



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
GABINETE DO PREFEITO**

Ofício nº 1150/2023

Parauapebas, 21 de junho de 2023.

À Sua Excelência o Senhor

RAFAEL RIBEIRO OLIVEIRA

Presidente da Câmara Municipal de Parauapebas

Av. F – Beira Rio II

Parauapebas – PA

Senhor Presidente,

Cumprimentando-o, submetemos a essa Egrégia Câmara Municipal, no uso da prerrogativa que nos é conferida pela Lei Orgânica do Município de Parauapebas, o presente Projeto de Lei que Institui o Plano de Mobilidade Urbana do Município de Parauapebas, e estabelece as diretrizes para o acompanhamento o monitoramento de sua implantação, avaliação e revisão periódica.

A justificativa que acompanha o expediente evidencia as razões e a finalidade da presente proposta.

Atenciosamente,

DARCI JOSÉ LERMEN

Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS

GABINETE DO PREFEITO

PROJETO DE LEI N° ____/ 2023.

INSTITUI O PLANO DE MOBILIDADE URBANA DO MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS, E ESTABELECE AS DIRETRIZES PARA O ACOMPANHAMENTO E O MONITORAMENTO DE SUA IMPLANTAÇÃO, AVALIAÇÃO E REVISÃO PERIÓDICA.

A CÂMARA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS, ESTADO DO PARÁ, APROVOU E EU, PREFEITO DO MUNICÍPIO, SANCIONO E PROMULGO A SEGUINTE LEI:

CAPÍTULO I DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º Fica instituído o Plano de Mobilidade Urbana do Município de Parauapebas - PMU, instrumento de efetivação da Política Nacional de Mobilidade Urbana no território municipal.

Art. 2º Considera-se sistema de mobilidade urbana 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.

CAPÍTULO II DOS PRINCÍPIOS, DIRETRIZES E OBJETIVOS DA POLÍTICA MUNICIPAL DE TRÂNSITO

Art. 3º A Política Municipal de Mobilidade Urbana está fundamentada nos seguintes princípios:

- I - acessibilidade universal;
- II - desenvolvimento sustentável nas dimensões socioeconômicas e ambientais;
- III - igualdade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS GABINETE DO PREFEITO

IV - eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano;

V - gestão democrática, controle social e avaliação da Política de Mobilidade;

VI - segurança nos deslocamentos das pessoas;

VII - equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros, com melhor fiscalização e infraestrutura para pedestres e ciclista;

VIII - eficiência, eficácia e efetividade na circulação.

Art. 4º A Política Municipal de Mobilidade Urbana é orientada pelas seguintes 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 - 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;

VII - garantia da priorização da segurança, conforto e acessibilidade dos pedestres e ciclistas nos projetos que impactem a mobilidade urbana;

VIII - seguir os valores da Visão Zero, identificando questões críticas de segurança viária a fim de desenvolver um sistema seguro que objetive zerar a quantidade de mortes e lesões no trânsito;

IX - incentivar a apropriação do espaço urbano pela população;

X - garantir a integração das políticas públicas e estratégias de desenvolvimento urbano com a mobilidade urbana;

XI - priorizar a gestão da demanda de viagens em detrimento da gestão da oferta;

XII - incentivar a adoção de sistemas e tecnologias que contribuam com a qualidade e preservação do meio-ambiente, evitando a poluição ambiental e sonora;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS GABINETE DO PREFEITO

XIII - garantir a democratização do acesso à informação e da tomada de decisões no âmbito do sistema de mobilidade urbana;

XIV - realocação dos espaços viários para pessoas;

XV - estimular a diversidade do uso do solo e de estratos sociais no espaço urbano;

XVI - otimizar a densidade dos espaços urbanos em consonância com a oferta do sistema de transporte público.

Art. 5º A Política Municipal de Mobilidade Urbana possui os seguintes 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;

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

CAPÍTULO III DOS PROGRAMAS E PROJETOS DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA

Art. 6º O Plano de Mobilidade Urbana do Município de Parauapebas é o instrumento de planejamento e efetivação de mobilidade urbana municipal, sendo constituído nos seguintes programas:

I - promoção da infraestrutura adequada para incentivo aos deslocamentos por transporte ativo;

II - reestruturação e qualificação do sistema de transporte público coletivo, garantindo sua integração com outros modos de transporte;

III - promoção de medidas de gestão da demanda de viagens;

IV - adequação da infraestrutura de circulação viária, promovendo deslocamentos seguros, confortáveis e de qualidade;

V - promoção da participação popular e a conscientização sobre temas relacionados à mobilidade urbana por meio da comunicação efetiva com a população;

VI - garantia de condições adequadas para o planejamento, gestão, monitoramento e avaliação do sistema de mobilidade urbana;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS GABINETE DO PREFEITO

VII - alterações viárias.

Seção I

Promoção da Infraestrutura Adequada para Incentivo aos Deslocamentos por Transporte Ativo

Art. 7º O programa de promoção da infraestrutura adequada para incentivo aos deslocamentos por transporte ativo possui as seguintes diretrizes estruturantes:

- I - aumentar a extensão e conectividade da rede cicloviária;
- II - adequar a rede cicloviária existente;
- III - elaborar, regulamentar e implementar o programa de padronização de calçadas em todo o território urbano;
- IV - implantar zonas de priorização aos modos ativos na rua do comércio, rua JK e no entorno da Praça Mahatma Gandhi, bem como em outros locais que forem identificados pelo Conselho de Mobilidade Urbana;
- V - implantar o sistema de aluguel de bicicletas.

Seção II

Reestruturação e Qualificação do Sistema de Transporte Público Coletivo, garantindo sua integração com outros modos de transporte

Art. 8º O programa para reestruturação e qualificação do sistema de transporte público coletivo, garantindo sua integração com outros modos de transporte possui as seguintes diretrizes estruturantes:

- I - implantação dos terminais de integração física do transporte público;
- II - reestruturação do sistema de transporte público em um sistema tronco-alimentador;
- III - ampliação do atendimento da rede de transporte coletivo em áreas com pouca oferta e nos principais serviços e equipamentos públicos do município;
- IV - implantação de faixas preferenciais e corredores exclusivos de ônibus;
- V - implantação de sistema de informações ao usuário;
- VI - implantação de sistema de integração tarifária, com adoção de um “Cartão Eletrônico”;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS GABINETE DO PREFEITO

VII - garantia da existência, padronização e acessibilidade das paradas de ônibus e abrigos;

VIII - renovação e qualificação da frota de veículos do sistema de transporte público, com adoção de veículos que garantam a acessibilidade e o conforto dos usuários;

IX - buscar fontes de receitas acessórias e revisar a política tarifária do sistema de transporte público;

X - criar linhas expressas de transporte entre terminais urbanos e terminais intermunicipais rodoviário, ferroviário e aerooviário;

XI - avaliar a implementação de um sistema de transporte coletivo de média ou alta capacidade;

XII - avaliar soluções de melhoria de conectividade com o aeroporto e o terminal ferroviário.

Seção III Promoção de Medidas de Gestão da Demanda de Viagens

Art. 9º O programa de promoção de medidas de gestão da demanda de viagens possui as seguintes diretrizes estruturantes:

I - promoção de incentivos para a implantação de infraestrutura de apoio à ciclistas;

II - implantação do sistema de gerenciamento de estacionamentos;

III - disciplinar a circulação e o estacionamento de veículos de carga;

IV - regulamentar a implantação de Polos Geradores de Tráfego – PGV;

V - regulamentar o transporte remunerado privado individual quanto aos serviços prestados por este modo;

VI - alinhar a estratégia de desenvolvimento urbano com os princípios do Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável – DOTS.

Seção IV Adequação da Infraestrutura de Circulação Viária, promovendo deslocamentos seguros, confortáveis e de qualidade.

Art. 10. O programa de adequação da infraestrutura de circulação viária, promovendo deslocamentos seguros, confortáveis e de qualidade possui as seguintes diretrizes estruturantes:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS GABINETE DO PREFEITO

I - garantir a qualidade das vias por meio da elaboração e aplicação do Guia de Pavimentação;

II - adequação da infraestrutura e operação dos controles de interseções críticas;

III - implantação de medidas de moderação de tráfego, incluindo a adoção de zonas de 30 (trinta) quilômetros por hora;

IV - implantação de medidas de segurança viária, incluindo as ações propostas pelo Plano de Investimentos para Vias Mais Seguras do *International Road Assessment Programme* (iRAP);

V - avaliar a implementação do contorno viário para trânsito rápido e circulação de cargas no Município.

Seção V

Promoção da participação popular e a conscientização sobre temas relacionados à mobilidade urbana por meio da comunicação efetiva com a população

Art. 11. O programa de promoção da participação popular e a conscientização sobre temas relacionados à mobilidade urbana por meio da comunicação efetiva com a população possui as seguintes diretrizes estruturantes:

I - fortalecimento das campanhas educativas, com promoção de oficinas, minicursos, palestras e cartilhas sobre educação no trânsito e mobilidade urbana sustentável;

II - elaboração e implementação de comunicação e de avaliação da satisfação da população;

III - manutenção do Conselho de Mobilidade Urbana, garantindo a participação democrática dos atores envolvidos.

Seção VI

Garantia de condições adequadas para o planejamento, gestão, monitoramento e avaliação do sistema de mobilidade urbana

Art. 12. O programa de garantia de condições adequadas para o planejamento, gestão, monitoramento e avaliação do sistema de mobilidade urbana possui as seguintes diretrizes estruturantes:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS GABINETE DO PREFEITO

I - capacitação contínua da equipe técnica responsável pelo planejamento, gestão, monitoramento e avaliação do sistema de mobilidade urbana;

II - realizar a coleta periódica de informações sobre a existência e condições das infraestruturas dos diversos modos de transporte;

III - criação do Fundo Municipal de Mobilidade Urbana;

IV - criação da rotina periódica de monitoramento e avaliação do sistema de mobilidade urbana, de forma a embasar as tomadas de decisão.

Seção VII Alterações Viárias

Art. 13. O programa de alterações viárias tem as seguintes diretrizes estruturantes:

I - aumentar a conectividade viária por meio de abertura de vias;

II - implantação do contorno viário para tráfego rápido de veículos e circulação de cargas;

III - adequação da hierarquia viária;

IV - municipalização dos trechos das rodovias estaduais PA-275 e PA-160, dentro do perímetro urbano;

V - adoção do conceito de ruas completas nas Rodovias PA-275, PA-160 e Rodovia Municipal Faruk Salmen;

VI - adequação das interseções críticas identificadas no Plano de Mobilidade Urbana;

VII - seguir as orientações gerais para implantação de alterações viárias em interseções conforme previsto no Plano de Mobilidade Urbana.

CAPÍTULO IV DO CONSELHO MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA

Art.14. Fica criado o Conselho Municipal de Mobilidade Urbana, órgão consultivo, deliberativo e fiscalizador quanto ao Plano Municipal de Mobilidade Urbana no âmbito de suas competências.

Art. 15. São atribuições do Conselho Municipal de Mobilidade Urbana:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS GABINETE DO PREFEITO

I - acompanhar e fiscalizar a execução do desenvolvimento de programas e projetos do Estudo do Plano de Mobilidade Urbana, inclusive quanto aos prazos previstos e indicadores e metas estabelecidas;

II - acompanhar a implementação do Plano de Mobilidade Urbana e sua revisão, devendo reunir-se pelo menos duas vezes por ano, com fim específico de monitoramento das ações do plano;

III - opinar sobre questões de uso do solo relacionadas com a mobilidade urbana e rural;

IV - eleger, entre seus membros, o Presidente e Vice-Presidente do Conselho Municipal de Mobilidade Urbana;

V - dar encaminhamento às deliberações das consultas e audiências públicas relacionadas ao Plano de Mobilidade Urbana;

VI - receber e requisitar informações dos órgãos públicos para o desempenho de suas atividades.

Art. 16. O Conselho Municipal de Mobilidade Urbana é composto pelos seguintes membros:

I - 01 (um) representante do Gabinete do Prefeito;

II - 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Segurança Institucional e Defesa do Cidadão;

III - 01 (um) representante do Departamento Municipal de Trânsito e Transporte;

IV - 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Obras;

V - 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos;

VI - 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente;

VII - 01 (um) representante da Secretaria Especial de Governo;

VIII - 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Turismo;

IX - 01 (um) representante do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura.

Parágrafo único. O presidente do Conselho Municipal de Mobilidade Urbana será eleito para um mandato de 2 (dois) anos, por voto da maioria simples de seus membros.

Art. 17. Os membros do Conselho Municipal de Mobilidade Urbana serão designados por decreto do Chefe do Poder Executivo, os quais exercerão as suas funções de forma gratuita.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS GABINETE DO PREFEITO

Parágrafo único. O Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura deverá indicar o seu representante ao Gabinete do Prefeito antes da designação de que trata o *caput* deste artigo.

Art. 18. O suporte técnico e administrativo necessário ao funcionamento do Conselho Municipal de Mobilidade Urbana será fornecido pela Secretaria Municipal de Segurança e Defesa do Cidadão – SEMSI.

CAPÍTULO V DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 19. Consideram-se prazo imediato as ações desenvolvidas entre 1 (um) e 2 (dois) anos, curto prazo, as ações desenvolvidas até 5 (cinco) anos, médio prazo, as ações desenvolvidas até 10 (dez) anos, e longo prazo, as ações desenvolvidas até 15 (quinze) anos, a contar da data da publicação desta Lei.

Art. 20. A revisão periódica do Plano de Mobilidade Urbana do Município de Parauapebas ocorrerá a cada 10 (dez) anos, a contar da publicação desta Lei, e deverá contemplar:

I - análise da situação do sistema municipal de mobilidade urbana em relação aos modos, aos serviços e a infraestrutura de transporte no território do Município, à luz dos objetivos estratégicos estabelecidos, incluindo a avaliação do progresso dos indicadores de desempenho;

II - avaliação de tendências do sistema de mobilidade urbana, por meio da construção de cenários que deverão considerar horizontes de prazo imediato, curto, médio e longo.

Art. 21. Lei específica disporá sobre a criação do Fundo Municipal de Mobilidade Urbana.

Art. 22. Compete à Coordenadoria de Projetos Especiais, Captação de Recursos e Gestão de Convênios da Prefeitura Municipal de Parauapebas informar à Secretaria Nacional de Mobilidade e Serviços Urbanos, do Ministério do Desenvolvimento Regional, a aprovação da presente Lei, para fins de cumprimento do disposto no §7º do art. 24 da Lei Federal nº 12.587/2012.

Art. 23. É parte integrante desta Lei, o seu Anexo Único, no qual consta o Relatório Final do Plano de Mobilidade Urbana elaborado pela Fundação de Estudos e Pesquisas Socioeconômicas – FEPSE.

Art. 24. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Parauapebas, 21 de junho de 2023.

DARCI JOSÉ LERMEN
Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS GABINETE DO PREFEITO

JUSTIFICATIVA AO PROJETO DE LEI N° ____/2023

Exmo. Senhor Presidente, e demais Vereadores (as),

Com os cordiais cumprimentos, submeto a apreciação desta Egrégia Casa de Leis o presente Projeto de Lei que versa sobre a instituição do Plano Municipal de Mobilidade Urbana, e estabelece as diretrizes para o acompanhamento e o monitoramento de sua implantação, avaliação e revisão periódica.

O Plano de Mobilidade Urbana é o instrumento de efetivação da Política Nacional de Mobilidade Urbana, a qual é o instrumento da política de desenvolvimento urbano com o objetivo de contribuir com o acesso universal à cidade previsto no art. 182 da Constituição Federal.

Os Municípios com mais de 20.000 (vinte mil) habitantes são obrigados a elaborar e a aprovar Plano de Mobilidade Urbana, conforme disposição do inciso I, §1º, art. 24 da Lei Federal nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012.

Ademais, o referido Plano deve ser elaborado e aprovado até 12 de abril de 2023, para Municípios com até 250.000 (duzentos e cinquenta mil) habitantes, sendo que o descumprimento desse prazo ocasionará o bloqueio de recebimento de verbas federais destinadas à mobilidade urbana.

Pelo exposto, solicitamos manifestação favorável desta Egrégia Casa de Leis, acerca da importância do projeto de Lei apresentado, após as análises das comissões legislativas pertinentes e aprovação pelo Plenário da Câmara Municipal de Parauapebas, de acordo com o Regimento Interno desse Parlamento e com a Lei Orgânica Municipal de Parauapebas.

DARCI JOSÉ LERMEN
Prefeito Municipal

RELATÓRIO FINAL DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA

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

MARÇO/2022



PREFEITURA DE
PARAUAPEBAS
Aqui tem força. Aqui tem trabalho

semsi
Secretaria Municipal
de Segurança
Institucional e
Defesa do Cidadão

FEPESE
Fundação de Estudos e Pesquisas Socioeconômicos

FICHA TÉCNICA



PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS (PMP)

Prefeito de Parauapebas

Darci Lermen

Presidente da Câmara Municipal de Vereadores

Ivanaldo Braz

Secretário Municipal de Segurança Institucional e de Defesa do Cidadão (SEMSI)

Denis Assunção

Secretaria Adjunta - SEMSI

Eliane Andrade

Diretora de Planejamento - SEMSI

Maquivalda Barros

Coordenação de Engenharia - SEMSI

Taynara Souza

Auxiliar Administrativo - SEMSI

Hugo Alves

FUNDAÇÃO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOCIOECONÔMICOS (FEPESE)

Coordenador de Projetos - FEPESE

Rodolfo Carlos Nicolazzi Philippi

Equipe Técnica

Camila Belleza Maciel Barreto

Edésio Elias Lopes

Fernanda Beckhauser Mallon

Guilherme Furtado Carvalho

Júlia Calvaitis Padilha

Marcus Vinicius Bezerra Inácio Britez

Tiago Augusto Pianezzer

Victor Marques Caldeira

Apoio Técnico

Carlos Eduardo Kuchnir

Jorge Lucas Dias Alonso Soler

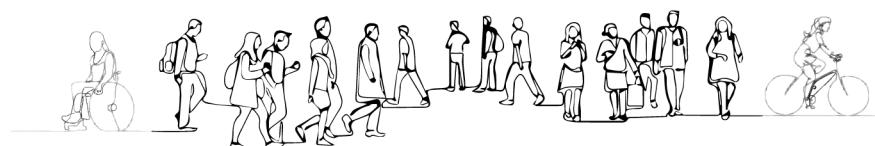
Luiz Fernando Farias

Nathália Júlia Moura

Sisto Faraco Junior

Victor Brigo Speroni

Violeta de Senna Aranda



APRESENTAÇÃO



O padrão de mobilidade urbana nas cidades brasileiras vem se modificando ao longo das últimas décadas, de forma que atualmente evidenciam um cenário de priorização dos modos individuais motorizados, onde boa parte do espaço viário é destinado ao uso desses modos, os quais são realizados ou desejados pela maioria da população em seu cotidiano.

As consequências desse cenário têm se demonstrado prejudiciais em diversos âmbitos. Isso porque os modos individuais motorizados requerem mais espaço por pessoa para o deslocamento, além de emitirem maior quantidade de gases poluentes, ruídos sonoros, de serem inacessíveis para uma parte da população e possibilitarem o espraiamento urbano das cidades.

Essa combinação cria um modelo de cidade em que os modos ativos e coletivos apresentam diversas desvantagens competitivas com os automóveis e motocicletas, alimentando um ciclo vicioso que reduz a qualidade de vida e da mobilidade urbana.

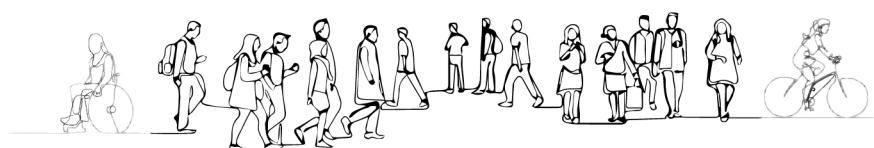
O Plano de Mobilidade Urbana de Parauapebas/PA (PMU) tem como objetivo analisar o padrão de mobilidade urbana existente no município, a fim de propor orientações estratégicas e medidas operacionais para reverter esse ciclo, considerando um horizonte temporal máximo de quinze anos. Além disso, também são propostos parâmetros para monitoramento e avaliação contínuos do sistema de mobilidade urbana que visam garantir que a melhoria de sua qualidade se concretize e se mantenha ao longo do tempo.

Para isso, o PMU foi composto por nove produtos. Eles contêm a descrição detalhada dos procedimentos realizados e resultados obtidos ao longo de seu desenvolvimento, e de um produto final que consolida todas as informações construídas, dado pelo presente documento, denominado Produto 9.1 (Relatório Final do Plano de Mobilidade).

O Produto 5.1 (Relatório da Pesquisa Domiciliar de Origem/Destino) e o Produto 6.1 (Relatório da Pesquisa de Campo) apresentam os critérios e procedimentos aplicados nas pesquisas de campo realizadas e os resultados obtidos nessas atividades.

O Produto 6.2 (Relatório do Levantamento de Dados) expõe os dados secundários obtidos, e suas respectivas fontes, a fim de caracterizar os sistemas de transporte e a região de Parauapebas.

O Produto 7.1 (Diagnóstico da Região) e o Produto 7.2 (Diagnóstico dos Sistemas de Transporte) apresentam as análises realizadas acerca das in-



formações levantadas, delineando o padrão de mobilidade urbana atual no município. Essas análises incluem a caracterização socioeconômica, física e geopolítica de Parauapebas, assim como das viagens realizadas pela população, e da operação e da infraestrutura dos modos de transporte disponíveis no município.

O Produto 8.1 (Relatório de Prognóstico, Estratégias e Propostas) detalha as diretrizes orientadoras, objetivos e ações propostas para a qualificação do sistema de mobilidade urbana, e os indicadores de monitoramento e metas para sua avaliação ao longo dos horizontes temporais considerados. Também são apresentados os resultados das projeções para três cenários futuros que consideram diferentes desdobramentos para a implantação do PMU: pessimista, tendencial e otimista.

O Produto 7.3 (Relatório de Audiência Pública I) e o Produto 8.2 (Relatório de Audiência Pública II) apresentam os procedimentos, materiais utilizados e resultados da realização das audiências públicas para apresentação e coleta de contribuições da população acerca dos principais resultados obtidos com o diagnóstico, prognóstico, orientações estratégicas e das propostas para a mobilidade urbana do município.

O Produto 9.2 (Relatório de Estudos de Tráfego) consolida as informações apresentadas em relação à circulação viária, e detalha as alterações viárias propostas em algumas interseções críticas identificadas. Os resultados na operação das vias antes e depois da implantação do PMU, incluindo as alterações viárias, são apresentados para os cenários futuros ao longo do horizonte temporal considerado.

Por fim, o Termo de Referência para elaboração da Minuta do Projeto de Lei para aprovação do Plano de Mobilidade Urbana de Parauapebas/PA é apresentado como um documento em separado, o qual visa orientar a descrição dos critérios e principais informações que devem compor o supracitado Projeto de Lei.



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 autonomia a todos 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

Pedestre

Qualquer pessoa que se desloque a pé, em pelos menos parte de sua jornada, fazendo uso ou não de elementos auxiliares ou empurrando carrinho de bebê

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

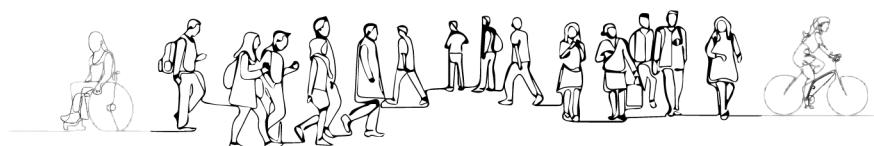
Conjunto dos modos e serviços de transporte público e privado utilizados para o deslocamento de pessoas e cargas nas cidades integrantes da Política Nacional de Mobilidade Urbana

Transporte público coletivo

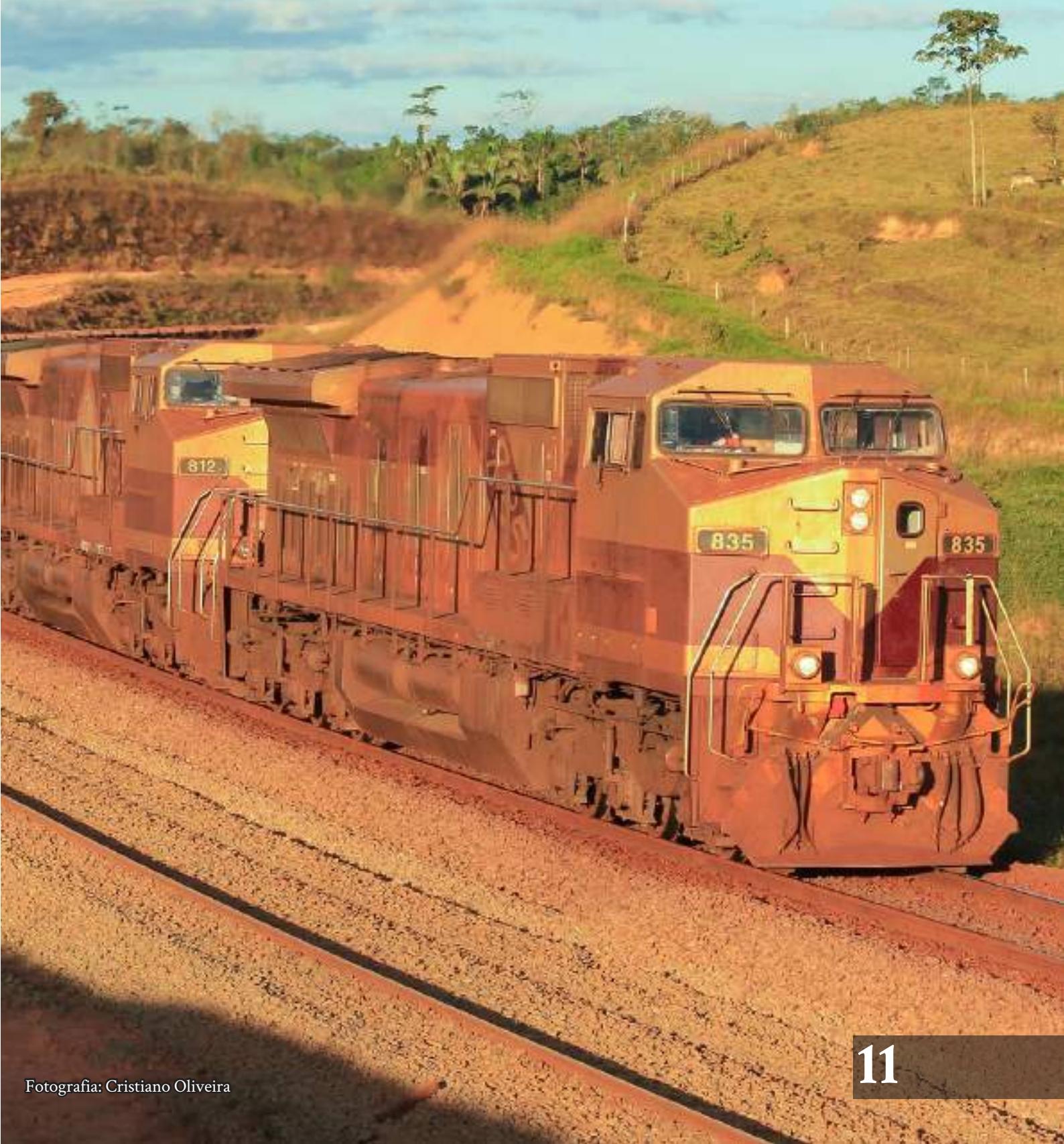
Serviço público de transporte de passageiros acessível a toda a população mediante pagamento individualizado, com itinerários e preços fixados pelo poder público

Via

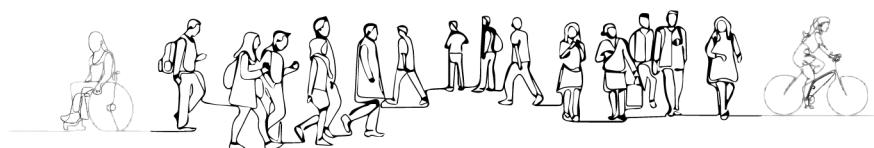
Superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e canteiro central



SUMÁRIO



APRESENTAÇÃO	5
DEFINIÇÃO DE TERMOS-CHAVE	9
1. INTRODUÇÃO	13
2. CONTEXTO ATUAL	15
2.1. O MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS	16
2.2. A MOBILIDADE URBANA	28
3. ANÁLISE DE CENÁRIOS FUTUROS	37
3.1. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO E DA FROTA DE VEÍCULOS	38
3.2. PROJEÇÃO DAS VIAGENS	39
4. ORIENTAÇÕES ESTRATÉGICAS E PROPOSTAS	45
4.1. DIRETRIZES ORIENTADORAS	47
4.2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E AÇÕES PROPOSTAS	47
4.3. ALTERAÇÕES VIÁRIAS PROPOSTAS	64
4.4. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE MOBILIDADE URBANA	85
5. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA iRAP	89
5.1. METODOLOGIA IRAP	90
5.2. CLASSIFICAÇÃO POR ESTRELAS	92
5.3. PLANO DE INVESTIMENTOS PARA VIAS MAIS SEGURAS (PIVMS)	95
5.4. CLASSIFICAÇÃO POR ESTRELAS APÓS IMPLEMENTAÇÃO DO PIVMS	97
5.5. ACESSO AOS RESULTADOS DO ViDA	98
REFERÊNCIAS	101
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	105
LISTA DE FIGURAS	107
LISTA DE QUADROS	111



1. INTRODUÇÃO



Com o desenrolar das transformações nos sistemas de mobilidade urbana e nas cidades, como um todo, diversas normativas e acordos foram estabelecidos, nos âmbitos internacionais, nacionais e locais, com o intuito de nortear o desenvolvimento de políticas, programas, planos e ações centradas no bem-estar e necessidade das pessoas.

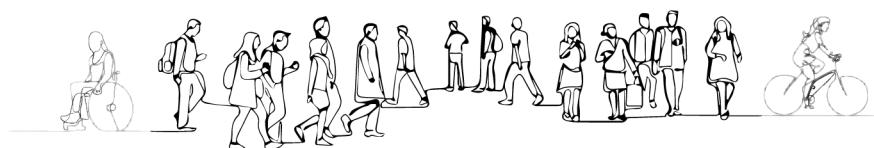
A concepção do Plano de Mobilidade Urbana de Parauapebas/PA (PMU) se ancorou nos objetivos do sistema de mobilidade urbana, estabelecidos no Art. 236 do Plano Diretor Municipal, disposto pela Lei Complementar nº 024, de 05 de janeiro de 2021, bem como nas diretrizes que orientam o desenvolvimento de programas, ações e investimentos nesse sistema, estabelecidas em seu Art. 237, e demais disposições nesse tema.

Todas as orientações estratégicas e propostas foram idealizadas de forma a atender aos princípios e diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), disposta pela Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012, e às disposições da Nova Agenda Urbana (Organização das Nações Unidas, ONU, 2017), principalmente no que diz respeito ao comprometimento em adotar abordagens de desenvolvimento urbano e territorial sustentáveis e integradas, centradas nas pessoas.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) também norteiam as proposições do PMU. Esses objetivos compõem a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015), dentre os quais é destacado o objetivo 11 (Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis), especialmente no que diz respeito a proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos.

Este documento, denominado Produto 9.1 (Relatório Final do Plano de Mobilidade), tem como objetivo unificar a apresentação dos principais pontos que nortearam o desenvolvimento do PMU. Sua estrutura segue a ordem das principais etapas realizadas ao longo desse processo. São elas:

- » contexto atual do município e da mobilidade urbana;
- » projeções do padrão de mobilidade nos cenários futuros;
- » orientações estratégicas e propostas para o sistema de mobilidade urbana;
- » metodologia iRAP para aprimoramento da segurança viária.



