

# ESTUDO DA ÁREA CENTRAL DE PIRACICABA

INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA

Caderno de Estudos e Projetos para o Desenvolvimento  
Sustentável de Piracicaba e Aglomeração Urbana

**CADUS**

**Cadus 8**

*Estudo da Área Central de Piracicaba*

**Ipplap  
2015**

## **INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA**

### *Prefeito Municipal*

Gabriel Ferrato dos Santos

### *Diretor-Presidente Ipplap*

Lauro Pinotti

### *Diretor de Planejamento Físico e Territorial e Urbanismo*

Rafael Ciriaco de Camargo

### *Organização*

Orson J. R. Camargo

### *Texto*

Geraldo Moura.

### *Diagramação*

Marcelo Cachioni.

### *Revisão*

Raquel de Sena Rodrigues Tersi

### *Apoio Técnico*

Alex Donizete Perez

Érika F. A. Perosi

Idnilson Perez

Maria Beatriz S. Dias de Souza

Paulo César Schiavuzzo

Pedro Sérgio Piacentini

Rosalina M. Oliveira Castanheira

Marcio Pizzol

### **Prefeitura Municipal de Piracicaba**

Rua Antonio Corrêa Barbosa, 2233 - Centro

13400-900 Piracicaba SP Brasil

[www.piracicaba.sp.gov.br](http://www.piracicaba.sp.gov.br)

### **Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba - Ipplap**

Rua Antonio Corrêa Barbosa, 2233 - 9º andar - Centro

13400-900 Piracicaba SP Brasil

[www.ipplap.com.br](http://www.ipplap.com.br)

[ipplap@ipplap.com.br](mailto:ipplap@ipplap.com.br)

Tel.: (19) 3403-1200

## **Prefácio**

Uma gestão pública voltada para o desenvolvimento sustentável de nossa cidade é o compromisso de nosso governo no quadriênio 2013-2016. Mas isso não pode ficar somente no discurso; tem que ser traduzido em políticas públicas concretas, voltadas para o bem-estar da população no presente, sem perder de vista a preservação da qualidade de vida para as gerações futuras.

O crescimento econômico recente gerou diversas oportunidades de emprego e de novos negócios em nosso município. Além da força de nossa indústria, somos um polo regional no comércio e na prestação de serviços, que tem se diversificado. Somos o município-sede da Aglomeração Urbana de Piracicaba. Embora esses fatores qualifiquem nossa cidade do ponto de vista do potencial de desenvolvimento, carregam também outras preocupações e promovem novos desafios que teremos que enfrentar.

O ordenamento do crescimento urbano é um desses desafios, evitando a deterioração de nossos espaços e o comprometimento ainda maior da mobilidade urbana, já agravada pelo modelo de desenvolvimento adotado pelo país. A preservação do meio

ambiente e a diversidade sociocultural devem pautar, de forma transversal, as políticas públicas. Temos que estar preparados para enfrentar a nova dinâmica urbana e rural de nosso município e as novas exigências da sociedade.

Foi com essas inquietações que determinei a revisão do Plano Diretor da cidade para os próximos 10 anos e, face à sua importância para o planejamento do desenvolvimento sustentável de nosso município, antecipamos a revisão dos estudos e nos adiantamos às recomendações expressas pelo Ministério das Cidades. O crescimento das cidades não pode ficar subordinado às leis do mercado, sob pena de provocar uma explosão urbana de consequências deletérias para a qualidade de vida. Por outro lado, a gestão municipal tem de ser cada vez mais profissional amparada em estudos e diagnósticos que mostrem as alternativas ou rumos a serem perseguidos.

Assim, para que a sociedade possa participar de forma mais qualificada na discussão sobre os destinos de nossa cidade, o Ipplap – Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba – resolveu publicar cadernos sobre os estudos

realizados nessa revisão, denominados Cadus – Caderno de Estudos e Projetos para o Desenvolvimento Sustentável de Piracicaba e Aglomeração Urbana. Cada volume do Cadus aborda temas específicos com o intuito de divulgar, de forma simples e objetiva, os projetos que o governo municipal pretende levar à discussão para aprovação pelo Conselho da Cidade e, posteriormente, pela Câmara Municipal.

