



PLANO DIRETOR DE MOBILIDADE URBANA E
PLANO SETORIAL BÁSICO DE TRANSPORTE PÚBLICO
COLETIVO URBANO E RURAL DE PASSAGEIROS

TIMON - MA | JUNHO, 2017

CONTRATO 09/2016
RELATÓRIO 02:
DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO

- 1.1. APRESENTAÇÃO
- 1.2. FUNDAMENTAÇÃO E OBJETIVOS

I. DIAGNÓSTICO

2. CARACTERIZAÇÃO SOCIAL

- 2.1. INTRODUÇÃO AO TÓPICO
- 2.2. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO
- 2.3. CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL
- 2.3. CONTEXTO GEOPOLÍTICO
- 2.4. ECONOMIA MUNICIPAL
- 2.5. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA
- 2.6. POLÍTICAS DE PLANEJAMENTO

3. INFRAESTRUTURA URBANA

- 3.1. INTRODUÇÃO AO TÓPICO
- 3.2. MORFOLOGIA URBANA
- 3.3. SERVIÇOS PÚBLICOS
- 3.4. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
- 3.5. SISTEMA VIÁRIO
 - 3.5.1. INVENTÁRIO
 - 3.5.2. SINTAXE ESPACIAL

4. SISTEMA DE MOBILIDADE

- 4.1. INTRODUÇÃO AO TÓPICO
- 4.2. VIAGENS NO MUNICÍPIO
- 4.3. CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES
- 4.4. CIRCULAÇÃO DE BICICLETAS
- 4.5. TRANSPORTE PÚBLICO
 - 4.5.1. REDE GERAL
 - 4.5.2. TRANSPORTE ESCOLAR
- 4.6. TRANSPORTE DE CARGA
- 4.7. SISTEMA COMPLEMENTAR
- 4.8. VEÍCULOS PARTICULARES
- 4.9. SEGURANÇA VIÁRIA

5. MODELAGEM DO SISTEMA DE TRANSPORTE INDIVIDUAL

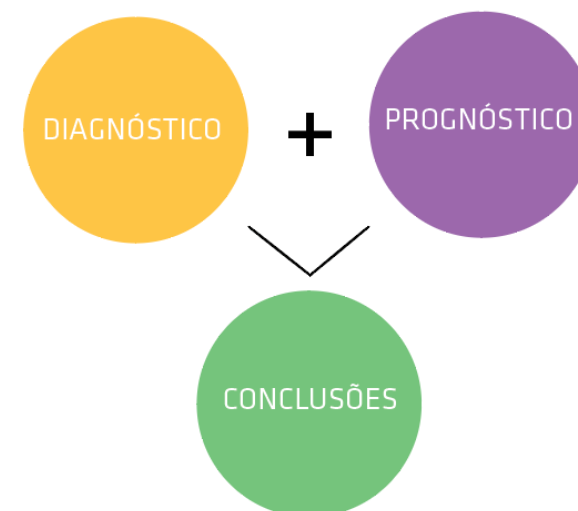
- 5.1. INTRODUÇÃO AO TÓPICO
- 5.2. METODOLOGIA
- 5.3. CONSTRUÇÃO DA BASE
- 5.4. RESULTADOS

II. PROGNÓSTICO

- 6. CONCLUSÕES DO DIAGNÓSTICO
- 7. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO
- 8. PROJEÇÃO DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE

III. CONCLUSÕES

- 9. DIRETRIZES DO PLANO DE MOBILIDADE



01

INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO

A CERTARE Engenharia e Consultoria Ltda, situada na Av. Treze de maio, nº 1116, Sala 708/709, Bairro de Fátima, Fortaleza-Ceará / CEP 60040-531, CNPJ 14.582.607/0001-31 vem apresentar as etapas de DIAGNÓSTICO, PROGNÓSTICO e as DIRETRIZES, do Contrato N° 09/2016, cujo objeto é a contratação de serviços especializados de consultoria em engenharia de transporte para a elaboração do PLANO DIRETOR DE MOBILIDADE URBANA e do PLANO SETORIAL BÁSICO DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO URBANO E RURAL DE PASSAGEIROS do município de Timon, no Maranhão.

QUADRO DA EQUIPE TECNICA RESPONSÁVEL

NOME	FUNÇÃO	CONTATO	
EQUIPE DE CONSULTORIA PRINCIPAL			
1	DIEGO BASTOS FRANÇA	COORD. / CONSULTOR	(85) 98842-2642
2	MAKEY NONDAS MAIA	COORD. ADJ. / CONSULTOR	(85) 98706-2513
3	FILIFE RIBEIRO VIANA	CONSULTOR	(85) 98857-7595
4	MARCUS VINICIUS T. DE OLIVEIRA	CONSULTOR	(85) 98878-7296
EQUIPE TÉCNICA DE APOIO			
1	LUANA VIANA DE PAULA CABRAL	ENGENHEIRA CIVIL	(85) 99693-2619
2	LARA MARIA DE SOUSA BARROSO	ENGENHEIRA CIVIL	
3	DANIEL BENEVIDES PARENTE	ARQUITETO URBANISTA	(85) 99714-3877
4	HELDER DE OLIVEIRA PAIXÃO	SUPERVISOR DE CAMPO	
5	LUCAS MARQUES CALDAS	TECNÓLOGO	
6	THAIANNY SILVA OLIVEIRA	ASSIST. ADMINISTRATIVA	(85) 3231-3992
7	LUANA BESSA	ESTAGIÁRIA	
8	DANIEL CRISPIM	ESTAGIÁRIO	

Tabela 1.1.1. Equipe técnica. FONTE: CERTARE

1.2. OBJETIVOS E FUNDAMENTAÇÃO

Para municípios com população entre 100 mil a 250 mil habitantes, como o município de Timon, o Ministério das Cidades sugere que o Plano de Mobilidade tenha como objetivo principal favorecer a acessibilidade e a mobilidade da população e de cargas no território do município, gerando acessos às atividades e aos serviços nos diversos pontos da cidade, além de oferecer condições adequadas para o exercício da logística no transporte de bens e serviços.

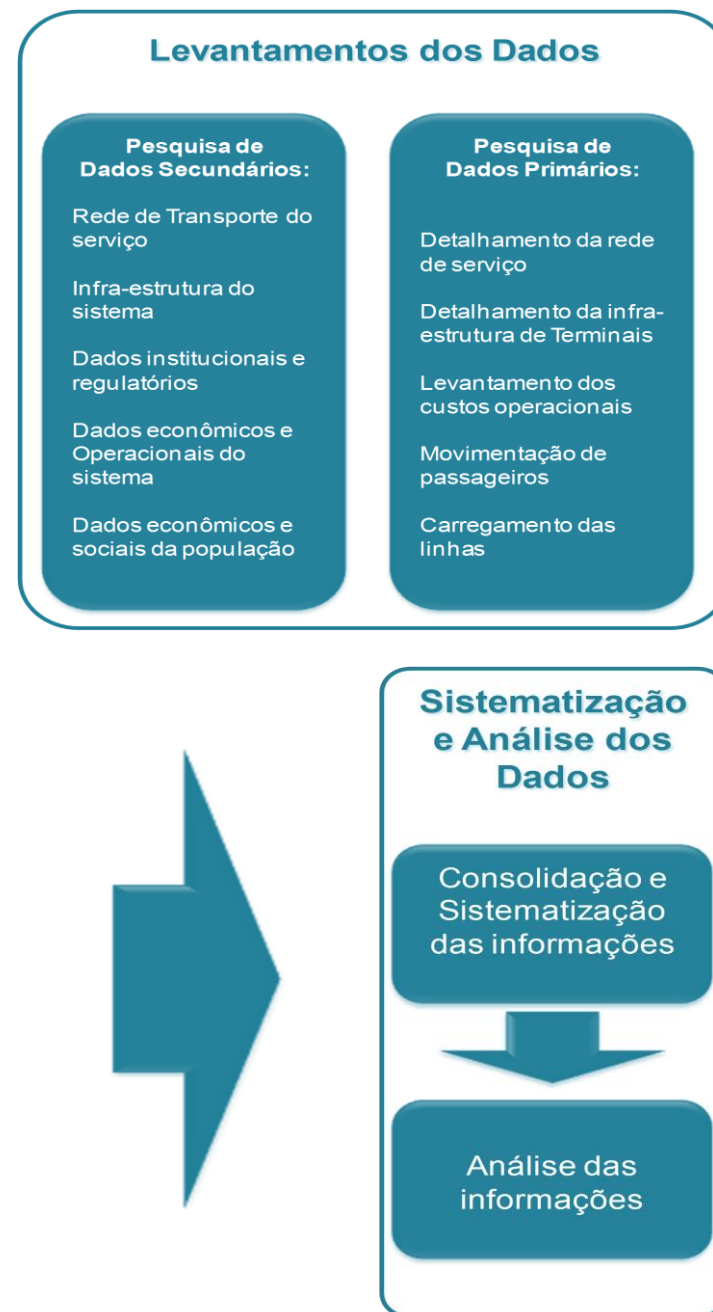
Além disso, o Plano de Mobilidade e o Plano de Transportes têm os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar medidas que condicionem o uso do transporte por automóvel privado, que melhorem a qualidade e a eficiência dos transportes públicos e que privilegiem os deslocamentos não motorizados;
- Formular uma rede de transportes coletivo integrada;
- Incentivar, além de definir normas, a participação da sociedade no planejamento e acompanhamento da gestão de transportes;
- Definir medidas para implantação e qualificação de calçadas e áreas de circulação a pé;
- Definir a hierarquização do sistema viário do município;
- Proporcionar acessibilidade, transporte coletivo e escolar para a área rural;
- Controlar os impactos ambientais e urbanísticos dos sistemas de transporte;
- Identificar os pontos de descontinuidade viária entre bairros ou regiões, incluindo barreiras de transposição naturais ou artificiais e propostas.

Na etapa de Diagnóstico, é analisado e apresentado o conjunto de dados específicos coletados na etapa de levantamento de dados. A etapa de Prognóstico toma como base as informações e os dados obtidos na etapa de Diagnóstico e, a partir disto, define os cenários e as projeções futuras do comportamento do sistema de transporte.

A etapa de Diagnóstico contempla ainda a montagem de uma rede de simulação do sistema de transporte, de modo a produzir índices de desempenho operacionais que servirão como base de comparação entre as alternativas para o sistema que serão analisadas. Para realização desta atividade, o software básico de planejamento de transportes a ser utilizado para o processo de simulação será o TRANSCAD, específico para modelagem e macrossimulação de sistemas de planejamento multimodal de transporte.

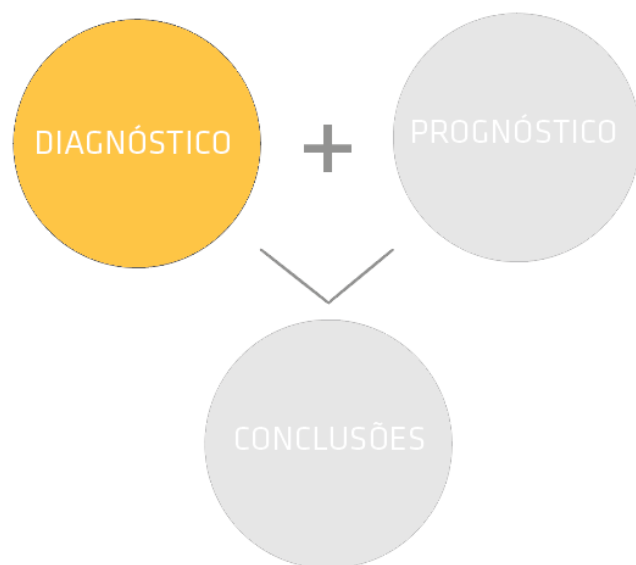
A metodologia utilizada é apresentada no fluxograma a seguir, que descreve a sequência das atividades principais das atividades de coleta, sistematização e análise dos dados.



Organograma 1.2.1. Síntese Metodológica. FONTE: CERTARE

02

CARACTERIZAÇÃO SOCIAL



2.1. INTRODUÇÃO AO TÓPICO

Neste tópico são abordados os temas:

Histórico do Município: um apanhado simplificado do processo de desenvolvimento urbano do Município de Timon. A cronologia é delimitada com base em entrevistas, documentos históricos e dados censitários.

Caracterização Territorial: especificação dos sistemas ambientais referentes ao território de Timon. São brevemente descritos os recursos hídricos, o solo, as atividades primárias e as extrativistas.

Contexto Geopolítico: contextualização da área de estudo, ressaltando-se os consórcios aos quais o Município se integra em âmbito regional.

Economia Municipal: essa esfera é abordada com foco nas redes de desenvolvimento econômico tecidas por Timon e pelos participantes dos consórcios regionais. Destacam-se os principais negócios no âmbito municipal: polos industriais e comerciais; e investimentos em infraestrutura de maior relevância na última década.

Caracterização Socioeconômica: nesse tópico foram utilizadas as informações disponibilizadas pelo IBGE e coletadas pela pesquisa domiciliar. Os dados são apresentados graficamente para subsidiar as análises feitas pelos pesquisadores.

Políticas de Planejamento: são abordadas as principais leis e os instrumentos normativos que norteiam o planejamento urbano de Timon e o contexto em que foram criados.

DIAGNÓSTICO

CARACTERIZAÇÃO SOCIAL

INTRODUÇÃO AO TÓPICO
HISTÓRICO DO MUNICÍPIO
CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL
CONTEXTO GEOPOLÍTICO
ECONOMIA MUNICIPAL
CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA
POLÍTICAS DE PLANEJAMENTO

SISTEMAS DE MOBILIDADE

INTRODUÇÃO AO TÓPICO
VIAGENS NO MUNICÍPIO
CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES
CIRCULAÇÃO DE BICICLETAS
TRANSPORTE PÚBLICO
- REDE GERAL
- TRANSPORTE ESCOLAR
TRANSPORTE DE CARGA
TRANSPORTE COMPLEMENTAR
TRANSPORTE INDIVIDUAL

INFRAESTRUTURA URBANA

INTRODUÇÃO AO TÓPICO
MORFOLOGIA URBANA
SERVIÇOS PÚBLICOS
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
SISTEMA VIÁRIO
- INVENTÁRIO
- SINTAXE ESPACIAL

MODELAGEM

TRANSPORTE INDIVIDUAL
- INTRODUÇÃO
- METODOLOGIA
- ANÁLISES

Quadro 2.1.1. Síntese do tópico. FONTE: CERTARE

2.2. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

A cidade de Timon teve origem com a comunicação entre a Vila da Mocha, atual Oeiras, no Piauí, e Aldeias Altas, atual Caxias, no Maranhão, no século XVIII. Essa conexão era feita pela “Passagem do Santo Antônio”, onde se realizava a travessia no rio Parnaíba, à 13 km da sede do povoado de São José das Cajazeiras. Esse povoado foi, até 1779, o único ponto de apoio no caminho da estrada real que unia os dois estados vizinhos.

A segunda metade do século XIX viu o crescimento do povoado. Em 1855, o arraial foi elevado à categoria de Vila São José do Parnaíba, através de lei promulgada por Eduardo Olímpio, então presidente da Província do Maranhão.

Em 1863, os conselheiros da Vila de Matões pediram que a lei constitutiva fosse revogada, mas essa voltou a ser povoado no ano seguinte com o topônimo de São José das Cajazeiras.

Em 1889, com a proclamação da República, o arraial de São José das Cajazeiras foi elevado à categoria de Vila de Flores, pela lei sancionada pelo primeiro governador do Maranhão, no dia 22 de dezembro de 1890. Em 1924, passou à categoria de cidade, ainda com o nome de Flores, pela Lei nº 1.139, de 10 de abril de 1924, decretada pelo então governador Godofredo Mendes Viana.

Essa transição foi marcada pela construção do primeiro templo católico da cidade, uma capela de pedra, edificada pelo Coronel José Ribeiro de Albuquerque em área que tivera doado para a municipalidade.

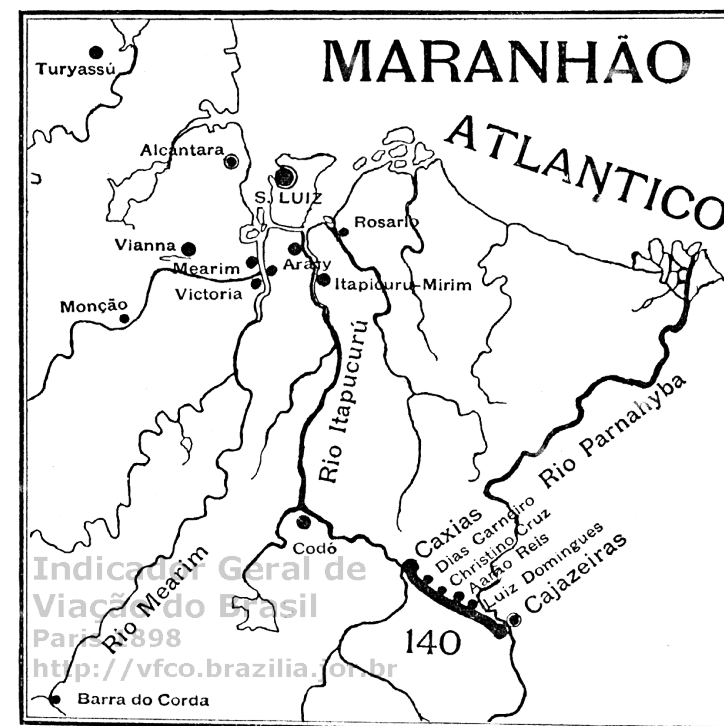


Fig. 8 — A antiga E. F. Caxias a Cajazeiras, em fins de 1898. Foi o início da atual “E. F. São Luís a Teresina”, que liga essas duas capitais do “meio-norte”.

Figura 2.2.1. Mapa histórico do Maranhão. FONTE: www.vfco.brazilia.jor.br

Concomitantemente a esse processo, o porto de São José do Parnaíba, atual Cajazeiras, teve um rápido desenvolvimento no final do século XIX. A proximidade com a recente nomeada capital piauiense, Teresina, despertou o interesse de fazendeiros exploradores, muitos dos quais tiveram acompanhado os jesuítas colonizadores das Aldeias Altas no Maranhão, que abriram um novo caminho de comunicação entre Teresina e o arraial maranhense pelo porto.

A década de 1930 foi marcada pela expansão urbana em função do trânsito fluvial no Rio Parnaíba. Por muitas décadas, o perímetro urbano concentrou-se no Centro: entre a Avenida Presidente Médici, a Rua do Fio e a Rua do Trânsito - primeiros limites da Vila de Flores.

Em 1943, o então governador do Maranhão, atendendo a uma solicitação do IBGE, troca o nome do município para Timon, pelo Decreto-Lei nº 820, 88, homenageando João Francisco Lisboa, escritor maranhense, autor da obra intitulada Jornal de Timon.

Em 1948, pelo Decreto-Lei Estadual número 269, é criado o distrito de Buriti Cortado, sendo esse anexado ao Município de Timon. Já na década de 1950, foi instituída, por lei orgânica, a permissão da doação de glebas à Prefeitura, com contrapartida de concessão do direito de loteamento dos terrenos remanescentes com emissão de títulos de aforamento, registrados em cartório.

Por meio desse instrumento, surgiram os bairros mais antigos, como o Parque Piauí, a Mangueira, o Mutirão e o São Benedito; mais próximos ao centro da cidade. Esse cenário teria perdurado até a regulamentação do parcelamento do solo, em 1991.

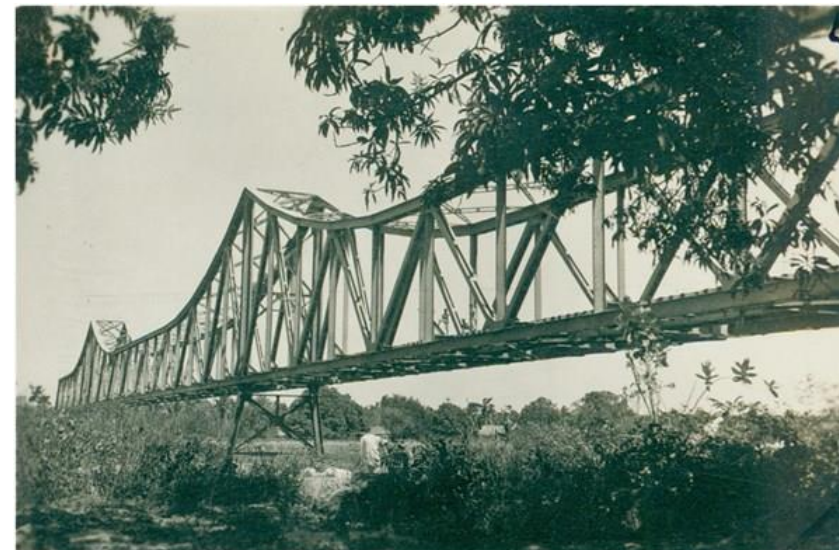


Figura 2.2.2. Ponte metálica Timon-Teresina. Ano desconhecido. FONTE:IBGE



Figura 2.2.3. Avenida Piauí. Ano desconhecido. FONTE: IBGE

2.3. CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL

O município de Timon está sobre a zona de influência de duas bacias hidrográficas: A Bacia Interestadual do Rio Parnaíba e a Bacia Estadual do Rio Itapecuru.

A bacia do Parnaíba tem extensão de 331.441 km² e abrange os Estados do Maranhão, Piauí e Ceará, sendo considerada a segunda mais importante do Nordeste. Mais de 19% da bacia está situada no Maranhão, banhando 39 municípios, nos quais 11 estão totalmente inseridos em sua área de influência.

Em vias de melhorar a cooperação entre os estados sob a influência do Parnaíba, o Comitê de Bacias Hidrográficas foi criado no MA por meio de um Termo de Cooperação entre os entes e a Agência Nacional das Águas (ANA) e os Comitês de Bacias Hidrográficas dos rios afluentes.

Os comitês de bacia são órgãos colegiados que consolidam a descentralização da gestão, sendo constituídos por três setores da sociedade – poder público, usuários de água e sociedade civil organizada.

Destaca-se a relevância do rio Parnaíba em termos de potencial de abastecimento com as maiores marcas na região Nordeste. O percentual da população abastecida, em 2010, apresentava uma média de 91%, equivalente à média nacional.

A situação da rede de esgotamento, no entanto, é crítica, o que contribui para a menor qualidade da água. A cobertura abrange apenas 10% do contingente populacional da bacia, muito abaixo da média nacional (62%).



Figura 2.3.1. Localização do município de Timon. FONTE: IBGE (Adaptado por CERTARE)

LISTA DAS MESORREGIÕES

1. Centro Maranhense.
2. **LESTE MARANHENSE**
3. Norte Maranhense.
4. Oeste Maranhense.
5. Sul Maranhense.

LISTA DAS MICRORREGIÕES

1. Aglomeração Urbana de São Luís
2. Alto Mearim e Grajaú
3. Baixada Maranhense
4. Baixo Parnaíba Maranhense
5. **CAXIAS**
6. Chapadas do Alto Itapecuru
7. Chapadas das Mangabeiras
8. Chapadinha
9. Codó
10. Coelho Neto
11. Gerais de Balsas
12. Gurupi
13. Imperatriz
14. Itapecuru Mirim
15. Lençóis Maranhenses
16. Litoral Ocidental Maranhense
17. Médio Mearim
18. Pindaré
19. Porto Franco
20. Presidente Dutra
21. Rosário

MUNICÍPIOS DE CAXIAS:

- Buriti Bravo
- Caxias
- Matões
- Parnarama
- São João do Soter
- **TIMON**

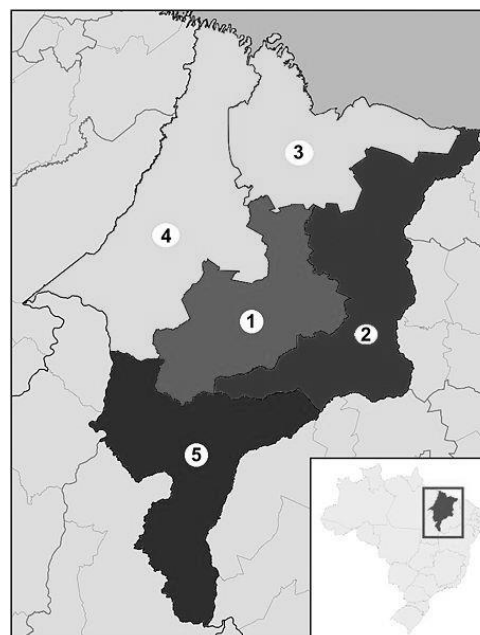


Figura 2.3.2. Macrorregiões do estado do Maranhão. FONTE: Governo do Estado do Maranhão.

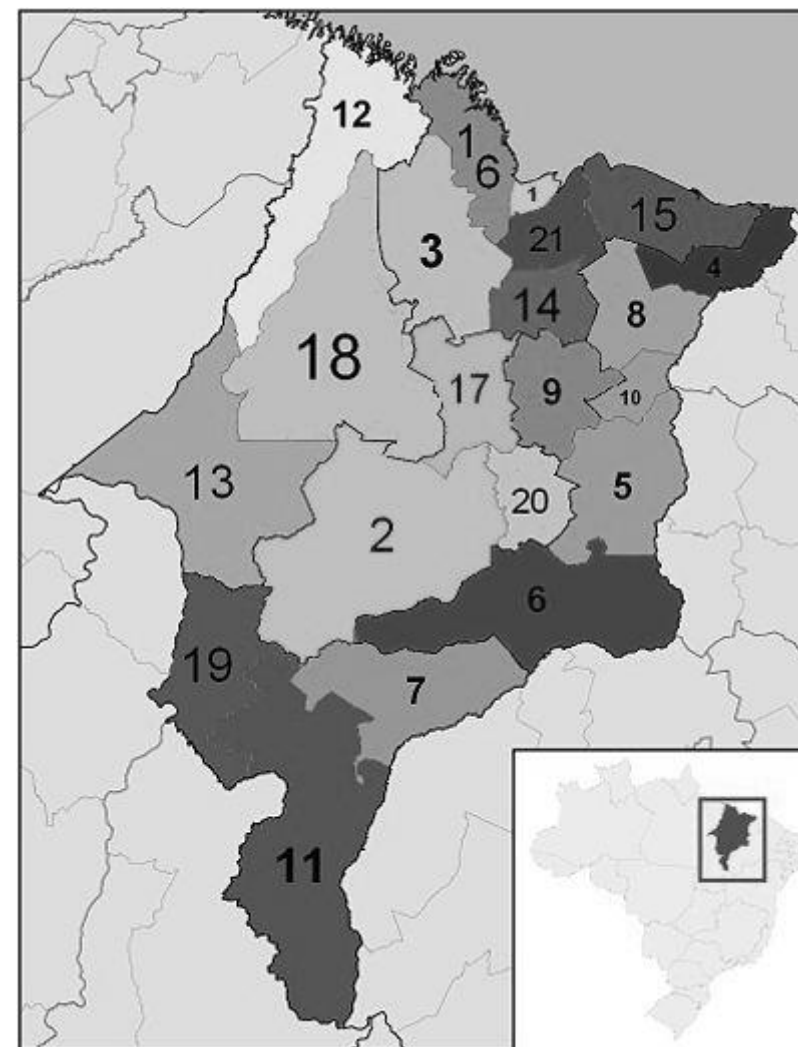


Figura 2.3.3. Microrregiões do estado do Maranhão. FONTE: Governo do Estado do Maranhão.

Na região, o período chuvoso tem início em dezembro, com chuva de pré-estação, e prolonga-se até o mês de maio, destacando-se a frequência de irregularidade nas distribuições dos índices pluviométricos entre meses e anos. A precipitação pluviométrica mensal é variável ao longo dos anos. O quadrimestre mais chuvoso é o que engloba os meses de janeiro a abril, com totais mensais médios oscilando entre 194 a 327,9 mm.

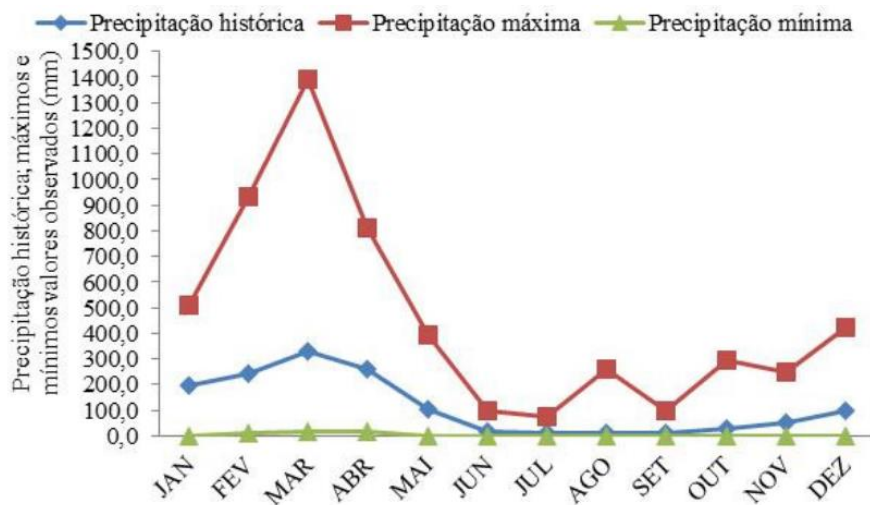


Gráfico 2.3.1. Precipitação pluviométrica histórica mensal e os máximos e mínimos valores ocorridos em Teresina, PI no período 1913-2014.

Autor: SILVA, Virgínia et al. Climatologia da precipitação no município de Teresina, apresentado em Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia. Setembro de 2015

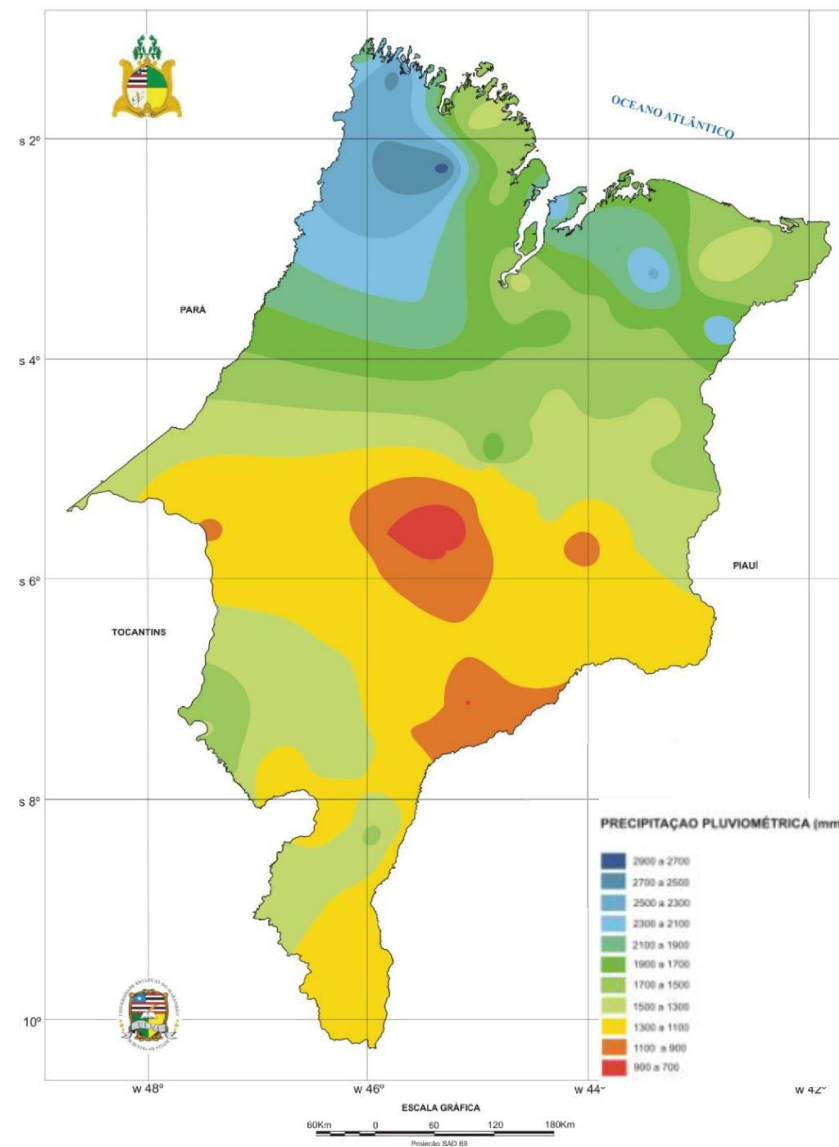


Figura 2.3.4. Mapa de precipitação pluviométrica anual. Disponível em: Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no estado do Maranhão, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais, Governo do Estado do Maranhão.

O município de Timon caracteriza-se por apresentar altitudes ligeiramente mais acentuadas que a média do estado, próximas a 250m acima do nível do mar. O Maranhão apresenta a maior parte do seu território situada na planície litorânea, estando cerca de 70% abaixo dos 200m.

No perímetro urbano, são registradas variações de até 100m – com máximas registradas por volta de 60m no bairro Centro e 160m no bairro Mutirão.

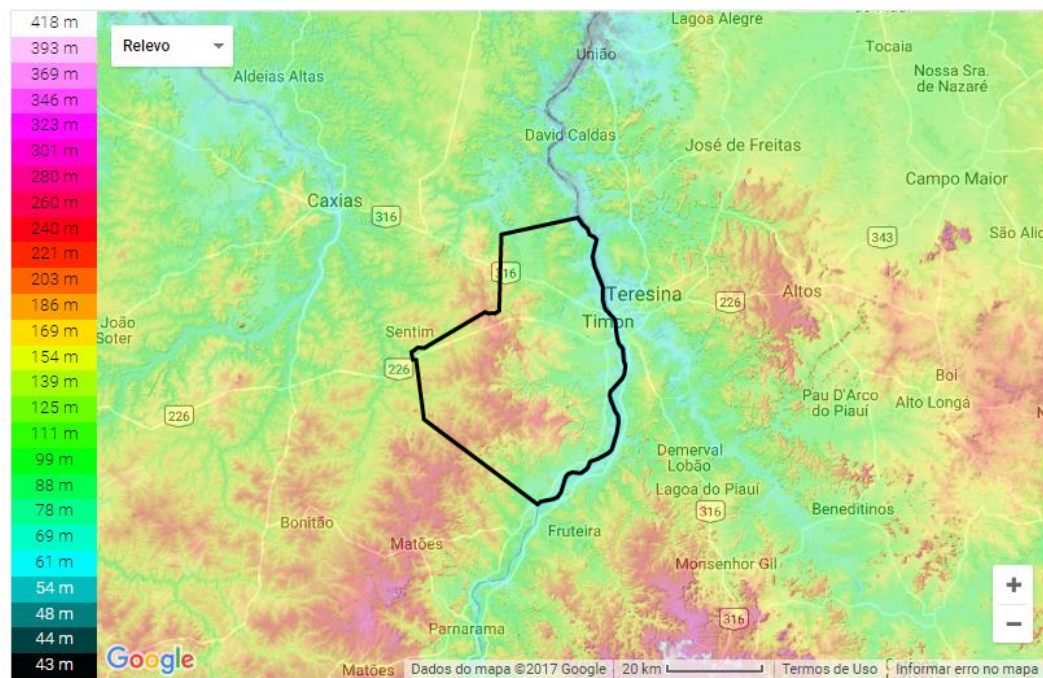
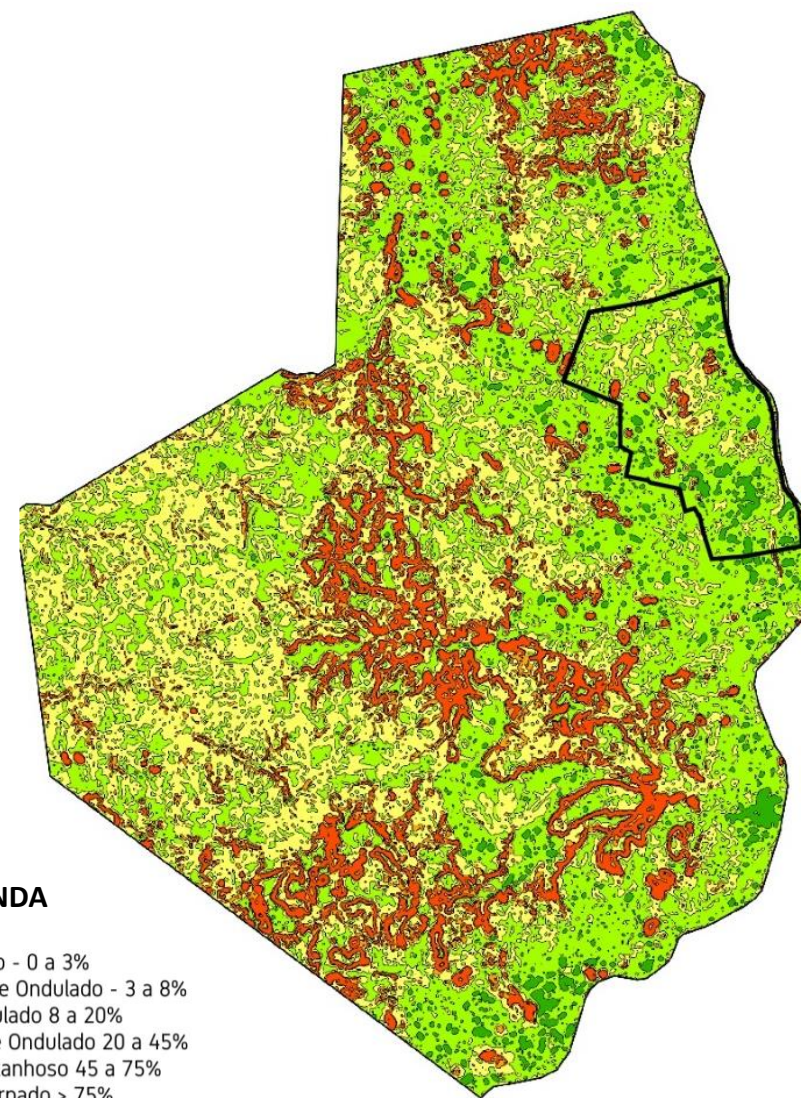


Figura 2.3.5. Mapa de altitudes, Fonte: Google Imagens, Gerado por: <http://pt-br.topographic-map.com>



LEGENDA

- Plano - 0 a 3%
- Suave Ondulado - 3 a 8%
- Ondulado 8 a 20%
- Forte Ondulado 20 a 45%
- Montanhoso 45 a 75%
- Escarpado > 75%

Figura 2.3.6. Mapa hipsométrico do município de Timon. Fonte: Topodata (Adaptado por CERTARE)

2.4. CONTEXTO GEOPOLÍTICO

O Município de Timon, com população de 155.460 habitantes (IBGE, senso 2010), localiza-se à margem esquerda do rio Parnaíba, inserindo-se na Mesorregião Leste Maranhense, à 425 km da capital São Luís.

A inserção de Timon no sistema metroviário nacional e sua proximidade com centros consolidados são características bastante importantes para a estruturação da cidade e explicam seu rápido crescimento nas últimas décadas.

Uma importante força concêntrica na formação das cidades são as interações espaciais e os deslocamentos rotineiros de pessoas da residência para trabalho e/ou estudo. A atual organização mundial do trabalho tem no deslocamento pendular da população um de seus traços mais marcantes, ocorrendo na medida em que há uma segmentação entre os locais de habitação e a produção/oferta de serviços.

Nesse contexto, o município de Timon limita-se com Teresina, capital piauiense, em perfeita conurbação, fenômeno que implica em pressões demográficas que, por vezes, vai além da capacidade de resposta da infraestrutura do município.

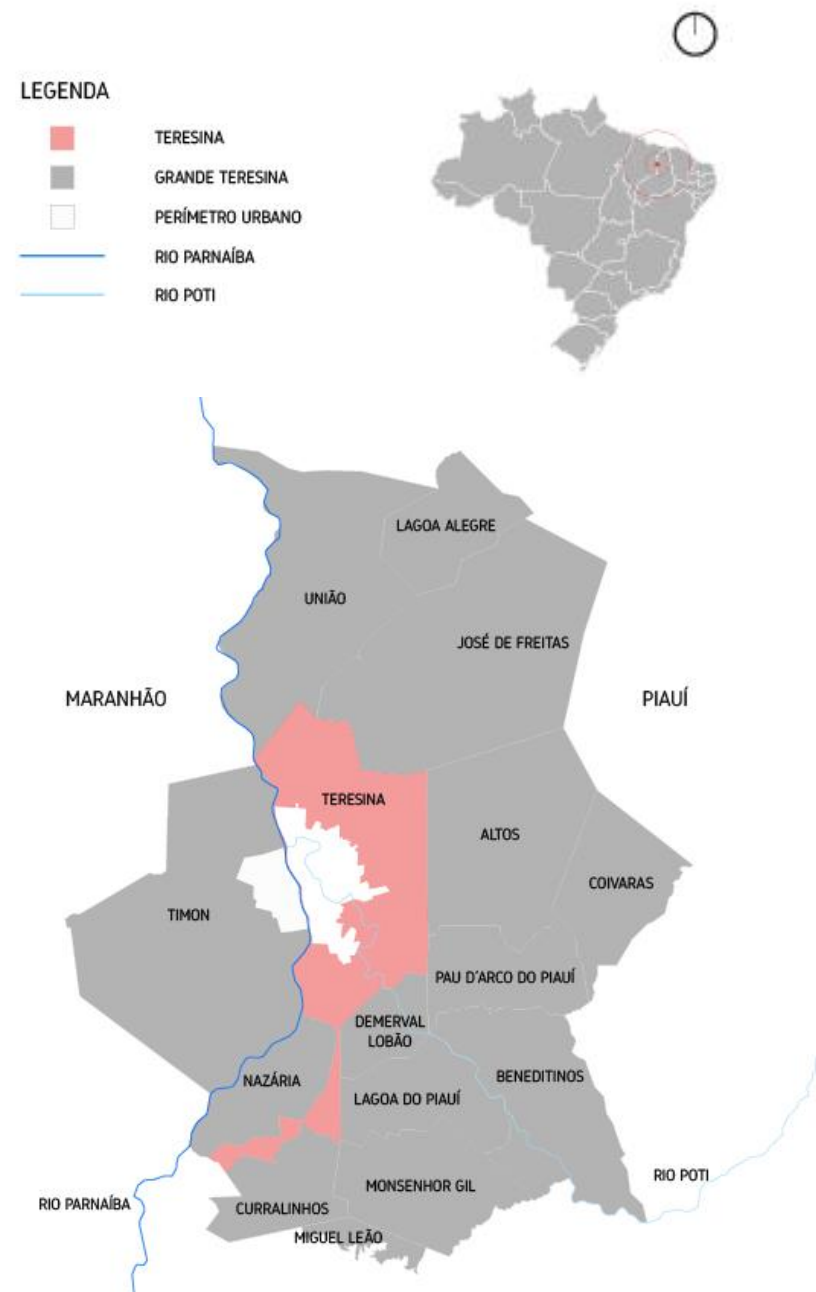


Figura 2.4.1. RIDE Teresina.

FONTE: Governo do Estado do Piauí (Adaptado por CERTARE)

A Região Integrada de Desenvolvimento (RIDE) da Grande Teresina é um consórcio interestadual criado para melhorar a articulação da ação administrativa da União, dos Estados do Piauí e do Maranhão. Sua implementação foi instituída pelo mesmo decreto de criação do Conselho Administrativo - COARIDE Teresina, com a prerrogativa de coordenar as atividades a serem desenvolvidas na Região Integrada.

A RIDE tem como objetivo articular e harmonizar as ações administrativas da União, dos estados e dos municípios para a promoção de projetos que visem à dinamização econômica e provisão de infraestruturas necessárias ao desenvolvimento em escala regional. Essa região abrange os municípios piauienses de Altos, Beneditinos, Coivaras, Curalinhos, Demerval Lobão, José de Freitas, Lagoa Alegre, Lagoa do Piauí, Miguel Leão, Monsenhor Gil, Pau D'Arco, União, Nazária e Teresina, além do município maranhense de Timon.

Timon é a segunda maior cidade da RIDE, participando com 6,51% do PIB total, sendo precedido por Teresina, que possui participação majoritária de 90,84% do total.

O consórcio estabelece via direta de repasse de recursos da União e dos Estados, destinados a investimentos de interesse consensual entre os entes. Destacam-se, dentre as iniciativas propostas para a RIDE, as ações realizadas pelo Governo Federal no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), com investimentos na rede de distribuição de água de Timon e melhorias no esgotamento sanitário e nas habitações.

Os investimentos são destinados, prioritariamente, a demandas por equipamentos e serviços públicos e arranjos produtivos locais, propiciando o ordenamento territorial e assim promovendo o desenvolvimento integrado dos municípios.

Além de integrar a RIDE Grande Teresina, o município de Timon também faz parte do Território da Cidadania Cocais, MA. A Região, criada para fins desenvolvimento regional sustentável e garantia de direitos sociais, é composta por 17 municípios: Afonso Cunha, Aldeias Altas, Buriti Bravo, Caxias, Codó, Coelho Neto, Coroatá, Duque Bacelar, Fortuna, Lagoa do Mato, Matões, Parnarama, Peritoró, São João do Soter, Senador Alexandre Costa, Timbiras e Timon.

A iniciativa do governo federal tem o escopo do desenvolvimento regional sustentável e da garantia de direitos sociais nas regiões do país com menores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH). Ela funciona com a integração das ações do Governo Federal e dos governos estaduais e municipais: em cada um dos territórios há um Conselho Territorial, composto pelas três esferas governamentais e pela sociedade, pelo qual se determina um plano de desenvolvimento e uma agenda pactuada de ações. Os territórios são definidos por conjuntos de municípios com as mesmas características econômicas e ambientais, e com certa identidade e coesão social, cultural e geográfica.



Figura 2.4.2. Território da Cidadania dos Cocais.
FONTE: Caderno Territórios da Cidadania – Ministério do Desenvolvimento Agrário (Adaptado por CERTARE)

2.5. ECONOMIA MUNICIPAL

O município de Timon apresentou, nas últimas décadas, um crescimento na quantidade de pessoas ocupando postos de trabalho. De acordo com dados do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE)* acerca do número de empregos formais em 31/12/2015, um total de 12.563 pessoas encontram-se ocupadas. O levantamento ministerial indica a maior expansão dos setores de serviços e da construção civil, característica relativa ao desenvolvimento de Timon, diversificando-se em oferta de comércio e habitação. Proporcionalmente, enxerga-se a relevância da administração pública quanto à geração de empregos, permanecendo ainda com 33% dos postos de trabalho.

No campo da economia e geração de renda, destaca-se o programa de Arranjos Produtivos Locais (APLs), que são aglomerações de empresas localizadas em uma região com o objetivo de desenvolver ações conjuntas entre elas. Os principais APLs identificados são: Polo de Saúde, Polo de Educação, Polo de Negócios, Polo de Artesanato e Polo de Turismo.

A implementação da RIDE também facilitou a contemplação dos municípios federados no programa Minha Casa Minha Vida em ações coordenadas para a demanda habitacional regional. Em Timon, os empreendimentos já concluídos para Habitação social somam investimentos de aproximadamente R\$6.645.000,00*.

No âmbito dos programas federais de aceleração de crescimento, largos investimentos públicos foram direcionados para a consolidação do Polo Empresarial e do Parque Industrial de Timon, além de iniciativas menores, com destaque para a Indústria Justa Fama e para pequenas empresas do Center Moda e do Centro de Produção.

Cerca de R\$ 10 milhões foram disponibilizados por meio de recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES.

Para a implantação do Parque Industrial, foi prevista ainda a construção de um centro administrativo conjunto. O empreendimento tem implantação em forma de condomínio, com pavimentação especial, eletrificação, água e acesso à internet de alta velocidade. Ainda no âmbito dos investimentos industriais na RIDE, há previsão de benefícios e Incentivos Fiscais como doação de terrenos, isenção de impostos e taxas, fornecidos pelo Município, para instalação do Polo Empresarial de Timon.

* Diagnóstico RIDE



Figura 2.5.1. Centro Empresarial de Timon, junho de 2017. FONTE: CERTARE

O Polo Empresarial situa-se na BR 316 e se insere no sistema de transporte de carga nacional, como indicado no mapa ao lado.

Em relação à demanda por comércio e serviços, investimentos de fundos privados também estão sendo direcionados a Timon, com destaque ao Cocais Shopping. O empreendimento será provido de 270 lojas, praça de alimentação, cinema, praça de eventos, espaços para bancos e para brinquedos e estacionamento com capacidade para mais de 1000 vagas, considerando as áreas do complexo.

Quanto aos investimentos no setor primário, destacam-se a Horticultura e a Piscicultura, que encontram, na região, características essenciais de implantação, como clima, solo adequado, água de boa qualidade e em abundância, além de mão de obra disponível para atuar nas fazendas e nas criações.

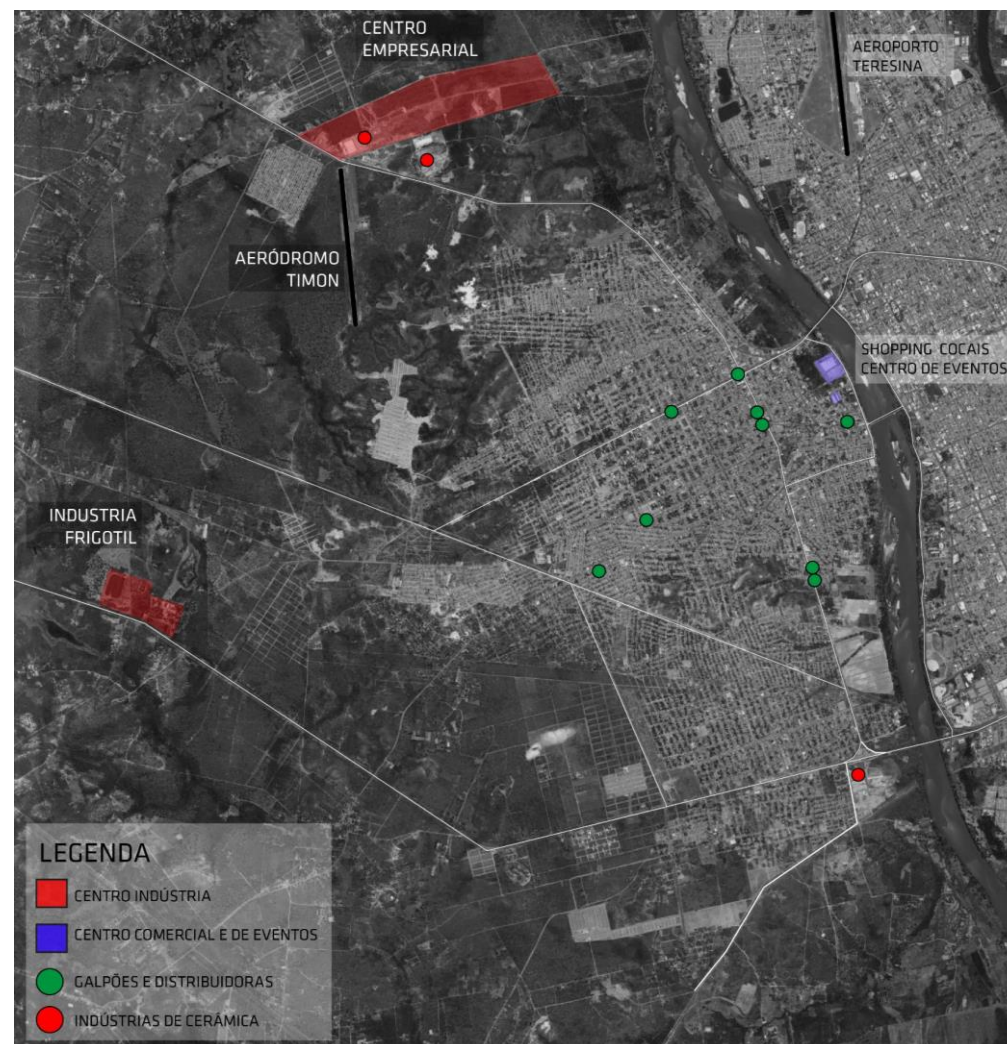


Figura 2.5.2. Principais polos de produção, distribuição e comércio, junho de 2017.
FONTE: CERTARE

2.6. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

POPULAÇÃO

O acelerado processo de urbanização do Brasil, decorrente das migrações internas e acompanhando tendências internacionais de mudança do campo para a cidade, é um fenômeno recente e se articula com um conjunto de mudanças ocorridas em diversos setores do país, como economia, sociedade e política. Esse fenômeno de crescimento e desenvolvimento dos espaços urbanos, que ocorreu acompanhado de intensos aumentos demográficos, deu-se marcadamente na segunda metade do século passado [Gráfico 2.6.1.].

A população urbana de Timon acompanhou o tendência nacional de crescimento exponencial, tendo o seu auge medido pela velocidade do crescimento da população urbana entre as décadas de 1960 e 1990, segundo informações censitárias. A população passou a concentrar-se na área urbana do município, enquanto a população rural, por sua vez, não apresentou crescimento no mesmo período [Gráfico 2.6.2.].

O município de Timon, atualmente, concentra 2,4% (155.460 hab.) do total da população do estado do Maranhão. Sua população residente apresenta a seguinte distribuição: 86,9% de taxa de urbanização e 13,1% na zona rural, segundo dados censitários [Gráfico 2.6.3.].