2. CONTEXTO ATUAL



As características físicas, socioeconômicas e geopolíticas do município de Parauapebas e as características da mobilidade urbana possuem relação íntima entre si, de forma que se constituem nos temas que subsidiam a elaboração do Plano de Mobilidade Urbana. A análise dessas informações permite a formulação de propostas que sejam compatíveis com a realidade a que estão submetidos os municíipes, assim como com seus respectivos desejos e necessidades.

Neste capítulo são apresentadas as principais informações disponíveis sobre as características do município de Parauapebas, em relação a seu aspecto físico, socioeconômico e a sua relação com as regiões a que pertence, imediata e intermediária. Também é apresentada a situação atual da mobilidade urbana no município, considerando a infraestrutura, oferta e demanda dos diversos modos de transporte disponíveis no município.

2.1. O MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS

O município de Parauapebas fica localizado no estado do Pará e, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), conta com uma área territorial total de 6.885,794 km².

A origem do município, de acordo com o Portal do município de Parauapebas¹, data do final da década de 60, quando pesquisadores descobriram a maior reserva mineral do mundo em Carajás, que até então fazia parte do município de Marabá.

O governo federal concedeu à mineradora Vale S.A (à época, a estatal Companhia Vale do Rio Doce) o direito de explorar minério de ferro, ouro e manganês no local. No ano de 1981, foi iniciada a implantação do Projeto “Ferro Carajás”. Em 1985, foi inaugurada a Estrada de Ferro Carajás, sendo que a partir daí o trem passou a trazer pessoas de todos os estados para a região.

Próximo à rodovia PA-275 começaram a surgir as construções das primeiras casas e barracas e, em 1988, a vila, por meio de plebiscito, tornou-se município.

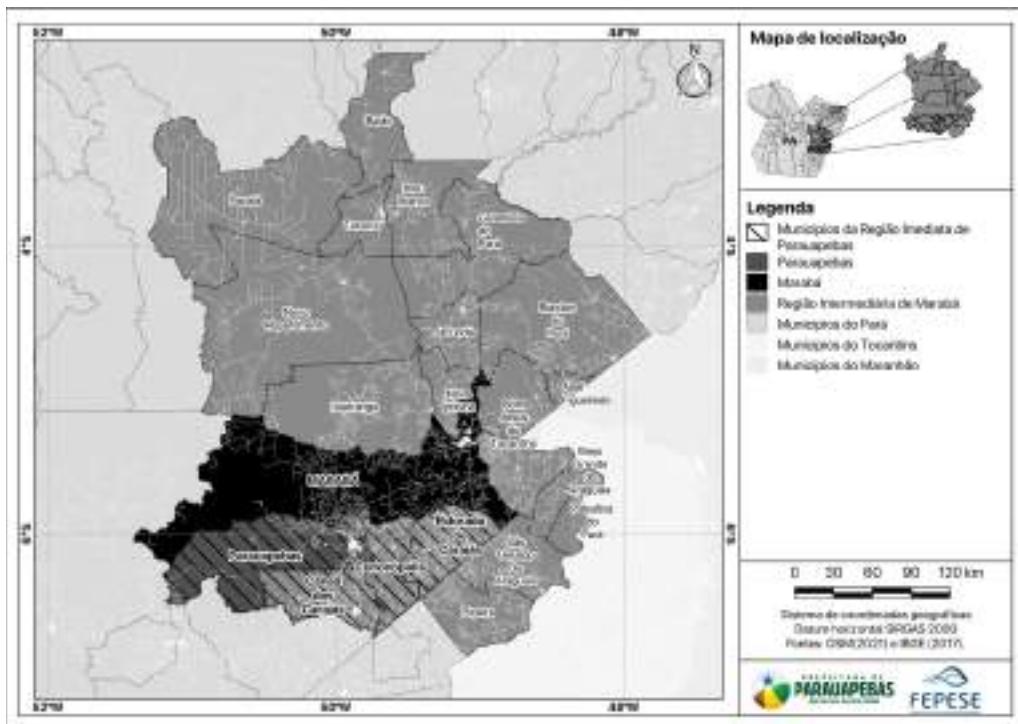
Atualmente, ele é considerado o principal município de sua região im-

1 Disponível em: <http://www.parauapebas.pa.gov.br/>. Acesso em: 17 ago. 2021.



diata, a qual, por esse motivo, também é denominada Parauapebas, segundo o modelo de divisão regional do país implantado pelo IBGE em 2017, como ilustra a Figura 1. Essa região imediata faz parte de uma das três regiões imediatas que compõem a região intermediária de Marabá.

Figura 1 – Localização de Parauapebas e municípios das respectivas regiões imediata e intermediária



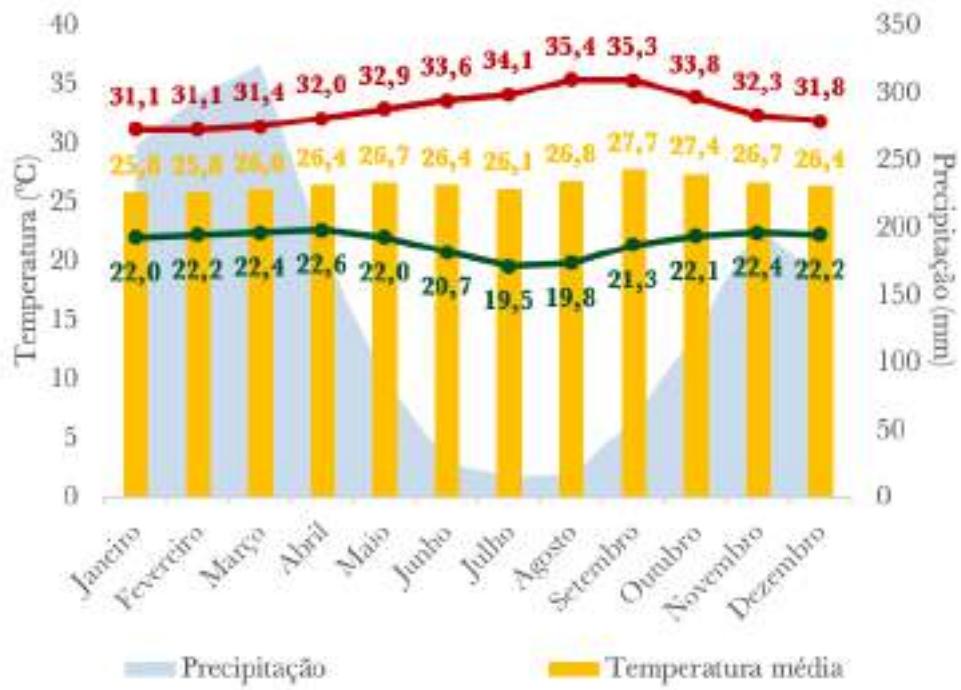
Fonte: Elaboração própria.

O município está localizado na Amazônia Legal, e possui variáveis climáticas relacionadas a essa localização. Sua precipitação média mensal, temperatura máxima média mensal, temperatura média compensada e a temperatura mínima média nos últimos dez anos foram levantadas por meio dos dados referentes às estações meteorológicas próximas do município, localizadas em Marabá, Araguaína e São Félix do Xingu.

Desse modo, a Figura 2 apresenta a média dessas informações nas estações meteorológicas identificadas, onde é possível observar que os meses de menor precipitação, são também os meses com maior amplitude térmica.



Figura 2 – Precipitação e variação de temperatura nos últimos dez anos



Fonte: Elaboração própria. Dados: INMET (2011-2021).

Além disso, Parauapebas se encontra na Serra dos Carajás, a maior província mineralógica do mundo. Nesse sentido, é possível observar as altas altitudes dentro do limite municipal de Parauapebas, onde está situada a Serra e respectivas jazidas de mineração. A Figura 3 apresenta os níveis altimétricos do município, com cota mínima de 132 metros, na área urbana, cota média de 300 metros, e máxima 891 metros, nas imediações da Serra dos Carajás.

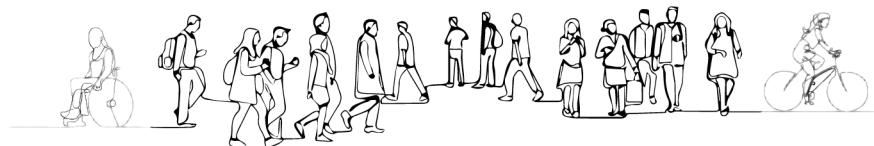
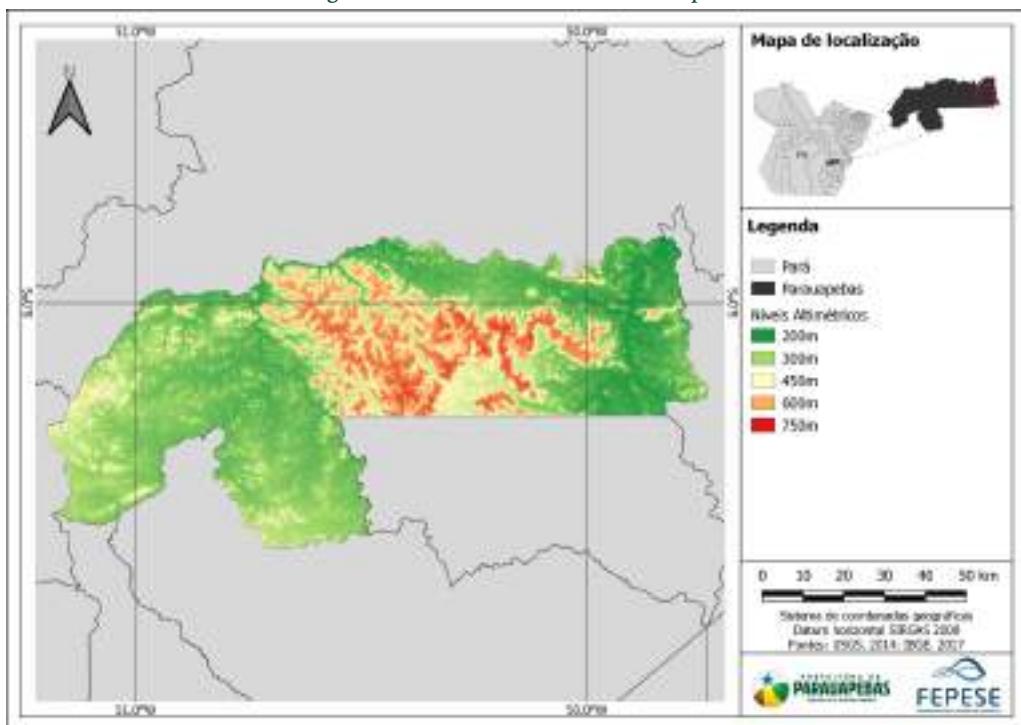


Figura 3 – Níveis altimétricos do município



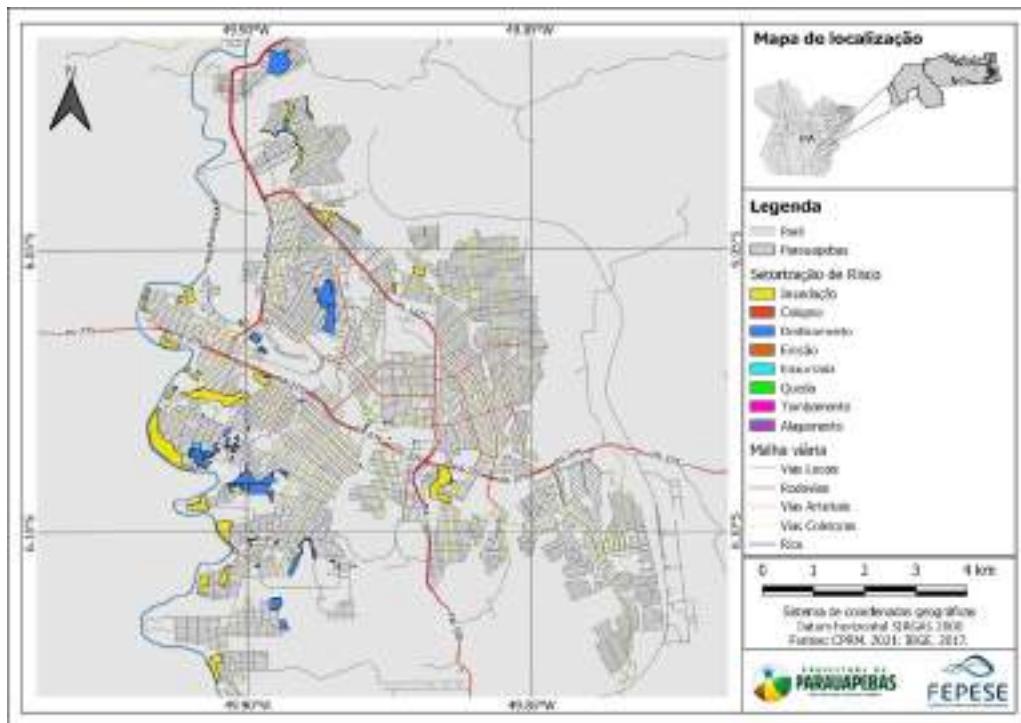
Fonte: Elaboração própria.

Apesar da área urbana do município não apresentar variações altimétricas pronunciadas, como ocorre na Serra dos Carajás, ainda é possível observar áreas de risco em encostas de morro, com ocorrência de colapso, deslizamento, entre outros.

A Figura 4 apresenta as áreas de risco no município, onde são categorizadas de acordo com o tipo de risco a que estão sujeitas. É possível notar, além das ocorrências de deslizamentos, riscos relacionados a inundações nas bordas do Rio Parauapebas, geralmente ocasionados nos períodos de chuva, devido ao avanço dos rios sobre as áreas urbanas.



Figura 4 – Áreas de risco identificadas no município



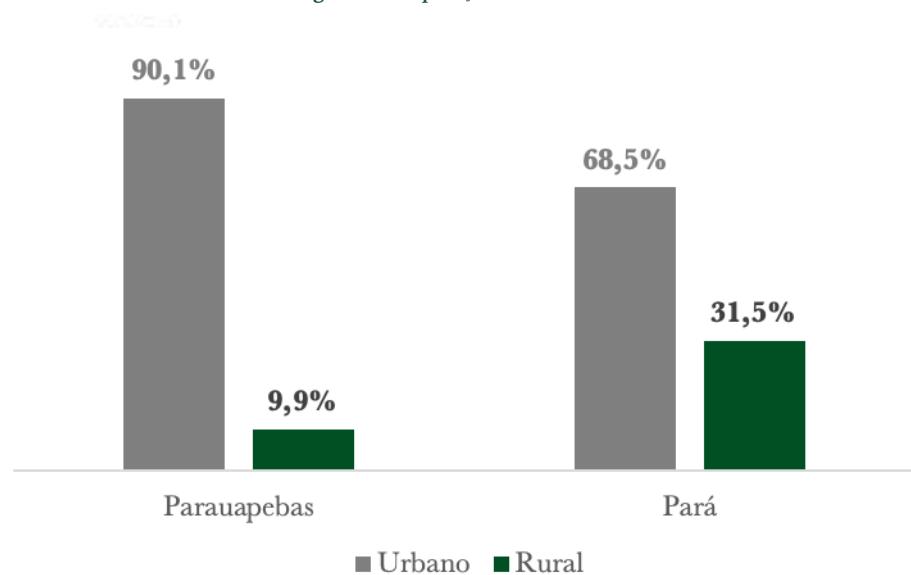
Fonte: Elaboração própria. Dados: CPRM (2021).

Em 2010, segundo o IBGE, o município contava com 138.690 habitantes, dos quais 90,1% residia em área urbana, e 9,9% residia em área rural.

A Figura 5 apresenta a comparação da porcentagem da população em áreas urbanas e rurais no município de Parauapebas e no estado do Pará, e a Figura 6 apresenta a evolução da população total do município, considerando os Censos de 1991, 2000 e 2010 e as estimativas de 2011 a 2020.

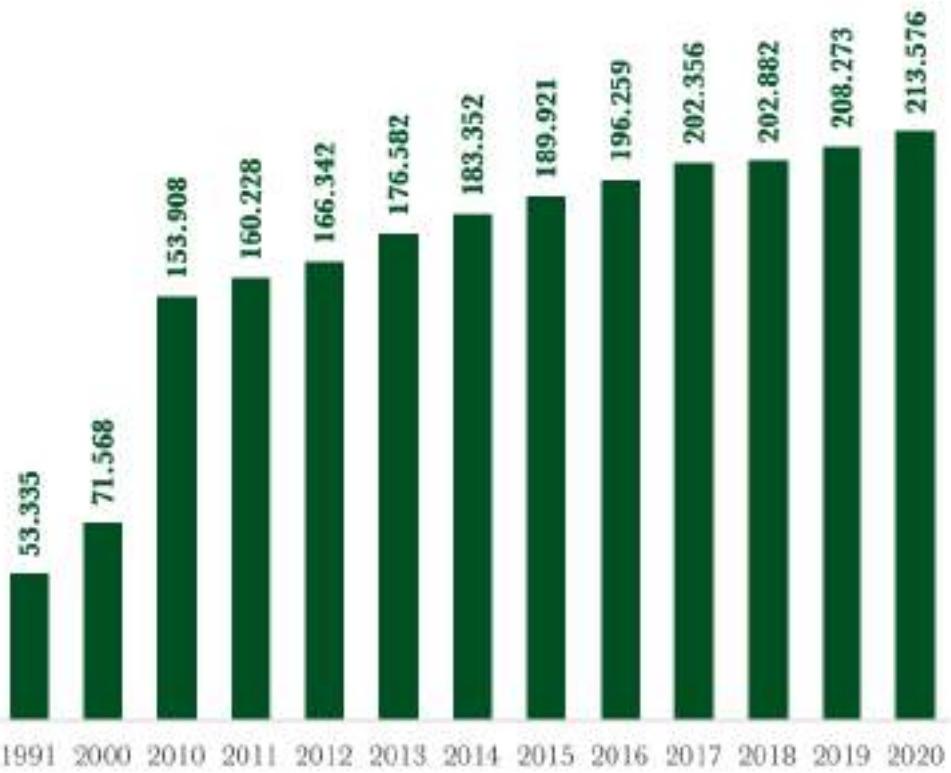


Figura 5 – População urbana e rural



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

Figura 6 - Evolução populacional

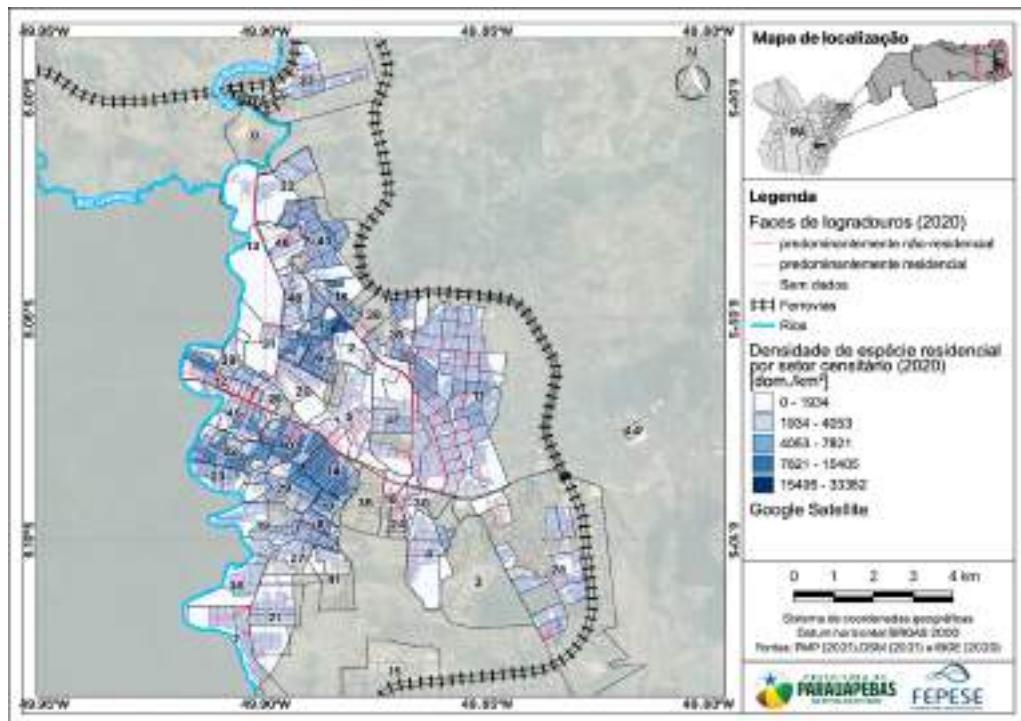


Fonte: Elaboração própria. Dados: IBGE (1991, 2000, 2010 e 2020).



Dada a predominância da residência em áreas urbanas, a densidade de domicílios por km² em 2020 nos setores censitários do IBGE é apresentada na Figura 7, em conjunto com a distribuição das faces de logradouro de acordo com seus respectivos tipos de ocupação do solo predominantes em relação aos bairros a que pertencem, cujas identificações numéricas utilizadas no mapa são apresentadas no Quadro 1.

Figura 7 – Densidade de domicílios e distribuição de faces de logradouros segundo o tipo de ocupação do solo



Quadro 1 – 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		



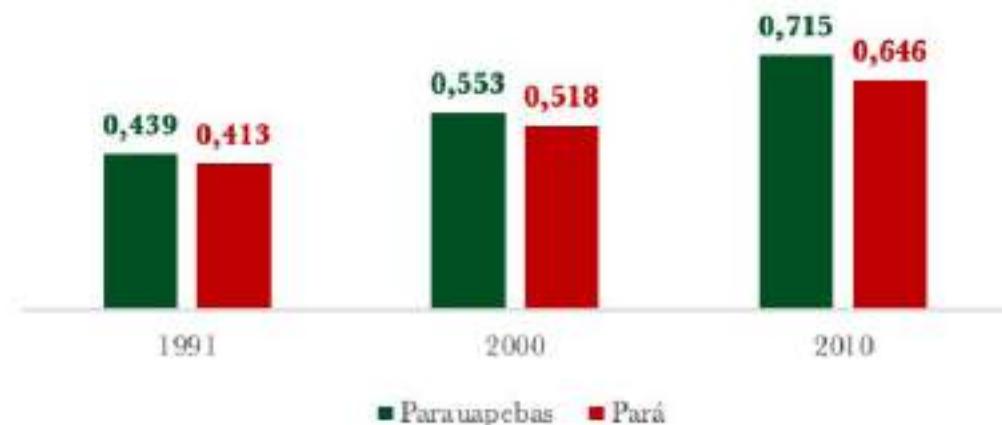
Nº	Bairros	Nº	Bairros	Nº	Bairros
13	Da FAP	32	Novo Viver		
14	Da Paz	33	Palmares I		
15	DICCO	34	Palmares II		
16	Esplanada	35	Paraiso		
17	Guanabara	36	Parque das Nações		
18	Habitar Feliz	37	Parque dos Carajás		
19	Jardim América	38	Polo Moveleiro		

Fonte: Elaboração própria.

Com o aumento contínuo da população residente no município, também houve evolução na qualidade de vida. Para avaliação desse quesito, é utilizado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), dado por uma medida composta de indicadores de longevidade, educação e renda.

Comparando a evolução do IDHM de Parauapebas com o estado do Pará entre os anos de 1991, 2000 e 2010, é possível perceber que ambos evoluíram gradativamente ao longo dos anos, conforme demonstra a Figura 8, sendo que Parauapebas possui índices de qualidade de vida superiores à média dos municípios paraenses.

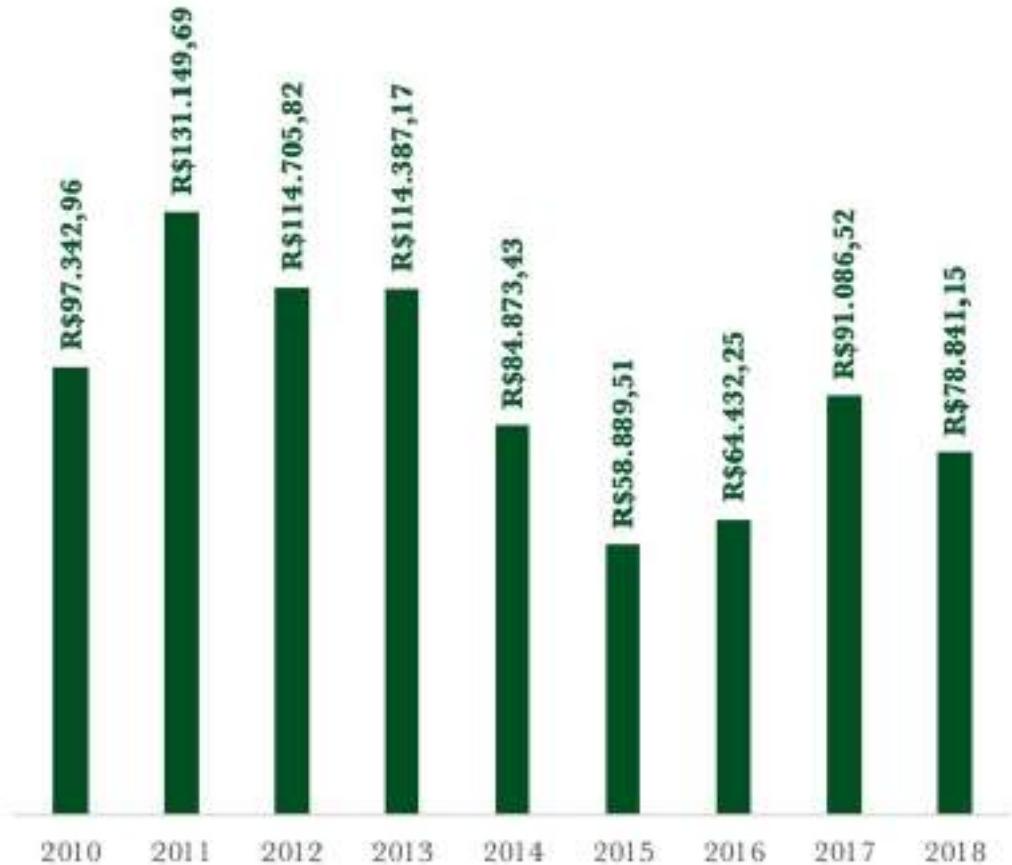
Figura 8 – Evolução do IDHm



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

O município de Parauapebas se destaca quanto a sua economia. Seu PIB representa o segundo maior do estado do Pará, atrás apenas da capital estadual Belém. A Figura 9 apresenta a evolução do PIB do município de Parauapebas, de 2010 a 2018, na qual é possível identificar uma alta variação ao longo dos anos.

Figura 9 – Evolução do PIB municipal

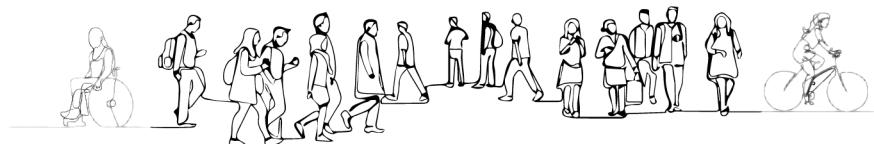


Fonte: Elaboração própria. Dados: IBGE (2018).

Esse indicador depende da produção de bens e serviços no município, a qual, segundo o IBGE (2010), tem como base principal a atividade minadora (cerca de 70% de participação no PIB), porém também conta com atividades de pecuária, agrícola, comércio e exportação. A atividade mineradora na cidade é desenvolvida principalmente na Mina de Ferro de Carajás, da empresa Vale.

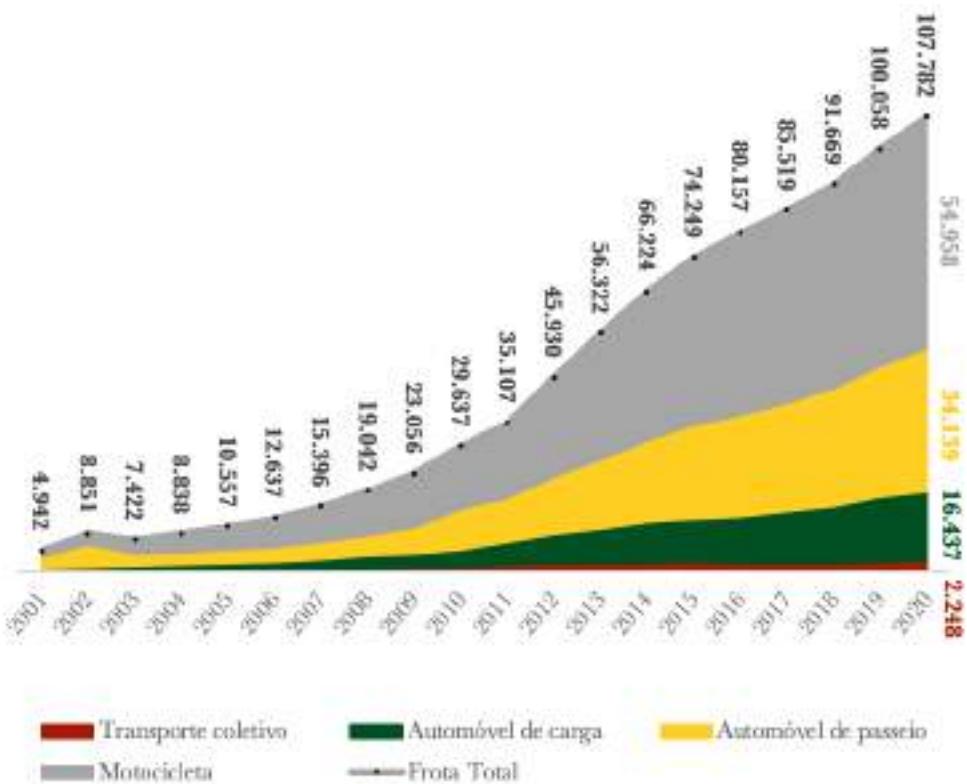
Dado o alto valor do PIB municipal, também é identificado o alto PIB per capita, igual a R\$ 110.604,10 (IBGE, 2019), e salário médio mensal igual a 2,8 salários mínimos no mesmo período. Esse valor é maior do que a média dos municípios paraenses, mas semelhante à média dos municípios brasileiros.

Com o aumento da população e o aumento da renda per capita, também é observado um aumento na frota veicular do município de Parauapebas. A evolução da quantidade de veículos registrados no município entre os anos de 2001 a 2020 é ilustrada na Figura 10, segundo dados do Departamento



Nacional de Trânsito (DENATRAN).

Figura 10 – Evolução da frota de veículos



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

Para a construção do gráfico da Figura 10, foram utilizados os seguintes agrupamentos de frota:

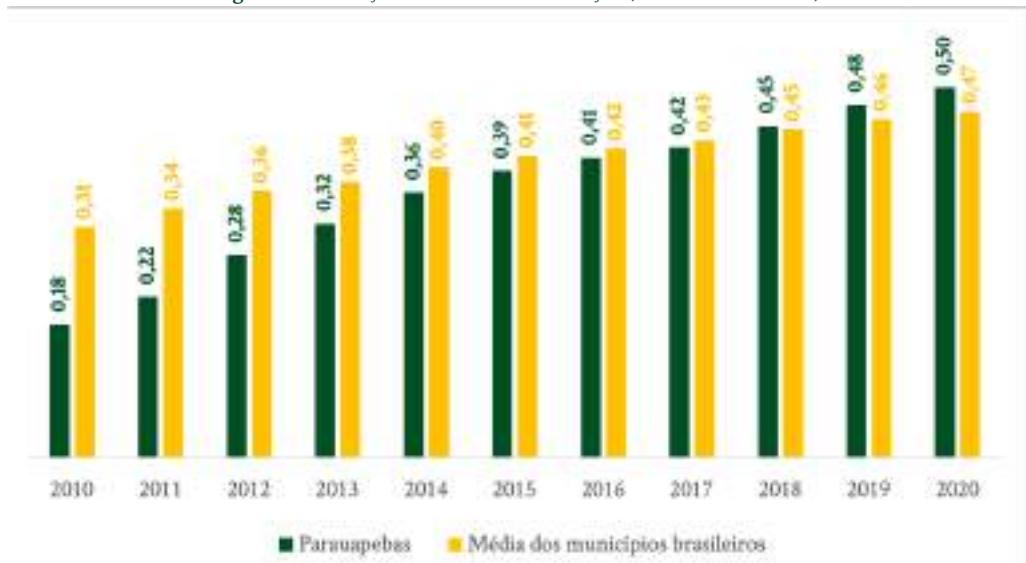
- » Transporte coletivo: Micro-ônibus e ônibus
- » Automóveis de Carga: Caminhão, caminhão trator, camionete, reboque, semirreboque e trator rodas
- » Automóveis de passeio: Automóvel, camioneta e veículo utilitário
- » Motocicletas: Ciclomotor, motocicleta, motoneta, sidecar e triciclo

Veículos como bonde, chassi plataforma, quadriciclo e trator de esteira foram desconsiderados, pois não apresentam frota em nenhum dos anos analisados.

