Perception of waiting time at transit stops and stations**. 2016. Disponível em: <http://cts-d8resmod-prd.oit.umn.edu:8080/pdf/cts-16-01.pdf>. Acesso em: 13 set. 2021.

GABRILLI, Mara. **Desenho Universal: Um conceito para todos**. 2007. Disponível em: https://www.maragabrilli.com.br/wp-content/uploads/2016/01/universal_web-1.pdf. Acesso em: 13 set. 2021.

GIVONI, Moshe; BANISTER, David (Ed.). **Integrated Transport: from policy to practice**. Routledge, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2010**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 16 ago. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Parauapebas. Panorama**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/parauapebas/panorama>. Acesso em: 11 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Logística dos Transportes no Brasil**. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/redes_e_fluxos_geograficos/logistica_dos_transportes/Nota_tecnica_da_Logistica_dos_Transportes_no_Brasil_2014_20191031.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO (ITDP). **Como maximizar a micromobilidade. Resumo executivo**. 2021. Disponível em: <https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2021/06/Como-Maximizar-a-Micromobilidade.pdf>. Acesso em: 13 set. 2021.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO (ITDP). **Índice de Caminhabilidade: ferramenta**. 2018. Disponível em: <http://itdpbrasil.org.br/wp->

content/uploads/2018/01/ITDP_TA_CAMINHABILIDADE_V2_ABRIL_2018.pdf.
Acesso em: 13 set. 2021.

INTERNATIONAL ROAD ASSESSMENT PROGRAMME (iRAP). **Manual de Inspeção de Vias do iRAP**. 2019. Disponível em: <https://www.irap.org/pt/specifications/>. Acesso em: 20 set. 2021.

INTERNATIONAL ROAD ASSESSMENT PROGRAMME (iRAP). **Manual de Codificação de Vias do iRAP**. 2020. Disponível em: <https://www.irap.org/pt/specifications/>. Acesso em: 20 set. 2021.

INTERNATIONAL ROAD ASSESSMENT PROGRAMME (iRAP). **iRAP Star Rating and Investment Plan Manual**. 2021a. Disponível em: <https://www.irap.org/pt/specifications/>. Acesso em: 20 set. 2021.

INTERNATIONAL ROAD ASSESSMENT PROGRAMME (iRAP). **Software VIDA**. 2021b. Disponível em: <https://vida.irap.org/en-gb/>. Acesso em: 20 set. 2021.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. 3 ed. São Paulo. Editora WMF Martins Fontes, 2011.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil. **Caderno de Referência para elaboração de: Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades**. Brasília, 2007.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Transporte Ativo. **Caderno técnico para projetos de mobilidade urbana. Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana – SeMob**, 2016.

NATIONAL EDUCATION ASSOCIATION (NEA). **Transport Integration and Regulatory Structures in Public Transport**. Research and training, Rijswijk, 2003. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.196.719&rep=rep1&type=pdf/>. Acesso em: 10 out. 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Global Status Report on Road Safety 2018**. Genebra, Suíça. 2018. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>. Acesso em: 19 set. 2021.

PARAUAPEBAS. **Lei Municipal nº 4.283**, de 31 de dezembro de 2004. Código de Posturas do Município de Parauapebas. Disponível em: <http://concursos.fadsp.org.br/CMP/4Lei%20n%204283%20C%C3%B3digo%20de%20Posturas.pdf>. Acesso em: 13 set. 2021.

PARAUAPEBAS. **Lei Municipal nº 4.545**, de 19 de novembro de 2013. Dispõe sobre o departamento de trânsito e transporte e a coordenadoria de defesa civil, e dá outras providências, 2013.

PARAUAPEBAS. **Lei Municipal nº 4.551**, de 20 de dezembro de 2013. Dispõe sobre a regulamentação do sistema de transporte urbano do município de parauapebas, nas modalidades transporte público coletivo, transporte privado coletivo, transporte de pequenas cargas, condução escolar, táxi, moto-táxi e moto-frete, 2013. Disponível em:

<https://leismunicipais.com.br/a/pa/p/parauapebas/lei-ordinaria/2013/456/4551/lei-ordinaria-n-4551-2013-dispoe-sobre-a-regulamentacao-do-sistema-de-transporte-urbano-do-municipio-de-parauapebas-nas-modalidades-transporte-publico-coletivo-transporte-privado-coletivo-transporte-de-pequenas-cargas-conducao-escolar-taxi-moto-taxi-e-moto-frete-2020-09-29-versao-compilada>. Acesso em: 13 set. 2021.

PARAUAPEBAS. **Lei Municipal nº 4.726** de 20 de dezembro de 2017. Cria o programa municipal de saneamento ambiental, macrodrenagem, recuperação de igarapés e margens do rio Parauapebas - PROSAP e dá outras providências. Disponível em:

<https://leismunicipais.com.br/a/pa/p/parauapebas/lei-ordinaria/2017/472/4726/lei-ordinaria-n-4726-2017-cria-o-programa-municipal-de-saneamento-ambiental-macrodrenagem-recuperacao-de-igarapes-e-margens-do-rio-parauapebas-prosap-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 20 set. 2021

PARAUAPEBAS. **Lei Municipal nº 4.926**, de 23 de dezembro de 2020. Altera as leis municipais nº 4.213/2001, 4.738/2018 e 4.433/2010, cria o programa municipal de investimentos de Parauapebas - PMI, e dá outras providências, 2020. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/pa/p/parauapebas/lei-ordinaria/2020/492/4926/lei-ordinaria-n-4926-2020-altera-as-leis-municipais-n-4213-2001-4-738-2018-e-4-433-2010-cria-o-programa-municipal-de-investimentos-de-parauapebas-pmi-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 20 set. 2021

PARAUAPEBAS. Plano Diretor. **Lei Complementar nº 024**, de 05 de janeiro de 2021. Institui o plano diretor do município de parauapebas e revoga a lei municipal nº 4.328, de 30 de dezembro de 2006. Disponível em:

<https://leismunicipais.com.br/a/pa/p/parauapebas/lei-complementar/2021/3/24/lei-complementar-n-24-2021-institui-o-plano-diretor-do-municipio-de-parauapebas-e-revoga-a-lei-municipal-n-4328-de-30-de-dezembro-de-2006>.

PARAUAPEBAS. **Decreto Municipal nº 1.352**, de 25 de maio de 2021. Regulamenta a lei municipal nº 4.809, de 19 de setembro de 2019, que instituiu o projeto "adote uma área pública", 2021. Disponível em:

<https://leismunicipais.com.br/a1/pa/p/parauapebas/decreto/2021/136/1352/decreto-n-1352-2021-regulamenta-a-lei-municipal-n-4809-de-19-de-setembro-de-2019-que-instituiu-o-projeto-adote-uma-area-publica?r=p>.

PARAUAPEBAS. **Lei Municipal nº 4.965**, de 25 de junho de 2021. Dispõe sobre a criação das linhas de turismo no município de Parauapebas e dá outras providências, 2021. Disponível em:

<https://leismunicipais.com.br/a/pa/p/parauapebas/lei-ordinaria/2021/497/4965/lei-ordinaria-n-4965-2021-dispoe-sobre-a-criacao-das-linhas-de-turismo-no-municipio-de-parauapebas-e-da-outras-providencias>.

PARAUAPEBAS. **Relatório de Acidentes por Trecho de Logradouro Agrupado por Bairro**. DICAEST, 2021.

PARAUAPEBAS. **Infrações de trânsito flagradas por videomonitoramento agora serão autuadas**. Disponível em:

[//www.parauapebas.pa.gov.br/index.php/ultimas-noticias/5194-infracoes-de-transito-flagradas-por-videomonitoramento-agora-serao-autuadas.html](http://www.parauapebas.pa.gov.br/index.php/ultimas-noticias/5194-infracoes-de-transito-flagradas-por-videomonitoramento-agora-serao-autuadas.html). Acesso em: 06. set. 2021.

PARAUAPEBAS. **Detur recebe plano de desenvolvimento do turismo de Parauapebas**. Disponível em:

<https://www.parauapebas.pa.gov.br/index.php/component/sppagebuilder/47-pontos-turisticos.html>. Acesso em: 10 out. 2021.

PARAUAPEBAS. **Pontos turísticos**. Disponível em:

<https://www.parauapebas.pa.gov.br/index.php/component/sppagebuilder/47-pontos-turisticos.html>. Acesso em: 10 out. 2021.

PEREIRA, Rafael H. M.; WARWAR, Lucas; PARGA, João; BAZZO, João; BRAGA, Carlos Kauê; HERSZENHUT, Daniel; SARAIVA, Marcus. **Tendências e desigualdades da mobilidade urbana no Brasil: o uso do transporte coletivo e individual**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2021.

PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, MACRODRENAGEM E RECUPERAÇÃO DE IGARAPÉS E MARGENS DO RIO PARAUAPEBA (PROSAP). **Primeira Etapa**. Disponível em:

https://prosap.parauapebas.pa.gov.br/igarape-ilha-do-coco_etapa-1/. Acesso em: 20 set. 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SEGURANÇA INSTITUCIONAL E DEFESA DO CIDADÃO (SEMSI). **Dados do STPP/Parauapebas – Ofícios 086, 089 e 096**. Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2020.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL (SENAC). **Guia global de desenho de ruas**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2018.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD (TRB). **Highway Capacity Manual. A Guide for Multimodal Mobility Analysis**. 6. ed. Washington, DC: National Academies Of Sciences, Engineering, And Medicine, 2016. 4 v.

VALE S.A. **Iniciativas**. Disponível em:

<http://www.vale.com/brasil/pt/initiatives/innovation/carajas-railway/paginas/default.aspx>. Acesso em: 30 ago. 2021.

VALE S.A. **Trem de Passageiros**. Disponível em:
<https://tremdepassageiros.vale.com/sgpweb/portal/index.html#/trainTicketSale/ticketSearch>. Acesso em: 31 ago. 2021.

VALE S.A. **Sobre**. Disponível em:
<http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/Paginas/default.aspx>Acesso em: 31 ago. 2021.

VALE S.A. **Rotas**. Disponível em:
<http://www.vale.com/brasil/PT/business/logistics/railways/Passenger-Train-Service-Carajas/Paginas/rotas.aspx>. Acesso em: 11 out 2021.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

| | |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| AMZA | Amazônia Mineração S.A. |
| ANTP | Associação Nacional de Transportes Públicos |
| ANTT | Agência Nacional de Transportes Terrestres |
| CCAL | Centro de Compras, Abastecimento e Logística |
| CCO | Centro de Controle Operações |
| CET | Companhia de Engenharia de Tráfego |
| CONAMA | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| CONTRAN | Conselho Nacional de Trânsito |
| CRLV | Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo |
| DACOR | Distrito Administrativo Onalício e Região |
| DAP I | Distrito Administrativo Palmares Sul |
| DAP II | Distrito Administrativos Palmares II |
| DAPA | Distrito Administrativo Área de Proteção Ambiental Igarapé Gelado e Região |
| DAX | Distrito Administrativo Xikrin e Região |
| DENATRAN | Departamento Nacional de Trânsito |
| DETUR | Departamento de Turismo |
| DICAEST | Divisão e Controle de Análise e Estatística de Trânsito |
| DICCO | Comercial Chico Oliveira |
| DMTT | Departamento Municipal de Trânsito e Transporte |
| DNIT | Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes |
| DOU | Diário Oficial da União |
| E.M.E.F. | Escola Municipal de Ensino Fundamental |
| EBTU | Empresa Brasileira de Transportes Urbanos |
| EFC | Estrada de Ferro Carajás |
| EIV | Estudo de Impacto de Vizinhança |
| ETVC | Escola Técnica Vale dos Carajás |
| FEPESSE | Fundação de Estudos e Pesquisas Socioeconômicos |
| FHP | Fator hora-pico |
| HCM | Highway Capacity Manual |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |

| | |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| iCam | Índice de Caminhabilidade |
| IPEA | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada |
| IPK | Índice de passageiros por quilômetro |
| iRAP | <i>International Road Assessment Programme</i> |
| IRPH | Instituto Rio Patrimônio da Humanidade |
| ITDP | Instituto de Transportes de Políticas e Desenvolvimento |
| JSL | Julio Simões Logística |
| LabTrans | Laboratório de Transportes e Logística |
| LBI | Lei Brasileira de Inclusão |
| LO | Leste-Oeste |
| LOA | Lei Orçamentária Anual |
| MINFRA | Ministério da Infraestrutura |
| NBR | Norma Brasileira |
| NEA | National Education Association |
| NS | Nível de serviço |
| OcM | Ocupação média |
| OD | Origem e Destino |
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| OSM | OpenStreetMap |
| Pass. | Passageiros |
| PBB | Programa Bicicleta Brasil |
| PCD | Pessoas com Deficiência |
| PGT | Polos Geradores de Tráfego |
| PGV | Polos Geradores de Viagem |
| PMI | Programa Municipal de Investimentos |
| PMM | Percurso médio mensal |
| PMP | Prefeitura Municipal de Parauapebas |
| PNCT | Programa Nacional de Controle do Tabagismo |
| PNMU | Política Nacional de Mobilidade Urbana |
| PROSAP | Programa de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas |
| RABER | Região Administrativa Beira Rio |
| RACAL | Região Administrativa do Complexo Altamira |

| | |
|----------|---------------------------------------------------------------------|
| RACU | Região Administrativa Cidade Jardim |
| RACOR | Região Administrativa Onalício e Região |
| RALIU | Região Administrativa Liberdade e União |
| RAMAZ | Região Administrativa da Amazônia |
| RANC | Região Administrativa Nova Carajás |
| RAP I | Região Administrativa Palmares Sul |
| RAP II | Região Administrativa Palmares II |
| RAPA | Região Administrativa APA e Região |
| RAPAZ | Região Administrativa da Paz |
| RARV | Região Administrativa Rio Verde |
| RAT | Região Administrativa Tropical |
| RAVS-10 | Região Administrativa Complexo VS-10 |
| RAX | Região Administrativa Xikrin e Região |
| RCIFAS | Região Comercial e Industrial Faruk Salmen |
| RedePGV | Rede Ibero-americana de Estudo em Polos Geradores de Viagens |
| RICCO | Região Industrial e Comercial Chico Oliveira |
| RICPOM | Região Comercial e Industrial Polo-Moveleiro |
| RIPM | Região Polo Metal Mecânico |
| RISVERDE | Região Verde de Subsistência Familiar |
| RMBH | Região Metropolitana de Belo Horizonte |
| SEGOV | Secretária Especial de Governo |
| SEMED | Secretária Municipal de Educação |
| SEMSI | Secretária Municipal de Segurança Institucional e Defesa do Cidadão |
| SEMTUR | Secretária Municipal de Turismo |
| SEMURB | Secretaria Municipal de Serviços Urbanos |
| SENAC | Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial |
| SIMOB | Sistema de Mobilidade Urbana |
| SNTT | Secretária Nacional de Transportes Terrestres |
| STARS | Smart Technology to Advanced Road Safety |
| STPP | Sistema de Transporte Público de Passageiros |
| UEPA | Universidade do Estado do Pará |
| UFRA | Universidade Federal Rural da Amazônia |
| UFSC | Universidade Federal de Santa Catarina |