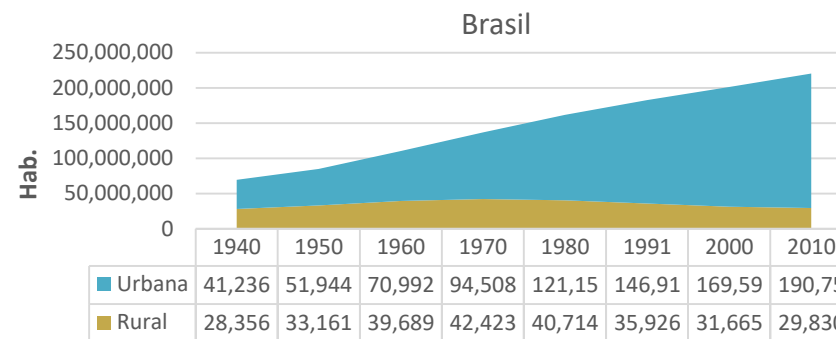


Gráfico 2.6.1. População rural e urbana no Brasil (crescimento entre 1940 e 2010).
 FONTE: IBGE Censo Demográfico 1940-2010 (Adaptado por CERTARE)

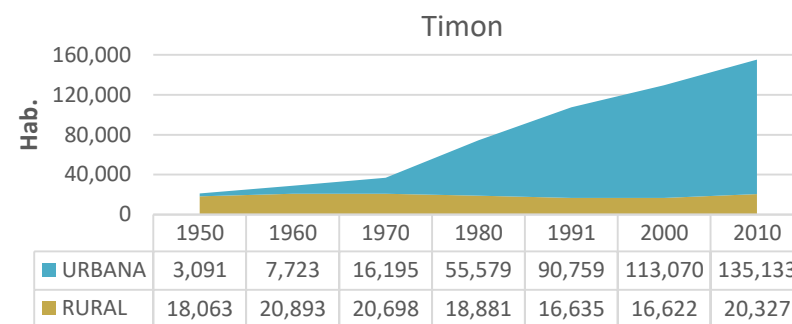


Gráfico 2.6.2. População rural e urbana em Timon (crescimento entre 1950 e 2010)
 FONTE: IBGE Censo Demográfico 1950-2010 (Adaptado por CERTARE)

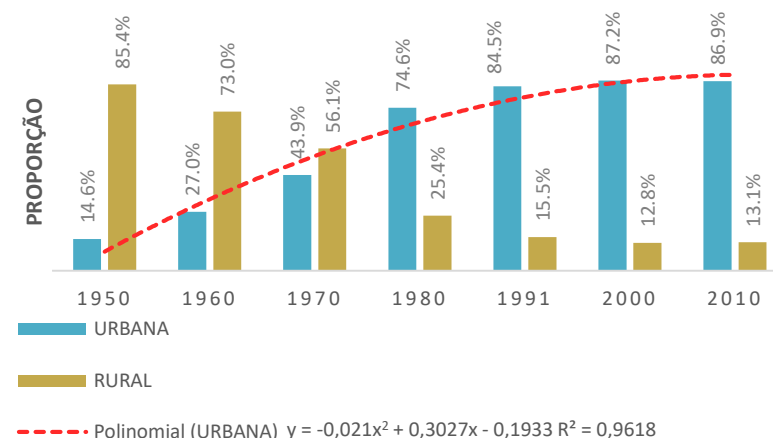


Gráfico 2.6.3. Taxa de Urbanização de Timon. FONTE: IBGE Censo Demográfico 1950 a 2010 (Adaptado por CERTARE)

Entretanto, estimativas do IBGE feitas no ano de 2016, apontam para uma forte concentração em valores próximos a um (1) das taxas geométricas de crescimento da população, o que reflete o contexto demográfico atual de um ritmo cada vez mais lento de crescimento populacional observado no país.

O crescimento populacional total do país, medido pela taxa geométrica de crescimento, foi de 0,83%, expressando uma queda do crescimento quando comparado ao período 2010/2016, em consonância com a Projeção da População de 2016 (IBGE, 2016). O município de Timon apresentou crescimento populacional de 1,1% entre os anos 2010 e 2016 (IBGE, 2017).

Essa enorme transformação da sociedade brasileira tem como um dos seus principais vetores a grande expansão das migrações internas. Através da análise desses vetores de migração, foi possível observar que o crescimento da população no município de Timon se concentrou na sua área urbana, acompanhando a composição da urbanização da região Nordeste, [Figura 2.6.4].

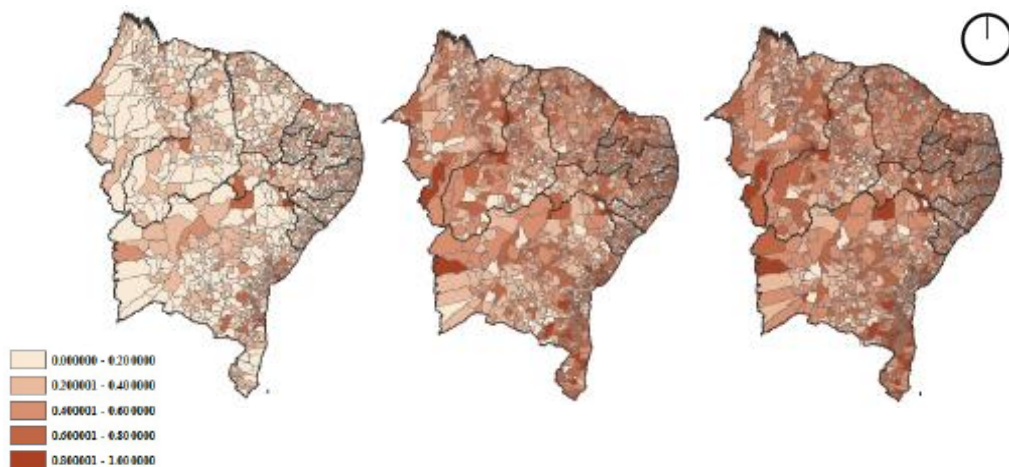


Figura 2.6.1. Taxa de urbanização da região Nordeste ao longo dos anos. FONTE: IBGE Censo Demográfico 1970, 2000 e 2010.

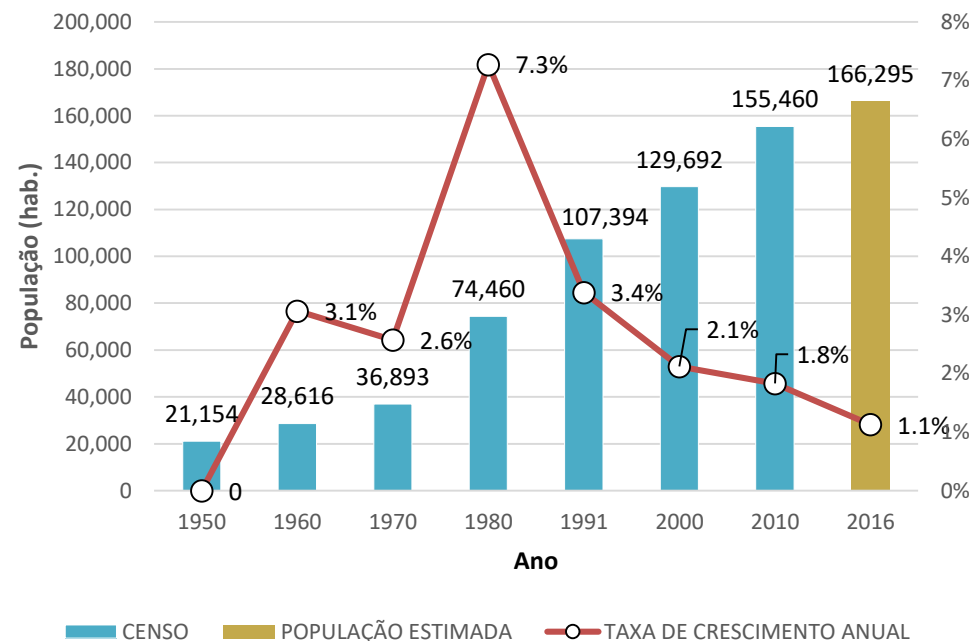


Gráfico 2.6.4. População residente em Timon, entre os anos de 1950 e 2015 FONTE: IBGE Censo Demográfico 1950 a 2010 (Adaptado por CERTARE)

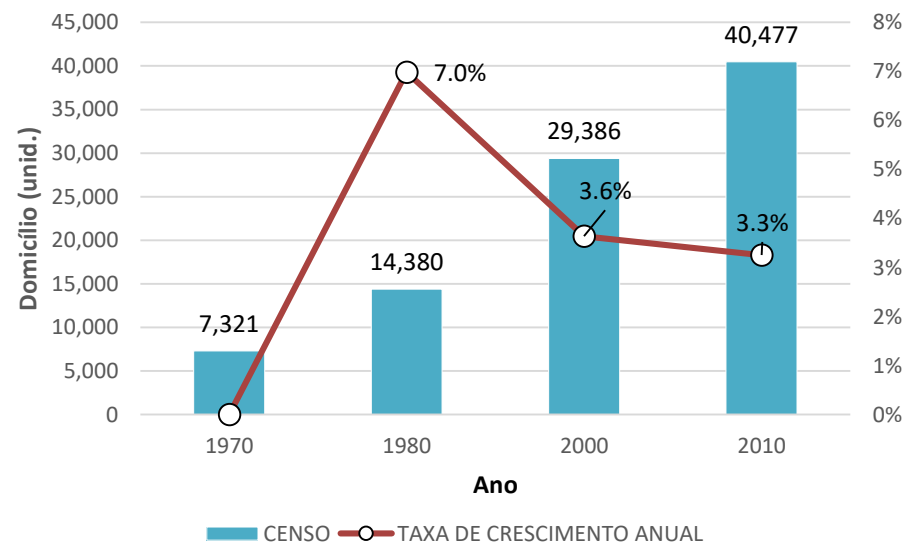


Gráfico 2.6.5. Número de domicílio do município de Timon FONTE: IBGE Censo Demográfico 1950 a 2010 (Adaptado por CERTARE)

Diante do rápido processo de urbanização vivenciado pelo Brasil, Timon apresenta-se como um polo atrativo bastante diversificado, por se localizar a menos de dois quilômetros do centro da capital do Estado do Piauí, Teresina, que representa um importante centro regional de oportunidades, por concentrar ofertas de emprego, saúde e educação.

Analisando os gráficos ao lado, observa-se que a faixa de crianças entre 0-14 anos diminuiu consideravelmente em termos percentuais. As características apontadas levam a indicar que a população do município está entre crescente e estacionária. Entre 2000 e 2010, a razão de dependência no município passou de 65,96% para 53,62%, e a taxa de envelhecimento passou de 4,74% para 5,90%. Em 1991, esses dois indicadores eram, respectivamente, 86,32% e 3,74%.

A população urbana timonense, que já é maioria, assim como as capitais do país, continuará tendo um papel hegemônico, mesmo com o declínio nas suas taxas de crescimento populacional.

ANO	URBANA (1)	TAXA DE URBANIZAÇÃO	RURAL (2)	(2)/(3)%	TOTAL (3)	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL
1950	3,091	14.6%	18,063	85.4%	21,154	-
1960	7,723	27.0%	20,893	73.0%	28,616	3.1%
1970	16,195	43.9%	20,698	56.1%	36,893	2.6%
1980	55,579	74.6%	18,881	25.4%	74,460	7.3%
1991	90,759	84.5%	16,635	15.5%	107,394	3.4%
2000	113,070	87.2%	16,622	12.8%	129,692	2.1%
2010	135,133	86.9%	20,327	13.1%	155,460	1.8%
2016	143,845	86.5%	22,450	13.5%	166,295	1.1%

Tabela 2.6.1. População urbana e rural do município de Timon ao longo dos anos. FONTE: IBGE Censo Demográfico 1950, 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.

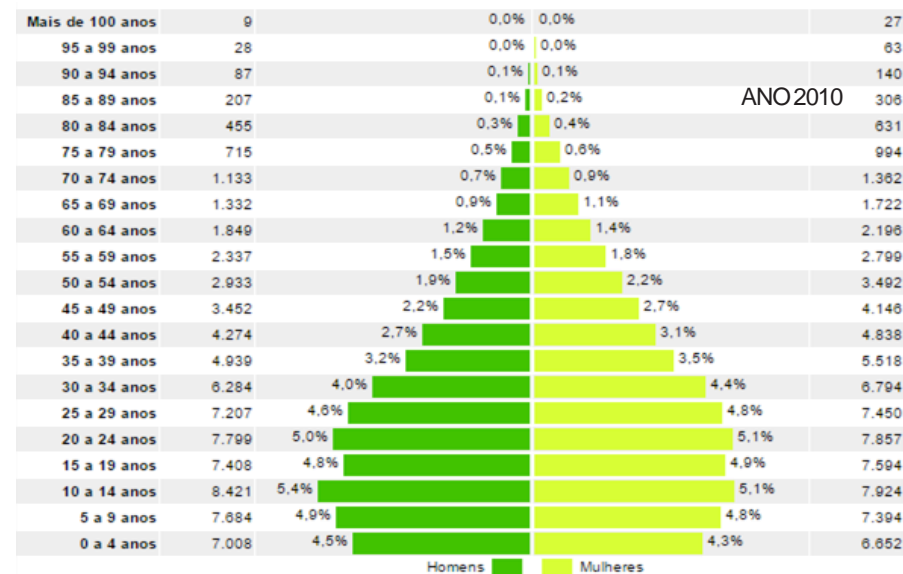


Gráfico 2.6.6. Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade, no ano 2010 | FONTE: sinopse dos resultados do Censo 2010 - IBGE

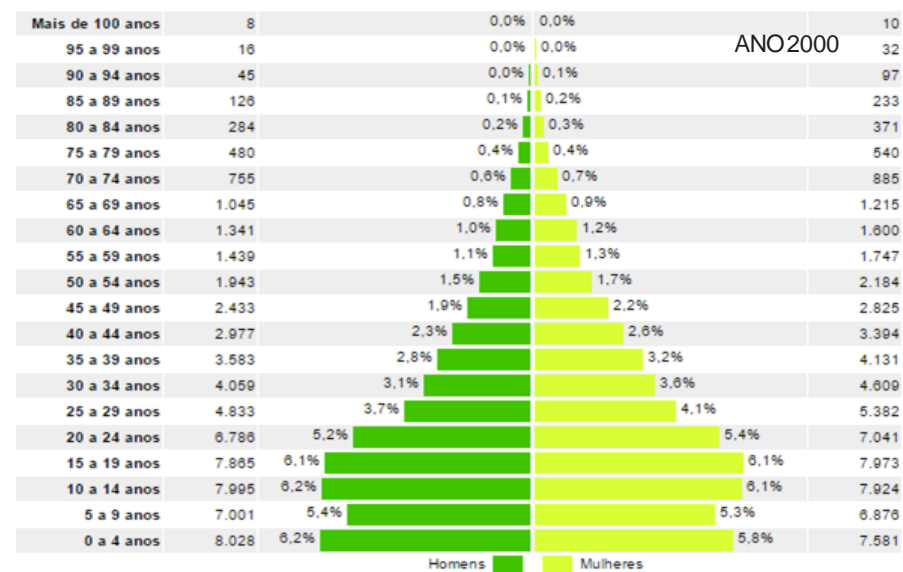


Gráfico 2.6.7. Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade, no ano 2000 | FONTE: sinopse dos resultados do Censo 2000 - IBGE

DENSIDADE POPULACIONAL

O padrão de urbanização de Timon não foge à regra brasileira, sendo de baixa densidade. Entretanto, em comparação com os outros municípios do estado do Maranhão, ele se destaca na 4ª posição dentre os 217 municípios [figura 2.6.2.]. Timon, que apresentava 155.460 habitantes em 2010 (IBGE), com área da unidade territorial de 1.764,610 km² (2015), tem densidade demográfica de 89,18 hab./km². Analisando a densidade média na área rural, encontramos um valor de 12,32 hab./km². Já a densidade média na área urbana é de 1.485,45 hab./km², tendo como base a classificação (urbano e rural) dos setores censitários do IBGE. A população de baixa renda encontra-se segregada na periferia da área urbana e na zona rural, estando parcialmente desprovida de infraestrutura.

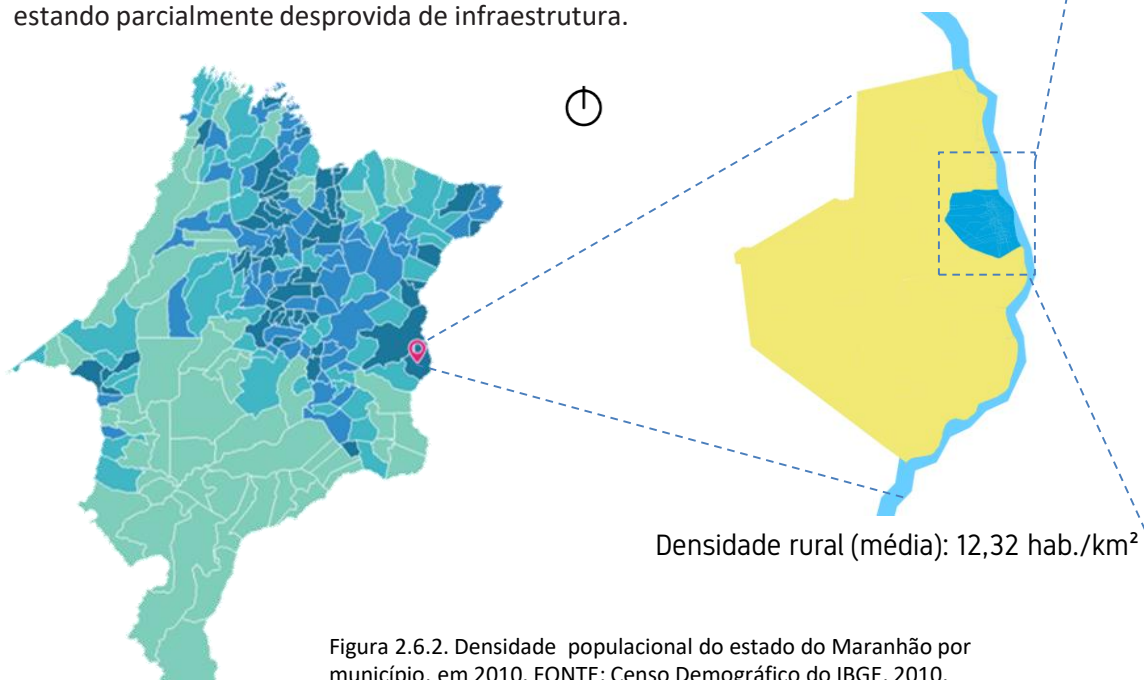


Figura 2.6.2. Densidade populacional do estado do Maranhão por município, em 2010. FONTE: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

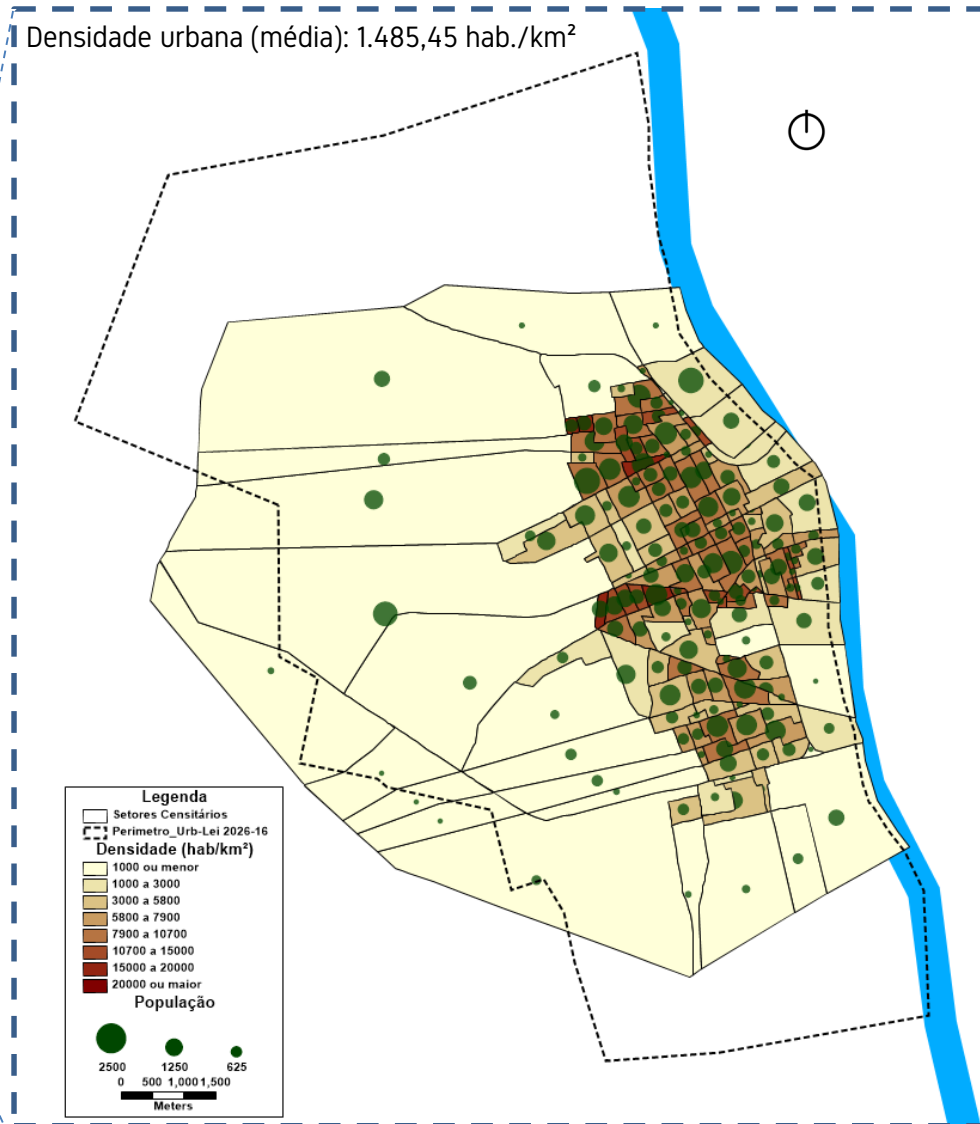
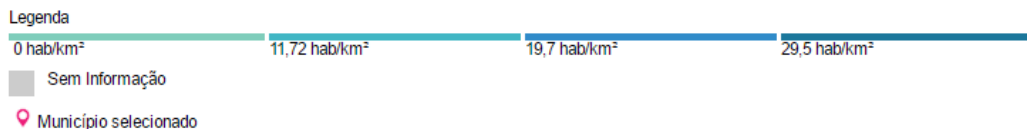


Figura 2.6.3. Densidade populacional da zona urbana por setor censitário, em 2010. FONTE: Censo Demográfico do IBGE, 2010 (Adaptado por CERTARE)

ÍNDICE DE MATRÍCULA NA REDE PÚBLICA ESCOLAR

A educação tem como objetivo principal assegurar a igualdade entre os cidadãos e faz parte de um conjunto de direitos sociais, garantidos pela Constituição Federal de 1988, pelo Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA de 1990 e pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB nº 9.394/96, instrumentos legislativos que asseguram o acesso ao ensino público para todos os brasileiros. No que se refere à legitimação desse direito, Timon vem melhorando gradativamente seus índices de escolaridade nos mais diversos níveis e modalidades de ensino.

Números do Censo Escolar divulgados pelo Ministério da Educação, para Timon, apontam para uma redução de 13,9% na matrícula geral, ao comparar os índices do ano de 2010 com os de 2015. Entretanto, há uma tendência de redução no número de matrículas no ensino fundamental, cenário que se observa no país como um todo. Isso se explica pela questão demográfica, tendo em vista que o número de crianças na faixa dos 6 aos 14 anos vem diminuindo progressivamente. Neste mesmo período, observa-se uma ampliação de 8,7% no número de alunos que chegam ao Ensino Médio. No Ensino profissional, Timon registra aproximadamente 980 matrículas em 2015, versus nenhuma em 2010, após a recente implantação do Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Segundo o INEP.

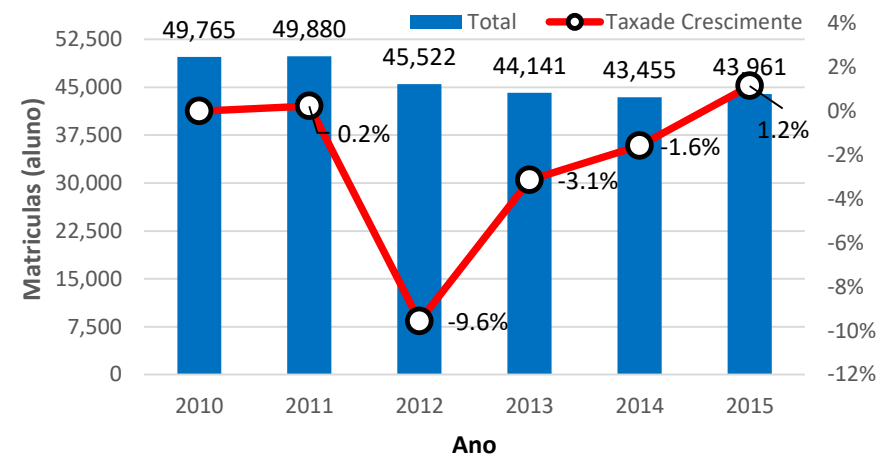
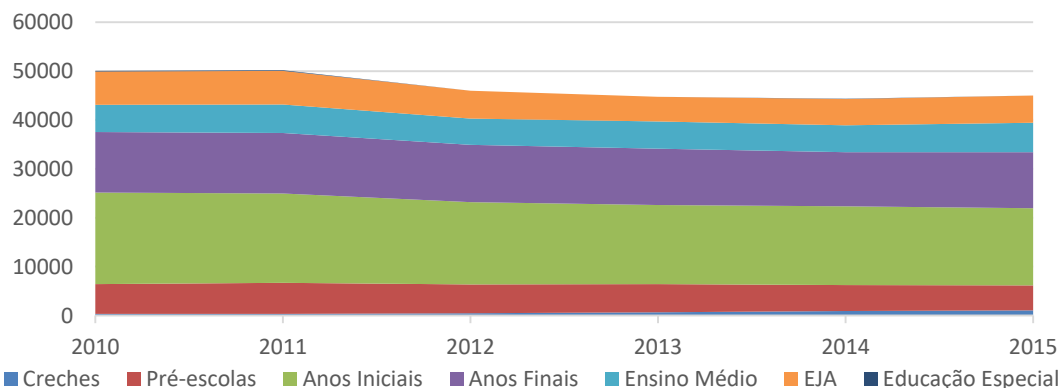


Gráfico 2.6.9. Matrículas escolares em todos os graus de instrução, exceto nível superior entre 2010 e 2015 e Taxa de Crescimento Anual | FONTE: INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

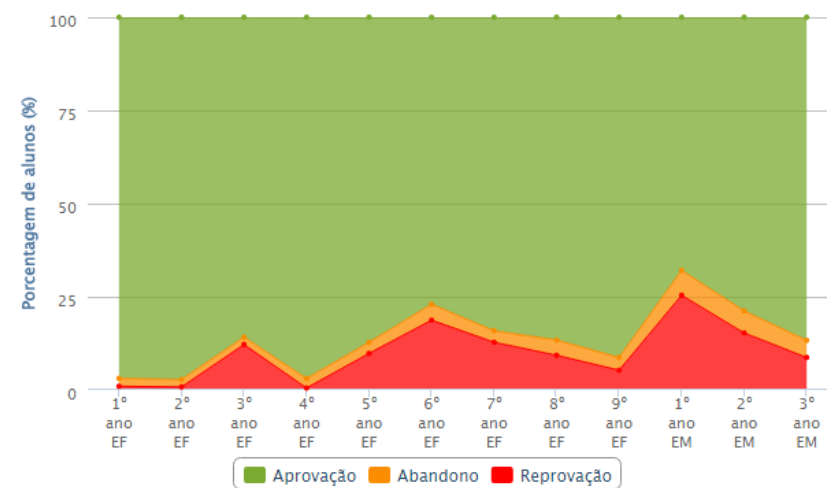


Gráfico 2.6.10. Taxas de Rendimento (2015), exceto nível superior | FONTE: Dados do Censo Escolar 2015, compilados pelo portal QEdU

Gráfico 2.6.8. Matrículas totais na rede pública municipal e estadual e iniciativa privada nos anos 2010 e 2015 | FONTE: INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

A rede educacional em Timon apresenta 189 unidades de ensino, das quais 160 são municipais, sendo 69 escolas na área urbana e 91 escolas na zona rural. Já na rede estadual de ensino, o município conta com 10 unidades em todo o município, das quais 2 unidades se encontram na zona rural. Timon só apresenta 2 instituições de ensino superior, uma da rede privada e uma da rede pública. Essa infraestrutura não consolida a cidade como polo no setor educacional. Vale ressaltar que a distribuição das unidades de ensino é equivalente, entre as zonas rural e urbana do município [Figura 2.6.4.], segundo dados do QEdu.

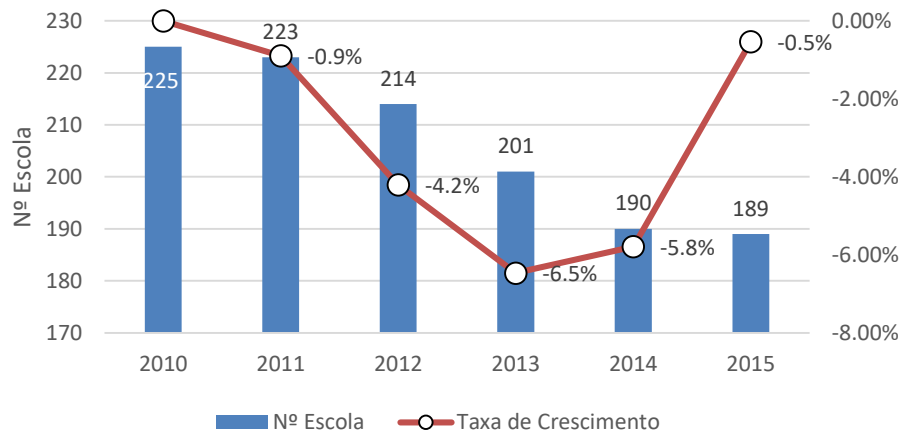


Gráfico 2.6.11. Número de escolas na rede pública municipal, estadual, federal e iniciativa privada nos anos 2010 e 2015 | FONTE: INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

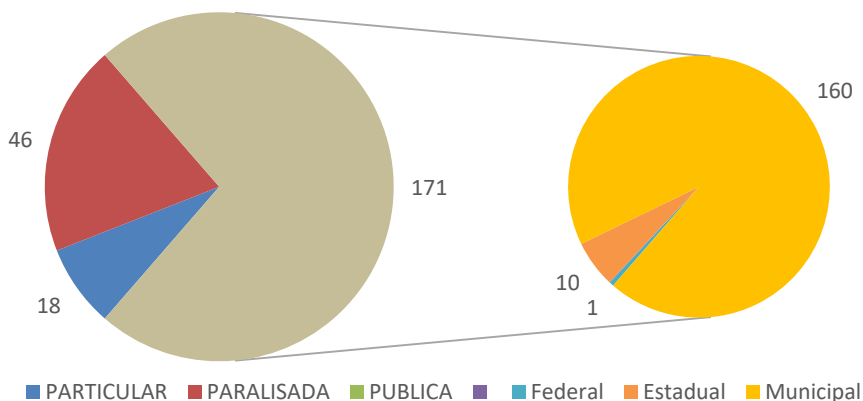


Gráfico 2.6.12. Oferta de instituições de ensino em Timon-MA. | FONTE: QEdu.

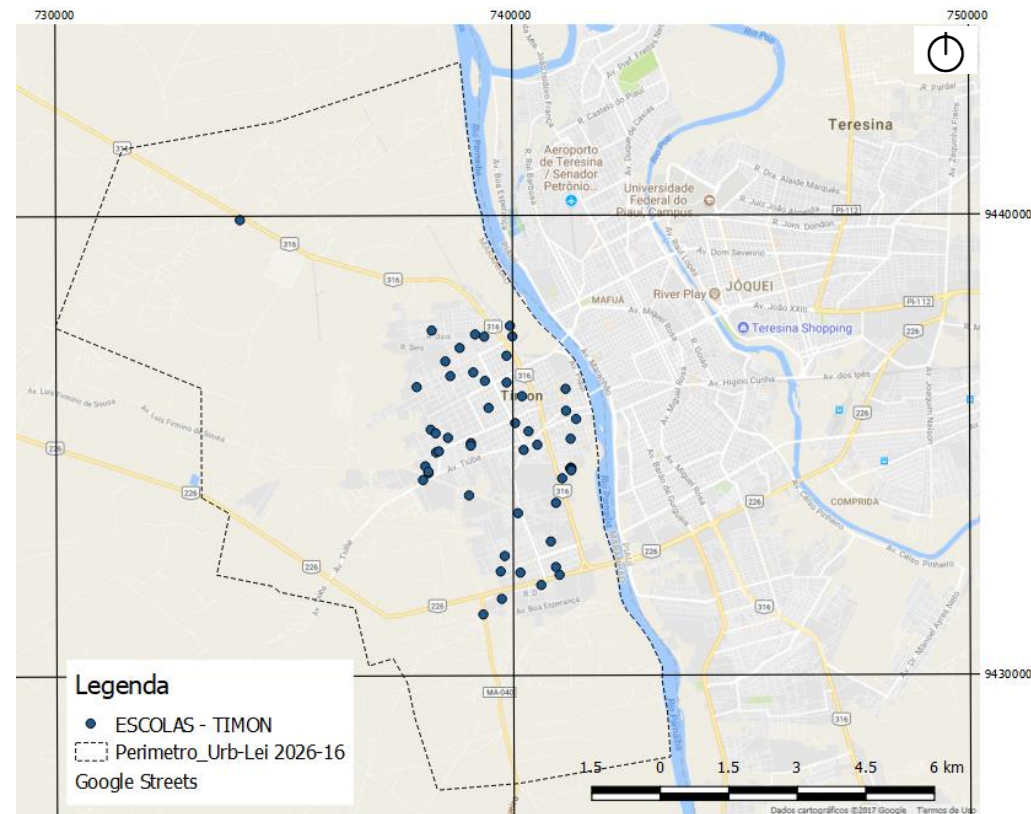


Figura 2.6.4. Localização das unidades escolares municipais no perímetro urbano | FONTE: Secretaria de Educação de Timon (Adaptado por CERTARE)

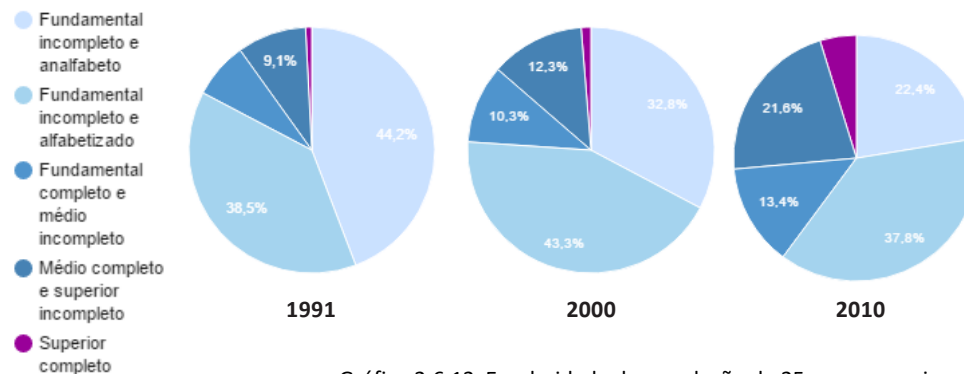


Gráfico 2.6.13. Escolaridade da população de 25 anos ou mais. FONTE: PNUD, Ipea e FJP.

OCUPAÇÃO E RENDA

O município de Timon apresentou, nos últimos anos, um pequeno decréscimo geral (2,21%) na quantidade de pessoas ocupando postos de trabalho. De acordo com dados do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e IBGE, acerca do número de empregos formais em 31/12/2015, um total de 12.563 pessoas encontram-se ocupadas. A série histórica mostra também que a construção civil, comércio e serviços foram as atividades que mais expandiram entre os anos analisados (Tabela 2.6.2.).

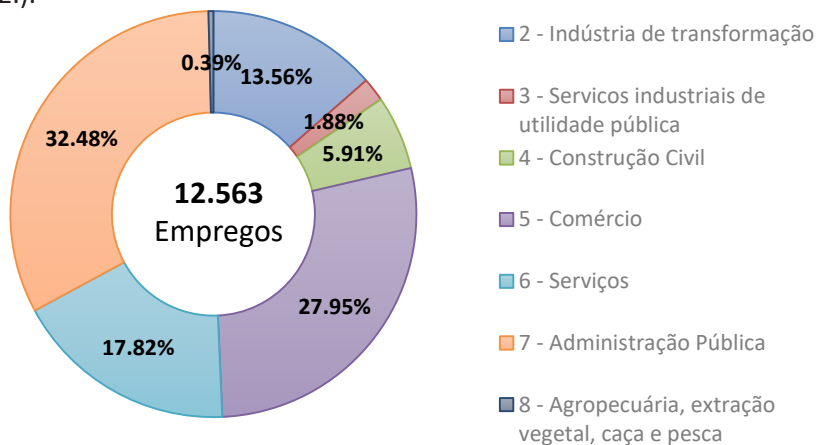


Gráfico 2.6.14. Número de empregos formais por setor econômico no município de Timon. FONTE: RAIS/MTE (2014).

IBGE Setor	Ano				
	2015	2014	2013	Var. Abs.	Var. Rel. %
2 - Indústria de transformação	1.704	1.864	1.869	-160	-8,58
3 - Serviços industriais de utilidade pública	236	234	64	2	0,85
4 - Construção Civil	743	691	490	52	7,53
5 - Comércio	3.511	3.401	3.173	110	3,23
6 - Serviços	2.239	2.337	1.509	-98	-4,19
7 - Administração Pública	4.081	4.279	5.580	-198	-4,63
8 - Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca	49	41	63	8	19,51
Total	12.563	12.847	12.748	-284	-2,21

Tabela 2.6.2. Número de empregos ativos em 31/12/2015 por setor. FONTE: IBGE Cidades

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 61,32% em 2000 para 62,79% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 14,91% em 2000 para 7,60% em 2010 (Gráfico 2.6.15).

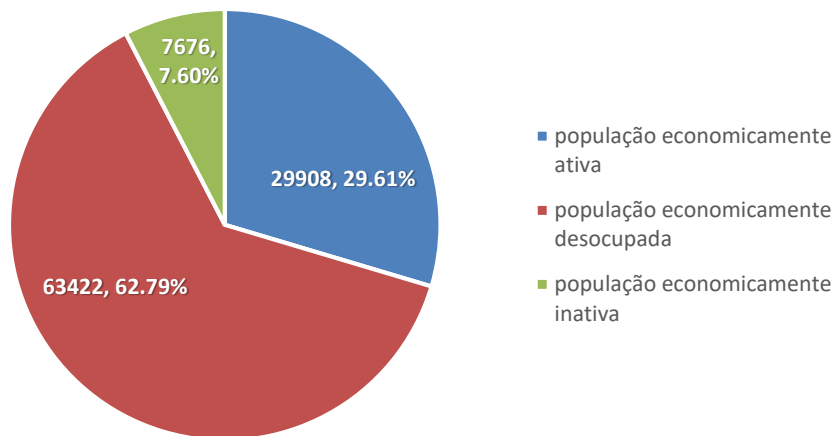


Gráfico 2.6.15. Composição da população de 18 anos ou mais de idade em relação ao postos de trabalho – 2010. . FONTE: RAIS/MTE (2014).

Segundo dados do Ministério do Trabalho de dezembro de 2016, Timon, em relação a evolução do emprego formal, apresentou 3.178 admissões contra 3.594 desligamentos (-4,52%).

ANO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
TOTAL ADMIS.	3.529	3.160	2.736	3.213	3.119	3.194	3.178
TOTAL DESLIG.	3.008	3.037	2.596	2.876	2.922	3.599	3.594

Tabela 2.6.3. Evolução dos postos de emprego. FONTE: Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho.

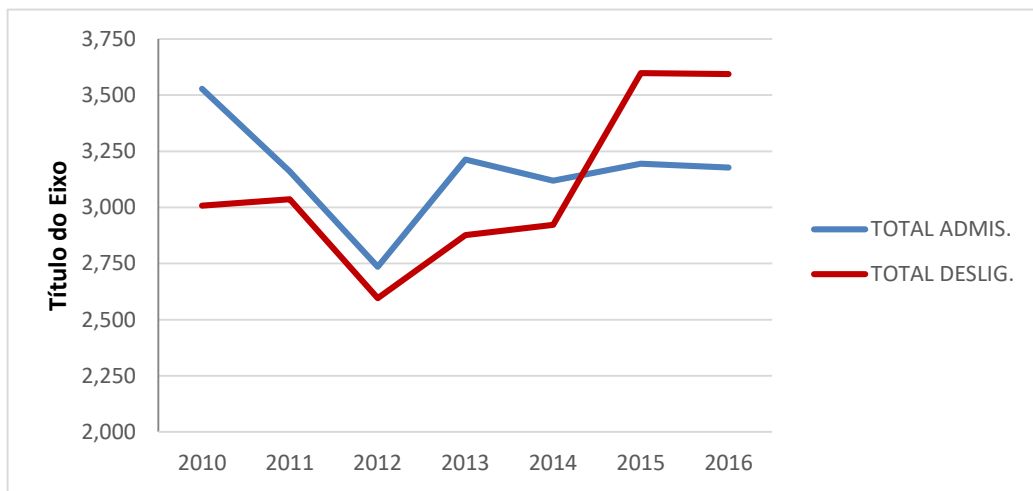


Gráfico 2.6.14. Evolução das vagas de emprego em Timon.

FONTE: MTE-CADASTRO GERAL DE EMPREGADOS E DESEMPREGADOS-LEI 4923/65

Conforme os dados do Ministério do Trabalho, em 2015, sobre o número de pessoas empregadas no município de Timon. Os setores que apresentam maior destaque são:

- [a] administração pública , com 4.081 pessoas (32,48% do total)
- [b] comércio, com 2.239 pessoas empregadas (27,95% do total)
- [c] serviço, com 2.239 pessoas (17,82% do total)

Esses três setores, quando somados, representam aproximadamente 10.000 postos de emprego (78%) do total do número de vagas formais da cidade. Quanto à distribuição espacial dos postos de empregos formais na cidade, mais de 90% deles se concentram dentro do perímetro urbana do município, segundo a Secretaria de Finanças de Timon (Figura 2.6.5.).

O papel desempenhado pela zona urbana para a economia da cidade está sustentado no setor terciário, sendo este responsável por mais de 45% dos empregos gerados no município, e caracterizando-se pela heterogeneidade de seus empreendimentos. Somando-se a isso a tradicional força da administração pública (nas suas três esferas) e do comércio varejista, despontam outras atividades que começam a ganhar destaque.

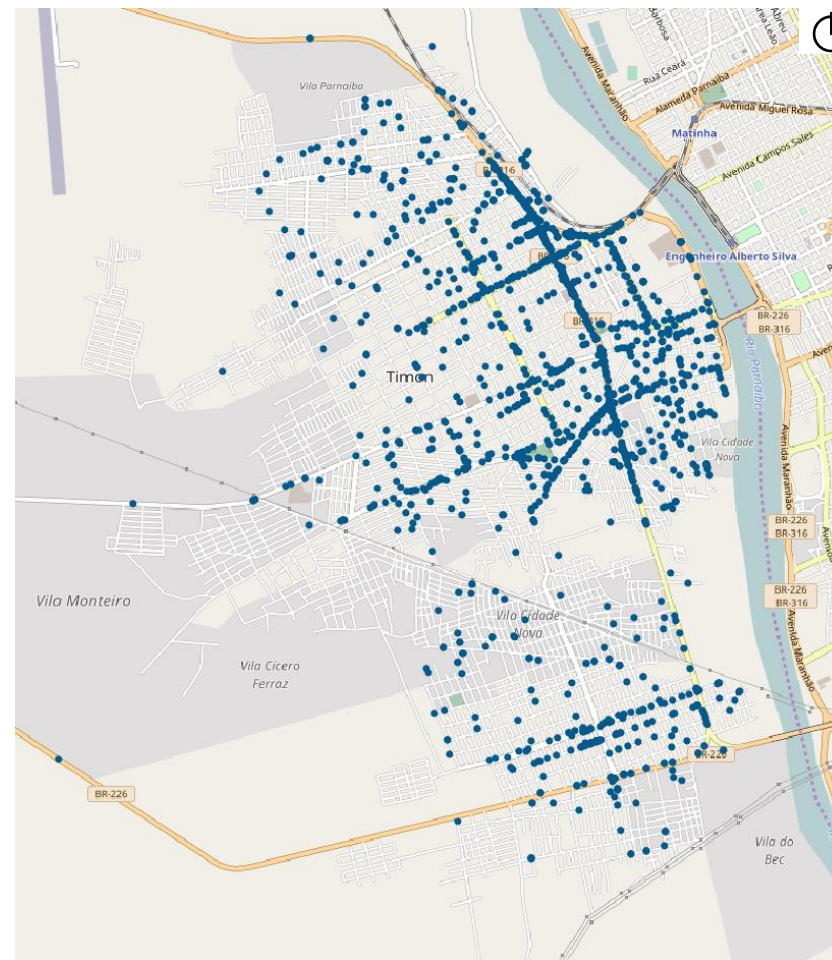


Figura 2.6.5. Postos de empregos formais na área urbana do município de Timon.

FONTE: Secretária de Finanças de Timon - 2017 (Adaptado por CERTARE)

O setor agropecuário (primário) tem o menor impacto na economia de Timon, uma vez que seu PIB tem uma insignificante participação no PIB da capital (1%) e uma participação menor ainda no que diz respeito à sua população ocupada.

O Censo oferece dados sobre a ocupação no trabalho principal; é um indicador que aponta mais para a estratificação social e tem grande correlação com a renda. Sendo assim, foram geradas informações sobre renda na área rural e urbana de Timon, a partir de dados do Censo do IBGE de 2010 [Figura 2.6.6.] [Figura 2.6.7.]. O gráfico ao lado apresenta a renda domiciliar per capita de R\$ 356,75 em 2010 segundo dados censitários.

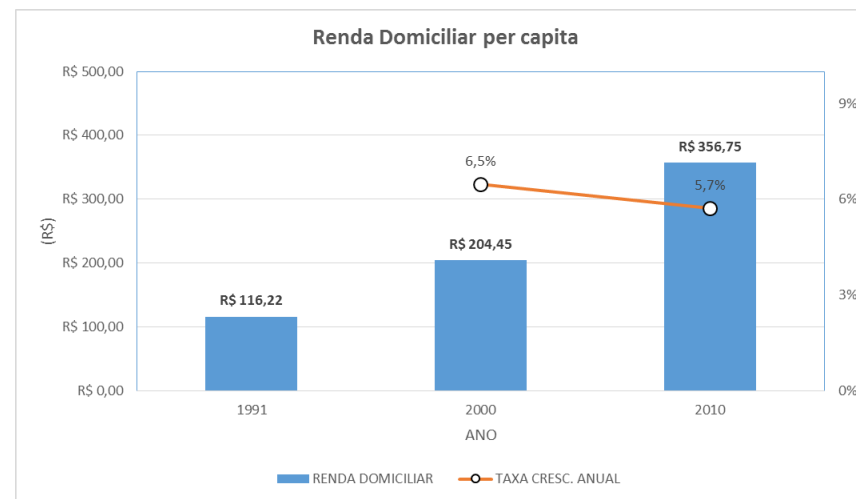


Gráfico 2.6.15. Renda domiciliar per capita. FONTE: IBGE Censo 2010

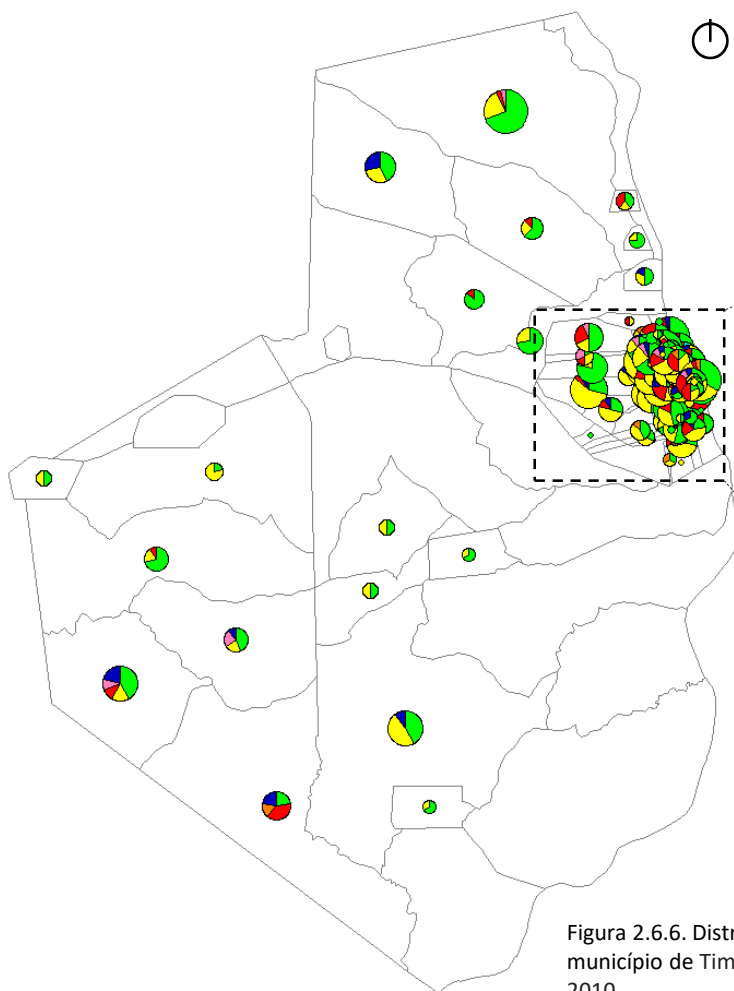


Figura 2.6.6. Distribuição salarial no município de Timon. FONTE: IBGE Censo 2010

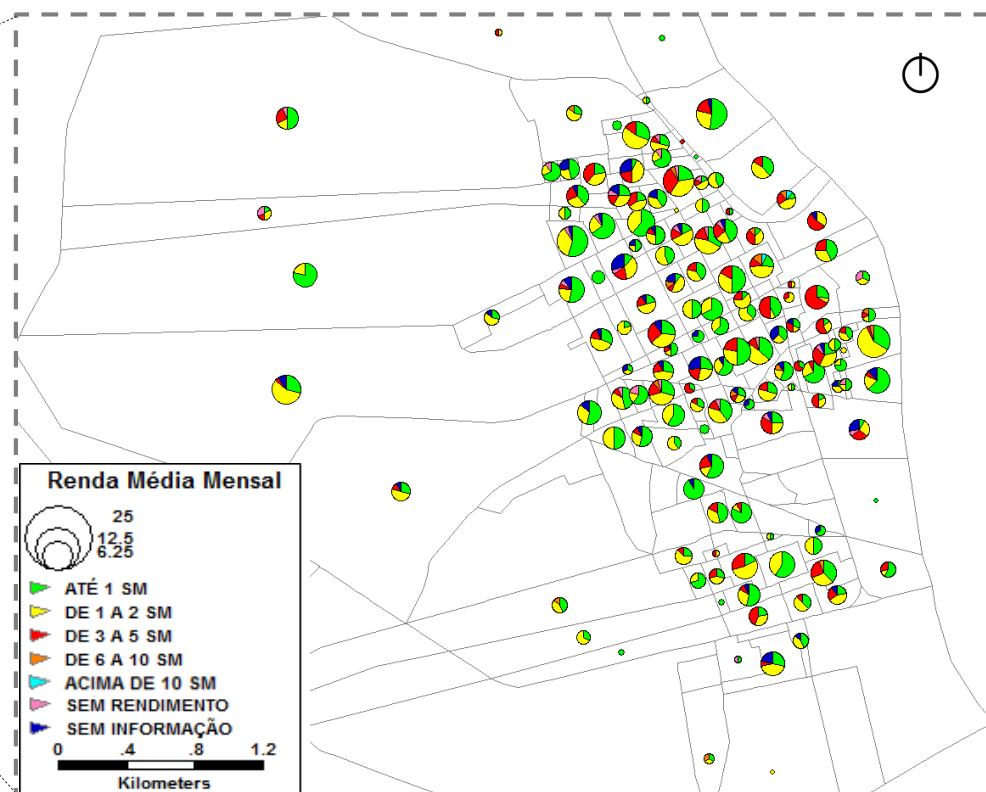


Figura 2.6.7. Distribuição salarial na zona urbana do município de Timon. FONTE: IBGE Censo 2010

PRODUTO INTERNO BRUTO

Conforme apresentado na Publicação do PIB Estadual, o Maranhão registrou crescimento em volume de 3,9% em 2014, e a soma de todas as riquezas produzidas no Maranhão atingiu o valor de R\$ 76,843 bilhões em 2014.

A taxa de crescimento apresenta uma tendência de crescimento, apesar do perfil oscilatório, acompanhando a tendência do país, conforme dados coletados e apresentados a seguir.

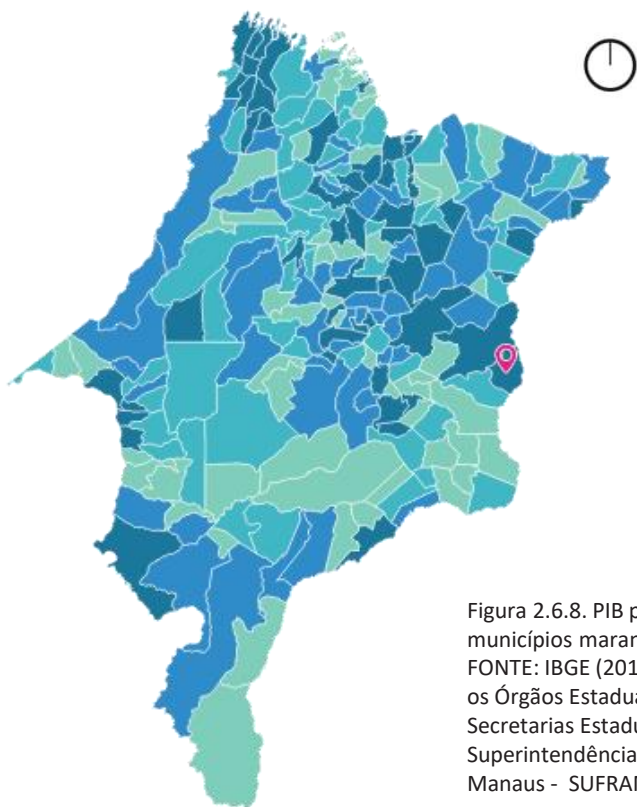


Figura 2.6.8. PIB per capita dos municípios maranhenses, em 2012. FONTE: IBGE (2017), em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.