Dentre os grupos de veículos considerados, é possível observar que o município apresenta uma frota de motocicletas com 20 mil veículos a mais do que a frota de automóveis de passeio, e representa 51% da frota total de veículos.

A relação entre essa frota e a população é avaliada por meio da taxa de motorização, dada pela quantidade de veículos por habitante. A evolução da taxa de motorização entre os anos de 2010 e 2019 é apresentada na Figura 11.

Figura 11 - Evolução da taxa de motorização (veículos/habitante)



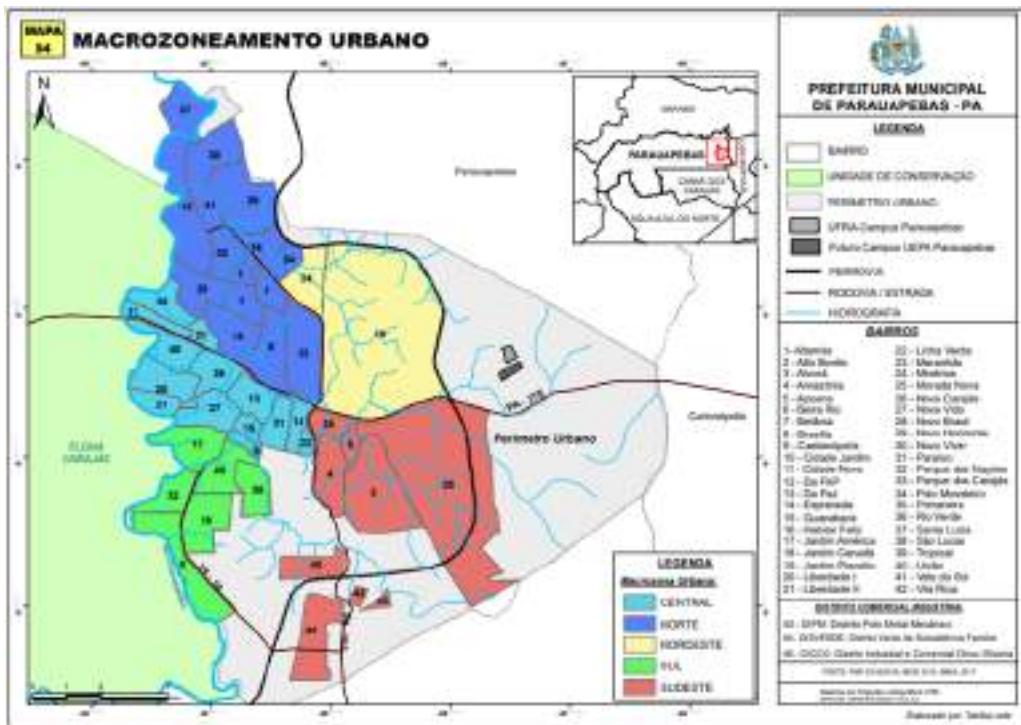
Fonte: Elaboração própria.

Em 2020, considerando o número de habitantes estimados em 213.576, o município contava com 0,50 veículos por habitante. Esse valor é considerado superior à média de municípios brasileiros, igual a 0,47 veículos por habitantes. Contudo, cabe ressaltar que até 2017, Parauapebas apresentava taxa de motorização inferior à média brasileira, se tornando superior apenas a partir de 2018.

A estruturação urbana possui relação íntima com a mobilidade urbana, e tipos de veículos utilizados para realização das viagens. O município de Parauapebas é caracterizado pela existência de três rodovias urbanas: as rodovias estaduais PA-275 (que conecta Parauapebas a Canaã dos Carajás) e PA-160 (que conecta Parauapebas a Curionópolis), e a rodovia municipal Faruk Salmen. Essas orientam a ocupação do município e servem como referência para a sua divisão em cinco regiões administrativas, como apresenta a Figura 12.



Figura 12 – Macrozoneamento urbano



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas (2021).

A zona central conta com predomínio residencial e concentração de comércio e serviços, conta com uma alta densidade de edificações e abrange alguns dos bairros com as maiores quantidades de viagens a pé e por bicicleta.

A zona nordeste é composta por bairros predominantemente residenciais, com concentração de atividades nas principais vias coletoras e tendo destaque para o bairro Cidade Jardim que é um dos únicos bairros do município a apresentar ciclovias em seu interior.

Já a zona sudeste tem predomínio de uso residencial, com arruamentos bem definidos, com potencial comercial em desenvolvimento, e presença de diversos Polos Geradores de Viagens (PGV).

Já a zona norte do município tem predomínio de uso misto e Zona Especial de Interesse Social (ZEIS), contendo núcleos comerciais distintos da zona central, onde são destacadas as condições precárias da infraestrutura de mobilidade em relação às vias de tráfego motorizado e às calçadas.

Por fim, a zona sul tem predomínio de uso residencial em processo de consolidação, a infraestrutura de mobilidade nessa região também possui condições precárias e não apresenta concentração de atividades não-residenciais.

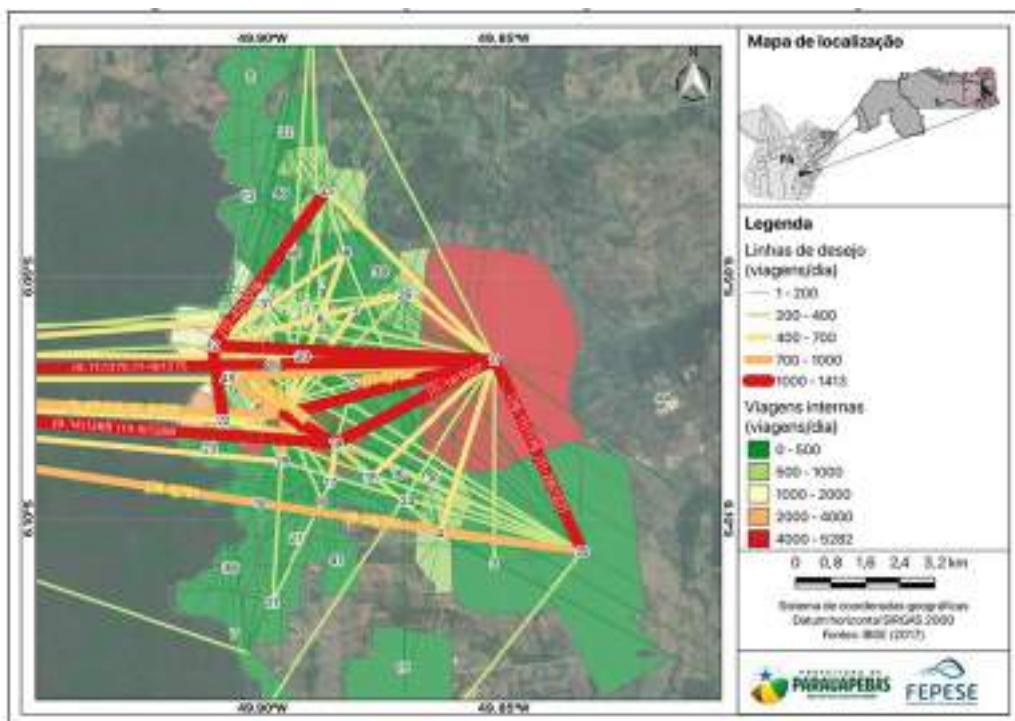


2.2. A MOBILIDADE URBANA

Uma compreensão ampla sobre a dinâmica dos deslocamentos na cidade de Parauapebas em conjunto com as características do município, revelou a dinâmica ineficiente da mobilidade urbana atual.

Um dos instrumentos utilizados para construção dessa compreensão é a Pesquisa Domiciliar de Origem e Destino (OD). Essa tem como resultado a quantificação de viagens realizadas diariamente entre as zonas de tráfego do município por meio de matrizes OD e mapas de linhas de desejo, como ilustra a Figura 13. Além disso, considera os modos de transporte utilizados, os motivos e as durações dessas viagens, assim como o perfil socioeconômico das pessoas que as realizam.

Figura 13 - Linhas de desejo de todas as viagens durante um dia útil típico



Fonte: Elaboração própria.

A ineficiência da mobilidade urbana pôde ser verificada nos resultados das durações médias das viagens e da divisão modal. A duração média das viagens no município é de cerca de 43 minutos, sendo que o transporte público coletivo realiza viagens quatro vezes mais demoradas, em média, que motocicletas e três vezes mais que automóveis próprios e serviços por aplicativo, conforme ilustra a Figura 14.

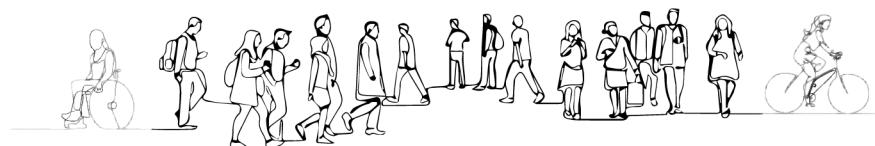
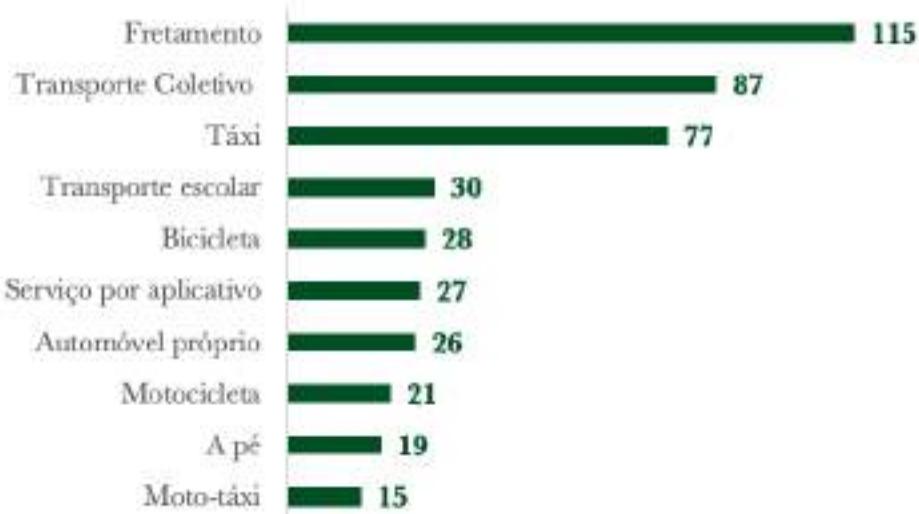


Figura 14 – Duração média das viagens, em minutos, por modo de transporte



Fonte: Elaboração própria.

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. O Quadro 2 apresenta os modos de transporte disponíveis em Parauapebas e seus respectivos grupos modais, quantidade e proporção de viagens realizadas em um dia.

Quadro 2 – 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%
	Transporte coletivo	26.022	16,9%
Público Coletivo	Transporte escolar	140	0,1%
	Ônibus intermunicipal	324	0,2%
Privado Coletivo	Fretamento	7.737	5,0%

Fonte: Elaboração própria.

Com isso, é possível observar que quase 50% das viagens são realizadas em modos individuais motorizados, o que reflete nos resultados dos levantamentos.

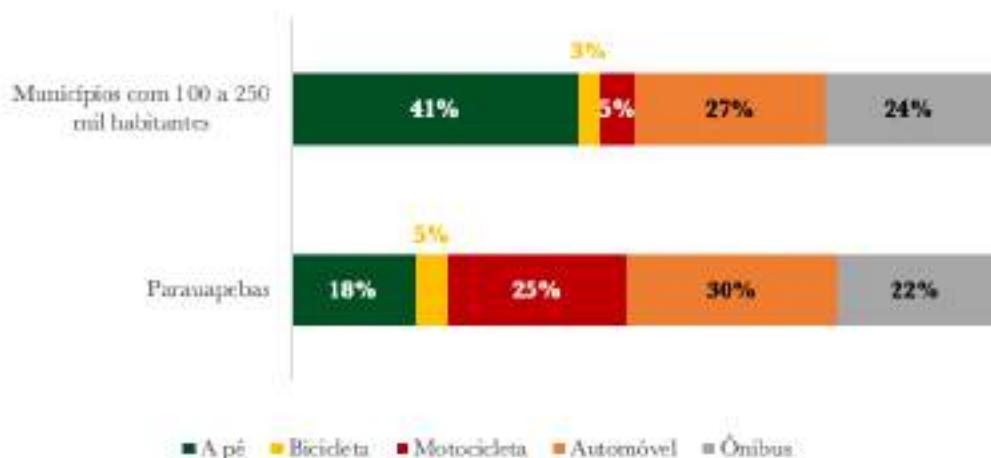


tamentos em campo, onde foi identificado que a infraestrutura para modos ativos e coletivos é insuficiente e, em maior parte, inadequada segundo padrões de qualidade.

A falta de infraestrutura e de adequação dessa a padrões de qualidade, e os elevados tempos médios contribuem para que os modos ativos e, principalmente, os modos coletivos não sejam vistos como atraentes para a população.

Nesse sentido, a Figura 15 apresenta a comparação entre a divisão modal de Parauapebas e outros municípios brasileiros do mesmo porte (ANTP, 2020), considerando as viagens realizadas a pé, por bicicleta, por motocicletas (própria e moto-táxi), por automóvel (próprio, táxi e serviço por aplicativo) e por ônibus (transporte público coletivo, escolar, intermunicipal e fretamento).

Figura 15 – Porcentagem das viagens realizadas por modo de transporte



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

A comparação apresentada permite identificar que a participação das bicicletas na realização das viagens é 2% maior em Parauapebas do que na média municipal. Além disso, a participação dos automóveis e ônibus é semelhante nos dois casos, ainda que caiba ressaltar que apenas 17% das viagens são realizadas por transporte público coletivo, sendo os 5% restantes realizados por fretamento), dentre as quais predominam o transporte para a empresa de mineração Vale S.A., com suas minas localizadas na Serra de Carajás e seu núcleo residencial e de serviços, no Núcleo Carajás.



A predominância da frota de motocicletas já denunciava a alta presença desse modo de transporte na matriz de viagens, que é corroborada pelos resultados da divisão modal. Parauapebas apresenta 20% a mais de viagens realizadas por motocicletas do que a média de municípios do mesmo porte.

Além disso, apresenta 23% a menos de viagens realizadas a pé, o que está relacionado tanto à falta de infraestrutura adequada para esse modo – sobretudo dadas as altas temperaturas encontradas no município –, quanto à ocupação espalhada do espaço urbano, orientada pelas rodovias urbanas, que geram demanda de viagens de maior extensão.

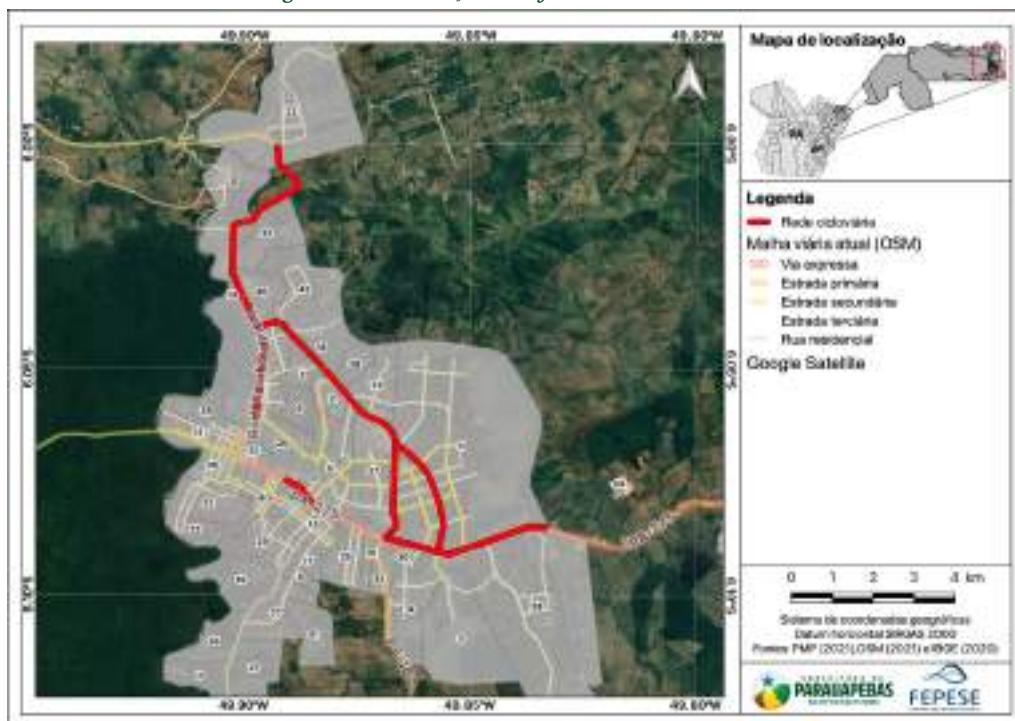
Essa configuração resulta em um aproveitamento ineficiente e inseguro do espaço urbano, onde mais de 50% das viagens são realizadas pelos automóveis, que ocupam cerca de 60 m² na via por pessoa – em oposição a 0,8 m² dos pedestres, 4,5 m² das bicicletas e 9,8 m² dos ônibus convencionais, segundo ITDP (2015) –, e pelas motocicletas, que representam os usuários mais vulneráveis e propensos a se envolver em sinistros de trânsito com outros veículos, pedestres e ciclistas.

Com isso, é observado um aumento na quantidade de congestionamentos e tempos médios de viagem, gerando maiores níveis de poluição atmosférica e sonora nas vias urbanas. Além disso, foi identificado um aumento na quantidade de sinistros de trânsito ao longo dos anos, principalmente a partir de 2019. A combinação desses fatores resulta em prejuízos para o ambiente natural e para a saúde e qualidade de vida da população.

Apesar da maior participação das bicicletas na divisão modal das viagens diárias em Parauapebas, o município conta com apenas 1,8% de extensão de sua malha viária com infraestrutura cicloviária, como mostra a Figura 16.



Figura 16 – Localização da infraestrutura cicloviária



Fonte: Elaboração própria.

Desses 1,8%, apenas o trecho da Av. dos Ipês não se encontra nas rodovias urbanas do município, consideradas como os principais corredores de transporte do município. Assim, mesmo que essa infraestrutura tenha sido identificada como inadequada na maior parte dos trechos analisados – com larguras insuficientes, falta de sinalização horizontal e vertical, e obstruções na pista –, sua localização corrobora para a alta utilização das bicicletas, uma vez que o traçado disponível contempla diversas rotas de desejo para a população.

O sistema de transporte público de passageiros (STPP) de Parauapebas realiza 7% de viagens a menos que média nacional, considerando que o fretamento realiza 5% das 22% de viagens de ônibus em Parauapebas. De forma geral, o STPP apresenta algumas desvantagens competitivas em relação aos demais modos.

O sistema é operado por três cooperativas, e é constituído por 11 linhas, que custam entre R\$ 4,00 e R\$8,00. A maioria delas são longas, com diversos desvios, elevados tempos de ciclo e tempos de viagem e inexistência de sistema amplo de integração operacional, física e tarifária.



Dentre os diversos indicadores analisados, ilustrados no Quadro 3, foi observada a elevada ocupação média das linhas, igual a F2 (que representa a superlotação dos veículos), e elevado tempo de ciclo no transporte público coletivo, igual a 121 minutos, em média.

Quadro 3 – Resumo dos indicadores de qualidade e produtividade do STPP

Ordem	Linha		IPK ²		Ocupação média ³		Tempo de Ciclo (min)
	Nome	Número	Dias Úteis	Semana	Dias Úteis	Semana	
1	-	A002	1,65	1,44	F1	D	175
2	UFRA	A005	1,79	1,68	D	D	87
3	-	C001	1,99	1,91	C	C	124
4	-	C002	1,55	1,45	F	C	134
5	-	IB001	3,32	2,78	F2	F2	126
6	-	IB003	2,78	2,41	F2	F2	114
7	-	T001	2,77	2,42	F2	F2	119
8	-	T002	1,55	1,43	D	C	109
9	Palmares II	-	0,77	0,67	F2	E	90
10	Palmares II - Complemento	-					36
11	Carajás	IB 006	0,96	0,87	F2	F2	80
		Total	1,87	1,67	F2	F2	121

Fonte: Elaboração própria.

Além disso, a frota é composta por 80 micro-ônibus, com idade média de 7,4 anos. 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.

Também apresenta baixo atendimento espacial e temporal em alguns locais, conforme ilustra a Figura 17. Nela, são apresentados buffers de 500 metros a partir do traçado dos itinerários das linhas (caráter espacial), representados de acordo com a frequência⁴ de viagens na hora-pico das linhas (caráter temporal).

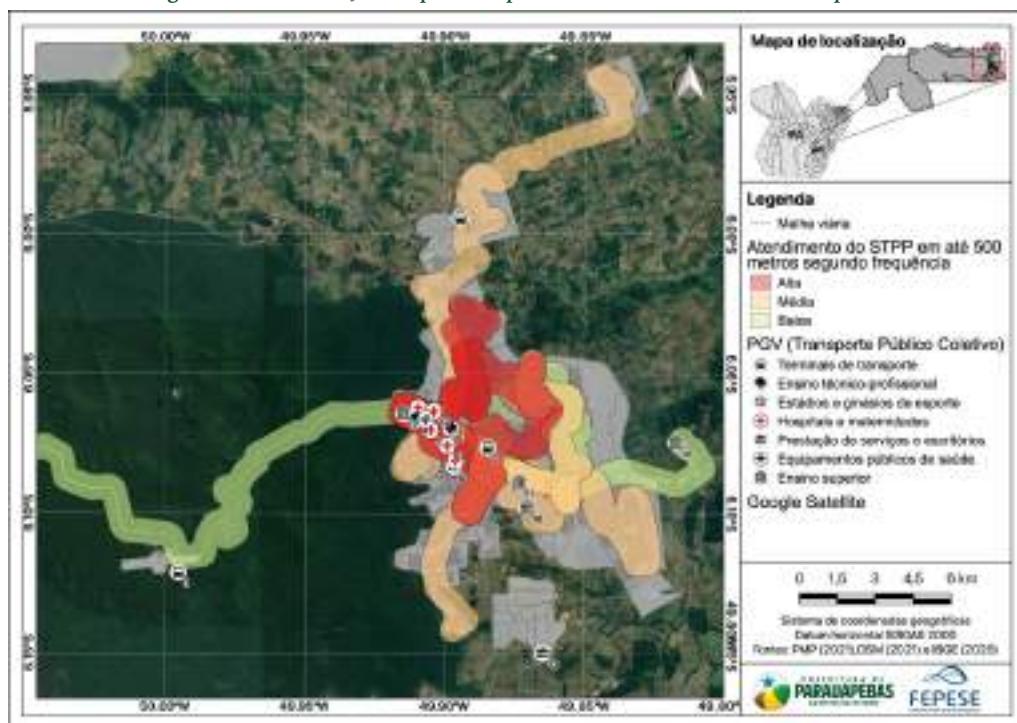
² Índice de Passageiros por km: mede a quantidade de passageiros transportados a cada quilômetro rodado.

³ Indicador expresso em passageiros/viagem: mede o grau geral de conforto oferecido ao passageiro, classificado de A (excelente) à F (ruim), F1 (péssimo) e F2 (Superlotado).

⁴ A frequência alta (vermelho) representa a realização de cinco viagens na hora-pico, a frequência média (amarelo), de três ou quatro, e a frequência baixa (verde), de uma ou duas.



Figura 17 – Distribuição temporal e espacial das linhas do STPP/Parauapebas



Fonte: Elaboração própria.

Dentre os demais modos coletivos, 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 as condições de operação do modo, uma vez que esse se encontra paralisado devido à pandemia de COVID-19.

Os transportes públicos individuais regulamentados em Parauapebas são o táxi e o moto-táxi, sendo que foram considerados em conjunto com o transporte remunerado privado individual, dado pelos serviços de transporte sob demanda por aplicativos ainda não regulamentados no município.

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.

A Figura 18 ilustra a localização das linhas do STPP e da rede cicloviária em relação às estações intermunicipais. Nela é possível observar que, apesar da proximidade entre elas, a infraestrutura de nenhum dos modos atende diretamente as estações intermunicipais. Assim, é necessária a utilização de um outro meio de transporte para cumprimento da extensão final das viagens.

Figura 18 – Localização das estações intermunicipais em relação às infraestruturas dos modos ativos e coletivos



Fonte: Elaboração própria.

Também 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.

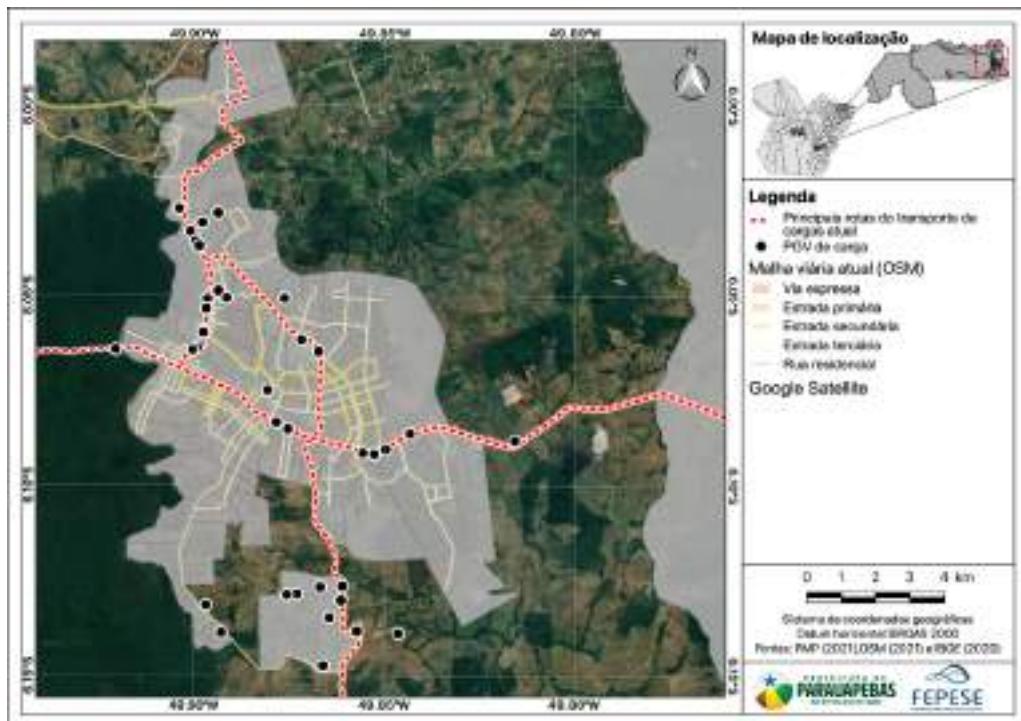
Os PGV de carga⁵ se concentram no entorno das rodovias urbanas, e as rotas utilizadas para realização desse transporte para outros municípios

5 Os PGV de carga representam os estabelecimentos, normalmente dados por indústrias ou grandes centros comerciais, que geram grande número de viagens realizadas com o intuito do transporte de cargas com origem/destino nesses estabelecimentos por meio de veículos especializados, normalmente de veículos pesados.



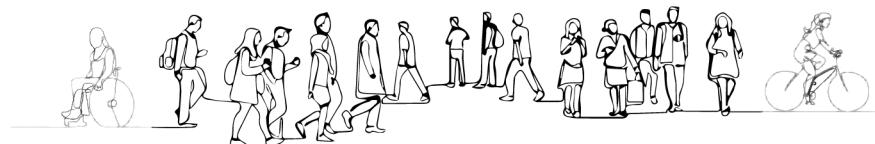
depende de trechos da PA-275, PA-160 e Rodovia Faruk Salmen na área urbana, como ilustra a Figura 19.

Figura 19 – Mapa de localização dos PGV de carga e principais rotas utilizadas



Fonte: Elaboração própria.

Ressalta-se que o tráfego intenso desse tipo de veículo pode causar impactos negativos na mobilidade urbana, causando percepção de insegurança em pedestres e ciclistas, aumentando a emissão de poluentes atmosféricos na área urbana, 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.



3. ANÁLISE DE CENÁRIOS FUTUROS



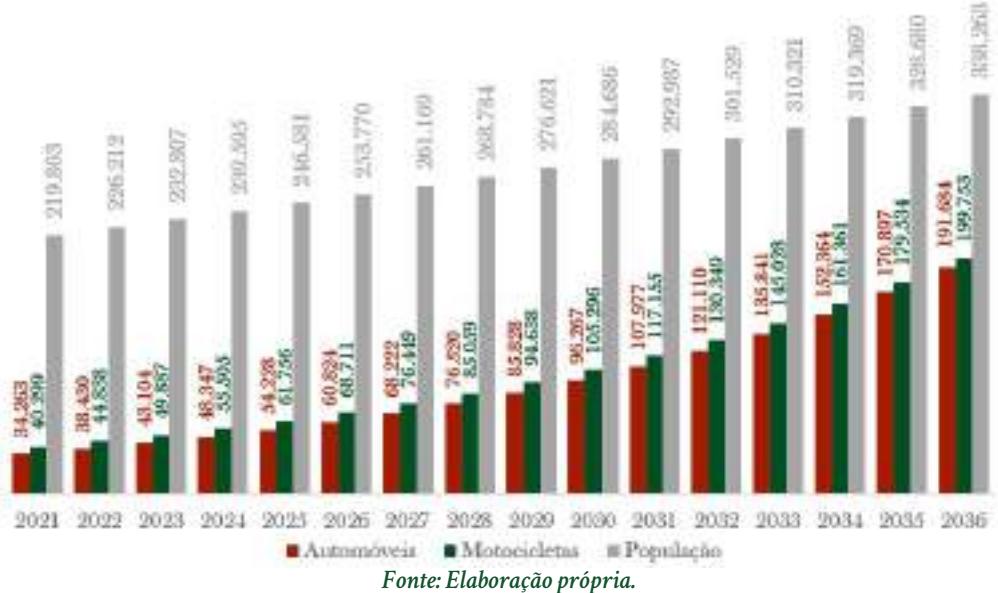
Neste capítulo são apresentados os resultados das projeções da população e da frota de veículos ao longo do horizonte temporal considerado, assim como a análise de cenários futuros que consideram três rumos diferentes para o sistema de mobilidade urbana no município.

3.1. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO E DA FROTA DE VEÍCULOS

A fim de projetar os dados de população e de frota veicular para os próximos 15 anos, considerado como o horizonte temporal máximo do Plano de Mobilidade Urbana, foi utilizada a taxa geométrica de crescimento anual (TGCA).

A seguir são apresentados os resultados obtidos com o cálculo da TGCA e das projeções da população, frota e taxa de motorização no município. A Figura 20 compara os resultados da projeção populacional, da frota de automóveis, e da frota de motocicletas nos próximos 15 anos.