| | |
|------|-------------------------------|
| UPA | Unidade de Pronto Atendimento |
| USP | Universidade de São Paulo |
| UVP | Unidade de Veículo de Passeio |
| VHP | Volumes das horas-pico |
| VLS | Viação Litoral Sul |
| VMDm | Volume médio diário mensal |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Macrozoneamento de Parauapebas..... | 17 |
| Figura 2 - Macrozoneamento urbano de Parauapebas..... | 18 |
| Figura 3 – Densidade de domicílios e distribuição de faces de logradouros segundo o tipo de ocupação do solo..... | 21 |
| Figura 4 – Crescimento do município..... | 23 |
| Figura 5 - Distritos administrativos rurais | 25 |
| Figura 6 - Distritos Rurais de Parauapebas | 26 |
| Figura 7 – Localização dos Polos Geradores de Viagem | 37 |
| Figura 8 – Localização dos Polos Geradores de Viagem na Zona Central | 38 |
| Figura 9 – Localização dos Polos Geradores de Viagem na Zona Norte | 38 |
| Figura 10 – Localização dos Polos Geradores de Viagem nas Zonas Sul e Sudeste | 39 |
| Figura 11 – Localização dos pontos turísticos | 41 |
| Figura 12 - Faixa etária dos respondentes..... | 45 |
| Figura 13 - Gênero dos respondentes | 46 |
| Figura 14 - Bairro dos respondentes..... | 47 |
| Figura 15 - Quantidade de bicicletas e veículos motorizados disponíveis no domicílio dos respondentes..... | 48 |
| Figura 16 - Renda mensal somada dos moradores do domicílio dos respondentes | 49 |
| Figura 17 - Quantidade de pessoas residentes no domicílio dos respondentes | 49 |
| Figura 18 - Renda mensal domiciliar por quantidade de moradores no domicílio | 50 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 19 - Quantidade de pessoas com deficiência (PCD) ou mobilidade reduzida no domicílio dos respondentes | 51 |
| Figura 20 - Frequência de utilização dos modos de transporte pelos respondentes..... | 52 |
| Figura 21 - Preferência pela utilização dos modos de transporte pelos respondentes..... | 53 |
| Figura 22 - Existência da possibilidade de alteração do modo de transporte mais utilizado pelos respondentes | 54 |
| Figura 23 - Modo de transporte que os respondentes escolheriam para alteração do modo de transporte mais utilizado..... | 55 |
| Figura 24 - Palavras utilizadas pelos respondentes na descrição da cidade, em relação às condições de vida e de mobilidade urbana | 56 |
| Figura 25 - Nuvem com palavras mais utilizadas pelos respondentes nas descrições da cidade, em relação às condições de vida e de mobilidade urbana | 57 |
| Figura 26 - Palavras utilizadas pelos respondentes para descrição do bairro, em relação às condições de vida e de mobilidade urbana | 57 |
| Figura 27- Nuvem com palavras mais utilizadas pelos respondentes nas descrições do bairro, em relação às condições de vida e de mobilidade urbana | 58 |
| Figura 28- Nuvem com palavras mais utilizadas pelos respondentes na resposta da pergunta 12: “Como você gostaria que o município de Parauapebas fosse?” | 59 |
| Figura 29- Nuvem com palavras mais utilizadas pelos respondentes na pergunta 17: “Quer melhorar a mobilidade urbana e a qualidade de vida em Parauapebas? Nos envie sua contribuição.” | 60 |
| Figura 30 - Distribuição das viagens ao longo do dia | 64 |
| Figura 31 - Linhas de desejo de todas as viagens durante um dia útil típico.... | 65 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 32 - Linhas de desejo das viagens na hora-pico da manhã (7h às 8h) . | 66 |
| Figura 33 - Linhas de desejo das viagens na hora-pico da tarde (18h às 19h) | 66 |
| Figura 34 - Porcentagem de viagens realizadas por motivo | 69 |
| Figura 35 - Principais motivos de atração das viagens..... | 70 |
| Figura 36 - Porcentagem das viagens realizadas por modo de transporte..... | 72 |
| Figura 37 - Duração média das viagens, em minutos, por modo..... | 74 |
| Figura 38 - Porcentagem de viagens por faixa de duração e modo | 75 |
| Figura 39 - Distribuição da quantidade de bicicletas disponíveis nos domicílios | 76 |
| Figura 40 - Taxa média de bicicletas disponíveis nos domicílios por zona de tráfego | 76 |
| Figura 41 - Distribuição da quantidade de veículos disponíveis nos domicílios | 77 |
| Figura 42 - Taxa média de veículos disponíveis nos domicílios por zona de tráfego | 78 |
| Figura 43 – Transferências modais dos domicílios durante a pandemia | 79 |
| Figura 44 – Porcentagem de domicílios segundo a alteração na quantidade de viagens durante a pandemia | 80 |
| Figura 45 - Principal alteração na quantidade de viagens durante a pandemia por zonas de tráfego..... | 81 |
| Figura 46 - Hierarquia viária segundo o Plano Diretor | 84 |
| Figura 47 - Classificação do sistema viário segundo o <i>OpenStreetMap</i> | 86 |
| Figura 48 - Série histórica do volume médio diário mensal no km 336 da BR-155 | 87 |
| Figura 49 - Volume médio diário mensal no km 336 da BR-155/PA em 2019.. | 88 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 50 - Localização das câmeras que foram utilizadas para contagens de tráfego | 89 |
| Figura 51 - Movimentos permitidos na interseção da câmera 20 | 90 |
| Figura 52 - Movimentos permitidos na interseção da câmera 10 | 91 |
| Figura 53 - Ciclo semaforico da interseção entre a Rua F e Rua Dez..... | 91 |
| Figura 54 - Movimentos permitidos na interseção da câmera 18 | 92 |
| Figura 55 - Movimentos permitidos na interseção da câmera 46 | 93 |
| Figura 56 - Movimentos permitidos na interseção da câmera 83 | 94 |
| Figura 57 - Ciclo semaforico da interseção entre PA-275 e PA-160..... | 94 |
| Figura 58 - Movimentos permitidos na interseção da câmera 107 | 95 |
| Figura 59 - Movimentos permitidos na interseção da câmera 109 | 96 |
| Figura 60 - Unidade de Veículo de Passeio motorizados a cada 15 minutos nas horas-pico da manhã..... | 97 |
| Figura 61 – Unidade de Veículo de Passeio a cada 15 minutos nas horas-pico da tarde | 98 |
| Figura 62 - Resultado da contagem de tráfego de dia inteiro na câmera 107 .. | 99 |
| Figura 63 - Localização das câmeras que foram utilizadas para contagens de tráfego | 102 |
| Figura 64 – Etapas da Metodologia iRAP | 107 |
| Figura 65 – Gráfico da Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes | 110 |
| Figura 66 – Mapa da Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes para ocupantes de veículos..... | 110 |
| Figura 67 – Gráfico da Classificação por Estrelas da PA-275 | 112 |
| Figura 68 – Mapa da Classificação por Estrelas da PA-275 para ocupantes de veículos | 113 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 69 – Gráfico da Classificação por Estrelas da Rua F e da Avenida Liberdade..... | 115 |
| Figura 70 – Mapa da Classificação por Estrelas da Rua F e da Avenida Liberdade para ocupantes de veículos..... | 115 |
| Figura 71 – Gráfico da Classificação por Estrelas da Rua E | 117 |
| Figura 72 – Mapa da Classificação por Estrelas da Rua E para ocupantes de veículos | 118 |
| Figura 73 - Gráfico da evolução da quantidade de sinistros ao longo dos meses no período analisado | 121 |
| Figura 74 - Distribuição espacial dos sinistros de trânsito no município (2020) | 122 |
| Figura 75 - Sinalização vertical na interseção PA-160 x PA-275..... | 123 |
| Figura 76 - Sinalização vertical na interseção Av. Liberdade x Av. A | 124 |
| Figura 77 - Ausência de sinalização horizontal - PA-160..... | 124 |
| Figura 78 - Sinalização horizontal desgastada - PA-160 | 125 |
| Figura 79 - Sinalização ausente ou insuficiente na interseção Rua A x Rod. Mun. Faruk Salmem | 126 |
| Figura 80 - Sinalização desgastada ou insuficiente na interseção Av. Pres. Kennedy x PA-275 (vista da Rua Rio Azul)..... | 126 |
| Figura 81 - Sinalização desgastada ou insuficiente na interseção Av. Pres. Kennedy x PA-275 (vista da PA-275)..... | 127 |
| Figura 82 - Ausência de sinalização de trânsito - interseção Rua Cláudio Coutinho x Av. Marabá..... | 127 |
| Figura 83 - Distribuição horária das infrações - interseção PA-160 x PA-275 | 129 |
| Figura 84 - Infração registrada na interseção PA-160 PA-275 | 130 |
| Figura 85 - Infração registrada na interseção PA-160 PA-275 | 131 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 86 - Ocupação irregular das calçadas na Rua Rio Azul (Beira Rio) | 138 |
| Figura 87 - Ocupação irregular das calçadas na Rua Dez (União)..... | 138 |
| Figura 88 - Ocupação irregular de veículos de carga e nas calçadas na Rod. Faruk Salmen | 139 |
| Figura 89 - Ocupação irregular de ciclofaixas na PA-160..... | 139 |
| Figura 90 - Desenho de calçada | 142 |
| Figura 91 - Pontuação iCam | 149 |
| Figura 92 - Declividade longitudinal das vias | 151 |
| Figura 93 - Registro de passeio - Rua Rio Azul | 152 |
| Figura 94 - Registro de local para travessia PCD na Rua E - Cidade Nova ... | 153 |
| Figura 95 - Registro de largura útil mínima de passeio na Rua E - Cidade Nova | 154 |
| Figura 96 - Registro de largura útil mínima de passeio na Avenida Inglaterra – Novo Horizonte..... | 155 |
| Figura 97 - Representação dos resultados do iCam nos trechos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15 e 16..... | 159 |
| Figura 98 - Representação dos resultados do iCam nos trechos 11, 12 e 13 | 160 |
| Figura 99 - Linhas de desejo das viagens a pé durante o dia inteiro..... | 161 |
| Figura 100 - Distribuição de viagens a pé ao longo do dia | 162 |
| Figura 101 - Resultados das contagens de pedestres no período de pico da manhã (06h - 08h)..... | 163 |
| Figura 102 – Resultados das contagens de pedestres no período de pico da tarde (17h - 19h)..... | 164 |
| Figura 103 - Frequência das viagens a pé conforme classe de renda | 165 |
| Figura 104 - Preferência pela utilização do transporte a pé conforme faixa de renda domiciliar | 166 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Figura 105 - Declividade longitudinal das vias | 171 |
| Figura 106 - Diferença entre ciclofaixa, ciclovia e via ciclável | 172 |
| Figura 107 - Infraestrutura para ciclistas - PA-160..... | 173 |
| Figura 108 - Ocupação irregular da ciclofaixa - PA-160 | 174 |
| Figura 109 - Infraestrutura para ciclistas – Avenida dos Ipês | 174 |
| Figura 110 - Localização da infraestrutura cicloviária pesquisada..... | 176 |
| Figura 111 – Linhas de desejo das viagens de bicicleta durante um dia útil .. | 179 |
| Figura 112 - Distribuição das viagens de bicicleta ao longo do dia | 180 |
| Figura 113 - Resultados das contagens de ciclistas no período de pico da manhã (06h – 08h) | 181 |
| Figura 114 - Resultados das contagens de ciclistas no período de pico da tarde (17h – 19h) | 182 |
| Figura 115 - Distribuição das viagens de bicicleta ao longo do dia na câmera | 107 182 |
| Figura 116 - Frequência de uso de bicicletas conforme classe de renda | 183 |
| Figura 117 - Preferência pela utilização do transporte de bicicletas conforme classe de renda | 184 |
| Figura 118 – Itinerários do STPP/Parauapebas..... | 189 |
| Figura 119 – Distribuição etária da frota do STPP/Parauapebas | 192 |
| Figura 120 – Localização dos terminais e postos de controle do STPP urbano e intermunicipal | 194 |
| Figura 121 – Localização do Terminal de Carajás..... | 195 |
| Figura 122 – Foto do Terminal de Carajás..... | 195 |
| Figura 123 – Localização do Terminal de Palmares II | 196 |
| Figura 124 – Foto do Terminal de Palmares II..... | 197 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 125 – Localização do Terminal Casas Populares..... | 198 |
| Figura 126 – Foto do Terminal Casas Populares..... | 199 |
| Figura 127 – Localização do Ponto Portaria Parauapebas..... | 200 |
| Figura 128 – Ponto Portaria Parauapebas..... | 200 |
| Figura 129 – Ponto Portaria Parauapebas – operação Coopavel..... | 201 |
| Figura 130 – Ponto de início de operação – Bairro Nova Carajás..... | 202 |
| Figura 131 – Ponto de início de operação – Bairro Tropical..... | 202 |
| Figura 132 – Abrigos de ônibus em Parauapebas..... | 204 |
| Figura 133 – Abrigos de ônibus em Parauapebas..... | 204 |
| Figura 134 – Pontos de ônibus em Parauapebas..... | 205 |
| Figura 135 – Mapa da área de atendimento do STPP/Parauapebas..... | 209 |
| Figura 136 – Distribuição da demanda mensal de passageiros do STPP/Parauapebas, por categoria..... | 212 |
| Figura 137 - Distribuição de viagens de transporte público coletivo ao longo do dia..... | 213 |
| Figura 138 – Mapa das linhas de desejo e viagens internas do transporte público coletivo..... | 214 |
| Figura 139 – Frequência de uso do transporte público coletivo conforme classe de renda..... | 220 |
| Figura 140 – Preferência pela utilização do transporte público coletivo conforme classe de renda..... | 221 |
| Figura 141 – Infraestrutura ferroviária da Estrada de Ferro dos Carajás..... | 224 |
| Figura 142 - Localização da estação ferroviária de passageiros e cargas de Parauapebas..... | 225 |
| Figura 143 – Estação Ferroviária de Parauapebas..... | 226 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 144 – Saguão da Estação Ferroviária de Parauapebas | 226 |
| Figura 145 – Plataforma da Estação Ferroviária de Parauapebas | 227 |
| Figura 146 – Passageiros transportados em linhas regulares | 229 |
| Figura 147 - Localização de instituições de educação..... | 236 |
| Figura 148 - Linhas de desejo do fretamento durante um dia inteiro..... | 243 |
| Figura 149 - Pontos de táxi e moto-táxi existentes | 247 |
| Figura 150 - Linhas de desejo do transporte público individual (táxi, moto-táxi e serviço por aplicativo)..... | 248 |
| Figura 151 - Distribuição de viagens de táxi, moto-táxi e serviço por aplicativo ao longo do dia | 249 |
| Figura 152 - Frequência de utilização de moto táxi por faixa de renda domiciliar | 250 |
| Figura 153 - Preferência de utilização de moto táxi por faixa de renda domiciliar | 250 |
| Figura 154- Frequência de utilização de táxi e transporte por aplicativo por faixa de renda domiciliar | 251 |
| Figura 155- Preferência de utilização de táxi e transporte por aplicativo por faixa de renda domiciliar | 251 |
| Figura 156 - Linhas de desejo do transporte privado individual motorizado em um dia inteiro | 255 |
| Figura 157 - Distribuição das viagens de motocicletas e automóveis ao longo de um dia..... | 256 |
| Figura 158 - Resultado da contagem de tráfego de dia inteiro na câmera | 257 |
| Figura 159 - Quantidade de veículos motorizados disponíveis por faixa de renda dos domicílios..... | 258 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 160 – Frequência de utilização de motocicletas por faixa de renda domiciliar | 259 |
| Figura 161 - Preferência de utilização de motocicletas por faixa de renda domiciliar | 260 |
| Figura 162 - Frequência de utilização de automóveis por faixa de renda domiciliar | 261 |
| Figura 163 - Preferência de utilização de automóveis por faixa de renda domiciliar | 261 |
| Figura 164 – Infraestrutura cicloviária e infraestrutura do transporte público coletivo | 265 |
| Figura 165 – Equipamentos de transporte, distâncias e tempos de percurso | 267 |
| Figura 166 - Polos geradores de carga por setor de atividade | 272 |
| Figura 167 – Crescimento da frota de caminhões em Parauapebas | 274 |
| Figura 168 – Densidade de caminhões por habitante..... | 275 |
| Figura 169 - Áreas de intervenção de macro e microdrenagem | 278 |
| Figura 170 - Parque Linear do Rio Verde (PROSAP) | 280 |
| Figura 171 - Lagoa - Parque Urbano PA-275 (PROSAP) | 280 |
| Figura 172 - Igarapé Lajeado - implantação de parques lineares e urbanos (PROSAP) | 281 |
| Figura 173 - Cidade Administrativa (PMI) | 282 |
| Figura 174 - Projeto Florindo o Mundo (PMI)..... | 283 |
| Figura 175 - Centro de Distribuição Integrado (PMI) | 284 |
| Figura 176 - Centro Tecnológico Gemas e Joias e Museu de Mineralogia (PMI) | 285 |
| Figura 177 - Campus UEPA (PMI)..... | 286 |
| Figura 178 - Linhas Turísticas (SEMTUR) | 288 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 179 – Planta do projeto de implantação de canteiros | 289 |
| Figura 180 – Seção transversal do projeto de implantação de canteiros | 289 |
| Figura 181 - Planta do projeto de implantação de canteiro central na Rod. Mun. Faruk Salmen | 290 |
| Figura 182 – Etapas da Metodologia iRAP | 335 |
| Figura 183 - Quantidade de sinistros, de acordo com a severidade da vítima, ocorridos no corredor de transporte entre os anos de 2018 e 2020 | 338 |
| Figura 184 - Quantidade de sinistros, de acordo com seu tipo, ocorridos no corredor de transporte entre os anos de 2018 e 2020 | 339 |
| Figura 185 - Quantidade de sinistros, de acordo com a severidade da vítima, ocorridos na PA-275 entre os anos de 2018 e 2020 | 340 |
| Figura 186 - Quantidade de sinistros, de acordo com o seu tipo, ocorridos na PA- 275 entre os anos de 2018 e 2020..... | 341 |
| Figura 187 - Quantidade de sinistros, de acordo com a severidade da vítima, ocorridos na Rua F e na Avenida Liberdade entre os anos de 2018 e 2020..... | 342 |
| Figura 188 - Quantidade de sinistros, de acordo com seu tipo, ocorridos na Rua F e na Avenida Liberdade entre os anos de 2018 e 2020 | 343 |
| Figura 189 - Quantidade de sinistros, de acordo com a severidade da vítima, ocorridos na Rua E entre os anos de 2018 e 2020 | 344 |
| Figura 190 - Quantidade de sinistros, de acordo com o seu tipo, ocorridos na Rua E entre os anos de 2018 e 2020 | 345 |
| Figura 191 – Localização das câmeras utilizadas para determinação do tráfego nas vias inspecionadas | 346 |
| Figura 192 – Gráfico da Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes | 353 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 193 – Mapa da Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes para ocupantes de veículos..... | 353 |
| Figura 194 – Gráfico da Classificação por Estrelas da PA-275 | 357 |
| Figura 195 – Mapa da Classificação por Estrelas da PA-275 para ocupantes de veículos | 357 |
| Figura 196 – Gráfico da Classificação por Estrelas da Rua F e da Avenida Liberdade..... | 361 |
| Figura 197 – Mapa da Classificação por Estrelas da Rua F e da Avenida Liberdade para ocupantes de veículos..... | 361 |
| Figura 198 – Gráfico da Classificação por Estrelas da Rua E | 365 |
| Figura 199 – Mapa da Classificação por Estrelas da Rua E para ocupantes de veículos | 365 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 1 - Zonas, regiões administrativas e bairros da macrozona urbana | 18 |
| Quadro 2 - Descrição da identificação numérica dos bairros..... | 21 |
| Quadro 3 – Classificação entre categorias de PGV | 30 |
| Quadro 4 – Impactos diretos e derivados da implantação de empreendimentos geradores de viagens | 32 |
| Quadro 5 – Polos Geradores de Viagem | 35 |
| Quadro 6 – Pontos turísticos de Parauapebas | 40 |
| Quadro 7 - Matriz de Origem e Destino para o dia inteiro..... | 62 |
| Quadro 8 – Índices de mobilidade médios das cidades brasileiras em 2018 ... | 67 |
| Quadro 9 - Quantidade e porcentagem de viagens realizadas por modo de transporte | 71 |
| Quadro 10 - Quadro de equivalências da classificação funcional..... | 85 |
| Quadro 11 - Identificação das câmeras em que foram realizadas as contagens de tráfego | 89 |
| Quadro 12 - Quadro de equivalências entre as categorias de veículos considerados pela contagem de tráfego e pelo DNIT, com respectivos fatores de equivalência..... | 97 |
| Quadro 13 - Descrição das horas-pico da manhã e tarde | 99 |
| Quadro 14 – Indicadores de Nível de Serviço para segmentos de vias urbanas | 102 |
| Quadro 15 – Nível de Serviço para os trechos de contagens de veículos motorizados | 103 |
| Quadro 16 – Nível de Serviço para os trechos de contagens de veículos motorizados | 103 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 17 – Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes..... | 109 |
| Quadro 18 – Classificação por Estrelas da PA-275 | 111 |
| Quadro 19 – Classificação por Estrelas da Rua F e da Avenida Liberdade ... | 114 |
| Quadro 20 – Classificação por Estrelas da Rua E - Bruta | 116 |
| Quadro 21 - Tipos de ocorrência de sinistros de trânsito por ano | 119 |
| Quadro 22 - Tipos de condição física dos sinistros de trânsito por ano..... | 120 |
| Quadro 23 - Trechos pesquisados – rotatividade | 135 |
| Quadro 24 - Descrição dos bolsões de estacionamento..... | 137 |
| Quadro 25 - Unidades de análise para cálculo do Índice e fontes de dados .. | 148 |
| Quadro 26 - Resultados iCam..... | 155 |
| Quadro 27 - Identificação dos postos (câmeras) de contagem de tráfego | 163 |
| Quadro 28 – Aspectos da infraestrutura analisados | 175 |
| Quadro 29 - Resultados da análise da infraestrutura para bicicletas..... | 177 |
| Quadro 30 – Classificação das linhas operadas pelo STPP/Parauapebas | 189 |
| Quadro 31 – Extensão e pontos de parada das linhas operadas pelo STPP/Parauapebas..... | 191 |
| Quadro 32 – Estimativa das viagens realizadas nas linhas operadas pelo STPP/Parauapebas..... | 206 |
| Quadro 33 – Quantidade de viagens e intervalo na hora-pico das linhas operadas pelo STPP/Parauapebas..... | 207 |
| Quadro 34 – Tarifa das linhas operadas pelo STPP/Parauapebas | 210 |
| Quadro 35 – Demanda nos dias típicos das linhas operadas pelo STPP/Parauapebas..... | 212 |
| Quadro 36 – IPK das linhas do STPP/Parauapebas..... | 216 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 37 – Nível de serviço observado para as linhas do STPP/Parauapebas | 217 |
| Quadro 38 – Percurso médio mensal das operadoras do STPP/Parauapebas | 218 |
| Quadro 39 – Tempo de ciclo e velocidade de operação das linhas operadas pelo STPP/Parauapebas..... | 218 |
| Quadro 40 – Dados operacionais da Estrada de Ferro Carajás | 228 |
| Quadro 41 - Rotas de condução escolar na zona rural..... | 232 |
| Quadro 42 - Rotas de condução escolar na zona urbana..... | 233 |
| Quadro 43 - Rotas de condução escolar para alunos especiais..... | 234 |
| Quadro 44 - Descrição das instituições de ensino levantadas..... | 236 |
| Quadro 45 - Descrição da frota disponível por empresa fornecedora de fretamento para a Vale S.A. | 240 |
| Quadro 46 – Peso e comprimento máximo por tipo de caminhão | 271 |
| Quadro 47 – Polos Geradores de Viagens de Carga em Parauapebas | 272 |
| Quadro 48 – Contagem de Veículos da câmera 107, no cruzamento da PA-275 com a PA-160..... | 346 |
| Quadro 49 – Estimativa do volume de veículos nos pontos de contagem do iRAP no horário entre às 18:00 e às 19:00..... | 348 |
| Quadro 50 – Contagem do volume de ciclistas nos pontos de contagem do iRAP no horário entre às 18:00 e às 19:00..... | 348 |
| Quadro 51 - Principais Atributos Viários do Corredor de Transporte..... | 350 |
| Quadro 52 – Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes..... | 352 |
| Quadro 53 - Principais Atributos Viários da PA-275 | 354 |
| Quadro 54 – Classificação por Estrelas da PA-275 | 356 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 55 - Principais Atributos Viários da Rua F e da Avenida Liberdade... | 358 |
| Quadro 56 – Classificação por Estrelas da Rua F e da Avenida Liberdade ... | 360 |
| Quadro 57 - Principais Atributos Viários da Rua E | 362 |
| Quadro 58 – Classificação por Estrelas da Rua E - Bruta | 364 |