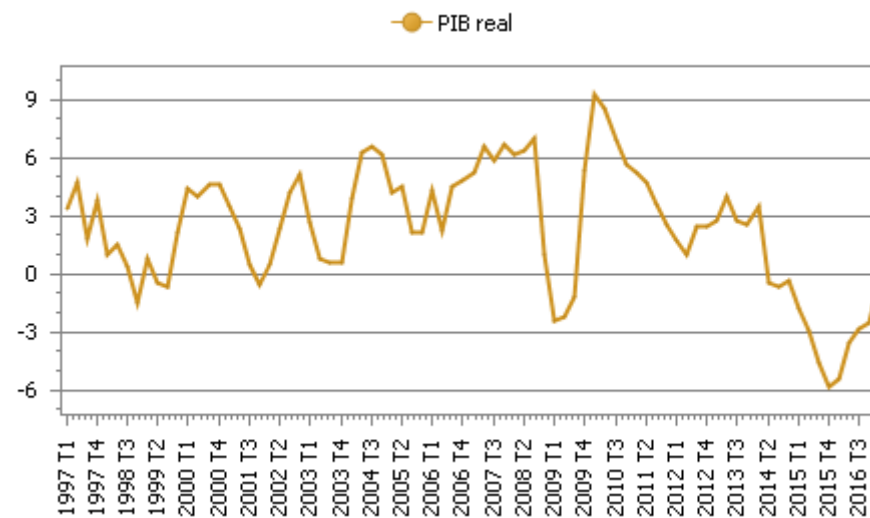


Gráfico 2.6.16. Evolução anual do PIB no Brasil, entre os anos de 1997 e 2016, por trimestre. FONTE: Ipeadata – <http://www.ipeadata.gov.br>



Gráfico 2.6.17. Evolução anual do PIB em Timon, entre os anos de 2005 e 2013. FONTE: IBGE (2017), em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.

Considerando os últimos anos, Timon sempre está entre os 10 primeiros municípios que tiveram maior participação no PIB do Estado em todos os setores, menos no setor da Agropecuária. Com 1,87% de participação do PIB do Estado em 2014, ocupou o 7º lugar no ranking, ganhando uma posição em relação ao ano anterior. Sua distribuição setorial corresponde a 1,3% na agropecuária, 15,6% na indústria e 83,1% em serviços.

No Setor de Serviços, Timon tem como principais atividades econômicas a APU – Administração Pública, Comércio, Manutenção e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas, além das Atividades Imobiliárias e de Alugueis. Ocupou o 6º lugar no ranking de 2014, sem mudança em relação ao ano anterior.

No Setor da Indústria a principal atividade econômica é Construção Civil e a Indústria de Transformação (abate de bovinos). Com VA (Valores Agregados) do setor da indústria de R\$ 206,7 milhões em 2014, o município apresentou diminuição absoluta de participação no total do estado de 1,79% em 2013 para 1,68% em 2014. Quanto ao ranking dos municípios, segundo a ordem decrescente de contribuição no setor, Timon ocupou 8º lugar, sem mudança em relação ao ano anterior.

Considerando o ano de 2014, os 10 municípios que tiveram maior participação na atividade econômica APU - Administração Pública, Defesa e Seguridade Social, tendo em vista os seus respectivos VA, Timon se destaca na 3ª posição do ranking em relação aos anos anteriores.

O PIB per capita do Nordeste e do Brasil foram de R\$ 14.329,13 e R\$ 28.500,40, respectivamente, Timon apresenta PIB per capita de R\$ 7.731,94, como indica a figura 2.6.9.

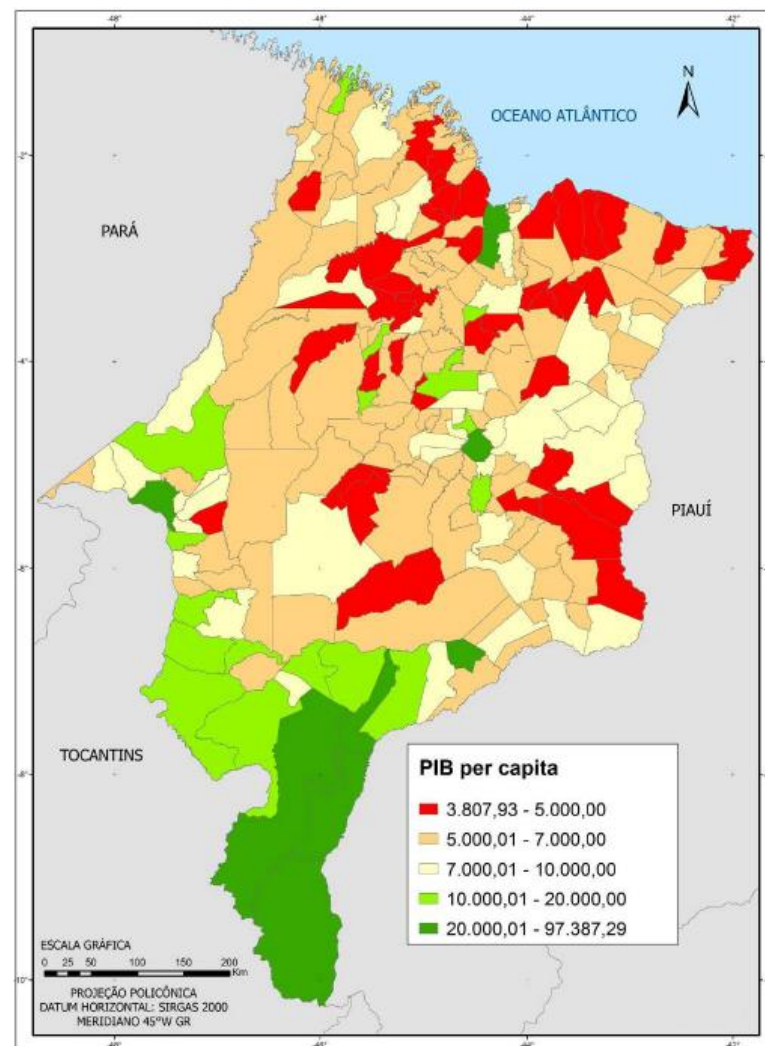


Figura 2.6.9. PIB per capita (em R\$) dos municípios do Maranhão – 2014. FONTE: Dados IBGE - 2015 (Adaptado por CERTARE)

Grandes Regiões, Unidades da Federação e Municípios	Produto Interno Bruto - PIB							
	2010		2011		2012		2013 (1)	
	A preços correntes (1 000 R\$)	Per capita (R\$)	A preços correntes (1 000 R\$)	Per capita (R\$)	A preços correntes (1 000 R\$)	Per capita (R\$)	A preços correntes (1 000 R\$)	Per capita (R\$)
Timon	978 456	6 296,53	991 646	6 298,65	1 070 808	6 714,75	1 250 416	7 731,94

Tabela 2.6.4. Evolução anual do PIB no Brasil, entre os anos de 2010 e 2013. FONTE: IBGE (2017), em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.

VIOLÊNCIA

Segundo dados Ministério da Saúde (MS), o Maranhão, que em diversos períodos foi o estado menos violento do país, viu crescer sua taxa de homicídios dos últimos anos de forma muito acentuada. Se ainda em 1999 ostentava uma taxa de 4,6 homicídios em 100 mil habitantes, para o ano de 2010 praticamente quadruplicou essa taxa, indo para 22,5, próxima à taxa nacional. Entre os anos de 1980 de 1991 a taxa extremamente baixa do estado em 1980 – 2,7 homicídios em 100 mil – eleva-se rapidamente, com um ritmo bem acima da média nacional. O Estado aumenta 238,4% e o país 78,1%. Tanto sua Região Metropolitana (RM) quanto o interior apresentam elevados níveis de crescimento.

Em um segundo momento, 1991/1999, inicia-se um processo de regressão das taxas, que caem pela metade no estado e, de forma semelhante, na sua RM e no interior. Na última década 2000/2010*, começa um contexto extremamente preocupante de fortes incrementos nos níveis de violência, onde disparam tanto as taxas do Grande São Luís quanto, principalmente, as do interior ao oeste do estado. Já do lado leste do estado, Timon se mantém com taxa elevadas de homicídios ao longo da década, entretanto Caxias apresenta taxa mais elevada em 2010 em comparação a 2000 (Figura 2.6.10.).

A tabela 2.6.5. a seguir permite especificar melhor o sentido dessas mudanças. Segundo os dados do MS, a partir de uma situação de relativa tranquilidade em 2000 a violência espalha-se praticamente em todo o território do estado, com diversos polos de elevada conurbação. Timon, conurbada com Teresina, capital do Piauí, apresenta taxa de homicídio elevadas.

TAMANHO DO MUNICÍPIO	HOMICÍDIOS 2000			HOMICÍDIOS 2010*			Δ % TAXA	Nº MUNICÍPIOS
	N	TAXA	%	N	TAXA	%		
ATÉ 5 MIL HAB.	0,0	0,0	0,0	6,0	22,0	0,4	0,0	6
DE 5 A 10 MIL	3,0	1,5	0,9	17,0	7,6	1,2	400,9	32
DE 10 A 20 MIL	23,0	2,1	6,7	72,0	5,7	4,9	167,3	89
DE 20 A 50 MIL	47,0	2,6	13,7	299,0	14,8	20,2	459,9	68
DE 50 A 100 MIL	39,0	5,4	11,3	176,0	20,0	11,9	272,8	13
DE 100 A 200 MIL	59,0	7,9	17,2	201,0	22,3	13,6	181,5	7
DE 200 A 500 MIL	29,0	12,6	8,4	138,0	55,8	9,3	343,3	1
500 MIL E MAIS	144,0	16,6	41,9	569,0	56,1	38,5	238,8	1
TOTAL	344	6,1**	100	1478	25,5**	100	258,1**	217

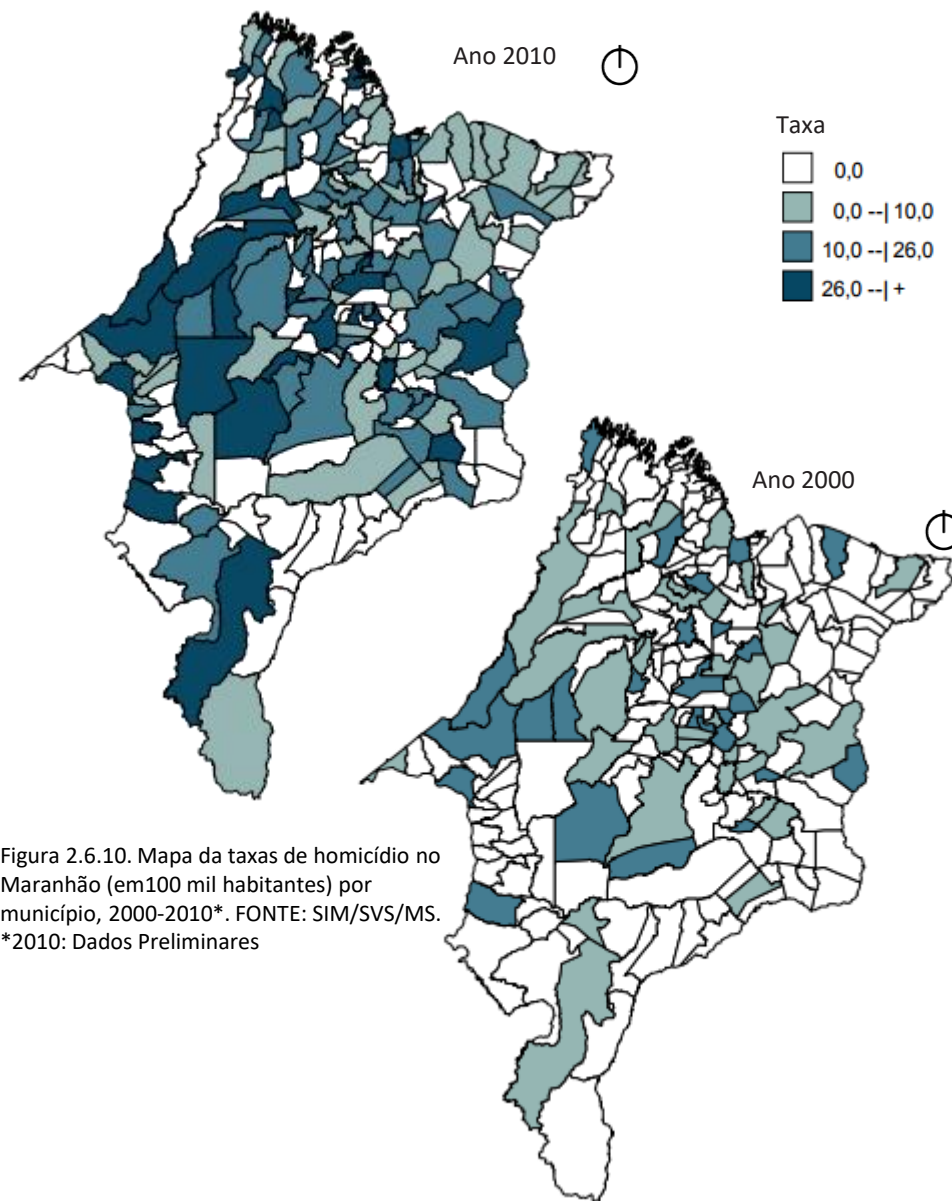






Figura 2.6.10. Mapa da taxa de homicídio no Maranhão (em 100 mil habitantes) por município, 2000-2010*. FONTE: SIM/SVS/MS. *2010: Dados Preliminares

Tabela 2.6.5. Taxas de homicídio (em 100 mil habitantes) por tamanho do município. Maranhão: 2000-2010*. FONTE: SIM/SVS/MS. *2010: Dados Preliminares. **2010: Dados Preliminares, ** Média

QUADRO RESUMO

A fim de facilitar a compreensão acerca dos dados apresentados no decorrer do capítulo 02 deste estudo, foi elaborado um “quadro resumo” com a síntese das conclusões obtidas a partir da ampla análise dos referidos dados.

O quadro encontra-se dividido de acordo com os três critérios socioeconômicos previamente explorados - a demografia, o índice de matrícula na rede escolar e a ocupação e renda - e que permitem a realização de um panorama comparativo entre as porções urbana e rural do município de Timon. Além disso, um panorama geral da violência também é apresentado. Para cada um dos critérios, elencaram-se as conclusões de maior relevância que a eles se relacionavam, tanto para a zona urbana, quanto para a rural.

	NA ZONA URBANA	NA ZONA RURAL
 DEMOGRAFIA	<ol style="list-style-type: none"> 1.alto número de residentes 2. alta densidade demográfica 3.tendência de crescimento menos que 1% 	<ol style="list-style-type: none"> 1. população se mantém constante 2. baixa densidade demográfica 3. grandes vazios urbanos 4. concentração em povoados
 ÍNDICE DE MATRÍCULA NA REDE ESCOLAR	<ol style="list-style-type: none"> 1.alta concentração de unidades escolares, estaduais, federal e particulares 2.baixa oferta de matrículas no nível superior 	<ol style="list-style-type: none"> 1. baixa oferta de matrículas 2. inexistência de ensino superior
 OCUPAÇÃO E RENDA	<ol style="list-style-type: none"> 1.alta concentração de renda 2.maior oferta de empregos nos setores secundário e terciário 	<ol style="list-style-type: none"> 1.baixa concentração de renda 2.pequena oferta de empregos nos setores secundário e terciário 3.setor primário não tem expressividade no PIB
 VIOLÊNCIA	<ol style="list-style-type: none"> 1.alta concentração de homicídio 2.periferia urbana apresenta o maior numero de casos. 3.Pessoas de baixa renda e negros 	<ol style="list-style-type: none"> 1.baixa taxa de homicídio 2.pessoas de baixa renda e negros

Quadro 2.6.1. Resumo dos dados socioeconômicos. FONTE: CERTARE

2.7. POLÍTICAS DE PLANEJAMENTO

Como apresentado, o cenário de conurbação é um fenômeno bastante recorrente na atual fase do desenvolvimento urbano das cidades brasileiras. No entanto, a situação *sui generis* da inserção regional de Timon tem desdobramentos diretos sobre os modelos de gestão e de planejamento adotados na região.

As principais considerações estão relacionadas à compatibilização de investimentos de origem federal direcionados por programas de desenvolvimento, do desenvolvimento dos serviços públicos de base não unificada, como segurança viária, e nos sistemas de transporte, principalmente de passageiros, dado o tráfego pendular entre as cidades que formam a macro região.

Neste tópico, serão analisadas as principais redes de cooperação, legislação e instrumentos normativos referentes ao planejamento de mobilidade urbana no município de Timon.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA:

Tendo em vista o intenso movimento pendular entre Timon e Teresina, fez-se necessária a operação de um modelo especial de gestão do transporte semiurbano, o qual possui uma grande interação com a estrutura urbana das cidades e se relacionam diretamente com a dinâmica de desenvolvimento.

Em 2008, o ProPass – projeto da rede nacional de transporte rodoviário interestadual e internacional de passageiros – foi criado com o objetivo de fornecer referenciais

para a delegação e regulação das atividades de prestação dos serviços no setor. Desde então, a agência propõe-se a viabilizar a delegação administrativa dos serviços de transporte interestadual semiurbano de passageiros.

Em março de 2016, a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) assinou um convênio de delegação para operação do serviço de transporte regular interestadual semiurbano de passageiros entre os municípios de Timon e Teresina. Tal modelo de operacionalização é inédito para a agência. A delegação tem como característica a gestão mais aproximada da realidade dos municípios conurbados e permite maior eficiência com a possibilidade de integração com o transporte municipal, gerando maiores benefícios aos passageiros.

As competências do Consórcio Intermunicipal de Mobilidade Urbana (CIMU) estendem-se ao planejamento do transporte rodoviário interestadual urbano coletivo de passageiros entre os municípios integrantes e à elaboração da política tarifária que incide ao serviço.



Figura 2.7.1. Imagem promocional do evento de assinatura do consórcio. FONTE: portalodia.com

LEGISLAÇÃO MUNICIPAL:

No âmbito das políticas de planejamento, a lei Orgânica de Timon prevê as disposições de competência do planejamento municipal conforme o disposto pela Constituição Federal.

Quando ao Plano Diretor Municipal, a Lei faz alusão direta as suas disposições no artigo 191:

Art.191 – O Plano Diretor do Município disporá:

I – sobre o parcelamento do solo, seu uso e ocupação, as construções, as edificações e suas alturas, a proteção do meio ambiente, o licenciamento e a fiscalização, bem como, sobre os parâmetros urbanísticos básicos;

II – a criação de área de especial interesse urbanístico social, ambiental, turístico e de utilização pública.

O Plano Diretor é instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana sendo obrigatório para cidades com mais de vinte (20) mil habitantes. O Plano vigente em Timon foi instituído pela Lei municipal nº 1384 de outubro de 2006 e prevê sete instrumentos normativos complementares a política de desenvolvimento urbano: Lei do Parcelamento do Solo; Lei do Uso do Solo; Lei de Ocupação do Solo; Código de Obras e Edificações; Código de Postura; Lei de Preservação Ambiental; Lei de Preservação do Patrimônio Cultural.

À época da implementação do Plano Diretor ainda não havia previsão legal para a implementação de planos de mobilidade, esta passou a existir com a Lei nº 12.587 de janeiro de 2012 que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.



Organograma 2.7.1. Organograma dos principais instrumentos de planejamento definidos pelo estatuto da cidade*. FONTE: CERTARE (*Lei Federal no 10.257, de 10 de julho de 2001.)

A lei federal prevê a implementação de Plano de Mobilidade Urbana, instrumento de efetivação da Política Nacional com previsão obrigatória para Municípios acima de 20.000 (vinte mil) habitantes, como citado anteriormente.

O Plano Diretor não é completamente omissivo em relação a mobilidade urbana, mas traz disposições vagas acerca das diretrizes para implementação do sistema viário:

Art. 18 - O sistema viário e de transportes no Município será desenvolvido com base nas seguintes diretrizes:

I - Priorização da circulação de pedestres;

II - Adaptação da malha viária existente às melhorias das condições de circulação, evitando, ao máximo, grandes obras viárias;

III - O sistema de transportes e de circulação deverá integrar as diversas localidades do Município;

IV - Adequação dos locais de concentração, acesso e circulação das pessoas portadoras de deficiências;

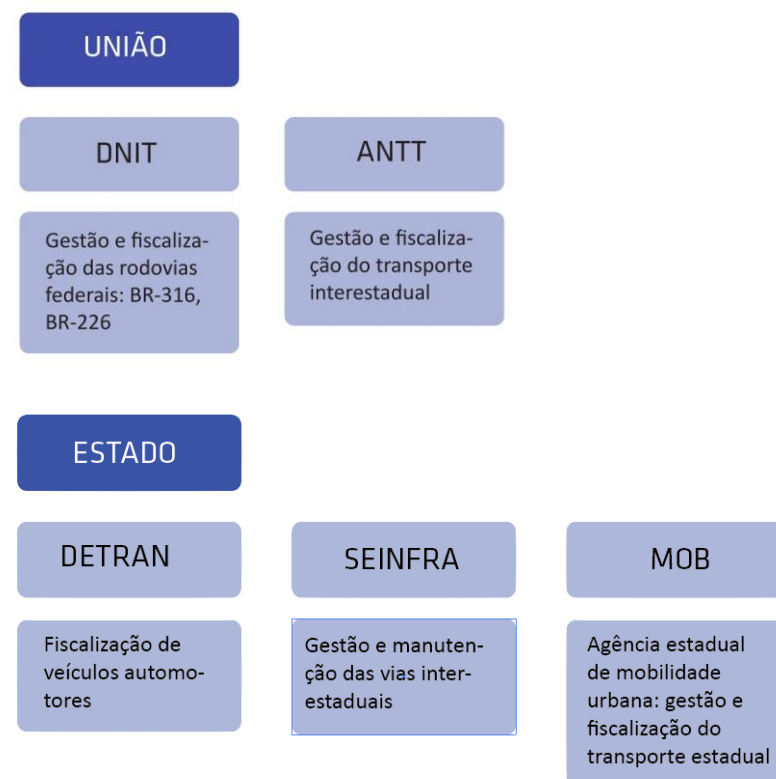
V - Definição dos alinhamentos dos logradouros, vias de acesso e estradas do Município;

VI - Hierarquização das vias urbanas e definição dos sistemas estruturais de transportes;

VII - Melhoria e manutenção das estradas vicinais;

VIII - Eliminação dos pontos críticos de circulação, principalmente entre a Avenida Presidente Médici (BR-316) e suas transversais;

IX - Implantação de sinalização nas principais vias urbanas e nas estradas de grande movimento.



Organograma 2.7.2. Organograma organizacional do sistema de transportes da União e do Estado. FONTE: CERTARE

A luz da Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Timon, destaca-se definição de parâmetros aquém da complexidade necessária a implantação de um sistema de transportes eficiente. Há incidência apenas de indicações de largura mínima das vias: 12 metros para vias classificadas como “ruas” e 20 metros para as com classificação de “avenidas”. Há ainda indicação das dimensões mínimas dos lotes urbanos: frente 12 metros e profundidade de 30 metros, conforme disposto no Anexo II da referida lei.

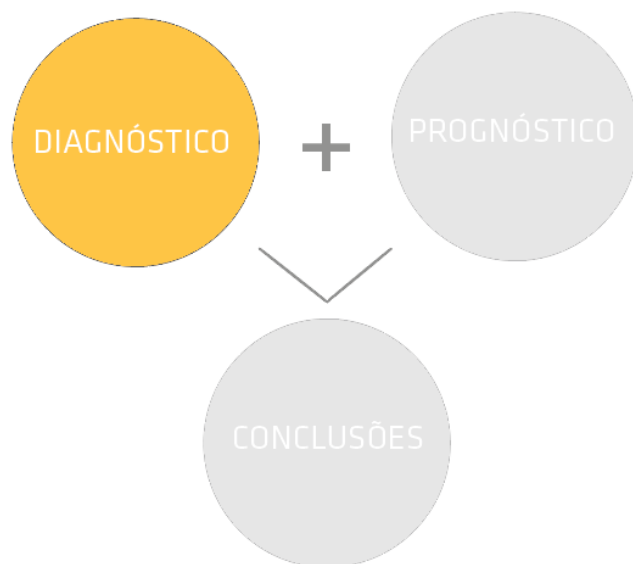
Quanto a política ambiental do Município, a Lei Orgânica prevê a elaboração de um Plano Municipal de Meio-Ambiente em vias de estabelecer padrões de fiscalização e intervenção às diversas atividades poluidoras ao meio ambiente natural de trabalho.

A Política Agrícola também é contemplada na Lei com orientação a fixação do trabalhador rural em consonância com a Constituição Federal e a Política Agrícola Nacional. Nesta expressa a necessidade do desenvolvimento de programas de irrigação e drenagem, eletrificação rural, abertura de estradas, produção e distribuição de mudas e sementes e de reflorestamento.



Organograma 2.7.3. Organograma organizacional do sistema de transportes do Município. FONTE: CERTARE

INFRAESTRUTURA URBANA



3.1. INTRODUÇÃO AO TÓPICO

MORFOLOGIA URBANA: apresentação e descrição das centralidades e forma de ocupação urbana, seus condicionantes ambientais e relação com os espaços livres.

SERVIÇOS URBANOS: descrição dos principais serviços públicos, polos geradores de tráfego e sua espacialização

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO: descrição dos principais índices e parâmetros de ocupação observados.

SISTEMA VIÁRIO: caracterização da infraestrutura viária por meio de análises cartográficas e inventário qualitativo realizado com base em pesquisas de campo. Complementarmente a malha é descrita em vista dos parâmetros de sintaxe espacial por meio do software *Depthmapx*.

DIAGNÓSTICO

CARACTERIZAÇÃO SOCIAL

INTRODUÇÃO AO TÓPICO
HISTÓRICO DO MUNICÍPIO
CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL
CONTEXTO GEOPOLÍTICO
ECONOMIA MUNICIPAL
CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA
POLÍTICAS DE PLANEJAMENTO

SISTEMAS DE MOBILIDADE

INTRODUÇÃO AO TÓPICO
VIAGENS NO MUNICÍPIO
CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES
CIRCULAÇÃO DE BICICLETAS
TRANSPORTE PÚBLICO
- REDE GERAL
- TRANSPORTE ESCOLAR
TRANSPORTE DE CARGA
TRANSPORTE COMPLEMENTAR
TRANSPORTE INDIVIDUAL

INFRAESTRUTURA URBANA

INTRODUÇÃO AO TÓPICO
MORFOLOGIA URBANA
SERVIÇOS PÚBLICOS
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
SISTEMA VIÁRIO
- INVENTÁRIO
- SINTAXE ESPACIAL

MODELAGEM

TRANSPORTE INDIVIDUAL
- INTRODUÇÃO
- METODOLOGIA
- ANÁLISES

Quadro 3.1.1. Síntese do tópico. FONTE: CERTARE

3.2. MORFOLOGIA URBANA

Para o tópic de morfologia urbana foram feitos cruzamentos de informações gráficas, como mapas temáticos, com observações realizadas em campo, além da análise de imagens por satélite.

Timon apresenta regularidade de traçado em grande parte da sua malha, principalmente na área considerada central da cidade, que engloba principalmente os bairros Centro, Parque Piauí I e II, e São Benedito. Existe, no entanto, mais de uma centralidade, já que além do corredor comercial da Av. Presidente Médici há também outro polo nos arredores da Av. Benedito Ferreira Campos. Isso já é um indicativo



Figura 3.2.1. Praça São José. FONTE: CERTARE

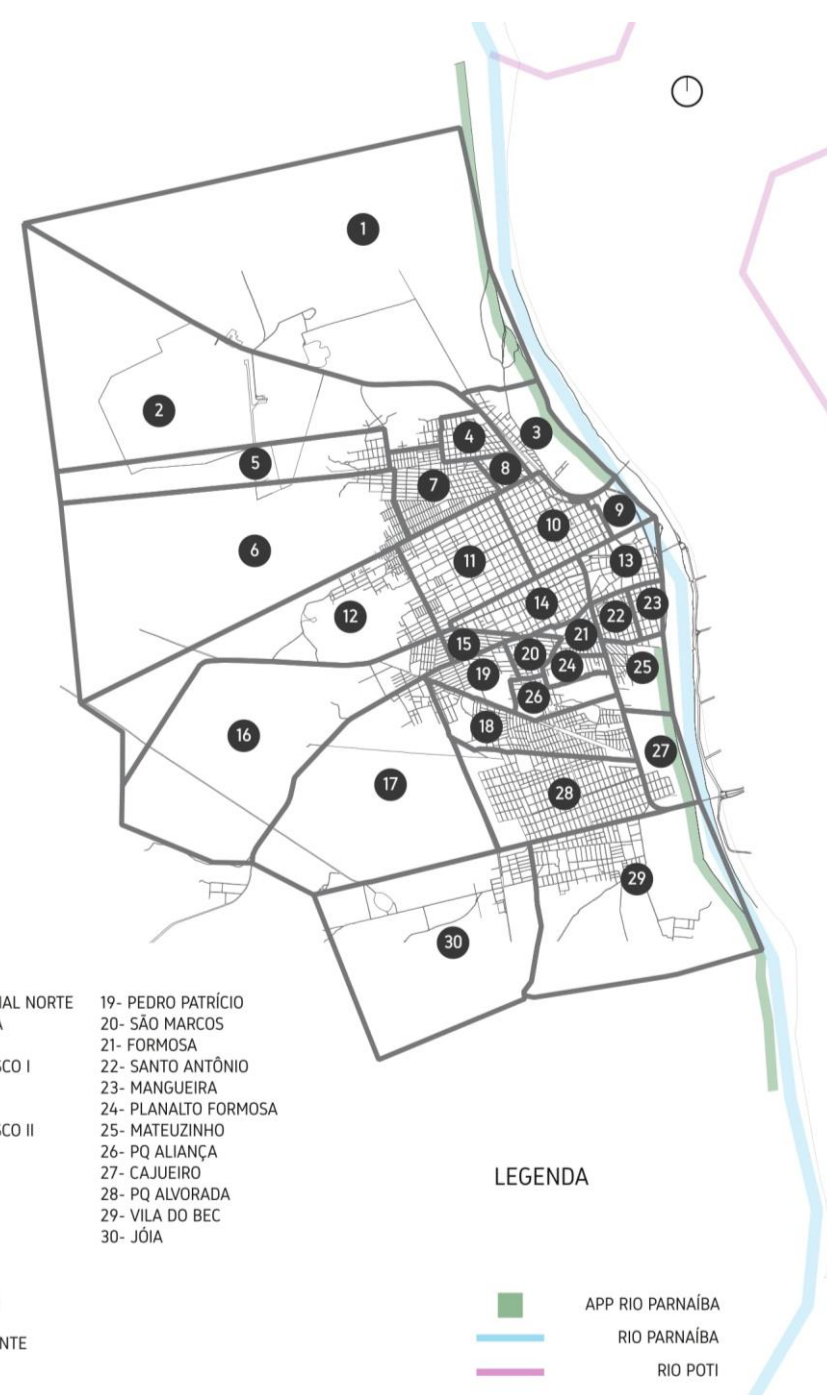


Figura 3.2.2. Bairros de Timon. FONTE: Prefeitura Municipal de Timon (Adaptado por CERTARE)

A malha viária em *grid* é um fator positivo para as zonas planas, mas com resposta pouco eficiente para aquelas em relevo, gerando vias sem saída ou descontinuidades na malha. O contorno viário desaproximado das formas orgânicas dos terrenos também é um empecilho para a compreensão das áreas verdes em relevo quanto zonas de preservação ambiental, visto que induz a interpretá-las quanto vazios.

A dinâmica demográfica de Timon tem implicações territoriais bastante expressivas. De acordo com as análises levantadas em campo, foram detectados índices destoantes de acesso à infraestrutura entre ambientes urbano e rural. Nesse sentido, a escassez de infraestrutura básica e de transporte, mais concentrados no núcleo urbano, associadas a demanda habitacional em todos os segmentos sociais gera pressões ainda mais intensas sobre o meio urbano. A florescente especulação imobiliária acelera o processo de consolidação dos bairros próximos ao núcleo e expulsa os empreendimentos destinados à demanda por habitação de interesse social. Para além, a intensa impermeabilização do solo leva ao aumento da demanda por condomínios de alto padrão em vias de obtenção de condições urbanísticas e de segurança monitoradas.

As edificações habitacionais de Timon concentram-se no núcleo urbano, em especial nos bairros consolidados próximos ao Centro. Conforme análises de campo, pôde-se perceber tipologias distintas dentre as habitações em zonas consolidadas: as unidades habitacionais próximas a avenidas e as unidade contíguas a ruas residenciais.

TIPOLOGIA DE HABITAÇÃO EM VIA COMERCIAL



Figura 3.2.5. Esquina Av. Francisco Vitorino da Assunção e R. João Lula, Parque Pauí, novembro de 2011. FONTE: Google Earth

TIPOLOGIA DE HABITAÇÃO EM ZONA RESIDENCIAL



Figura 3.2.6. Rua Nove, próximo à Rua Dois, Boa Vista, novembro de 2011. FONTE: Google Earth

No primeiro padrão há recuo de acesso público antecedendo a entrada principal, a maioria das edificações possui cobertas para garantir condicionamento ambiental a espera da entrada. Os acessos locais, característicos de zonas predominantemente residenciais, têm impacto diverso sobre a implantação das edificações. Estas apresentam entrada principal direta aos passeios reduzidos.

Quanto às habitações afastadas do Centro, há duas formas mais expressivas de morfologias de expansão controlada: **os conjuntos e os condomínios residenciais**. Os tipos representam as duas respostas à demanda residencial em Timon: por iniciativa pública, principalmente via Minha Casa Minha Vida, e por iniciativa privada, com a construção de condomínios de alto padrão. Ambas tipologias apresentam padrões de construção e urbanidade bastante distintos e, quanto aspecto de maior relevância nessa análise, impactos diferentes na demanda por infraestrutura e serviços de transporte.

TIPOLOGIA DE CONJUNTOS HABITACIONAIS



Figura 3.2.7. Residencial Miguel Arraes, junho, 2017. FONTE: CERTARE

TIPOLOGIA DE CONDOMÍNIO DE ALTO PADRÃO



Figura 3.2.8. Condomínio Village Jóia, Jóia, próximo à BR 226, março de 2016. FONTE: website OLX, Anúncios do Piauí

3.3. SERVIÇOS PÚBLICOS

SANEAMENTO BÁSICO

Na zona urbana, predomina a conexão a rede pública e uso de fossa séptica. Já na zona rural, quase metade das residências não utiliza nenhum sistema de saneamento, enquanto a outra parte faz uso de fossa séptica ou fossa seca, mais baratas. Foi observado que menos de 50% da população é atendida pela rede pública de saneamento, logo muitos moradores optam por construir fossas sépticas.

Observa-se que o aumento da renda média mensal domiciliar acarreta numa redução

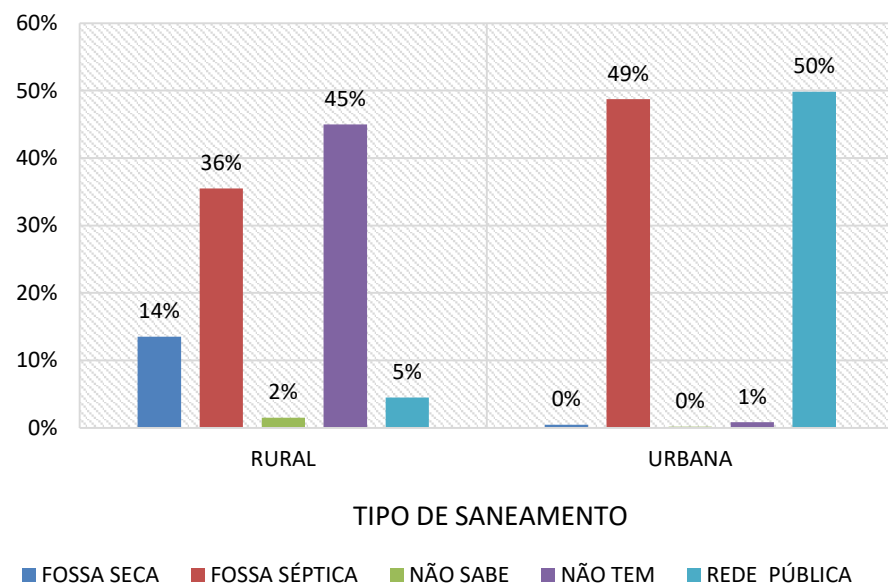


Gráfico 3.3.1. Saneamento na região rural e urbana. FONTE: Pesquisa domiciliar – 2016 - CERTARE

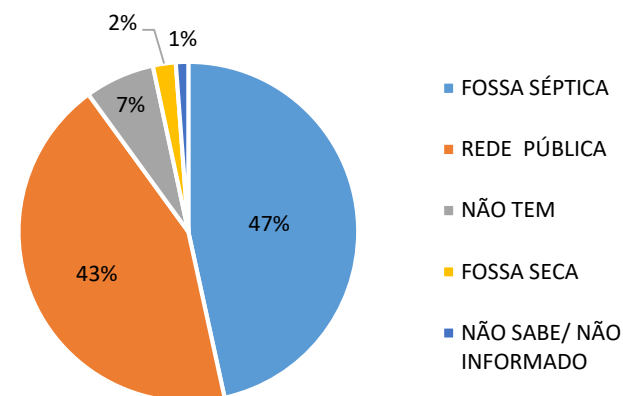


Gráfico 3.3.2. Tipos de saneamento no município. FONTE: Pesquisa domiciliar – 2016 - CERTARE

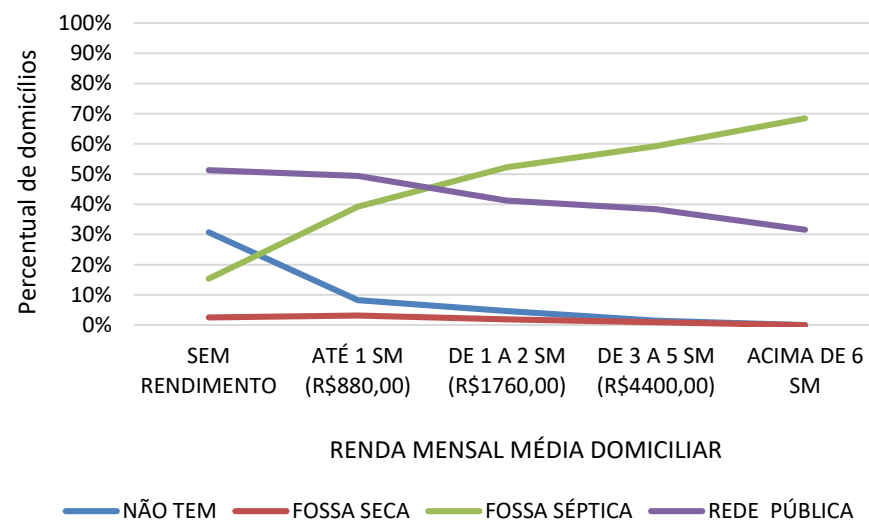


Gráfico 3.3.3. Saneamento por renda. FONTE: Pesquisa domiciliar – 2016 - CERTARE

do uso de fossa seca, predominante no meio rural apenas, e aumento no uso de fossa séptica, sistema mais estruturado e seguro.

Nas pesquisas de campo, pode-se concluir que parte da população com maior poder aquisitivo deixa de usar o sistema público por residir em zonas residenciais ou condomínios mais afastados das zonas de adensamento atendidas pela rede pública.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Na zona urbana, quase todas as residências são abastecidas por água da rede pública. Já na zona rural, há maior uso de poço e poço artesiano. A justificativa está na baixa densidade rural e consequente elevado custo de implantação e manutenção de um sistema de abastecimento de água.

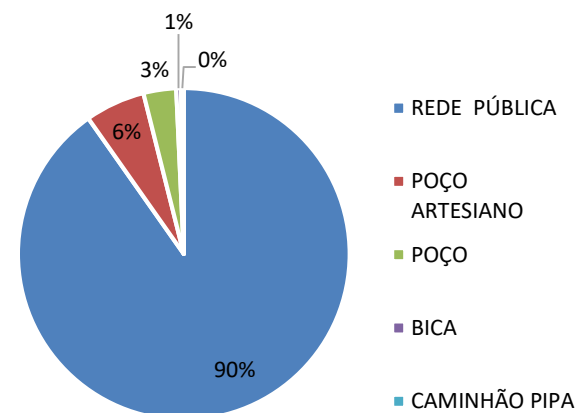


Gráfico 3.3.4. Tipos de abastecimento de água no município. FONTE: IBGE

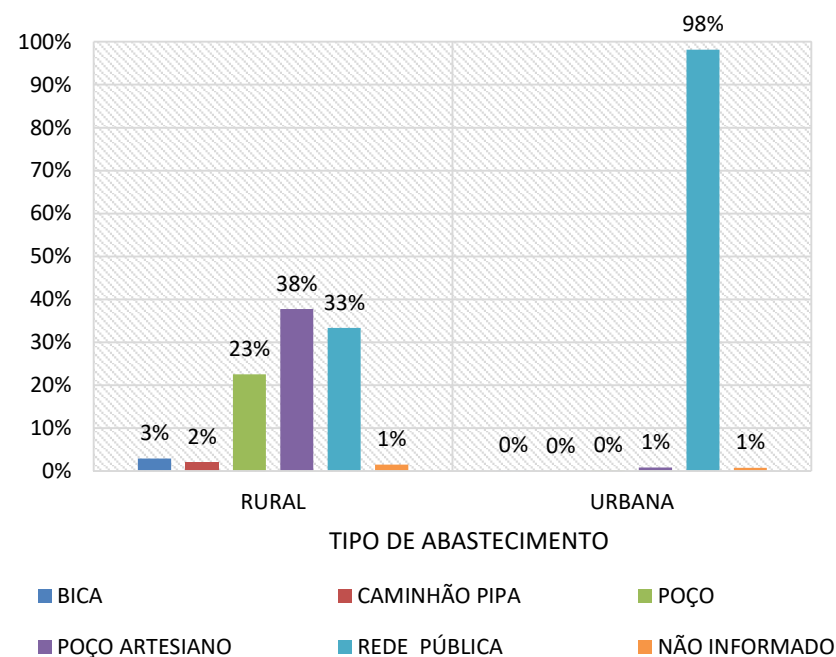


Gráfico 3.3.5. Tipos de saneamento nas zonas rural e urbana.

FONTE: Pesquisa domiciliar – 2016 CERTARE

3.4. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Dado as grandes dimensões da área de influencia do município de Timon, a dispersão do meio rural e a concentração dos serviços no centro urbano são dificultadas pela incompatibilidade entre centro geográfico e centro morfológico, isto é, há concentração de infraestrutura não equidistante à distribuição da territorial da população. Essa dispersão é acentuada pela construção de conjuntos habitacionais distantes do núcleo central, deslocados para o perímetro urbano.

A luz do Plano Diretor Participativo de Timon, a implementação dos conjuntos nas periferias vai de encontro ao que diz o capítulo de Diretrizes de Desenvolvimento do Município, artigo 9º, inciso XI: “O adensamento da área urbana, ocupando os espaços vazios, ociosos ou subutilizados, otimizando o emprego dos serviços públicos;” (PDPTimon,2006)

Além da dispersão causar transtornos no acesso aos serviços públicos de transporte, de educação, de saúde e de infraestrutura básica, também causa prejuízos em relação ao lazer dos residentes, pois a maior oferta desse tipo de atividade se encontra no centro da cidade. Tudo isso diminui substancialmente a qualidade de vida dessa população, além de gerar um ônus ao poder público, que tem a obrigação, também segundo seu PDP, no Art. 3º, inciso III, do “Atendimento das necessidades da população quanto à habitação, trabalho, lazer, cultura, transporte, saúde e saneamento básico” (PDPTimon,2006).



Figura 3.4.1. Shopping Cocais – Polo Gerador de Viagens, junho de 2017 FONTE: CERTARE

LEGENDA

- APP RIO PARNAÍBA
- PERÍMETRO URBANO
- RIO PARNAÍBA
- RIO POTI

SAÚDE

- 1- Centro de Terapia Renal e Maternidade
- 2- Hospital Vitória
- 3- UPA Timon
- 4- Hospital Alarico Nunes Pacheco
- 5- Hospital Dr. Firmino de Sousa

EDUCAÇÃO

- 6- Faculdade São José – FSJ
- 7- Instituto de Ensino Superior Múltiplo
- 8- Unidade Regional de Educação
- 9- Universidade Estadual do Maranhão
- 10- IFMA – Campus de Timon

INSTITUCIONAL

- 11- 10ª CIRETRAN – DETRAN/MA
- 12- Fórum da Comarca de Timon
- 13- Vara do Trabalho de Timon
- 14- Defensoria Pública Regional
- 15- Prefeitura de Timon
- 16- Secretaria de Finanças de Timon
- 17- Câmara Municipal de Timon
- 18- Posto Fiscalização SEFAZ

ATIVIDADES INSALUBRES

- 19- Cemitério São Miguel
- 20- Cemitério São José
- 21- Cemitério João Germano
- 22- Cemitério Santa Maria

COMÉRCIOS E SERVIÇOS

- 23- Banco do Nordeste
- 24- Carvalho Supermercado
- 25- Bancos Itaú/Bradesco
- 26- Banco do Brasil
- 27- CAIXA Econômica
- 28- Centro de Convenções Maranhense
- 29- Mercado Municipal de Timon
- 30- Mercado Municipal José Emídio
- 31- Supermercado Comercial Carvalho

TRANSPORTE

- 32- Aeródromo Domingos Rego
- 33- Terminal Rodoviário Gov. Nunes Freire
- 34- Empresa de Ônibus Dois Irmãos
- 35- Empresa Timon City

EQUIPAMENTOS RELIGIOSOS

- 36- Igreja Matriz de São José

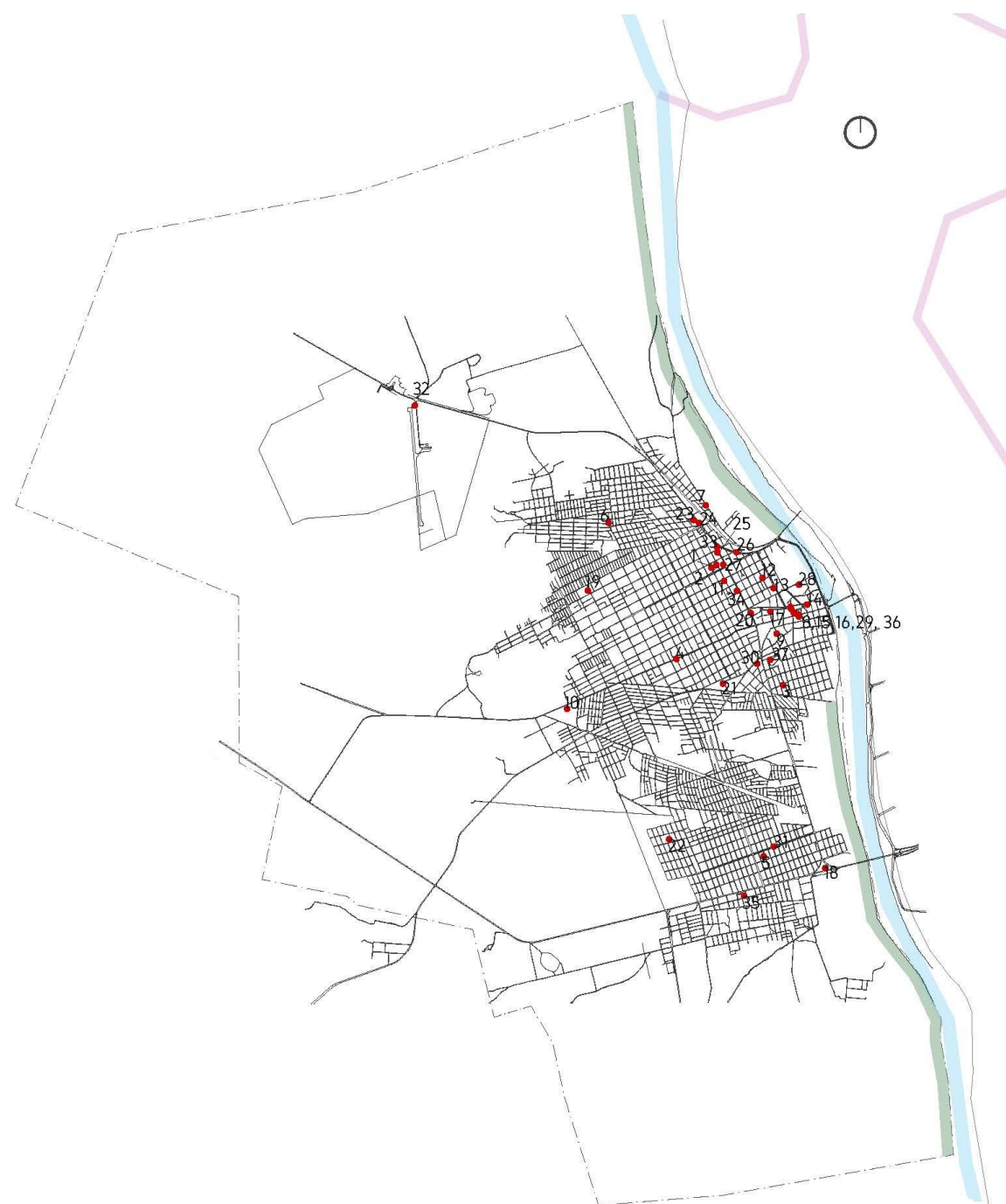


Figura 3.4.2. Polos Geradores de Viagens. FONTE: CERTARE

3.5. SISTEMA VIÁRIO

Conforme abordado anteriormente, a situação de conurbação do município de Timon gera configuração bastante peculiar em vários aspectos, mas especialmente em termos socioeconômicos e infraestruturais.

Essa proximidade possibilita aos moradores de Timon trabalharem em Teresina, que é o município com maior participação do PIB da RIDE, por volta de 90% do total.

A proximidade também influencia na malha viária de Timon, na medida em que a crescente demanda por deslocamento nas últimas décadas precisa ser suprida. Como o modelo de deslocamento brasileiro predominante é o rodoviário, ou seja, feito através do modal rodoviário, há uma necessidade constante de ampliação da malha viária do município, que já conta com aproximadamente 450km de vias no perímetro urbano adensado.

A cidade de Timon ainda não apresenta um intenso fluxo na sua malha interna, mas já são nítidos os gargalos nas vias de acesso, como nas BRs e nas pontes. A BR-316, por exemplo, é uma via federal bastante utilizada para os deslocamentos internos em Timon, por ser uma via que corta a cidade no sentido norte-sul. Isso provoca, no entanto, vários pontos de conflitos nos cruzamentos com as vias municipais.

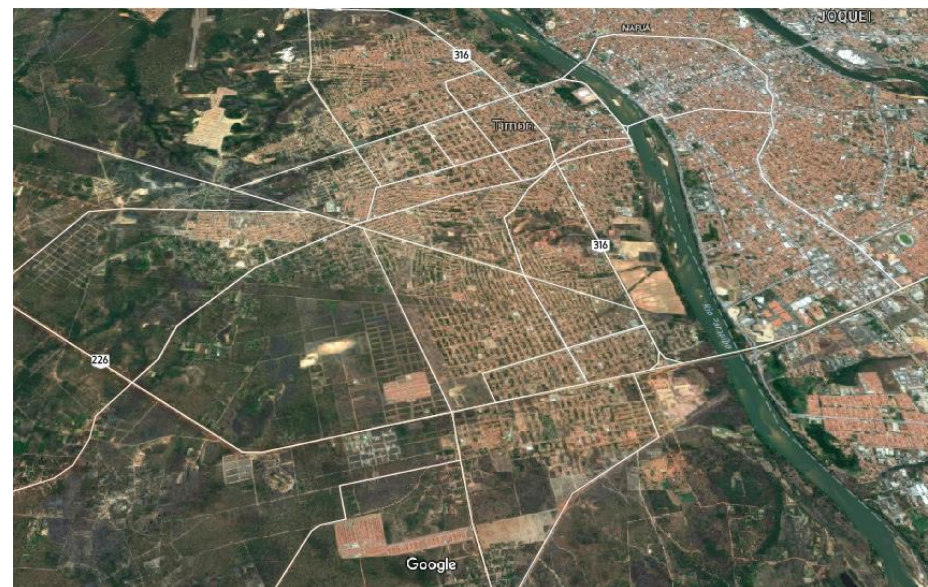


Figura 3.5.1. Mancha adensada de Timon, dezembro de 2016. FONTE: Google Earth



Figura 3.5.2. Pontos comerciais na Av. Francisco Carlos Janse, junho de 2017. FONTE: CERTARE

3.5.1. INVENTÁRIO

Para a composição do inventário viário, as pesquisas de campo analisaram várias características da malha, como a qualidade do pavimento flexível, a qualidade dos passeios, a identificação das vias de calçamento ou de terra batida, das ciclovias, das faixas de pedestres, dos estacionamentos, dos semáforos, dos pontos de táxis e das paradas de ônibus.

A metodologia utilizada para o levantamento das informações utilizou-se da observação presencial, do registro escrito e do fotográfico. Essas análises se deram ao longo de toda a extensão das vias analisadas. Todas as fotografias foram georreferenciadas e servem para posterior consulta e verificação do estado da via ou do tipo de equipamento relatado. Posteriormente ao trabalho em campo, foram digitalizadas todas essas informações, fazendo-se também o seu georreferenciamento.