Este número do Cadus trata do tema “Estudo da Área Central”, cujo objetivo é estimular a reflexão sobre o uso e ocupação do solo e mobilidade viária da região central de Piracicaba, sendo mais um instrumento para subsidiar o planejamento urbano da nossa cidade.

Desejo a todos uma boa leitura, com a certeza de que muitos de nós encontraremos neste caderno de estudos um pedaço de Piracicaba que ainda desconhecemos.

**Gabriel Ferrato dos Santos**  
Prefeito do Município

## **APRESENTAÇÃO**

O Banco de Dados do Município de Piracicaba, disponível no sítio da internet do Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba (Ipplap), e que pode ser acessado pelo público pelo endereço eletrônico

<http://ipplap.com.br/site/piracicaba-em-dados/>, apresenta os principais indicadores que compõem o cenário socioeconômico do Município de Piracicaba.

O acervo é composto por centenas de arquivos agrupados em 20 temas: Agropecuária, Assistência e Desenvolvimento Social, Consumos e Serviços, Economia, Educação, Esportes, Finanças Públicas, Habitação, Indicadores Sociais, Justiça, Meio Ambiente, Obras Públicas e Particulares, População, Saneamento e Infraestrutura, Saúde, Segurança, Território, Trabalho e Previdência, Trânsito e Transporte e Turismo.

As informações e o acervo são atualizados periódica e constantemente, sendo obtidos junto aos órgãos que compõem a administração direta e indireta do município e demais instituições de renome e notoriedade na área de pesquisa, como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade), Secretarias do Estado, Ministérios, Instituições Educacionais, Instituições de Saúde etc.

As informações disponíveis no Banco de Dados do Ipplap, somadas às referentes a Aglomeração Urbana de Piracicaba que também passam a ser pesquisadas e integradas a ele, se prestam a subsidiar: a) as organizações públicas, de modo a que possam estrategicamente definir suas políticas, auxiliando-as nos processos de tomada de decisões; b) as empresas privadas no planejamento e seus empreendimentos; c) o trabalho de pesquisadores ligados a instituições de ensino e pesquisa; d) o cidadão comum que deseja conhecer as características físicas e socioeconômicas do Município de Piracicaba, e, assim, refletir sobre as suas vocações, limitações e potencialidades; e) os estudos, projetos e ensaios no âmbito da Aglomeração Urbana de Piracicaba, composto por 22 municípios, que passam a ter por missão, a partir de sua criação, na elaboração de estudos, planos e projetos que promovam o desenvolvimento sustentável e equilibrado de toda a região.

### **O CADUS**

Com o objetivo de promover estudos locais e regionais e publicar análises e conteúdos que facilitem a compreensão dessas informações, tanto no contexto local do Município de Piracicaba quanto no regional da Aglomeração Urbana, o Ipplap apresenta a publicação deste Caderno de Estudos e Projetos para o Desenvolvimento Urbano Sustentável de Piracicaba e Aglomeração Urbana, ou simplesmente Cadus - Ipplap, com enfoque temático relacionado às

variadas áreas do conhecimento que integram e influenciam o desenvolvimento urbano sustentável.

Neste volume do Cadus apresentamos um estudo encomendado pelo Ipplap, tendo como objeto a área central de Piracicaba.

O número da população aumentou nas últimas décadas e, conseqüentemente, o número de veículos também cresceu. Nesse sentido, se faz necessário um estudo rigoroso sobre a fluidez da mobilidade no centro de Piracicaba, tornando o deslocamento rápido, seguro e orientado para uma convivência harmoniosa entre todos os modais.