APÊNDICES

APÊNDICE A – METODOLOGIA IRAP PARA AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA VIÁRIA

Para a análise e avaliação da segurança viária em Parauapebas, foi aplicada a metodologia iRAP em algumas vias consideradas importantes para o município. Enquanto a seção 6.5 tem como objetivo apresentar as principais informações e resultados da metodologia, o presente Apêndice apresenta uma compreensão aprofundada sobre a metodologia iRAP e sobre a caracterização dos trechos analisados.

CONTEXTUALIZAÇÃO

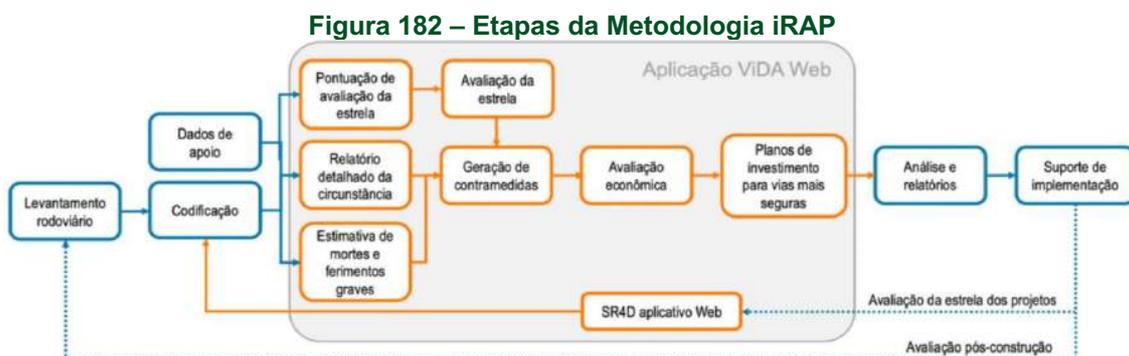
Com base na compreensão de que a responsabilidade das mortes e ferimentos em decorrência de sinistros de trânsito seja decorrente de uma interação complexa entre o comportamento dos usuários, os tipos de veículos em uso, a velocidade adotada e a infraestrutura viária, a seção 6.5 apresenta a abordagem do problema de segurança viária através do princípio do Sistema Seguro. Nesse, todos os elementos citados interagem de forma a não resultar em uma lesão grave ou óbito decorrente de um acidente de trânsito.

Nesse contexto, o *International Road Assessment Programme* (iRAP) visa avaliar as características da infraestrutura das vias e como elas afetam a probabilidade de ocorrência e a gravidade dos acidentes de trânsito. Por meio de uma Classificação por Estrelas, a metodologia iRAP fornece uma medida simples e objetiva do nível relativo de risco associado à infraestrutura viária para cada usuário da via, ou seja, ocupantes de veículos, motociclistas, ciclistas e pedestres. Na Classificação por Estrelas, vias de 5-estrelas, de cor verde, são as mais seguras, enquanto vias de 1-estrela, de cor preta, são as menos seguras.

METODOLOGIA IRAP

Conforme apresentado no Produto 6.1 (Relatório da Pesquisa de Campo) e na Figura 182, a metodologia iRAP é iniciada com a definição das vias de interesse a serem inspecionadas, seguida do levantamento em campo das imagens da via e, na sequência, passando para a codificação dos atributos viários. Além disso, são utilizados os dados operacionais da via inspecionada, como o fluxo de veículos, o fluxo de usuários vulneráveis e as velocidades

praticadas. Por fim, são analisadas as informações sobre os acidentes ocorridos para serem utilizados na etapa do Plano de Investimentos para Vias Mais Seguras, o qual será apresentado no Produto 8.1 (Prognóstico, Estratégias e Propostas).



Fonte: iRAP (2020)

No que tange especificamente ao município de Parauapebas, foram inspecionadas e avaliadas três vias consideradas importantes para o município, sendo elas:

1. Rua E: trecho delimitado pela bifurcação da PA-275 e a proximidade da Portaria da Floresta Nacional de Carajás, totalizando 1,96 quilômetro de extensão.
2. PA-275: trecho delimitado pelas proximidades da Avenida I e a Portaria da Floresta Nacional de Carajás, totalizando 4,60 quilômetros de extensão.
3. Rua F e Avenida Liberdade: trecho delimitado pela Portaria da Floresta Nacional de Carajás e as proximidades da Avenida I, totalizando 4,48 quilômetros de extensão.

As etapas de levantamento em campo (realizada em junho de 2021), codificação dos atributos viários (realizada em julho de 2021) e avaliação dos dados operacionais (realizada em setembro de 2021) seguiram as especificações do Manual de Inspeção de Vias do iRAP (iRAP, 2019), do Manual de Codificação de Vias do iRAP (iRAP, 2020) e do Manual de Classificação por Estrelas e Plano de Investimento do iRAP (iRAP, 2021a). Para estas atividades, foi utilizado o Sistema STARS – *Smart Technology to Advanced Road Safety*³⁷,

³⁷ Tecnologia Inteligente para Segurança Viária Avançada, em tradução livre.

desenvolvido pelo Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans/UFSC) e acreditado pelo iRAP.

Por fim, as informações das vias inspecionadas foram carregadas no *software* ViDA, software on-line da metodologia iRAP, para obtenção da Classificação por Estrelas e do Plano de Investimentos para Vias Mais Seguras, este último a ser apresentado na etapa de propostas deste estudo.

Na sequência, são apresentados os detalhamentos dos dados operacionais considerados (acidentes de trânsito, contagem de tráfego e velocidade operacional) e a caracterização das vias inspecionadas, de acordo com a metodologia iRAP.

DADOS OPERACIONAIS

Conforme apresentado anteriormente, para a aplicação da metodologia iRAP, faz-se necessária a coleta ou a determinação de alguns dados operacionais, sendo eles: a quantidade e características dos acidentes de trânsito ocorridos na região em estudo, os dados de tráfego de veículos motorizados e de usuários vulneráveis e, por fim, a definição da velocidade operacional praticada pelos veículos na região.