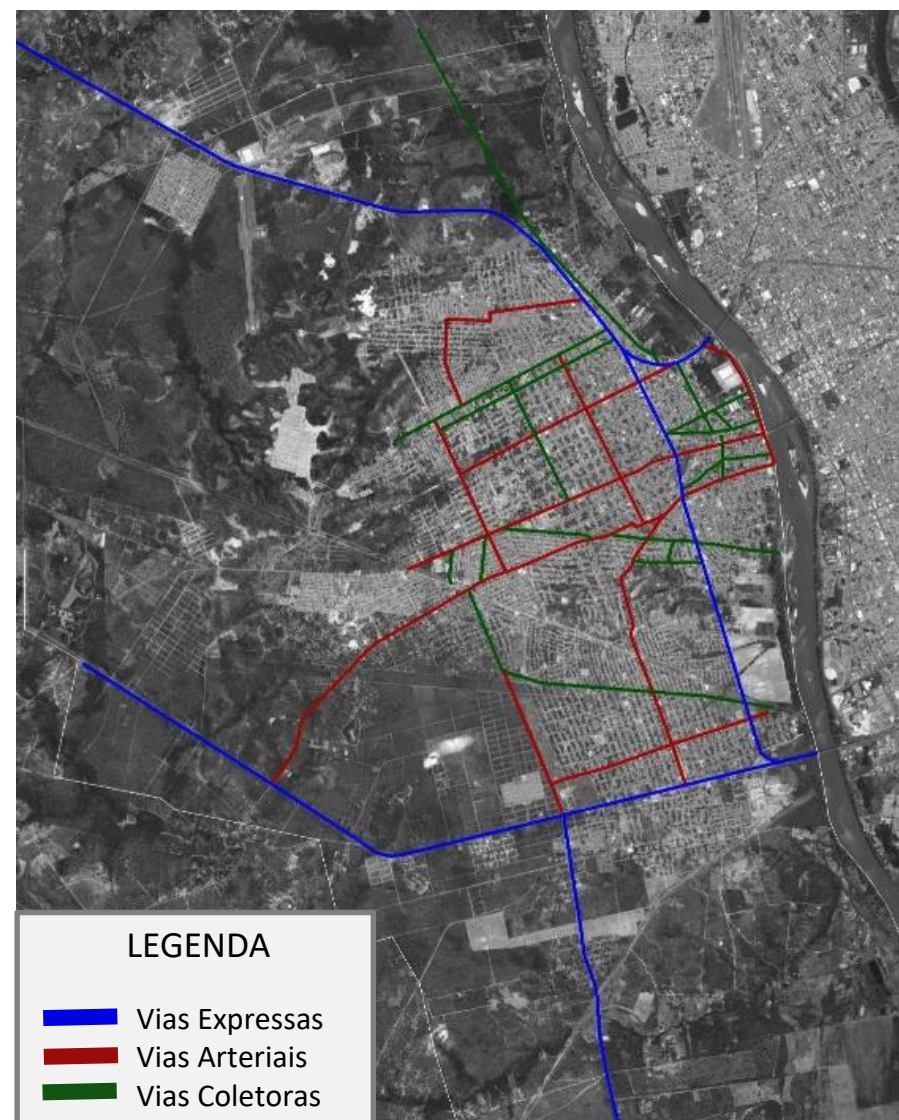


Figura 3.5.1.1. Mapa da hierarquia viária. CERTARE, dezembro de 2016.

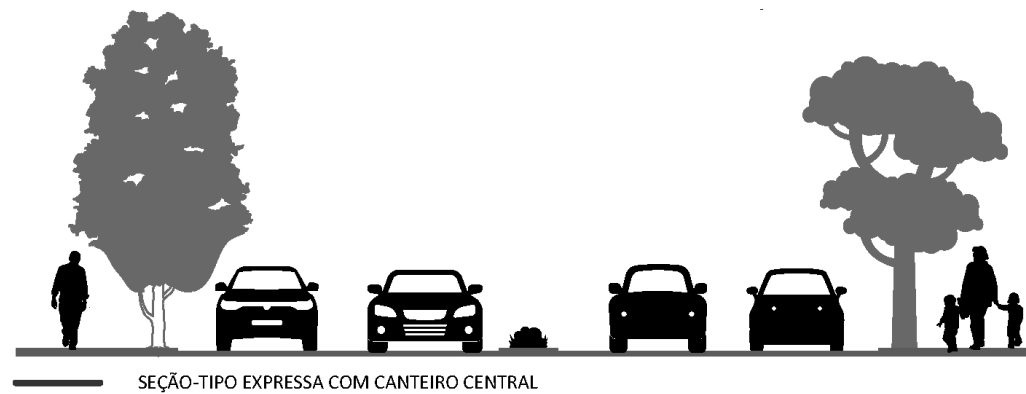
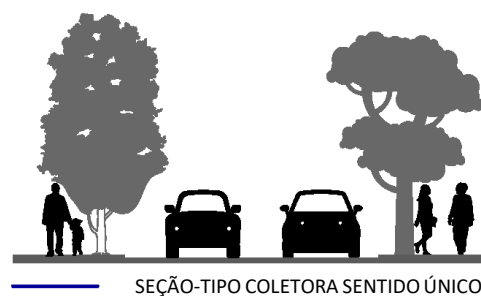
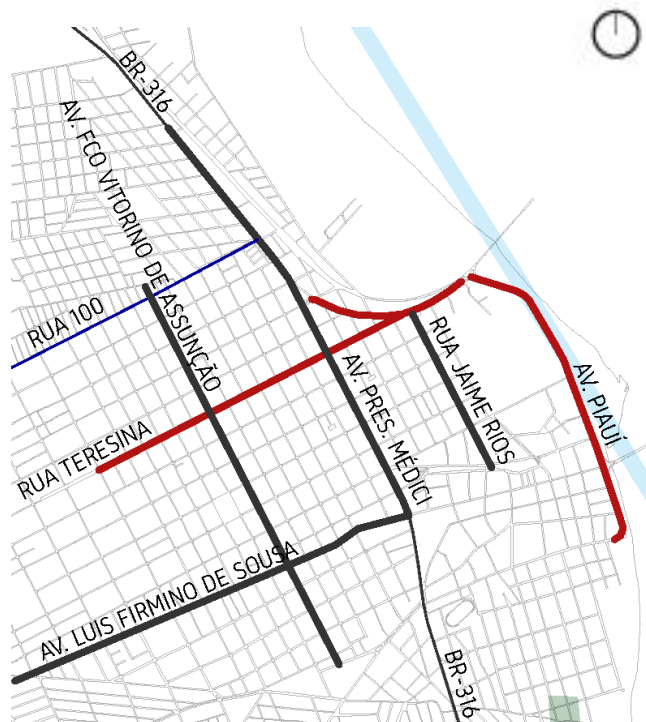


Figura 3.5.1.2. Principais seções-tipo das vias. FONTE: CERTARE

Uma das análises realizadas foi a identificação dos pontos críticos na malha viária existente em Timon, em relação ao acesso e à fluidez de tráfego. Foram identificados e mapeados 21 pontos críticos, os quais serão explicados e apresentados a seguir.

1. CONJUNTO RESIDENCIAL NOVO TEMPO
2. RESIDENCIAL VENÂNCIO LULA
3. DESCONTINUIDADE DA PERIMETRAL
4. AV. FCO VITORINO DE ASSUNÇÃO X TRAVESSA 101-A
5. BR-316 X RUA FILOMENO MARTINS NAZARENO BRINGEL
6. PONTE JOÃO LUIZ FERREIRA
7. FIM DA AV. TERESINA
8. BR-316 X AV. LUIS FIRMINO DE SOUSA
9. PONTE JOSÉ SARNEY
10. BR-316 X AV. FORMOSA
11. AV. LUIS FIRMINO DE SOUSA X RUA 5
12. RESIDENCIAL JÚLIO ALMEIDA E RESIDENCIAL PADRE DELFINO
13. DESCONTINUIDADE AV. MELVIN JONES
14. ENTRONCAMENTO AV. CIRCULAR X RUA 17
15. DESCONTINUIDADE AV. FCO VITORINO DE ASSUNÇÃO E ENTRONCAMENTO DA AV. FORMOSA
16. ESTRANGULAMENTO RUA FILOMENA RIOS DA CUNHA
17. RESIDENCIAL JOÃO EMÍLIO FALCÃO
18. DESCONTINUIDADE AV. BENDITO FERREIRA CAMPOS
19. PONTE SOBRE O RIO PARNAÍBA BR-316
20. RESIDENCIAL MIGUEL ARRAES
21. BAIRRO BOA VISTA
22. LINHA DE TRANSMISSÃO DA REDE ELÉTRICA

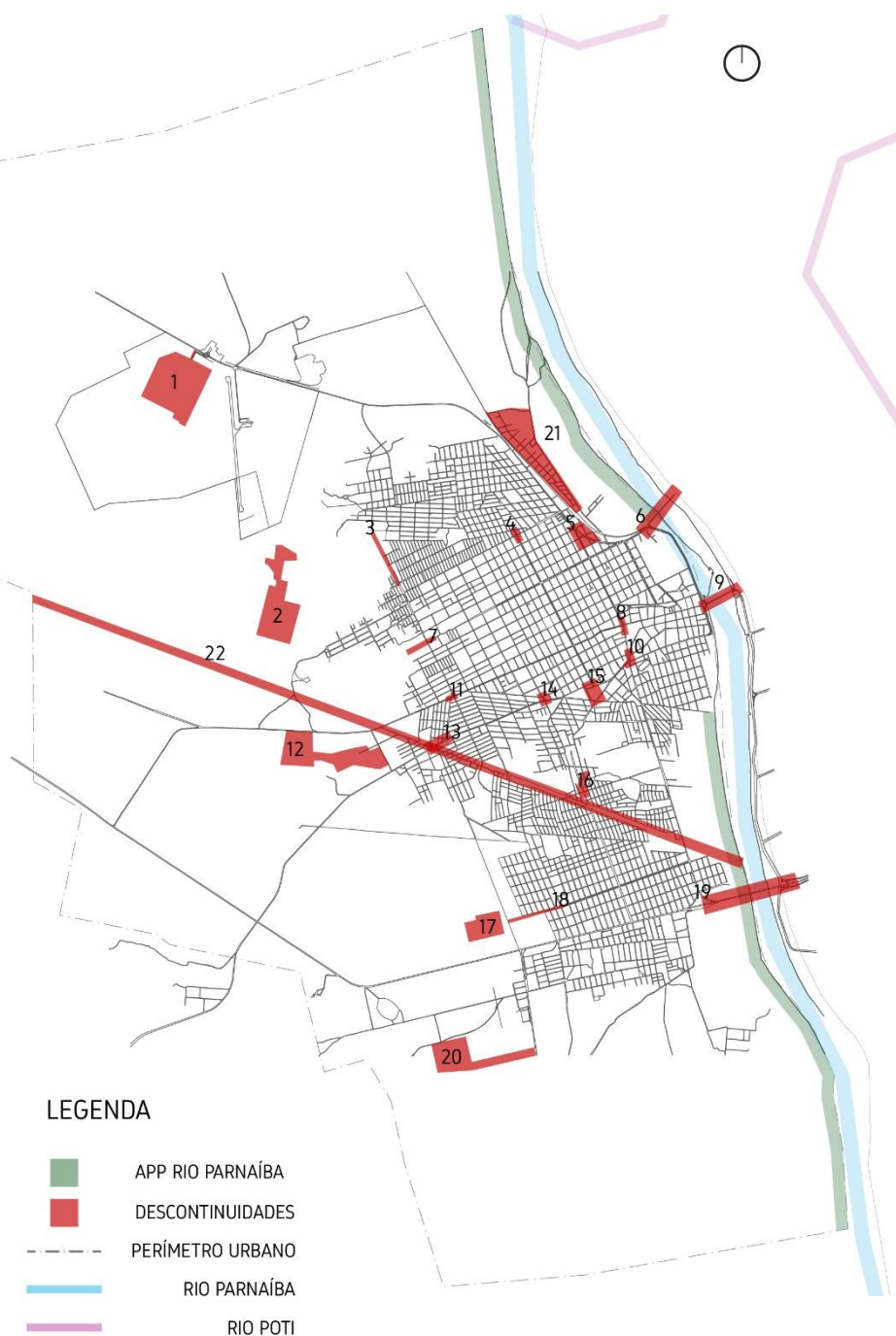


Figura 3.5.1.3. Descontinuidades e gargalos da malha viária. FONTE: CERTARE

- Os pontos 1,2, 12, 17 e 20 são conjuntos habitacionais que foram construídos bastante segregados do centro da cidade, o que dificulta o acesso viário, além do acesso da população residente aos serviços básicos, ao lazer e a uma infraestrutura urbana adequados.
- Os pontos 3, 4, 7, 13, 15 e 18 são descontinuidades das vias. Em alguns casos, não há via pavimentada, em outros, como no caso da Av. Francisco Vitorino de Assunção, a ligação é precária, deixando a via com seu potencial subutilizado.
- Os pontos 5, 8 e 10 são pontos de conflito entre a BR-316 e outras vias, o que deixa a circulação confusa aos condutores de modais motorizados e bastante hostil aos modais não motorizados.
- Os pontos 6, 9 e 19 são as pontes de conexão entre Timon e Teresina. Uma delas, a Ponte João Luiz Ferreira, é uma ponte férrea ainda em atividade, mas que também é utilizada para a travessia de veículos e de pedestres.
- Os pontos 11, 14 e 16 são prováveis pontos de conflito com o aumento de fluxo na região.
- O ponto 21 é o Bairro Boa Vista, que apresenta dificuldades de acesso, por conta da via férrea e das poucas conexões com o restante da malha viária.

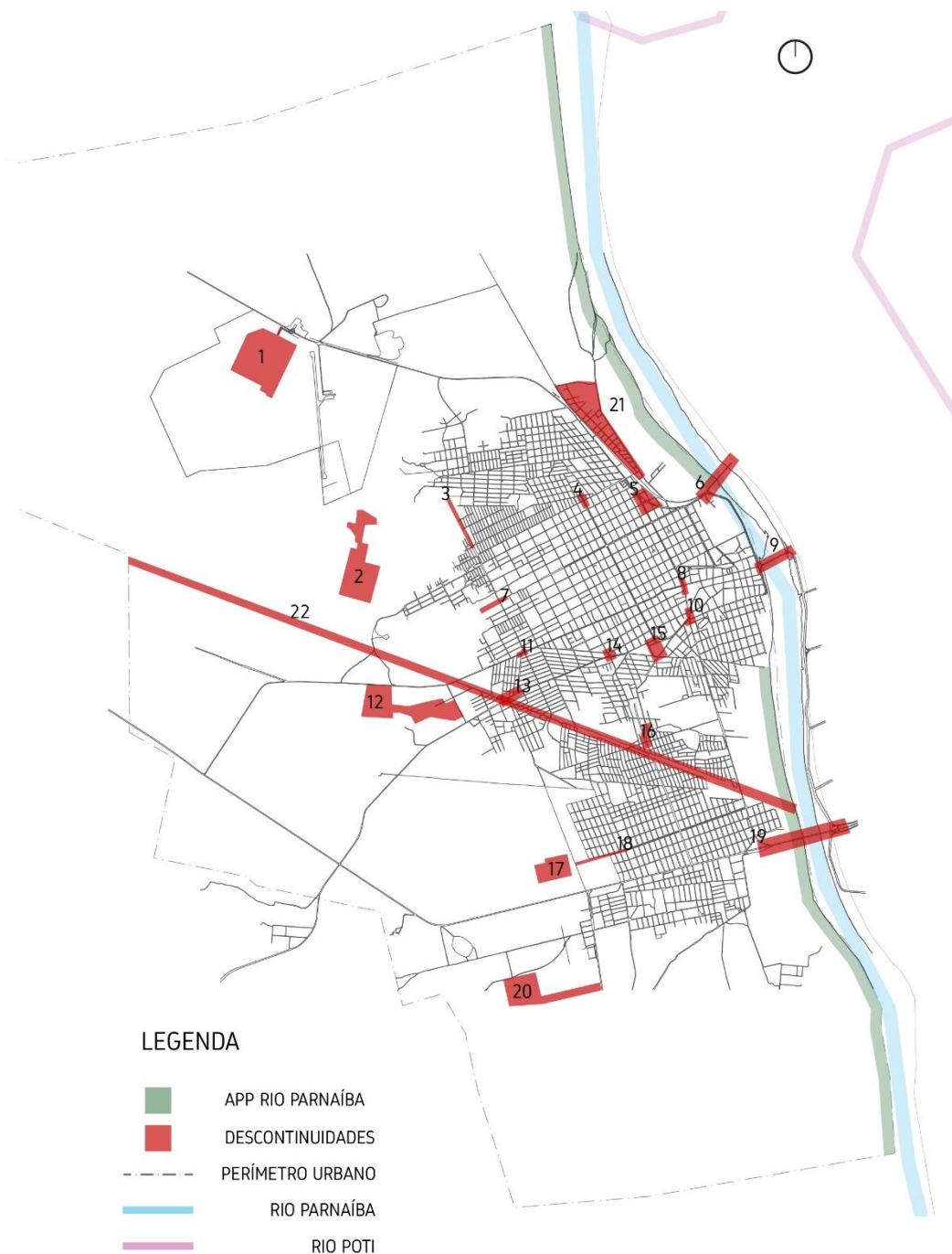


Figura 3.5.1.3. Descontinuidades e gargalos da malha viária. FONTE: CERTARE

- Predomínio de boa pavimentação na região central
- Todas as qualidades de pavimentação em todas as regiões • Necessidade de reparos nos pontos definidos.

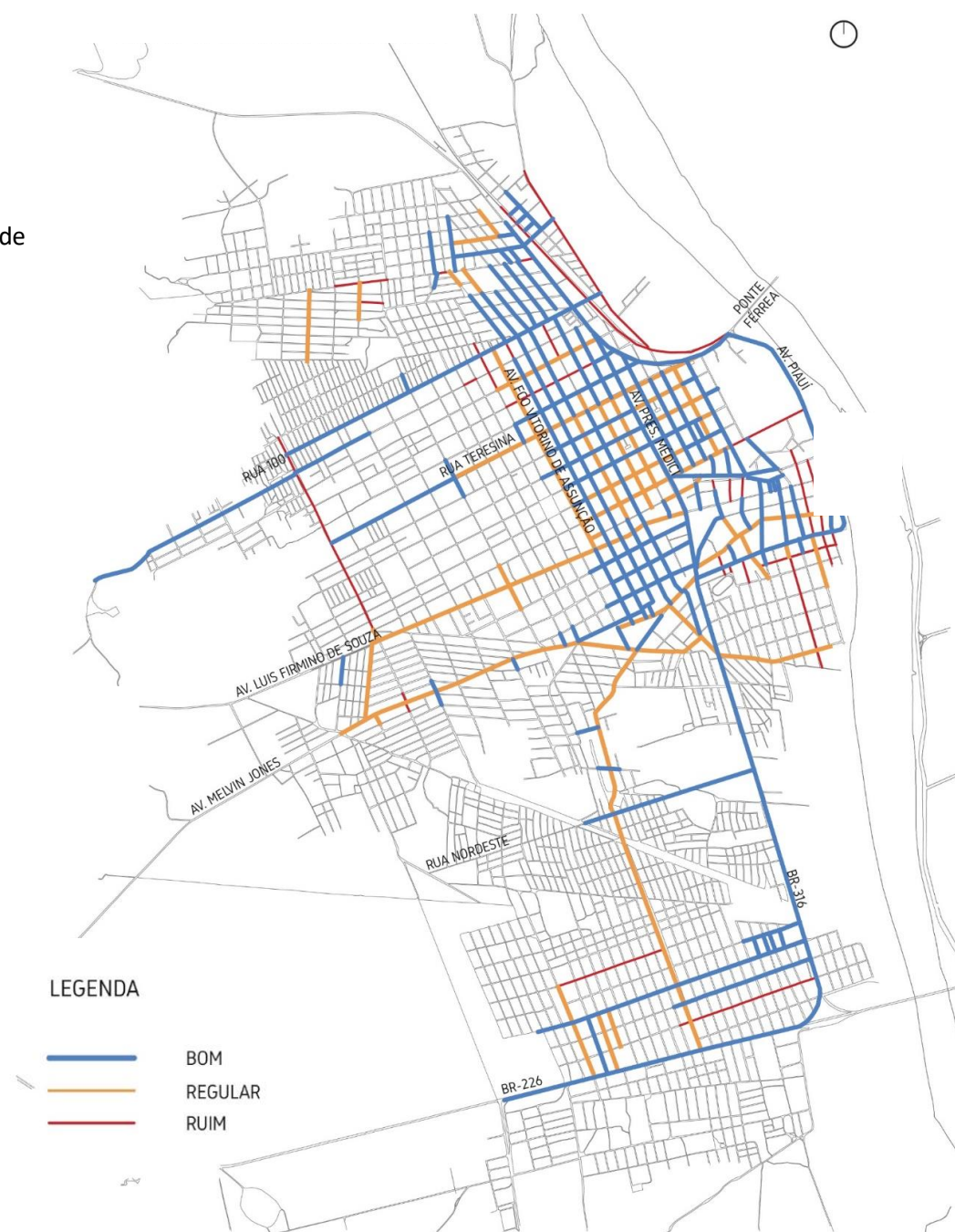


Figura 3.5.1.4. Análise qualitativa do pavimento flexível. FONTE: CERTARE, abril de 2017.

- Dentre as vias analisadas, não foram encontrados passeios considerados bons (de acordo com a NBR 9050)
- Passeios regulares ao redor da prefeitura e da av. Piauí, por atenderem parte das recomendações da NBR 9050
- Necessidade de padronização dos passeios.

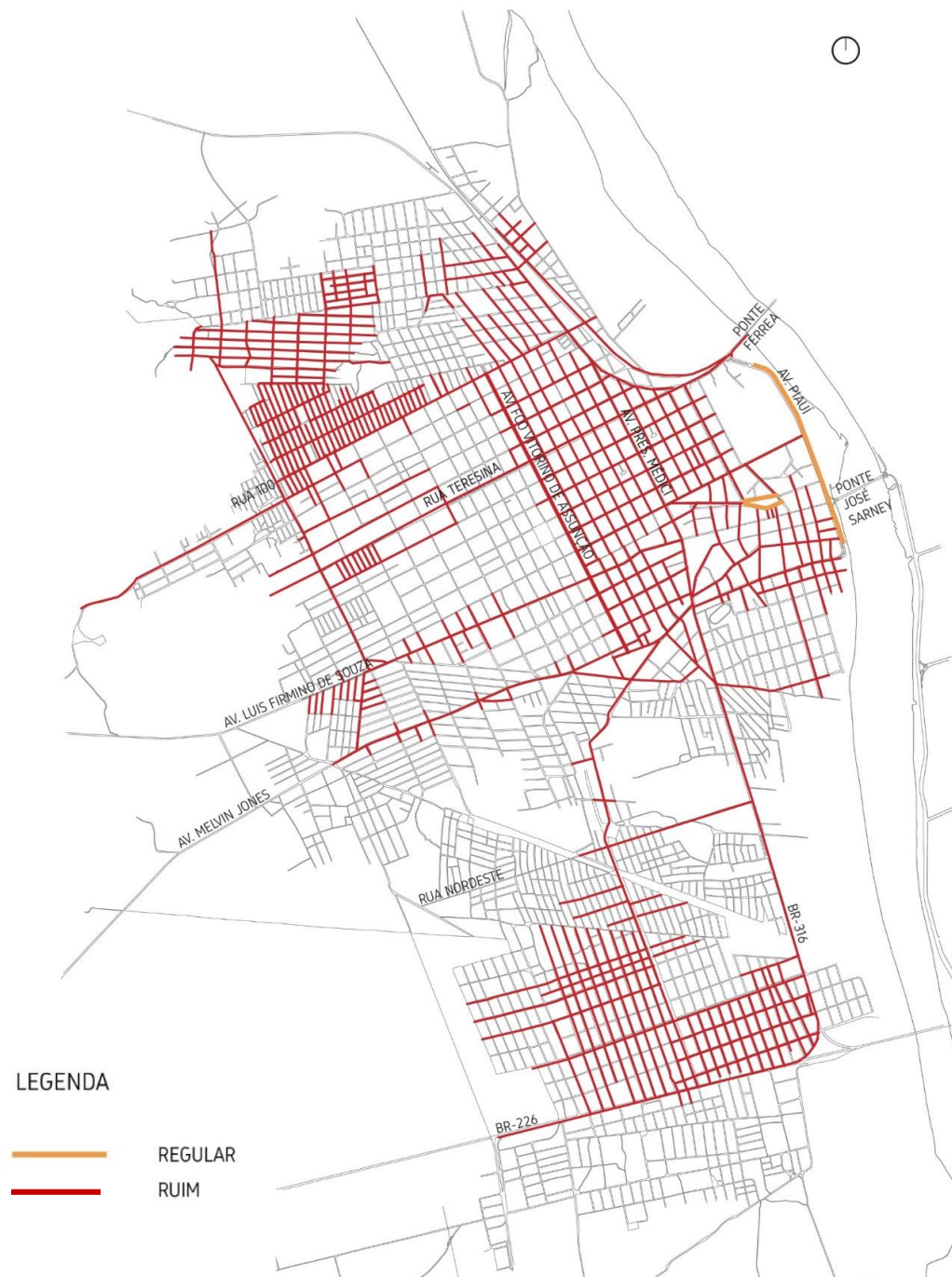


Figura 3.5.1.5. Análise qualitativa dos passeios. FONTE: CERTARE, abril de 2017.

- Vias de calçamento ou de terra batida foram identificadas predominantemente nas regiões periféricas da cidade.



Figura 3.5.1.6 Vias de pavimento rígido ou não pavimentadas. FONTE: CERTARE, abril de 2017.

- Identificou-se infraestrutura cicloviária insuficiente frente à grande ocorrência de vias de tráfego rápido.
- Há maior concentração de faixas de pedestre em zonas de comércio e serviços.

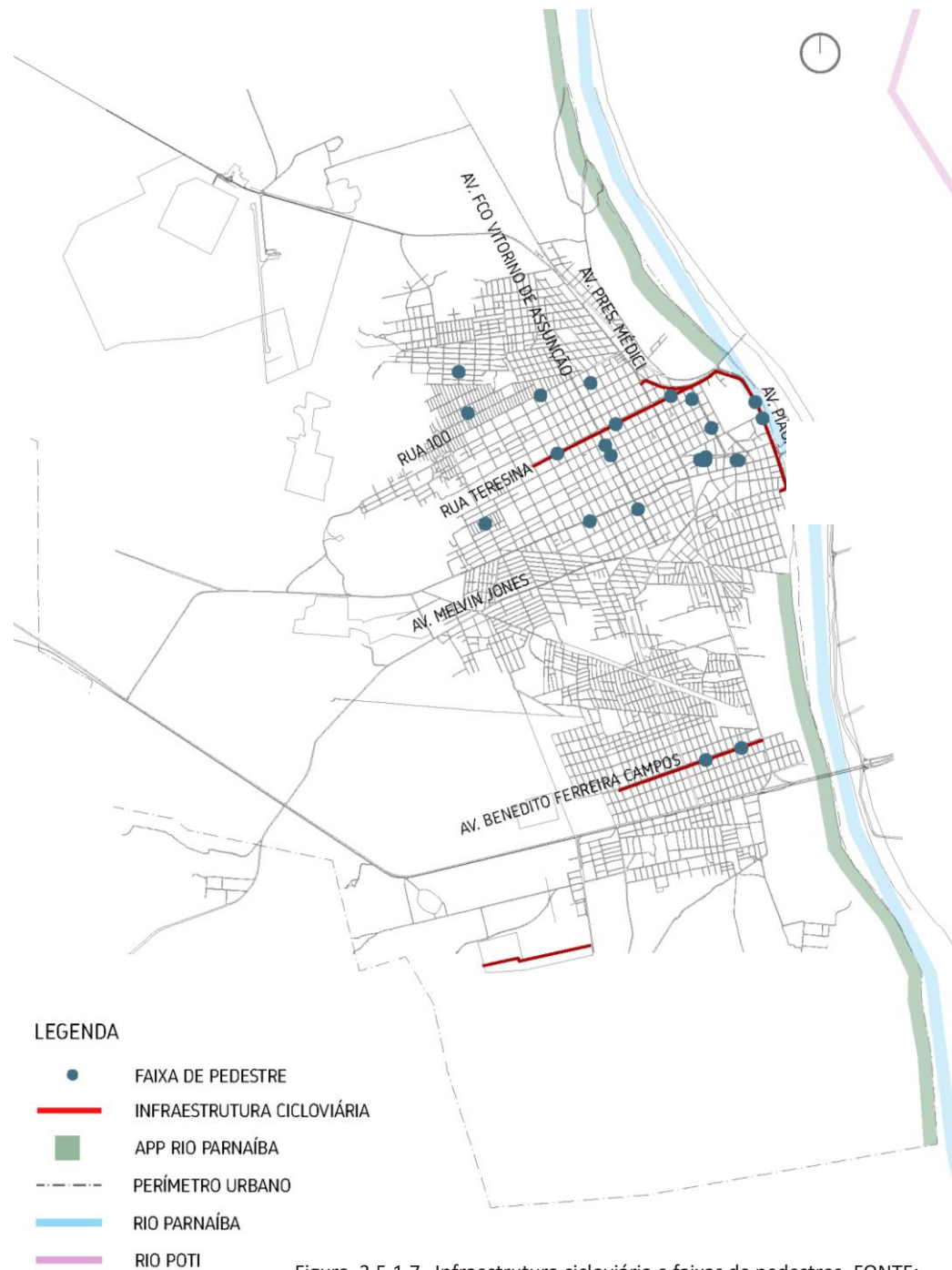


Figura 3.5.1.7. Infraestrutura cicloviária e faixas de pedestres. FONTE: CERTARE, abril de 2017.

- Semáforos identificados ao longo das vias de maior fluxo
- Estacionamentos nas calçadas se concentram mais na BR-316
- Verifica-se que as áreas de estacionamento regulamentado coincidem com as áreas de melhor condição dos passeios.



Figura 3.5.1.8. Estacionamentos e semáforos. FONTE: CERTARE, abril de 2017

- Alguns dos pontos de moto-táxi presentes nas regiões analisadas
- Grande parte dos pontos de táxi automotivo concentrados principalmente na BR-316 e nas imediações da Prefeitura de Timon.



Figura 3.5.1.9. Alguns pontos de táxi e moto-táxi. FONTE: CERTARE, abril de 2017.

- Em geral, paradas de ônibus oficiais insuficientes, em menor número que as oficiosas – como a disposição levantada no sistema viário principal e indicado ao lado.



Figura 3.5.1.10. Paradas de ônibus no sistema viário principal. FONTE: CERTARE, abril de 2017.

3.5.2. SINTAXE ESPACIAL

Uma das ferramentas de análise do espaço urbano, a partir da malha viária, é a Sintaxe Espacial (*Space Syntax*), que é tanto uma teoria quanto uma técnica de análise da configuração espacial. Elaborada por Bill Hillier, Julienne Hanson e colaboradores, na transição dos anos 1970 para os 1980, na Bartlett School of Architecture, University College London, foi publicada uma literatura a respeito, em 1984, chamada *The Social Logic of Space* (HILLIER; HANSON, 1984).

A teoria se inicia a partir de observações da cidade e da interface entre seus aspectos físicos e as interações sociais que ocorrem em seu domínio. Além disso, aborda as relações espaciais, considerando a configuração da malha viária existente como determinante nos movimentos urbanos. Essas ideias foram discutidas posteriormente no livro *Space is the Machine* (1996), de Bill Hillier (CARMO; RAIA JÚNIOR; NOGUEIRA, 2013) e aprofundadas no artigo HILLIER *et al.* (1987) .

“Creating Life: or, does Architecture Determine Anything”.

Conceitualmente, pode-se dizer, segundo Cavalcante, que a Sintaxe Espacial:

objetiva o estabelecimento de relações entre a estrutura espacial de cidades e de edifícios, a dimensão espacial das estruturas sociais, e variáveis sociais mais amplas, procurando revelar tanto a lógica do espaço arquitetônico em qualquer escala, como a lógica espacial das sociedades (2002, pg.92).

É através de um método e de um conjunto de técnicas que se analisa as configurações espaciais, relacionando-as aos encontros das pessoas com a cidade e suas construções¹.

Em Cavalcante, temos uma explicação dos termos *configurações espaciais* e *encontros*:

O termo configurações espaciais diz respeito ao arranjo dos espaços disponíveis e à forma de organização de barreiras e permeabilidades (neste estudo, respectivamente, as edificações e as vias) que definem estes espaços e suas relações entre si: adjacência, proximidade, acessibilidade, etc.

Entenda-se por encontros das pessoas os diversos fenômenos sociais que os envolvem, como por exemplo, de que forma as pessoas se reúnem e dividem os espaços para coexistirem, interagirem, seja estática (o uso dos lugares) ou dinamicamente (os movimentos).

(2008, pg.70)

PROPRIEDADES SINTÁTICO-ESPACIAIS

Para melhor entendimento e análise dessas questões configuracionais aplicadas aos espaços, sejam eles arquitetônicos ou urbanísticos, a Sintaxe Espacial utiliza técnicas e modelos computacionais. Segundo Pereira *et al.* (2011), essas investigações geram dados e propriedades que permitem quantificar relações na malha viária urbana e mostram movimentos naturais.

Cabe, antes de adentrar nos modelos computacionais, definir e melhor explicar o que seria o conceito de *movimento natural*.

“Movimento natural na malha urbana é a proporção do movimento de pedestres que é determinada pela configuração dessa própria malha” (HILLIER et al, 1993, p. 32). Isso significa que não se está sendo levado em consideração, para o movimento das pessoas, as estruturas atratoras, mas apenas a configuração espacial e suas relações interdependentes.

Para exemplificar, Hillier (1993) utiliza duas figuras que representam esquematicamente vias de uma cidade. Na figura *a*, percebe-se que a via principal será bastante utilizada, já que para os movimentos associados às vias verticais precisam necessariamente passar por vários segmentos da via horizontal. No caso da figura *b* é provável que os movimentos fiquem mais distribuídos, pois há rotas possíveis rotas paralelas que minimizam a quantidade de segmentos da via principal que precisariam ser utilizados obrigatoriamente. Essas observações mostram que esses movimentos independem portanto de uso.

Ainda de acordo com Hillier (1993), esses efeitos dizem respeito a uma situação de *fluxo de passagem* e são vistos caso se considere o *layout* como um sistema de possíveis rotas. Seguindo mais a linha de raciocínio, o autor sugere que os usos são posteriores à configuração e que atuam como potencializadores dos padrões de movimento natural.

Isso equivale a dizer que configurações mais *integradas* são mais atraentes para comércios, por exemplo, por já haver um fluxo de pedestres consolidado na área.

Esse processo se retroalimenta, ou seja, traz maior fluxo de pessoas e potencializa a configuração favorável preexistente.

Há, porém, outra modalidade de fluxo:

“quando, no entanto, se considera um layout como um sistema de origens e destinos, fica claro que essa configuração pode implicar em um fluxo de destino” (HILLIER et al, 1993, p. 30).

Na figura 2.7.4 o quadrado central oferece metricamente e tipologicamente a maior acessibilidade do *layout*. Considerando que a acessibilidade dos destinos é um fator na escolha deles, espera-se que haja efeitos na configuração desse movimento (HILLIER, 1993).

Esses dois conceitos, *fluxo de passagem* e *fluxo de origem-destino*, serão associados a duas variáveis de análise sintática, *choice* e *integration*, respectivamente.



Figura 3.5.2.1. Gráfico 1, Movimento Natural. Fonte: Hillier et al, 1993.

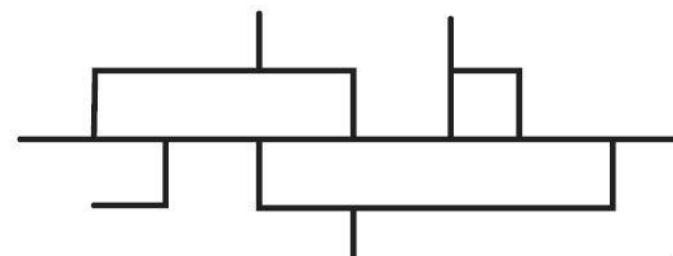


Figura 3.5.2.2. Gráfico 2, Movimento Natural. Fonte: Hillier et al, 1993.

MEDIDAS SINTÁTICAS

Os mapas de linhas axiais são obtidos pelo cruzamento dos segmentos de linhas desenhadas sobre o sistema viário existente do espaço urbano estudado. As linhas cruzam os espaços convexos e, ao interagirem umas com as outras, transmitem de forma gráfica as características da malha, sendo estas medidas de proximidade, continuidade, descontinuidade, separação, integração, segregação, entre outras. A partir dos sistemas de representação axial e convexo e com o auxílio de sistemas computacionais, obtêm-se as variáveis ou **medidas sintáticas** da malha.

Essas medidas, ditas de '1a. ordem', vêm sendo exploradas e aprimoradas pela comunidade científica mundial desde os primórdios da teoria da SE. Para os fins deste trabalho, optou-se por limitar as análises das variáveis que melhor se aplicam aos estudos de Circulação e Transportes. Em termos gerais, são elas: **i) Conectividade ii) Profundidade iv) Integração e v) Choice**. A seguir, estas medidas ou variáveis são explicadas em maiores detalhes.

Abordando a questão computacional, existem duas estruturas básicas para a análise sintática, que são os espaços convexos (*Convex Map*) e as linhas axiais. Espaço convexo é aquele onde todos os pontos que existe nele são visíveis uns aos outros. O mapa convexo, por sua vez, consiste no menor número possível de formas convexas necessárias para cobrir o espaço livre de um ambiente (PEREIRA *et al.* 2011). Em uma cidade esses espaços convexos podem ser entendidos, a grosso modo, como os espaços entre as edificações.

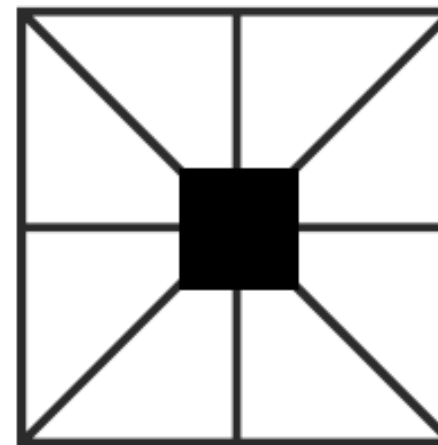


Figura 3.5.2.3. Gráfico 3, Movimento Natural. FONTE: Hillier et al, 1993.

O mapa com linhas axiais (*Axial Map*), por sua vez, é feito por segmentos de linhas que se encontram e são desenhados, no exemplo de uma cidade, a partir do sistema viário ou sistema de espaços livres da base cartográfica da cidade a ser estudada (PEREIRA *et al.* 2011).

Uma das variáveis analisadas pelo programa (neste trabalho será utilizado o *Depthmapx*) é a *conectividade*, que é dada pelo número de linhas que cada linha é interceptada. Ainda segundo Pereira *et al.* (2011), “outros valores quantitativos utilizados são também medidas de propriedades de análise, dentre elas, [...] a profundidade e as integrações global e local”.

Os produtos dessas análises são apresentados pelo programa através de uma escala de cores, onde as mais quentes (vermelho, laranja e amarelo) possuem os maiores valores e as mais frias (verde, ciano e azul), os menores. Esses mapas serão melhor apresentados na seção 4.4 deste trabalho.

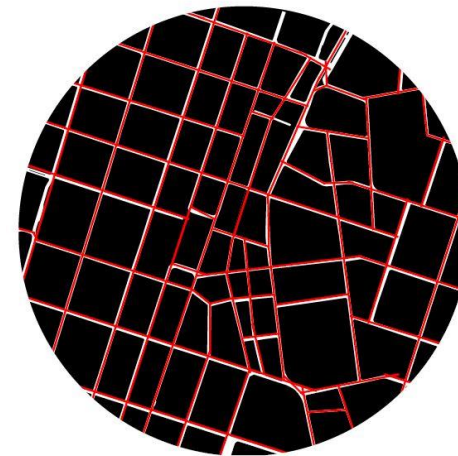


Figura 3.5.2.4. Mapa axial. FONTE: CERTARE

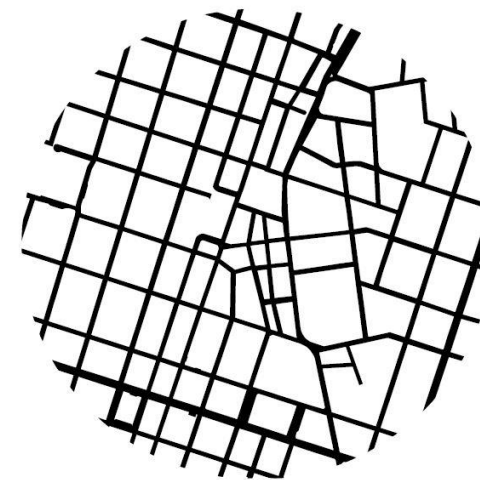


Figura 3.5.2.5. Mapa convexo. FONTE: CERTARE

CONECTIVIDADE OU GRAU DE ACESSIBILIDADE LOCAL

(CONNECTIVITY)

A *conectividade* de cada linha (equação 1) é dada pela quantificação do número de linhas que a intercepta, ou seja, a quantidade de linhas que estão a somente um passo topológico da linha analisada e imediatamente conectada a ela, fornecendo-a, assim, caráter local.

Pode-se afirmar que é a variável mais simples de se perceber e seu conceito matemático equivale ao “grau de um vértice”, o qual é o número de arestas que incidem um vértice considerado. Altos valores de conectividade revelam grau elevado de acesso a outras linhas do sistema.

PROFUNDIDADE OU GRAU DE PERMEABILIDADE (MEAN DEPTH)

A análise da profundidade média (equação 2) de cada via pode indicar o potencial de geração de movimento a partir de uma maior ou menor dificuldade de se acessar cada segmento do sistema viário. O entendimento de “profundo” ou ‘raso’ está ligado, não a distância métrica de um eixo a outro do sistema, mas a distância topológica, a qual quantifica o número de “passos” para ir de um ponto a outro do sistema. Proporcionalmente, quanto mais ‘linear’ ou de menor angularidade o trajeto, mais ‘raso’ ou menos ‘labiríntico’ é o sistema. O inverso também é verdadeiro.

$$C_i = \sum_{l \neq i} 1$$

Onde:

C_i : conectividade l : linhas

$$MD_i = \frac{\sum_{j=1}^k d_{ij}}{(k-1)}$$

Onde:

MD_i = Profundidade média do espaço i ;
 d_{ij} = Profundidade da linha j em relação à linha i ;
 k = Número total de espaços do sistema.

SINTAXE APLICADA

A variável *choice* analisa os fluxos de passagem em todas as extremidades do sistema, sem considerar paradas em seu centro, ou seja, todos os fluxos que perpassam a cidade. Na situação estudada, as vias que apresentaram maiores valores nesses fluxos foram justamente as BRs, o que indica que a análise está com boa aproximação com o que se observa em campo. A BR-316, por exemplo, é a via de maior fluxo dentro de Timon.



Figura 3.5.2.5. Mapa dos fluxos de passagem. Gerado pelo software Depthmapx. FONTE: CERTARE, abril de 2017

SINTAXE APLICADA

A análise de conectividade leva em consideração as conexões que cada linha tem em relação às outras. Quanto maior a quantidade de linhas que cruzam uma mesma, maior a conectividade desta. No caso estudado, a Rua 100 foi a via que apresentou o maior valor de *connectivity*, por haver muitas outras que a cruzam.

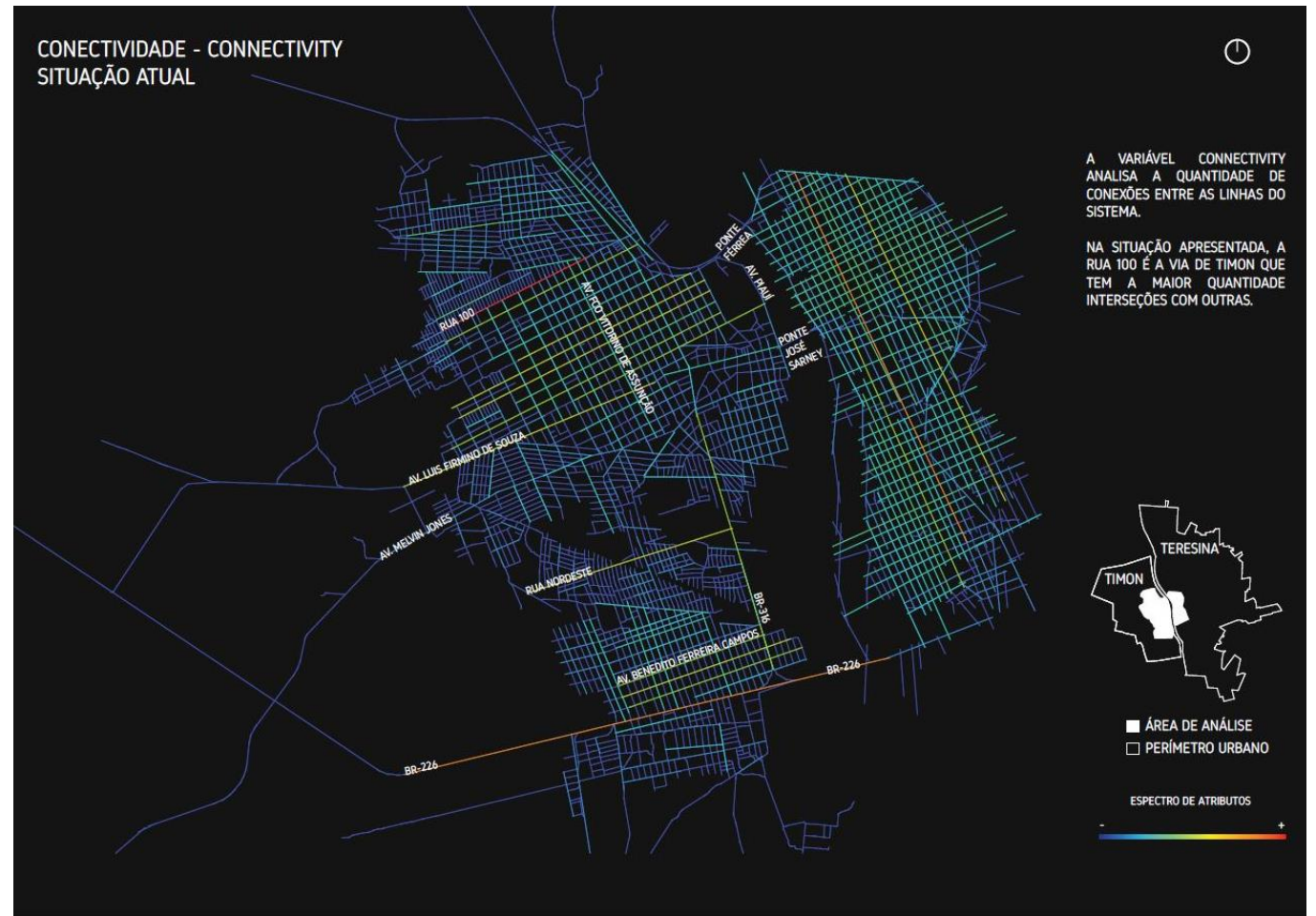


Figura 3.5.2.6. Mapa de conectividade das vias. Gerado pelo software Depthmapx. FONTE: CERTARE, abril de 2017

SINTAXE APLICADA

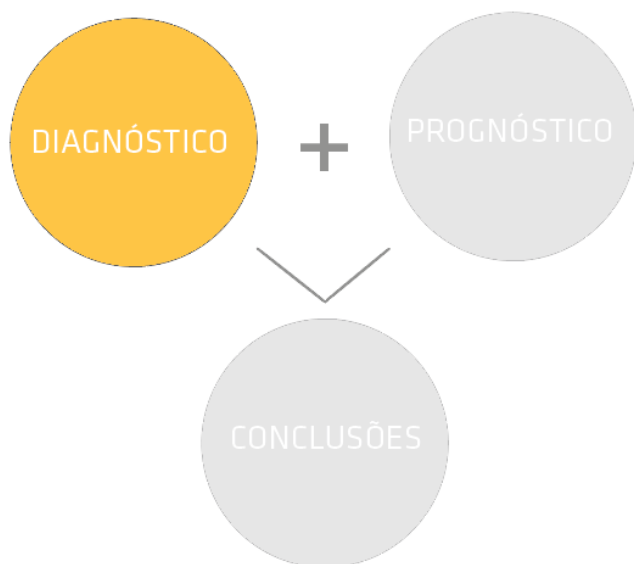
A variável *integration* é utilizada para avaliar os fluxos de origem-destino entre todos os pontos do sistema. Sendo assim, a análise é feita de modo a entender quais são os prováveis locais de onde partem e onde chegam a maioria das viagens dentro da cidade. Na análise realizada, novamente a BR-316 surge como uma via onde há grande demanda de fluxo. Aparecem também o Centro e a região no entorno da Av. Benedito Ferreira Campos, local onde há um outro polo comercial importante de Timon.



Figura 3.5.2.7. Mapa dos fluxos de origem e destino. Gerado pelo software Depthmapx. FONTE: CERTARE, abril de 2017

04

SISTEMAS DE MOBILIDADE



4.1. INTRODUÇÃO AO TÓPICO

Nessa instância, são descritos os sistemas de mobilidade em funcionamento no município e a circulação dos demais modais de deslocamento.

VIAGENS NO MUNICÍPIO: Por meio de pesquisas de campo do tipo Domiciliar, Blitz e *Cordon Line* (questionário e contagem) foram delimitadas as linhas de desejo dos usuários dos diversos modais.

CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES: análise dos dados levantados nas pesquisas realizadas e apresentação das zona de influencia dos serviços vicinais.

CIRCULAÇÃO DE BICICLETAS: análise dos dados levantados nas pesquisas realizadas.

TRANSPORTE PÚBLICO: Verificaram-se as principais interposições entre os diferentes níveis de transporte público e sua conexão com os outros modais de transporte coletivo, em especial as barcas que fazem a travessia entre as margens do rio Parnaíba.

SISTEMA COMPLEMENTAR: análise da qualidade do serviço prestado e rotas realizadas.

TRANSPORTE INDIVIDUAL: análise das pesquisas realizadas, principais carregamentos e distribuição dos fluxos na malha urbana.

DIAGNÓSTICO

CARACTERIZAÇÃO SOCIAL

INTRODUÇÃO AO TÓPICO
HISTÓRICO DO MUNICÍPIO
CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL
CONTEXTO GEOPOLÍTICO
ECONOMIA MUNICIPAL
CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA
POLÍTICAS DE PLANEJAMENTO

INFRAESTRUTURA URBANA

INTRODUÇÃO AO TÓPICO
MORFOLOGIA URBANA
SERVIÇOS PÚBLICOS
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
SISTEMA VIÁRIO
- INVENTÁRIO
- SINTAXE ESPACIAL

SISTEMAS DE MOBILIDADE

INTRODUÇÃO AO TÓPICO
VIAGENS NO MUNICÍPIO
CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES
CIRCULAÇÃO DE BICICLETAS
TRANSPORTE PÚBLICO
- REDE GERAL
- TRANSPORTE ESCOLAR
TRANSPORTE DE CARGA
TRANSPORTE COMPLEMENTAR
TRANSPORTE INDIVIDUAL

MODELAGEM

TRANSPORTE INDIVIDUAL
- INTRODUÇÃO
- METODOLOGIA
- ANÁLISES

Quadro 4.1.1. Síntese do tópico. FONTE: CERTARE

4.2. VIAGENS NO MUNICÍPIO

Para entender a dinâmica e os perfis de viagem da população de Timon, bem como dos usuários que utilizam seu sistema viário como percurso de passagem, analisaram-se os dados obtidos através das pesquisas de entrevista domiciliar, entrevista e contagem *cordon line* e contagens *screen line*, além da própria percepção do cotidiano da cidade.

A partir de uma amostra de aproximadamente 1500 domicílios entrevistados (3% do total de domicílios segundo IBGE, 2010), foi possível entender os motivos e desejos de viagens da população, bem como os modos usados para a realização desses deslocamentos.

Em uma escala mais ampla, através das entrevistas da pesquisa *cordon line*, analisaram-se as viagens com origens e/ou destinos em outros municípios além de Timon. O mapa subsequente mostra as linhas de desejo observadas.

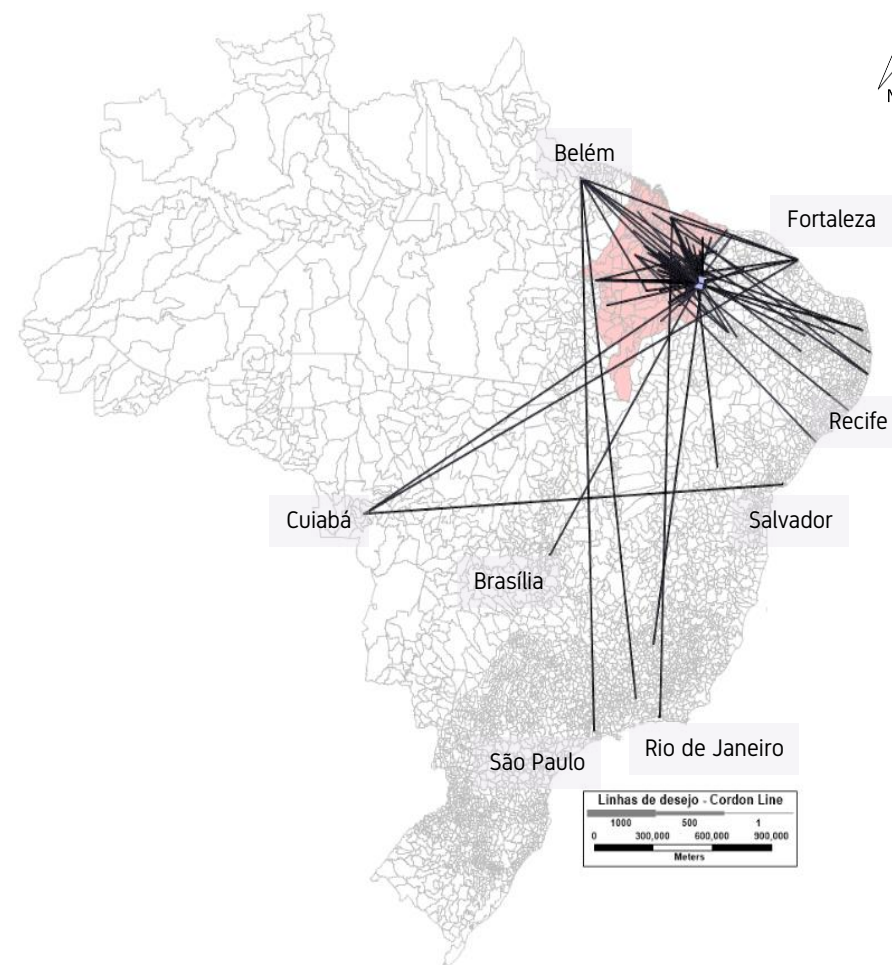


Figura 4.2.1. Linhas de Desejo– Resultado entrevista Cordon Line.
FONTE: CERTARE, abril de 2017.