Figura 20 – Comparação entre a projeção da população e frota de automóveis e motocicletas



De maneira análoga, a Figura 21 compara os resultados para a projeção das taxas de motorização de automóveis e motocicletas no mesmo período.

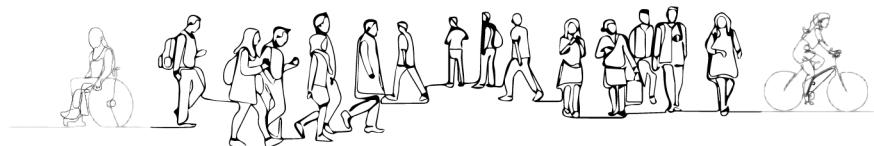
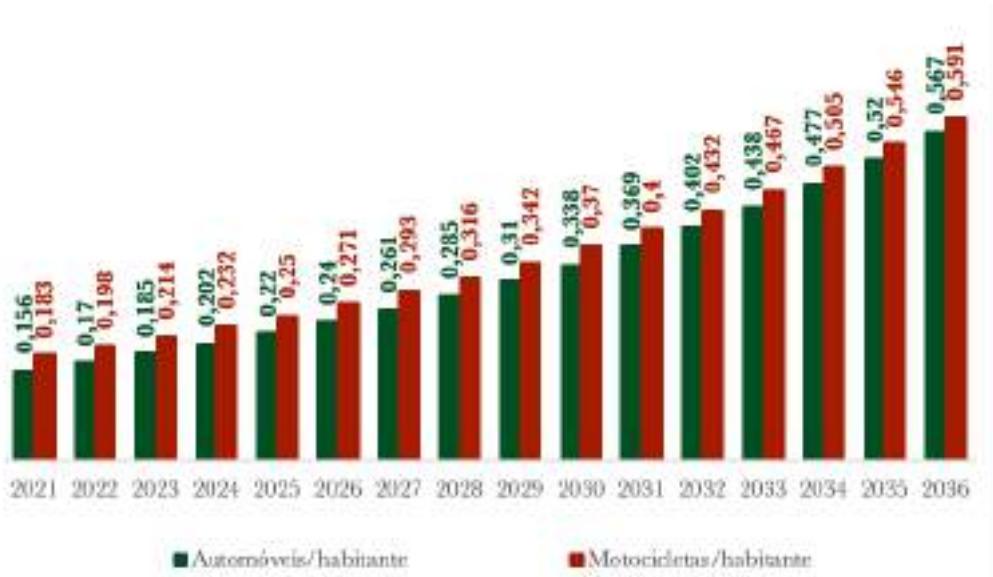


Figura 21 – Comparação entre a projeção das taxas de motorização



Fonte: Elaboração própria.

3.2. PROJEÇÃO DAS VIAGENS

A fim de analisar as condições da demanda de transporte ao longo dos próximos 15 anos, foram avaliados três cenários considerando diferentes desdobramentos da implantação do Plano de Mobilidade Urbana (PMU) em relação à quantidade de viagens e à participação de cada modo de transporte na realização dessas viagens.

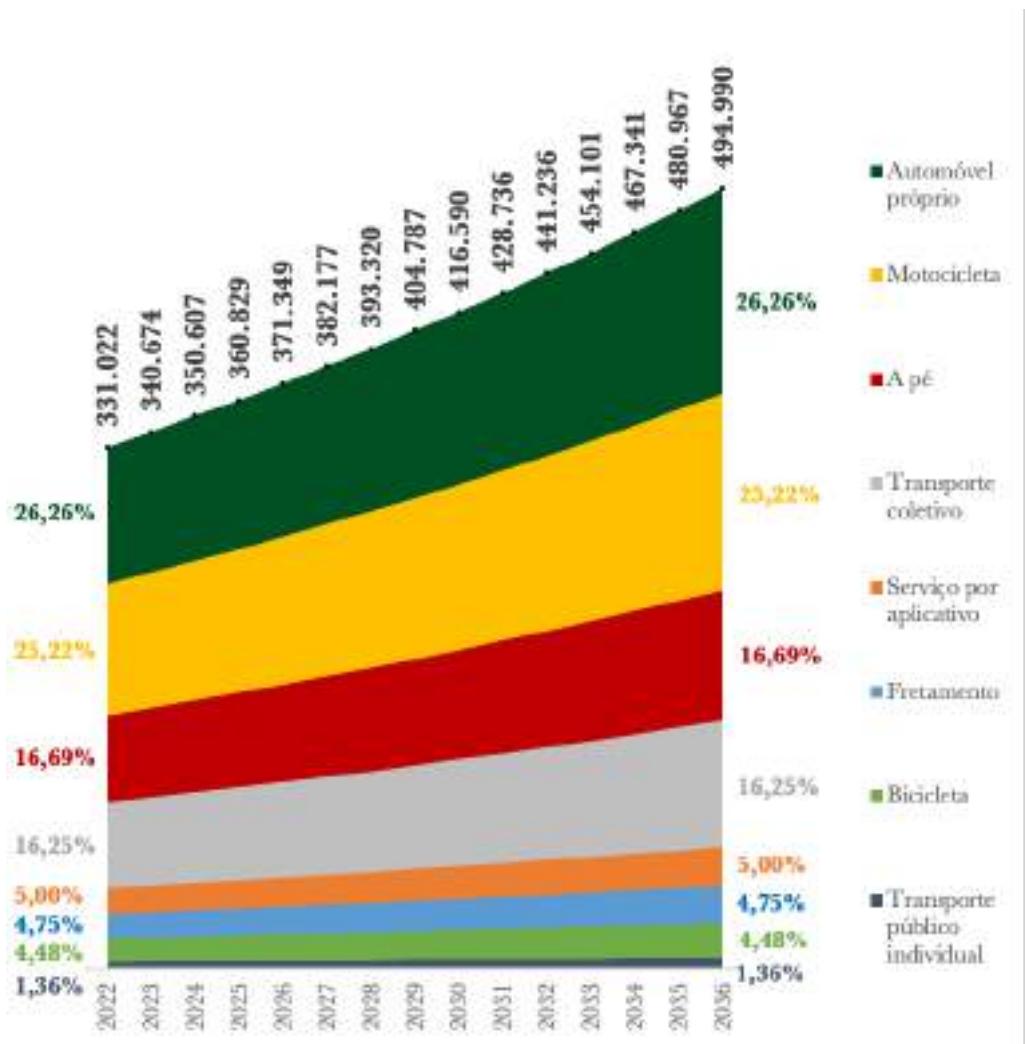
Para tanto, os volumes de tráfego nesses locais foram projetados com base nas taxas de aumento do volume de tráfego motorizado nos anos de 2022, 2026, 2031 e 2036, os quais representam os horizontes imediato (um ano), curto (cinco anos), médio (dez anos) e longo (quinze anos).

O cenário pessimista considera que as políticas de incentivo ao uso dos modos de transporte coletivos e ativos não surtam efeito e, assim, não há aumento na quantidade de viagens por meio do transporte a pé, por bicicleta e do transporte público coletivo.

Além disso, foi considerado um aumento na participação dos automóveis próprios e motocicletas na divisão modal equivalente à TGCA da frota desses veículos nos últimos dez anos, como apresentado na Figura 22.



Figura 22 – Projeção da quantidade de viagens (cenário pessimista)

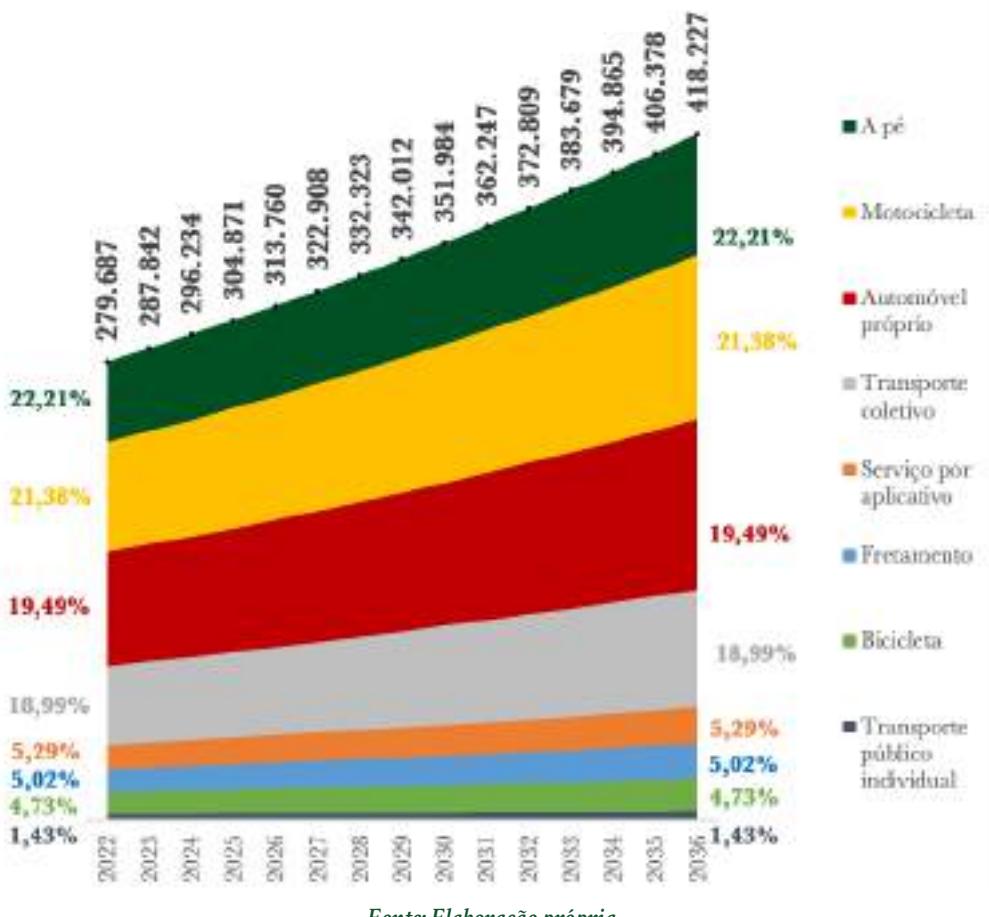


Fonte: Elaboração própria.

O cenário tendencial considera que serão mantidas as características das viagens atuais, com efeito mínimo das ações que incentivem os modos ativos e coletivos. Assim, é o suficiente para não haver aumento na participação dos modos individuais motorizados e, também, não haver diminuição na participação dos modos ativos e coletivos. A Figura 23 apresenta os resultados da projeção para esse cenário.



Figura 23 – Projeção da quantidade de viagens (cenário tendencial)

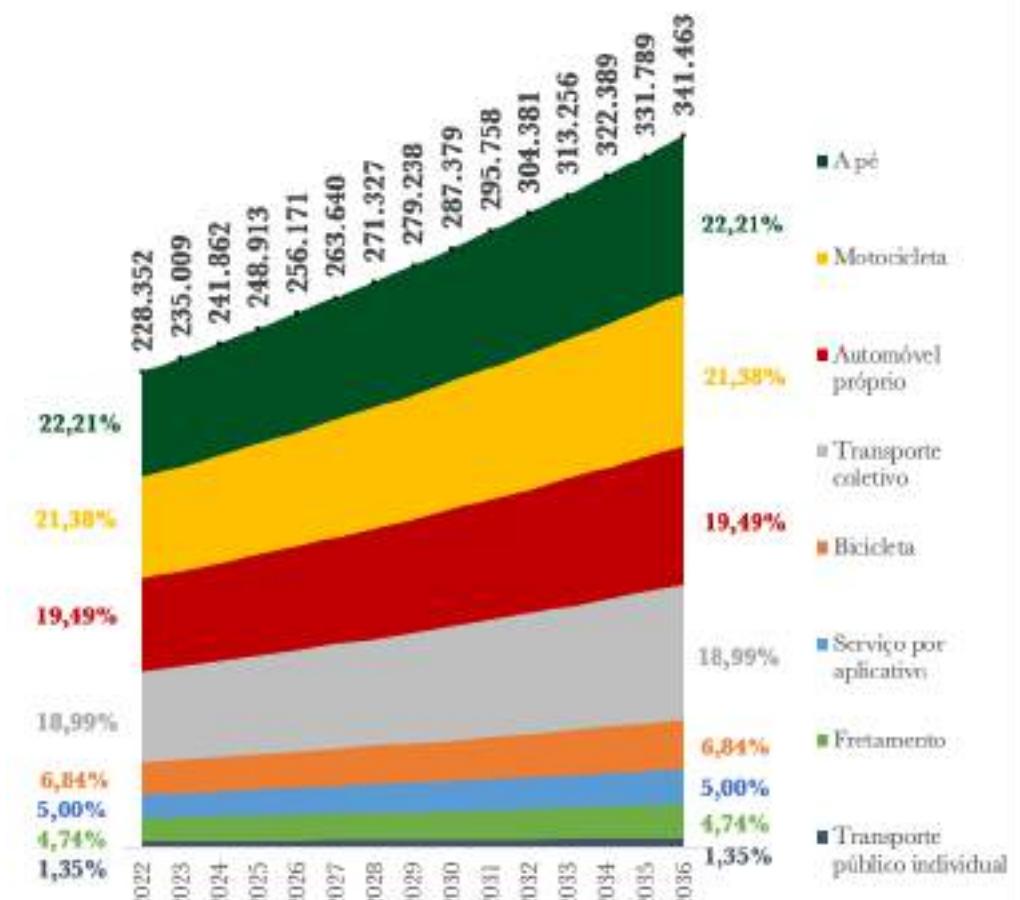


Fonte: Elaboração própria.

O cenário otimista considera que os desdobramentos das ações propostas pelo Plano de Mobilidade Urbana aumentam a quantidade de viagens realizadas pelos modos ativos e coletivos, e diminuem a quantidade de viagens realizadas pelos modos individuais motorizados. A Figura 24 apresenta os resultados da projeção para esse cenário.



Figura 24 – Projeção da quantidade de viagens (cenário otimista)



Fonte: Elaboração própria.

Dessa forma, as divisões modais resultantes de cada cenário são apresentadas na Figura 25.

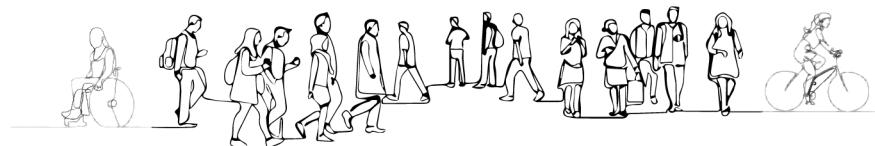
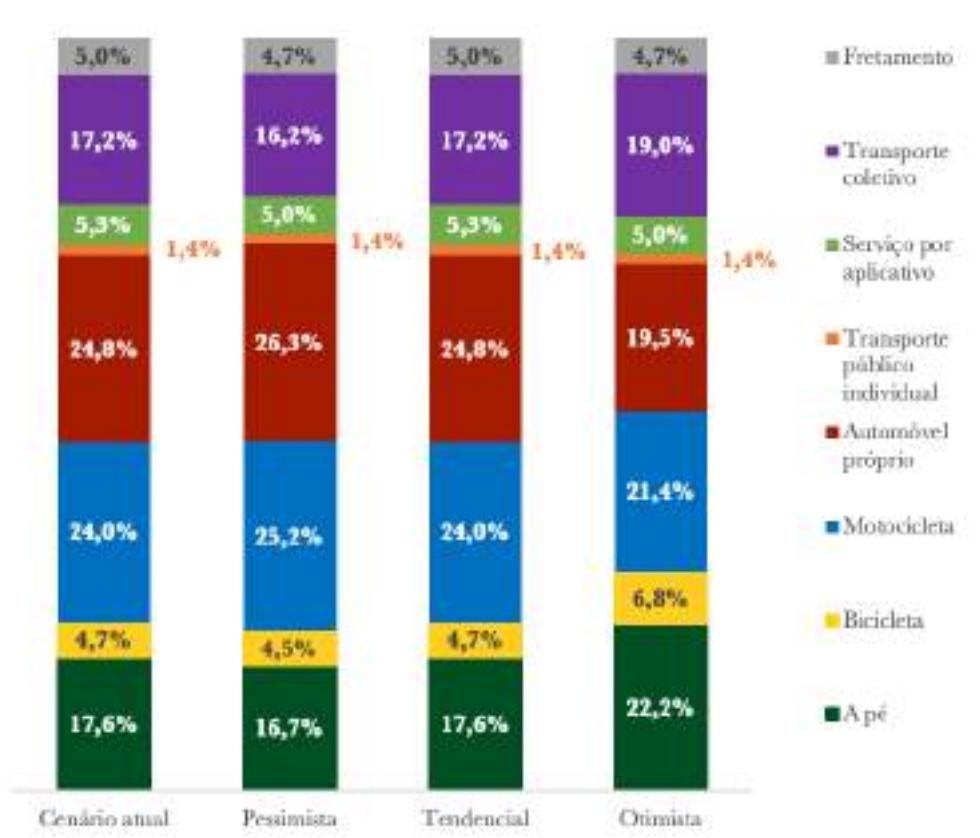


Figura 25 – Comparação da divisão modal entre o cenário atual e os cenários futuros



Fonte: Elaboração própria.

De forma geral, é ressaltada a necessidade de implantação das ações propostas pela PMU de forma integrada, considerando suas diretrizes orientadoras e a participação popular no processo de tomada de decisão. Assim, aumenta-se a possibilidade de atingir os resultados previstos no cenário otimista, ou ainda melhores.





4. ORIENTAÇÕES ESTRATÉGICAS E PROPOSTAS

Este capítulo tem como objetivo apresentar as orientações estratégicas desenvolvidas na forma de proposição de diretrizes e objetivos a serem seguidos, e ações e alterações viárias a serem implantadas a fim de melhorar o sistema de mobilidade urbana de Parauapebas. Também visa apresentar os indicadores e metas para monitoramento e avaliação desse sistema.

As diretrizes representam as linhas gerais de orientação da estratégia de mobilidade urbana proposta. Elas são o eixo central da estratégia, e permeiam todos os objetivos, ações, alterações viárias, indicadores e metas estabelecidos.

Os objetivos representam o direcionamento estratégico da implantação das ações propostas para cada eixo da mobilidade urbana. Essas ações, em conjunto com as alterações viárias propostas, representam a operacionalização do PMU por meio de medidas práticas.

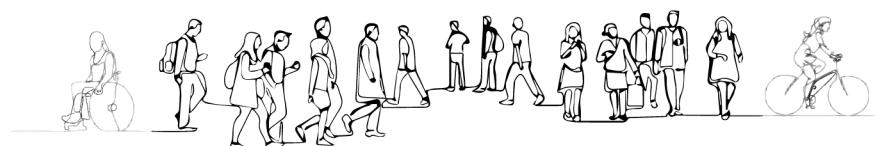
A implantação dessas medidas e seu sucesso, refletido na qualidade e produtividade do sistema de mobilidade urbana, devem ser mensurados e avaliados periodicamente.

Para tanto, os indicadores de monitoramento propõem métodos quantificáveis de mensuração dos objetivos propostos, e as metas estabelecem valores de referência para avaliação do sucesso dos resultados obtidos com o cálculo dos indicadores a fim de atingir os resultados esperados do PMU.

Essas orientações foram idealizadas considerando quatro horizontes temporais, nos quais é previsto o início da operação das ações propostas:

- » Horizonte imediato: de um a dois anos
- » Horizonte curto: cinco anos
- » Horizonte médio: dez anos
- » Horizonte longo: quinze anos

Dessa forma, a estruturação dos objetivos propostos foi realizada a partir dos seis principais eixos de mobilidade identificados para o desenvolvimento do setor segundo os princípios, diretrizes e objetivos dispostos pela PNMMU e Plano Diretor Municipal. Para cada objetivo proposto, são apresentadas as ações que o compõem, seus indicadores de monitoramento e respectivas metas ao longo dos horizontes temporais considerados.



4.1. DIRETRIZES ORIENTADORAS

A implementação dos objetivos e ações propostos nesse PMU deve ser orientada pelas seguintes diretrizes:

- » GARANTIR A PRIORIZAÇÃO DA SEGURANÇA, CONFORTO E ACESSIBILIDADE DOS PEDESTRES E CICLISTAS NOS PROJETOS QUE IMPACTEM A MOBILIDADE URBANA
- » SEGUIR OS VALORES DA VISÃO ZERO, IDENTIFICANDO QUESTÕES CRÍTICAS DE SEGURANÇA VIÁRIA A FIM DE DESENVOLVER UM SISTEMA SEGURO QUE OBJETIVA ZERAR A QUANTIDADE DE MORTES E LESÕES NO TRÂNSITO
- » INCENTIVAR A APROPRIAÇÃO DO ESPAÇO URBANO PELA POPULAÇÃO
- » GARANTIR A INTEGRAÇÃO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO COM A MOBILIDADE URBANA
- » PRIORIZAR A GESTÃO DA DEMANDA DE VIAGENS EM DETRIMENTO DA GESTÃO DA OFERTA
- » INCENTIVAR A ADOÇÃO DE SISTEMAS E TECNOLOGIAS QUE CONTRIBUAM COM A QUALIDADE E PRESERVAÇÃO DO MEIO-AMBIENTE, EVITANDO A POLUIÇÃO AMBIENTAL E SONORA
- » GARANTIR A DEMOCRATIZAÇÃO DO ACESSO À INFORMAÇÃO E DA TOMADA DE DECISÕES NO ÂMBITO DO SISTEMA DE MOBILIDADE URBANA
- » REALOCAR ESPAÇOS VIÁRIOS PARA PESSOAS
- » ESTIMULAR A DIVERSIDADE DO USO DO SOLO E DE ESTRATOS SOCIAIS NO ESPAÇO URBANO
- » OTIMIZAR A DENSIDADE DOS ESPAÇOS URBANOS EM CONSONÂNCIA COM A OFERTA DO STPP

4.2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E AÇÕES PROPOSTAS

A estruturação dos objetivos foi realizada a partir dos seis principais eixos de mobilidade identificados para o desenvolvimento do setor segundo os princípios, diretrizes e objetivos dispostos pela PNMU e Plano Diretor Municipal.

Esta seção apresenta os seis objetivos propostos, em conjunto com as ações que as operacionalizam e uma breve descrição dessas.



OBJETIVO 1

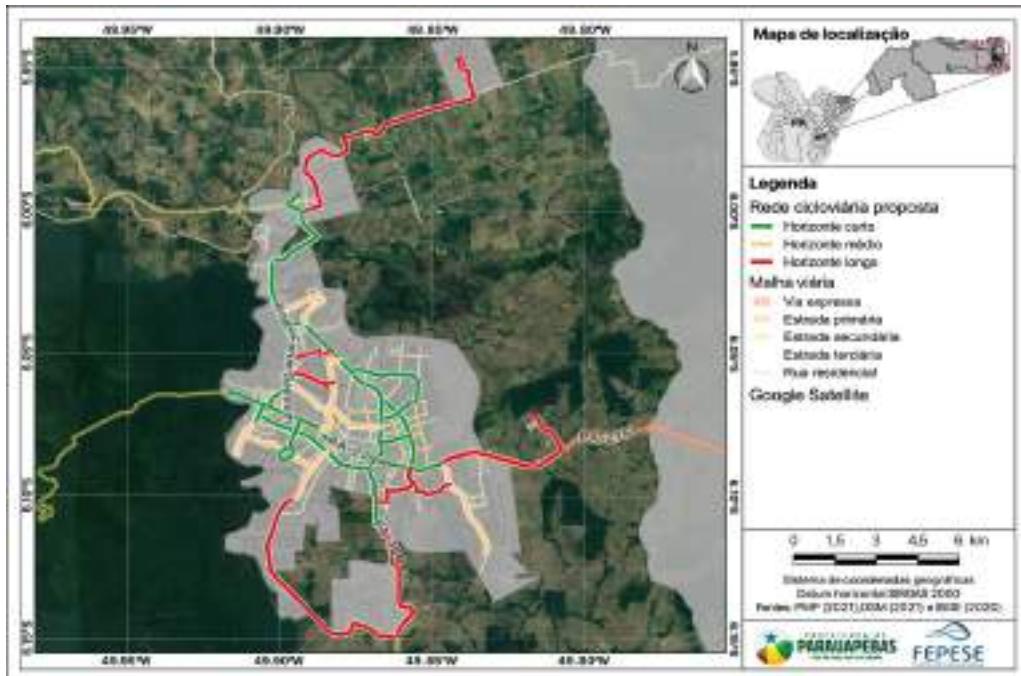
PROMOVER INFRAESTRUTURA ADEQUADA PARA INCENTIVO AOS DESLOCAMENTOS POR TRANSPORTE ATIVO

AÇÃO 1.1

AUMENTAR A EXTENSÃO E CONECTIVIDADE DA REDE CICLOVIÁRIA

Proposta de implantação de 26,1 km de novos trechos da rede cicloviária, dos quais 10,12 km devem ser implantados em até cinco anos nas vias de maior demanda, 4,43 km devem ser implantados em até dez anos nos trechos que aumentam a conectividade da rede, e 11,53 km devem ser implantados em até 15 anos em trechos mais afastados ainda não atendidos por rede cicloviária. Os trechos de expansão propostos são apresentados na Figura 26.

Figura 26 – Ciclovias propostas



Fonte: Elaboração própria.

AÇÃO 1.2

ADEQUAR A REDE CICLOVIÁRIA EXISTENTE

Nos trechos da rede cicloviária existente, é proposta a adequação da infraestrutura, de forma a considerar o conforto, a segurança, a capacidade,



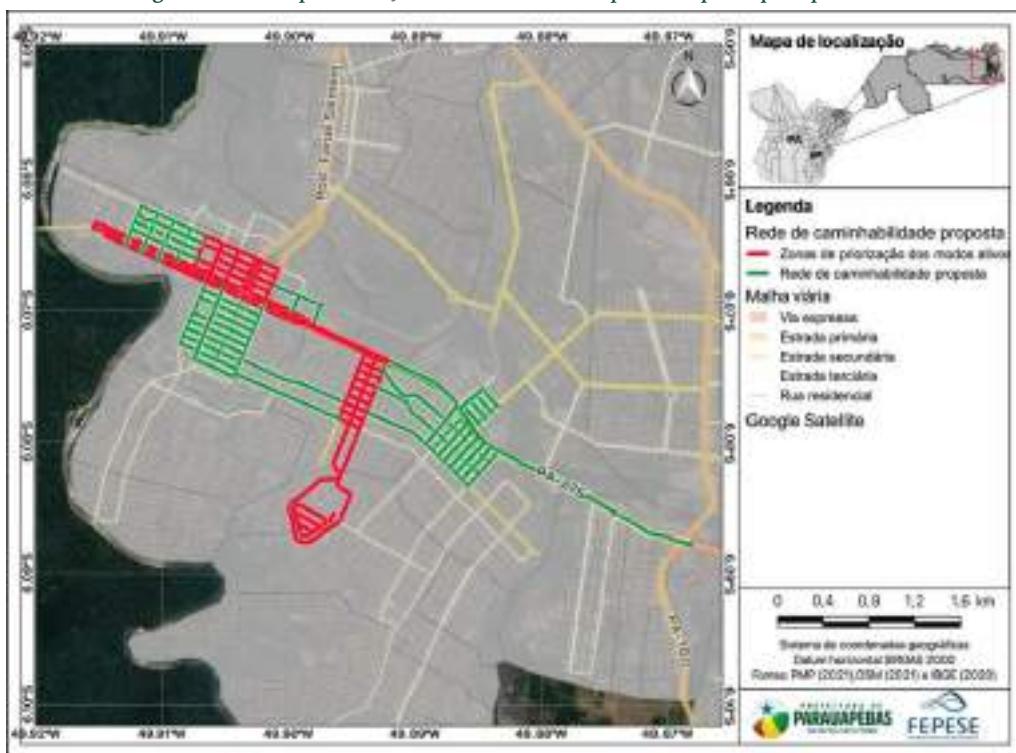
a conectividade e a integração modal com o transporte público e áreas de priorização do pedestre.

AÇÃO 1.3

ELABORAR, REGULAMENTAR E IMPLEMENTAR O PROGRAMA DE PADRONIZAÇÃO DE CALÇADAS EM TODO O TERRITÓRIO URBANO

O Programa de Padronização de Calçadas busca estabelecer um padrão de execução de qualidade para calçadas, que devem ser aplicados em todo o município. As alterações realizadas nas áreas de interesse público especial devem ser arcadas, total ou parcialmente, pela gestão municipal. A delimitação dessas áreas deve ser realizada conforme a existência de altos fluxos de pedestre, conforme exemplo apresentado na Figura 27.

Figura 27 - Exemplo de seleção de área de interesse público especial para pedestres



Fonte: Elaboração própria.

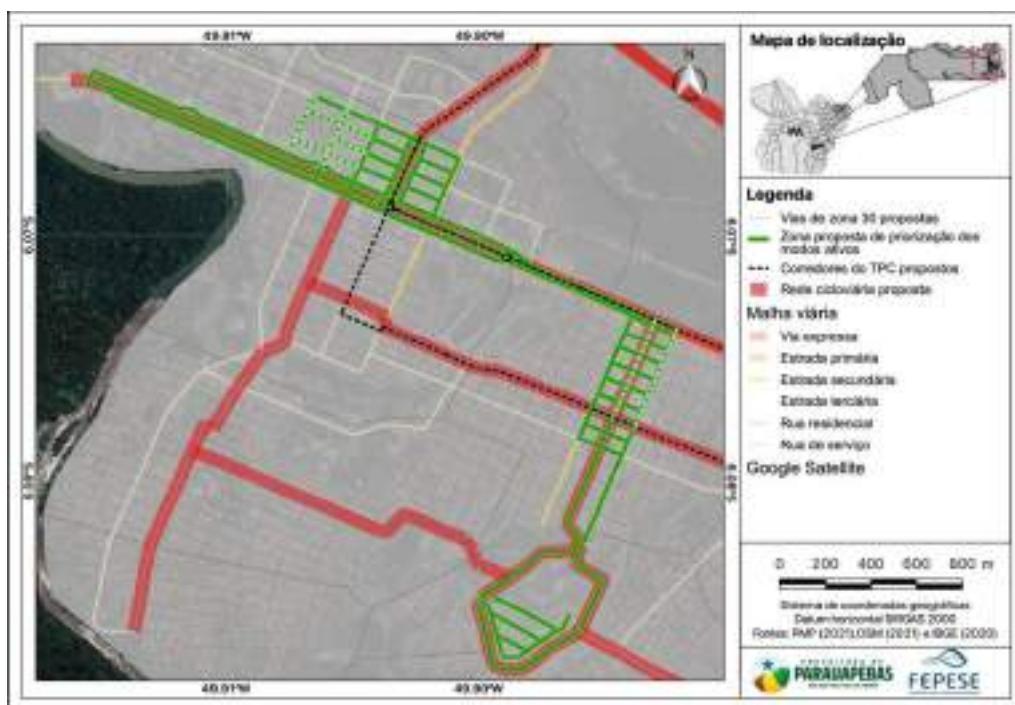


AÇÃO 1.4

IMPLANTAR ZONAS DE PRIORIZAÇÃO AOS MODOS ATIVOS NA AVENIDA DO COMÉRCIO E NO ENTORNO DA PRAÇA MAHATMA GANDHI

Implantação de zonas onde os principais modos de transporte considerados são a bicicleta e o transporte a pé. Essas zonas são selecionadas de acordo com a identificação de locais com maior fluxo de pedestres e proximidade com equipamentos existentes para pedestres, conforme Figura 28. As seções transversais propostas para esses locais são apresentadas na Seção 4.3.

Figura 28 – Localização das infraestruturas de priorização aos modos ativos



Fonte: Elaboração própria.