Sinistros de trânsito

Para aplicação da metodologia iRAP, os dados de sinistros são utilizados para avaliar o número de vítimas fatais e feridos graves na região em estudo. Com essa informação será possível gerar o Plano de Investimentos para Vias Mais Seguras, o qual apresentará as melhores soluções de engenharia com o intuito de melhorar a segurança viária na região em estudo.

Para isso, a metodologia iRAP prevê a estimativa da quantidade de sinistros ocorridos de acordo com grupo de usuários e por tipo de sinistro. Em relação ao grupo de usuários, são considerados quatro grupos: Ocupantes de Veículos, Motociclistas, Pedestres e Ciclistas. Já em relação aos tipos de

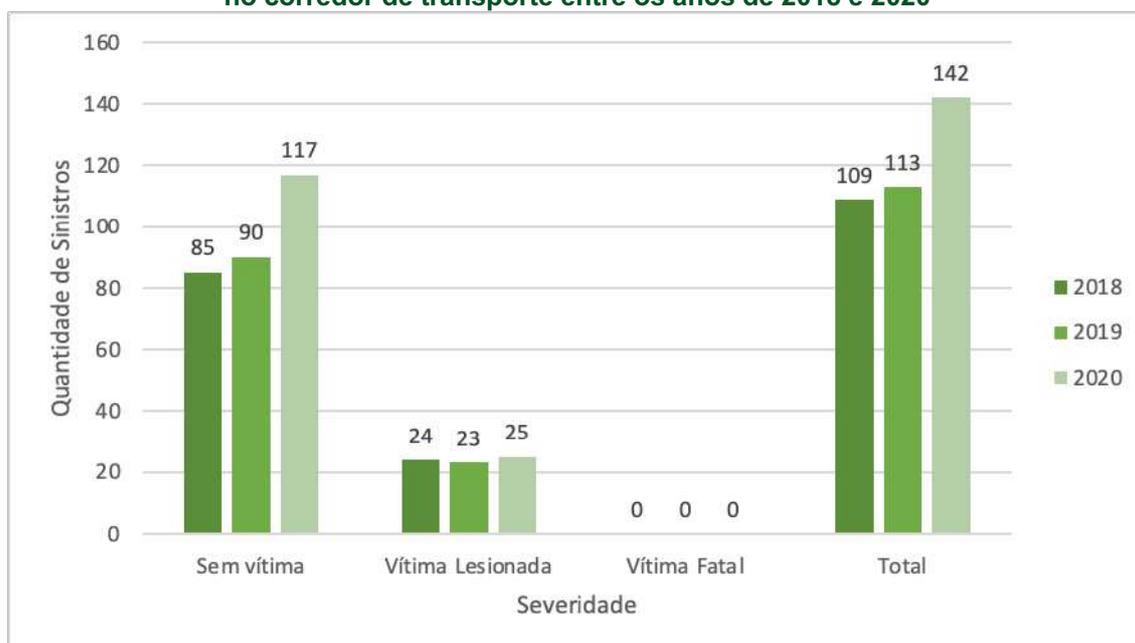
sinistros, são considerados oito tipos: saída de pista (do lado do motorista ou do lado do passageiro), colisão frontal (decorrente de perda de controle do veículo ou decorrente de ultrapassagem), em interseção, em acessos às propriedades, colisão lateral, em cruzamentos ou outros tipos de acidentes.

Para a determinação dessas estimativas de sinistros, a Prefeitura Municipal de Parauapebas, por meio do DMTT, forneceu o relatório de ocorrências no município entre os anos de 2018 e 2021. Para efeitos deste estudo, os dados de sinistros consideram somente os anos entre 2018 e 2020, visto que as informações de 2021 ainda não estão completas. Por fim, para melhor visualização do padrão dessas ocorrências, essas são apresentadas com a seguinte distinção: corredor de transporte em estudo (englobando as três vias inspecionadas); a PA-275; Rua F e Avenida Liberdade; e Rua E.

Corredor de Transporte

O corredor de transporte em estudo, que engloba os trechos analisados da PA-275, da Rua E, da Rua F e da Avenida Liberdade, totaliza 11,04 km de extensão. Nesses segmentos, entre os anos de 2018 e 2020, foram registrados 364 sinistros, sendo 292 sem vítimas, 72 com vítimas feridas e nenhum com vítima fatal, conforme apresenta a Figura 183.

Figura 183 - Quantidade de sinistros, de acordo com a severidade da vítima, ocorridos no corredor de transporte entre os anos de 2018 e 2020

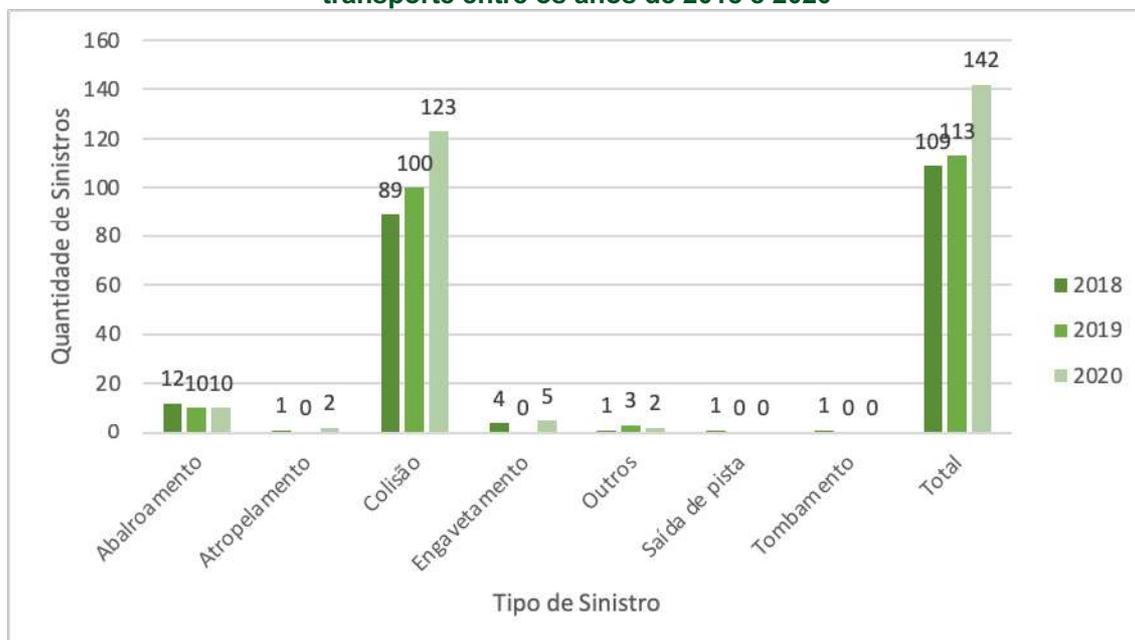


Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas (2021)

Observa-se que o total de sinistros vem aumentando ao longo dos anos analisados, apresentando um aumento maior entre os anos de 2019 e 2020. Em relação à severidade das vítimas, verifica-se que a quantidade de ocorrências com vítimas lesionadas e fatais se mantiveram estáveis ao longo do tempo, porém, a quantidade de sinistros sem vítimas apresentou um aumento entre os anos de 2019 e 2020.

Já a Figura 184 apresenta a quantidade de sinistros ocorridos no corredor de transporte analisado em relação aos seus tipos.

Figura 184 - Quantidade de sinistros, de acordo com seu tipo, ocorridos no corredor de transporte entre os anos de 2018 e 2020



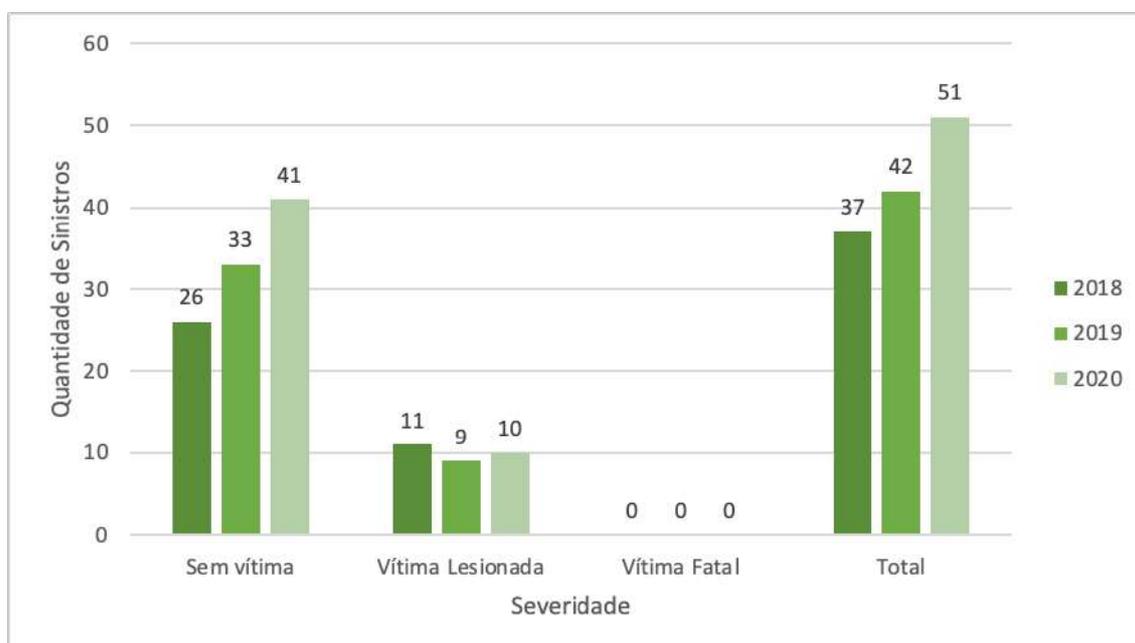
Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas (2021)

Observa-se uma predominância de sinistros do tipo colisão, totalizando 312 acidentes, os quais apresentaram aumento ao longo dos anos estudados, com maior aumento entre os anos de 2019 e 2020. O segundo tipo de sinistro com maior ocorrência foi do tipo abalroamento, totalizando 32 acidentes, porém, esse se manteve constante na amostra considerada. Por fim, os outros sinistros totalizaram 20 ocorrências, se diferenciando entre atropelamento de pedestre ou de animal, engavetamento, saída de pista, tombamento e outros.

PA-275

O trecho inspecionado da PA-275 totaliza 4,60 km de extensão. Neste trecho, entre os anos de 2018 e 2020, foram registrados 130 sinistros, sendo 100 sem vítimas, 30 com vítimas feridas e nenhum com vítima fatal, conforme apresenta a Figura 185.

Figura 185 - Quantidade de sinistros, de acordo com a severidade da vítima, ocorridos na PA-275 entre os anos de 2018 e 2020

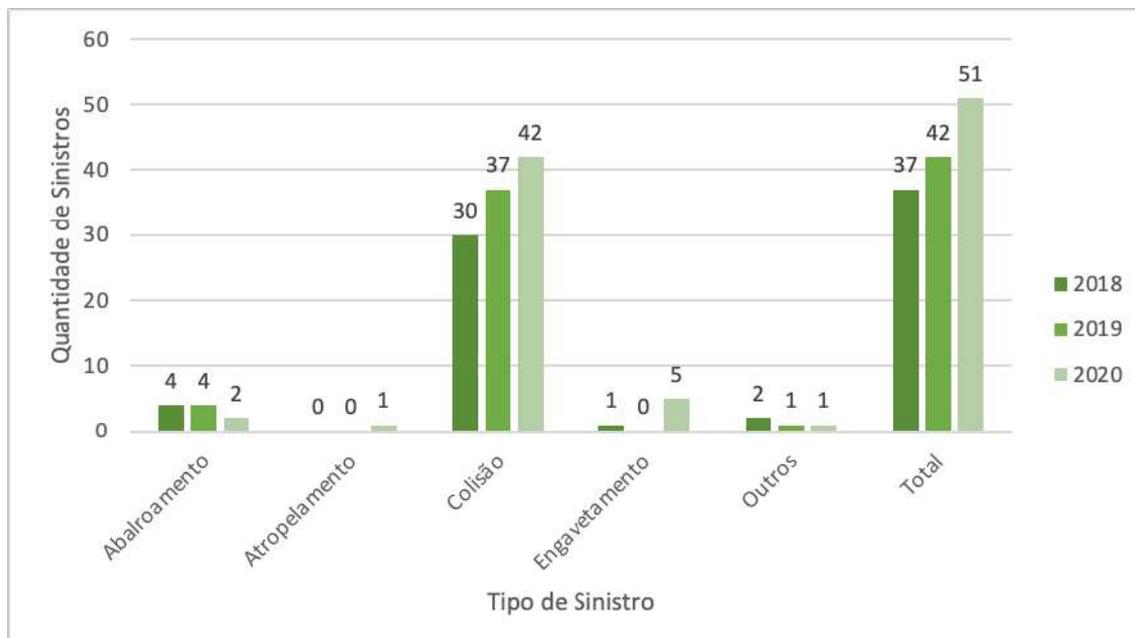


Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas (2021)

Observa-se que o total de sinistros vem aumentando de forma constante na PA-275 ao longo dos anos analisados. Em relação à severidade das vítimas, observa-se que a quantidade de ocorrências com vítimas lesionadas e fatais se mantiveram estáveis ao longo do tempo, porém, a quantidade de sinistros sem vítimas apresentou um aumento constante entre os anos de 2018 e 2020.

Já a Figura 186 apresenta a quantidade de sinistros ocorridos na PA-275 analisado em relação aos seus tipos.

Figura 186 - Quantidade de sinistros, de acordo com o seu tipo, ocorridos na PA-275 entre os anos de 2018 e 2020



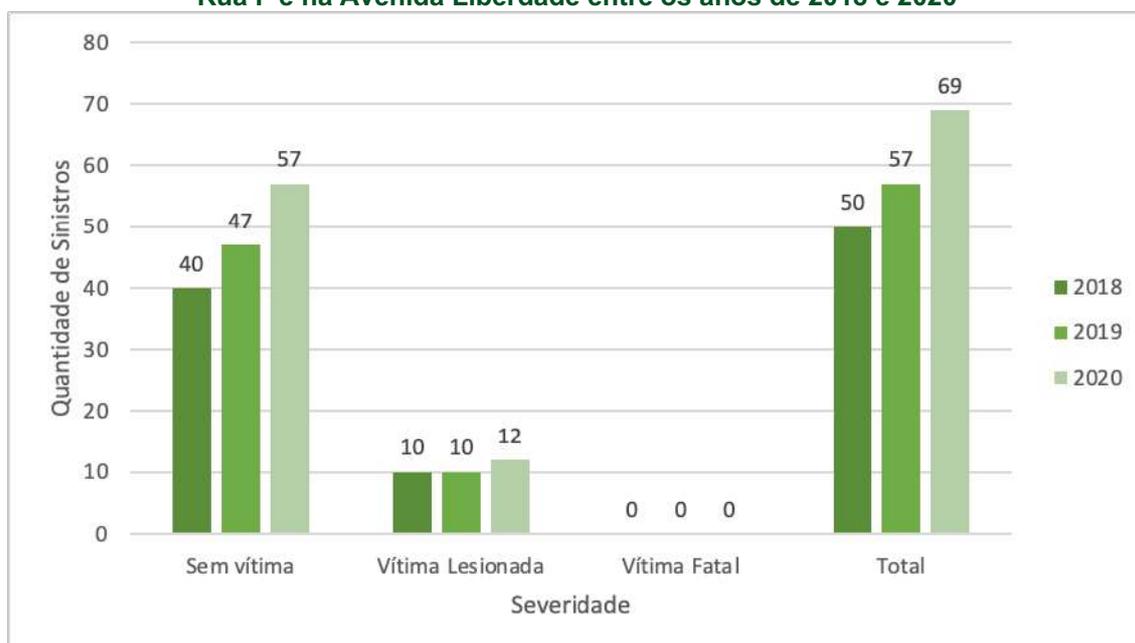
Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas (2021)

Observa-se uma predominância de sinistros do tipo colisão, totalizando 109 acidentes, os quais apresentaram aumento ao longo dos anos estudados. Os outros sinistros ocorridos na PA-275 totalizaram 21 ocorrências, se diferenciando entre abalroamento, atropelamento, colisão, engavetamento e outros.