Estudando os fluxos e a quantidade de veículos, os locais e os horários onde ocorrem os gargalos no trânsito, se torna possível a identificação de que estimulem o cidadão a usufruir a cidade de modo mais intenso e dinâmico, proporcionando a rapidez, segurança e conforto que toda cidade moderna deve oferecer.

**Lauro Pinotti**

Diretor-Presidente do Ipplap

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	10
ABORDAGEM E Metodologia .....	11
LEITURA TÉCNICA URBANÍSTICA E DE MOBILIDADE .....	14
USO REAL DO SOLO E VERTICALIZAÇÃO.....	21
METODOLOGIA DE AFERIÇÃO .....	25
ASPECTOS DE MOBILIDADE URBANA.....	27
CAPACIDADE VIÁRIA.....	33
PROPOSTAS .....	39
ROTAS DE ACESSO E RÓTULAS DE CIRCULAÇÃO.....	43
TRANSPORTE COLETIVO .....	49
IMPACTOS NO TRÂNSITO .....	51
CONCLUSÃO .....	62
Anexo I: CONTAGENS REALIZADAS.....	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	93

## MAPAS

Mapa 1: Perímetro de intervenção .....	12
Mapa 2: Zoneamento vigente do perímetro de intervenção.....	17
Mapa 3: Subperímetro prioritário .....	20
Mapa 4: Uso do solo real.....	22
Mapa 5: Ocupação do solo (Verticalização) .....	24
Mapa 6: Potencial construtivo .....	26
Mapa 7: Análise viária preliminar.....	28
Mapa 8: Sentidos de direção.....	30
Mapa 9: Interrupções nas preferenciais .....	32
Mapa 10: Pontos de contagens veicular .....	35
Mapa 11: Níveis de serviço.....	38
Mapa 12: Configuração conceitual.....	42
Mapa 13: Proposta de circulação.....	48
Mapa 14: Itinerários e pontos de parada.....	50
Mapa 15: Pontos de análise .....	52
Mapa 16: Rua 13 de Maio – Acréscimo de volume.....	54

Mapa 17: Rua do Rosário – Acréscimo de volume.....	55
Mapa 18: Rua D. Pedro I – Acréscimo de volume .....	56
Mapa 19: Rua Santa Cruz – Acréscimo de volume.....	57
Mapa 20: Novo zoneamento proposto.....	64

**FIGURA**

Figura 1 Exemplo de intervenções de moderação de tráfego .....	45
--	----

**TABELAS**

Tabela 1: Índices urbanísticos .....	18
Tabela 2: Composição dos movimentos nos pontos de análise.....	51
Tabela 3: Rua 13 de Maio – Acréscimo de volume .....	54
Tabela 4: Rua do Rosário – Acréscimo de volume .....	55
Tabela 5: Rua D. Pedro I – Acréscimo de volume.....	56
Tabela 6: Rua Santa Cruz – Acréscimo de volume .....	57
Tabela 20: Níveis de serviço – Ponto I – 2 Faixas de rolamento .....	58
Tabela 21: Níveis de serviço – Ponto I – 3 Faixas de rolamento .....	58
Tabela 22: Níveis de serviço – Ponto II – 2 Faixas de rolamento .....	59
Tabela 23: Níveis de serviço – Ponto II – 3 Faixas de rolamento .....	59



Tabela 24: Níveis de serviço – Ponto III – 2 Faixas de rolamento .....	60
Tabela 25: Níveis de serviço – Ponto III – 3 Faixas de rolamento .....	60
Tabela 26: Níveis de serviço – Ponto IV – 2 Faixas de rolamento .....	61
Tabela 27: Níveis de serviço – Ponto IV – 3 Faixas de rolamento .....	61
Tabela 28: Projeção graus de saturação .....	62
Tabela 29: Coeficientes de aproveitamento .....	65
 GRÁFICOS	
Gráfico 1: Comparativo de grau de saturação – Ponto I .....	58
Gráfico 2: Comparativo de grau de saturação – Ponto II .....	59
Gráfico 3: Comparativo de grau de saturação – Ponto III .....	60
Gráfico 4: Comparativo de grau de saturação – Ponto IV .....	61

## INTRODUÇÃO

---

O presente volume da série Cadus aborda a questão em que toda cidade se vê envolvida: o planejamento da região central.