AÇÃO 1.5

ELABORAR, REGULAMENTAR E IMPLEMENTAR O PROGRAMA DE ARBORIZAÇÃO MUNICIPAL

É enfatizada a necessidade de que o Programa de Arborização siga padrões de qualidade que considerem um estudo de espécies nativas a serem plantadas de pequeno, médio e grande porte, assim como os tamanhos adequados de canteiros.



AÇÃO 1.6

IMPLANTAR UM SISTEMA DE ALUGUEL DE BICICLETAS

Esses sistemas permitem que visitantes e uma parcela da população que não utiliza a bicicleta cotidianamente, ou que não possui uma bicicleta, de se deslocar de bicicleta pela cidade.

OBJETIVO 2

REESTRUTURAR E QUALIFICAR O SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO, GARANTINDO SUA INTEGRAÇÃO COM OUTROS MODOS DE TRANSPORTE

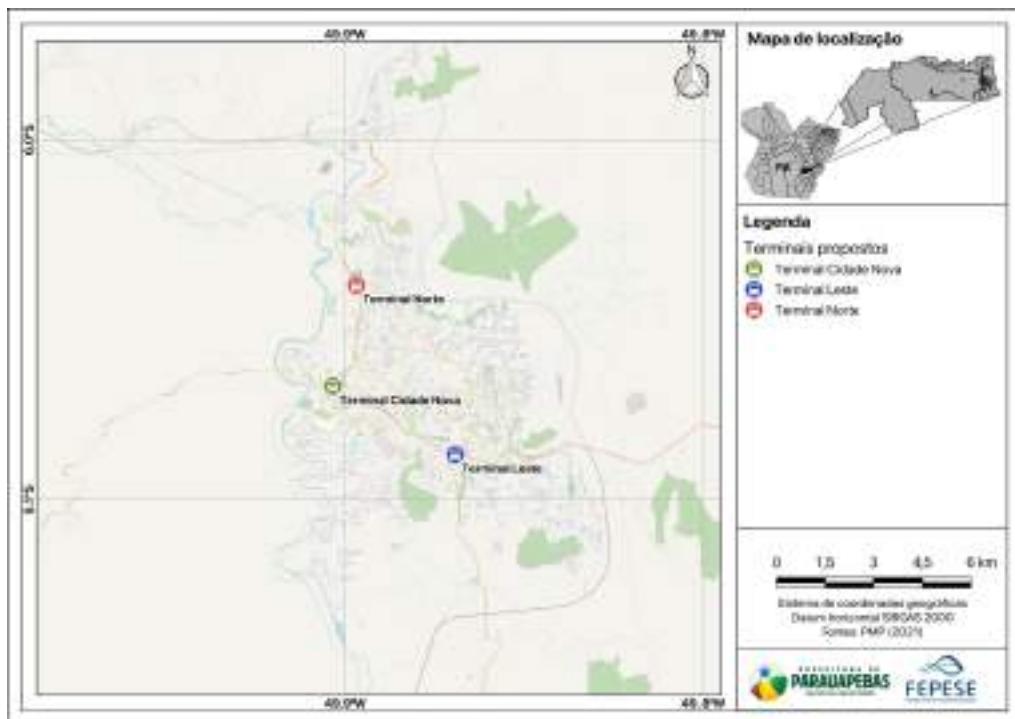
AÇÃO 2.1

IMPLANTAR TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO FÍSICA

Implantação de terminais de integração física nas interseções entre os principais corredores de transporte coletivo, dados pela Rodovia Faruk Salmen, PA-275 e PA-160, conforme apresentado na Figura 29.



Figura 29 – Proposição de localização para os terminais de integração do STPP



Fonte: Elaboração própria.

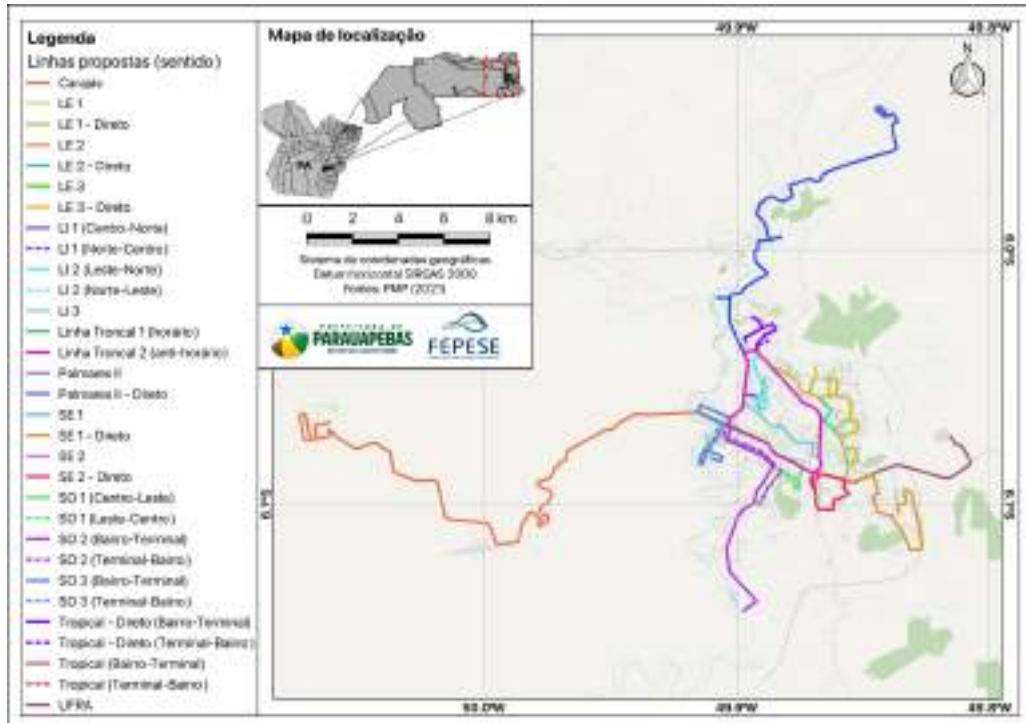
AÇÃO 2.2

REESTRUTURAR O STPP EM UM SISTEMA TRONCO-ALIMENTADOR

É proposto o acréscimo de linhas troncais ao serviço, que conectam os terminais propostos para o STPP com maior frequência e capacidade de transporte, cujos trechos propostos são apresentados na Figura 30.



Figura 30 – Linhas propostas para o sistema tronco-alimentador do STPP



Fonte: Elaboração própria.

AÇÃO 2.3

AMPLIAR O ATENDIMENTO DA REDE DE TRANSPORTE COLETIVO EM ÁREAS COM POUCA OFERTA E NOS PRINCIPAIS SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS DO MUNICÍPIO

Recomendada a inclusão de alguns trechos aos itinerários do STPP e o aumento da frequência de suas respectivas linhas em consonância com a demanda de cada região.

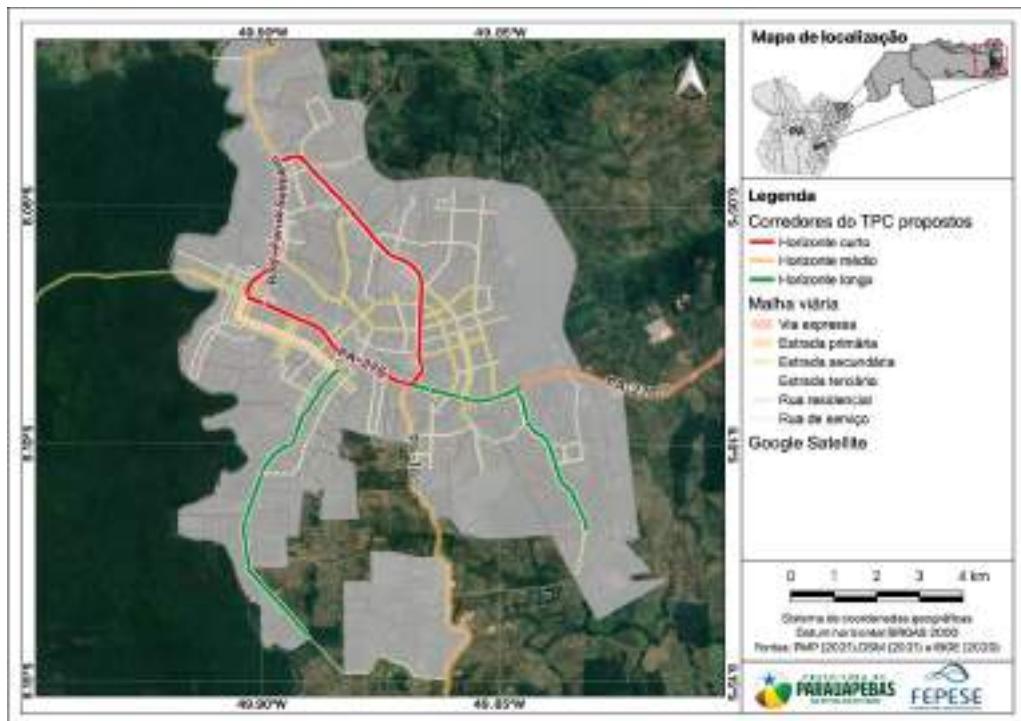
AÇÃO 2.4

IMPLANTAR FAIXAS PREFERENCIAIS E CORREDORES EXCLUSIVOS DE ÔNIBUS

Proposta de implantação de uma rede de faixas preferenciais ou corredores exclusivos de ônibus, cujos trechos propostos são apresentados na Figura 31.



Figura 31 - Corredores do transporte público coletivo propostos



Fonte: Elaboração própria.

AÇÃO 2.5

IMPLANTAR UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO AO USUÁRIO

Proposta de criação e implantação de um sistema de informação ao usuário com disponibilização física nos pontos, abrigos e terminais de embarque e desembarque do STPP, e disponibilização on-line de informações sobre a previsão de horário de chegada nos pontos e localização dos ônibus das linhas operantes.

AÇÃO 2.6

IMPLANTAR SISTEMA DE INTEGRAÇÃO TARIFÁRIA, COM ADOÇÃO DE UM “CARTÃO DO CIDADÃO

Implementação da integração tarifária por meio da adoção de um sistema de bilhetagem eletrônica, sendo recomendada a utilização da tecnologia de cartões sem contato com chip microprocessado.



AÇÃO 2.7

GARANTIR A EXISTÊNCIA, PADRONIZAÇÃO E ACESSIBILIDADE DAS PARADAS DE ÔNIBUS E ABRIGOS

Adequar paradas de ônibus e abrigos, de forma que passem a garantir acessibilidade, proteção a intempéries, iluminação adequada e informações claras sobre rotas e horários aos usuários do serviço.

AÇÃO 2.8

RENOVAR E QUALIFICAR A FROTA DE VEÍCULOS DO STPP, COM A ADOÇÃO DE VEÍCULOS QUE GARANTAM A ACESSIBILIDADE E O CONFORTO DOS USUÁRIOS

Renovação da frota de veículos, com o emprego de novas tecnologias que visam tornar o transporte mais sustentável, confortável e acessível para a população.

AÇÃO 2.9

BUSCAR FONTES DE RECEITAS ACESSÓRIAS E REVISAR A POLÍTICA TARIFÁRIA DO STPP

É proposta a criação de um subsídio tarifário para financiamento do STPP, visando reduzir o valor das tarifas e diminuir o gasto da população com as viagens por transporte público coletivo.

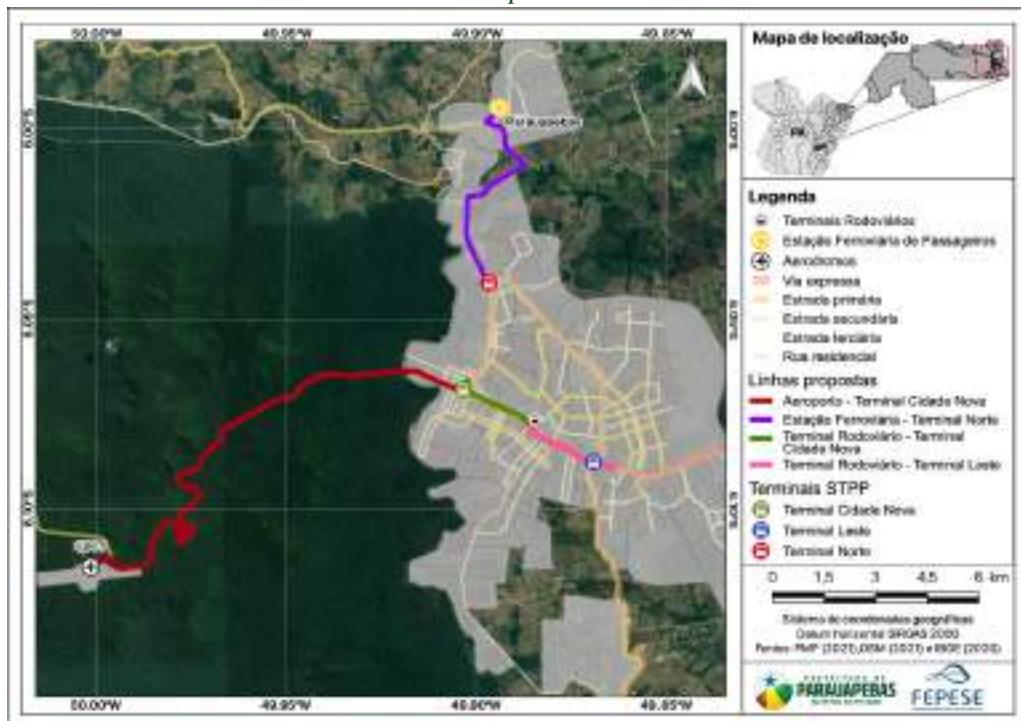
AÇÃO 2.10

criar linhas expressas de transporte entre os terminais urbanos e terminais intermunicipais rodoviário, ferroviário e aerooviário

De forma a garantir a integração entre esses terminais de transporte e o STPP, é proposta a criação de linhas diretas entre os terminais intermunicipais e os terminais propostos para o STPP, conforme apresentado na Figura 32.



Figura 32 – Representação das linhas propostas para integração entre os terminais de transporte intermunicipais e urbanos



Fonte: Elaboração própria.

AÇÃO 2.11

AVALIAR A IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO DE MÉDIA OU ALTA CAPACIDADE

Com o rápido crescimento populacional de Parauapebas, é proposta a avaliação, em dez anos, dos sistemas de Bus Rapid Transit (BRT) ou de Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) para transporte público coletivo com alta capacidade.

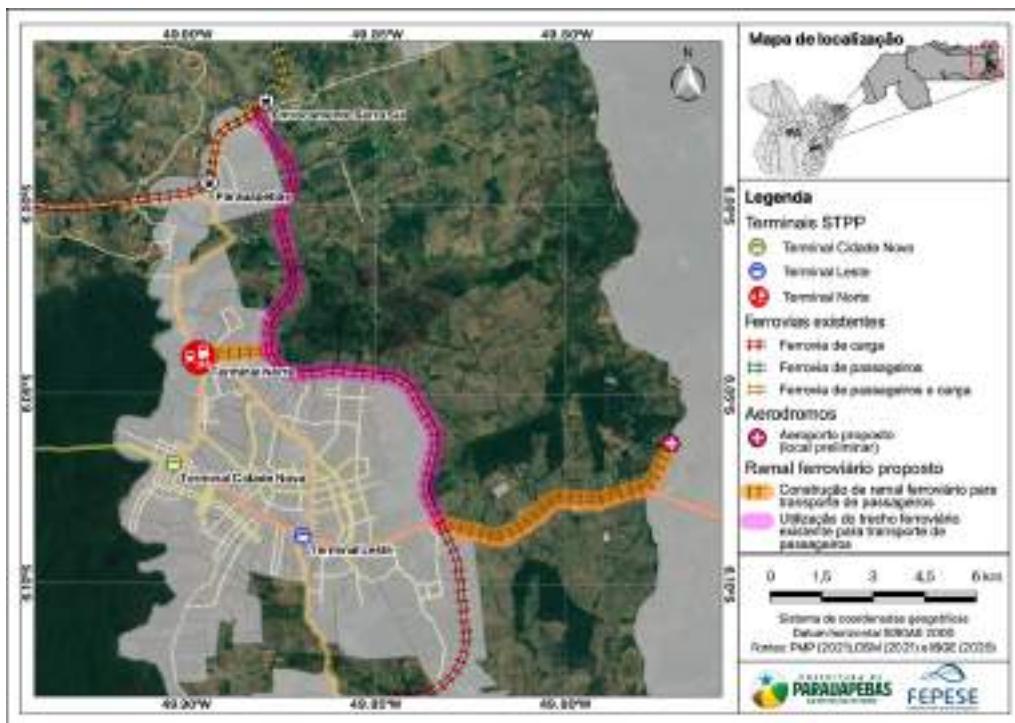
AÇÃO 2.11

AVALIAR SOLUÇÕES DE MELHORIA DA CONECTIVIDADE COM O AEROPORTO E O TERMINAL FERROVIÁRIO

Adaptação de trechos ferroviários de transporte de carga já existentes para comportar o transporte de passageiros, e a construção de novos ramais ferroviários para atendimento à zona urbana e ao novo aeroporto, cuja proposição preliminar de melhoria é apresentada na Figura 33.



Figura 33 – Proposição preliminar de melhoria da conectividade dos terminais aéreo e ferroviário



Fonte: Elaboração própria.

OBJETIVO 3

PROMOVER MEDIDAS DE GESTÃO DA DEMANDA DE VIAGENS

AÇÃO 3.1

PROMOVER INCENTIVOS PARA A IMPLANTAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DE APOIO À CICLISTAS

É proposta a promoção de incentivo para a implantação de bicicletários integrados com banheiros, chuveiros, armários e vestiários nos postos de trabalho por parte das empresas.

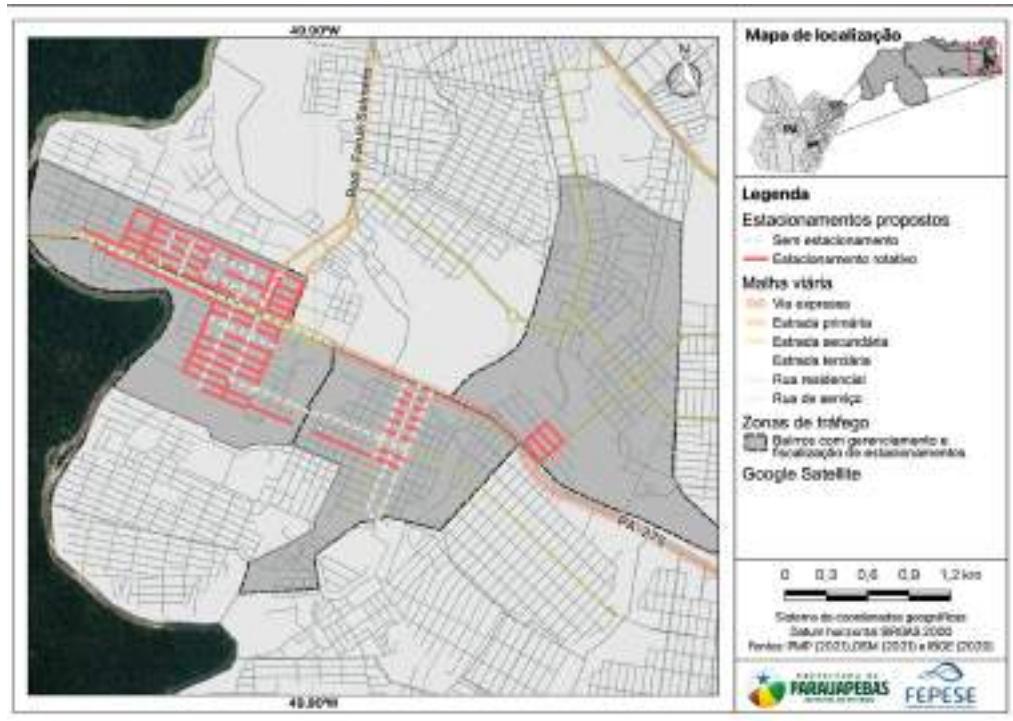
AÇÃO 3.2

IMPLANTAR SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE ESTACIONAMENTOS

Implantação de um sistema de gerenciamento de estacionamentos, com a implantação de vagas de estacionamentos rotativos e a retirada de estacionamentos de algumas vias de maior fluxo de tráfego, conforme Figura 34.



Figura 34 – Segmentos de via indicados para a implantação de estacionamento rotativo e retirada de estacionamentos



AÇÃO 3.3

DISCIPLINAR A CIRCULAÇÃO E O ESTACIONAMENTO DOS VEÍCULOS DE CARGA

Elaboração de uma regulamentação específica com restrição da circulação de veículos de carga nas vias coletoras e arteriais do município durante os horários de pico, e com restrições de circulação e estacionamento para veículos de carga durante todo o dia (06h00 às 22h00) em vias comerciais que concentram um alto fluxo de pedestres e ciclistas.

AÇÃO 3.4

REGULAMENTAR A IMPLANTAÇÃO DE POLOS GERADORES DE TRÁFEGO (PGV)

Regulamentação dos processos de licenciamento e implantação de PGV, com o objetivo estratégico de minimizar a possível sobrecarga da infraestrutura do sistema de mobilidade urbana ou a significativa repercussão ambiental, devido ao acréscimo de viagens.



AÇÃO 3.5

REGULAMENTAR O TRANSPORTE REMUNERADO PRIVADO INDIVIDUAL QUANTO AOS SERVIÇOS PRESTADOS POR ESSE MODO

Regulamentação específica dos serviços de transporte sob demanda por aplicado, seguindo as diretrizes determinadas pela PNMU.

AÇÃO 3.6

ALINHAR ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO COM OS PRINCÍPIOS DO DESENVOLVIMENTO ORIENTADO AO TRANSPORTE SUSTENTÁVEL (DOTS)

Propõe-se a promoção do DOTS no nível de política urbana e também em nível de projeto.

OBJETIVO 4

ADEQUAR A INFRAESTRUTURA DE CIRCULAÇÃO VIÁRIA, PROMOVENDO DESLOCAMENTOS SEGUROS, CONFORTÁVEIS E DE QUALIDADE

AÇÃO 4.1

GARANTIR A QUALIDADE DAS VIAS POR MEIO DA ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DO GUIA DE PAVIMENTAÇÃO

É proposta a elaboração de um Guia de Pavimentação com as diretrizes necessárias para a construção e manutenção da infraestrutura viária, seguindo a caracterização das hierarquias viárias, apresentada na Seção 4.3. Com base no Guia, devem ser realizadas alterações viárias, nas quais devem ser priorizadas as vias com grande fluxo de circulação de transporte coletivo e da condução escolar.

AÇÃO 4.2

ADEQUAR A INFRAESTRUTURA E OPERAÇÃO DOS CONTROLES DE INTERSEÇÕES CRÍTICAS

As interseções devem ser acessíveis para todos, considerando, primariamente, as necessidades de pedestres e ciclistas, sendo necessária a redução de



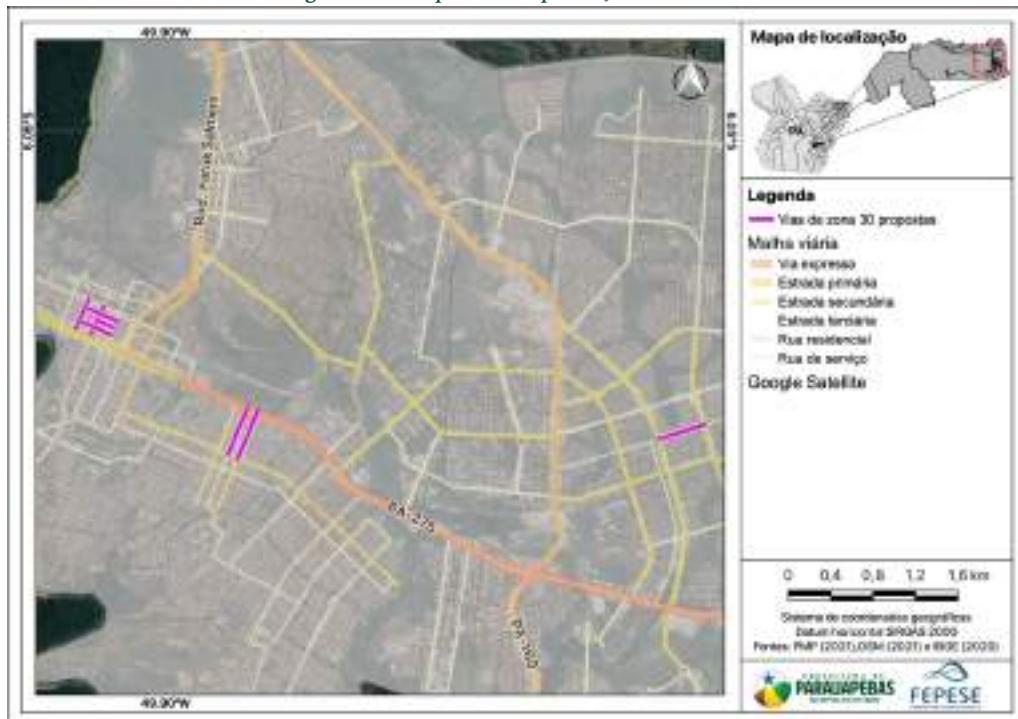
velocidades, vias mais estreitas e instalação de faixas de pedestres e semáforos adequados ao volume de pedestres e ciclistas. As adequações específicas para as interseções críticas são apresentadas na Seção 4.3.

AÇÃO 4.3

IMPLANTAR MEDIDAS DE MODERAÇÃO DE TRÁFEGO, INCLUINDO A ADOÇÃO DE ZONAS 30

Implantação de medidas que visam reduzir os sinistros de trânsito por meio da redução de velocidade veicular nas vias com grande fluxo de pedestres, conforme proposta apresentada na Figura 35.

Figura 35 – Proposta de implantação de Zonas 30



Fonte: Elaboração própria.

AÇÃO 4.4

IMPLANTAR MEDIDAS DE SEGURANÇA VIÁRIA, INCLUINDO AS AÇÕES PROPOSTAS PELO PLANO DE INVESTIMENTOS PARA VIAS MAIS SEGURAS DO iRAP

O International Road Assessment Programme (iRAP) é uma instituição internacional que visa diminuir a ocorrência e a gravidade dos acidentes de trânsito, cuja metodologia foi aplicada em Parauapebas e é apresentada no



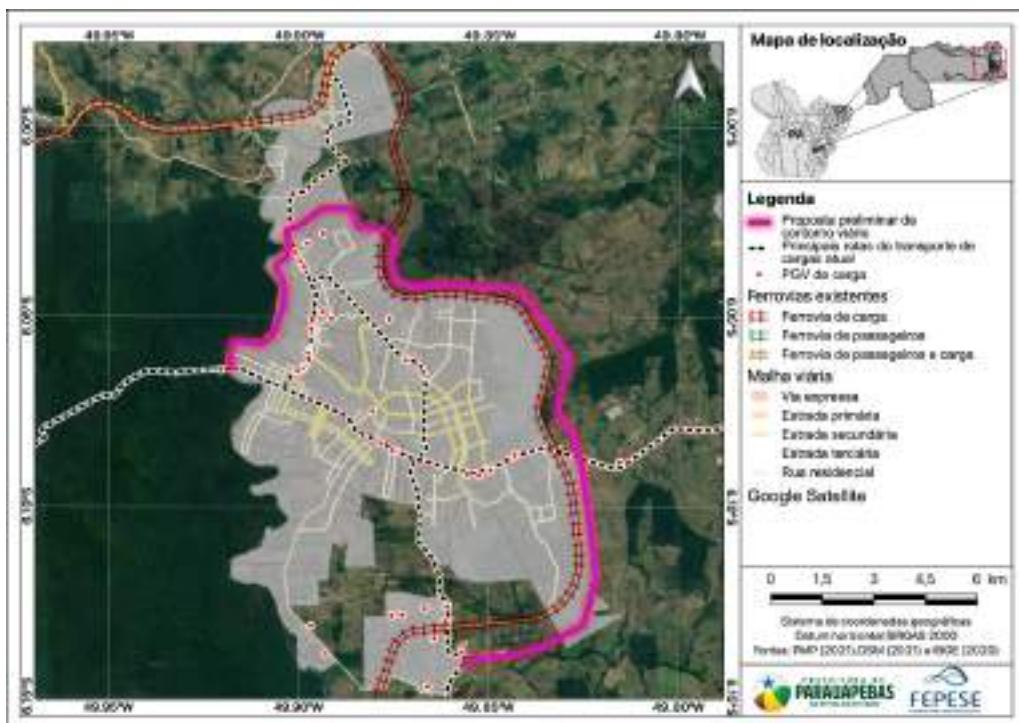
Capítulo 5. Como resultado, é proposta a implantação de algumas contramedidas de segurança viária, como, por exemplo, a implantação e/ou manutenção de infraestrutura para pedestres e ciclistas, entre outros.

Ação 4.5

AVALIAR IMPLANTAÇÃO DE CONTORNO VIÁRIO PARA TRÂNSITO RÁPIDO E CIRCULAÇÃO DE CARGAS NO MUNICÍPIO

Proposta de um traçado preliminar de contorno viário e de centros de distribuição de cargas nas interseções entre o contorno e rodovias existentes, conforme proposição preliminar apresentada na Figura 36, e seção transversal proposta na Seção 4.3.

Figura 36 – Proposição preliminar de um contorno viário



OBJETIVO 5

PROMOVER A PARTICIPAÇÃO POPULAR E A CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE TEMAS RELACIONADOS À MOBILIDADE URBANA POR MEIO DA COMUNICAÇÃO EFETIVA COM A POPULAÇÃO

AÇÃO 5.1

FORTALECER AS CAMPANHAS EDUCATIVAS, COM PROMOÇÃO DE OFICINAS, MINICURSOS, PALESTRAS E CARTILHAS SOBRE EDUCAÇÃO NO TRÂNSITO E MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

Promoção de oficinas, minicursos, palestras e cartilhas sobre a educação no trânsito.

AÇÃO 5.2

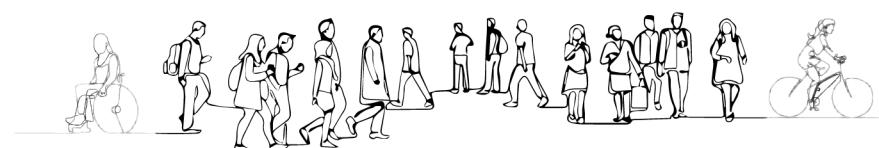
ELABORAR E IMPLEMENTAR PROCEDIMENTOS SISTEMÁTICOS DE COMUNICAÇÃO E DE AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DA POPULAÇÃO

É proposta a realização de um trabalho de divulgação e explicação sobre os canais de comunicação existentes, como funcionam e como podem ser acessados, assim como o oferecimento de espaços para os moradores exporem e discutirem seus interesses periodicamente.

AÇÃO 5.3

criar conselho de mobilidade urbana, garantindo a participação democrática dos atores envolvidos

Proposta de criação de um Conselho Municipal da Mobilidade Urbana em Parauapebas, consolidando-o como um instrumento e garantia da construção contínua do aprimoramento da mobilidade urbana.



OBJETIVO 6

GARANTIR CONDIÇÕES ADEQUADAS PARA O PLANEJAMENTO, GESTÃO, MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE MOBILIDADE URBANA

AÇÃO 6.1

CAPACITAR CONTINUAMENTE A EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO PLANEJAMENTO, GESTÃO, MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE MOBILIDADE URBANA

É necessário que haja conhecimento técnico sobre essas atribuições, assim como sobre as características dos diversos modos de transporte disponíveis no município e do transporte urbano sustentável.

AÇÃO 6.2

REALIZAR A COLETA PERIÓDICA DE INFORMAÇÕES SOBRE A EXISTÊNCIA E CONDIÇÕES DAS INFRAESTRUTURAS DOS DIVERSOS MODOS DE TRANSPORTE

Complementação do banco de dados previsto pelo Mapa Parauapebas.