Rua F e Avenida Liberdade

O trecho inspecionado da Rua F e da Avenida Liberdade totaliza 4,48 km de extensão. Nesse trecho, entre os anos de 2018 e 2020, foram registrados 176 sinistros, sendo 144 sem vítimas, 32 com vítimas feridas e nenhum com vítima fatal, conforme apresenta a Figura 187.

Figura 187 - Quantidade de sinistros, de acordo com a severidade da vítima, ocorridos na Rua F e na Avenida Liberdade entre os anos de 2018 e 2020

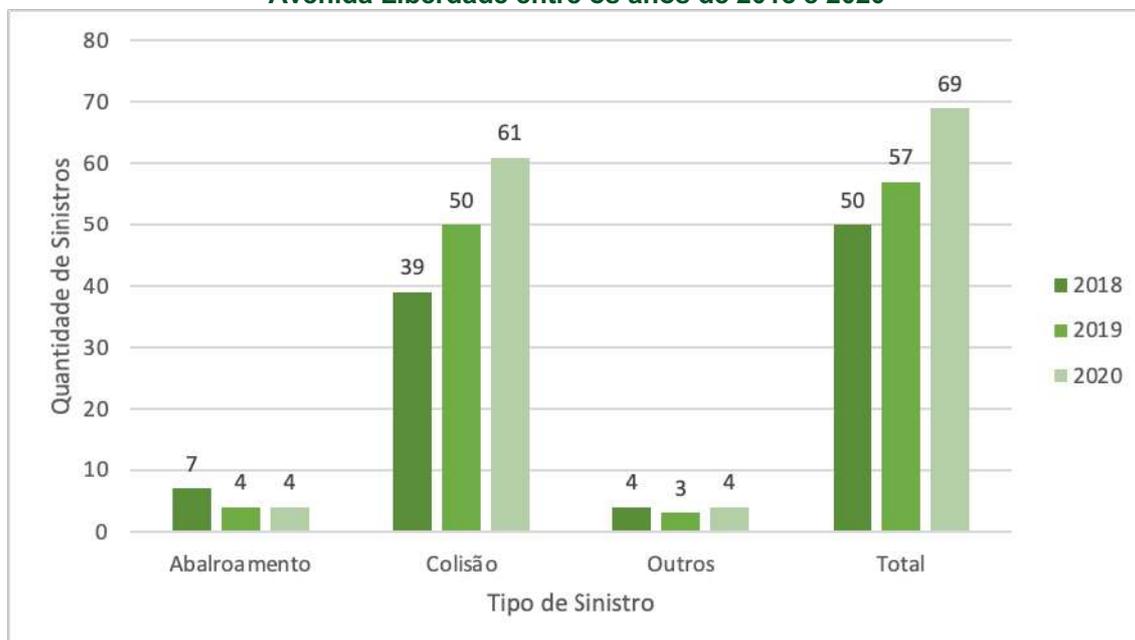


Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas (2021)

Observa-se que o total de sinistros vem aumentando ao longo dos anos analisados neste trecho em estudo. Em relação à severidade das vítimas, observa-se que as quantidades de sinistros com vítimas lesionadas e fatais se mantiveram estáveis ao longo do tempo, porém, a quantidade de sinistros sem vítimas apresentou aumento entre os anos de estudo.

Já a Figura 188 apresenta a quantidade de acidentes ocorridos na Rua F e na Avenida Liberdade em relação aos tipos de acidentes.

Figura 188 - Quantidade de sinistros, de acordo com seu tipo, ocorridos na Rua F e na Avenida Liberdade entre os anos de 2018 e 2020



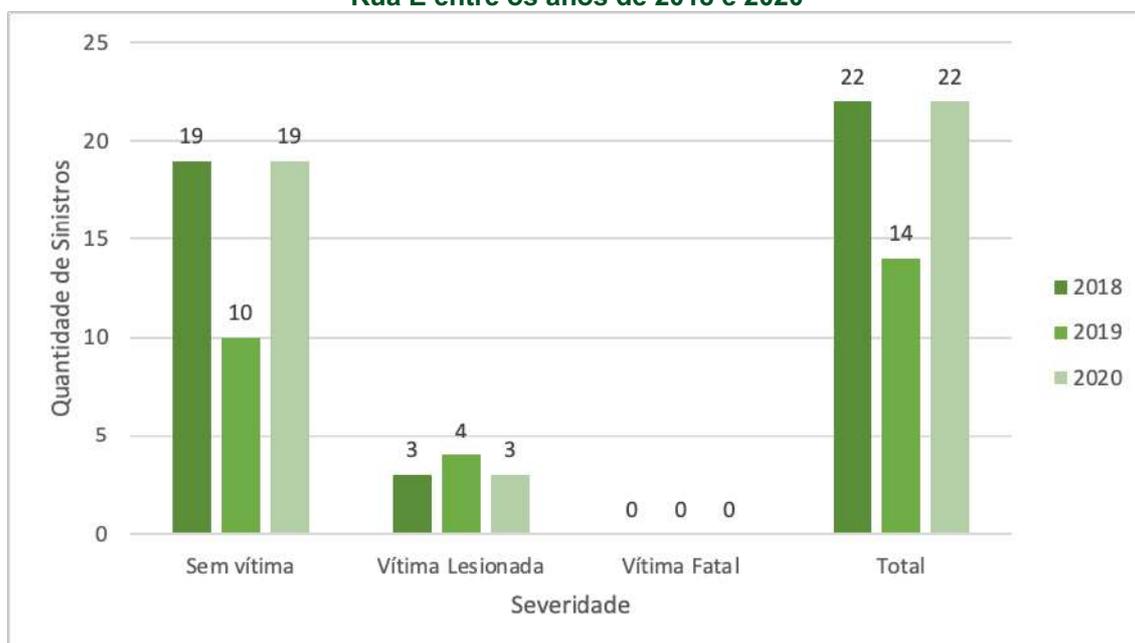
Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas (2021)

Observa-se uma predominância de sinistros do tipo colisão, totalizando 150 ocorrências, as quais apresentaram aumento ao longo dos anos estudados. O segundo tipo de sinistro com maior ocorrência foi do tipo abalroamento, totalizando 15, porém, este se manteve estável ao longo dos anos estudados. Por fim, os outros sinistros totalizaram 11 ocorrências, se diferenciando entre atropelamento de pedestre, choque, engavetamento e saída de pista.

Rua E

O trecho inspecionado da Rua E totaliza 1,96 km de extensão. Nesse trecho, entre os anos de 2018 e 2020, foram registrados 58 sinistros, sendo 48 sem vítimas, 10 com vítimas feridas e nenhum com vítima fatal, conforme apresenta a Figura 189.

Figura 189 - Quantidade de sinistros, de acordo com a severidade da vítima, ocorridos na Rua E entre os anos de 2018 e 2020

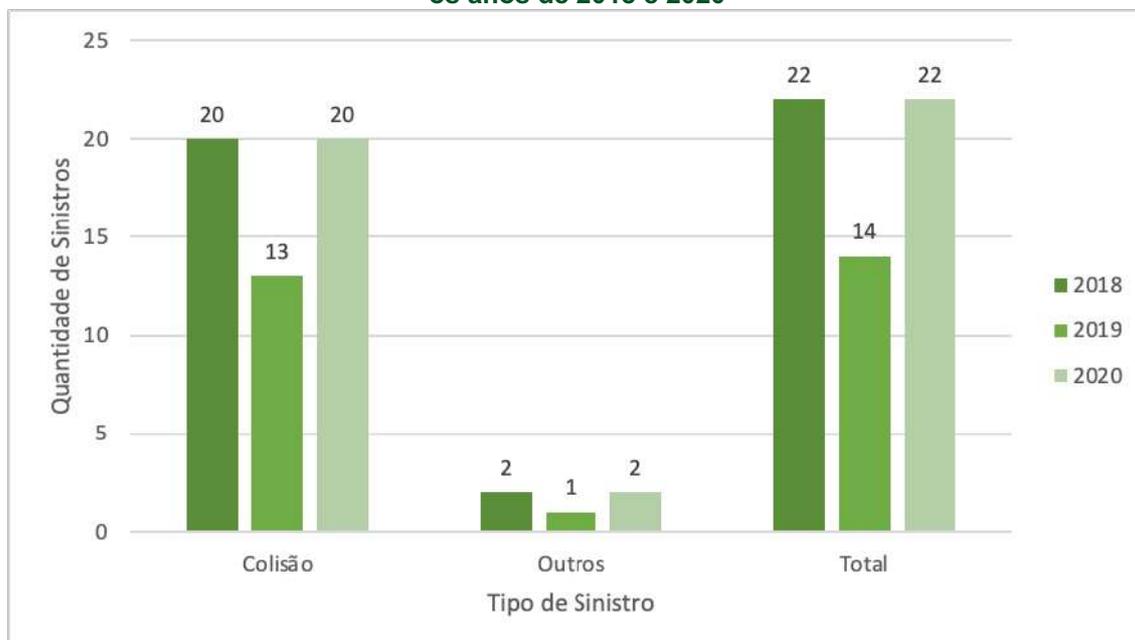


Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas (2021)

Observa-se que o total de sinistros na Rua E varia bastante ao longo dos anos analisados. Em relação à severidade das vítimas, observa-se que as quantidades de ocorrências com vítimas lesionadas e fatais se mantiveram estáveis ao longo do tempo, porém, a quantidade de sinistros sem vítimas apresentou variação entre os anos de 2018 e 2020.

Já a Figura 190 apresenta a quantidade de sinistros ocorridos na Rua E analisado em relação aos seus tipos.

Figura 190 - Quantidade de sinistros, de acordo com o seu tipo, ocorridos na Rua E entre os anos de 2018 e 2020



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas (2021)

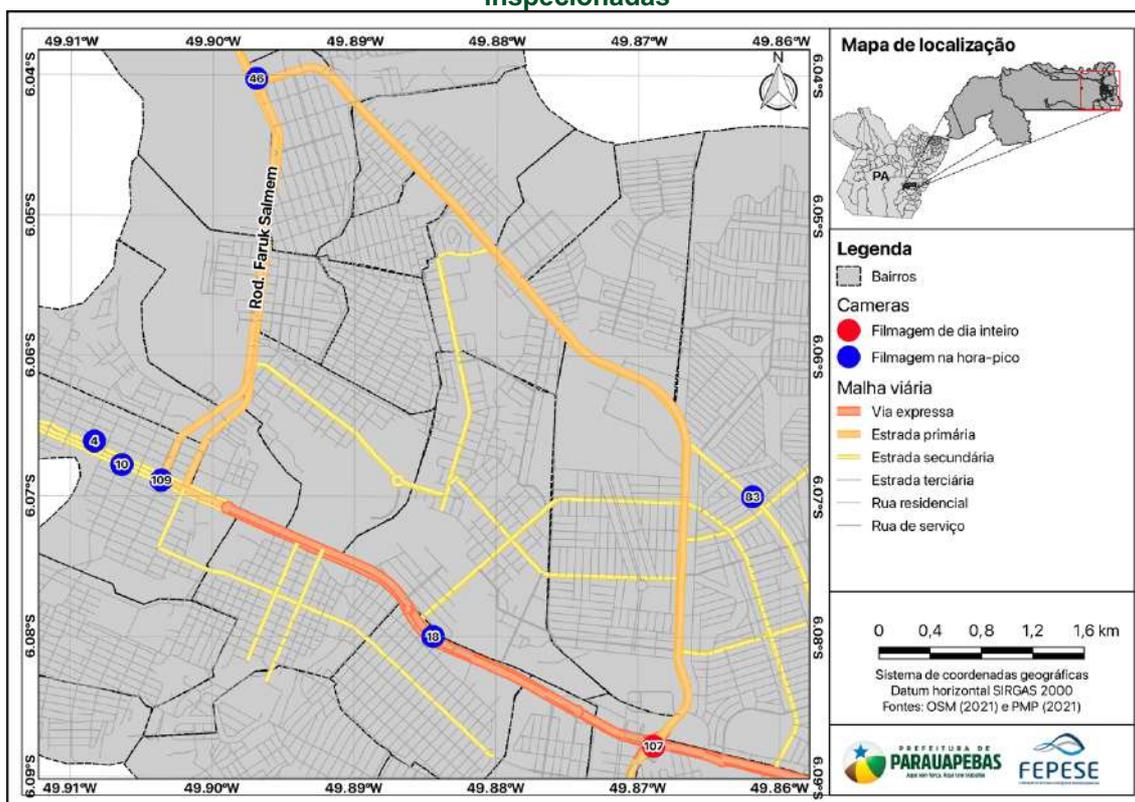
Observa-se uma predominância de sinistros do tipo colisão, totalizando 53 sinistros, os quais apresentaram variação ao longo dos anos estudados. Os outros sinistros ocorridos na Rua E totalizaram cinco, se diferenciando entre abalroamento, atropelamento de pedestre e engavetamento.

Contagem de tráfego

As contagens de tráfego de veículos e de usuários vulneráveis na metodologia iRAP são fundamentais para definir o nível de risco, em conjunto com as características das vias, e, conseqüentemente, a Classificação por Estrelas do trecho analisado para cada tipo de usuário, sendo eles ocupantes de veículos, motociclistas, ciclistas ou pedestres. Quando não é identificada a presença de determinado usuário em um trecho, não são gerados resultados de Classificação por Estrelas em tal trecho. Além disso, os dados de tráfego são utilizados para definição do Plano de Investimento para Vias Mais Seguras.

A contagem de tráfego foi feita por meio de registros de câmeras disponibilizadas pelo Centro de Controle e Operações (CCO) do município de Parauapebas, as quais são apresentadas no mapa da Figura 191.

Figura 191 – Localização das câmeras utilizadas para determinação do tráfego nas vias inspecionadas



Fonte: Elaboração própria

No presente estudo, foram consideradas para a metodologia iRAP somente 5 câmeras, sendo elas: Câmera 4, Câmera 10, Câmera 109, Câmera 18 e Câmera 107. A câmera 107, localizada no cruzamento da PA-275 com a PA-160, foi utilizada como base para determinação da hora-pico e seu fator de hora-pico, o qual foi aplicado nas outras câmeras:

1. Câmera 4: localizada na Rua E, de sentido oeste.
2. Câmera 10: localizada na Rua F, de sentido leste.
3. Câmera 109: localizada na PA-275, de dois sentidos.
4. Câmera 18: localizada na PA-275, de sentido oeste.

Dessa forma, as contagens dos veículos presentes na PA-275, realizadas a partir da câmera 107, são apresentadas no Quadro 48.