Com base nas informações levantadas, plotou-se o gráfico ao lado com os municípios de destino da população timonense. Dos destinos observados, aproximadamente um terço das viagens se destinam a Teresina, enquanto apenas 1% das viagens se destinam a outros municípios.

Ainda em resultados das pesquisas *cordon line*, quanto à proporção de viagens originadas ou destinadas a Timon e as viagens de passagem, foi reforçada a ligação de Timon e Teresina.

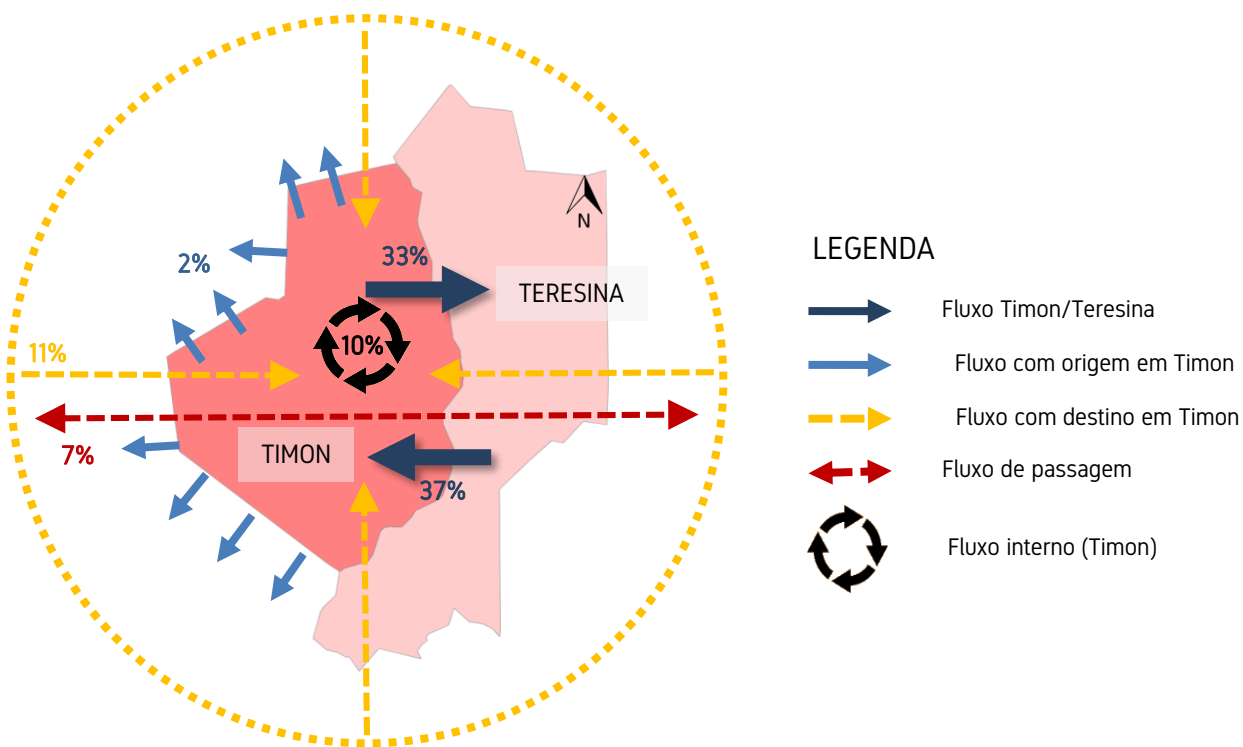


Figura 4.2.2. Proporção de tráfego interno e tráfego de passagem – Resultado entrevista Cordon Line. FONTE: CERTARE, abril de 2017.

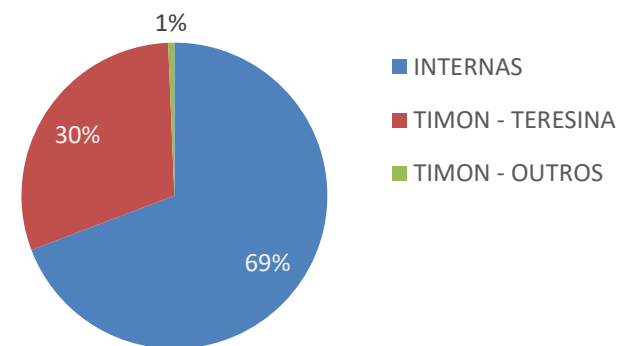


Figura 4.2.3. Destinos de viagens – Resultado entrevista domiciliar. FONTE: CERTARE, abril de 2017.

ORIGEM DAS VIAGENS NO MUNICÍPIO

O gráfico ao lado mostra a taxa de viagens por domicílio. Percebe-se que as zonas centrais são as que tem maior taxa de viagens por domicílio, sendo a média de viagem/domicílio no município entre 2 e 3 viagens.

Entre os bairros de Timon, o que mais atrai viagens é o **Vila Bandeirante**, com taxa média de viagens por domicílio de aproximadamente 4,8 viagens/domicílio.

Esses dois bairros, em conjunto com o **Centro de Timon** e o bairro **Formosa**, atraem aproximadamente metade das viagens geradas pelos timonenses.

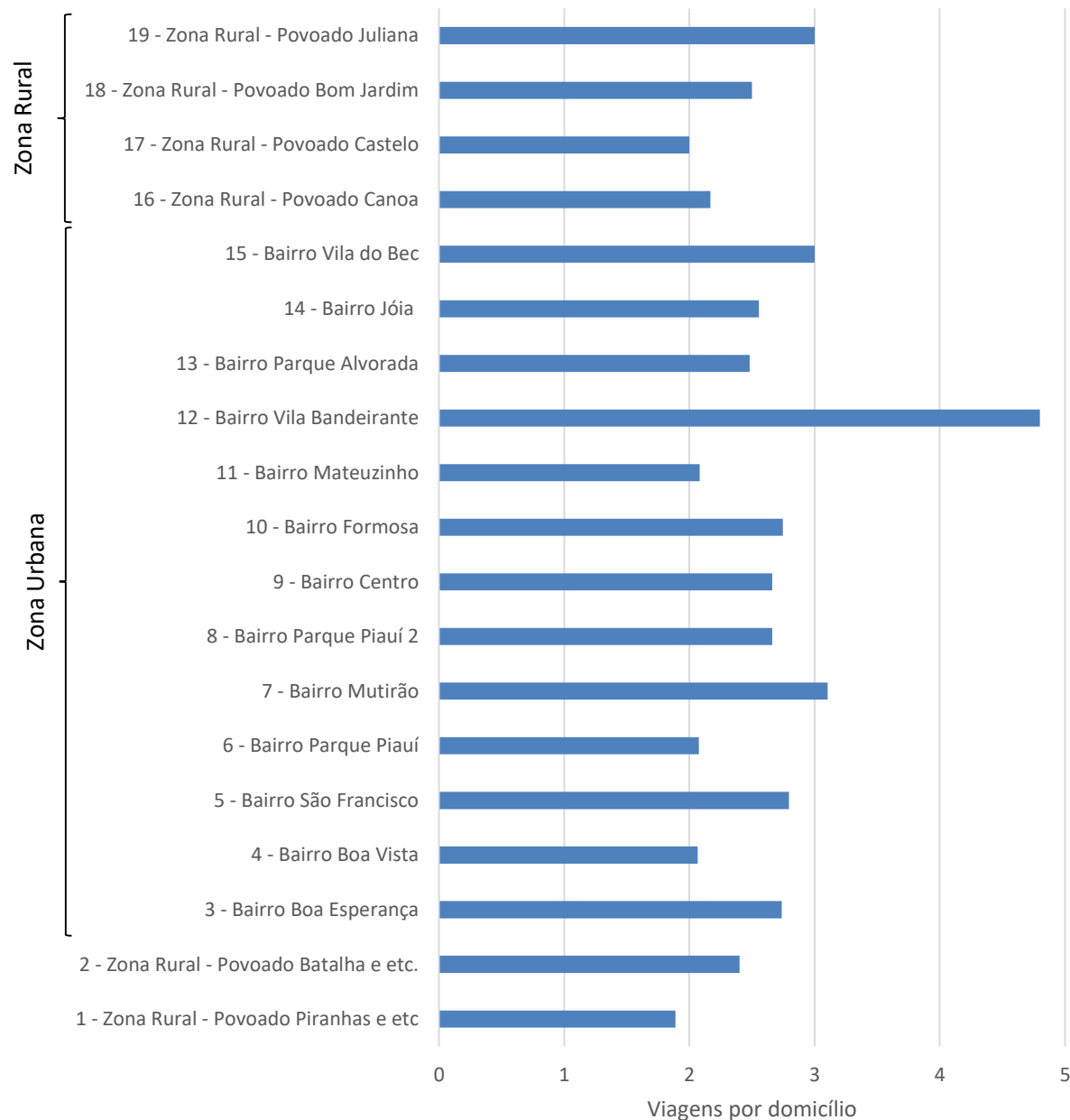


Gráfico 4.2.1. Taxa média de viagens por domicílio por Zona de Tráfego – Resultado entrevista domiciliar. FONTE: CERTARE, abril de 2017.

DESTINO DAS VIAGENS DO MUNICÍPIO

Entre os bairros de Timon, o que mais atrai viagens é o **Parque Piauí**, recebendo quase 15% das viagens. Esse bairro, em conjunto com o **Centro de Timon** e o bairro **Formosa**, atraem aproximadamente metade das viagens geradas pelos timonenses.

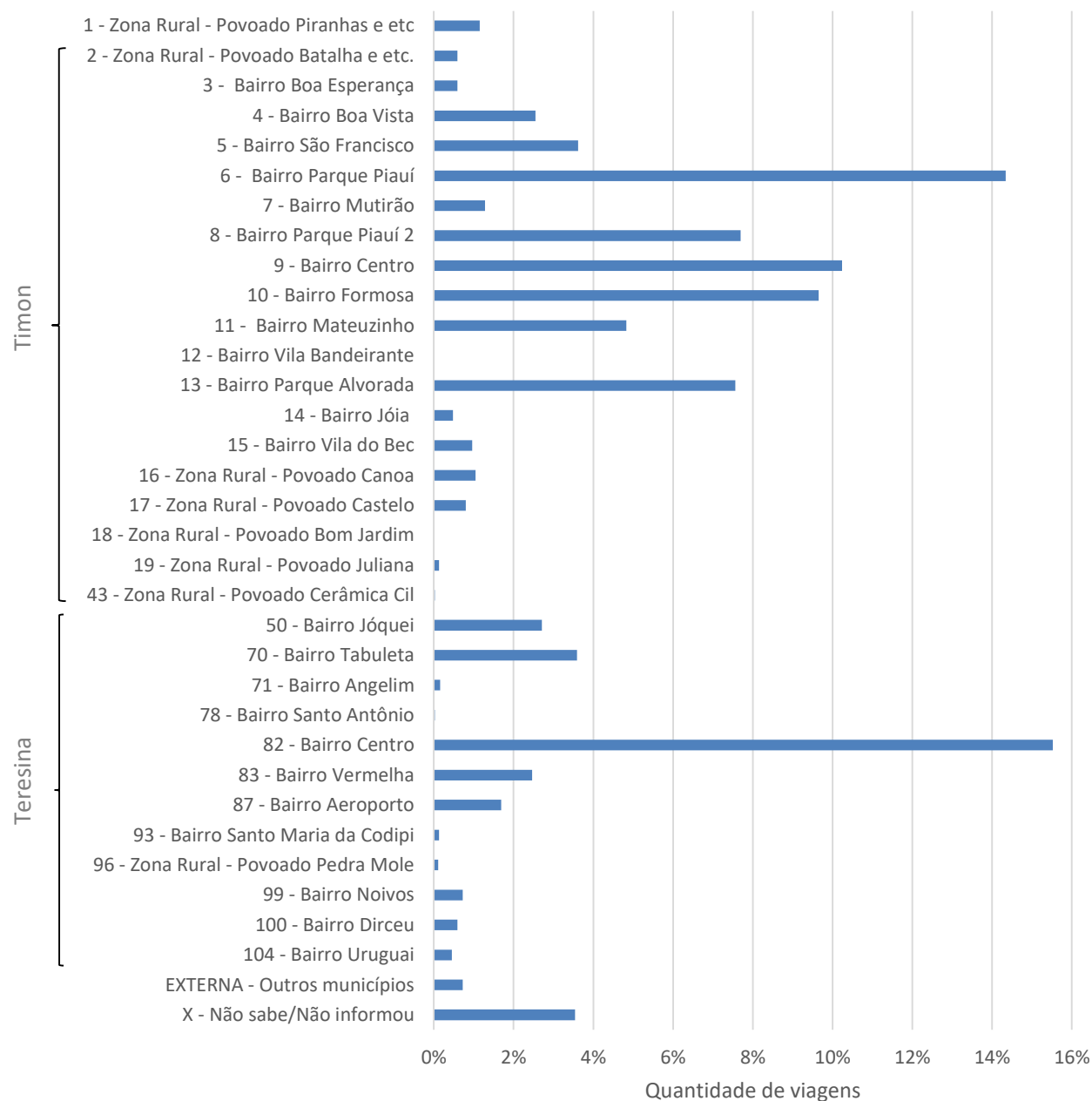


Gráfico 4.2.2. Destinos de viagens – Resultado entrevista domiciliar. FONTE: CERTARE, abril de 2017.

MODAIS DE TRANSPORTE UTILIZADOS

Quanto à motorização das viagens, observou-se que quase 60% das viagens são realizadas por meio de veículos motorizados. Já as viagens a pé e de bicicleta respondem por cerca de 40% do total de viagens.

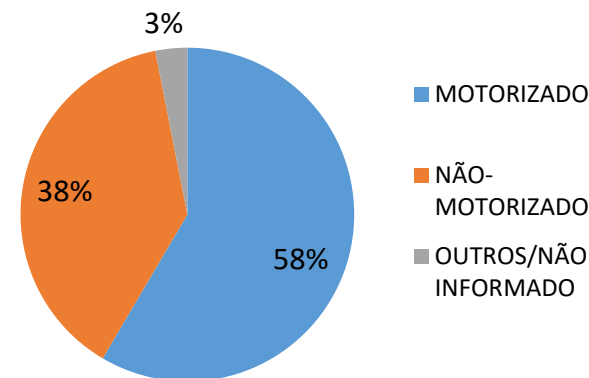
Aproximadamente 1 em cada 4 viagens motorizadas é realizada em veículos coletivos, enquanto os veículos individuais realizam aproximadamente 3 em cada 4 viagens.

Entre os modos de transporte individuais, quase 30% da população utiliza a moto, seja como piloto ou como passageiro, enquanto menos de 20% utiliza o automóvel.

Essa maior proporção de uso de motos entre a população de Timon em comparação com o uso de automóvel revela uma atenção especial que deve se ter quanto à segurança viária no município devido aos riscos apresentados pelo modo de transporte ciclomotor.

Mais de 99% da demanda por transporte coletivo de Timon é atendida por **veículos rodoviários**, como ônibus e vans, enquanto menos de 1% dos usuários utilizam outros modais, como o ferroviário e o hidroviário.

MOTORIZAÇÃO



MODO DE TRANSPORTE MOTORIZADO

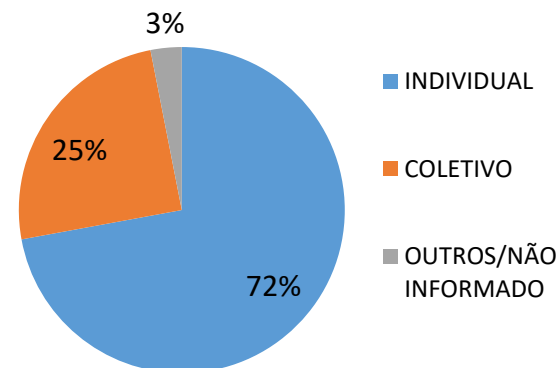


Gráfico 4.2.3. Modos de Transporte Motorizados e Taxa de motorização– Resultado entrevista domiciliar. FONTE: CERTARE, abril de 2017.

DIVISÃO DE MODOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS

Quanto aos modos de transporte, observou-se que quase 30% do total de viagens são realizadas **a pé**.

Em seguida, a **moto** aparece como segundo modo mais utilizado, totalizando quase 20% do total de viagens. Os dois modos juntos representam cerca de 50% das viagens geradas em Timon.

Destaca-se que a **moto** representa uma maior participação em comparação ao modo **bicicleta** em Timon, modo este que está representado por menos de 10% do total de viagens.

A perceptiva e a excessiva concentração de utilização do sistema rodoviário em detrimento de outros sistemas deve-se à baixa demanda por viagens do município, que não chega a 100 mil viagens por dia. Todavia, deve-se planejar o município para atender, no futuro, a uma possível demanda por sistemas de maior capacidade de passageiros.

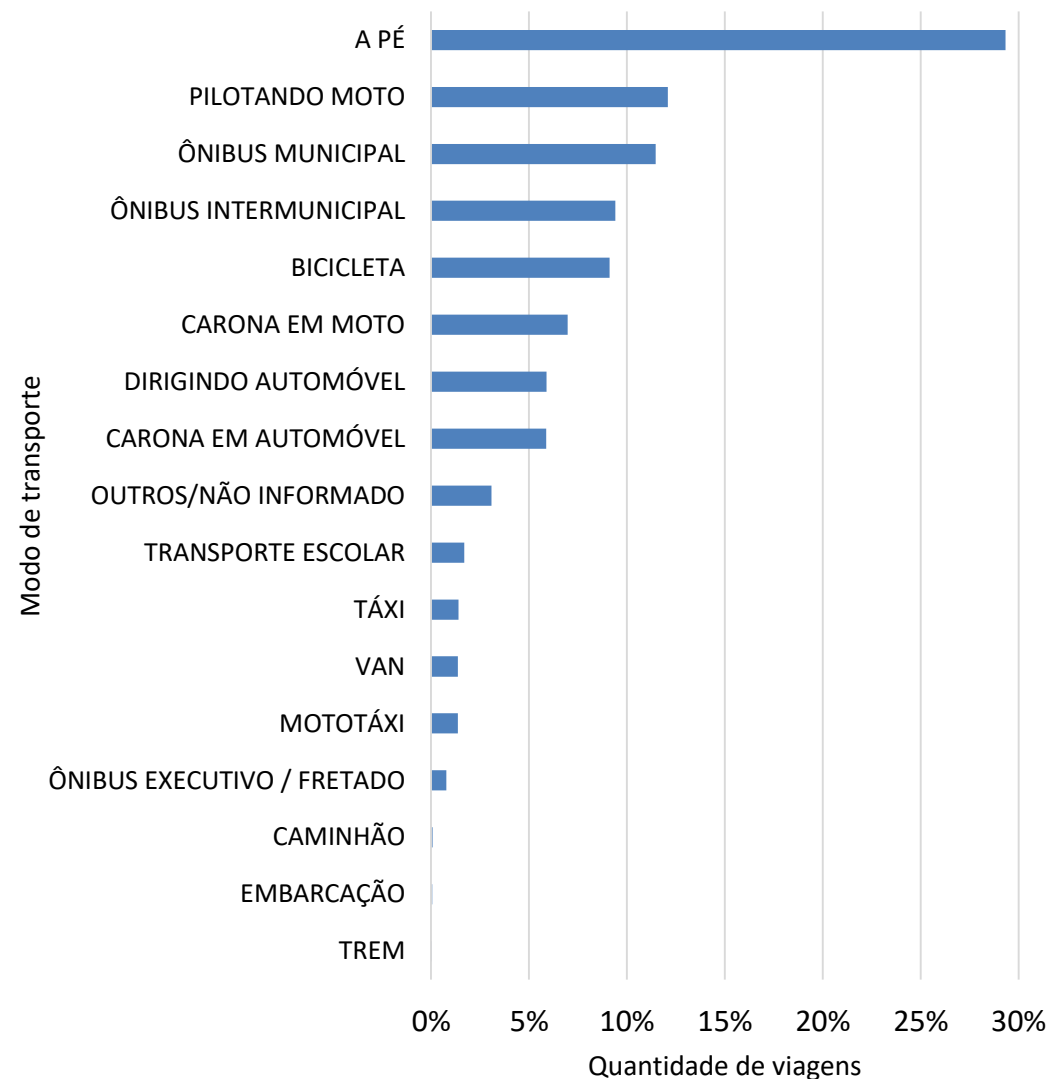


Gráfico 4.2.4. Modo de Transporte– Resultado entrevista domiciliar.
FONTE: CERTARE, abril de 2017.

MOTIVOS DE VIAGENS

Ao que se refere às motivações de viagens, observou-se que cerca de 2 em cada 3 viagens são ou a **trabalho** (37%) ou a **estudo** (28%). Já o serviço básico de saúde é um motivo que gera 10% das viagens do município.

Viagens a **lazer** representam menos de 4% do total de viagens, representando um dos motivos que menos estimularam viagens.

O gráfico ao lado retrata as motivações de viagem originadas em Timon. Em relação à motorização dos modos de transporte, obteve-se a distribuição para diferentes motivos de viagem, apresentada no gráfico a seguir.

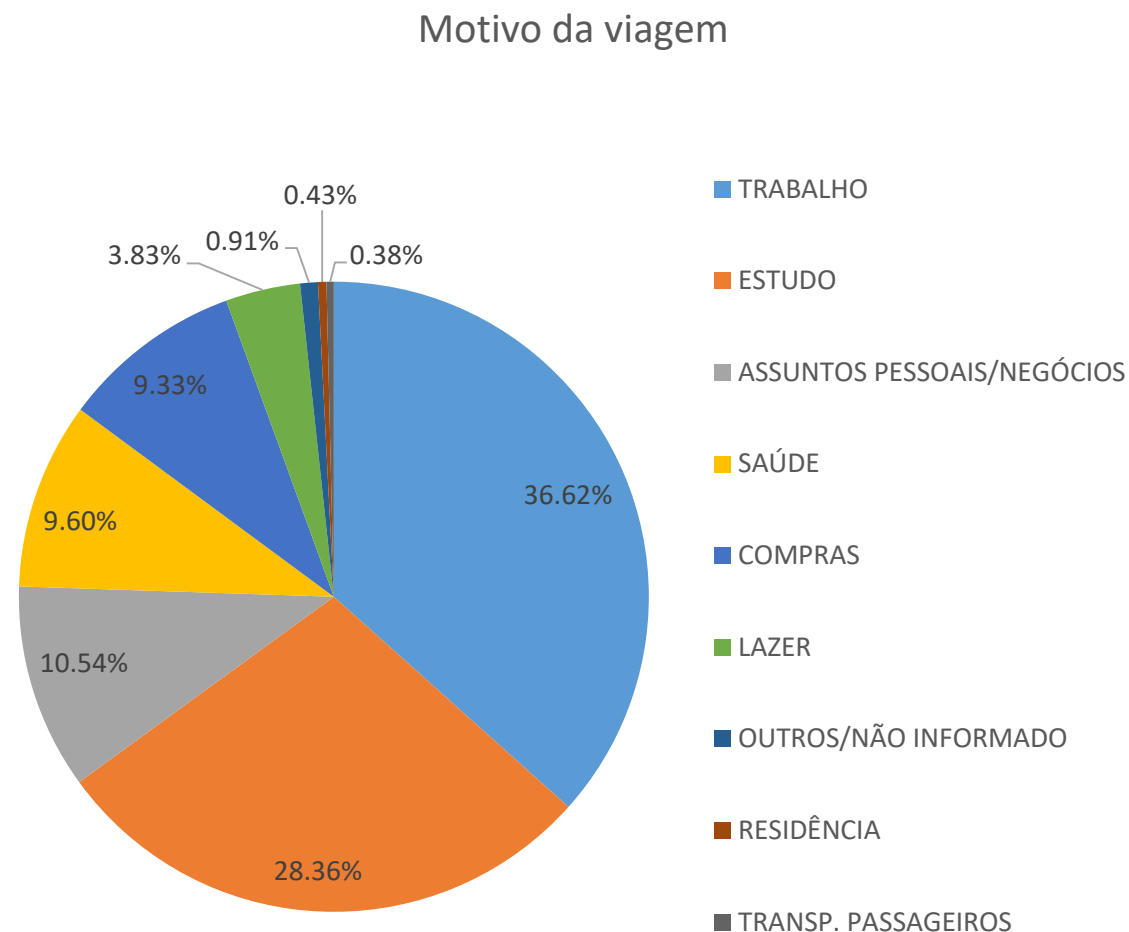


Gráfico 4.2.5. Motivos de viagens– Resultado entrevista domiciliar.
FONTE: CERTARE, abril de 2017.

MOTIVOS DE VIAGENS

Percebe-se que aproximadamente 1 em cada 4 viagens motorizadas foram realizadas a **trabalho**.

Já as viagens a **estudo** são as únicas cuja a maioria das viagens são realizadas por meio de transporte **não-motorizado** (ou a pé ou por meio de bicicleta). Isso pode ser explicado devido às curtas distâncias a serem percorrida em direção aos centros de ensino e pelo fato de que muitos estudantes ainda não possuem idade para dirigir.

Percebeu-se também que, enquanto os modos de transporte não-motorizado são mais utilizados para viagens internas ao município de Timon, os modos motorizados são mais utilizados para distâncias mais longas, como a ligação Timon-Teresina.

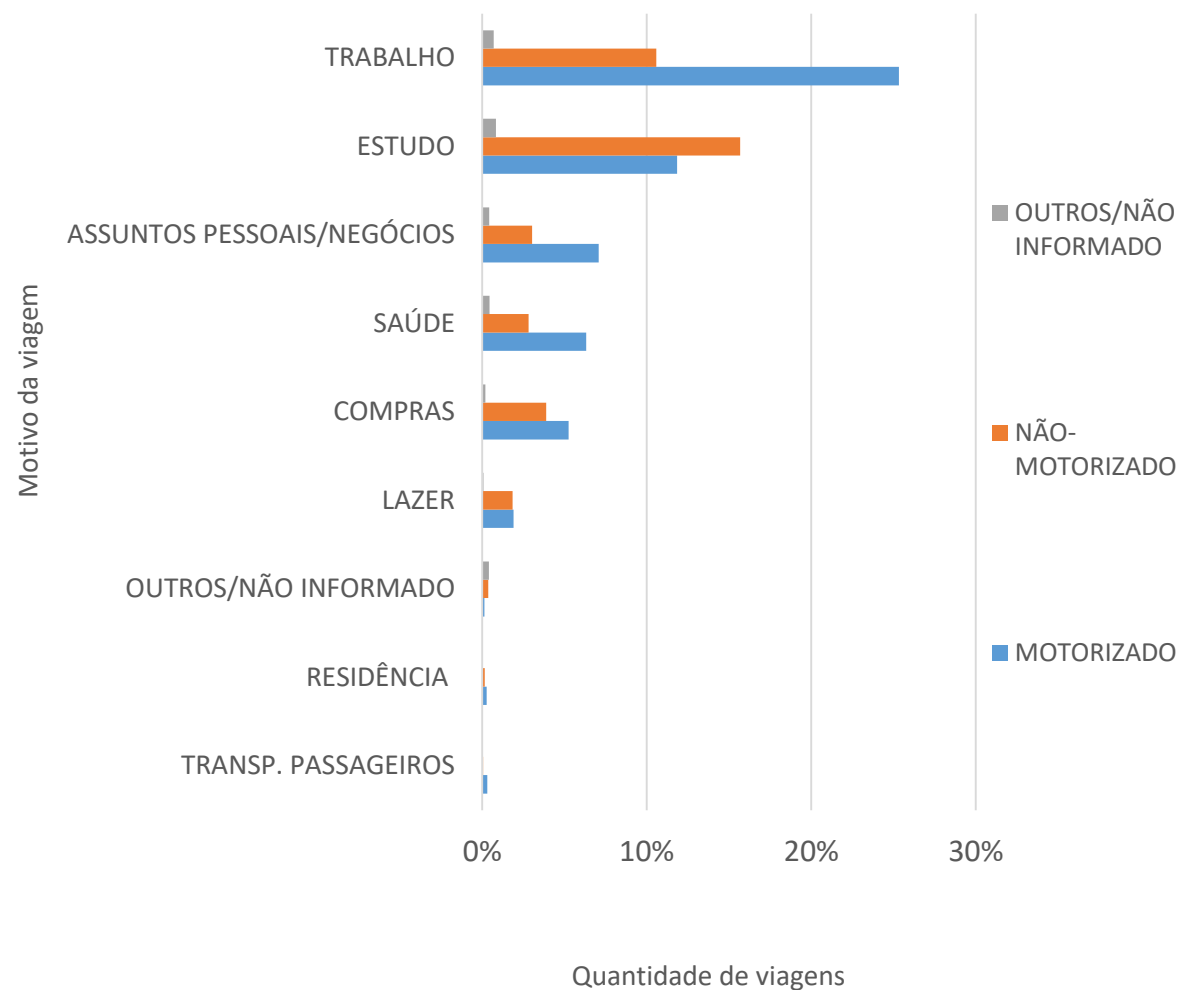


Gráfico 4.2.6. Modo de transporte por motivo de viagens– Resultado entrevista domiciliar. FONTE: CERTARE, abril de 2017.

TEMPOS DE VIAGENS

As viagens realizadas pelos modos de transporte **ônibus**, em todas suas três variações, e por **van** são as que mais levam tempo para se realizarem, no caso levando mais de 1h, em média, para seus percursos.

As viagens de **moto** e as viagens não motorizadas, no caso **a pé** e de **bicicleta**, levam, em geral, menos tempo para serem completadas.

Viagens que demandam mais esforço físico são mais propensas a serem aceitas por menos tempo por parte de quem está se locomovendo. Já as viagens nas quais o transeunte está sendo transportado, como em ônibus e vans, são os casos em que os passageiros, estão mais dispostos a levarem mais tempo e percorrerem maiores distâncias.

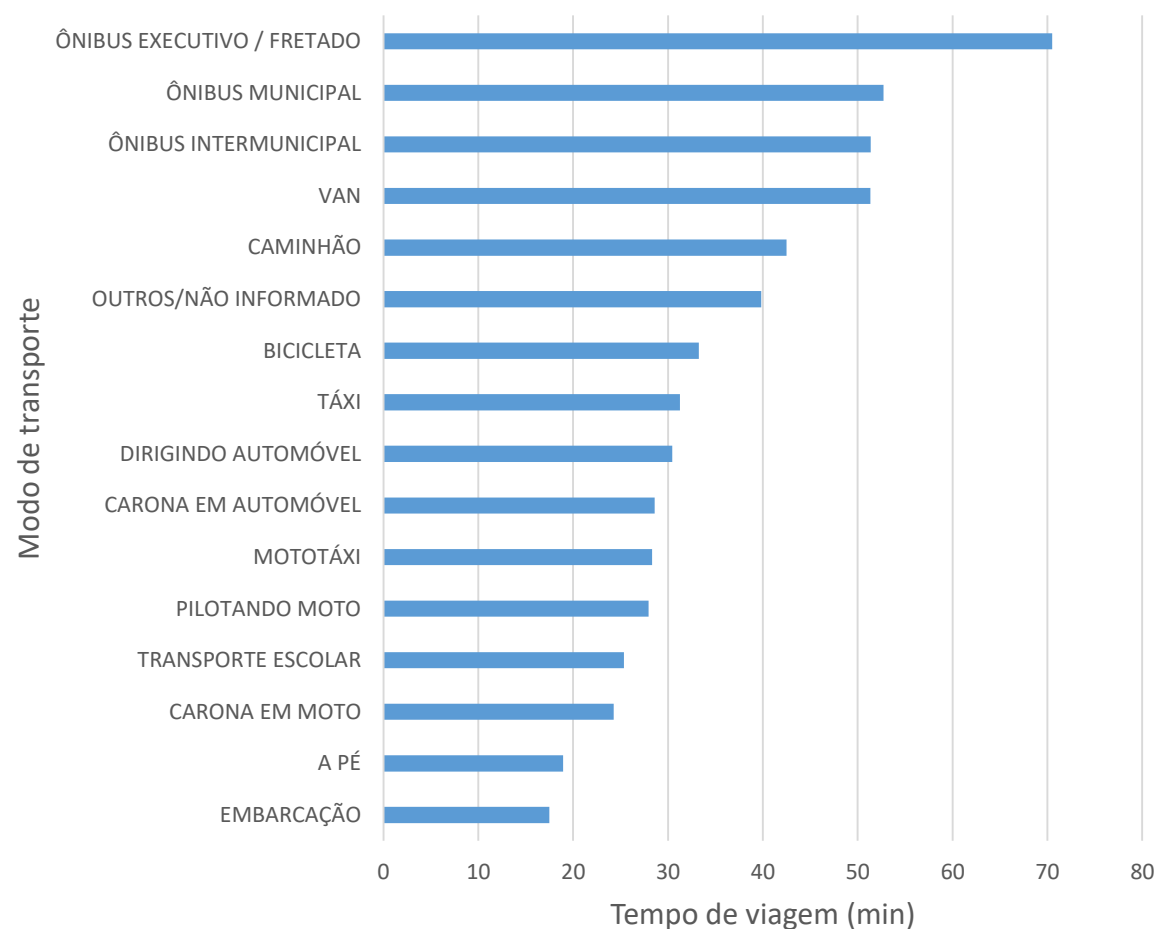


Gráfico 4.2.7. Modo de transporte por tempo de viagem– Resultado entrevista domiciliar. FONTE: CERTARE, abril de 2017.

4.3. CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES

A vista do Inventário Viário levantado por meio de campo, verificaram-se dificuldades para a plena capacitação do sistema de circulação de pedestres. A inadequação dos passeios, a baixa qualidade ambiental da rede pública - exposição excessiva ao sol, recuos inadequados -, a baixa qualidade visual e de mobiliário urbano são os principais pontos de inconformidade da rede aos pedestres.

Além das carências estruturais da malha, a dificuldade no acesso aos serviços públicos é outro empecilho a caminhabilidade da zona urbana.

A abrangência dos serviços básicos de saúde, educação e de centro de comércio vicinal não abrangem a cidade em sua integridade. Muitos dos serviços se sobrepõem em raio de influência na área central, restando à população das áreas desatendidas utilizar-se de outros modais de mobilidade para acessá-los, o que aumenta a demanda por infraestrutura viária e cicloviária.

Destaca-se que parte dos loteamentos mais afastados não tem acesso a pé aos pontos de parada. Nessas situação, presume-se que os modais de transporte individual sejam os mais utilizados, o que onera ainda mais os gastos com infraestrutura viária.



Figura 4.3.1. Travessia de pedestre em zona residencial, dezembro de 2016.

FONTE: CERTARE

ABRANGENCIA DOS SERVIÇOS DE SAÚDE E DE EDUCAÇÃO

O mapa ao lado espacializa os equipamentos de saúde e de educação que possuem alcance local. Sendo assim, não foram criados raios de abrangência para os hospitais e as universidades, já que estes têm alcance regional. Percebe-se que a oferta dos serviços de saúde e de educação estão mais concentrados no centro.

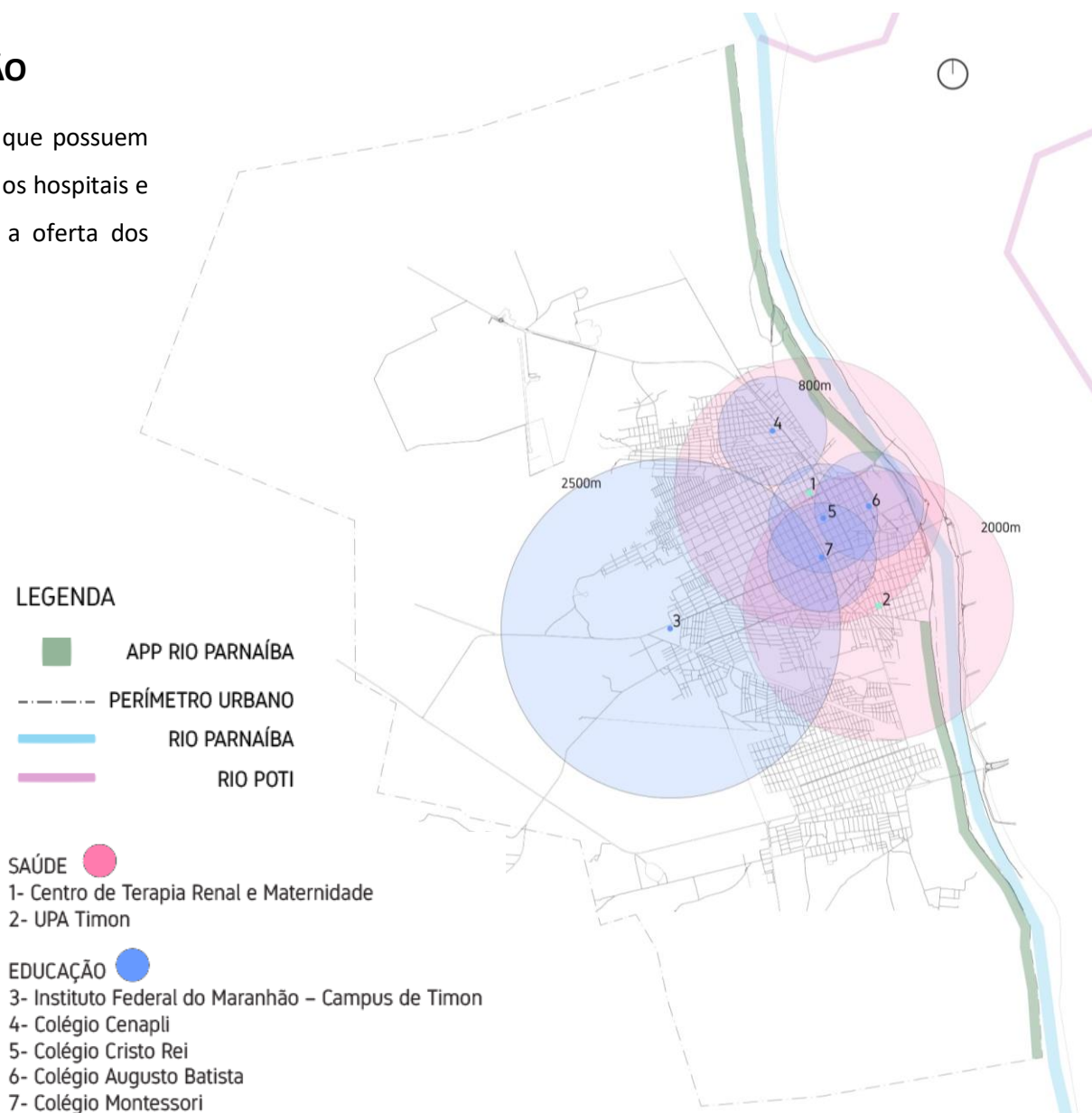
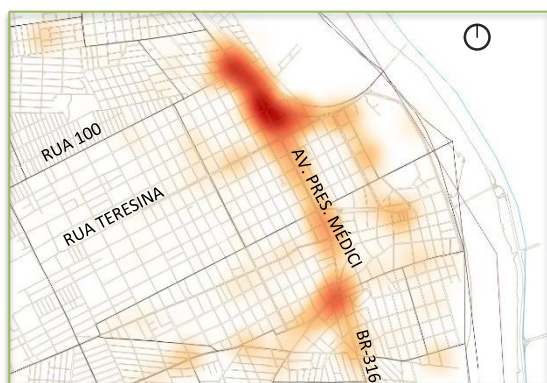


Figura 4.3.2. Abrangência dos serviços de saúde e de educação, de alcance local.
FONTE: CERTARE

ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS DE COMÉRCIO E LAZER

O mapa ao lado foi feito por meio do georreferenciamento das informações dos IPTUs comerciais, fornecidos pela Prefeitura Municipal de Timon. Por haver uma grande quantidade de estabelecimentos foi realizado um mapa de calor, com o intuito de acentuar as áreas de maior concentração comercial. Percebe-se que a maior densidade é na porção norte da região central. Lá se encontram a maioria das agências bancárias, das farmácias e dos serviços em geral.

Outra região que possui relevante concentração comercial se situa mais ao sul da cidade, na Av. Benedito Ferreira Campos e seu entorno.



Detalhe da área central.
Fonte: CERTARE.

LEGENDA

-  APP RIO PARNAÍBA
-  PERÍMETRO URBANO
-  RIO PARNAÍBA
-  RIO POTI
-  COMÉRCIOS E SERVIÇOS (500m)
-  EQUIPAMENTOS DE LAZER PÚBLICO (800m)
 - 1- Praça São José
 - 2- Praça do Mutirão
 - 3- Praça da Rua 16
 - 4- Praça da Rua 17
 - 5- Praça Residencial Júlio Almeida
 - 6- Praça Residencial João Emílio Falcão
 - 7 | 8 | 9 - Praças Residencial Miguel Arraes



Figura 4.3.3. Abrangência dos serviços de comércio e de lazer. FONTE: CERTARE

ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS DE COMÉRCIO VICINAL E DAS PARADAS DE ÔNIBUS

O mapa ao lado apresenta a junção das abrangências dos serviços imediatos de saúde, segurança e educação, no âmbito local, além dos raios de caminhabilidade das paradas de ônibus. Percebe-se a concentração dos serviços no centro da cidade, além de não haver cobertura completa dos pontos de ônibus na cidade.

LEGENDA

- ALCANCE 200M PARADAS DE ÔNIBUS
- ABRANGÊNCIA DE SERVIÇOS IMEDIATOS DE SAÚDE, EDUCAÇÃO E SEGURANÇA
- CONJUNTOS HABITACIONAIS E CONDOMÍNIOS
- APP RIO PARNAÍBA
- - - PERÍMETRO URBANO
- RIO PARNAÍBA
- RIO POTI



Figura 4.3.4. Abrangência dos serviços de educação, saúde, segurança pública e das paradas de ônibus. FONTE: CERTARE

4.4. CIRCULAÇÃO DE BICICLETAS

De acordo com os dados emitidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2016, o Brasil possui 5.570 municípios. Em muitos destes, sobretudo naqueles com população acima de 60 mil habitantes, não existe rede de transporte público municipal, fazendo que os meios de transporte não motorizados (dentre os quais, os principais são a pé e por bicicletas) sejam utilizados em larga escala.

Segundo uma pesquisa realizada pela Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), em 2012, as viagens feitas a pé e em bicicletas correspondem ao maior número de deslocamentos (40,2%) em municípios brasileiros com mais de 60 mil habitantes.

De forma geral, nas cidades brasileiras, quanto menor a população e o porte do local, maior é o percentual dos deslocamentos que se dão de forma não-motorizada. A Lei nº 12.587/2012 garante, independentemente do tamanho dos municípios, a priorização do transporte não motorizado sobre o transporte individual motorizado. Essa obrigatoriedade deve estar incorporada nos princípios, nas diretrizes e nos cenários propositivos existentes nos Planos de Mobilidade Urbana de cada município.



Figura 4.4.1. Ciclofaixa nas vias Av. Piauí e Av. Fco. Carlos Jansen. Fonte: CERTARE, 2017.

As vantagens do uso da bicicleta são inúmeras e perpassam diversos campos temáticos. Em termos de eficiência, é um dos melhores modos já concebidos, sendo a tecnologia mais apropriada para distâncias curtas, possuindo, ademais, um baixíssimo custo operacional. Sob a ótica urbanística, o uso das bicicletas nas cidades reduz o nível de ruído no sistema viário; democratiza a apropriação do espaço urbano destinado à circulação; libera mais espaço público para a fruição e o lazer; contribui para a composição de ambientes mais agradáveis, saudáveis e limpos; coopera para a redução dos custos urbanos devido à redução dos espaços destinados à circulação de veículos motorizados; e aumenta, de forma geral, a qualidade de vida dos habitantes, na medida em que gera um padrão de tráfego mais calmo e benefícios à saúde de seus usuários.

Estudos apontam que, para deslocamentos de até 5 km, a bicicleta possui flexibilidade equivalente à de um pedestre, mas com velocidade muito superior. A partir dessa distância, a bicicleta perde em eficiência para o transporte motorizado individual e, após 8 km, o transporte público passa a ser mais eficiente na relação tempo vs distância, conforme ilustra o gráfico.

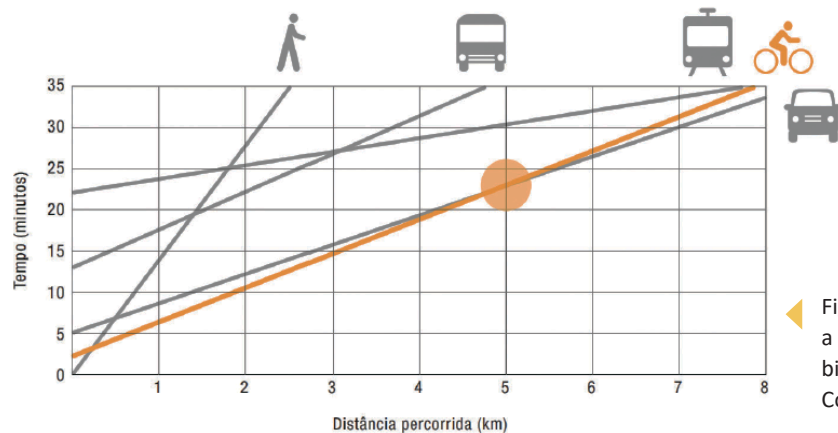


Figura 4.4.2. Deslocamento porta a porta. FONTE: Cidade para bicicletas, cidades do futuro, Comissão Europeia, 1999.



Figura 4.4.3. Ciclista na Ponte da Amizade, Timon. Fonte: CERTARE, 2017.

Segundo dados de 2009 da Associação Brasileira de Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e similares (Abraciclo), os municípios brasileiros com população abaixo de 200 mil habitantes registraram maior taxa de uso de bicicletas. Isso se deve porque não há rede de transporte público coesa e as taxas de motorização ainda são baixas nesses municípios. Nas cidades de médio e grande porte, no entanto, essa situação se inverte: o uso do transporte ciclovitário, de forma geral, encontra-se bem abaixo do seu potencial, inversamente proporcional a taxa de motorização.

Como exposto no último tópico, percebeu-se que a baixa funcionalidade na distribuição dos equipamentos públicos é um fator que dificulta as viagens a pé em Timon. A bicicleta é o meio de locomoção mais acessível no município, modo que registrou a maior parte das viagens feitas dentro dos limites urbanos. Nesse cenário, verifica-se que uma estratégia de reestruturação dos modais de deslocamento deve-se apropriar de uma estratégia ciclovitária em vias de minimizar essas distorções de acesso.

Há de se ressaltar, no entanto, que, juntamente com os deslocamentos pedonais, a bicicleta é o componente de maior fragilidade do sistema viário urbano. Durante o planejamento da mobilidade urbana, é necessário considerar duas questões principais, no que diz respeito à rede ciclovitária:

- A garantia da segurança física dos seus usuários no trânsito;
- A proteção dos veículos contra furto ou roubo.

Assim como o sistema de circulação dos veículos motorizados, a rede de caminhos exclusivos para a circulação de bicicletas deve obedecer a uma hierarquia, com rotas principais, secundárias e locais. No projeto do sistema ciclovitário, os cuidados devem ser estendidos à geometria e à sinalização que colaboram para determinar o nível de

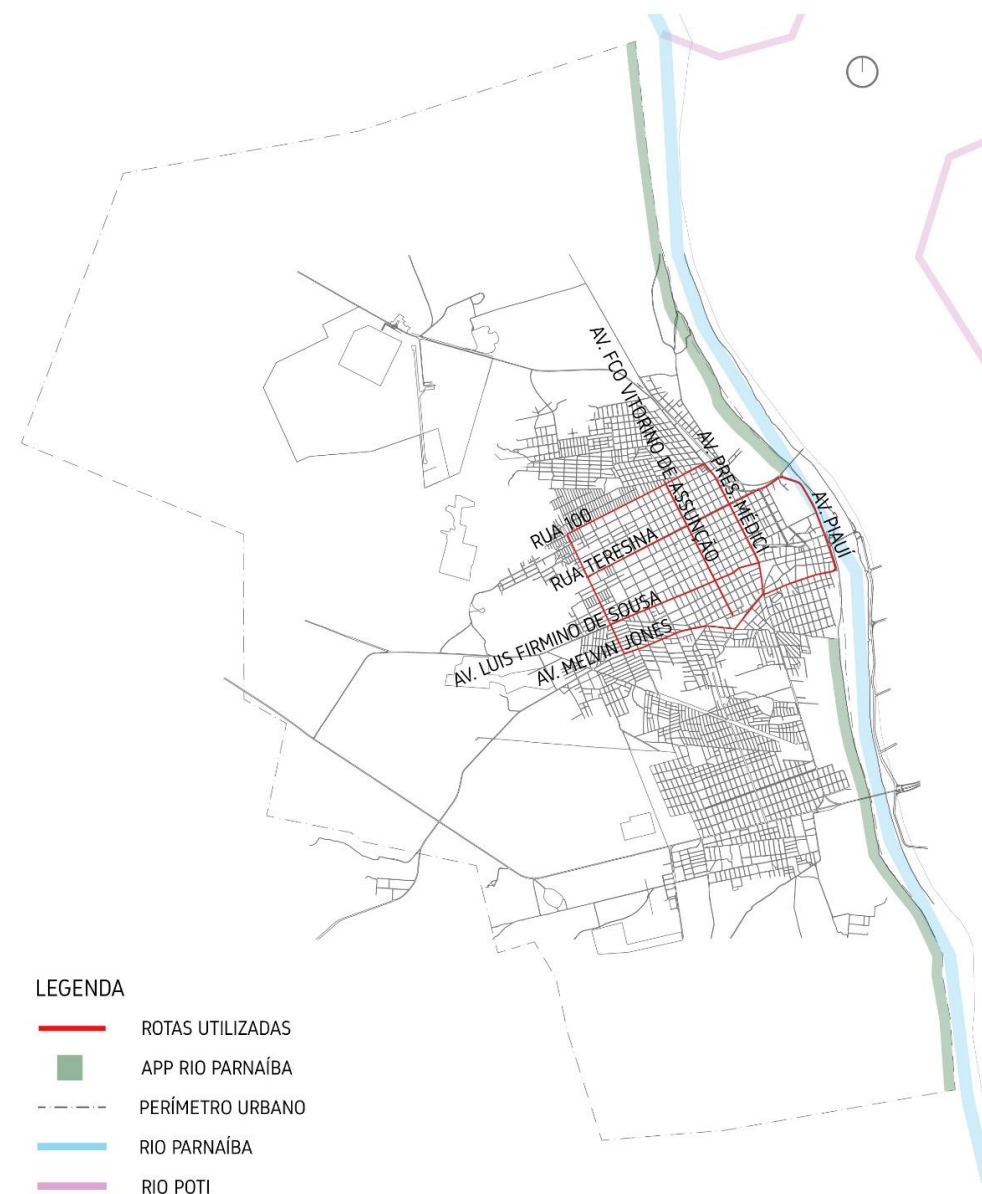


Figura 4.4.4. Vias usuais pelos ciclistas de Timon. FONTE: CERTARE

segurança e conforto oferecido para os ciclistas, atraindo ou desestimulando novos usuários de bicicletas e o uso cotidiano desta modalidade de transporte. Como infraestrutura básica, a circulação de bicicletas normalmente requer ciclovias, ciclofaixas e faixas compartilhadas, e, para estacionamentos, os bicicletários.

O atual sistema cicloviário do município de Timon é ainda muito reduzido, tendo apenas cerca de 9,17 km de infraestrutura de circulação, situados em uma pequena quantidade de vias. Essa infraestrutura representa uma baixa abrangência da extensão da malha viária de Timon, que possui aproximadamente 490 km de rede no seu perímetro urbano adensado. Considerando essas extensões, a malha cicloviária existente representa de 1,87% do comprimento total dedicado à circulação no espaço público, estando posicionada, geralmente, no mesmo sentido de direção dos automóveis e do lado direito das vias.

Atualmente, nas capitais do País, são 3.009 km de vias destinadas aos ciclistas e em 2014, eram 1.414 km. Ainda assim, elas correspondem a apenas 2,8% da malha viária total das cidades.

Município	Logradouro	Tipologia	Extensão (km)	Ano
TIMON-MA	1 Av. Piauí	Ciclofaixa	1,72	2016
	2 Av. Francisco Carlos Jansen	Ciclofaixa	0,93	
	3 Av. Teresina	Ciclofaixa	2,00	
	4 Av. Benedito Ferreira Campos	Ciclovia	1,72	
	5 Ponte Metálica	Via Ciclável	0,48	
	6 Ponte José Sarney	Via Ciclável	0,50	
	7 Ponte BR-226	Via Ciclável	0,55	
	8 Av. principal Conj. M. Arrais	Ciclovia	1,27	
	Total		9,17	

Tabela 4.4.1. Quadro resumo da rede cicloviária de Timon. FONTE: CERTARE



Figura 4.4.5. Infraestrutura cicloviária existente no município de Timon-MA (2017). FONTE: CERTARE

Como parte do levantamento de dados em campo, foi coletada a velocidade média de ciclistas em algumas das principais ciclo-rotas do município. A figura abaixo apresenta um mapa de calor mensurado a partir das velocidades desempenhadas ao longo do percurso representado.