AÇÃO 6.3

criar fundo municipal de mobilidade

Criação de leis específicas que regulamentem a criação de mecanismos para captação de recursos financeiros, e de um fundo municipal para o financiamento de ações voltadas a mobilidade urbana sustentável, seguindo as diretrizes e objetivos do PMU.

AÇÃO 6.4

criar e executar rotina periódica de monitoramento e avaliação do sistema de mobilidade urbana, de forma a embasar as tomadas de decisão

Organização de uma estrutura para controle de indicadores de monitoramento relacionados aos sistemas de mobilidade urbana, assim como a avaliação de seus resultados por meio de comparação com as suas respectivas metas estabelecidas.



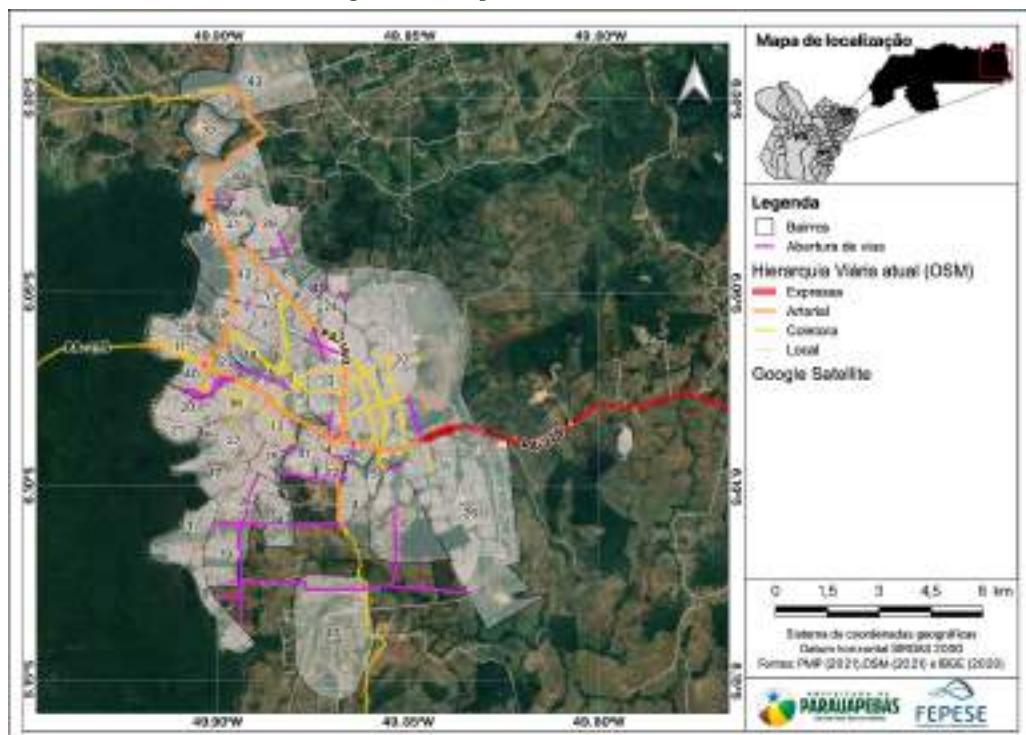
4.3 ALTERAÇÕES VIÁRIAS

Este capítulo visa apresentar as propostas de nova hierarquia viária, assim como de intervenções viárias em determinadas vias, consideradas críticas à mobilidade urbana em Parauapebas. Essas foram elaboradas considerando as características da infraestrutura e operação do sistema viário identificadas no diagnóstico dos sistemas de transporte e nos estudos de tráfego realizados.

AUMENTAR A CONECTIVIDADE VIÁRIA POR MEIO DA ABERTURA DE VIAS

É proposta a abertura de novas vias como forma de melhorar a conectividade viária da malha e fornecer opções de rotas alternativas às rodovias urbanas para a população, conforme ilustra a Figura 37.

Figura 37 – Proposta de abertura de vias



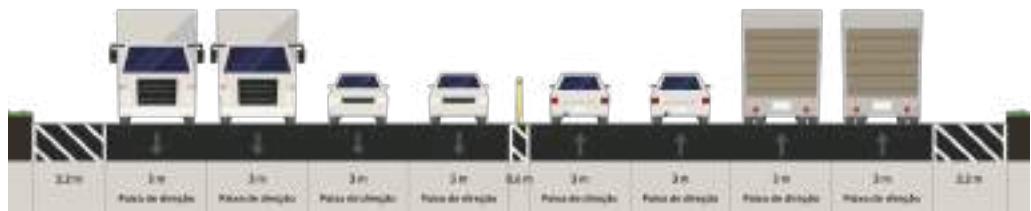
IMPLANTAR CONTORNO VIÁRIO PARA TRÁFEGO RÁPIDO DE VEÍCULOS E CIRCULAÇÃO DE CARGAS

É proposto que o contorno viário para transporte de cargas, com traçado indicado na Ação 4.5, contemple faixas de trânsito rápido para veículos



de passeio (carros, motocicletas, caminhonetes e afins). A proposta de seção transversal para a via é ilustrada na Figura 38.

Figura 38 – Proposta de seção transversal para o contorno viário



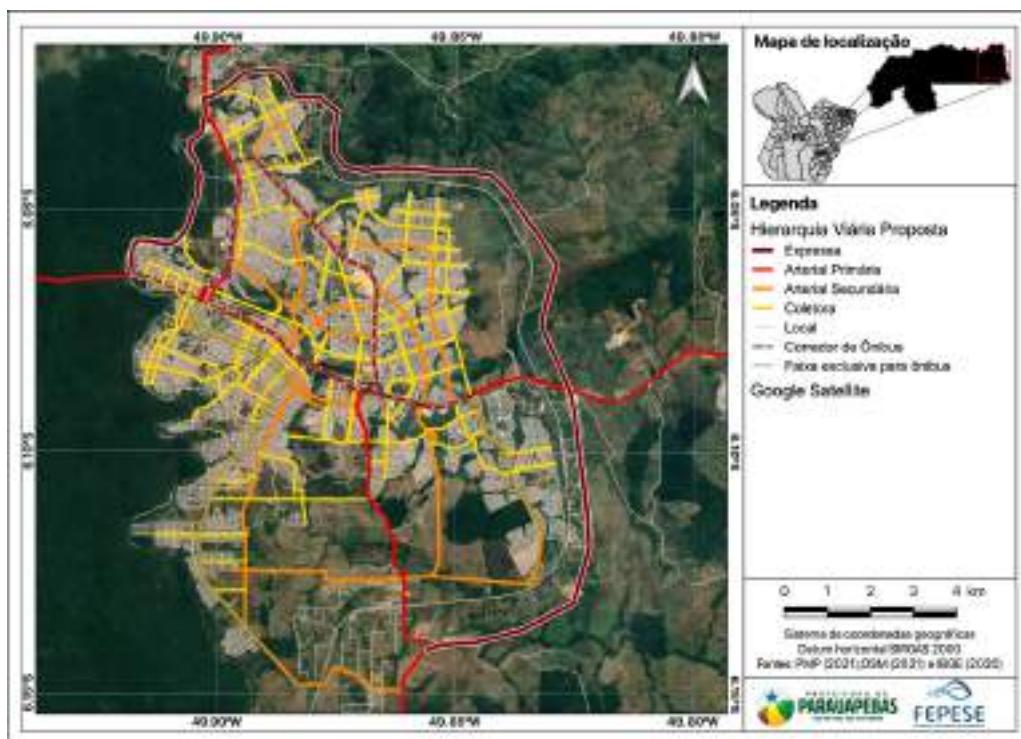
Fonte: Elaboração própria.

ADEQUAR A HIERARQUIA VIÁRIA

Em Parauapebas, é proposta uma nova hierarquia viária que define de maneira mais adequada a natureza do processo de canalização das viagens dentro da rede viária. Essa hierarquia considera o Sistema arterial principal (dividido em Via Expressa e Via Arterial Primária), Sistema arterial secundário, Sistema coletor e Sistema local. Essa proposta é apresentada na Figura 39, abrangendo a abertura das novas vias.



Figura 39 – Proposta de hierarquia viária



Fonte: Elaboração própria.

Dadas suas diferentes características funcionais, essas vias devem apresentar características físicas condizentes com a função que exercem no sistema viário. Nesse sentido, o Quadro 4 apresenta a proposição de características físicas para as vias conforme suas classificações funcionais.

Quadro 4 – Características viárias propostas de acordo com a classificação funcional

	VIAS EXPRESSAS	VIAS ARTERIAIS PRIMÁRIAS	VIAS ARTERIAIS SECUNDÁRIAS	VIAS COLETORAS	VIAS LOCAIS
VELOCIDADE REGULAMENTAR (KM/H)	80	50	40	30	20
QUANTIDADE DE FAIXAS DE TRÁFEGO	3	2	2	1	1
TRAVESSIA DE PEDESTRES	Desnível	Desnível ou faixa zebrada	Desnível ou faixa zebrada	Faixa zebrada	Livre
CONTROLE DE ACESSO	Total ou parcial	Parcial	Livre	Livre	Livre



	VIAS EXPRESSAS	VIAS ARTERIAIS PRIMÁRIAS	VIAS ARTERIAIS SECUNDÁRIAS	VIAS COLETORAS	VIAS LOCAIS
ESTACIONAMENTO	Proibido	Controlado	Controlado	Controlado ou livre	Livre
CONTROLE DE TRÁFEGO NAS INTERSEÇÕES	Total (desnível) ou Parcial: Semáforos, Placas de parada nas vias secundárias	Parcial: Semáforos, Placas de parada nas vias secundárias	Parcial: Semáforos, Placas de parada nas vias secundárias	Parcial: Semáforos, Placas de parada nas vias secundárias	Placas de parada
INTERSEÇÃO COM VIAS EXPRESSAS	Desnível	Desnível ou nível	Nível	Nível ou bloqueio	Bloqueio
INTERSEÇÃO COM VIAS ARTERIAIS PRIMÁRIAS	Desnível ou nível	Desnível ou nível	Nível	Nível, com dispositivo de traffic control na entrada da via coletora	Nível, com dispositivo de traffic control na entrada da via local
INTERSEÇÃO COM VIAS ARTERIAIS SECUNDÁRIAS	Nível	Nível	Nível	Nível	Nível, com dispositivo de traffic control na entrada da via local
INTERSEÇÃO COM VIAS COLETORAS	Nível ou bloqueio	Nível, com dispositivo de traffic control na entrada da via coletora	Nível	Nível	Nível
INTERSEÇÃO COM VIAS LOCAIS	Bloqueio	Nível, com dispositivo de traffic control na entrada da via local	Nível, com dispositivo de traffic control na entrada da via local	Nível	Nível

Fonte: Adaptado de DNIT (2010).

MUNICIPALIZAR AS RODOVIAS ESTADUAIS URBANAS

Os trechos urbanos das rodovias PA-275 e PA-160 em Parauapebas são atualmente de administração estadual, impedindo as intervenções municipais sem anuênciia do Estado do Pará. Nesse sentido, para implementação das propostas de intervenções viárias é necessária, primeiramente, a municipalização dos trechos dessas rodovias que se encontram dentro do perímetro municipal.

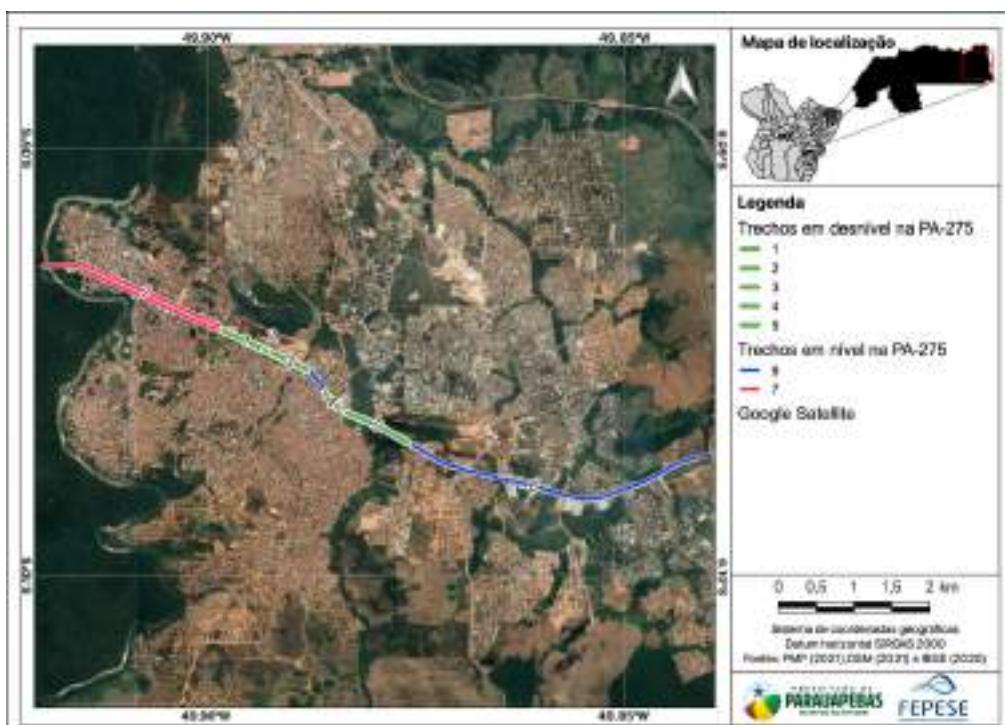


ADOTAR O CONCEITO DE RUAS COMPLETAS NA RODOVIA PA-275

A rodovia PA-275 representa atualmente uma das vias com maior volume de tráfego no município e, também, um segregador do espaço urbano, que dificulta a travessia de pedestres e bicicletas entre a porção sul e norte do município.

Nesse sentido, é proposta a transformação da Rodovia PA-275 em uma avenida, com sete trechos distintos. Os primeiros cinco trechos correspondem a locais que possuem seções homogêneas com desnível entre suas faixas de rolamento, e os dois últimos não apresentam desnível entre suas faixas, mas apresentam diferentes larguras entre si. A Figura 40 ilustra a localização desses trechos.

Figura 40 – Identificação dos trechos da PA-275 com diferentes características físicas



Fonte: Elaboração própria.

Para cada um dos trechos é proposta uma diferente seção transversal que considere a largura e a altura de cada componente da via. As seções transversais propostas são ilustradas na Figura 41, na Figura 42, na Figura 43, na Figura 44, na Figura 45, na Figura 46 e na Figura 47, respectivamente.

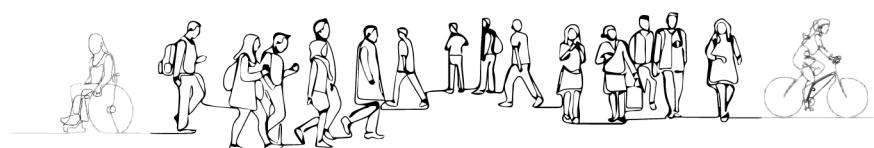
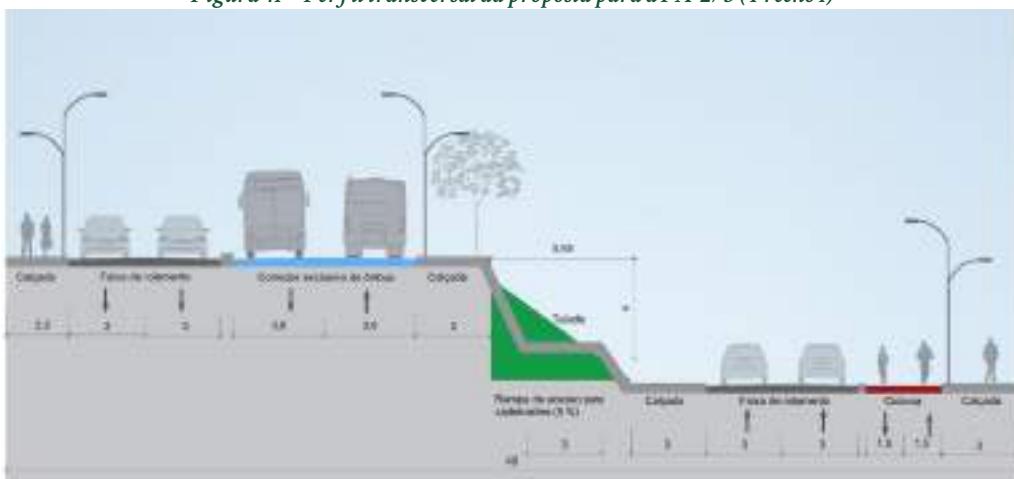


Figura 41 – Perfil transversal da proposta para a PA-275 (Trecho 1)



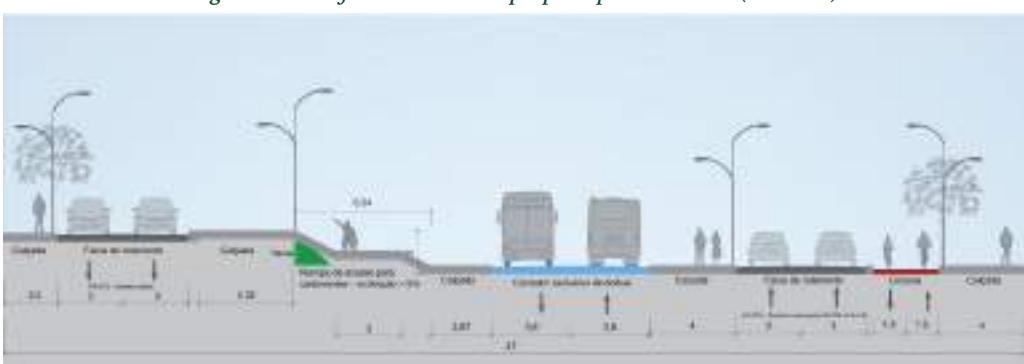
Fonte: Elaboração própria.

Figura 42 – Perfil transversal da proposta para a PA-275 (Trecho 2)



Fonte: Elaboração própria.

Figura 43 – Perfil transversal da proposta para a PA-275 (Trecho 3)



Fonte: Elaboração própria.

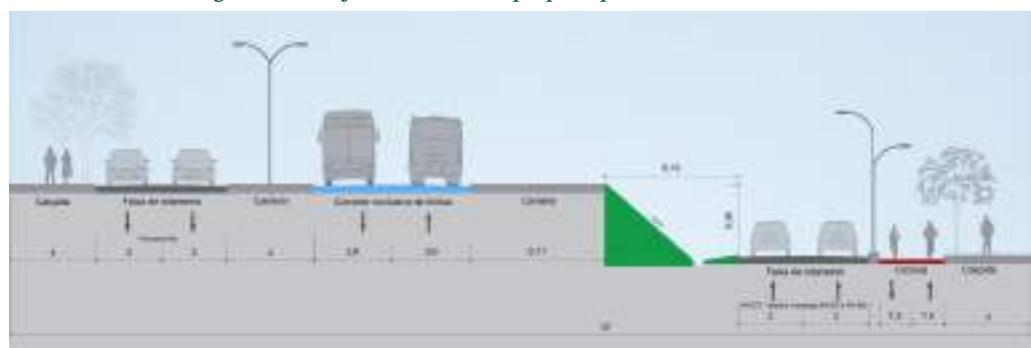


Figura 44 – Perfil transversal da proposta para a PA-275 (Trecho 4)



Fonte: Elaboração própria.

Figura 45 – Perfil transversal da proposta para a PA-275 (Trecho 5)



Fonte: Elaboração própria.

Figura 46 – Perfil transversal da proposta para a PA-275 (Trecho 6)



Fonte: Elaboração própria.

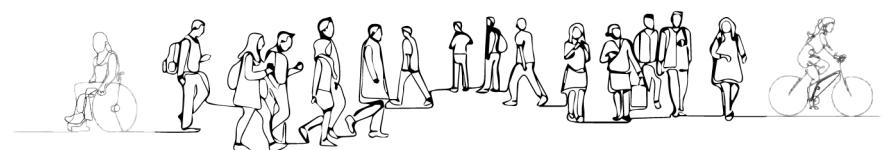


Figura 47 – Perfil transversal da proposta para a PA-275 (Trecho 7)



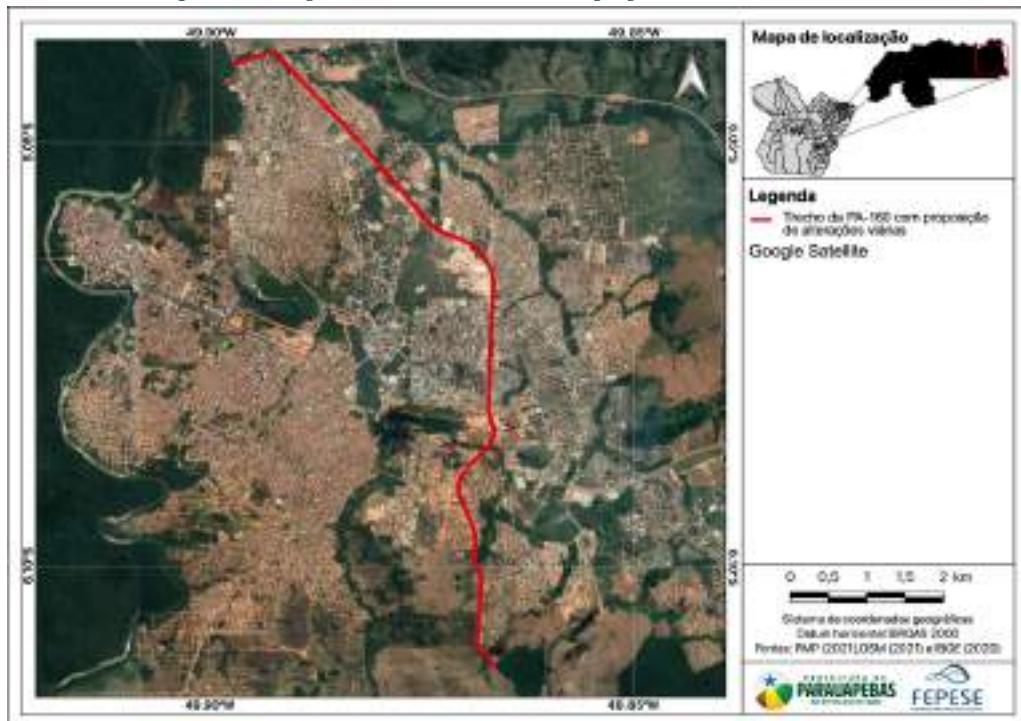
Fonte: Elaboração própria.



ADOTAR O CONCEITO DE RUAS COMPLETAS NA RODOVIA PA-160

É proposta a adoção do conceito de ruas completas em um trecho com extensão cerca de 10 km, conforme ilustra a Figura 48, com a implantação de duas faixas de tráfego motorizados em cada sentido, uma faixa exclusiva de ônibus em cada sentido, uma ciclovia bidirecional e calçadas largas, conforme ilustra a Figura 49.

Figura 48 – Mapa da extensão da PA-160 com proposição de alteração viária



Fonte: Elaboração própria.

Figura 49 – Perfil transversal da proposta para a PA-160



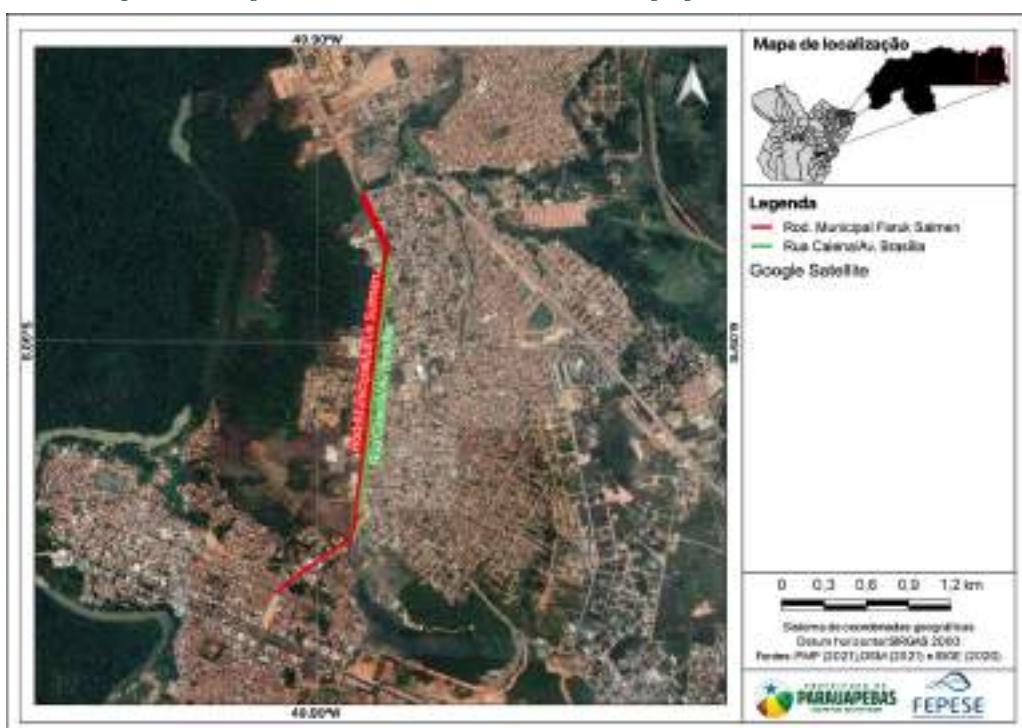
Fonte: Elaboração própria.



ADOTAR O CONCEITO DE RUAS COMPLETAS NA RODOVIA MUNICIPAL FARUK SALMEN

São propostas alterações em dois tipos de trechos. O primeiro tem cerca de 2,0 km de extensão, o qual possui uma via marginal, denominadas de Rua Caiena, Av. Brasília e Rua Argentina, com um canteiro central largo, com largura total do trecho chegando até cerca de 40 metros próximo à interseção com a Rua Canadá. Os demais trechos inclusos na proposta de alteração viária somam 2,2 km de extensão e possuem cerca de 20 metros de largura. A Figura 50 ilustra o trecho completo em que são propostas alterações viárias.

Figura 50 – Mapa da extensão da Rod. Faruk Salmen com proposição de alteração viária



Fonte: Elaboração própria.

Nos trechos com marginais, é proposta a implantação de duas faixas de tráfego motorizado em cada sentido, com um corredor exclusivo para ônibus com uma faixa em cada sentido entre o tráfego motorizado, uma ciclovia bidirecional com cerca de 1,8 metros de largura por sentido, calçadas em ambos lados da via, com 4 metros de largura livre cada um, além de postes de iluminação, bancos e arborização. As vias destinadas a cada modo de transporte são separadas fisicamente por canteiros centrais, que facilitam a travessia dos pedestres na pista. A Figura 51 ilustra essa proposta.



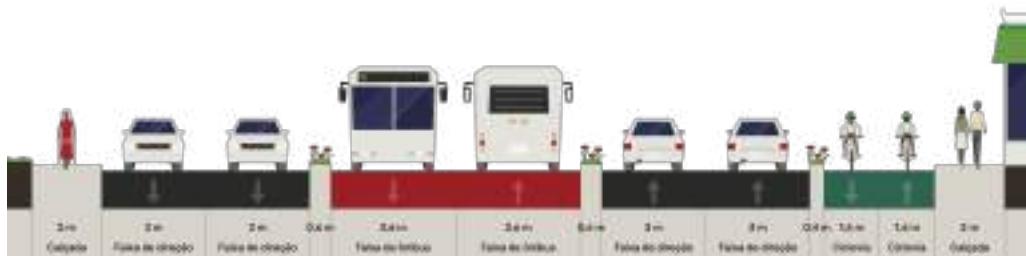
Figura 51 – Perfil transversal da proposta para o trecho de 40 metros de largura da Rod. Municipal Faruk Salmen



Fonte: Elaboração própria.

Nos trechos em que não há marginais, e a largura da via possui cerca de 20 metros, é proposto o alargamento da via em oito metros, totalizando 28 metros de largura, e a implantação dos mesmos itens previstos para o trecho de 40 metros, com exceção do espaço disponível para os pedestres, que possuem apenas dois metros de largura livre em cada calçada. A Figura 52 ilustra essa proposta.

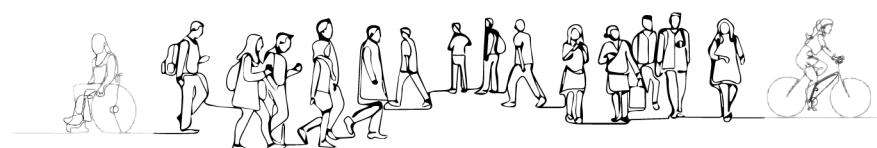
Figura 52 – Perfil transversal da proposta para o trecho de 20 metros de largura da Rod. Municipal Faruk Salmen (aumento para 28 metros)



Fonte: Elaboração própria.

IMPLANTAR ZONA DE PRIORIZAÇÃO DE MODOS ATIVOS NA RUA DO COMÉRCIO E AVENIDA JK

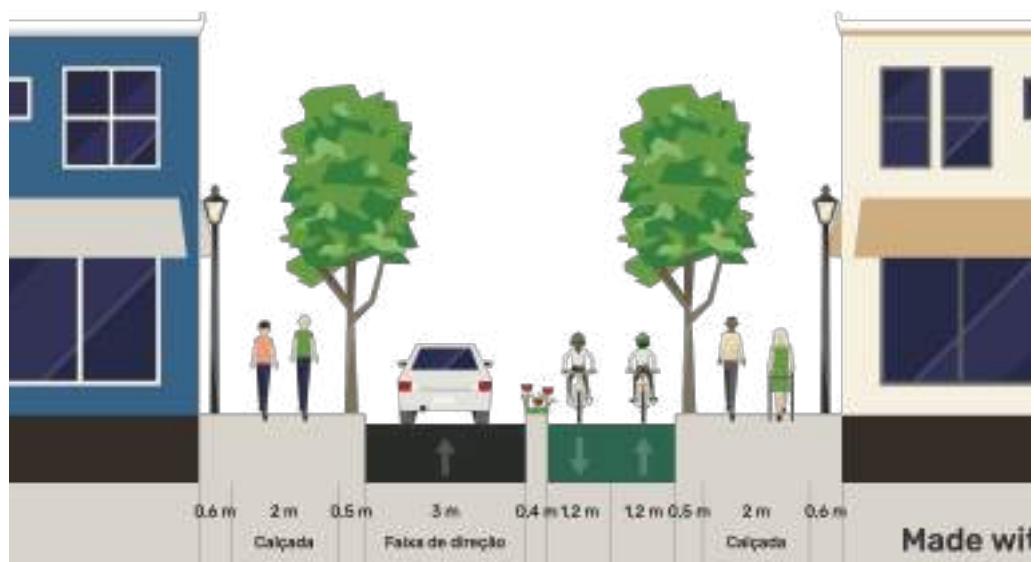
A Rua do Comércio e a Avenida JK formam um binário de faixa única com estacionamento público na via, onde estão localizados diversos estabelecimentos comerciais de pequeno porte e a Praça do Cidadão, atraindo muitos pedestres.



De acordo com a Ação 1.4 (Implantar zonas de priorização aos modos ativos na Avenida do Comércio e no entorno da Praça Mahatma Gandhi), são propostas zonas de priorização aos modos ativos e zonas 30 em ambas vias, com a implantação de ciclovia bidirecional na Rua do Comércio e calçadas mais amplas na Av. JK.