Quadro 48 – Contagem de Veículos da câmera 107, no cruzamento da PA-275 com a PA-160

| Horário | Volume Horário (veículos) | % Volume Horário do Total | Horário | Volume Horário (veículos) | % Volume Horário do Total |
|----------------|---------------------------|---------------------------|----------------|---------------------------|---------------------------|
| 06:00 às 07:00 | 1046 | 2,653% | 14:15 às 15:15 | 2407 | 6,106% |
| 06:15 às 07:15 | 1417 | 3,594% | 14:30 às 15:30 | 2373 | 6,019% |
| 06:30 às 07:30 | 1810 | 4,591% | 14:45 às 15:45 | 2389 | 6,060% |

| Horário | VOLUME Horário (veículos) | % VOLUME Horário do Total | Horário | VOLUME Horário (veículos) | % VOLUME Horário do Total |
|----------------|---------------------------|---------------------------|----------------|---------------------------|---------------------------|
| 06:45 às 07:45 | 2261 | 5,735% | 15:00 às 16:00 | 2421 | 6,141% |
| 07:00 às 08:00 | 2776 | 7,042% | 15:15 às 16:15 | 2450 | 6,215% |
| 07:15 às 08:15 | 2777 | 7,044% | 15:30 às 16:30 | 2458 | 6,235% |
| 07:30 às 08:30 | 2744 | 6,961% | 15:45 às 16:45 | 2479 | 6,288% |
| 07:45 às 08:45 | 2586 | 6,560% | 16:00 às 17:00 | 2542 | 6,448% |
| 08:00 às 09:00 | 2223 | 5,639% | 16:15 às 17:15 | 2729 | 6,923% |
| 08:15 às 09:15 | 2240 | 5,682% | 16:30 às 17:30 | 2848 | 7,224% |
| 08:30 às 09:30 | 2254 | 5,718% | 16:45 às 17:45 | 3010 | 7,635% |
| 08:45 às 09:45 | 2254 | 5,718% | 17:00 às 18:00 | 3129 | 7,937% |
| 09:00 às 10:00 | 2229 | 5,654% | 17:15 às 18:15 | 3241 | 8,221% |
| 09:15 às 10:15 | 2203 | 5,588% | 17:30 às 18:30 | 3397 | 8,617% |
| 09:30 às 10:30 | 2233 | 5,664% | 17:45 às 18:45 | 3471 | 8,805% |
| 09:45 às 10:45 | 2238 | 5,677% | 18:00 às 19:00 | 3474 | 8,812% |
| 10:00 às 11:00 | 2292 | 5,814% | 18:15 às 19:15 | 3335 | 8,460% |
| 10:15 às 11:15 | 2403 | 6,096% | 18:30 às 19:30 | 3159 | 8,013% |
| 10:30 às 11:30 | 2525 | 6,405% | 18:45 às 19:45 | 2944 | 7,468% |
| 10:45 às 11:45 | 2435 | 6,177% | 19:00 às 20:00 | 2687 | 6,816% |
| 11:00 às 12:00 | 2471 | 6,268% | 19:15 às 20:15 | 2513 | 6,375% |
| 11:15 às 12:15 | 2601 | 6,598% | 19:30 às 20:30 | 2336 | 5,926% |
| 11:30 às 12:30 | 2537 | 6,435% | 19:45 às 20:45 | 2105 | 5,340% |
| 11:45 às 12:45 | 2638 | 6,692% | 20:00 às 21:00 | 1944 | 4,931% |
| 12:00 às 13:00 | 2567 | 6,512% | 20:15 às 21:15 | 1782 | 4,520% |
| 12:15 às 13:15 | 2419 | 6,136% | 20:30 às 21:30 | 1599 | 4,056% |
| 12:30 às 13:30 | 2358 | 5,981% | 20:45 às 21:45 | 1494 | 3,790% |
| 12:45 às 13:45 | 2392 | 6,068% | 21:00 às 22:00 | 1460 | 3,704% |
| 13:00 às 14:00 | 2551 | 6,471% | 21:15 às 22:15 | 1411 | 3,579% |
| 13:15 às 14:15 | 2627 | 6,664% | 21:30 às 22:30 | 1324 | 3,359% |
| 13:30 às 14:30 | 2705 | 6,862% | 21:45 às 22:45 | 1222 | 3,100% |
| 13:45 às 14:45 | 2696 | 6,839% | 22:00 às 23:00 | 1071 | 2,717% |
| 14:00 às 15:00 | 2539 | 6,441% | Total | 39.422 | 100% |

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que a hora-pico na rede de transporte ocorre entre às 18h00min e às 19h00min, apresentando um volume de hora-pico de 3.474 veículos. Como o volume de veículos em determinado trecho totaliza 39.422 veículos, o fator de hora-pico considerado para estimativa dos fluxos de veículos nos outros pontos de contagem é de 8,812%.

Dessa forma, o Quadro 49 apresenta a estimativa do volume de veículos das câmeras 4, 10, 109 e 18 para a hora-pico identificada anteriormente, bem como a porcentagem de motocicletas presente em cada seção de contagem.

Quadro 49 – Estimativa do volume de veículos nos pontos de contagem do iRAP no horário entre às 18:00 e às 19:00

| Câmera | Localização | Sentido | Volume de Veículos Contado | Volume de Veículos Estimado | Porcentagem de motocicletas |
|--------|-------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 4 | Rua E | Oeste | 842 | 9555 | 45,0% |
| 10 | Rua F | Leste | 904 | 10258 | 34,7% |
| 109 | PA-275 | Leste e Oeste | 1119 | 12698 | 43,3% |
| 18 | PA-275 | Oeste | 1198 | 13595 | 37,1% |

Fonte: Elaboração própria.

Em relação ao volume de ciclistas, sua contagem nos trechos inspecionados no horário de pico entre 18h00min e 19h00min é apresentada no Quadro 50. Tal volume é utilizado para balizar as estimativas de volume de ciclistas em hora-pico para todo o trecho inspecionado.

Quadro 50 – Contagem do volume de ciclistas nos pontos de contagem do iRAP no horário entre às 18:00 e às 19:00

| Câmera | Localização | Sentido | Volume de Ciclistas |
|--------|-------------|---------------|---------------------|
| 4 | Rua E | Oeste | 13 |
| 10 | Rua F | Leste | 1 |
| 109 | PA-275 | Leste e Oeste | 28 |
| 18 | PA-275 | Oeste | 28 |

Fonte: Elaboração própria.

Por fim, para os usuários vulneráveis do tipo pedestre, a metodologia iRAP prevê a estimativa do volume deles em relação a algumas características da via inspecionada, como tipo de área, uso do solo adjacente, entre outras.

Velocidade operacional

Para aplicação da metodologia iRAP é necessária a determinação da velocidade operacional dos veículos motorizados que transitam na região de estudo, com o intuito de avaliar o comportamento dos motoristas em relação à velocidade. Essa velocidade operacional se diferencia em velocidade média e velocidade percentil 85^o, sendo essa última a velocidade em que até 85% dos veículos transitam. A velocidade média, na metodologia iRAP, é utilizada para definição do Plano de Investimento para Vias Mais Seguras, enquanto a velocidade percentil 85^o é utilizada para determinação dos níveis de risco da rodovia e, conseqüentemente, gerar a Classificação por Estrelas iRAP do trecho

analisado. Caso essas duas velocidades sejam menores do que a velocidade regulamentada da pista, a metodologia iRAP utiliza, para efeitos da Classificação por Estrelas e do Plano de Investimentos para Vias Mais Seguras, a velocidade regulamentar da pista.

Neste estudo, como não foram disponibilizados dados de velocidades das vias analisadas à equipe do LabTrans/UFSC, não foi possível determinar tanto a velocidade média, quanto a velocidade percentil 85^o e, assim, foi considerada uma estimativa das velocidades operacionais. Desse modo, o diagnóstico dos trechos inspecionados considerou que os ocupantes de veículos e motociclistas transitam a uma velocidade maior do que a regulamentada, fazendo com que as velocidades operacionais sejam superiores em 10 km/h em relação à velocidade regulamentar. Nos locais com equipamento de fiscalização de velocidade, foi considerado que os veículos transitam na velocidade regulamentar da via em 100 metros antes e após o equipamento.

CARACTERIZAÇÃO DOS TRECHOS

Os atributos dos trechos analisados foram codificados e avaliados por meio do software STARS e incluem, por exemplo, tipo de interseção, número de faixas, sinalização, obstáculos nas laterais da via, tipo de canteiro central, largura de faixa, velocidade regulamentada da pista, uso do solo, tipo de área, infraestrutura para pedestres, entre outros.

Esses dados, combinados com os dados operacionais apresentados anteriormente, sustentam as avaliações da Classificação por Estrelas. Para garantir os mais altos padrões de qualidade e de consistência durante a etapa de codificação, todos os dados foram revisados de acordo com os manuais do iRAP apresentados anteriormente. Na sequência, os dados codificados foram carregados no software on-line ViDA, software do iRAP, para produzir a Classificação por Estrelas.

Para melhor visualização da Classificação por Estrelas de cada via inspecionada, baseadas nas imagens coletadas em junho de 2021, essas são

apresentadas de acordo com a distinção anteriormente utilizada: o corredor de transporte em estudo (englobando as três vias inspecionadas); a PA-275; a Rua F e a Avenida Liberdade; e a Rua E.

Corredor de Transporte

Os principais atributos viários do corredor de transporte em estudo, que engloba os trechos analisados da PA-275, da Rua E, da Rua F e da Avenida Liberdade, são apresentados no Quadro 51.

Quadro 51 - Principais Atributos Viários do Corredor de Transporte

| Atributo da Via | Categoria | Resultados |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| Tipo de Área | Urbana, povoado ou vila | 100% |
| Uso do Solo – Lado do Condutor | Área não desenvolvida | 13% |
| | Comercial | 86% |
| | Educacional | 1% |
| Uso do Solo – Lado do Passageiro | Áreas não desenvolvidas | 14% |
| | Comercial | 86% |
| Fluxo de Tráfego (VMDA) | 5.000 – 10.000 | 18% |
| | 10.000 – 15.000 | 82% |
| Limite de Velocidade | Até 30 km/h | 18% |
| | 40 km/h | 14% |
| | 50 km/h | 69% |
| Número de faixas | Uma | 17% |
| | Duas | 83% |
| Curvatura | Reta ou ligeiramente curvada | 86% |
| | Moderada | 14% |
| Qualidade da Curva | Adequada | 6% |
| | Deficiente | 8% |
| | Não se aplica | 86% |
| Delineamento | Adequado | 51% |
| | Deficiente | 49% |
| Condição do Pavimento | Boa | 93% |
| | Regular | 7% |
| Severidade Lateral – Lado do Condutor – Objeto | Árvore com tronco de diâmetro ≥ 10 cm | 71% |
| | Colunas/postes de sustentação com diâmetro ≥ 10 cm | 16% |
| | Declive ($\geq 15^\circ$) | 5% |
| | Defensa/barreira de segurança não protegida, sem terminal amortecedor | 4% |
| | Estrutura ou edificação semirrígida | 2% |
| | Outros | 3% |
| Severidade Lateral – Distância ao Lado do Condutor | 0 a < 1 m | 22% |
| | 1 a < 5 m | 77% |
| | 5 a < 10 m | 1% |
| Severidade Lateral – Lado do Passageiro – Objeto | Colunas/postes de sustentação com diâmetro ≥ 10 cm | 66% |
| | Árvore com tronco de diâmetro ≥ 10 cm | 17% |
| | Declive ($\geq 15^\circ$) | 5% |

| Atributo da Via | Categoria | Resultados |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| | Estrutura ou edificação semirrígida | 5% |
| | Defensa/barreira de segurança não protegida, sem terminal amortecedor | 4% |
| | Barreira de Segurança de metal | 2% |
| | Outros | 2% |
| Severidade Lateral – Distância ao Lado do Passageiro | 0 a < 1m | 52% |
| | 1 a < 5m | 47% |
| | 5 a < 10m | 1% |
| Tipo de Canteiro Central | Mão única | 36% |
| | Largura do canteiro central físico ≥ 5 m a < 10 m | 31% |
| | Demarcação Central Larga (0,3 m a 1,0m) | 17% |
| | Largura do canteiro central físico ≥ 10 m a < 20 m | 8% |
| | Largura do canteiro central físico ≥ 1 m a < 5 m | 8% |
| Interseções | Nenhuma | 47% |
| | Faixa de convergência | 17% |
| | 3 aproximações com semáforos com faixa protegida para conversões | 12% |
| | 3 aproximações sem semáforos sem faixa protegida para conversões | 9% |
| | 3 aproximações sem semáforos com faixa protegida para conversões | 6% |
| | 3 aproximações com semáforos sem faixa protegida para conversões | 5% |
| | Rotatória | 2% |
| | Ponto de cruzamento de canteiro central – formal | 2% |
| | 4 aproximações sem semáforos sem faixa protegida para conversões | 1% |
| Qualidade da Interseção | Adequado | 9% |
| | Deficiente | 44% |
| | Não se aplica | 47% |
| Iluminação Pública | Ausente | 13% |
| | Presente | 87% |
| Travessia de Pedestres (via inspecionada) | Nenhuma | 69% |
| | Travessia com sinalização horizontal (faixa de travessia), sem semáforo e sem refúgio | 25% |
| | Com semáforos, sem refúgio | 5% |

Fonte: Elaboração própria, adaptado de iRAP (2021b)

Baseado nas características das vias apresentadas, o *software* ViDA fornece a Classificação por Estrelas, onde vias de 5-estrelas (verde) são consideradas mais seguras, enquanto vias de 1-estrela (preto) são consideradas menos seguras. O Quadro 52 apresenta a Classificação por Estrelas de forma bruta para o corredor de transporte, ou seja, totaliza os resultados a cada 100 metros de forma independente.

Quadro 52 – Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes

| Classificação por Estrelas | Ocupante de veículo | | Motociclista | | Pedestre | | Ciclista | |
|----------------------------|---------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem |
| 5 Estrelas | 2,00 | 18,12% | 1,80 | 16,30% | 1,30 | 11,78% | 1,60 | 14,49% |
| 4 Estrelas | 4,26 | 38,59% | 2,46 | 22,28% | 2,06 | 18,66% | 1,46 | 13,22% |
| 3 Estrelas | 3,98 | 36,05% | 5,38 | 48,73% | 4,88 | 44,20% | 6,38 | 57,79% |
| 2 Estrelas | 0,40 | 3,62% | 0,90 | 8,15% | 1,90 | 17,21% | 0,80 | 7,25% |
| 1 Estrela | 0,10 | 0,91% | 0,20 | 1,81% | 0,10 | 0,91% | 0,00 | 0,00% |
| Não se aplica | 0,30 | 2,72% | 0,30 | 2,72% | 0,80 | 7,25% | 0,80 | 7,25% |
| Totais | 11,04 | 100,00% | 11,04 | 100,00% | 11,04 | 100,00% | 11,04 | 100,00% |

Observação: o quadro apresenta Classificação por Estrelas “Bruto”.