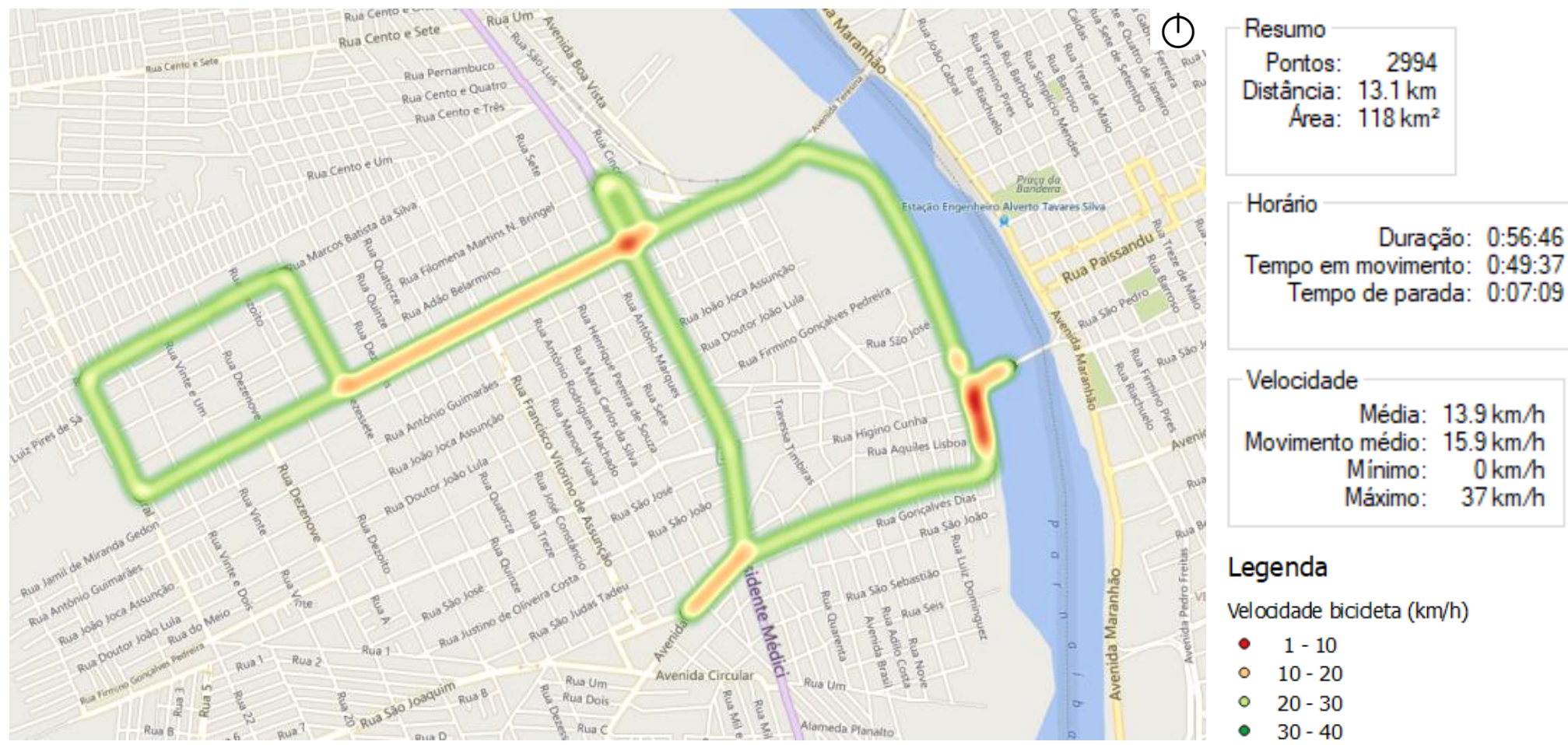


Figura 4.4.6. Percurso cicloviário no município de Timon-MA (2017). FONTE: CERTARE

4.5. TRANSPORTE PÚBLICO

4.5.1. REDE GERAL

Em Timon existem três tipos de rotas: as rurais, as semiurbanas e as alternativas.

As linhas semiurbanas são operadas por duas empresas, a Timon City e a Dois Irmãos. Juntas, elas cobrem 24,17 Km² de área e um total de 61,9 km de extensão somada, dentro do perímetro adensado de Timon, que foi definido a partir da mancha urbana. Uma peculiaridade no caso do semiurbano de Timon-Teresina é que ele opera entre dois estados diferentes, implicando em aplicações de regras interestaduais, mesmo que esses municípios sejam conurbados.

As linhas rurais abrangem 14,91 km² de área no perímetro adensado de Timon, e se estendem por 30,2 km, no perímetro urbano.

As linhas alternativas são organizadas por meio de uma cooperativa de condutores de vans. Elas abrangem 10,92 Km² de área dentro do perímetro adensado e se estendem por 23,7 km.

LINHAS	EXTENSÃO* (km)	ÁREA (km ²)**	ABRANGÊNCIA (%)***	TARIFA ****
RURAIS	30,2	14,91	26,1	VARIÁVEL (máxima de R\$ 15,00)
ALTERNATIVAS	23,7	10,92	19,1	R\$ 2,50
SEMIURBANAS	61,9	24,17	42,2	VARIÁVEL (máxima de R\$ 3,30)
TODAS	115,8	31,71	55,4	

*Extensão linear das rotas, dentro do perímetro urbano definido pela Lei Municipal nº 2026, de 24 de maio de 2016.

**Área inserida no perímetro adensado definido a partir da mancha urbana de Timon.

*** Porcentual da área de abrangência das linhas em relação à área total do perímetro adensado.

**** Dados fornecidos pelo CIMU.

Tabela 4.5.1.1. Resumo das linhas do transporte público.
FONTE: CIMU e CERTARE, 2017.

TRANSPORTE PÚBLICO ROTAS X PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Foi também levantado o tipo de pavimentação por onde as linhas transitam. Em sua maioria, a pavimentação é asfáltica com alguns trechos em calçamento ou estradas carroçáveis.

O mapa mostra os trechos sem pavimentação asfáltica em vermelho, dentro do perímetro urbano, definido pela Lei Municipal nº 2026, de 24 de maio de 2016.

LINHAS	EXTENSÃO (km)	(%)
RURAIS	2,7	9,0
ALTERNATIVAS	2,9	12,0
SEMIURBANAS	6,7	11,0

Tabela 4.5.1.2. Quilometragem de vias sem pavimentação asfáltica percorrida pelo sistema de transporte público. FONTE: CERTARE, 2017.

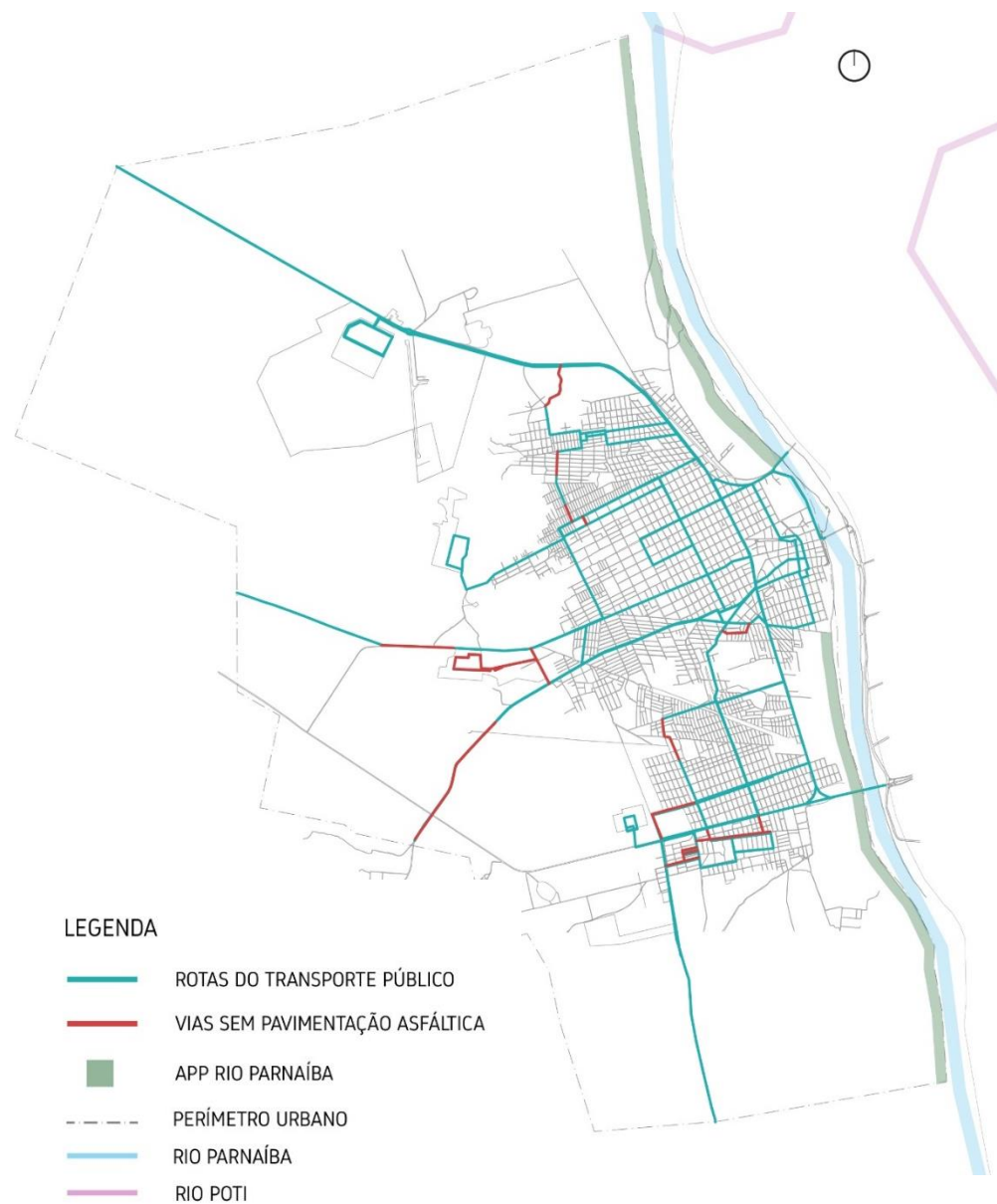


Figura 4.5.1.1. Rotas do transporte público x vias sem pavimentação asfáltica. FONTE: CERTARE

TRANSPORTE PÚBLICO COBERTURA DE TRANSPORTE SEMIURBANO: 42,2%

As linhas do transporte semiurbano abrangem 42,2% do perímetro adensado, com os mesmos 300 metros de raio de influência.

Em termos de área, corresponde a 24,17 km², frente aos 57,22 km² do total do perímetro adensado.



Figura 4.5.1.4(a). Material rodante. FONTE: CERTARE



Figura 4.5.1.4(b). Cobertura das linhas de transporte alternativo, no perímetro urbano adensado. FONTE: CERTARE

TRANSPORTE PÚBLICO COBERTURA DE TODOS OS TIPOS DE TRANSPORTE: 55,4%

Assim, observa-se que os três sistemas de transporte público coletivo (semiurbano, rural e alternativo) cobrem, em conjunto, 55,4% do perímetro urbano adensado de Timon.

Ressalta-se ainda, que da cobertura total dos três sistemas, observa-se uma concorrência de pelo menos dois em 38,4% do perímetro urbano, gerando ineficiência e aumento do custo operacional do transporte público como um todo.

O transporte alternativo hoje concorre em quase em toda a sua totalidade de cobertura com o sistema de transporte semiurbano.

Perímetro Adensado de Timon	Área (km ²)	Percentual de cobertura das linhas de transporte
	57,22	
Semiurbano	24,17	42,2%
Rural	14,91	26,1%
Alternativo	14,59	25,5%
Cobertura Total dos Três Sistemas	31,71	55,4%
Sobreposição do Sistema	21,97	38,4%

Tabela 4.5.1.3. Resumo da área de cobertura das linhas de transporte público, no perímetro urbano adensado. FONTE: CERTARE

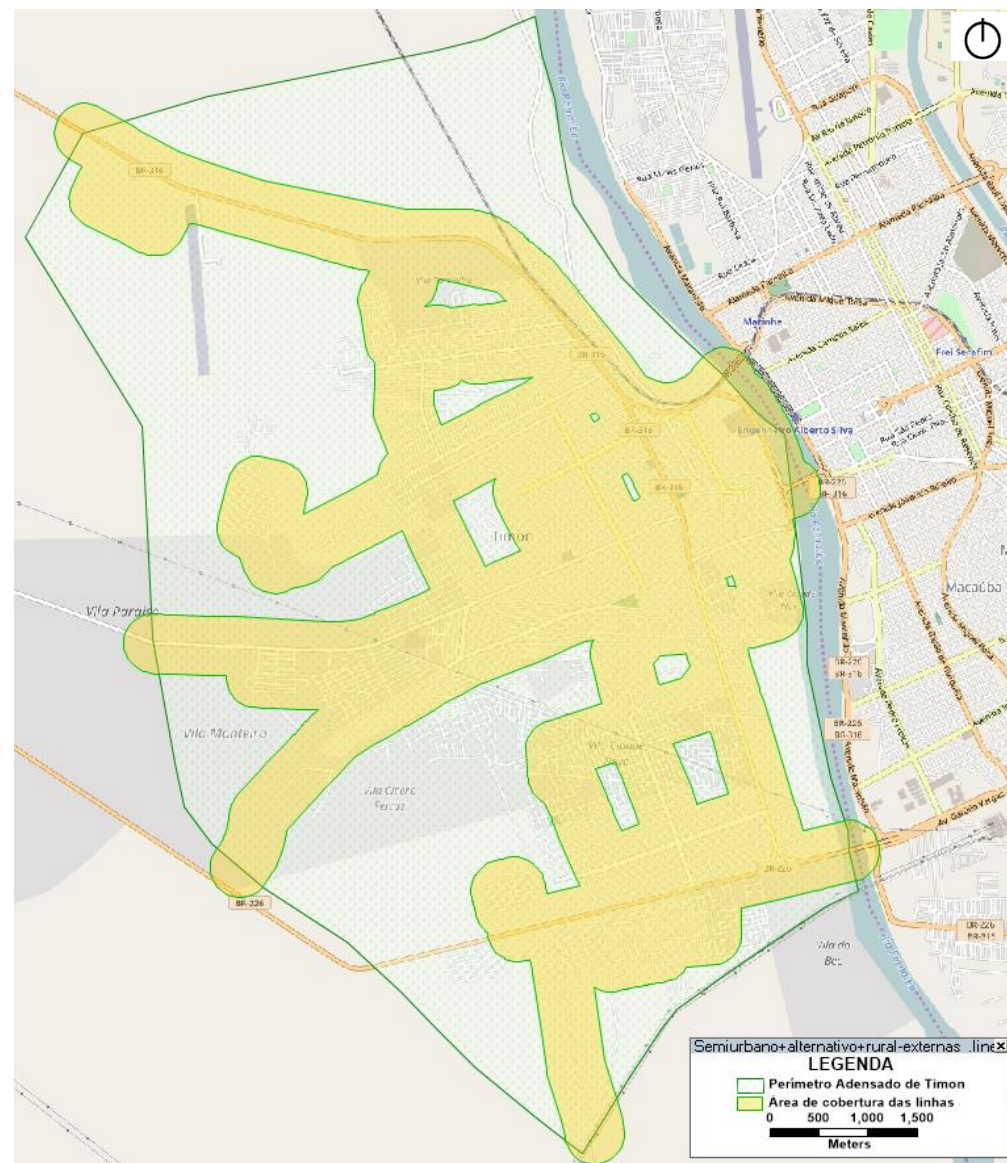


Figura 4.5.1.5. Cobertura de todas as linhas do transporte público, no perímetro urbano adensado. FONTE: CERTARE

TRANSPORTE PÚBLICO PARADAS DE ÔNIBUS

Os dados das paradas de ônibus foram levantados por meio de pesquisas de campo e informações fornecidas pela prefeitura de Timon.

Verifica-se a incidência de múltiplas paradas de ônibus. Parte delas são habituais e estruturadas – com identificação de abrigo e/ou placa – e parte não habituais - com registros de inconstância e ausência de infraestrutura.

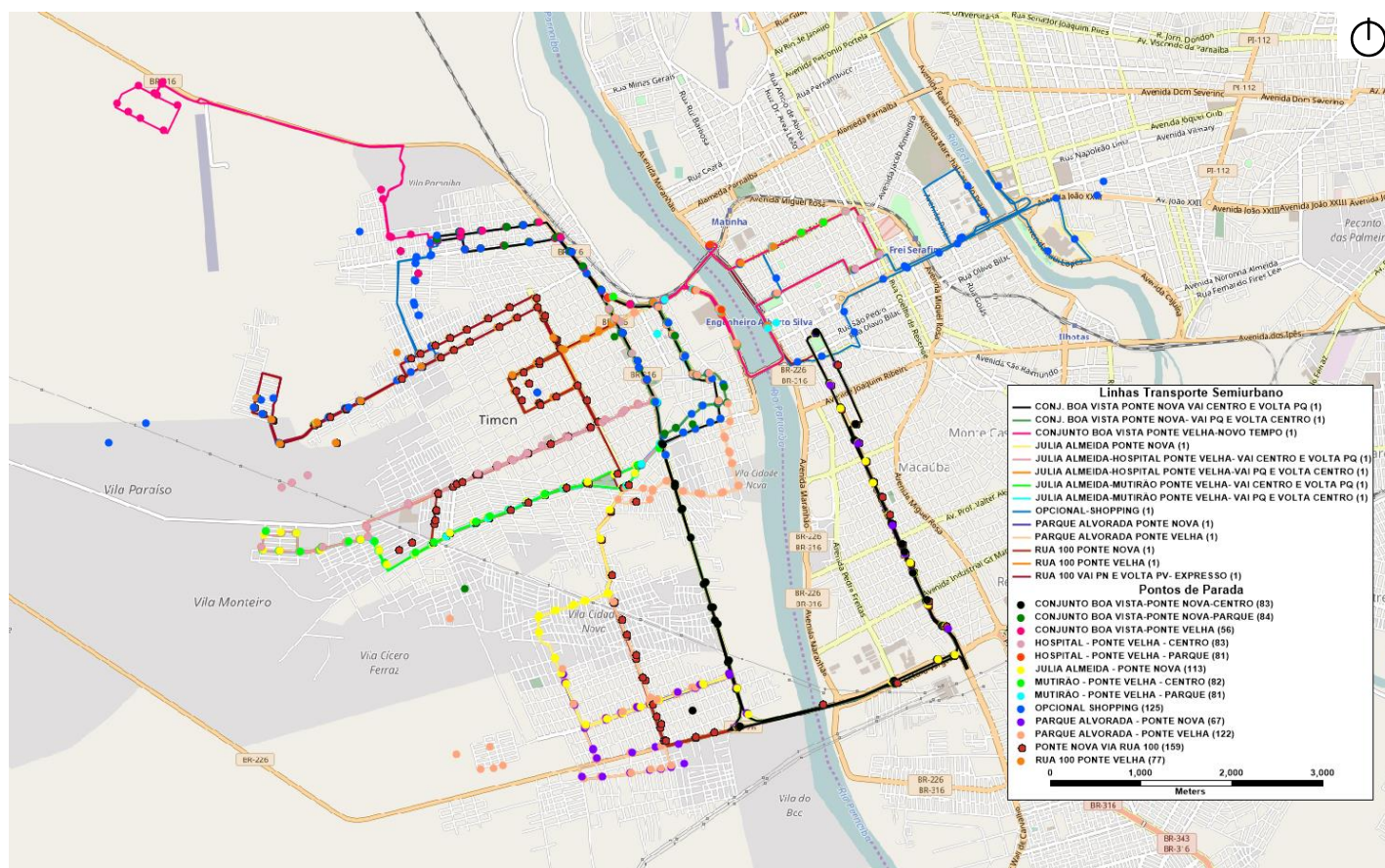


Figura 4.5.1.6. Rotas do transporte público x paradas de ônibus. FONTE: Prefeitura Municipal de Timon (Adaptado por CERTARE)

4.5.2. TRANSPORTE ESCOLAR

O acesso ao transporte escolar é um direito assegurado pela Constituição Federal de 1988, em seu artigo 208, que determina a assistência e atendimento ao educando nas etapas de educação básica em material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde.

A garantia de assistência de transporte é também inferida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), e pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA).

No âmbito federal ocorre o Programa Nacional de Apoio ao Transporte do Escolar (PNATE), instituído no âmbito do Ministério da Educação, sob a responsabilidade do Fundo Nacional de Desenvolvimento Escolar (FNDE) e regulamentado pela Lei nº 10.880, de 9 de junho de 2004. O programa tem o objetivo de oferecer transporte escolar aos alunos do ensino fundamental público, residentes em área rural, por meio de assistência financeira automática, em caráter suplementar, aos estados, ao Distrito Federal e aos municípios.

Em 2006, 17,7% dos recursos do programa foram destinados ao estado do Maranhão que encontra-se na zona de prioridade média (3 do total de 4 prioridades sendo a 4 a mais alta)*.

O sistema de transporte escolar de Timon contempla todas as escolas municipais e estaduais, nas zonas rural e urbana.

* PRETI, Oreste; PAZ, Adalberto Domingos da. Programa Nacional de Apoio ao Transporte Escolar – PNATE. Programa Nacional de Formação Continuada a Distância nas Ações do FNDE. Formação pela Escola. Módulo PNATE. Brasília: MEC/FNDE/SEED, 2006.



Figura 4.5.2.1. Aquisição de novos veículos pelo governo do estado do Maranhão.
FONTE: Governo do Estado do Maranhão.

No âmbito estadual, O estado do Maranhão hoje atua com o Programa Estadual de Apoio ao Transporte Escolar no Estado do Maranhão (PEATE/MA) que tem como objetivo propiciar transferir recursos financeiros diretamente aos municípios que realizam o transporte escolar.

O programa foi instituído em 2015, por meio da Lei 10.231, e funciona em caráter complementar ao PNATE. Por meio do PEATE, o Estado do Maranhão repassa diretamente aos municípios que aderem ao programa, o equivalente a R\$ 200 reais per capita aluno/ano, dividido em 9 parcelas, valor superior ao transferido pelo PNATE, cujo valor per capita é de R\$ 148,07 (Governo do Estado do Maranhão)

TOTAL DE ROTAS		23
TOTAL DE ÔNIBUS	ÔNIBUS GRANDE	4
	MICRO ÔNIBUS	5
	ÔNIBUS MÉDIO	5
ESTIMATIVA DE ALUNOS ATENDIDOS	1600 Alunos	

Tabela 4.5.2.1. Resumo do transporte escolar. FONTE: Governo do Estado do Maranhão.

Localidade	Saída	Chegada	Veículo	Km/Dia	Turno
01. Campo Grande/ U. E Antônio Bispo dos Santos	06:00 H	12:00 H	Ônibus Médio OXT 2823	100 km	M
	12:30 H	18:00 H		85 Km	T
	18:30 H	23:00 H		65 Km	N
02. Pinto/ U.E Francisco Alves Cavalcante	06:00 H	12:00 H	Ônibus Médio NXK 8409	60 km	M
	12:10 H	17:50 H		50 Km	T
	18:10 H	23:00 H		50 Km	N
03. Castelo/ U.E Dona Sinhá	12:00 H	17:50 H	Ônibus Médio PSH 5514	50 Km	T
	18:00 H	23:00 H		50 Km	N
04. João Emílio Falcão, Arraes (Pedro Falcão Lopes)	6:00 H	12:30 H	Ônibus Grande HPK 8908	29 Km	M
	17:00 H	22:00 H		29 Km	T
05. Tamanduá/ U.E Justino Guedes	18:00 H	23:00 H	Ônibus Grande NXH 1660	60 km	N
06. Gameleira I/ U.E Antônio Pereira da Silva	6:00 H	12:30 H	Ônibus Pequeno NXD 6293	80 km	M
	13:00 H	17:30 H		70 km	T
07. Timon/ Residencial Júlia Almeida	06:00 H 17:20 H	12:00 H 22:00 H	Ônibus Pequeno NXK 1660/ Ônibus Grande NXH 8908	60 km	M/T
08. Timon/ U.E Maria do Carmo Neiva/Apae	06:00 H	12:00 H	Ônibus Pequeno OXR 5433/ OXZ - 6122	60 km	M
	12:30 H	17:50 H		60 km	T
10. Timon/ Lagoa do Barro	06:00 H	12:00 H	Ônibus Pequeno NXH 8908	80 km	M
11. Gameleira II (São João dos Marrocos/Pubas)	11:00 H	17:30 H	Ônibus Pequeno HPT 0152	60 km	T
	17:00 H	22:00 H		50 Km	N
12/13. Cocais	6:00 H	11:00 H	Ônibus Grande OXW 4990 Ônibus Médio NXH 9577	45 km	M
	12:00 H	17:00 H		45 km	T
14. U. E. Norberto Moreira	06:30 H	12:00 H	Ônibus NXD - 6293	45 km	M
	11:30 H	17:20 H		38 km	T

Tabela 4.5.2.2. Detalhamento das linhas do transporte escolar. FONTE: Governo do Estado do Maranhão.

TOTAL GERAL	QTDE DE ROTAS	QTDE DE TURNOS	KM	QTDE DE VEÍCULOS GERAL	QTDE DE VEÍCULOS
TOTAL	62	91	4242,6	47	04 KOMBI 04 VAN 29 ÔNIBUS 10 MICRO

Tabela 4.5.2.3. Resumo geral do transporte escolar da zona rural. FONTE: Governo do Estado do Maranhão.

TOTAL DE TURNOS KOMBI	TOTAL DE TURNOS VAN	TOTAL DE TURNOS ÔNIBUS	TOTAL DE TURNOS MICROÔNIBUS
5	9	54	23

Tabela 4.5.2.4. Turnos de funcionamento por tipo de veículo. FONTE: Governo do Estado do Maranhão.

Nº	POLO	ROTA	TURNO	Nº KM GPS	VEÍCULO
1		DELGADO, BURITIZINHO, SANTA MARIA, CUSTODIA, CAEIRA, CARNAUBINHA, CUSTÓDIA	M/T	59,2	VAN
2		SANTA MARIA, CAMPO GRANDE, CABECEIRA, MALHADA DA AREIA	N	45,8	ÔNIBUS
3		SANTA MARIA, CABECEIRA DA INHUMA, SANTA MARIA	T	22,6	ÔNIBUS
4		BOA SORTE, CAMPO GRANDE, MALHADA DA AREIA	M	32	MICROÔNIBUS
5		ENCARNADINHO, CAMPO GRANDE, SÃO FRANCISCO	N	12,8	MICROÔNIBUS
6		BOA SORTE, CAMPO GRANDE, MALHADA DA AREIA, SÃO FRANCISCO	T	28,6	MICROÔNIBUS
7	CAMPO GRANDE	PARQUE PIAUÍ, LOTEAMNETO BOA VISTA, RUA 100, AV PERIMETRAL, IFMA, RES JULIA ALMEIDA, AV TIÚBA, CÍCERO FERRAZ, PEDRO PATRÍCIO, CIDADE NOVA, PARQUE ALVORADA, BR, VILA DO BEC, ADVIT	T/N	78,8	VAN
8		COPACABANA, CAMPO GRANDE, COPACABANA	T/N	106	ÔNIBUS
9		CAMPO GRANDE, BAMBU, CAMPO GRANDE, ARRAIAL	T/N	80	MICROONIBUS
10		JOÃO DIAS, SÃO JOSÉ DOS CACETES	M	16	MICROONIBUS
11		JOÃO DIAS, SÃO JOSÉ DOS CACETES	T	16	MICROONIBUS
12		TIMON, BOI MORTO, CAMPO GRANDE, CABECEIRA DA INHUMA	M	76,4	KOMBI
13		TIMON, BOI MORTO, SAO FRANCISCO, CAMPO GRANDE, CABECEIRA DA INHUMA	T	84,4	KOMBI
14		SÃO MIGUEL, TIMON	M/T/N	180	ÔNIBUS

Tabela 4.5.2.5. Detalhamento das linhas da zona rural. FONTE: Governo do Estado do Maranhão.

4.6. TRANSPORTE DE CARGA

O transporte de cargas em Timon se tornou um grande problema dentro da cidade. Além de causar muito incômodo com seus altíssimos níveis de ruídos, causam intensa poluição atmosférica, e acima de tudo, deterioração da malha viária, grandes transtornos ao centro urbano, tais como, congestionamentos, áreas para estacionar entre outros.

Em Timon existem dois tipos de fluxos logísticos de transporte de carga: regionais e locais. O fluxo regional se dá pela BR-316, principal acesso de ligação do Norte ao Nordeste do país, uma rodovia federal diagonal do Brasil e seu ponto inicial está localizado na cidade de Belém (Pará), e o final na cidade de Maceió (Alagoas). O trecho de rodovia federal (BR-316) que corta a cidade de Timon apresentou em 2009 o Volume Médio Diário anual (VMDa) de 6.410 veículos, segundo estimativas do DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT).

O município não apresenta nenhuma legislação para ordenar ou restringir a circulação de cargas. Neste sentido, deve-se considerar uma abordagem abrangente para discutir o impacto sobre o trânsito veicular geral, a eficiência energética e o impacto das emissões e ruídos das frotas utilizadas, bem como alternativas de uso da infraestrutura disponível para minimizar conflitos de degradação da malha viária urbana, criando assim uma perspectiva de melhoria do ambiente urbano, conciliando os interesses da carga com os da qualidade de vida urbana do cidadão.

As principais vias por onde circula a carga no perímetro urbano do município é apresentado na figura 4.6.1, ao lado.

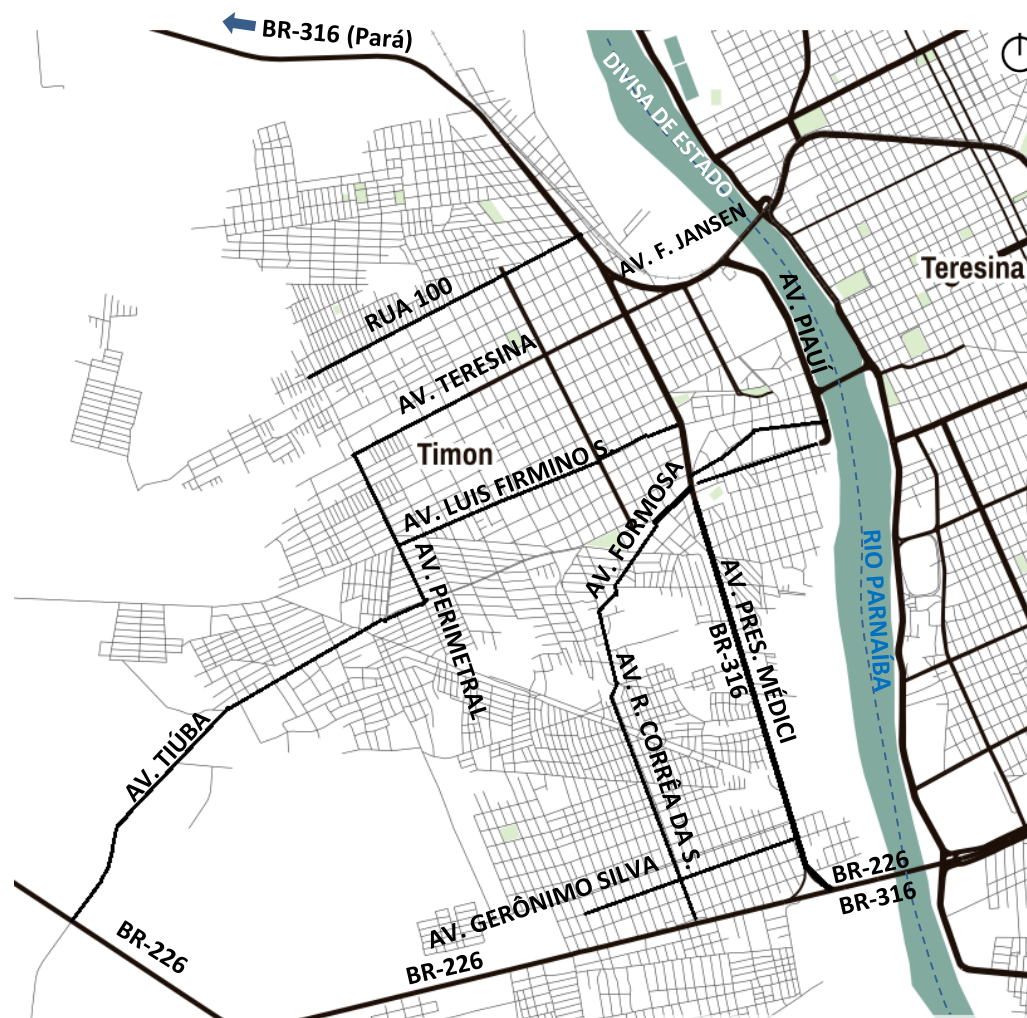


Figura 4.6.1. Vias utilizadas para abastecimento. FONTE: Governo do Estado do Maranhão.

4.7. TRANSPORTE COMPLEMENTAR

Em Timon, um sistema de embarcações é utilizado para fazer o transporte de passageiros até o centro de Teresina, por meio de travessia do Rio Parnaíba. O único ponto existente localiza-se próximo a Av. Piauí, entre as Pontes José Sarney (Amizade) e a Ponte Metálica (Férrea).

No levantamento feito sobre o sistema de embarcações, foi observado que metade das viagens é motivada a trabalho, reforçando o movimento pendular de trabalhadores entre os dois municípios. Por volta de um terço das viagens são por motivos pessoais, e apenas 3% são por motivo de estudo.

A moto também é bastante utilizada, representando 28% do total, quando inclusas as caronas. Há também uma parcela de 16% de pessoas que utilizaram transporte público para chegar às embarcações, já que não há integração entre os modais. Menos de 10% dos usuários foram de automóvel.

Após a travessia, a maioria das pessoas pesquisadas seguiu viagem à pé. O modal com maior valor no somatório foi a moto, com 16%, seguido pelo transporte público.

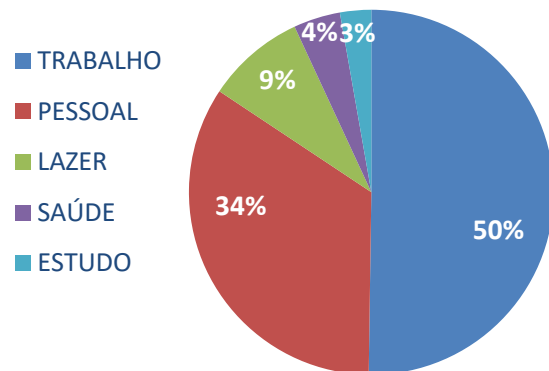


Gráfico 4.6.1. Motivo da viagem. FONTE: CERTARE, 2017.

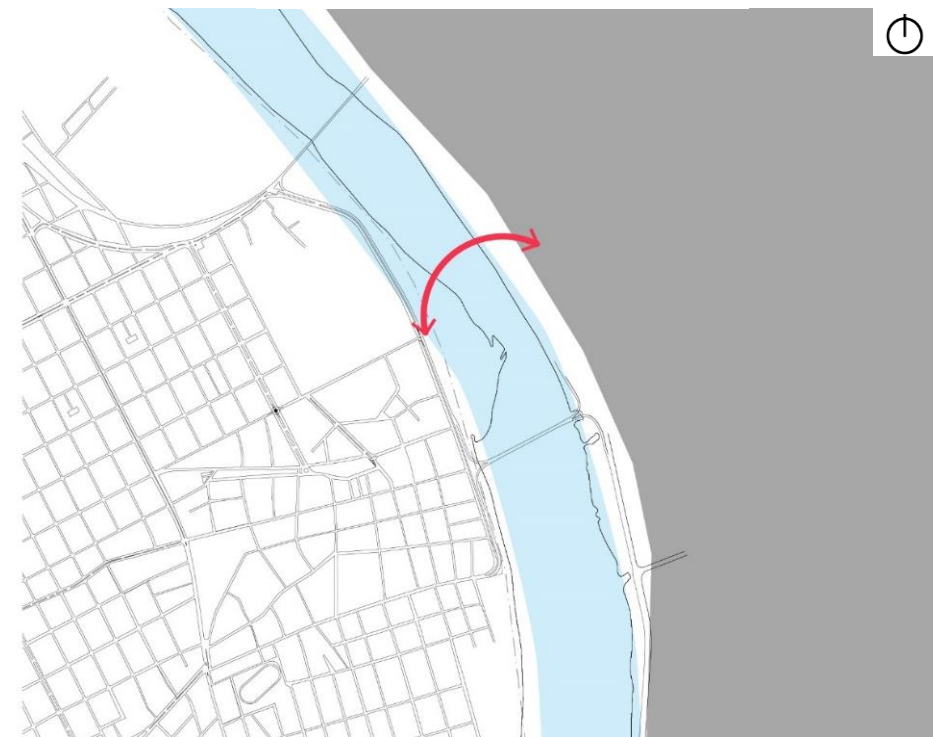


Figura 4.6.1. Local da travessia realizada pelas embarcações do transporte complementar. FONTE: CERTARE, 2017.

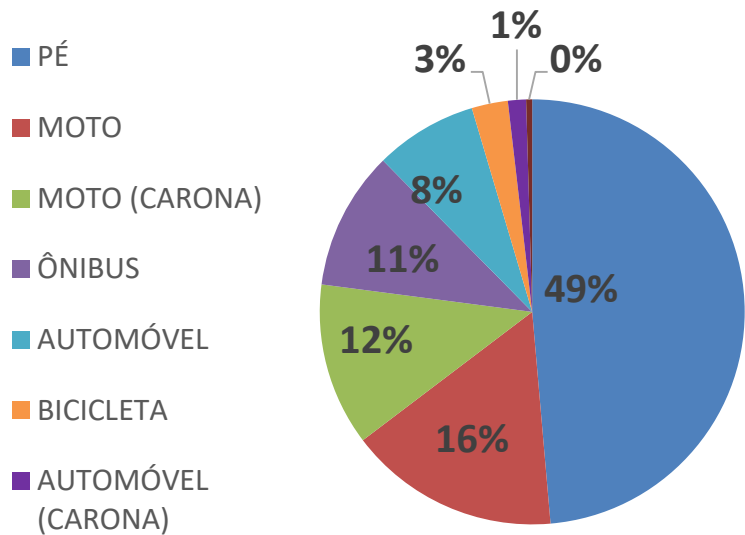


Gráfico 4.6.2. Transporte anterior à embarcação. FONTE: CERTARE, 2017.

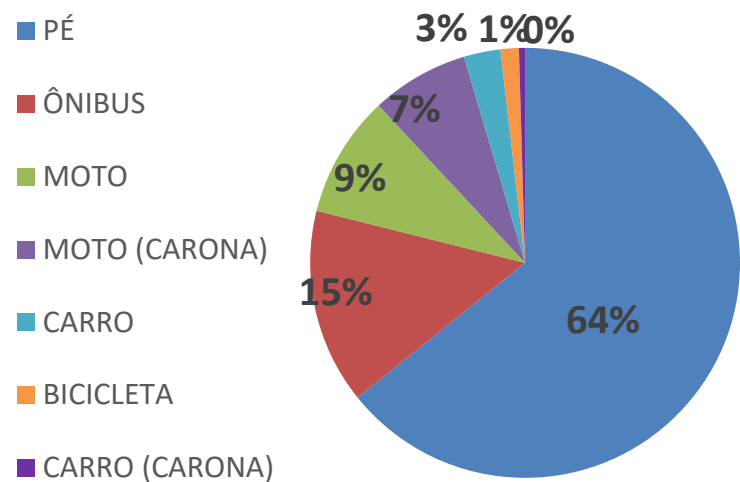


Gráfico 4.6.3. Transporte posterior à embarcação. FONTE: CERTARE, 2017.

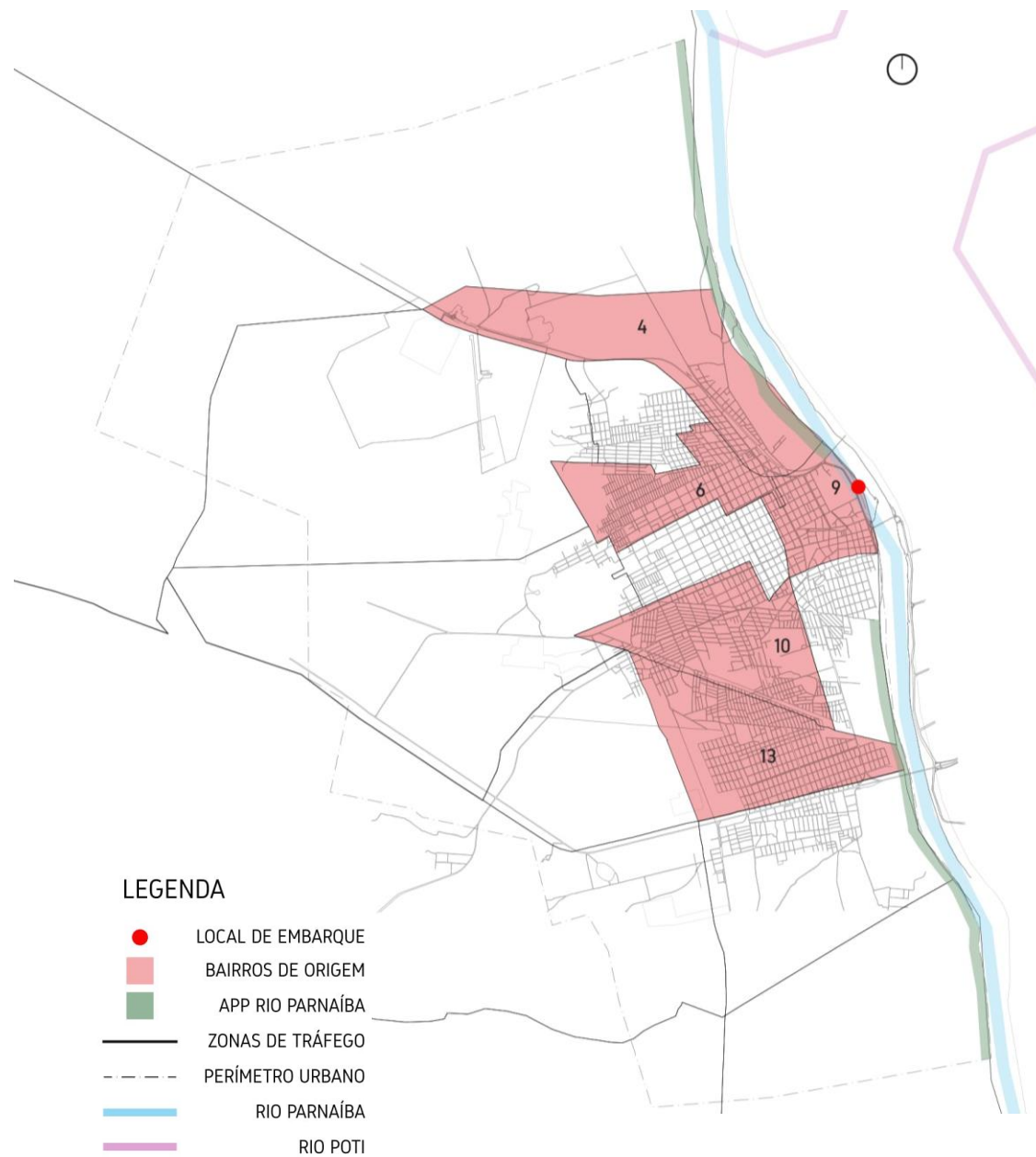


Gráfico 4.6.3. Bairros de origem dos passageiros do transporte complementar. FONTE: CERTARE, 2017.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Nos levantamentos de campo foram realizadas viagens em todos os modais disponíveis na cidade de Timon, incluindo o transporte complementar utilizado na travessia do Rio Parnaíba, que separa Timon de Teresina.

A embarcação padrão é exemplificada ao lado. O material predominante é madeira e a propulsão é feita a motor. A capacidade anunciada é de 12 passageiros, tendo sido, no entanto, contabilizados 20 passageiros na viagem da volta, de Teresina a Timon, no horário de pico da tarde (17:30).

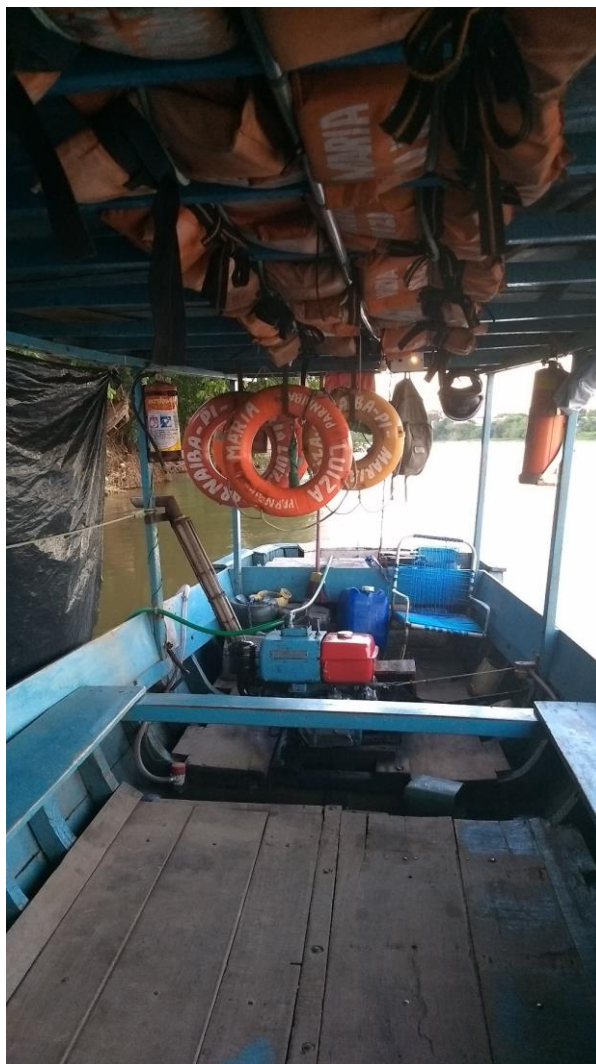


Figura 4.6.2. Interior da embarcação. FONTE: CERTARE, 2017.



Figura 4.6.3. Embarcação padrão. FONTE: CERTARE, 2017.



Figura 4.6.4. Placa informativa no interior da embarcação. FONTE: CERTARE, 2017.

4.6. SEGURANÇA VIÁRIA

RODOVIAS FEDERAIS

O levantamento dos dados de segurança viária nas rodovias federais foi realizado com o auxílio da Polícia Rodoviária Federal (PRF). Os dados fornecidos são do intervalo de tempo de **10 anos e 3 meses** (de 01/01/2007 a 31/03/2017).

Um total de 1549 pessoas se envolveram nos 555 acidentes em Timon via dados da PRF, todavia na verdade **1438 pessoas se envolveram nos 519 acidentes em Timon** dado que essa diferença de 111 pessoas foram as que envolveram nos 36 acidentes que ocorreram em Caxias e que foram contabilizados em Timon.

Entre as causas dos acidentes, destaca-se que a “falta de atenção” responde por mais de 40% dos casos. Quando se agrupa as causas em classes, tem-se que os acidentes causados por falha humana respondem por quase 85% dos casos.

Observou-se que quase 1 em cada 3 acidentes ocorridos em curvas apresentaram uma fatalidade nas rodovias federais de Timon. Também destaca-se que percentualmente os trechos em curva são mais perigosos do que os em reta e os com cruzamento.

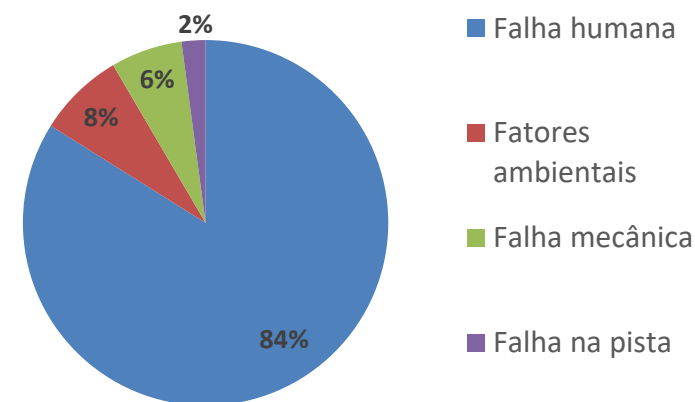


Gráfico 4.6.4. Causas dos acidentes (2007-2016). FONTE: PRF

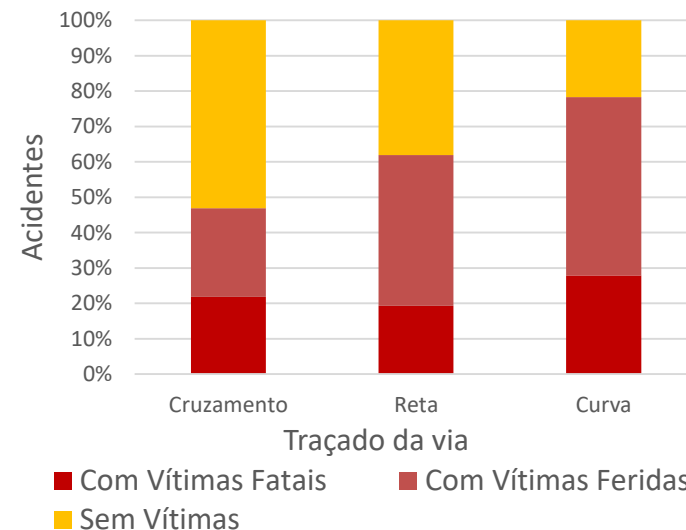


Gráfico 4.6.5. Traçado da via e uso do solo (2007-2016). FONTE: PRF

Aproximadamente 3 em cada 5 acidentes ocorreram em trechos das rodovias que se encontravam em zonas rurais, enquanto o restante ocorreu em trechos de zonas urbanas. 42% dos acidentes registrados ocorreram em vias rurais e 58% em vias inseridas no contexto urbano*.

Em relação à distribuição nos períodos do dia, cerca de 1 em cada 5 acidentes ocorrem entre as 15h e as 18h, horário que compreende o pico da tarde. Mais de 1 em cada 5 acidentes ocorrem aos domingos em Timon, e mais da metade ocorrem aos finais de semana,, sendo domingo, sábado e sexta respectivamente, os três dias mais violentos nas rodovias federais que cortam Timon.

Em relação à época do ano, 1 em cada 5 acidentes ocorrem entre dezembro e janeiro, meses que compreendem períodos de férias escolares. Os primeiros dois semestres apresentaram uma quantidade ligeiramente maior de acidentes em relação aos dois últimos semestres do ano.

*CERTARE, 2017, segundo dados fornecidos pela Polícia Rodoviária Federal.

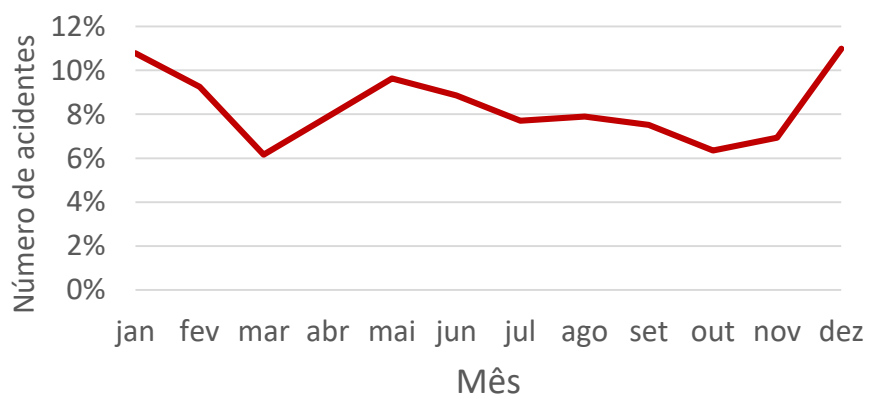


Gráfico 4.6.6. Ocorrência dos acidentes por mês do ano (2007-2016).
FONTE: PRF



Gráfico 4.6.7. Ocorrência dos acidentes por hora do dia (2007-2016).
FONTE: PRF

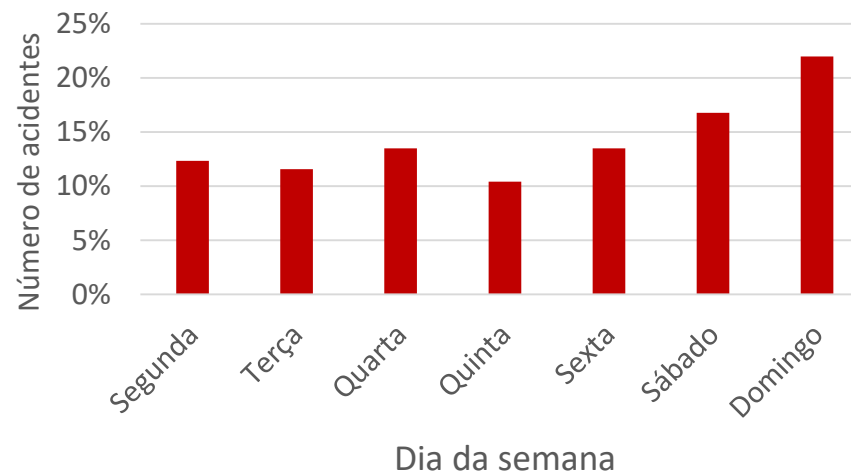


Gráfico 4.6.8. Ocorrência dos acidentes por dia da semana (2007-2016).
FONTE: PRF

Quase metade dos acidentes não apresentaram nenhuma vítima, enquanto aproximadamente 1 em cada 6 acidentes apresentaram no mínimo 1 óbito. Do total de dados analisados, registrou-se 16% com vítimas fatais, 38% com vítimas feridas e 46% sem vítimas.*

O ano mais violento no trânsito para as rodovias federais de Timon foi 2014 no qual 85 acidentes foram computados. Nota-se uma tendência de crescimento até o ano de 2014 e uma redução a partir desse ano, sendo o biênio 2015-2016 o primeiro a apresentar uma redução em relação ao biênio anterior.