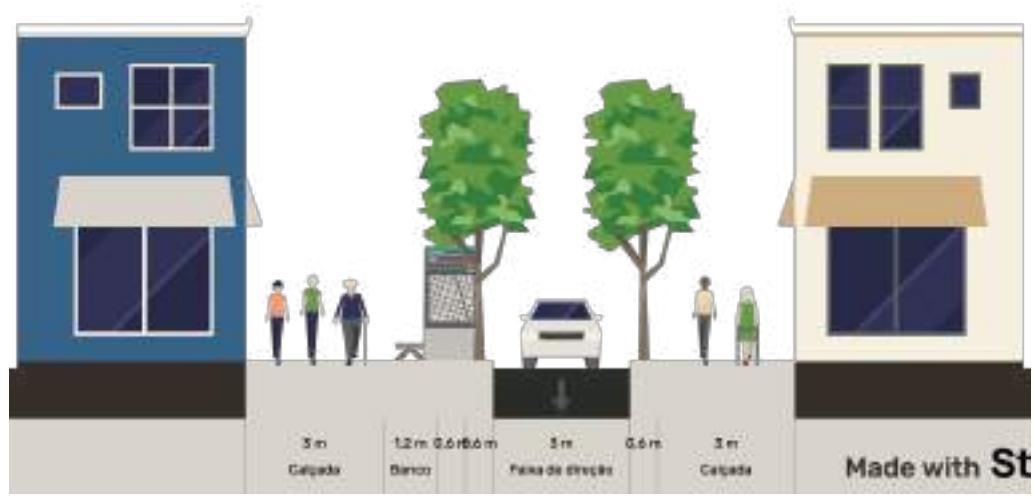
A Figura 53 ilustra o perfil transversal da proposta para a Rua do Comércio, e a Figura 54 ilustra o perfil transversal da proposta da Av. JK.

Figura 53 – Perfil transversal da proposta para a Rua do Comércio



Fonte: Elaboração própria.

Figura 54 – Perfil transversal da proposta para a Av. JK



Fonte: Elaboração própria.

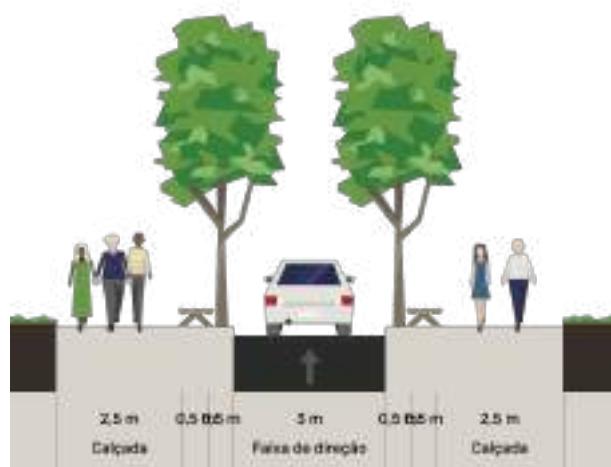


IMPLANTAR ZONA DE PRIORIZAÇÃO DE MODOS ATIVOS NAS RUAS DO ENTORNO DA PRAÇA MAHATMA GANDHI

A Praça Mahatma Gandhi está localizada no bairro Cidade Nova, entre as Ruas 10, 11, C e D, e no seu entorno se encontra a Escola Municipal Chico Mendes, além de outros pequenos comércios, atraindo muitos pedestres. Além disso, a área é considerada crítica em relação à quantidade de acidentes ocorridos em suas vias.

Por esse motivo, é proposta a realização de intervenções viárias nessas vias, que integram uma zona de priorização dos modos ativos, conforme detalhado na Ação 1.4 (Implantar zonas de priorização aos modos ativos na Avenida do Comércio e no entorno da Praça Mahatma Gandhi). As seções transversais propostas para cada via são ilustradas na Figura 55, na Figura 56, na Figura 57 e na Figura 58.

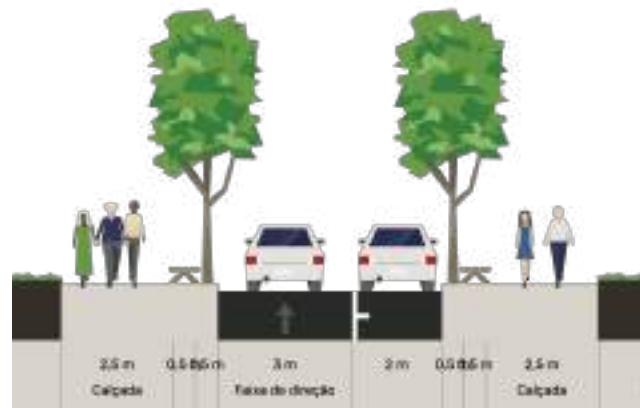
Figura 55 – Proposta de seção transversal para as Ruas B e D



Fonte: Elaboração própria.

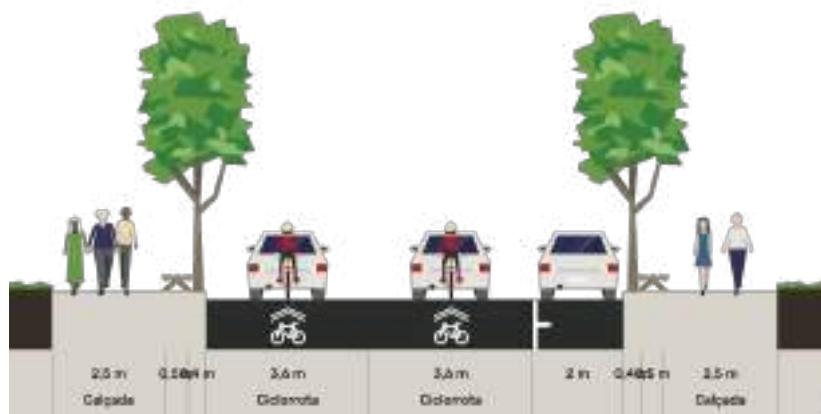


Figura 56 – Proposta de seção transversal para Ruas C, Nove, Onze, Treze e Quinze



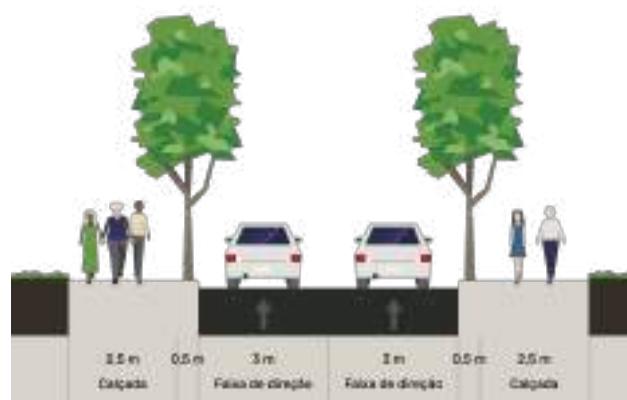
Fonte: Elaboração própria.

Figura 57 – Proposta de seção transversal para Rua Dez e Rua A



Fonte: Elaboração própria.

Figura 58 – Proposta de seção transversal para Rua Dezesseis



Fonte: Elaboração própria.



ADEQUAR AS INTERSEÇÕES CRÍTICAS IDENTIFICADAS

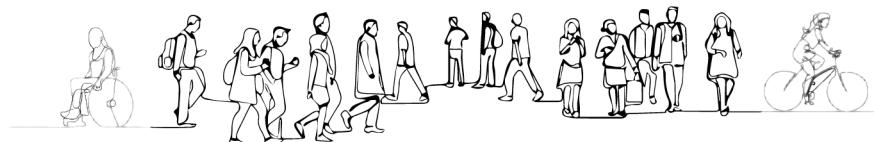
Esta proposta visa apresentar soluções para as interseções críticas, de forma a garantir seu alinhamento com a Ação 4.2 (Adequar a infraestrutura e operação dos controles de interseções críticas).

O Quadro 5 apresenta a descrição das propostas de alteração viária nas interseções críticas, e suas representações visuais⁶ são ilustradas na Figura 60, na Figura 61, na Figura 62, na Figura 63 e na Figura 64, de acordo com a simbologia exposta na Figura 59.

Quadro 5 – Descrição das propostas de alteração viária nas interseções críticas

Localização	Componentes
Interseção entre Av. do Comércio e Av. JK com Av. Liberdade, e retornos da PA-275 para a Av. Liberdade	Realocação do retorno e retirada das conexões entre Av. do Comércio e Av. JK com a PA-275 Implantação de faixa para conversão à direita na Av. Liberdade e para saída da Av. JK na mesma avenida Implantação de corredor exclusivo de ônibus Implantação de ciclovia bidirecional e faixas de pedestre
Interseção entre Rua Boa Vista, PA-275, Rua E e Rua F	Retirada da rótula Implantação de canteiro central entre entrada e saída da R. Boa Vista para aumentar legibilidade do desenho da interseção e evitar conflitos Realocação do retorno para meio da quadra Implantação de corredor exclusivo de ônibus Implantação de ciclovia bidirecional e faixas de pedestre
Interseção entre a PA-160 e a Av. Castanheira (acesso ao bairro Jardim Tropical)	Retirada da rótula Diminuição da largura das faixas de rolamento na interseção, para diminuição das velocidades Implantação de canteiro central entre entrada e saída da Av. Castanheira para aumentar legibilidade do desenho da interseção e evitar conflitos Inclusão de corredor exclusivo de ônibus com retirada dos separadores físicos na aproximação com a Av. Castanheira Implantação de ciclovia bidirecional e faixas de pedestre

⁶ As representações visuais ilustram a geometria das interseções de forma simplificada, e o detalhamento da largura e dos componentes da via devem seguir às seções transversais apresentadas nas propostas específicas para as vias.



Localização	Componentes
Interseção entre PA-275/Av. Liberdade, Av. A e acessos ao Assaí Atacadista	<p>Redimensionamento da rótula, com aumento do ângulo de deflexão e demarcação das faixas de circulação na rótula</p> <p>Implantação de chicanas para diminuição da velocidade na aproximação a leste na rótula (vinda do trecho intermunicipal)</p> <p>Realoção da ciclovia para lateral sul da via e implantação de ciclovia ao redor da rótula, com faixas de pedestres</p> <p>Implantação de corredor exclusivo de ônibus com trecho subterrâneo por baixo da rótula, a fim de manter a velocidade de operação do transporte coletivo</p>
	Retirada da rótula
Interseção entre as Ruas 13, 14 e 15, Rua E, Rua F e PA-275	<p>Retirada do acesso norte da Rua 14 (Praça dos Metais)</p> <p>Retirada de uma faixa de rolamento na interseção, para diminuição das velocidades</p> <p>Implantação de faixa para conversão à direita na Rua E para entrada na Rua 15 e saída da R. 13</p>
	Implantação de corredor exclusivo de ônibus
	Implantação de ciclovia bidirecional e faixas de pedestre

Fonte: Elaboração própria.

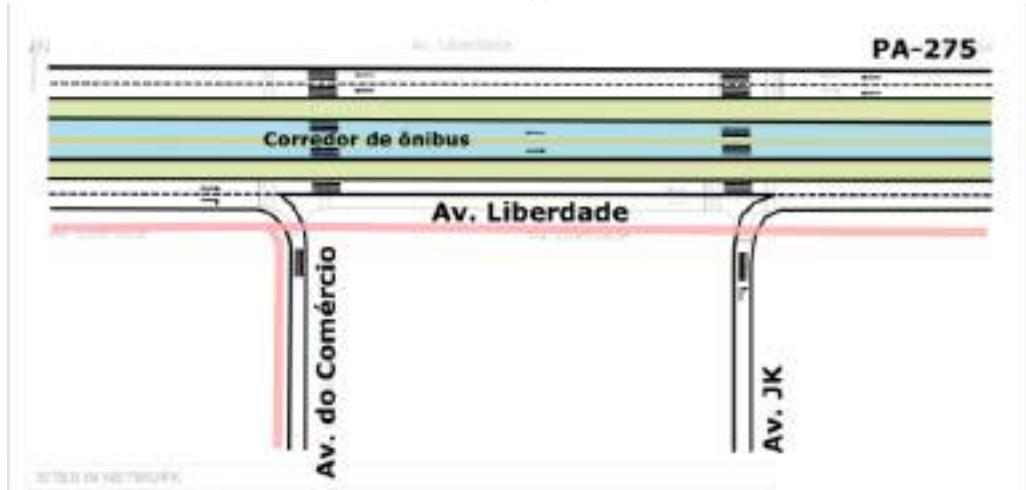
Figura 59 – Símbolos utilizados nas propostas de alteração viária

<hr/>	Separação física
-----	Sinalização de separação de faixas de mesmo sentido
<hr/>	Sinalização de separação de faixas de sentidos opostos
<hr/>	Ciclovia bidirecional
<hr/>	Corredor de ônibus

Fonte: Elaboração própria.



Figura 60 – Alteração viária proposta para a interseção entre Av. do Comércio, Av. JK, Av. Liberdade e PA-275



Fonte: Elaboração própria.

Figura 61 – Alteração viária proposta para a interseção entre Rua Boa Vista, PA-275, Rua E e Rua F



Fonte: Elaboração própria.

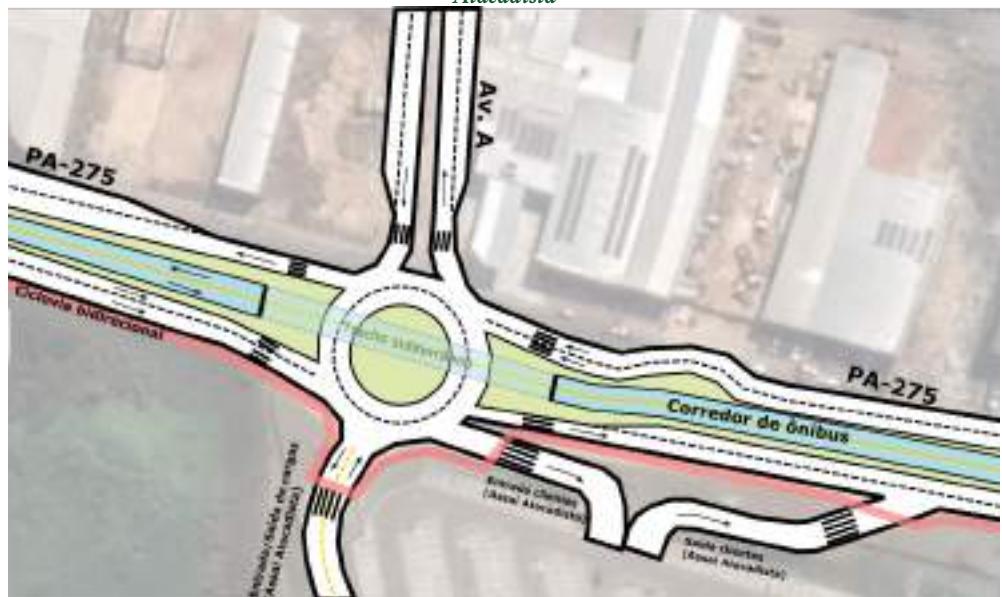


Figura 62 – Alteração viária proposta para a interseção entre Av. Castanheira e PA-160



Fonte: Elaboração própria.

Figura 63 – Alteração viária proposta para a interseção entre Av. A, PA-275 e acessos ao Assaí Atacadista



Fonte: Elaboração própria.

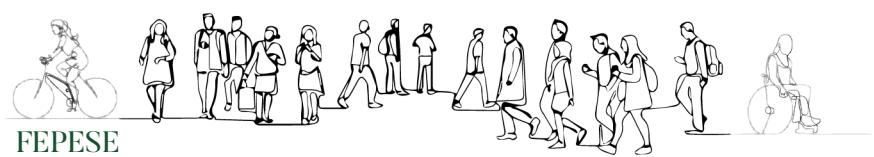
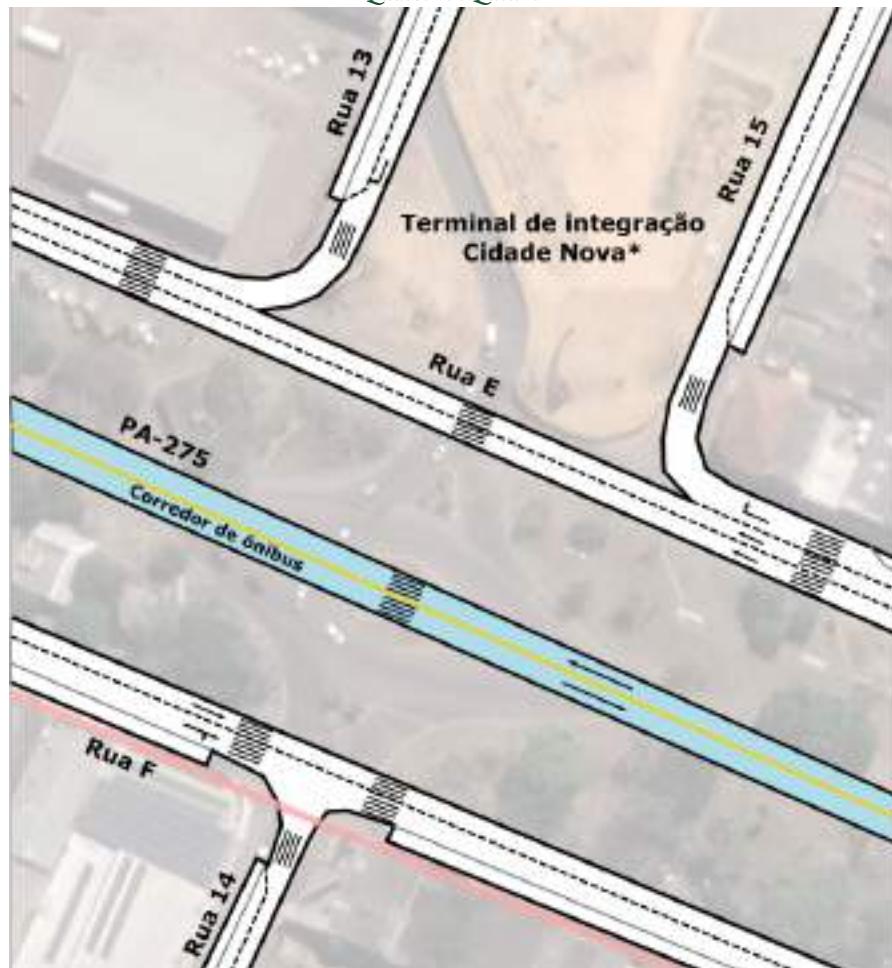


Figura 64 – Alteração viária proposta para a interseção entre PA-275, Rua E, F, Treze, Quatorze e Quinze



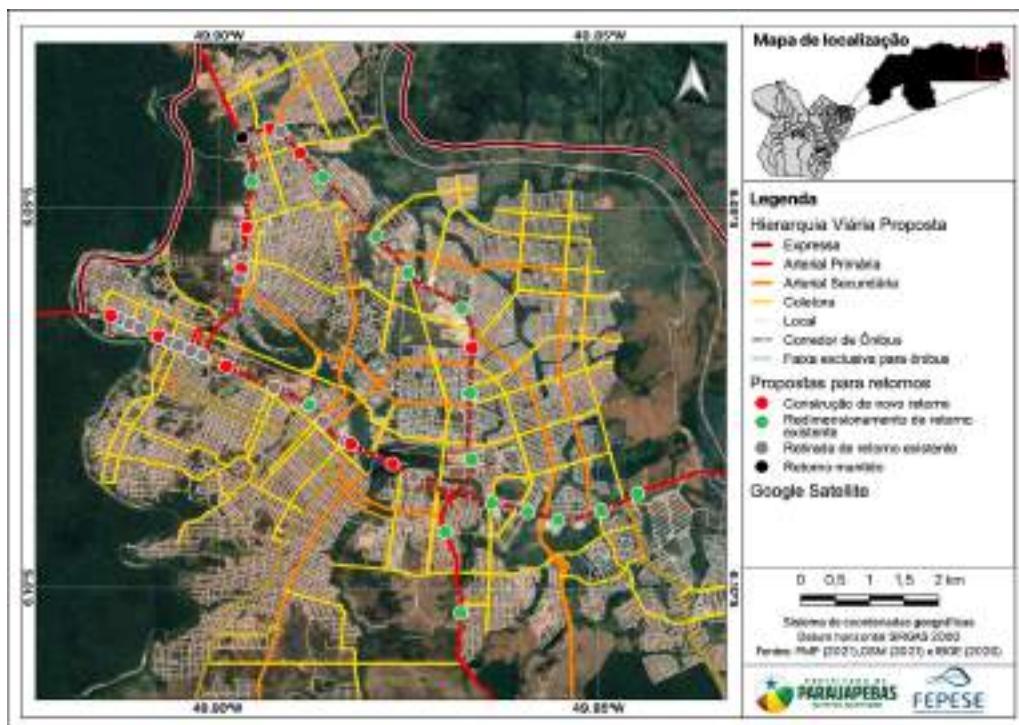
Fonte: Elaboração própria.

Além disso, para os retornos retirados, é proposta a construção de novos retornos em locais mais adequados (evitando retornos em interseções já existentes e os alocando para meios de quadra), com o devido dimensionamento semafórico de acordo com os volumes de tráfego encontrados em cada movimento.

A identificação dos retornos existentes, dos retornos propostos e dos retornos analisados por meio de microssimulação é ilustrada na Figura 65, e o modelo de retorno proposto é ilustrado na Figura 66.

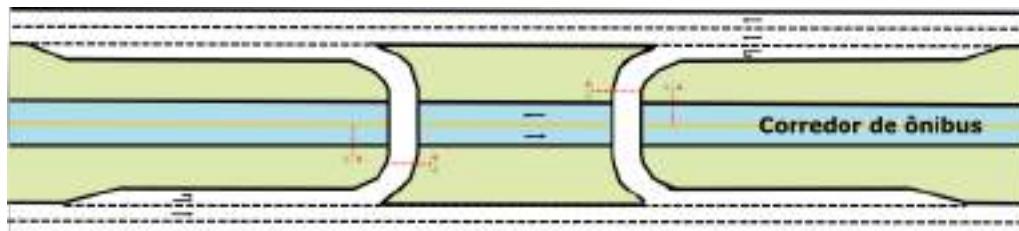


Figura 65 – Proposta para adequação dos retornos nos trechos de transformação das rodovias urbanas



Fonte: Elaboração própria.

Figura 66 – Alteração viária proposta para os retornos das rodovias urbanas



Fonte: Elaboração própria.

SEGUIR ORIENTAÇÕES GERAIS PARA IMPLANTAÇÃO DE ALTERAÇÕES VIÁRIAS EM INTERSEÇÕES

As interseções representam pontos críticos da malha viária, uma vez que concentram movimentos entre vias de diferentes características físicas e volumes de tráfego. A Associação Nacional de Oficiais Municipais de Transporte (National Association of City Transportation Officials – NACTO, 2016), apresenta seis orientações a serem consideradas no planejamento de alterações viárias em interseções, as quais são expostas na Figura 67.



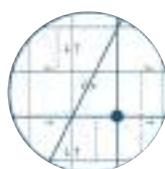
Figura 67 – Orientações gerais para alterações viárias em interseções



Separe grandes interseções em várias interseções menores. Interseções compactas diminuem a exposição e a velocidade de tráfego em pontos de conflito, e aumentam a visibilidade. Diminua o raio de giro, remova as vias de acesso* e limite a quantidade de conversões quando possível



Simplifique a geometria de interseções complexas para facilitar a sua compreensão, e aumentar sua uniformidade e segurança. Aline as geometrias de acessos opostos da interseção e diminua a largura das faixas de tráfego, a fim de melhorar a visibilidade nas travessias



Analise as interseções como parte do ambiente e malha viária. Soluções para melhoria da capacidade viária podem ser encontradas no nível da malha viária. Aumentar a conectividade da malha e ajustar as rotas utilizadas podem ser mais benéficas do que aumentar a capacidade de uma interseção



Reconfigure interseções por meio da sinalização em vez de aumentar sua largura, a fim de solucionar atrasos ou congestionamentos. Essa medida reduz a velocidade de tráfego, prioriza o transporte coletivo e aumenta a segurança. Inclua prioridade na semaforização para os ônibus, pedestres e ciclistas, e gerencie conversões à esquerda com fases semafóricas dedicadas



Aumente os espaços para pedestres nas alterações geométricas de interseções, consolidando espaço em áreas lógicas e aproveitáveis. Implante mini praças com elementos e materiais de baixo custo para aumentar rapidamente a apropriação do espaço urbano e a segurança viária



O planejamento de interseções seguras começa pela priorização das necessidades dos usuários mais vulneráveis, utilizando os comportamentos e linhas de desejo atuais dos pedestres. Devem ser previstas calçadas, travessias e áreas de refúgio seguras e acessíveis, além de equipamentos dedicados e interseções protegidas aos ciclistas. A velocidade de tráfego deve ser reduzida por meio de estratégias de traffic calming

Fonte: Adaptado de NACTO (2016).

Além disso, é ressaltada a necessidade do correto dimensionamento das soluções propostas para as interseções. Em Parauapebas, foram identificadas diversas rótulas com ângulo de deflexão insuficiente, permitindo que veículos atravessem a interseção sem diminuição de velocidade e que, assim, os veículos trafegando na rótula não tenham a prioridade adequada.

A Figura 68 ilustra um exemplo dessa situação, localizado na rótula entre a Av. Pierre Rafael Fragoso e a Av. Salvador Flauzino, no bairro Amazônia, e quais seriam as adequações necessárias.

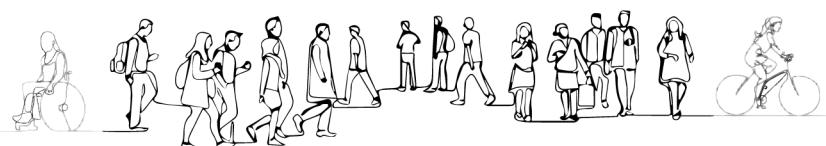


Figura 68 – Situação atual e proposta para a rótula entre a Av. Pierre Rafael Fragoso e a Av. Salvador Flauzino



Fonte: Elaboração própria.

Essa solução pode ser considerada como um modelo para adequação das demais rótulas inadequadas existentes no município, devendo ser dimensionada conforme a hierarquia viária das vias que a compõem, o veículo-tipo que trafega na via e o volume de tráfego motorizado, de pedestres e ciclistas no local.

4.4. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE MOBILIDADE URBANA

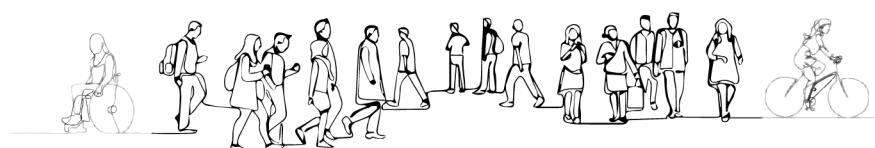
Dadas as propostas estratégicas e operacionais para o sistema de mobilidade urbana, é necessário implantá-las segundo os prazos previstos e mensurar e avaliar seus resultados. Com isso, busca-se garantir que o sistema de mobilidade urbana atinja os resultados desejados e apresentados no cenário otimista.

O Quadro 6 apresenta os prazos previstos para início de implantação das ações propostas, onde as ações são descritas como pontuais (P) ou contínuas (C). As ações pontuais representam atividades que são realizadas uma única vez e seus resultados devem ser monitorados ao longo do tempo. Já as ações contínuas representam esforços que não cessam e, além de seus resultados, o objeto das ações deve ser avaliado frequentemente, a fim de adaptar as ações para seu melhor desenvolvimento.



Quadro 6 – Prazo para início de implantação das ações propostas

AÇÕES		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1.1	Aumentar a extensão e conectividade da rede cicloviária		P	P	P
1.2	Adequar a rede cicloviária existente		C		
1.3	Elaborar, regulamentar e implementar o Programa de Padronização de Calçadas em todo o território urbano	C			
1.4	Implantar zonas de priorização aos modos ativos na Avenida do Comércio e no entorno da Praça Mahatma Gandhi		P		
1.5	Elaborar, regulamentar e implementar o Programa de Arborização municipal	C			
1.6	Implantar um sistema de aluguel de bicicletas				P
2.1	Implantar terminais de integração física		P		
2.2	Reestruturar o STPP em um sistema tronco-alimentador		P		
2.3	Ampliar o atendimento da rede de transporte coletivo em áreas com pouca oferta e nos principais serviços e equipamentos públicos do município		P		
2.4	Implantar faixas preferenciais e corredores exclusivos de ônibus		P	P	P
2.5	Implantar um sistema de informação ao usuário		P		
2.6	Implantar sistema de integração tarifária, com adoção de um “Cartão do Cidadão”		P		
2.7	Garantir a existência, padronização e acessibilidade das paradas de ônibus e abrigos	C			
2.8	Renovar e qualificar a frota de veículos do STPP, com a adoção de veículos que garantam a acessibilidade e conforto dos usuários		C		
2.9	Buscar fontes de receitas acessórias e revisar a política tarifária do STPP		C		
2.10	Criar linhas expressas de transporte entre os terminais urbanos e terminais intermunicipais rodoviário, ferroviário e aerooviário		P		
2.11	Avaliar a implantação de um sistema de transporte coletivo de média ou alta capacidade			P	
2.12	Avaliar soluções de melhoria da acessibilidade aérea e ferroviária com a zona urbana		P		
3.1	Promover incentivos para a implantação de infraestrutura de apoio à ciclistas			C	
3.2	Implantar sistema de gerenciamento de estacionamentos	C			
3.3	Disciplinar e fiscalizar a circulação e o estacionamento dos veículos de carga		C		
3.4	Regulamentar e fiscalizar a implantação de PGV		P		
3.5	Regulamentar o transporte remunerado privado individual quanto aos serviços prestados por esse modo	P			
3.6	Alinhar estratégia de desenvolvimento urbano com os princípios do Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS)			C	
4.1	Garantir a qualidade das vias por meio da elaboração e aplicação do Guia de Pavimentação		C		
4.2	Adequar a infraestrutura e operação dos controles de interseções críticas		P		
4.3	Implantar medidas de moderação de tráfego, incluindo a adoção de zonas 30		P		
4.4	Implantar medidas de segurança viária, incluindo as ações propostas pelo Plano de Investimentos para Vias Mais Seguras do iRAP		C		



AÇÕES		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
4.5	Avaliar implantação de contorno viário para circulação de cargas no município		P		
5.1	Fortalecer as campanhas educativas, com promoção de oficinas, minicursos, palestras e cartilhas sobre educação no trânsito e mobilidade urbana sustentável	C			
5.2	Elaborar e implementar procedimentos sistemáticos de comunicação e de avaliação da satisfação da população		C		
5.3	Criar conselho de mobilidade urbana		P		
6.1	Capacitar continuamente a equipe técnica responsável pelo planejamento, gestão, monitoramento e avaliação do sistema de mobilidade urbana	C			
6.2	Realizar a coleta periódica de informações sobre a existência e condições das infraestruturas dos diversos modos de transporte		C		
6.3	Criar Fundo Municipal de Mobilidade		P		
6.4	Criar e executar rotina periódica de monitoramento e avaliação do sistema de mobilidade urbana		P		

Fonte: Elaboração própria.

O Quadro 7 apresenta os indicadores de monitoramento e respectivas metas a serem atendidas ao longo dos horizontes temporais considerados. A identificação dos indicadores é realizada por meio do número do objetivo que visa mensurar (de 1 a 6), e de uma letra, ordenada de forma crescente (a, b, c...), e suas respectivas unidades de medida são apresentadas entre colchetes ([]).