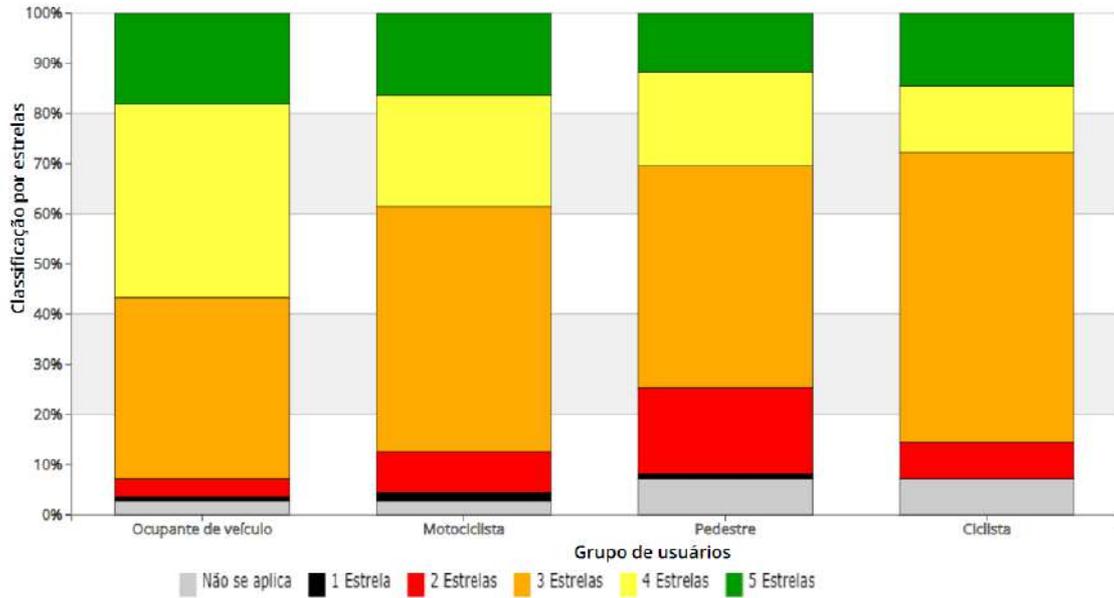
Fonte: iRAP (2021b)

Como pode ser observado, mesmo que o corredor de transporte apresente predominância de trechos classificados com 3 estrelas ou mais, este ainda possui potencial para melhorar a segurança viária para todos os tipos de usuários, sejam eles ocupantes de veículos, motociclistas, ciclistas ou pedestres.

Para os ocupantes de veículos, 3,62% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e 0,91% como 1-estrela. Para os motociclistas, 8,15% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e 1,81% como 1-estrela. Para estes dois usuários, a classificação por estrelas não se aplica em 2,72% do trecho. Para os pedestres, 17,21% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e 0,91% como 1-estrela. Por fim, para os ciclistas, 7,25% dos trechos foram classificados como 2-estrelas, enquanto nenhum trecho foi classificado como 1-estrela. Para estes dois últimos usuários, a classificação por estrelas não se aplica em 7,25% do trecho.

Esses resultados são também apresentados em forma de gráfico, na Figura 192, e em forma de mapa, na Figura 193.

Figura 192 – Gráfico da Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes



Fonte: iRAP (2021b)

Figura 193 – Mapa da Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes para ocupantes de veículos



Fonte: iRAP (2021b)

Por fim, pode-se notar que a classificação por estrelas apresentada está coerente com as vias inspecionadas e os atributos viários codificados. Por exemplo, o limite de velocidade regulamentado na pista, o qual tem grande

influência no risco de uma via, apresenta velocidades baixas e compatíveis à área urbana. Além disso, tal classificação por estrelas é sustentada por atributos viários como a curvatura como reta ou ligeiramente curva (86%), a condição do pavimento como boa (93%), a presença de iluminação pública (87%) ou o canteiro central considerado de mão única ou com largura suficiente para reduzir a interação entre fluxos opostos (83%).

Por outro lado, alguns trechos apresentaram um maior risco à segurança viária decorrentes, por exemplo, de um delineamento deficiente da via (49%), da presença de elementos de alto risco na lateral da via, como postes e árvores, (96% no lado do condutor e 92% no lado do passageiro), da proximidade dos elementos laterais em relação à via (99%) e dos tipos e qualidade das interseções no trecho inspecionado.

PA-275

Em específico ao trecho inspecionado da PA-275, os principais atributos viários são apresentados Quadro 53.

Quadro 53 - Principais Atributos Viários da PA-275

| Atributo da Via | Categoria | Resultados |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|
| Tipo de Área | Urbana, povoado ou vila | 100% |
| Uso do Solo – Lado do Condutor | Área não desenvolvida | 24% |
| | Comercial | 74% |
| | Educacional | 2% |
| Uso do Solo – Lado do Passageiro | Áreas não desenvolvidas | 35% |
| | Comercial | 65% |
| Fluxo de Tráfego (VMDA) | 10.000 – 15.000 | 100% |
| Limite de Velocidade | 50 km/h | 100% |
| Número de faixas | Uma | 41% |
| | Duas | 59% |
| Curvatura | Reta ou ligeiramente curvada | 89% |
| | Moderada | 11% |
| Qualidade da Curva | Adequada | 11% |
| | Não se aplica | 89% |
| Delineamento | Adequado | 91% |
| | Deficiente | 9% |
| Condição do Pavimento | Boa | 96% |
| | Regular | 4% |
| Severidade Lateral – Lado do Condutor – Objeto | Árvore com tronco de diâmetro ≥ 10 cm | 65% |
| | Colunas/postes de sustentação com diâmetro ≥ 10 cm | 13% |

| Atributo da Via | Categoria | Resultados |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| | Declive ($\geq 15^\circ$) | 11% |
| | Defensa/barreira de segurança não protegida, sem terminal amortecedor | 7% |
| | Estrutura ou edificação semirrígida | 2% |
| | Barreira de segurança de metal | 2% |
| Severidade Lateral – Distância ao Lado do Condutor | 0 a < 1m | 22% |
| | 1 a < 5m | 77% |
| Severidade Lateral – Lado do Passageiro – Objeto | Colunas/postes de sustentação com diâmetro ≥ 10 cm | 24% |
| | Árvore com tronco de diâmetro ≥ 10 cm | 39% |
| | Declive ($\geq 15^\circ$) | 13% |
| | Estrutura ou edificação semirrígida | 11% |
| | Defensa/barreira de segurança não protegida, sem terminal amortecedor | 7% |
| | Barreira de Segurança de metal | 4% |
| Severidade Lateral – Distância ao Lado do Passageiro | Outros | 2% |
| | 0 a < 1m | 22% |
| | 1 a < 5m | 76% |
| Tipo de Canteiro Central | 5 a < 10m | 2% |
| | Mão única | 2% |
| | Largura do canteiro central físico ≥ 5 m a < 10 m | 30% |
| | Demarcação Central Larga (0,3 m a 1,0m) | 41% |
| | Largura do canteiro central físico ≥ 10 m a < 20 m | 9% |
| Interseções | Largura do canteiro central físico ≥ 1 m a < 5 m | 17% |
| | Nenhuma | 61% |
| | 3 aproximações com semáforos com faixa protegida para conversões | 4% |
| | 3 aproximações sem semáforos sem faixa protegida para conversões | 11% |
| | 3 aproximações sem semáforos com faixa protegida para conversões | 4% |
| | 3 aproximações com semáforos sem faixa protegida para conversões | 9% |
| | Rotatória | 4% |
| | Ponto de cruzamento de canteiro central – formal | 4% |
| 4 aproximações sem semáforos sem faixa protegida para conversões | 2% | |
| Qualidade da Interseção | Adequado | 13% |
| | Deficiente | 26% |
| | Não se aplica | 61% |
| Iluminação Pública | Ausente | 30% |
| | Presente | 70% |
| Travessia de Pedestres (via inspecionada) | Nenhuma | 76% |
| | Travessia com sinalização horizontal (faixa de travessia), sem semáforo e sem refúgio | 15% |
| | Com semáforos, sem refúgio | 9% |

Fonte: Elaboração própria, adaptado de iRAP (2021b)

Já a Classificação por Estrelas da PA-275 é apresentada no Quadro 54, onde as vias classificadas com 5-estrelas (verde) são consideradas mais seguras, enquanto as vias de 1-estrela (preto) são consideradas menos seguras.

Quadro 54 – Classificação por Estrelas da PA-275

| Classificação por Estrelas | Ocupante de veículo | | Motociclista | | Pedestre | | Ciclista | |
|----------------------------|---------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem |
| 5 Estrelas | 0.30 | 6.52% | 0.10 | 2.17% | 0.40 | 8.70% | 0.00 | 0.00% |
| 4 Estrelas | 2.00 | 43.48% | 1.00 | 21.74% | 0.20 | 4.35% | 0.10 | 2.17% |
| 3 Estrelas | 1.80 | 39.13% | 2.50 | 54.35% | 2.20 | 47.83% | 3.30 | 71.74% |
| 2 Estrelas | 0.40 | 8.70% | 0.80 | 17.39% | 1.20 | 26.09% | 0.70 | 15.22% |
| 1 Estrela | 0.10 | 2.17% | 0.20 | 4.35% | 0.10 | 2.17% | 0.00 | 0.00% |
| Não se aplica | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.50 | 10.87% | 0.50 | 10.87% |
| Totais | 4.60 | 100.00% | 4.60 | 100.00% | 4.60 | 100.00% | 4.60 | 100.00% |

Observação: o quadro apresenta Classificação por Estrelas “Bruto”.

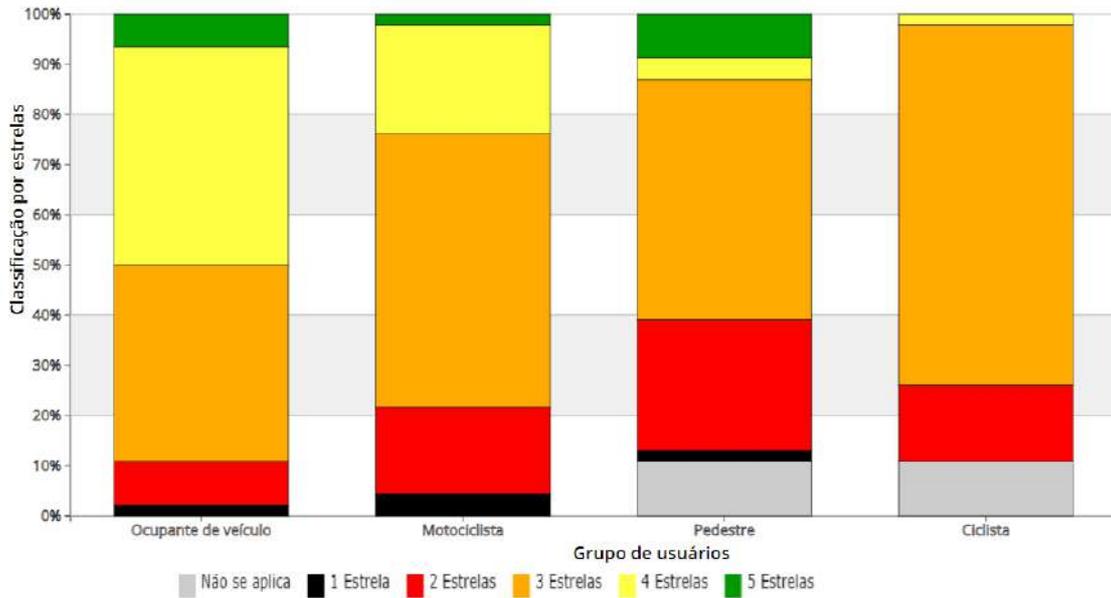
Fonte: iRAP (2021b)

Como pode ser observado, mesmo que a PA-275 apresente predominância de trechos classificados com 3 estrelas ou mais, este ainda possui potencial para melhorar a segurança viária para todos os tipos de usuários, sejam eles ocupantes de veículos, motociclistas, ciclistas ou pedestres.

Para os ocupantes de veículos, 8,70% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e somente 2,17% como 1-estrela. Para os motociclistas, 17,39% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e somente 4,35% como 1-estrela. Para os pedestres, 26,09% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e somente 2,17% como 1-estrela. Por fim, para os ciclistas, 15,22% dos trechos foram classificados como 2-estrelas, enquanto nenhum trecho foi classificado como 1-estrela. Para estes dois últimos usuários, a classificação por estrelas não se aplica em 10,87% do trecho.

Os mesmos resultados são também apresentados em forma de gráfico, apresentado na Figura 194, e em forma de mapa, apresentado na Figura 195.

Figura 194 – Gráfico da Classificação por Estrelas da PA-275



Fonte: iRAP (2021b)

Figura 195 – Mapa da Classificação por Estrelas da PA-275 para ocupantes de veículos



Fonte: iRAP (2021b)

A classificação por estrelas da PA-275, em específico, também está coerente com os atributos viários codificados. Da mesma forma que no corredor de transporte, o limite de velocidade regulamentado da pista apresenta

velocidades baixas e compatíveis à área urbana, aliado ainda à presença de equipamentos de fiscalização de velocidade na via.

Mesmo que alguns atributos viários apresentem um risco um pouco maior aos usuários em relação ao corredor de transporte, como a presença de iluminação pública em somente 70% do trecho, alguns atributos-chave ainda são bastante presentes, tais como a curvatura como reta ou ligeiramente curva (89%) ou a condição do pavimento como boa (96%).

Por fim, atributos viários como o canteiro central que aumenta a possibilidade de interação entre fluxos opostos (58%), a presença de elementos de alto risco na lateral da via (89% no lado do condutor e 87% no lado do passageiro), a proximidade dos elementos laterais à via (98% nos dois lados da via) e os tipos e qualidade de interseções ainda apresentam risco à segurança dos usuários da PA-275.

Rua F e Avenida Liberdade

No trecho inspecionado que engloba a Rua F e a Avenida Liberdade, os principais atributos viários são apresentados no Quadro 55.

Quadro 55 - Principais Atributos Viários da Rua F e da Avenida Liberdade

| Atributo da Via | Categoria | Resultados |
|----------------------------------|--------------------------------------------|------------|
| Tipo de Área | Urbana, povoado ou vila | 100% |
| Uso do Solo – Lado do Condutor | Comercial | 100% |
| Uso do Solo – Lado do Passageiro | Comercial | 100% |
| Fluxo de Tráfego (VM DA) | 10.000 – 15.000 | 100% |
| Limite de Velocidade | Até 30 km/h | 18% |
| | 40 km/h | 27% |
| | 50 km/h | 55% |
| Número de faixas | Duas | 100% |
| Curvatura | Reta ou ligeiramente curvada | 84% |
| | Moderada | 16% |
| Qualidade da Curva | Deficiente | 16% |
| | Não se aplica | 84% |
| Delineamento | Deficiente | 100% |
| Condição do Pavimento | Boa | 87% |
| | Regular | 13% |
| | Árvore com tronco de diâmetro \geq 10 cm | 69% |

| Atributo da Via | Categoria | Resultados |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Severidade Lateral – Lado do Condutor – Objeto | Colunas/postes de sustentação com diâmetro >= 10 cm | 26% |
| | Defensa/barreira de segurança não protegida, sem terminal amortecedor | 2% |
| | Estrutura ou edificação semirrígida | 2% |
| Severidade Lateral – Distância ao Lado do Condutor | 0 a < 1m | 31% |
| | 1 a < 5m | 69% |
| Severidade Lateral – Lado do Passageiro – Objeto | Colunas/postes de sustentação com diâmetro >= 10 cm | 96% |
| | Árvore com tronco de diâmetro >= 10 cm | 2% |
| | Defensa/barreira de segurança não protegida, sem terminal amortecedor | 2% |
| Severidade Lateral – Distância ao Lado do Passageiro | 0 a < 1m | 100% |
| Tipo de Canteiro Central | Mão única | 45% |
| | Largura do canteiro central físico >= 5 m a < 10 m | 44% |
| | Largura do canteiro central físico >= 10 m a < 20 m | 9% |
| | Largura do canteiro central físico >= 1 m a < 5 m | 2% |
| Interseções | Nenhuma | 35% |
| | Faixa de convergência | 33% |
| | 3 aproximações com semáforos com faixa protegida para conversões | 16% |
| | 3 aproximações sem semáforos sem faixa protegida para conversões | 9% |
| | 3 aproximações sem semáforos com faixa protegida para conversões | 4% |
| | 3 aproximações com semáforos sem faixa protegida para conversões | 2% |
| Qualidade da Interseção | Adequado | 2% |
| | Deficiente | 63% |
| | Não se aplica | 35% |
| Iluminação Pública | Presente | 100% |
| Travessia de Pedestres (via inspecionada) | Nenhuma | 89% |
| | Travessia com sinalização horizontal (faixa de travessia), sem semáforo e sem refúgio | 11% |

Fonte: Elaboração própria, adaptado de iRAP (2021b)

Já a Classificação por Estrelas da Rua F e da Avenida Liberdade é apresentada no Quadro 56, onde as vias classificadas com 5-estrelas (verde) são consideradas mais seguras, enquanto vias classificadas com 1-estrela (preto) são consideradas menos seguras.