Em 2015, registrou-se o maior número de óbitos no trânsito, em um total de 18 casos. Em relação à taxa de óbitos, tem-se que os anos de 2007 e 2015 foram os mais perigosos, visto que apresentaram aproximadamente 2 mortes para cada 5 acidentes.

*CERTARE, 2017, segundo dados levantados pela PRF.

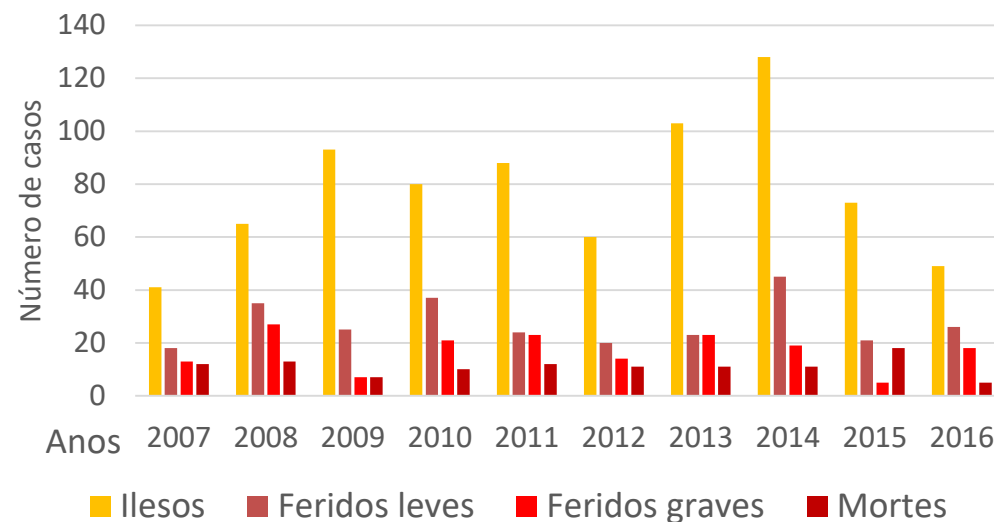


Gráfico 4.6.10. Gravidade dos acidentes por ano. FONTE: PRF

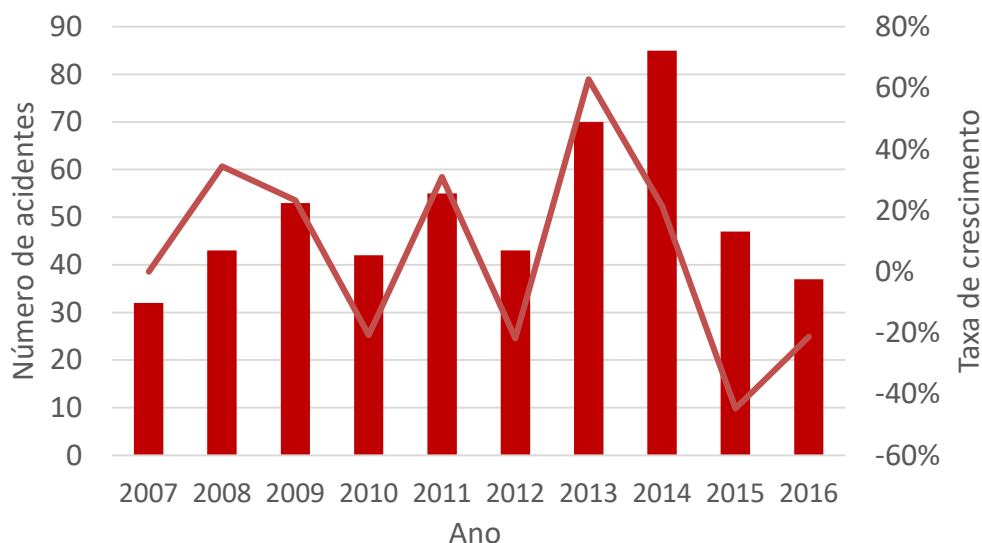


Gráfico 4.6.9. Taxa de crescimento e distribuição dos acidentes, por ano. FONTE: PRF

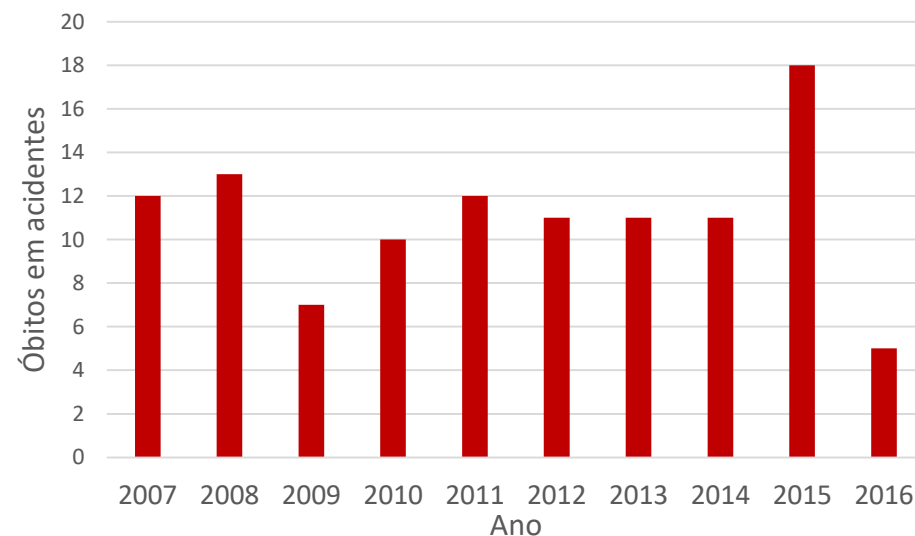


Gráfico 4.6.11. Óbitos por ano. FONTE: PRF

Em relação ao período do dia, as horas do crepúsculo são ligeiramente mais perigosas nas rodovias federais. Isso se justifica não somente por um maior volume de tráfego que geralmente trafega por esses horários, mas também pela mudança de claridade que atrapalha a visão dos motoristas.

Em relação às condições climáticas, do total de dados analisados foram registrados 82% de acidentes com condições de céu aberto, 10% em dias de chuva e 8% em dias nublados (CERTARE, 2017, segundo dados levantados pela PRF).

Os mapas ao lado mostram a localização dos acidentes que resultaram em vítimas fatais nas rodovias federais que cortam o município de Timon.

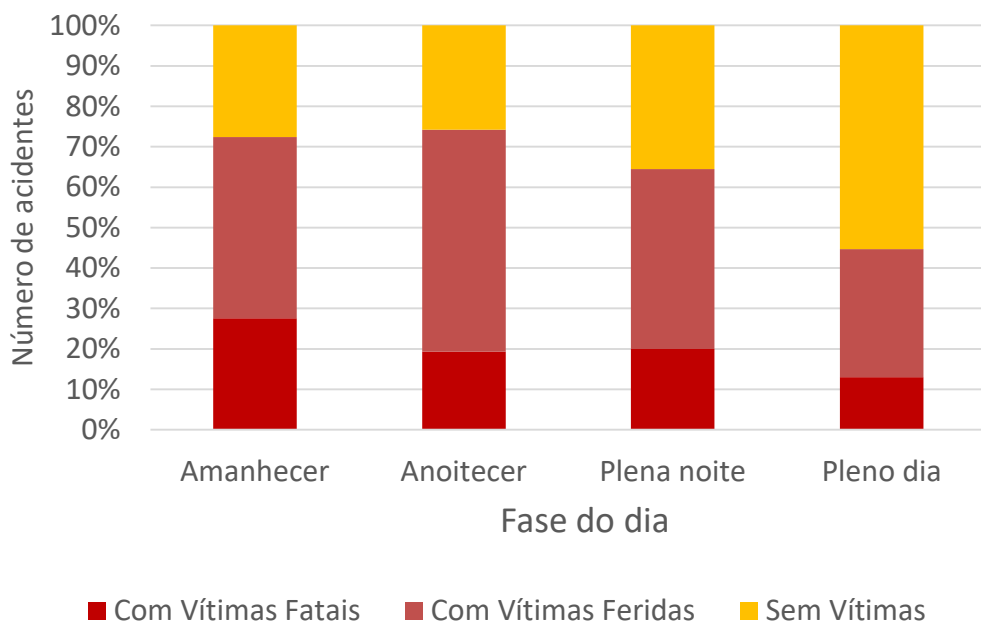


Gráfico 4.6.12. Distribuição do grau de severidade por fase do dia (2007-2016).
 FONTE: PRF

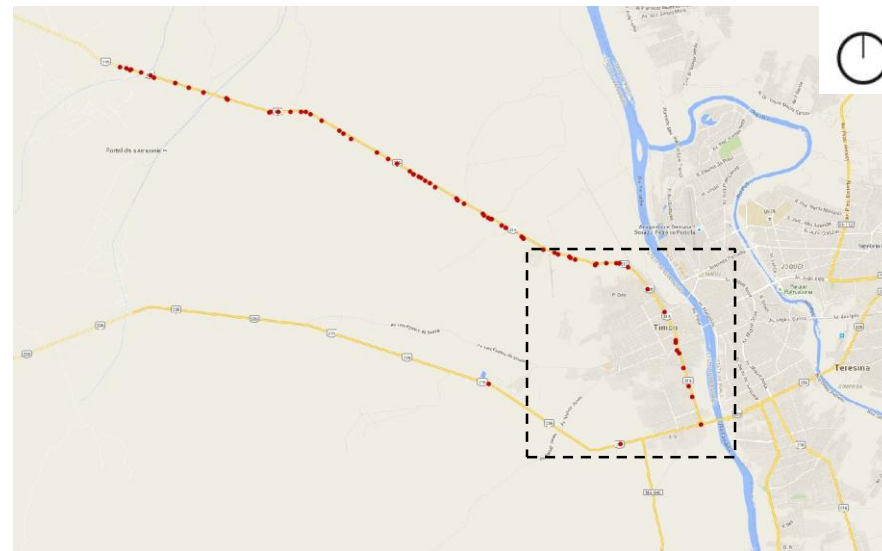


Figura 4.6.5. Localização dos acidentes com vítimas fatais em rodovias federais, no perímetro do município de Timon (2007-2016). FONTE: PRF

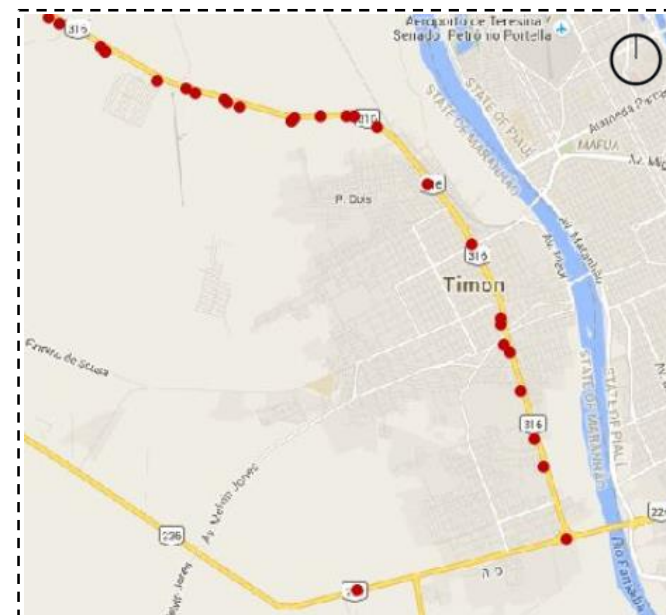


Figura 4.6.6. Localização dos acidentes com vítimas fatais em rodovias federais, no perímetro urbano de Timon (2007-2016). FONTE: PRF

RODOVIAS MUNICIPAIS

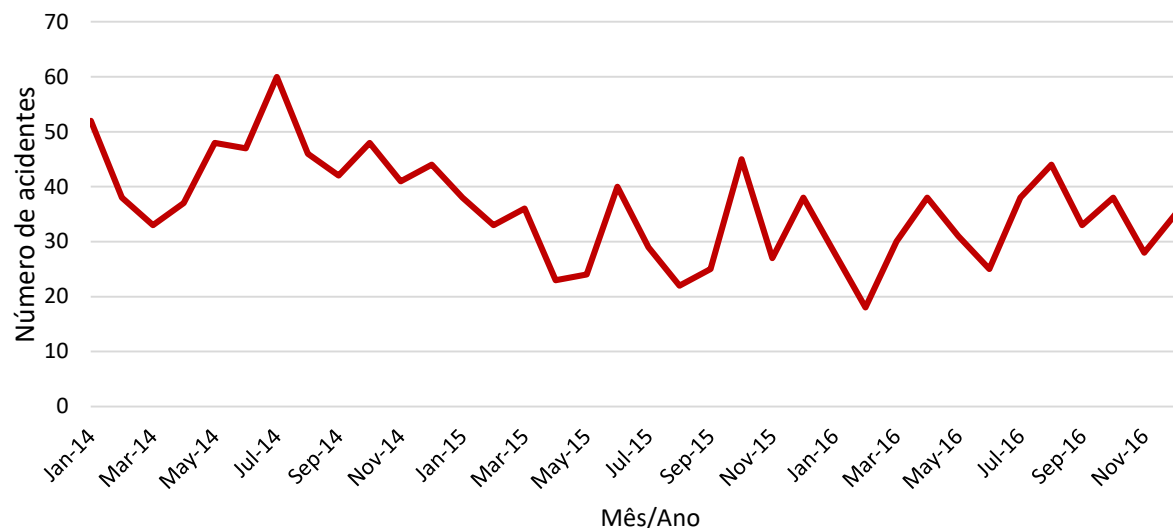


Gráfico 4.6.13. Distribuição de acidentes ao longo do período da mostra. FONTE: DMTRANS-Timon

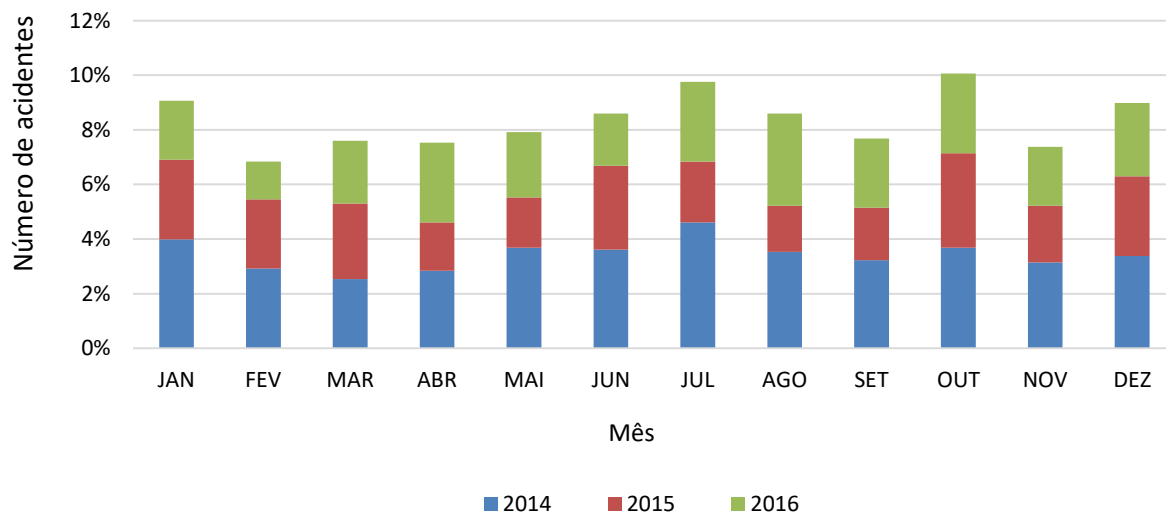


Gráfico 4.6.14. Concentração dos acidentes por mês ao longo do período da mostra. FONTE: DMTRANS-Timon

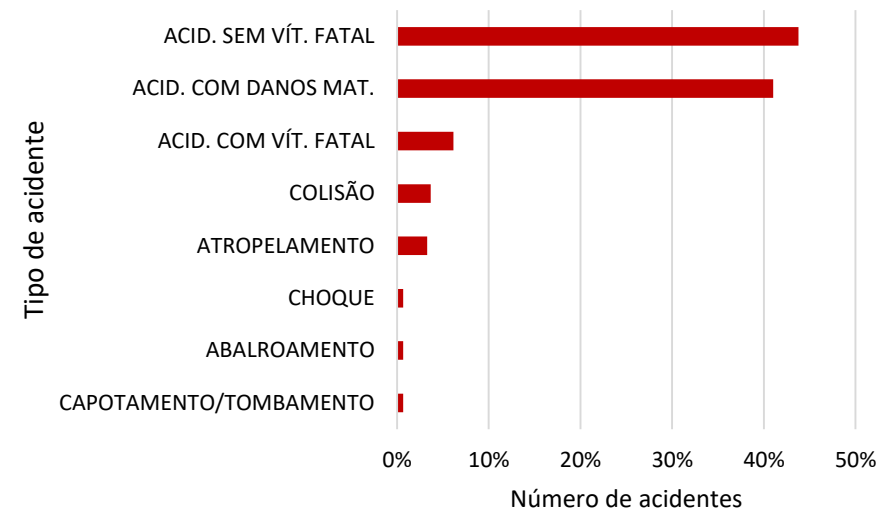


Gráfico 4.6.15. Tipos de acidentes registrados no período da mostra. FONTE: DMTRANS-Timon

Quanto aos dados disponíveis no âmbito municipal, o levantamento foi possível junto ao Departamento Municipal de Trânsito de Timon (DMTRANS) para o período de **3** anos, de 2014 a 2016. Foram contabilizados, nesse intervalo, um total de **1302 acidentes** em rodovias municipais de Timon, classificados nos parâmetros de: tipo de acidente e distribuição mensal das ocorrências.

Da análise, destaca-se a queda do número de acidentes no decorrer dos últimos três anos em Timon, atingindo um valor mínimo de 18 acidentes em fevereiro de 2016.

ACIDENTES POR FROTA

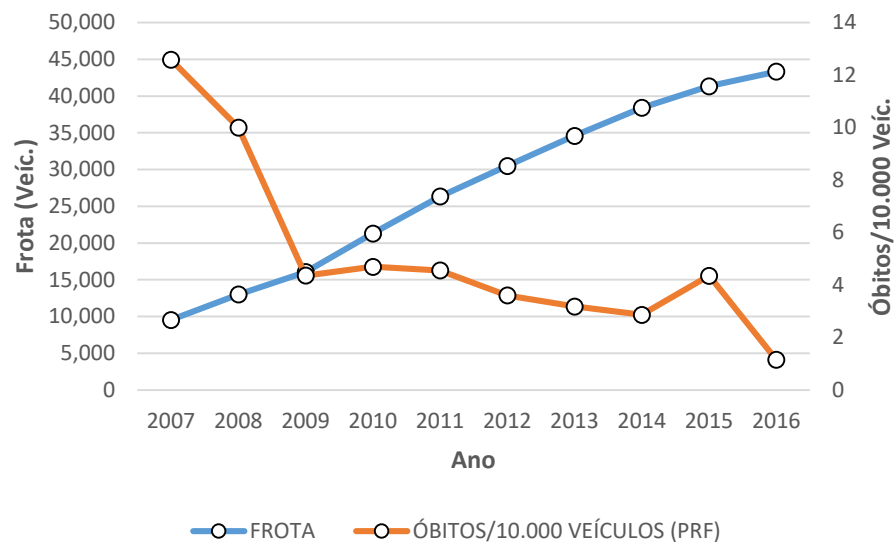


Gráfico 4.6.16. Evolução da frota de Timon e vítimas fatais a cada 10.000 veículos nas rodovias federais de Timon. FONTE: DMTRANS-Timon

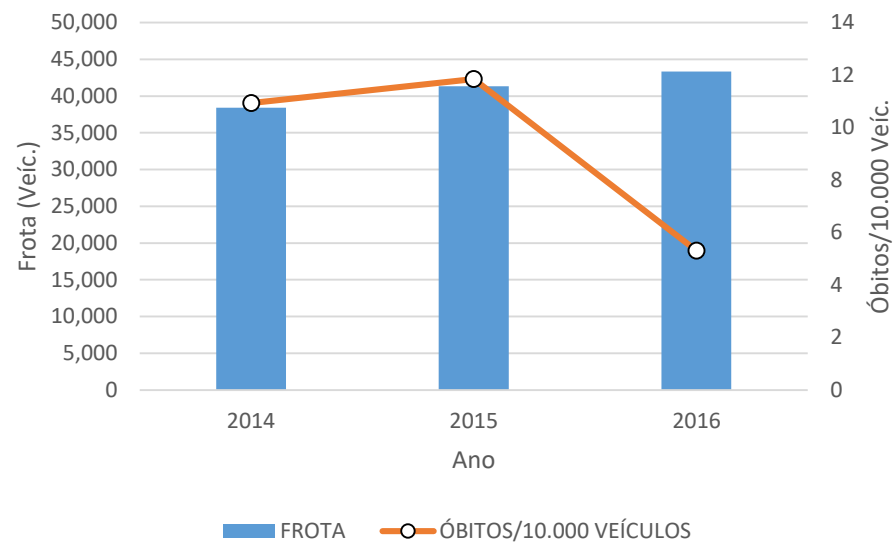


Gráfico 4.6.18. Evolução da frota de Timon e vítimas fatais a cada 10.000 veículos nas rodovias federais e municipais de Timon. FONTE: DMTRANS-Timon

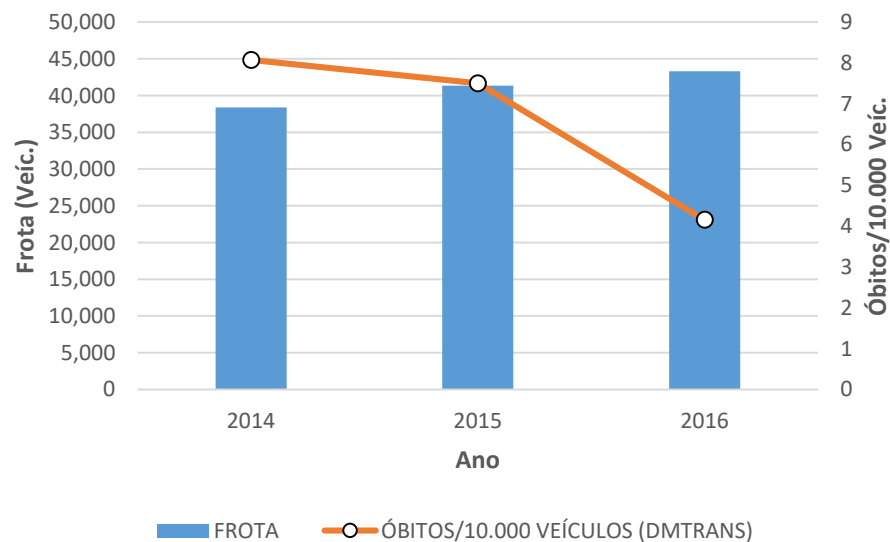


Gráfico 4.6.17. Evolução da frota de Timon e vítimas fatais a cada 10.000 veículos nas rodovias municipais de Timon. FONTE: DMTRANS-Timon

A análise de vítimas fatais a cada 10.000 veículos por unidade federativa revela que o Maranhão é o estado que possui a maior quantidade média de mortes de acordo com as frotas locais de veículos*. O estado, com 23,2 mortes a cada 10.000 veículos, apresenta uma taxa bem superior à do município de Timon, que teve 23 óbitos entre 43.323 veículos, no caso, uma taxa de 5,3 mortes a cada 10.000 veículos.

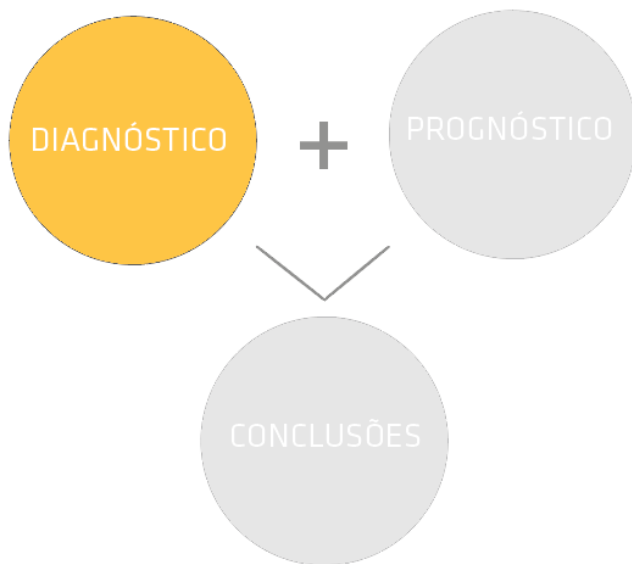
Timon apresentou uma considerável redução na relação de vítimas fatais por frota ao analisar os dados referentes às rodovias federais e municipais dentro do perímetro municipal. Entre as rodovias federais, houve uma redução média anual de 23% nessa relação e, entre as rodovias municipais, houve uma redução média anual de 7% nessa relação.

Ressalta-se que dados das rodovias estaduais atualizados não foram encontrados.

*www.mobilize.org.br

05

MODELAGEM DO SISTEMA DE TRANSPORTE INDIVIDUAL



5.1. INTRODUÇÃO AO TÓPICO

No processo de Planejamento e Modelagem dos Sistemas de Transportes, são necessárias tanto informações de oferta e demanda do próprio sistema (rede viária, sistema de transporte coletivo, zonas de tráfego, demanda por viagens atraídas e produzidas, pesquisa Origem e Destino – O/D, frota, entre outras), como de variáveis socioeconômicas relativas ao contexto local (população, densidade populacional, renda, empregos, índice de matrícula na rede escolar, etc.). Estas últimas são as que mais condicionam a modelagem do sistema de transportes devido ao seu caráter explicativo e comportamental. A essas, é necessário acrescentar também estudos e legislações sobre o uso e ocupação do solo (Plano Diretor, Leis de Zoneamento, entre outras). A modelagem da demanda tem como objetivo a alocação do volume de tráfego numa determinada área de uma rede de transportes. Essa área pode ser de um simples corredor até uma larga área, como um bairro, cidade ou região metropolitana.

A modelagem é gerada com o intuito de compreender os movimentos e desejos existentes em uma malha viária, identificar gargalos e avaliar intervenções na infraestrutura em diversos horizontes de crescimento. A depender do tamanho da área a ser analisada, diferentes metodologias e arcabouços matemáticos podem ser utilizados para sua representação. Devido ao complexo processo iterativo utilizado para chegar à alocação do tráfego, sistemas computacionais (chamados de simuladores de tráfego) foram desenvolvidos ao longo das últimas décadas, visando otimizar os recursos humanos e a fidedignidade dos resultados.

Assim, os modelos podem ser classificados como micro-, meso, ou macrossimuladores. De todo modo, a metodologia a ser seguida numa modelagem da demanda é a mesma, necessitando dos mesmos *inputs* básicos: rede de simulação, contagens de tráfego, matriz O/D, processo de calibração e validação, projeção da demanda para cenários futuros, análise dos resultados.

DIAGNÓSTICO

CARACTERIZAÇÃO SOCIAL

INTRODUÇÃO AO TÓPICO
HISTÓRICO DO MUNICÍPIO
CONTEXTO TERRITORIAL
CONTEXTO GEOPOLÍTICO
ECONOMIA MUNICIPAL
DADOS SOCIOECONÔMICOS
POLÍTICAS DE PLANEJAMENTO

INFRAESTRUTURA URBANA

INTRODUÇÃO AO TÓPICO
MORFOLOGIA URBANA
SERVIÇOS PÚBLICOS
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
SISTEMA VIÁRIO
- INVENTÁRIO
- SINTAXE ESPACIAL

SISTEMAS DE MOBILIDADE

INTRODUÇÃO AO TÓPICO
VIAGENS NO MUNICÍPIO
CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES
CIRCULAÇÃO DE BICICLETAS
TRANSPORTE PÚBLICO
- REDE GERAL
- TRANSPORTE ESCOLAR
TRANSPORTE COMPLEMENTAR
TRANSPORTE INDIVIDUAL

MODELAGEM

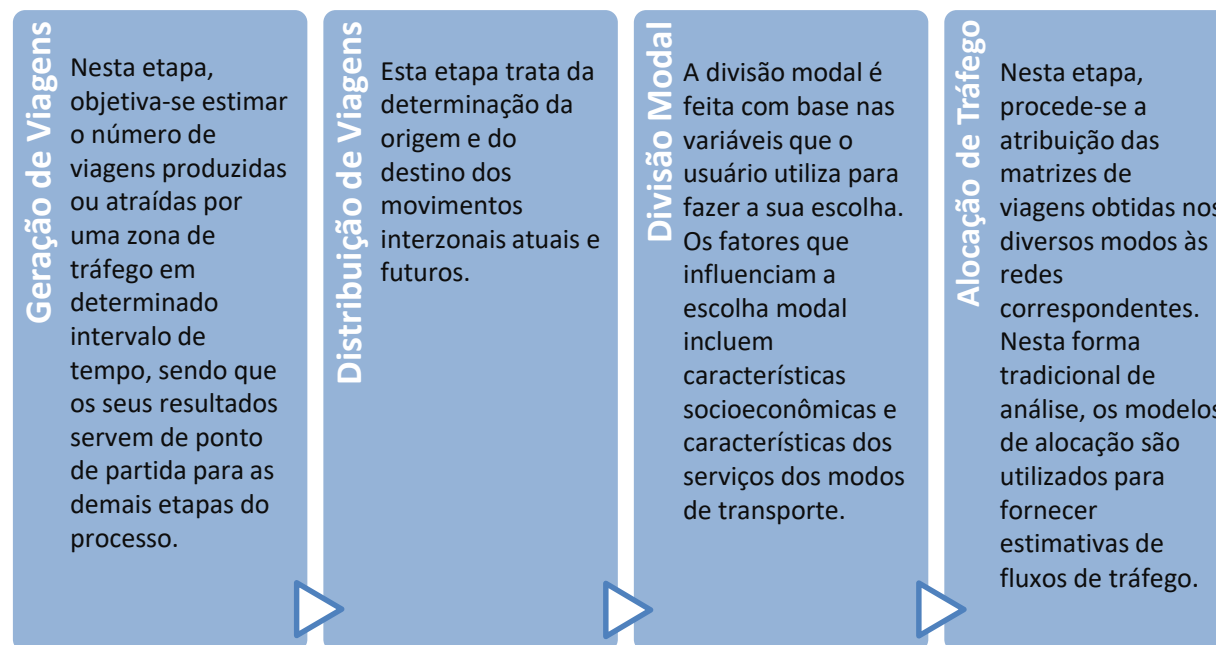
TRANSPORTE INDIVIDUAL
- INTRODUÇÃO
- METODOLOGIA
- ANÁLISES

Quadro 5.1.1. Síntese do tópico. FONTE: CERTARE

5.2. METODOLOGIA

Neste modelo, os dados do ano-base, inclusive variáveis socioeconômicas da população, são utilizados para estimar a produção e a atração de viagens em cada zona da área abordada em estudo (etapa de geração de viagens). Em seguida, realiza-se a distribuição das viagens para todos os destinos, gerando uma matriz de volumes de viagens (Matriz O/D). O próximo passo envolve a escolha do modo de transporte utilizado na viagem, resultando na divisão modal, que consiste na repartição das viagens em matrizes para os diferentes modais.

Por fim, realiza-se a alocação das viagens de cada modal na rede viária, obtendo-se os volumes de veículos nas vias e o número de passageiros no transporte coletivo. Este modelo clássico é representado como uma sequência de quatro submodelos como indicado no fluxograma da página anterior.



Quadro 5.2.1. Síntese metodológica. FONTE: CERTARE

GERAÇÃO DE VIAGENS

No contexto de geração de viagens com base residencial, as viagens são agrupadas de acordo com um conjunto de categorias de residências, relacionadas à estrutura familiar e às condições econômicas dessa família.

Ortúzar e Willumsen (1990) apresentam os seguintes fatores que influenciam na produção de viagens de um domicílio: renda, propriedade de automóvel, estrutura do domicílio, tamanho da família, valor do solo, densidade residencial, acessibilidade, entre outros. Como fatores que influenciam na atração de viagens numa dada zona pode-se citar: o número de empregos ofertados, o nível de atividade comercial e o número de matrículas escolares.

Com base nesses preceitos e nos resultados das pesquisas domiciliares, foram feitas análises estatísticas de regressão, visando construir uma relação linear (ou não) entre o número de viagens existentes (variável dependente) e os vários fatores que influenciam as viagens (variáveis independentes). A principal característica deste tipo de modelagem está em escolher categorias que minimizem variância das taxas de viagem.

Nesse tipo de análise, os coeficientes e constantes são encontrados por calibração para o ano base, utilizando-se o modelo de regressão linear e dados de todas as zonas, algumas variáveis explicam melhor as viagens atraídas, outras as produzidas; usualmente, um máximo de 4 variáveis independentes é suficiente; cada termo da equação de regressão pode ser interpretado como uma contribuição da variável independente para a variável dependente.

A regressão linear consiste no ajuste de uma função linear da seguinte forma:

$$Y = \theta_0 + \theta_1 X_1 + \theta_2 X_2 + \dots + \theta_k X_k + E$$

Sendo:

Y = variável dependente (número de viagens);

X = variáveis independentes (fatores sócio-econômicos e de uso do solo);

θ = parâmetros estimados pelo modelo.

Utilizando-se o *software* Minitab 16, específico para o desenvolvimento de análises estatísticas, foram encontradas as variáveis independentes que apresentam melhor relação com a quantidade de viagens por zona, obtendo-se seus gráficos e resultados estatísticos (Figura 5.2.1). A equação a seguir representa o modelo final de geração de viagens nas zonas de tráfego do município de Timon.

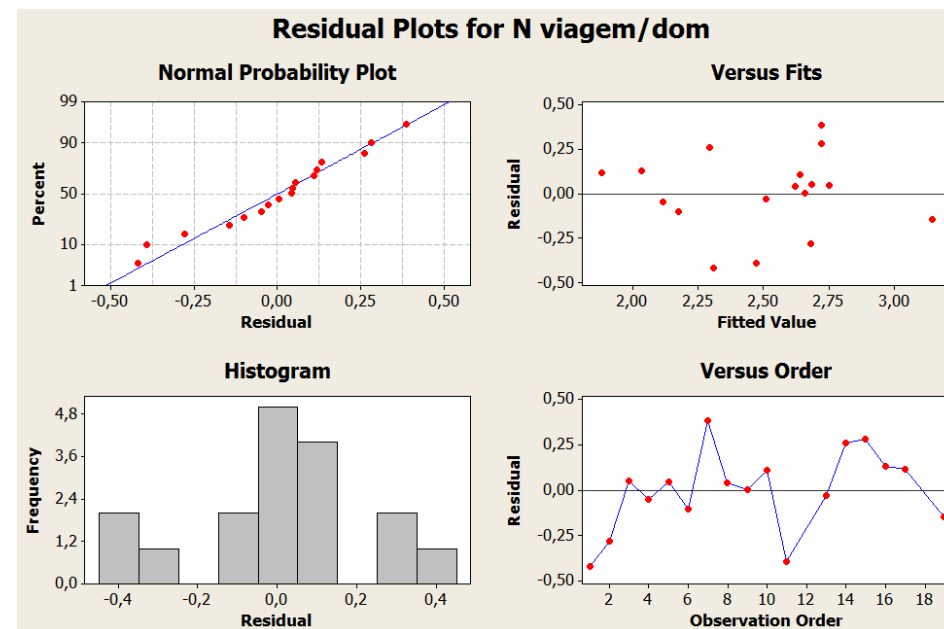


Figura 5.2.1. Plotagem de gráficos das estatísticas de regressão linear do modelo.
 FONTE: CERTARE

$$QV = 0,582 \times A + 2,07267 \times B + 0,003 \times C - 0,686$$

Sendo:

QV = quantidade de viagens da zona

A = nº médio de membros por domicílio

B = nº médio de motos por domicílio

C = valor médio da conta de energia elétrica (R\$)

DISTRIBUIÇÃO DE VIAGENS

Nesta etapa, estima-se o número de viagens para as diferentes zonas de tráfego, em determinado intervalo de tempo. Desse modo, é possível determinar a quantidade do fluxo da matriz O/D que caberá a cada zona de tráfego.

Segundo Ortúzar (2011), modelos de distribuição de viagens estimam o número de viagens entre cada par de origem e destino a partir de informações disponíveis. Na prática, a escolha do tipo de modelo de geração de viagens a ser empregado depende, portanto de qual informação está disponível para a elaboração do modelo. O modelo gravitacional é o método mais utilizado em modelos de primeira geração (Van der Hoorn, 2013). A base conceitual deste modelo é a lei gravitacional de Newton, que diz: “a força de atração entre dois corpos é diretamente proporcional ao produto das massas dos dois corpos e inversamente proporcional ao quadrado das distâncias entre eles”.

A vantagem deste modelo é que nele se considera, além da atração, o efeito da separação espacial ou facilidade de iteração entre as regiões definida pela função de impedância. Sua formulação é a seguinte:

$$T_{ij} = \frac{\alpha P_i P_j}{d_{ij}^2}$$

Onde:

T_{ij} é o número de viagens entre as zonas i e j ;

P_i e P_j são as populações nas zonas i e j ;

d_{ij} é a distância entre as zonas i e j ;

α é o fator de proporcionalidade.

O Modelo Gravitacional de Distribuição foi generalizado para o efeito dos custos da viagem entre as zonas, de acordo com a equação a seguir:

$$T_{ij} = \alpha O_i D_j f(c_{ij})$$

Neste modelo, tem-se que $f(c_{ij})$ função custo generalizada (função de impedância), que tem o objetivo de tornar o modelo sensível ao custo da viagem entre i e j .

DIVISÃO MODAL

A divisão modal é a etapa que traz resultados mais importantes dentro de um modelo de transportes para efeito de políticas públicas e planejamento de transportes (Ortúzar, 2011). O conhecimento da quantidade de viagens realizadas diariamente por cada modo de transporte direciona políticas e iniciativas de investimento, que se dirigem a gerir tanto a demanda quanto a oferta por infraestruturas de transportes.

De uma forma geral, são considerados os seguintes parâmetros no processo de divisão modal: atributos do deslocamento (motivo da viagem, período de realização e destino); atributos do usuário (propriedade de veículos, renda familiar, nível cultural); atributos do sistema de transporte (custo e tempo de viagem, tempo de espera, frequência, conforto e acessibilidade). A inclusão desses atributos na formulação de modelos de escolha modal é limitada pelo tipo, quantidade e qualidade das informações disponíveis de calibração.

O elemento mais restritivo é a necessidade de se obter dados com os quais se possam fazer projeções consistentes. Neste trabalho, esses atributos utilizados como parâmetros foram selecionados e analisados a partir dos resultados das pesquisas domiciliares.

ALOCAÇÃO DE VIAGENS

Nesta etapa do modelo de transportes determina-se a rota a ser tomada para a viagem entre um par origem - destino. Para tal é realizada uma iteração entre a oferta e a demanda no sistema de transportes com o objetivo de avaliar o impacto da demanda por transportes na fluidez do tráfego nas vias e também de se determinar as escolhas das rotas a serem escolhidas para cada par OD (Cascetta, 2009).

Um primeiro conceito que se encontra subjacente a todos os modelos de atribuição de tráfego é o do custo de deslocamento. Caso um utilizador disponha de mais de uma alternativa para efetuar uma viagem, vai naturalmente ponderar uma série de fatores para decidir o percurso a seguir.

No âmbito da modelagem de transporte individual em nível macroscópico, como no caso deste trabalho, se descreve o comportamento do tráfego de maneira agregada.

Existem diversos modelos de alocação, os quais consideram diferentes características da malha viária e de comportamentos dos usuários. A tabela ao lado apresenta os principais deles.

Dentre esses modelos, o utilizado no desenvolvimento deste trabalho foi o *Stochastic User Equilibrium* (SUE), pois este considera que a escolha do usuário é afetada pelo nível de congestionamento das possíveis rotas entre sua origem e seu destino; assim como considera o fato de que os usuários não possuem informações prévias sobre o sistema de transportes, gerando assim um comportamento aleatório.

		Considera os efeitos estocásticos de escolhas	
		NÃO	SIM
Considera a restrição de capacidade das vias	NÃO	Modelo Tudo-ou-Nada	Modelos Estocásticos Puros
	SIM	Modelos de Equilíbrio (UE)	Modelo Estocástico de Equilíbrio do Usuário (SUE)

Tabela 5.2.1. Modelo de alocação de viagens. FONTE: CERTARE

5.3. CONSTRUÇÃO DA BASE

MONTAGEM DA BASE

Como passo inicial à sucessão do processo da modelagem da malha viária principal de Timon, foi necessário montar a base do sistema atual do município. Para tal, foram coletadas e reproduzidas informações relativas à malha viária utilizada, aos itinerários e à oferta de transporte público, bem como dados de demanda por transporte nas determinadas zonas de tráfego. A seguir, serão descritas as etapas de preparação da base para a modelagem do sistema. Utilizou-se o software SIG TransCad 7.0 para compor esta fase deste trabalho.

MALHA VIÁRIA

A primeira fase da montagem da base de modelagem consistiu no desenho da malha viária principal do município, incluindo as vias utilizadas pelas linhas de transporte público semiurbano, alternativo e rural. Tal malha foi desenhada em processo georreferenciado no software TransCad 7.0.

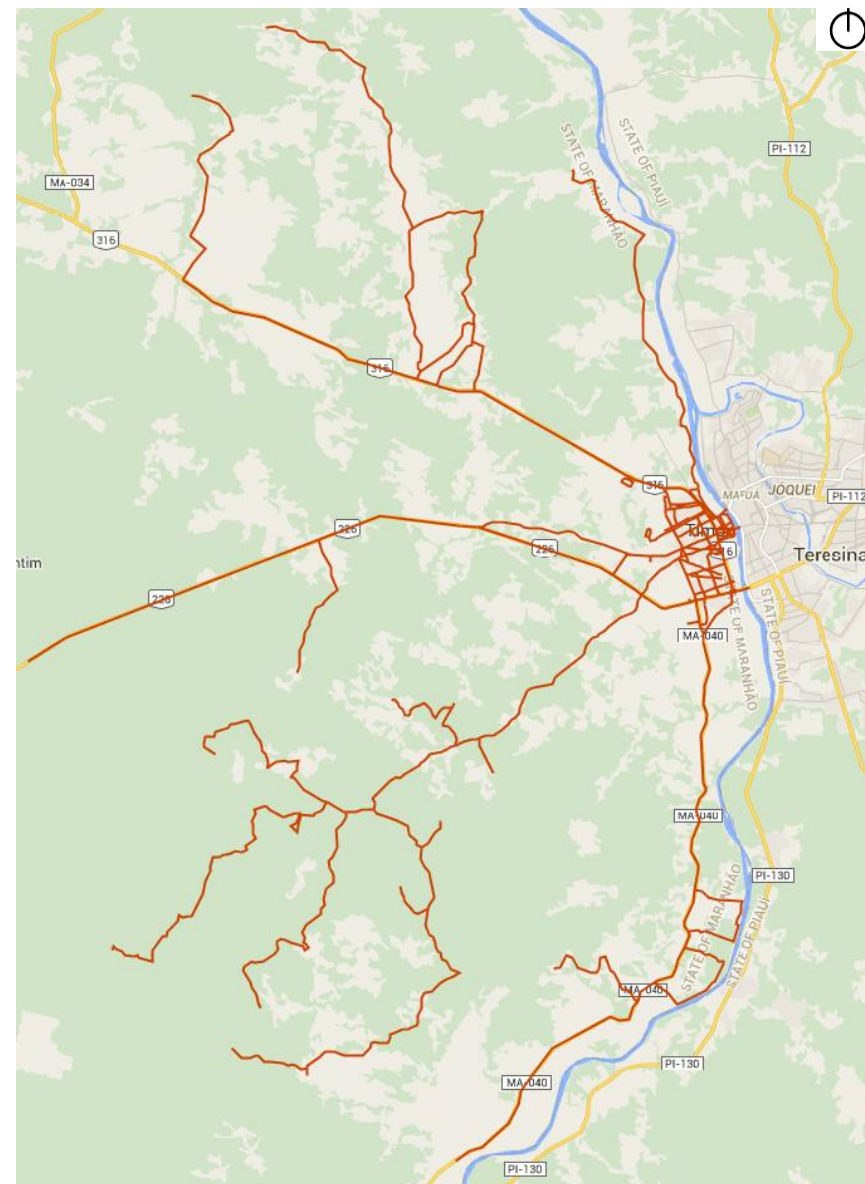


Figura 5.3.1. Desenho da malha viária do município de Timon. FONTE: CERTARE

ZONEAMENTO

As zonas de tráfego foram definidas avaliando-se os setores censitários de Timon estabelecidos no último censo do IBGE, realizado em 2010, os quais agrupam bairros com características socioeconômicas semelhantes. Outro aspecto considerado foi a malha viária principal do município, observando-se sua hierarquia viária e seus principais corredores de tráfego.

A figura ao lado ilustra o resultado final do particionamento das zonas, totalizando-se em 19 ZTs na área do município de Timon.

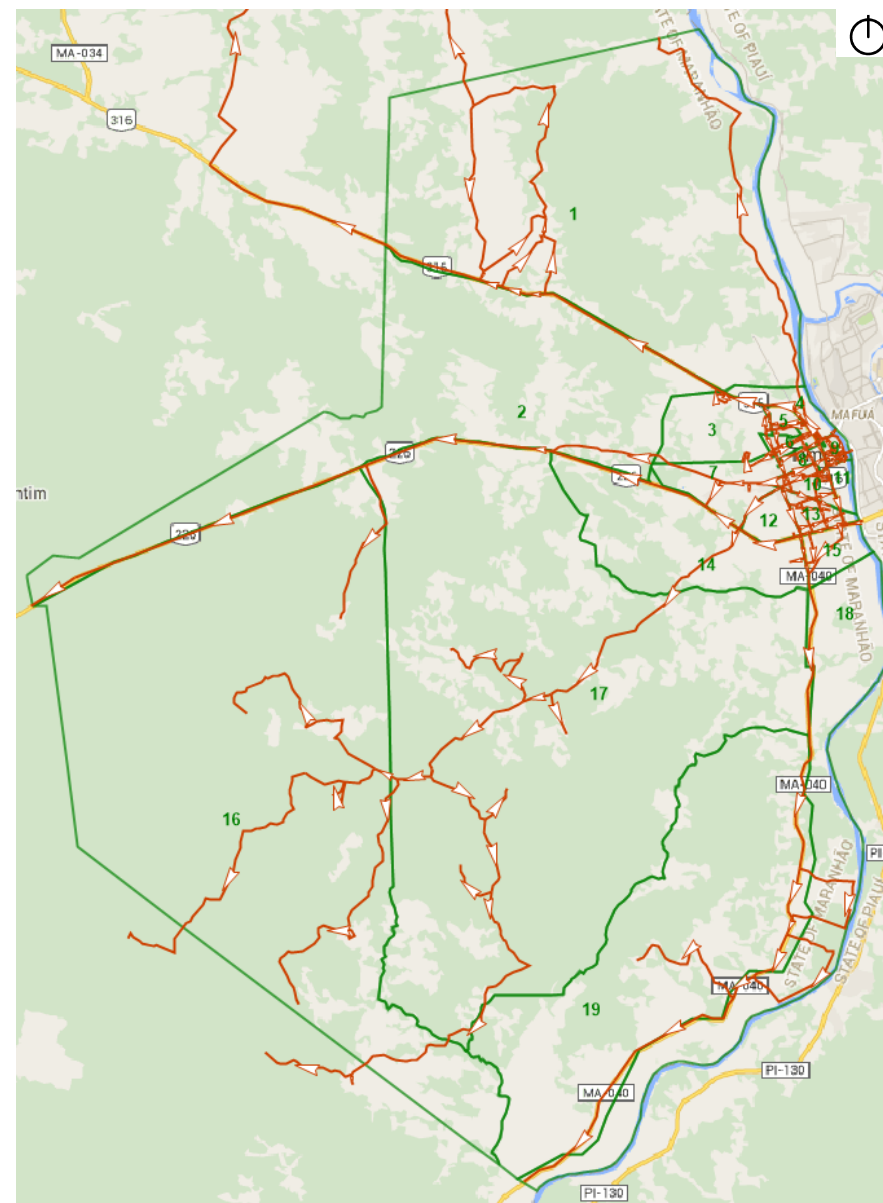


Figura 5.3.2. Particionamento das Zonas de Tráfego. FONTE: CERTARE

MATRIZES O/D

A matriz OD num processo de modelagem da demanda identifica todos os possíveis movimentos dentro de uma rede de tráfego. Como o próprio nome sugere, a matriz correlaciona todas as origens e todos os destinos, gerando assim os desejos de deslocamento dentro da malha. Nota-se que a Matriz OD não identifica o(s) caminho(s) entre uma origem e um destino a ser seguido dentro da rede, ficando esta tarefa a cargo da alocação de tráfego. A extração de uma matriz OD é em si um processo complexo, pois consiste em identificar de onde o tráfego geral vem e para onde ele vai.

Para proceder com o processo de modelagem, foram utilizadas, como base das matrizes de Origem/Destino, as respostas obtidas a partir das entrevistas domiciliares, tendo estas passado por alguns ajustes necessários.

Como primeiro passo, foi realizada uma nova definição das localidades de origem e destino informadas pelos usuários, de modo a relacioná-las às zonas de tráfego.

Após ter-se uma matriz O/D de número de viagens de zona para zona, construiu-se uma matriz com referência de ID de centroide em substituição ao ID da zona da qual este pertence.

A Figura 5.3.3., ao lado, exemplifica o formato de tabela descrito, sendo os IDs da coluna 1 os IDs dos centroides de origem, enquanto os IDs da linha 1, os IDs dos centroides de destino.

	4902	5110	6744	6864	6936	7968	8000
4902	2.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.08
6744	0.00	0.00	10.20	0.00	0.00	0.00	0.00
6864	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00
6936	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	162.41	0.00
7968	58.71	0.00	0.00	0.00	2.16	45.65	0.00
8000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.04
8040	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8096	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9168	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
9328	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9352	0.00	0.00	24.94	0.00	0.00	0.00	21.80
9908	0.00	0.00	0.00	0.00	5.94	2.70	63.43
11508	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.52	28.49
11540	47.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12080	0.00	0.00	271.14	181.09	0.00	0.00	37.04
12808	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.17	0.00

Figura 5.3.3. Exemplo da Matriz Origem/Destino. FONTE: CERTARE

CALIBRAÇÃO E VALIDAÇÃO

O processo de calibração consiste em fazer com que os resultados do modelo se assemelhem, ao máximo, aos resultados da situação medida/coletada em campo, dentro de uma variação previamente definida como aceitável.

No caso deste trabalho, foram feitos ajustes em parâmetros contemplados no modelo de alocação escolhido (SUE). O modelo foi admitido como calibrado quando seus resultados de fluxo de veículos se assemelharam de maneira confiável aos volumes veiculares coletados durante o trabalho de campo.

Posteriormente ao processo de calibração, o modelo deve passar pela etapa de validação. Para ser validado, o modelo calibrado é utilizado em uma nova sequência de simulações de dados de campo, sendo que estes não podem ser os mesmos usados no processo de calibração. Ao se comparar os resultados entre a simulação do modelo e as observações reais, pode-se ter a garantia de que ele realmente representa o cenário estudado.

PRÓXIMAS ETAPAS

- Projeção da demanda de viagens em cada zona de tráfego para os cenários futuros (anos horizontes) a serem abordados;
- Definição das alterações e melhorias da malha viária a serem incorporadas à rede de simulação;
- Criação da nova malha viária e simulação do comportamento das novas demandas de viagens nesta.

5.4. RESULTADOS

Com base no mapa de carregamento das principais vias da rede municipal e o mapa de descontinuidades e gargalos da malha viária, apresentado no Tópico de Inventário deste relatório, identificou-se que existe uma forte relação entre as capacidades das vias, os volumes que nela trafegam e os pontos críticos da rede.

Os pontos indicados nas figuras abaixo são alguns dos que apresentam maiores valores na relação entre volume e capacidade, ou seja, trechos nos quais as vias se encontram mais saturadas. Esses trechos se localizam, em geral, nas vias que apresentam melhores conexões e que são muito utilizadas pelo fluxo de passagem.