Quadro 7 – Indicadores e metas estabelecidas ao longo dos horizontes temporais

AÇÕES		METAS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1.a	Porcentagem da extensão da rede cicloviária em relação à malha viária urbana [%]	-	4,5	6,7	10,4
1.b	Porcentagem da extensão da rede cicloviária com largura, iluminação, sombreamento e acessibilidade adequados [%]	50	100	100	100
1.c	Porcentagem de viagens diárias realizadas por meio do transporte a pé [%]	18	19,5	21	22,2
1.d	Porcentagem de viagens diárias realizadas por meio do transporte por bicicleta [%]	5	5,5	6	6,8
2.a	Percentual de terminais de transporte, universidades e hospitais atendidos pelo sistema de transporte público coletivo [%]	100	100	100	100
2.b	Percentual da população vivendo próxima a um ponto de parada de transporte público coletivo (em distância de até 500 metros) [%]	70	80	90	95
2.c	Percentual dos pontos de parada e abrigos adequados ao modelo proposto [%]	-	50	75	100



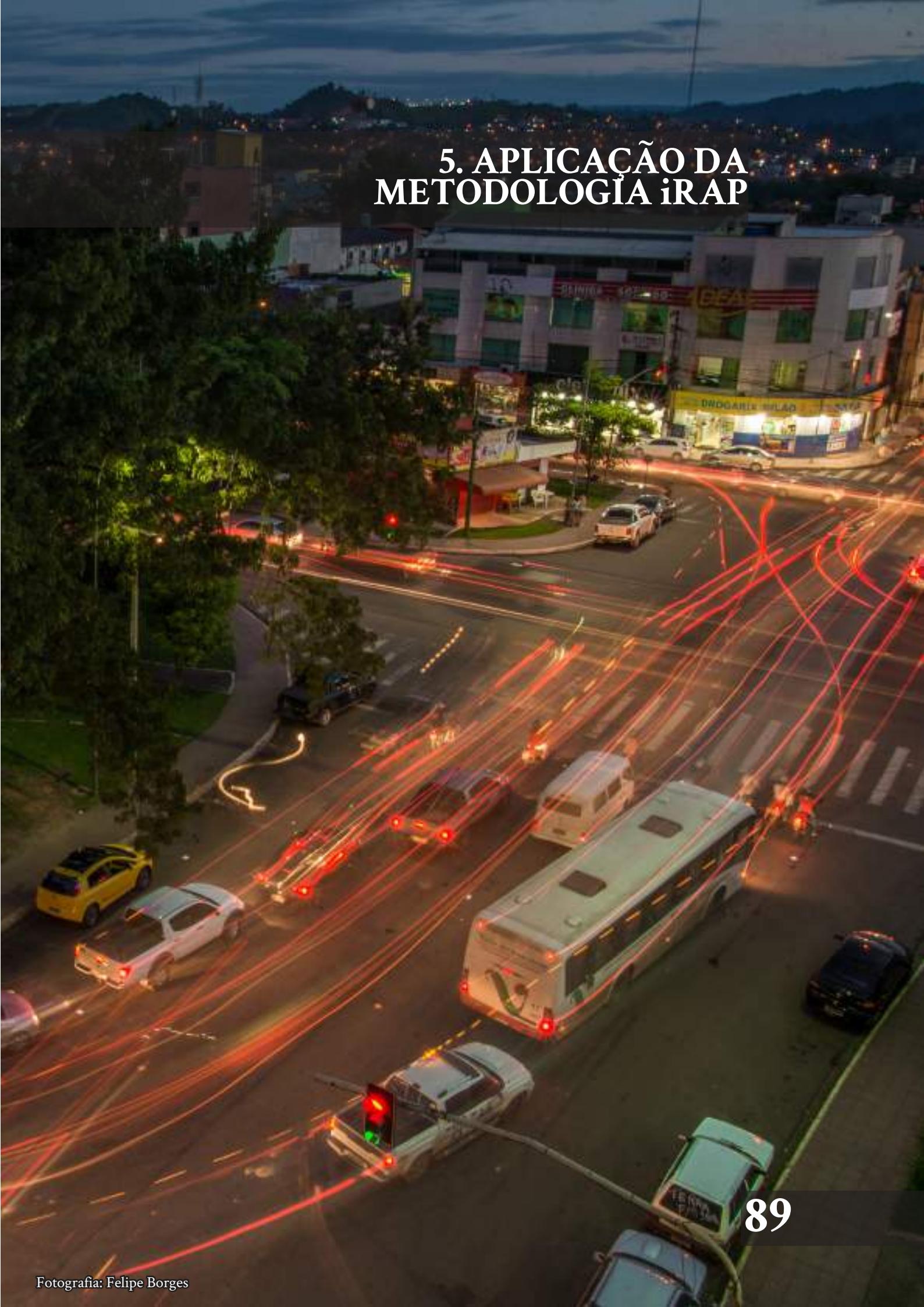
	AÇÕES	METAS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
2.d	Tempo médio de viagem no transporte público coletivo [minutos]	80	70	60	55
2.e	Percentual da extensão de faixas preferenciais e corredores exclusivos de ônibus em relação à malha viária urbana [%]	-	1,4	1,7	3,1
2.f	Percentual de terminais de transporte com bicicletários, ciclo-vias e calçadas acessíveis no entorno [%]	-	100	100	100
2.g	Percentual da renda média familiar comprometida com o transporte público coletivo (gasto ao longo do mês/renda média mensal) [%]	10	8	6	4
2.h	Porcentagem de viagens diárias realizadas por meio do transporte público coletivo [%]	17,5	18	18,5	19
3.a	Porcentagem de viagens realizadas por automóveis e motoci-cletas [%]	44,8	43,5	42,2	40,9
3.b	Percentual da população que gasta uma hora ou mais no deslocamento casa-trabalho (total e por faixa de renda) [%]	20	15	10	8
4.a	Número de feridos hospitalizados devido a acidentes de trânsito por 100 mil habitantes (total e por modo de deslocamento) *	91	78	60	46
4.b	Número de mortos devido a acidentes de trânsito por 100 mil habitantes (total e por modo de deslocamento) *	5,5	4,6	3,2	2,3
5.a	Quantidade anual de campanhas e eventos educativos	4	8	8	8
5.b	Porcentagem da população que participa das ferramentas de comunicação e avaliação da satisfação [%]	-	1	2	5
6.a	Quantidade anual de capacitações voltadas à equipe técnica da prefeitura responsável pelo sistema de mobilidade urbana	4	4	4	4
6.b	Porcentagem de indicadores mensurados [%]	-	100	100	100

* Considerando a meta do Plano Global para a Década de Ação para Segurança Viária de redução de mortes e lesionados no trânsito em 50% até 2030

Fonte: Elaboração própria.



5. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA iRAP



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, assim como fornecer uma lista de contramedidas a serem tomadas a fim de reduzir essas ocorrências.

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.

A metodologia iRAP também considera 94 opções de contramedidas, comprovadamente eficientes em salvar vidas e melhorar a segurança viária, que são utilizadas para gerar o Plano de Investimentos para Vias Mais Seguras (PIVMS).

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.

Para melhor visualização dos resultados de cada via inspecionada, baseadas nas imagens coletadas em junho de 2021, esses são apresentados em conjunto para as três vias inspecionadas, denominando-se esse grupo de corredor de transporte.

5.1. METODOLOGIA iRAP

A Figura 69 ilustra as etapas a serem seguidas para a aplicação da metodologia iRAP.

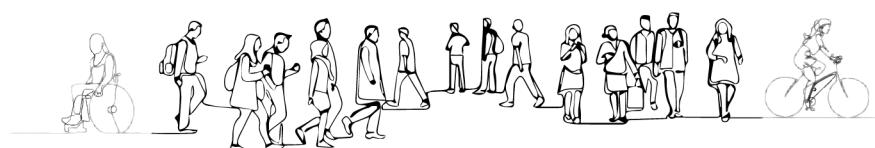


Figura 69 – Etapas da Metodologia iRAP



Fonte: iRAP (2020).

O processo é iniciado 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 e avaliação dos atributos viários. Nessas etapas, foi utilizado o Sistema *Smart Technology to Advanced Road Safety* (STARS)¹, desenvolvido pelo Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans/UFSC) e acreditado pelo iRAP.

A avaliação dos trechos por meio do software STARS inclui, 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.

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, as informações das vias inspecionadas foram carregadas no software ViDA, software on-line da metodologia iRAP, para obtenção da Classificação por Estrelas e do PIVMS.

O desenvolvimento do PIVMS ocorre em três passos principais:

1. Com base nas Classificações por Estrelas e nos dados de volume de tráfego, as estimativas de óbitos e lesões graves são distribuídas em todas as vias analisadas.
2. Para cada segmento de 100 metros de via, as opções de contramedidas são testadas pelo seu potencial em reduzir os óbitos e as lesões graves.
3. Cada opção de contramedida é avaliada de acordo com critérios de custo e de eficácia econômica. O benefício econômico, em relação aos óbitos e lesões gra-

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



ves evitadas, deve ultrapassar no mínimo o seu custo de construção e manutenção, ou seja, a relação custo-benefício (BCR) deve ser maior do que um.

Como não foi identificado nenhum óbito ocorrido no período analisado (2018-2020), para poder gerar o PIVMS foi considerada a ocorrência de pelo menos um óbito. Em relação ao número de lesões graves, a metodologia iRAP considera a proporção de dez lesões graves a cada óbito ocorrido na rede avaliada.

As estimativas dos custos econômicos de óbitos e lesões graves são definidas de acordo com o Manual de Classificação por Estrelas e Planos de Investimentos do iRAP (iRAP, 2021b), sendo apresentadas a seguir:

- » O custo econômico de um óbito é estimado em 70 vezes o Produto Interno Bruto (PIB) per capita do local do projeto.
- » O custo econômico de uma lesão grave é estimado em 25% do custo econômico de um óbito.

Ainda, faz-se necessária a utilização de custos de cada uma das 94 contramedidas, os quais são diferenciados por uso do solo em que o trecho de via se insere (urbano ou rural), e por faixas de custos dependendo do impacto do ambiente físico na via (baixo, médio e alto).

Com isso, é realizada a inserção de tais custos no software ViDA, software on-line do iRAP, e consequente análise do custo benefício da implementação e manutenção de tais contramedidas.

5.2. CLASSIFICAÇÃO POR ESTRELAS

Baseado nas características das vias apresentadas, o software ViDA fornece a Classificação por Estrelas, onde vias² de 5-estrelas (verde) são consideradas mais seguras, enquanto vias de 1-estrela (preto) são consideradas menos seguras. O Quadro 8 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.

² Na aplicação da metodologia iRAP, o termo “vias” refere-se a trechos de via de 100 metros de extensão.



Quadro 8 – Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes

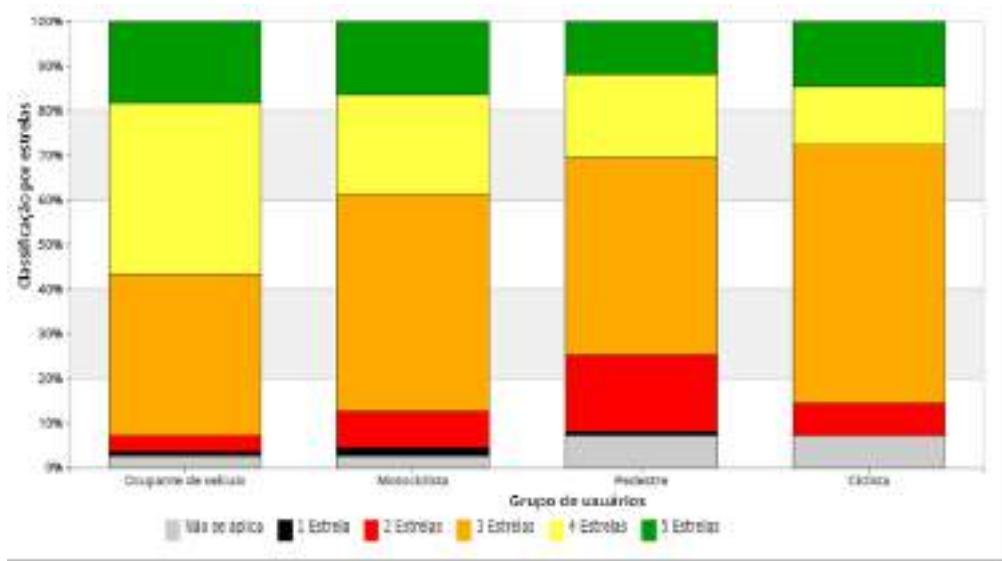
Classificação por estrelas	OCUPANTE DE VEÍCULO		MOTOCICLISTA		PEDESTRE		CICLISTA	
	Extensão (km)	%	Extensão (km)	%	Extensão (km)	%	Extensão (km)	%
5 estrelas	2,00	18,12	1,80	16,30	1,30	11,78	1,60	14,49
4 estrelas	4,26	38,59	2,46	22,28	2,06	18,66	1,46	13,22
3 estrelas	3,98	36,05	5,38	48,73	4,88	44,20	6,38	57,79
2 estrelas	0,40	3,62	0,90	9,15	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	11,04	100	11,04	100	11,04	100

Fonte: iRAP (2021b)

Como pode ser observado no Quadro 8, 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.

Os resultados da classificação por estrelas referente a cada meio de transporte são apresentados em forma de gráfico, na Figura 70, e em forma de mapa, na Figura 71.

Figura 70 – Gráfico da Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes



Fonte: Elaboração própria.



Figura 71 – Mapa da Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes para ocupantes de veículos



Fonte: Elaboração própria.

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.



5.3. Plano de Investimentos para Vias Mais Seguras (PIVMS)

A metodologia iRAP considera contramedidas³, comprovadamente eficientes em salvar vidas e melhorar a segurança viária. São possíveis desde soluções de baixo custo, como a melhoria da sinalização horizontal, até soluções de alto custo, como a duplicação da via.

Para uma dessas contramedidas ser considerada na elaboração do PIVMS, o trecho de via deve possuir uma combinação de características já definidas pela metodologia iRAP, a qual é conhecida como gatilho⁴.

O PIVMS do corredor de transporte do município de Parauapebas foi produzido, conforme apresentado anteriormente, considerando um índice de benefício custo (BCR) de pelo menos 1. No Quadro 9 são apresentados os resultados a serem obtidos com a implementação do PIVMS do corredor de transporte.

Quadro 9 – Resultados do PIVMS – Corredor de Transporte de Parauapebas

Valor presente dos investimentos	R\$ 3.622.638,00
Total de óbitos e de lesões graves evitados	10
Valor presente dos benefícios de segurança	R\$ 6.736.479,00
Custo por óbitos e lesões graves evitados	R\$ 352.671,00
Índice Custo-Benefício (BCR)	2
Período de Análise	20 anos

Fonte: Elaboração própria, adaptado de iRAP (2021a).

De acordo com o Quadro 9, o PIVMS mostra que, ao investir aproximadamente R\$ 3,6 milhões, seriam evitados dez óbitos e vítimas com lesões graves no período de 20 anos no corredor de transporte. Ressalta-se que esse valor inclui não somente o custo da implementação da contramedida, mas também o custo de sua manutenção.

Além disso, a taxa global do BCR deste projeto foi de aproximadamente 2, o que indica que os benefícios de segurança, em valores presentes, totalizam a ordem de R\$ 6,7 milhões.

³ Informações sobre todas as contramedidas previstas pela metodologia iRAP, suas descrições e recomendações de implementação, além de estudos sobre a eficácia dessas soluções na redução de acidentes, podem ser obtidas através da ferramenta do iRAP “Caixa de Ferramentas para Segurança Viária”, disponível em: <https://toolkit.irap.org>.

⁴ A lista dos gatilhos das 94 contramedidas possíveis pode ser acessada em: <https://vida.irap.org/pt-br/help/triggers>



A fim de detalhar as contramedidas constantes no PIVMS do corredor de transporte, as mesmas são apresentadas no Quadro 10, incluindo o número de locais ou extensão prevista, o número de Óbitos e Lesões Graves (OLG) evitadas e seu índice custo-benefício (BCR) particular.

Quadro 10 – Contramedidas do PIVMS - Corredor de Transporte de Parauapebas

Contramedida	Extensão/ Locais	OLG evitados (20 anos)	BCR
Construir calçada - lado do passageiro (caminho informal)	0,30 km	0,1	3
Construir calçada - lado do condutor (caminho informal)	0,20 km	0,1	4
Ciclofaixa dentro da pista principal	1,40 km	0,2	1
Construir calçada - lado do passageiro (adjacente à via)	0,40 km	0,3	2
Construir calçada - lado do condutor (adjacente à via)	0,20 km	0,2	2
Interseção de 2 aproximações com semáforo	1 local	0,4	2
“Traffic Calming” - dispositivos físicos para controlar a velocidade dos veículos	0,60 km	1,0	1
Canalização de pedestres	0,90 km	0,5	1
Travessia de pedestres sem semáforos na via transversal	6 locais	0,1	1
Tornar pista mais antiderrapante (via pavimentada)	0,60 km	4,0	4
Aumentar distância de visibilidade (remover obstáculos)	0,60 km	0,6	103
Melhorar delineamento (sinalização horizontal e vertical)	0,40 km	0,4	4
Travessia de pedestres sem semáforo na via inspecionada	3 locais	0,1	1
Rotatória	1 local	2,0	1
Construir calçada - lado do passageiro (>3m da via)	0,10 km	0,1	1
Advertência de zona escolar - luzes intermitentes	1 local	0,1	1
Melhoria de delineamento da curva (sinalização horizontal e vertical)	0,70 km	0,3	2
Construir calçada - lado do condutor (>3m da via)	0,10 km	0,1	1
Remoção de perigos à margem da via - lado do passageiro	0,10 km	0,1	1
Total		10	2

OLG = óbitos e lesões graves

BCR = Benefit Cost Ratio (Índice Custo Benefício)

Fonte: Elaboração própria, adaptado de iRAP (2021a).

Cabe destacar que cada uma das contramedidas elencadas no software ViDA tem a indicação dos locais ou trechos onde é recomendada sua implementação.



5.4. CLASSIFICAÇÃO POR ESTRELAS APÓS IMPLEMENTAÇÃO DO PIVMS

Com a definição do PIVMS para o corredor de transporte do município de Parauapebas, é possível avaliar a Classificação por Estrelas antes e após sua implementação. Ressalta-se que os resultados antes da implementação, que representam a situação atual do corredor, já foram apresentados.

O software ViDA apresenta a Classificação por Estrelas estimada após a implementação das contramedidas apresentadas anteriormente no PIVMS, conforme ilustra o Quadro 11.

Quadro 11 – Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes - depois da implementação do PIVMS

Classificação por estrelas	OCUPANTE DE VEÍCULO		MOTOCICLISTA		PEDESTRE		CICLISTA	
	Extensão (km)	%	Extensão (km)	%	Extensão (km)	%	Extensão (km)	%
5 estrelas	2,00	18,12	1,80	16,30	1,60	14,49	1,70	15,40
4 estrelas	4,46	40,40	2,56	23,19	2,76	25,00	2,46	22,28
3 estrelas	4,28	38,77	5,98	54,17	5,28	47,83	6,08	55,07
2 estrelas	0,00	0,00	0,40	3,62	0,60	5,43	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	0,30	2,72	0,30	2,72	0,80	7,25	0,80	7,25
Totais	11,04	100	11,04	100	11,04	100	11,04	100

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

Fonte: iRAP (2021a)

Observa-se, ao comparar os resultados atuais e futuros que a condição da segurança viária, em termos de infraestrutura viária, no corredor de transporte do município de Parauapebas apresentaria melhorias com a implementação do PIVMS.

Além disso, como as contramedidas elencadas no PIVMS possuem maior foco nos usuários vulneráveis, tanto pedestres quanto ciclistas, estes dois tipos de usuários seriam os maiores beneficiados com a implementação do PIVMS.

Por fim, a comparação das classificações por estrelas antes e depois da implementação do PIVMS também pode ser feita através de mapa. A Figura 72 apresenta a classificação por estrelas para ocupantes de veículos após a implementação do PIVMS.



Figura 72 – Mapa da Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes para ocupantes de veículos – depois da implementação do PIVMS



Fonte: iRAP (2021a).

É possível observar, comparando a situação atual e futura, que a classificação por estrelas para ocupantes de veículos não apresentaria mais trechos classificados com 1 ou 2-estrelas, como apresentado no Quadro 11. Entende-se que o trecho da PA-275 englobado no corredor de transporte apresentou os maiores benefícios, visto que, antes da implementação do PIVMS, os trechos classificados com 1 ou 2-estrelas estavam localizados nela.

Por fim, os mapas de classificação por estrelas antes e depois da implementação do PIVMS para os demais usuários não apresentados neste documento, incluindo motociclistas, pedestres ou ciclistas, podem ser obtidos no software ViDA (iRAP, 2021a).

5.5. ACESSO AOS RESULTADOS DO VIDA

Este relatório apresenta os principais resultados obtidos com a aplicação da metodologia iRAP no corredor de transporte do município de Parauapebas. Os resultados completos, incluindo resultados de classificação por estrelas, relatórios das características das vias analisadas, tabelas de dados, gráficos, detalhamento do PIVMS, mapas interativos e download de arquivos,



estão disponíveis no software on-line do iRAP, isto é, o ViDA, em: <<http://vida.irap.org>>.

O acesso aos dados do projeto poderá ser solicitado diretamente no ViDA, após a realização de um cadastro gratuito. Após a confirmação do cadastro, o usuário deverá solicitar acesso ao projeto no ViDA, localizado no seguinte caminho: iRAP » iRAP Brazil » LabTrans_Parauapebas.





REFERÊNCIAS



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.

BRASIL. **Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)**. Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília: 2012.

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

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (DENATRAN). **Estatísticas – Frota de Veículos – DENATRAN**. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudodenatran/estatisticas-frota-de-veiculos-senatran>. Acesso em: 06 dez. 2021.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual De Projeto Geométrico De Travessias Urbanas**. Disponível em: https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipl/coletanea-de-manuais/vigentes/740_manual_projetos_geometricos_travessias_urbanas.pdf. Acesso em: 07 mar. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Áreas Territoriais**: 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html>. Acesso em: 07 mar. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias**: 2017. Rio de Janeiro, 2017. 80 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Parauapebas. **IBGE Cidades**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/parauapebas/panorama>. Acesso em: 19 out. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **População Urbana e Rural**: 2010. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html>. Acesso em: 07 mar. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produto Interno Bruto - PIB**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: 07 mar. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 28 jul. 2021.

INSTITUTOS DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO (ITDP). **Gestão da Mobilidade para Cidades Inclusivas**. Disponível em: https://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2021/07/Gestao-da-Mobilidade-para-Cidades-Inclusivas_Resumo-Executivo.pdf. Acesso em: 07 mar. 2022.

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). **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). **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). **Software ViDA**. 2021b. Disponível em: <https://vida.irap.org/en-gb/>. Acesso em: 20 set. 2021.

NAÇÕES UNIDAS (UN). **Agenda 2030 para Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 07 mar. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS. **Histórico do Município**. Disponível



em: <http://www.parauapebas.pa.gov.br/>. Acesso em: 17 ago. 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. 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, mototáxi e moto-frete, 2013. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pa/p/parauapebas/leiordinaria/2013/456/4551/lei-ordinaria-n-4551-2013-dispoe-sobre-aregulamentacao-do-sistema-de-transporte-urbano-do-municipio-deparauapebas-nas-modalidades-transporte-publico-coletivo-transporte-privadocoletivo-transporte-de-pequenas-cargas-conducao-escolar-taxi-moto-taxi-emoto-frete-2020-09-29-versao-compilada>. Acesso em: 08 dez. 2021.

PARAUAPEBAS. Conhecendo Nossa História, Um Século De Muitas Histórias E Conquistas. Disponível em: <https://parauapebas.pa.gov.br/turismo/historia-da-cidade/>. Acesso em: 07 mar. 2022.

PNUD. IDHM Municípios 2010. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-2010.html>. Acesso em: 07 mar. 2022.

UN-HABITAT. Nova Agenda Urbana. 2017. Disponível em: <https://uploads.habitat3.org/hb3/NUA-Portuguese-Brazil.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2021.





LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS



105

BCR	Relação custo-benefício
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DOTS	Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável
FEPESE	Fundação de Estudos e Pesquisas Socioeconômicos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IPK	Indice de passageiros por quilômetro
iRAP	<i>International Road Assessment Programme</i>
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
OLG	Óbitos e Lesões Graves
OD	Origem e Destino
PGV	Polos Geradores de Viagens
PIB	Produto Interno Bruto
PIVMS	Plano de Investimentos para Vias Mais Seguras
PMU	Plano de Mobilidade Urbana
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
STARS	<i>Smart Technology to Advanced Road Safety</i>
STPP	Sistema de Transporte Público de Passageiros
TGCA	Taxa Geométrica de Crescimento Anual
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos
ZEIS	Zonas Especiais de Interesse Social



LISTA DE FIGURAS



107

Figura 1	Localização de Parauapebas e municípios das respectivas regiões imediata e intermediária	17
Figura 2	Precipitação e variação de temperatura nos últimos dez anos	18
Figura 3	Níveis altimétricos do município	19
Figura 4	Áreas de risco identificadas no município	20
Figura 5	População urbana e rural	21
Figura 6	Evolução populacional	21
Figura 7	Densidade de domicílios e distribuição de faces de logradouros segundo o tipo de ocupação do solo	22
Figura 8	Evolução do IDHM	23
Figura 9	Evolução do PIB municipal	24
Figura 10	Evolução da frota de veículos	25
Figura 11	Evolução da taxa de motorização (veículos/habitante)	26
Figura 12	Macrozoneamento urbano de Parauapebas	27
Figura 13	Linhos de desejo de todas as viagens durante um dia útil típico	28
Figura 14	Duração média das viagens, em minutos, por modo de transporte	29
Figura 15	Porcentagem das viagens realizadas por modo de transporte	30
Figura 16	Localização da infraestrutura ciclovária	32
Figura 17	Distribuição temporal e espacial das linhas do STPP/Parauapebas	34
Figura 18	Localização das estações intermunicipais em relação às infraestruturas dos modos ativos e coletivos	35
Figura 19	Mapa de localização dos PGV de carga e principais rotas utilizadas	36
Figura 20	Comparação entre a projeção da população e frota de automóveis e motocicletas	38
Figura 21	Comparação entre a projeção das taxas de motorização	39
Figura 22	Projeção da quantidade de viagens (cenário pessimista)	40
Figura 23	Projeção da quantidade de viagens (cenário tendencial)	41
Figura 24	Projeção da quantidade de viagens (cenário otimista)	42
Figura 25	Comparação da divisão modal entre o cenário atual e os cenários futuros	43
Figura 26	Ciclovias propostas	48
Figura 27	Exemplo de seleção de área de interesse público especial para pedestres	49
Figura 28	Localização das infraestruturas de priorização aos modos ativos	50
Figura 29	Proposição de localização para os terminais de integração do STPP	52
Figura 30	Linhos propostas para o sistema tronco-alimentador do STPP	53
Figura 31	Corredores do transporte público coletivo propostos	54
Figura 32	Representação das linhas propostas para integração entre os terminais de transporte intermunicipais e urbanos	56
Figura 33	Proposição preliminar de melhoria da conectividade dos terminais aéreo e ferroviário	57
Figura 34	Segmentos de via indicados para a implantação de estacionamento rotativo e retirada de estacionamentos	58
Figura 35	Proposta de implantação de Zonas 30	60
Figura 36	Proposição preliminar de um contorno viário	61

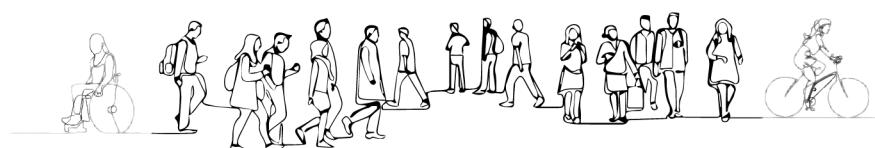


Figura 37	Proposta de abertura de vias	64
Figura 38	Proposta de seção transversal para o contorno viário	65
Figura 39	Proposta de hierarquia viária	65
Figura 40	Identificação dos trechos da PA-275 com diferentes características físicas	68
Figura 41	Perfil transversal da proposta para a PA-275 (Trecho 1)	69
Figura 42	Perfil transversal da proposta para a PA-275 (Trecho 2)	69
Figura 43	Perfil transversal da proposta para a PA-275 (Trecho 3)	69
Figura 44	Perfil transversal da proposta para a PA-275 (Trecho 4)	70
Figura 45	Perfil transversal da proposta para a PA-275 (Trecho 5)	70
Figura 46	Perfil transversal da proposta para a PA-275 (Trecho 6)	70
Figura 47	Perfil transversal da proposta para a PA-275 (Trecho 7)	71
Figura 48	Mapa da extensão da PA-160 com proposição de alteração viária	72
Figura 49	Perfil transversal da proposta para a PA-160	72
Figura 50	Mapa da extensão da Rod. Faruk Salmen com proposição de alteração viária	73
Figura 51	Perfil transversal da proposta para o trecho de 40 metros de largura da Rod. Municipal Faruk Salmen	74
Figura 52	Perfil transversal da proposta para o trecho de 20 metros de largura da Rod. Municipal Faruk Salmen (aumento para 28 metros)	74
Figura 53	Perfil transversal da proposta para a Rua do Comércio	75
Figura 54	Perfil transversal da proposta para a Av. JK	75
Figura 55	Proposta de seção transversal para as Ruas B e D	76
Figura 56	Proposta de seção transversal para Ruas C, Nove, Onze, Treze e Quinze	77
Figura 57	Proposta de seção transversal para Rua Dez e Rua A	77
Figura 58	Proposta de seção transversal para Rua Dezesseis	77
Figura 59	Simbologias utilizadas nas propostas de alteração viária	79
Figura 60	Alteração viária proposta para a interseção entre Av. do Comércio, Av. JK, Av. Liberdade e PA-275	80
Figura 61	Alteração viária proposta para a interseção entre Rua Boa Vista, PA-275, Rua E e Rua F	80
Figura 62	Alteração viária proposta para a interseção entre Av. Castanheira e PA-160	81
Figura 63	Alteração viária proposta para a interseção entre Av. A, PA-275 e acessos ao Assaí Atacadista	81
Figura 64	Alteração viária proposta para a interseção entre PA-275, Rua E, F, Treze, Quatorze e Quinze	82
Figura 65	Proposta para adequação dos retornos nos trechos de transformação das rodovias urbanas	83
Figura 66	Alteração viária proposta para os retornos das rodovias urbanas	83
Figura 67	Orientações gerais para alterações viárias em interseções	84
Figura 68	Situação atual e proposta para a rótula entre a Av. Pierre Rafael Fragoso e a Av. Salvador Flauzino	85
Figura 69	Etapas da Metodologia iRAP	91
Figura 70	Gráfico da Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes	93



Figura 71	Mapa da Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes para ocupantes de veículos	94
Figura 72	Mapa da Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes para ocupantes de veículos - depois da implementação do PIVMS	98

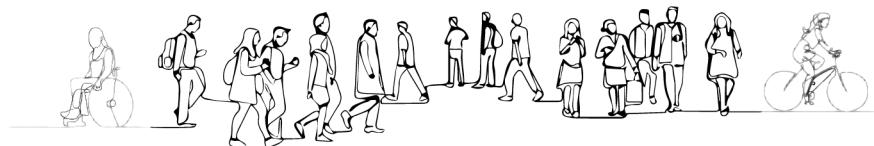




LISTA DE QUADROS

111

Quadro 1	Descrição da identificação numérica dos bairros	22
Quadro 2	Quantidade e porcentagem de viagens realizadas por modo de transporte	29
Quadro 3	Resumo dos indicadores de qualidade e produtividade do STPP	33
Quadro 4	Características viárias propostas de acordo com a classificação funcional	66
Quadro 5	Descrição das propostas de alteração viária nas interseções críticas	78
Quadro 6	Prazo para início de implantação das ações propostas	86
Quadro 7	Indicadores e metas estabelecidas ao longo dos horizontes temporais	87
Quadro 8	Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes	93
Quadro 9	Resultados do PIVMS – Corredor de Transporte de Parauapebas	95
Quadro 10	Contramedidas do PIVMS - Corredor de Transporte de Parauapebas	96
Quadro 11	Classificação por Estrelas do Corredor de Transportes - depois da implementação do PIVMS	97





© Felipe Borges