Quadro 56 – Classificação por Estrelas da Rua F e da Avenida Liberdade

| Classificação por Estrelas | Ocupante de veículo | | Motociclista | | Pedestre | | Ciclista | |
|----------------------------|---------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem |
| 5 Estrelas | 0.80 | 17.86% | 0.80 | 17.86% | 0.30 | 6.70% | 0.80 | 17.86% |
| 4 Estrelas | 1.60 | 35.71% | 1.00 | 22.32% | 1.20 | 26.79% | 0.80 | 17.86% |
| 3 Estrelas | 1.78 | 39.73% | 2.28 | 50.89% | 2.08 | 46.43% | 2.48 | 55.36% |
| 2 Estrelas | 0.00 | 0.00% | 0.10 | 2.23% | 0.60 | 13.39% | 0.10 | 2.23% |
| 1 Estrela | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| Não se aplica | 0.30 | 6.70% | 0.30 | 6.70% | 0.30 | 6.70% | 0.30 | 6.70% |
| Totais | 4.48 | 100.00% | 4.48 | 100.00% | 4.48 | 100.00% | 4.48 | 100.00% |

Observação: o quadro apresenta Classificação por Estrelas "Bruto".

Fonte: iRAP (2021b)

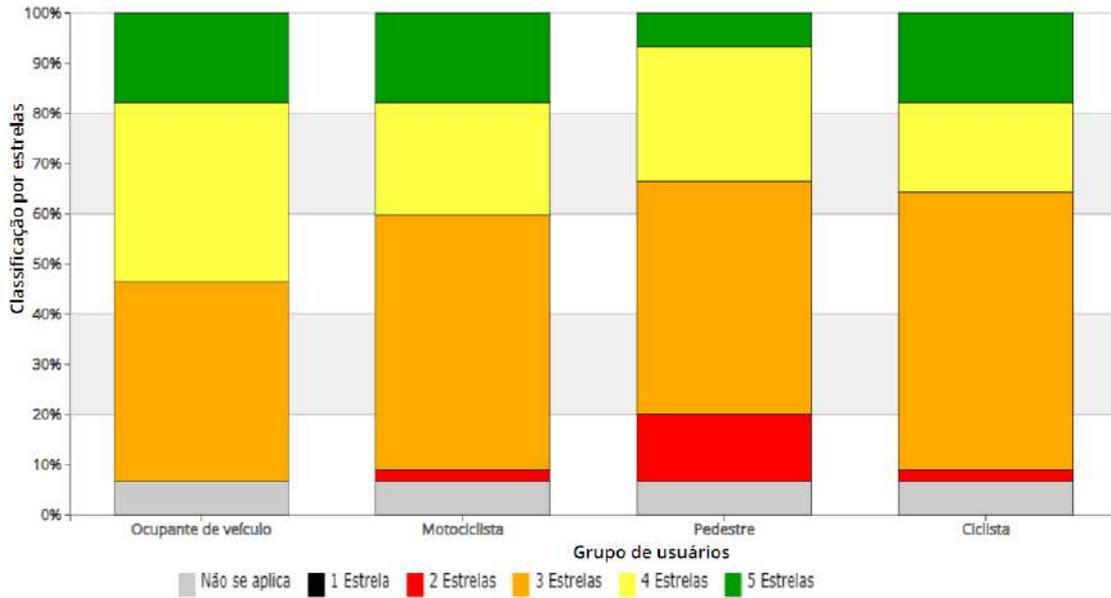
Conforme pode ser observado, tanto a Rua F, quanto a Avenida Liberdade, apresentam predominância de trechos classificados com 3-estrelas ou mais. Mesmo assim, ainda possuem potencial para melhorar a segurança viária para todos os tipos de usuários, mas principalmente para motociclistas, ciclistas ou pedestres.

Para os ocupantes de veículos, nenhum dos trechos foi classificado com 2-estrelas ou 1-estrela. Para os motociclistas, 2,23% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e nenhum trecho foi classificado como 1-estrela. Para estes dois usuários, a classificação por estrelas não se aplica em 6,70% do trecho. Para os pedestres, 13,39% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e nenhum trecho foi classificado como 1-estrela.

Por fim, para os ciclistas, 2,23% dos trechos foram classificados como 2-estrelas, enquanto nenhum trecho foi classificado como 1-estrela. Para estes dois últimos usuários, a classificação por estrelas não se aplica em 6,70% do trecho.

Esses resultados são também apresentados em forma de gráfico, na Figura 196, e em forma de mapa, Figura 197.

Figura 196 – Gráfico da Classificação por Estrelas da Rua F e da Avenida Liberdade



Fonte: iRAP (2021b)

Figura 197 – Mapa da Classificação por Estrelas da Rua F e da Avenida Liberdade para ocupantes de veículos



Fonte: iRAP (2021b)

A classificação por estrelas, tanto na rua F, quanto na Avenida Liberdade, também está coerente com os atributos viários codificados. Da mesma forma conforme ocorre na PA-275, o limite de velocidade regulamentado da pista

apresenta velocidades baixas e compatíveis à área urbana, aliado à presença de equipamentos de fiscalização de velocidade na via.

Outros atributos-chave que sustentam a classificação por estrelas são identificados nestas duas vias avaliadas, sendo elas: 84% do trecho é considerado reto ou ligeiramente curvo; 87% do trecho apresenta condição boa do pavimento; 98% do canteiro central reduz a interação entre fluxos opostos; e presença de iluminação pública em todo o trecho.

Em contrapartida, alguns elementos ainda apresentam alto risco aos usuários da rua F e da Avenida Liberdade, tais como: delineamento deficiente em todo o trecho; 98% do trecho no lado do condutor e 100% do trecho no lado do passageiro com elementos de alto risco na lateral da pista; proximidade dos elementos laterais na totalidade do trecho; e os tipos e qualidade das interseções codificadas. Em específico à Avenida Liberdade, é possível observar que em um pequeno trecho, a classificação por estrelas não se aplica visto à presença de grandes obras viárias.

Rua E

Em relação ao trecho inspecionado da Rua E, os principais atributos viários são apresentados no Quadro 57.

Quadro 57 - Principais Atributos Viários da Rua E

| Atributo da Via | Categoria | Resultados |
|----------------------------------|------------------------------|------------|
| Tipo de Área | Urbana, povoado ou vila | 100% |
| Uso do Solo – Lado do Condutor | Área não desenvolvida | 15% |
| | Comercial | 85% |
| Uso do Solo – Lado do Passageiro | Comercial | 100% |
| Fluxo de Tráfego (VMDA) | 5.000 – 10.000 | 100% |
| Limite de Velocidade | Até 30 km/h | 59% |
| | 40 km/h | 15% |
| | 50 km/h | 26% |
| Número de faixas | Duas | 100% |
| Curvatura | Reta ou ligeiramente curvada | 85% |
| | Moderada | 15% |
| Qualidade da Curva | Adequada | 10% |
| | Deficiente | 5% |
| | Não se aplica | 85% |
| Delineamento | Adequado | 74% |

| Atributo da Via | Categoria | Resultados |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| | Deficiente | 26% |
| Condição do Pavimento | Boa | 100% |
| Severidade Lateral – Lado do Condutor – Objeto | Árvore com tronco de diâmetro ≥ 10 cm | 90% |
| | Rochas grandes de altura ≥ 20 cm | 5% |
| | Talude de corte – suficiente para resultar em capotamento | 5% |
| Severidade Lateral – Distância ao Lado do Condutor | 0 a < 1 m | 5% |
| | 1 a < 5 m | 90% |
| | 5 a < 10 m | 5% |
| Severidade Lateral – Lado do Passageiro – Objeto | Colunas/postes de sustentação com diâmetro ≥ 10 cm | 95% |
| | Rochas grandes de altura ≥ 20 cm | 5% |
| Severidade Lateral – Distância ao Lado do Passageiro | 0 a < 1 m | 15% |
| | 1 a < 5 m | 85% |
| Tipo de Canteiro Central | Mão única | 95% |
| | Largura do canteiro central físico ≥ 10 m a < 20 m | 5% |
| Interseções | Nenhuma | 41% |
| | Faixa de convergência | 20% |
| | 3 aproximações com semáforos com faixa protegida para conversões | 20% |
| | 3 aproximações sem semáforos sem faixa protegida para conversões | 5% |
| | 3 aproximações sem semáforos com faixa protegida para conversões | 13% |
| Qualidade da Interseção | Adequado | 15% |
| | Deficiente | 44% |
| | Não se aplica | 41% |
| Iluminação Pública | Presente | 100% |
| Travessia de Pedestres (via inspecionada) | Nenhuma | 54% |
| | Travessia com sinalização horizontal (faixa de travessia), sem semáforo e sem refúgio | 36% |
| | Com semáforos, sem refúgio | 10% |

Fonte: Elaboração própria, adaptado de iRAP (2021b)

Já a Classificação por Estrelas da Rua E é apresentada no Quadro 58, onde as vias classificadas com 5-estrelas (verde) são consideradas mais seguras, enquanto as vias classificadas com 1-estrela (preto) são consideradas menos seguras.

Quadro 58 – Classificação por Estrelas da Rua E - Bruta

| Classificação por Estrelas | Ocupante de veículo | | Motociclista | | Pedestre | | Ciclista | |
|----------------------------|---------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem | Extensão (kms) | Porcentagem |
| 5 Estrelas | 0.90 | 45.92% | 0.90 | 45.92% | 0.60 | 30.61% | 0.80 | 40.82% |
| 4 Estrelas | 0.66 | 33.67% | 0.46 | 23.47% | 0.66 | 33.67% | 0.56 | 28.57% |
| 3 Estrelas | 0.40 | 20.41% | 0.60 | 30.61% | 0.60 | 30.61% | 0.60 | 30.61% |
| 2 Estrelas | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.10 | 5.10% | 0.00 | 0.00% |
| 1 Estrela | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| Não se aplica | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| Totais | 1.96 | 100.00% | 1.96 | 100.00% | 1.96 | 100.00% | 1.96 | 100.00% |

Observação: o quadro apresenta Classificação por Estrelas “Bruto”.

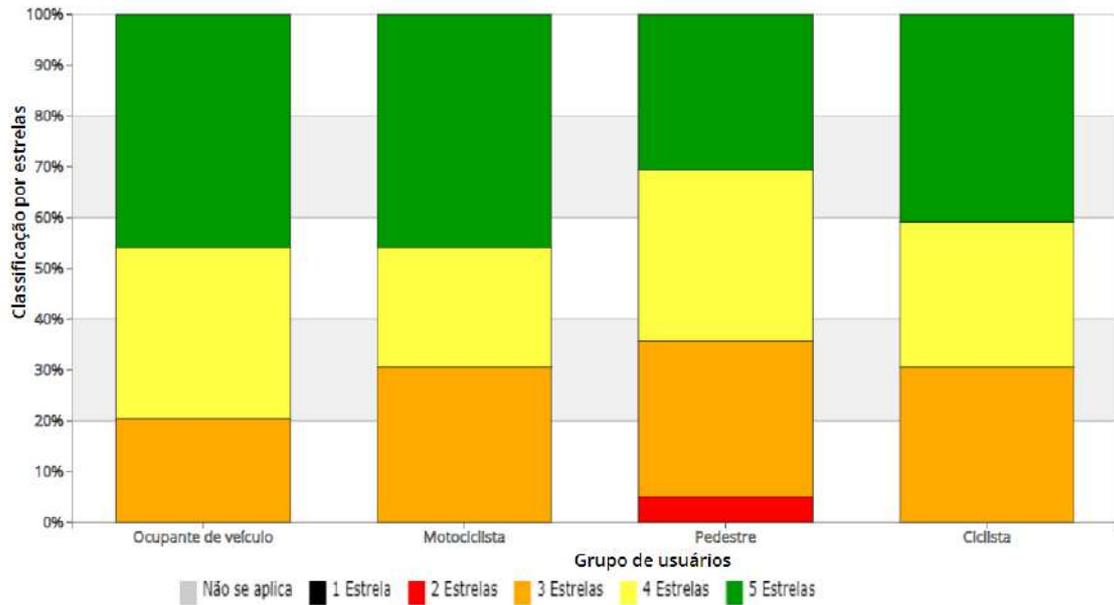
Fonte: iRAP (2021b)

Conforme pode ser observado, a Rua E apresenta predominância de trechos classificados com 3 estrelas ou mais. Ainda assim, este trecho ainda possui potencial para melhorar a segurança viária para todos os tipos de usuários, mas principalmente para os pedestres.

Para os ocupantes de veículos, para os motociclistas e para os ciclistas, nenhum dos trechos foi classificado com 2-estrelas ou 1-estrela. Entretanto, para os pedestres, 5,10% dos trechos foram classificados como 2-estrelas e nenhum trecho foi classificado como 1-estrela.

Esses resultados são também apresentados em forma de gráfico, na Figura 198, e em forma de mapa, na Figura 199.

Figura 198 – Gráfico de Classificação por Estrelas da Rua E



Fonte: iRAP (2021b)

Figura 199 – Mapa da Classificação por Estrelas da Rua E para ocupantes de veículos



Fonte: iRAP (2021b)

A classificação por estrelas da Rua E também está coerente com os atributos viários codificados. Da mesma forma que nas outras vias analisadas, o limite de velocidade regulamentado da pista apresenta velocidades baixas e

compatíveis à área urbana, aliado ainda à presença de equipamentos de fiscalização de velocidade em algumas interseções.

Alguns atributos-chave que sustentam a classificação por estrelas são identificados na rua E, tais como 85% do trecho é considerado reto ou ligeiramente curvo, 74% do trecho com delineamento adequado e a presença de canteiro central que reduz a interação entre fluxos opostos, pavimento com condição boa e iluminação pública na totalidade do trecho.

Por fim, alguns elementos viários ainda apresentam alto risco aos usuários da via, tais como: a presença de elementos de alto risco na lateral da via (95% no lado do condutor e no lado do passageiro), a proximidade dos elementos laterais à via (95% no lado do condutor e 100% no lado do passageiro) e os tipos e qualidade de interseções presentes na Rua E.