Figura 5.4.1. Coincidência dos gargalos com as vias mais carregadas. FONTE: CERTARE

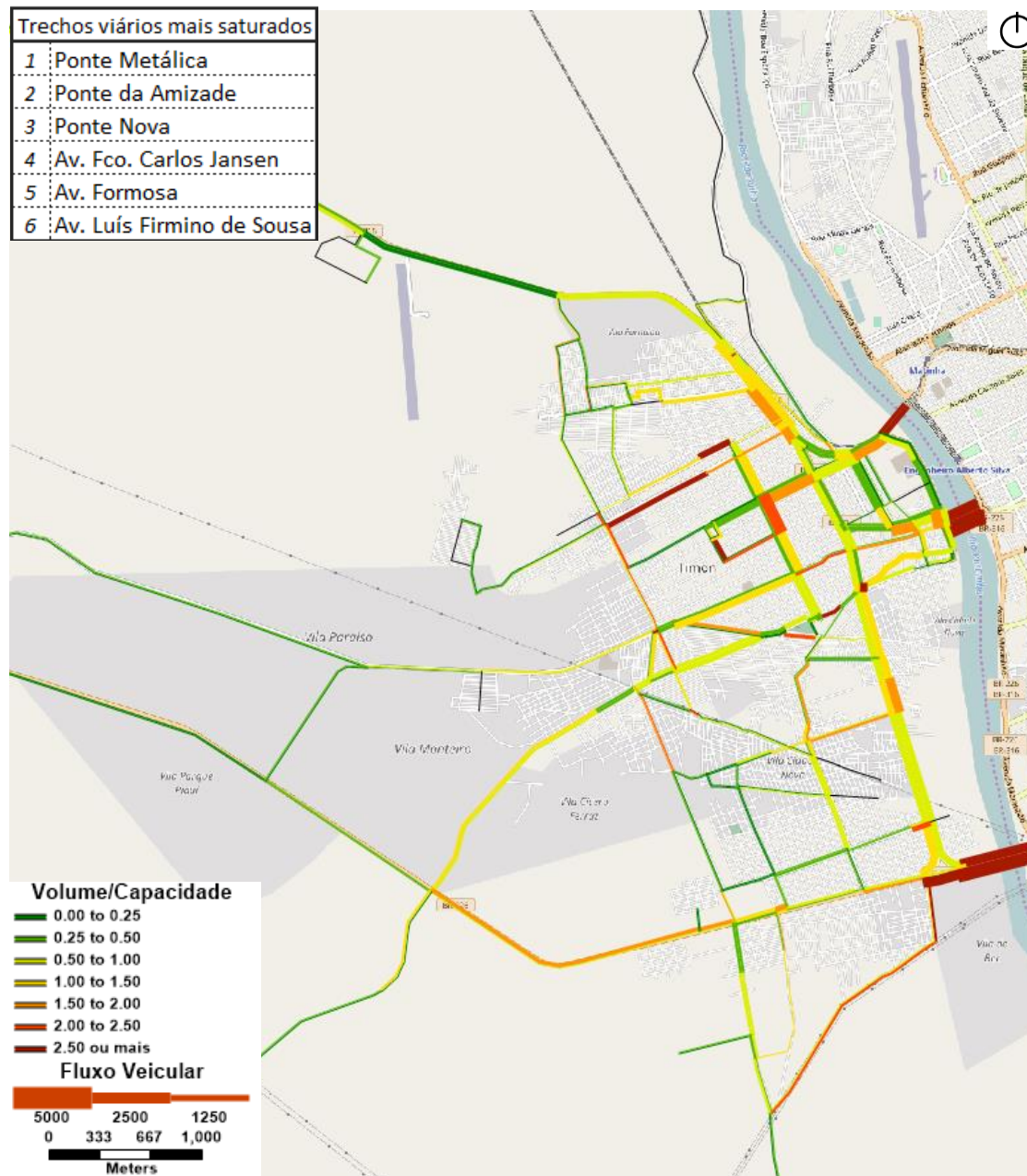
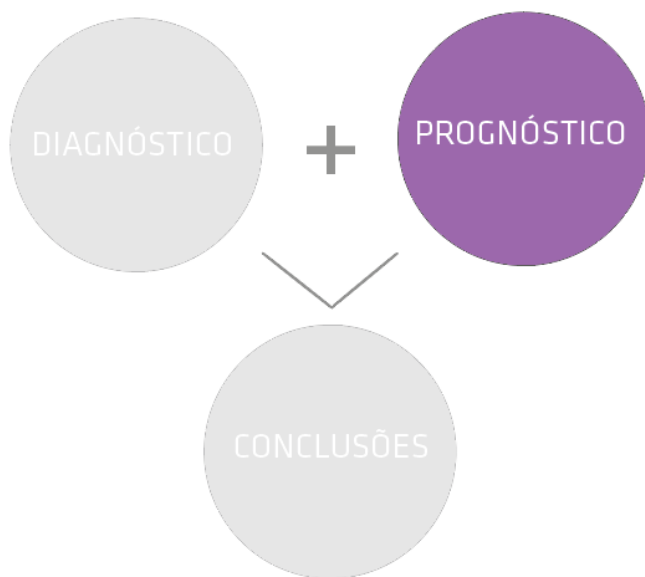


Figura 5.4.2. Mapa de carregamento nas vias principais no pico da manhã (6h30 às 8h30). FONTE: CERTARE

06

CONCLUSÕES DO DIAGNÓSTICO



FRAQUEZAS E FORÇAS DO SISTEMA

Em resumo da análise das temáticas abordadas no diagnóstico da mobilidade do município, destacam-se algumas deficiências e dificuldades:

No âmbito do urbanismo, observa-se uma valorização da zona central do município, sendo o crescimento urbano também moldado por barreiras físicas como o relevo e o próprio rio Parnaíba. Com um Plano Diretor vago e um perímetro urbano previsto por lei amplo e parcialmente adensado, nota-se um crescimento de loteamentos na periferia, enquanto os serviços e polos atrativos se localizam na centralidade de Timon.

Quanto ao sistema viário do município, observou-se:

- Presença de fatores topográficos que condicionam o crescimento da malha viária;
- A atuação do Rio Parnaíba como barreira física, convergindo o fluxo de veículos para as pontes que conectam Timon a Teresina;
- Descontinuidades na malha viária, gerando gargalos na circulação;
- Vias não pavimentadas;
- Vias com sinalização deficiente ou inexistente;
- Pouco ordenamento das vagas de estacionamento nas vias;

Ainda no contexto da malha viária, aliado ao sistema de transporte, destacam-se também dificuldades relacionadas à segurança viária:

- Falta de uma operação voltada à redução de acidentes de trânsito;

- Pouco uso de ferramentas de controle de velocidade e circulação;
- Não uso de dispositivos de *traffic calming*;
- Crescimento da frota do município;

Observou-se também o transporte de carga, tomou-se como principal eixo a BR-316, que se apresenta com via de alta hierarquia e de grande fluxo transpassando o centro urbano adensado de Timon.

Assim, o volume de veículos de carga, tanto de passagem quanto de abastecimento local, bem como a ausência de regulamentação para zonas de carga e descarga, dificultam a fluidez da região central.

Tais fatores implicam na realidade do tráfego do município, que apresenta vários gargalos na circulação, além de uma baixa atuação no controle e redução de acidentes de tráfego.

Em relação ao sistema de transporte público, caracterizou-se o sistema de transporte coletivo:

- Três sistemas compõem o transporte coletivo do município: semiurbano, gerido pelo consórcio CIMU; alternativo, operante através de ordens de serviço e organizados através de cooperativa; e rural, transporte que opera sem autorização formal da Prefeitura e sem caráter sistemático;
- Existência de áreas urbanas não atendidas por algum sistema de transporte coletivo;

- Grande superposição de linhas;
- Pontos de parada sem uma espacialização adequada;
- Ocorrência de paradas oficiosas;
- Frequentes atrasos de viagens;
- Nem todo o material rodante é acessível;
- Inexistência de um sistema de informação para o usuário;
- Falta de expressiva identidade visual nos pontos de parada;
- Não existência de bilhetagem eletrônica;
- Não existência de sistema de integração;

Estas deficiências apresentadas tornam o sistema de transporte coletivo menos eficiente.

Ainda caracterizou-se outras modalidades de transporte público em Timon:

- Transporte complementar por embarcações: transporte interestadual não regulado por algum órgão público, além da desconformidade da operação com as normas de segurança para transportes hidroviários;
- Transporte Escolar: Existência de veículos não acessíveis;
- Existência de veículos de pequeno porte realizando transporte clandestino de passageiros;
- Transporte por mototáxi forte, entretanto, muitos motoristas não regularizados junto ao DMTRAN;

No contexto do transporte a pé, destacam-se características que desestimulam os pedestres a assim se locomoverem:

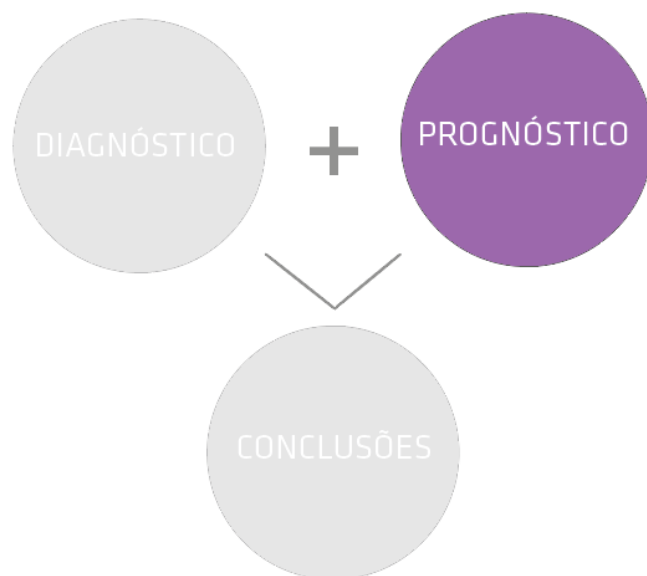
- A distribuição espacial dos equipamentos de educação, trabalho e lazer implicam em longas distâncias de caminhada por parte da população que deseja acessá-los;
- Pouca arborização;
- Incidência de áreas de relevo acidentado;
- Presença de áreas vulneráveis a roubos e furtos;
- Iluminação pública deficiente;
- Desrespeito por parte dos motoristas;
- Passeios não padronizados, descontínuos ou até inexistentes;
- Falta de acessibilidade das calçadas;
- Poucas faixas de pedestres;
- Ausência de zonas ou vias pedonais.

Além das características do ambiente que desestimulam o transporte não motorizado, destacadas anteriormente (arborização, iluminação, segurança pública), destacaram-se também as deficiências do transporte cicloviário:

- Baixa oferta de ciclovias;
- Ausência de bicicletários;
- Ausência de sinalização destinada à ciclistas.

07

PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO



O mapa da expansão urbana em Timon espacializa o forte crescimento que a cidade sofreu nos últimos 30 anos. Destaca-se que os investimentos estratégico na zona industrial e na oferta de habitação social foram desconectados dessas tendências de adensamento.

Podemos observar que as condições do relevo no perímetro urbano apresentam-se em manchas de terreno montanhoso que condicionam a expansão da mancha urbana nas direções sul e sudoeste. Ao norte do leito o rio Parnaíba, destaca-se a localização da linha férrea que corta o município em direção a Teresina: essa barreira também delimita as áreas de adensamento. Atualmente a área, pouco atrativa ao mercado imobiliário da lugar a assentamentos subnormais ao longo da via férrea.

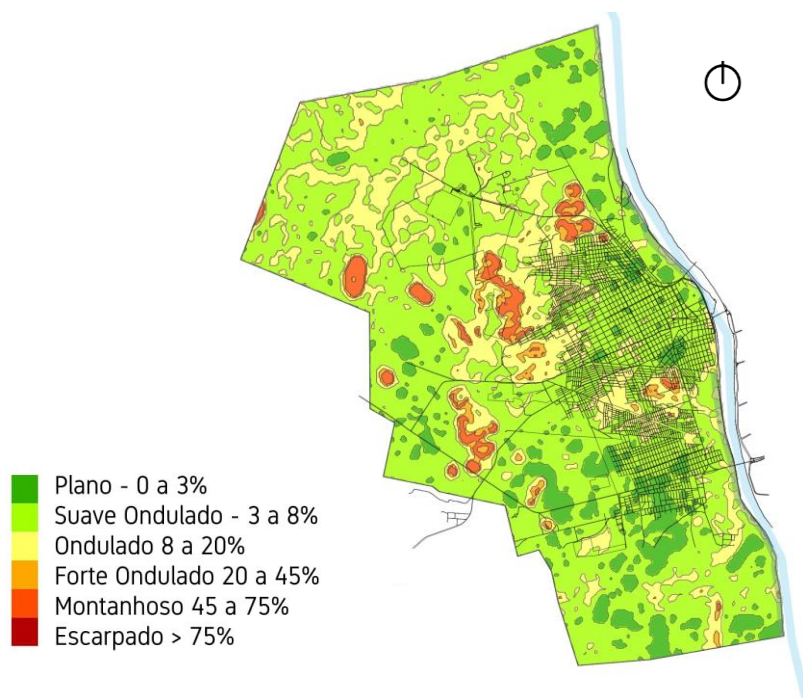


Figura 7.1. Mapa hipsométrico do município de Timon. FONTE: CERTARE

MAPA DA EXPANSÃO DA ZONA DE ADENSAMENTO URBANO

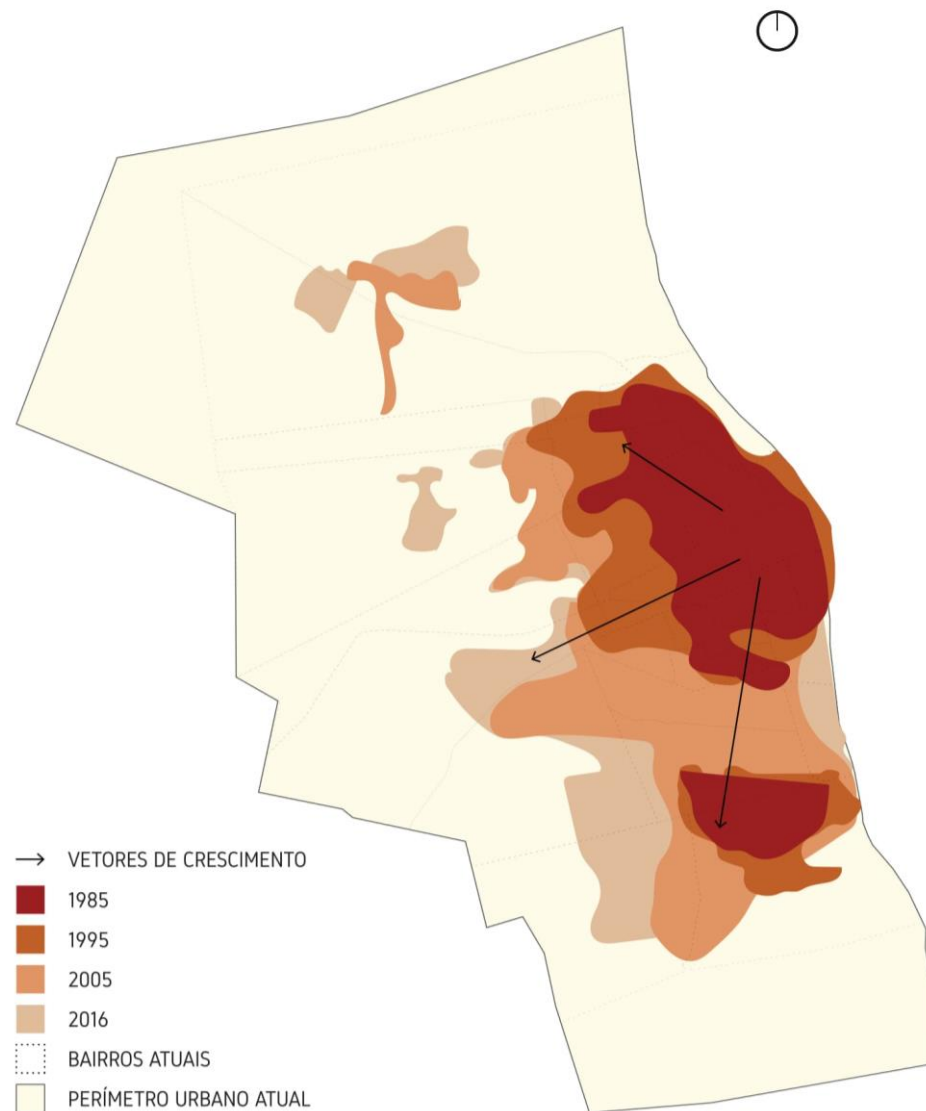


Figura 7.2. Mapa da expansão urbana e vetores de crescimento de Timon. FONTE: CERTARE

Com base em dados obtidos do IBGE, por meio de censos populacionais realizados a cada década e de estimativas feitas anualmente, foi possível desenvolver um gráfico de população por ano. Dessa forma, utilizando-se a tendência histórica de crescimento percentual populacional, estimou-se as quantidades de habitantes em Timon até o ano de 2050. Analisando-se o gráfico abaixo, percebe-se que a taxa de crescimento populacional tende a se tornar estável, em torno de 1% ao ano, ao longo das próximas décadas.

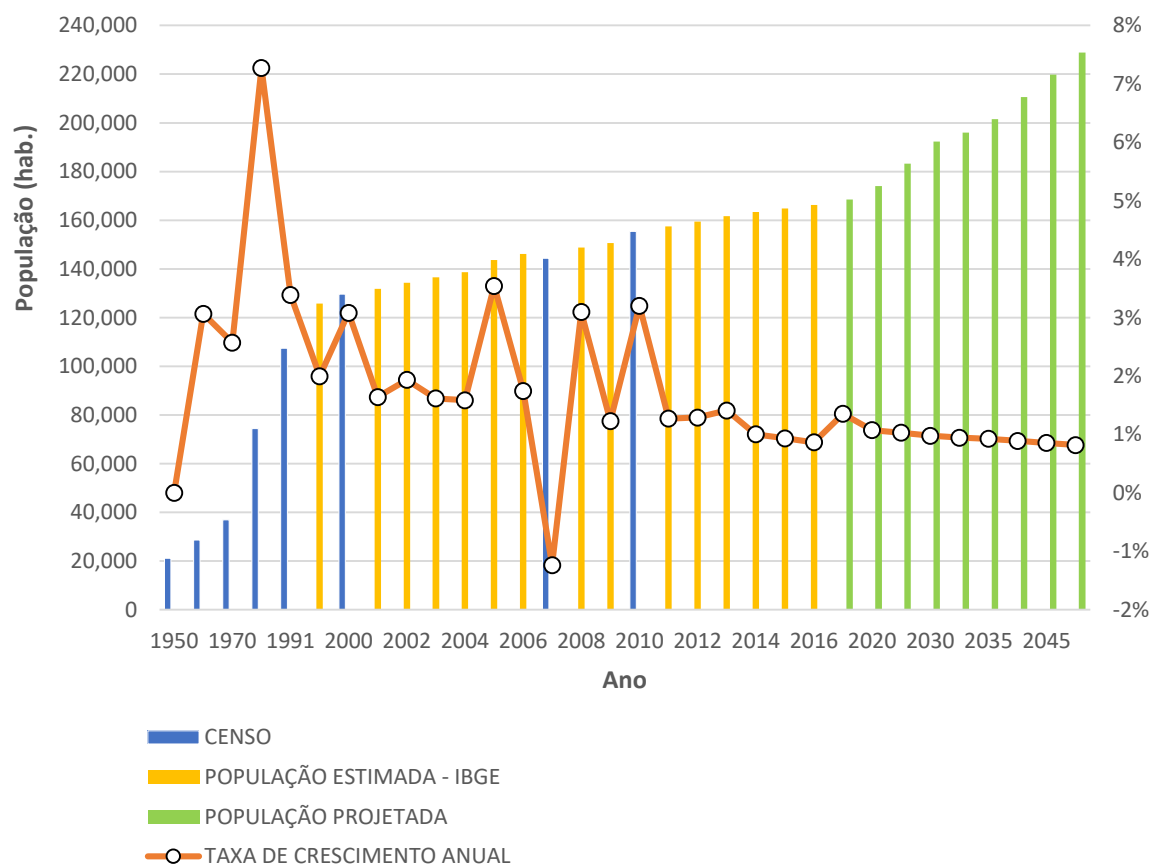
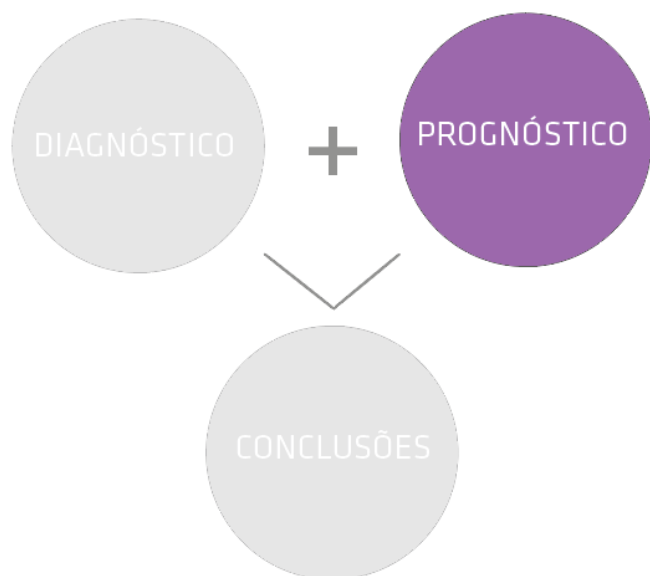


Gráfico 7.3. Estimativa da quantidade de habitantes de Timon até 2050. FONTE: Dados do IBGE, adaptados por CERTARE.

08

PROJEÇÃO DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE



Nesta seção, proceder-se-á uma análise da frota de veículos do município de Timon. A análise foi fundamentada em uma pesquisa de dados secundários, onde foram utilizados dados estatísticos do DENATRAN referente aos anos de 2005 a 2016, com exceção dos dados do ano de 2008, por ausência desses.

Projeções futuras de crescimento da frota serão apresentadas como prognóstico,

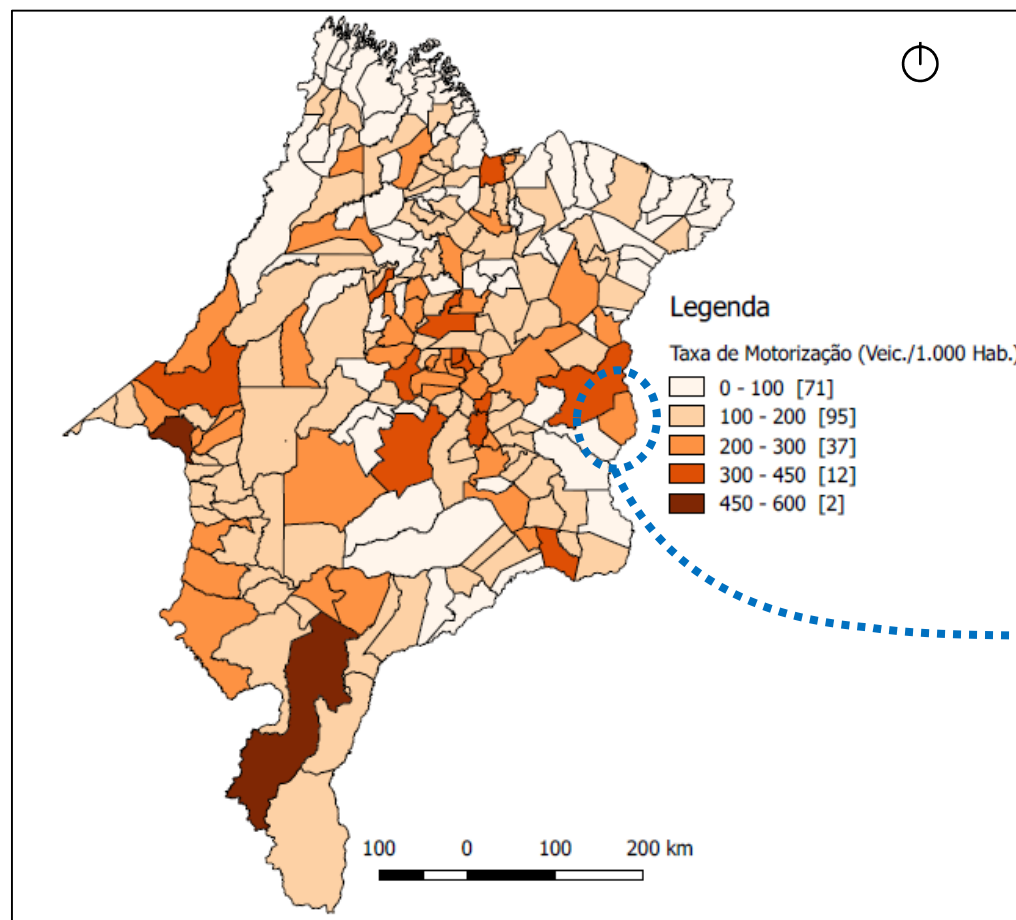


Figura 8.1. Taxa de urbanização dos municípios do Maranhão. FONTE: DENATRAN

sem considerar, por exemplo, mudanças na forma de crescimento do município e considerando que o incentivo ao modal de transporte rodoviário e de forma motorizada e individual, no caso automóveis e motocicletas, mantenha-se como vem sendo realizada nas últimas décadas.

O município de Timon possuía uma frota de 43.323 veículos no ano de 2016. Desse total, 71% dos veículos eram do modo motocicleta.

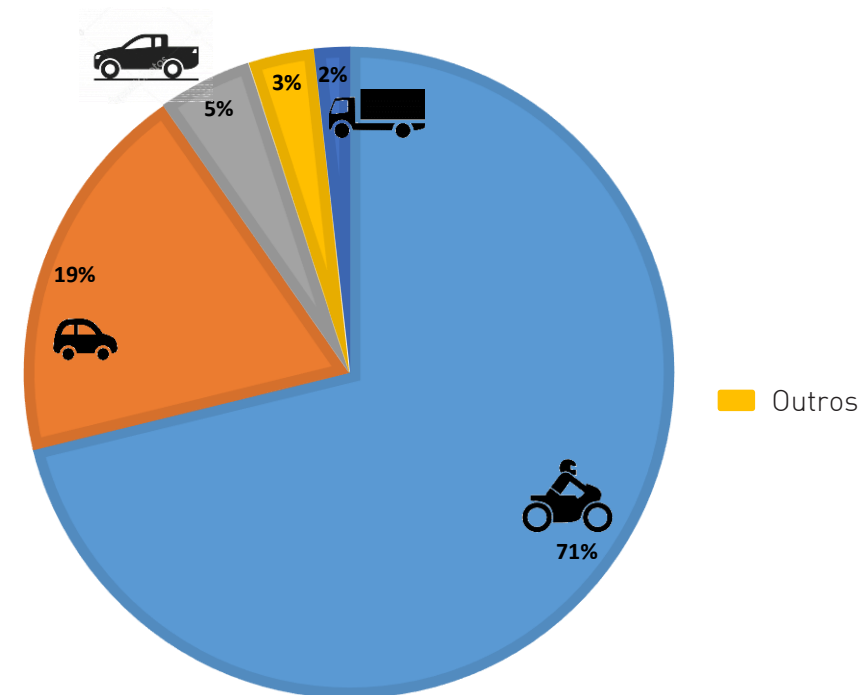


Figura 8.2. Frota de Timon por modo. FONTE: DENATRAN

A frota de Timon cresceu a uma taxa anual média de 19%, considerando-se o banco de dados de 2005 a 2016 do DENATRAN, e atingiu um valor máximo de 33% de 2009 a 2010, justamente o período no qual houve a redução do Impostos sobre Produtos Industrializados (IPI) no setor automobilístico. O valor obtido de 36% para o crescimento de 2007 a 2008, apesar de maior do que o valor obtido entre 2009 e 2010, não é um valor autêntico, visto que os dados de 2008 não estão presentes na fonte de dados do Órgão.

Vale ressaltar que existe uma certa distorção dos valores relativos à frota em Timon, uma vez que muitos veículos de cidadãos timonenses são licenciados no município de Teresina por conta da facilidade que existia para a realização do processo no DETRAN/PI.

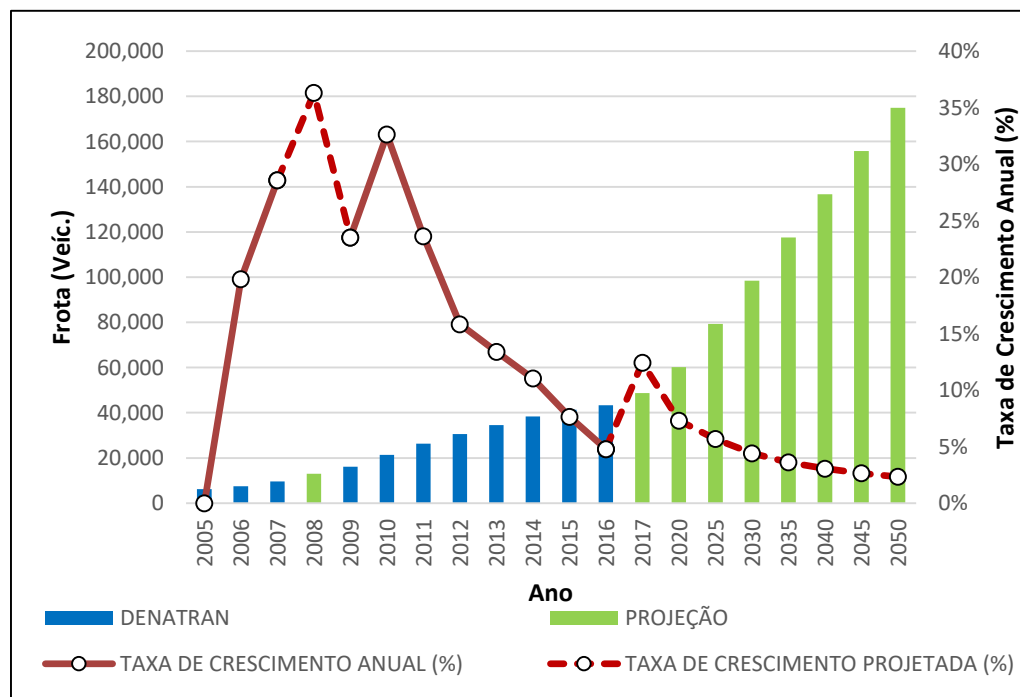


Figura 8.3. Frota total de veículos de Timon e projeção de crescimento. FONTE: DENATRAN

No ano de 2009, houve um crescimento significativo do número de licenciamentos no município de Timon, em virtude da melhoria do serviço ofertado pelo CIRETRAN.

Quando se compara o tamanho da frota à população de Timon, tem-se que a taxa de motorização em Timon estava em aproximadamente 261 veículos por 1.000 habitantes em 2016. Ao se projetar esses dados para cenários futuros, tem-se que em 15 anos, no caso em 2032, a taxa de motorização chegaria a 541 veículos por 1.000 habitantes. Já em 2050 essa taxa chegaria a 764 veículos, mais de 3 veículos a cada 4 habitantes.

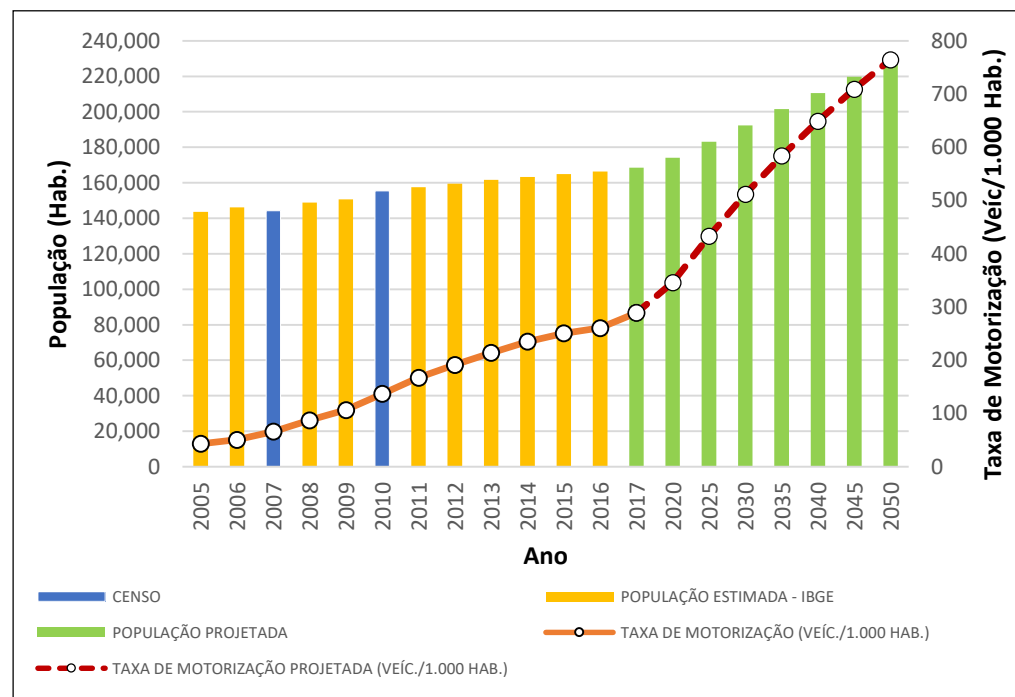


Figura 8.4. População e taxa de motorização. FONTE: DENATRAN

Em 2005, considerando-se apenas os veículos registrados em Timon, o município possuía um total de 6.190 veículos, sendo 2.762 automóveis e 2.726 motocicletas, 45% e 44% respectivamente do total. Desde então, a quantidade de automóveis aumentou a uma taxa de média de 11% ao ano, chegando a um total de 8.289 em 2016, enquanto a quantidade de motocicletas aumentou a uma taxa de média de 25% ao ano, chegando a um total de 30.840 em 2016.

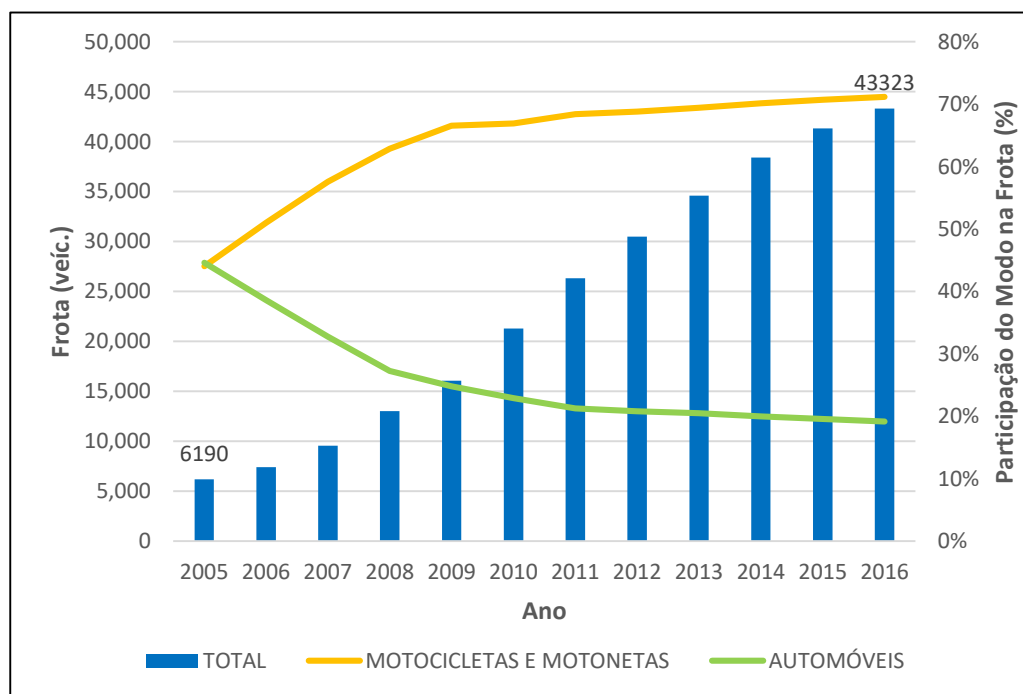


Figura 8.5. Frota total e participação de automóveis e de motocicletas na frota de Timon.
 FONTE: DENATRAN

Tem-se um projeção de crescimento da frota de Timon em que a frota de motocicletas cresce de forma mais acentuada do que a de automóveis. A previsão é de que o número de motos chegue a 77.528 em 2032, 15 anos a partir de hoje, e a 128.901 em 2050. Já em relação ao número de automóveis, estima-se que o total chegue a 18.195 em 2032 e a 28.988 em 2050. Considerando-se o total de veículos, estima-se que chegue a 106.122 em 2032 e a 175.014 em 2050. Ressalta-se que tais projeções foram feitas com base nos valores de frota registrados em Timon.

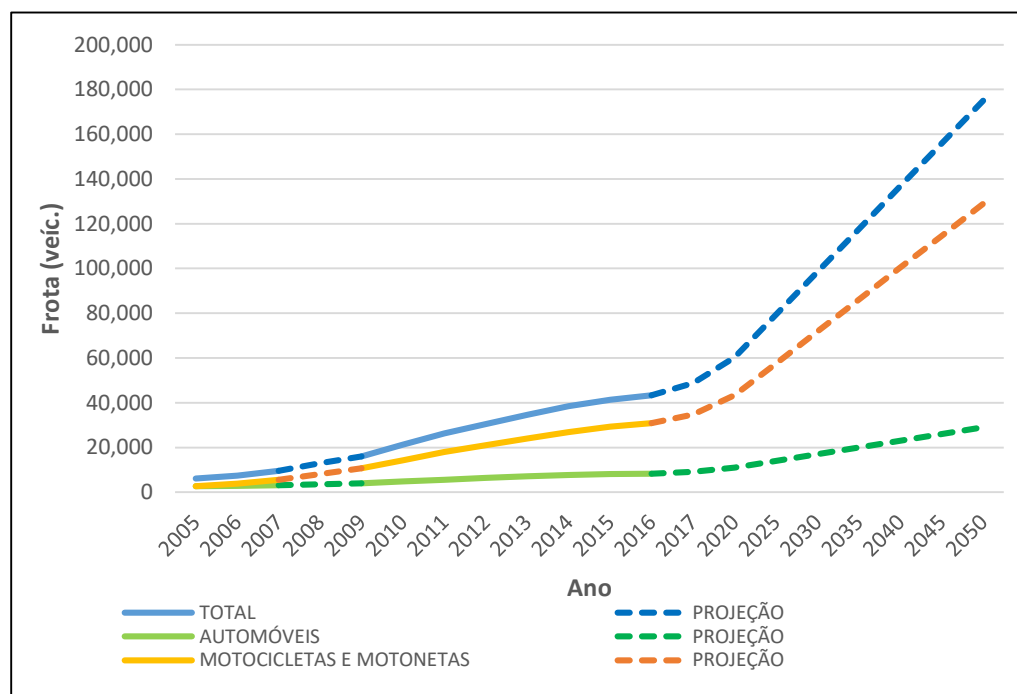


Figura 8.6. Frota total, de automóveis e de motocicletas de Timon e projeção de crescimento.
 FONTE: DENATRAN

PROJEÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTES INDIVIDUAIS

A partir da rede modelada, calibrada e validada de acordo com os parâmetros definidos e explicados no Tópico 5 deste Tomo, foi possível realizar a projeção do desempenho do sistema de transportes individuais na área urbana de Timon.

Tomou-se como horizonte de dimensão temporal o ano de 2032, possibilitando avaliar o comportamento dos veículos individuais na malha viária urbana daqui a 15 anos, considerando-se que não acontece nenhuma modificação/intervenção nas vias urbanas durante este período.

Por meio do mapa de carregamento das principais vias da rede municipal, obteve-se a relação volume/capacidade para as principais vias de Timon no ano horizonte.

Além do alto volume de veículos trafegando pelas pontes, observou-se que as outras três vias mais saturadas são a Av. Francisco Carlos Jansen, que representa a BR-316 na região norte da cidade, a Av. Formosa e a Av. Luís Firmino de Sousa, que conectam, respectivamente, o Centro de Timon às regiões norte, sul e oeste da cidade.

O mapa ao lado mostra o carregamento e a relação volume/capacidade das vias.

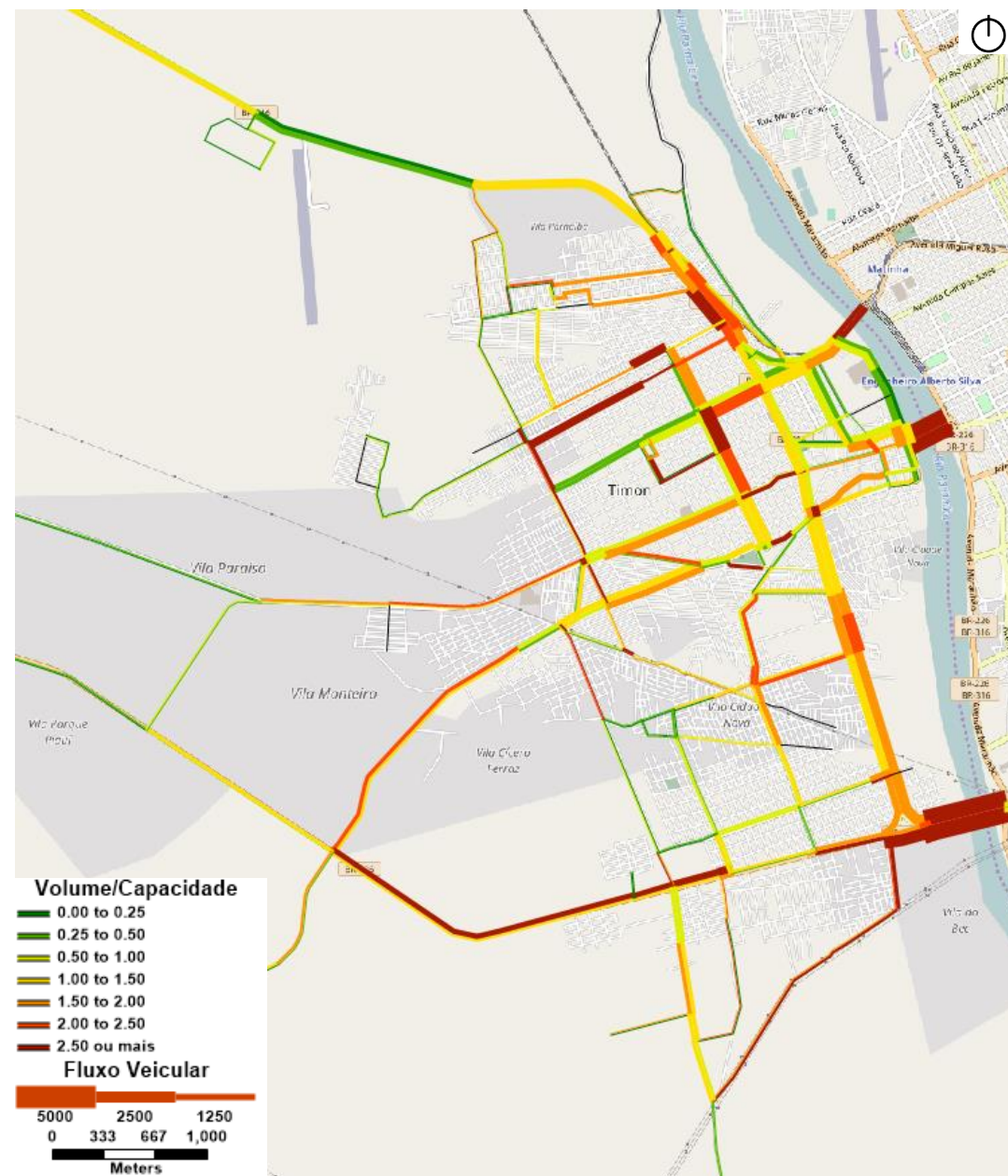


Figura 8.7. Mapa da expansão urbana em Timon. FONTE: CERTARE

PROGNÓSTICO DO NÍVEL DE SERVIÇO DAS VIAS PRINCIPAIS

Com base nos volumes veiculares identificados durante o pico da manhã (6h30 às 8h30) nos cenários atual e futuro e nas capacidades da malha viária urbana, calculou-se o nível de serviço (LOS) para as vias principais.

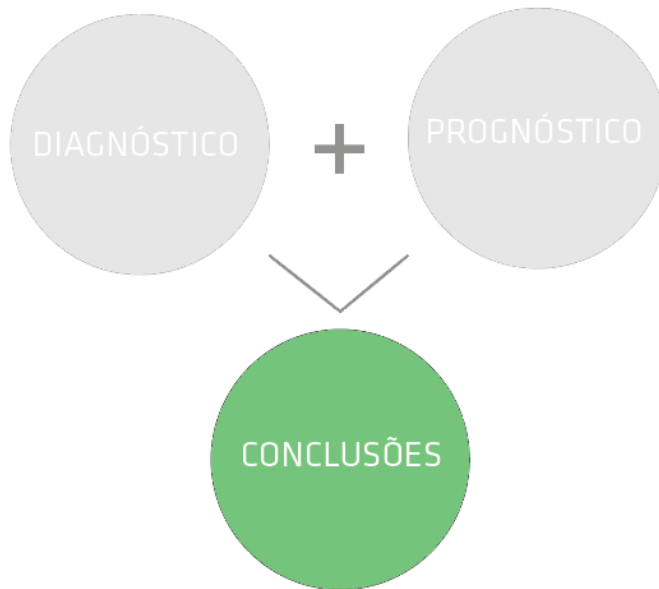
O nível de serviço de uma via é um índice qualitativo que mede o conforto de trafegar na mesma. Este índice vai do nível A, o melhor caso, em que o usuário da via tem liberdade para trafegar praticamente sem interferência de outros veículos e consegue se locomover na velocidade máxima da via, até o nível F no qual o usuário não consegue mais trafegar com liberdade, enfrenta congestionamentos e tem que se locomover a uma velocidade inferior à velocidade máxima da via.

Via	Cenário Atual		Cenário Futuro (Horizonte de 15 anos)	
	Volume	LOS	Volume	LOS
Av. Francisco Carlos Jansen	3300	F	5500	F
Av. Fco. Vitorino de Assunção	2200	C	4900	F
Av. Presidente Médici (BR-316)	2400	B	4700	F
Av. Piauí	4600	F	5600	F
Rua Teresina	2600	A	5000	C
Av. Luís Firmino de Sousa	2100	C	3000	F
Av. Melvin Jones	1700	A	2700	E
Av. Formosa	1600	E	2200	F
Rua Raimundo Corrêa da Silva	1400	A	1800	D
Av. Benedito Ferreira Campos	1050	A	1800	B
Av. Pres. Getúlio Vargas (BR-226)	1500	F	2250	F
Ponte 1 (Férrea)	2900	F	3000	F
Ponte 2 (Amizade)	7000	F	8350	F
Ponte 3 (BR-226)	4000	F	6200	F

Tabela 8.1. Volumes veiculares nas vias principais no pico da manhã (6h30 às 8h30). FONTE: CERTARE

9

DIRTRIZES DO PLANO DE MOBILIDADE



VISÃO GERAL

A definição de diretrizes e metas de mobilidade urbana tem relação direta e estreita sobre o modelo de cidade, tipos e desejos de deslocamentos que nela ocorrem. Nesse sentido, a elaboração de diretrizes para o Plano de Mobilidade Urbana de Timon – PMT foram concebidas em conjuntos com os técnicos da prefeitura e em consonância com a sociedade civil, de forma a garantir uma mobilidade urbana na região considerando as características e peculiaridades locais e a conjuntura econômica, política e social.

Diante disso, o conjunto de Diretrizes Gerais e Específicas recomendadas para o PMT foi detalhado para cada um dos principais componentes do Sistema de Mobilidade do Município, seguindo também o que foi observado durante a elaboração do diagnóstico e prognóstico efetuados.



Organograma 9.1. Componentes do Sistema de Mobilidade do Município de Timon.
FONTE: CERTARE

URBANISMO E SISTEMA VIÁRIO

- Promover o reequilíbrio urbanístico nas áreas ocupadas através de requalificação dos usos e do sistema viário e de transporte coletivo, calçadas com acessibilidade universal, ruas ‘completas’ e segurança viária.
- Criar instrumentos efetivos de combate a loteamentos clandestinos através de análise de imagens de satélite, cooperação de cidadãos, informação sobre penalidades pela comercialização e pela compra de terrenos, aplicação efetiva de penalidades e monitoramento do desenvolvimento urbano.
- Criar um programa permanente de arborização para paisagem e amenidades para o transporte não motorizado.
- Promover o desenvolvimento e readequação do sistema viário futuro baseado nos princípios de Complete Streets (“Vias Integrais”), priorizando o transporte não motorizado.
- Promover medidas visando ampliar a integração entre bairros e as áreas urbanas periféricas e rurais do município por meio de intervenções voltadas a acessibilidade e a conectividade da malha viária, com a eliminação ou reestruturação de transposições de barreiras urbanísticas e barreiras naturais.
- Implantar intervenções alternativas ao tráfego de passagem com o objetivo de oferecer novas opções evitando a circulação pela área central.
- Promover melhores condições de circulação nas vias, com ênfase para os horários de pico, aumentando a capacidade do sistema viário, facilitando os deslocamentos do transporte coletivo e reduzindo a emissão de poluentes.
- Investir em tecnologia para modernização dos equipamentos de controle e da gestão da operação do tráfego.
- Estimular o desenvolvimento socioeconômico das regiões urbanas periféricas e rurais do município

SEGURANÇA VIÁRIA

- Melhorar coleta de dados de acidentes de trânsito
- Implantar medidas para reduzir o número absoluto de acidentes, óbitos e grau de severidades no trânsito, através de programas e projetos específicos.
- Promover medidas de moderação de tráfego ou “traffic calmig” em áreas residenciais ou em travessias de grande fluxo do transporte não motorizado ou em pontos críticos.
- Promover Implantação de dispositivos que diminuem a velocidade dos veículos em zonas residenciais ou de grande fluxo de pedestres.
- Reduzir a largura nos cruzamentos, eliminando estacionamento e ampliando os passeios junto aos cruzamentos, permitindo melhores condições de visibilidade e menores distâncias de travessias.
- Promover ações de fiscalização de limite de velocidade para motos, automóveis e caminhões

PLANEJAMENTO AMBIENTAL

- Implantar ações que reduzam a emissão de contaminantes
- Implementar programa de checagem para veículos particulares e fiscalização de limites de emissões veiculares de poluentes.
- Estimular o uso de modos de transportes não motorizados e de combustíveis renováveis e menos poluentes.
- Propor intervenções de infraestruturas de acessibilidade regional que não propiciem a expansão urbana sobre áreas de interesse ambiental.

TRANSPORTE NÃO MOTORIZADO

- Promover ações para o incentivo ao uso do modo bicicleta.
- Elaborar um plano diretor cicloviário.
- Promover campanhas para valorização do transporte não motorizado, com o objetivo de melhorar a convivência com os usuários do transporte motorizado.
- Aumentar investimentos para sinalização de orientação para ciclistas.
- Promover a implantação de oferta de infraestrutura cicloviária, tais como bicicletários, iluminação, oferta viária (ciclovias, ciclorotas, ciclofaixas).
- Ofertar uma rede cicloviária integrada e conectada para melhor segurança e circulação da população do município.
- Avaliar a implantação do Sistema de Bicicletas Públicas compartilhadas.
- Promover a implantação de estacionamento seguro para bicicletas em todos os terminais de transporte coletivo, nos principais pontos de embarque e desembarque, nos polos geradores de viagens, coordenado com um plano de oferta de bicicletas públicas compartilhadas em uma ação integrada.
- Promover intervenções de infraestrutura para priorização da circulação a pé, de maneira a proporcionar deslocamentos com conforto, segurança e autonomia.
- Promover melhorias de conectividade da rede de caminamento de pedestres, sobretudo na área central e nas proximidades dos principais equipamentos urbanos.
- Elaboração de um plano de priorização e requalificação de calçadas, incluindo intervenções de padronização, alargamento das calçadas com baixa capacidade, dentre outros, conforme diretrizes da ABNT NBR 9050:2011
- Promover Regulamentação do Rebaixamento da Guia – Regular o rebaixamento das guias para prever o uso da frente do lote para estacionamento.
- Fiscalizar o cumprimento das regras de acessibilidade (ABNT NBR 9050:2011) e da legislação municipal para garantir que as calçadas fiquem à disposição da população diuturnamente, assim como garantir a segurança e conforto da circulação dos usuários.
- Promover a construção e readequação de calçadas em todas as demais vias urbanas com largura mínima de 1,5 metro, se preciso retirando espaço de circulação de veículos ou estacionamento junto ao meio-fio.

TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO

- Melhorar oferta e cobertura do sistema de transporte público, garantindo acesso à toda população e as todas regiões da cidade. A cobertura e operação do serviço deverá estender no período noturno.
- Otimizar e integrar os diferentes sistemas de transporte público.
- Regularizar e formalizar a execução da prestação dos serviços de transporte público do município – Por meio de contratos de concessão ou permissão.
- Fortalecer o poder público como regulador, gestor e planejador do sistema com o objetivo de fortalecer o cumprimento da oferta e itinerário, qualidade do serviço, aplicar notificações e/ou penalidades quando necessárias, etc.
- Melhorar, manter e conservar a infraestrutura do sistema de transporte, tais como pontos de embarque/desembarque, sinalização, sistemas de informação ao usuário.
- Promover periodicamente estudos de demanda para constante atualização da oferta e revisão da tarifa técnica.
- Aprimorar o acesso à informação pelos usuários, gestores e operadores no sistema de transporte em geral.

TRANSPORTE DE CARGA E BENS

- Consolidar e aprimorar a regulamentação do setor visando à melhoria na circulação e operações associadas de bens e mercadorias no município.
- Implantar um programa de restrições de circulação dos veículos de carga/descarga nos corredores prioritários para transporte coletivo e na área central.
- Ampliar a fiscalização das operações de carga/descarga e do uso de veículo urbano de carga (VUC) principalmente nas zonas de restrição de circulação e na área central.

OUTRAS DIRETRIZES

- Incentivar o uso do transporte fretado particularmente pelas indústrias, universidades e shopping centers, desde que ele não esteja competindo diretamente com o sistema de transporte coletivo.
- Desestimular o uso do transporte individual motorizado principalmente na área central do município.
- Melhorar a oferta do sistema de transporte hidroviário.
- Regular oferta de vagas de estacionamento público, pontos de táxi e moto-táxi.
- Implantar uma política de estacionamento em consonância com o planejamento urbano do município.
- Elaborar política de preço de estacionamento em áreas de grande demanda visando diminuir o uso do automóvel para essas áreas (Zona Azul). O sistema de Zona Azul, quando estudo indicar necessário, deverá incluir cobrança para motos.
- Realizar estudos de impacto para todos os empreendimentos considerados polos geradores de tráfego que poderão aumentar significativamente os impactos de trânsito
- Promover a consciência cidadã e o respeito à legislação por meio de ações de educação, informação, operação e fiscalização.