Indubitavelmente esse pedaço da cidade é um dos mais importantes para qualquer município, seja pela concentração e oferta de serviços e equipamentos públicos e privados, seja pela identidade cultural, social e econômica que esse território empresta ao município. Isto é, o centro é a “cara” da cidade.

Nada melhor para entender a dinâmica de uso e ocupação do solo, assim como promover uma melhora na mobilidade nessa região, do que estudá-la, para então planejar as ações de forma correta e coordenada, sob a batuta do gestor público.

A necessidade de readequação/requalificação do centro urbano de Piracicaba pela constatação da municipalidade com base na constatação de que a

infraestrutura disponível não mais se compatibiliza à dinâmica imposta pela prática cotidiana, indo ao encontro de processos semelhantes ocorridos em outras cidades brasileiras.

Nesse contexto e sensível a essas questões, a Prefeitura de Piracicaba objetivando intervir no quadrilátero central (formado pela Av. Beira Rio; Av. Armando Salles de Oliveira e Campos Salles ao Norte; Rua Visconde do Rio Branco e Av. Dr. Paulo de Moraes) iniciou um processo de resolução das demandas sobre o tema.

Para isso, em junho de 2014 foi realizado um certame licitatório em Piracicaba, na modalidade “Carta-Convite” para o “Estudo da Área Central de Piracicaba”.

Dentro do escopo previsto, o último produto desse estudo consiste em um material-síntese que engloba todo o conteúdo desenvolvido com a finalidade de ser posteriormente editado e

publicado dentro da série Cadus,<sup>1</sup> desenvolvida pelo Ipplap.

Trata o presente trabalho dessa síntese.

---

<sup>1</sup> Caderno de Estudos e Projetos para o Desenvolvimento Sustentável de Piracicaba e Aglomeração Urbana.

## **ABORDAGEM E METODOLOGIA**

---

Uma proposta que almeje a transformação de determinada região (sobretudo uma região central urbana) deve compreender o conjunto dos aspectos que interferem em sua dinâmica urbana, avaliando em cada um deles e nas suas respectivas inter-relações a situação atual encontrada e as atividades a serem propostas para a obtenção de um novo patamar desejado.

Nesse sentido, no esforço em buscar os limites que identificarão os aspectos a serem abordados e, ademais, considerando a indiscutível característica socioespacial do trabalho, valeu-se da conceituação de Santos (2006) sobre o espaço, em que esse é entendido como um “conjunto indissociável de um sistema de objetos e de um sistema de ações”.

Isso significa pensar num primeiro momento que a abordagem realizada não deva se limitar a um enfrentamento das características meramente

físicas do centro urbano piracicabano, mas deve ter a pretensão de interferir também em suas relações sociais produzidas, como uma estratégia de construção de um território mais adequado à dinâmica e aos anseios impostos.

Importante observar que, assim como em casos análogos, a constatação sobre a inadequação da dinâmica do centro de Piracicaba ocorreu sobre aspectos de maior concretude e objetividade e, por isso, mais vinculado ao “sistema de objetos” miltoniano já mencionado.

Aqui foi, sobretudo, o “caos” e o “tempo perdido” no trânsito de um modo geral e a “pouca qualidade urbana” causada, entre outros fatores, pelo próprio excesso de tráfego, que sensibilizou o corpo técnico e diretivo do Ipplap para a necessidade de intervenção.

Como consequências, também as soluções nesses casos, tendem a dar conta prioritariamente apenas à demanda inicial, limitando definitivamente a proposta e, assim, não atendendo, de fato, ao que se esperava dela.

A resposta adequada, conforme aplicada nesse trabalho, deve vir através do método empregado.

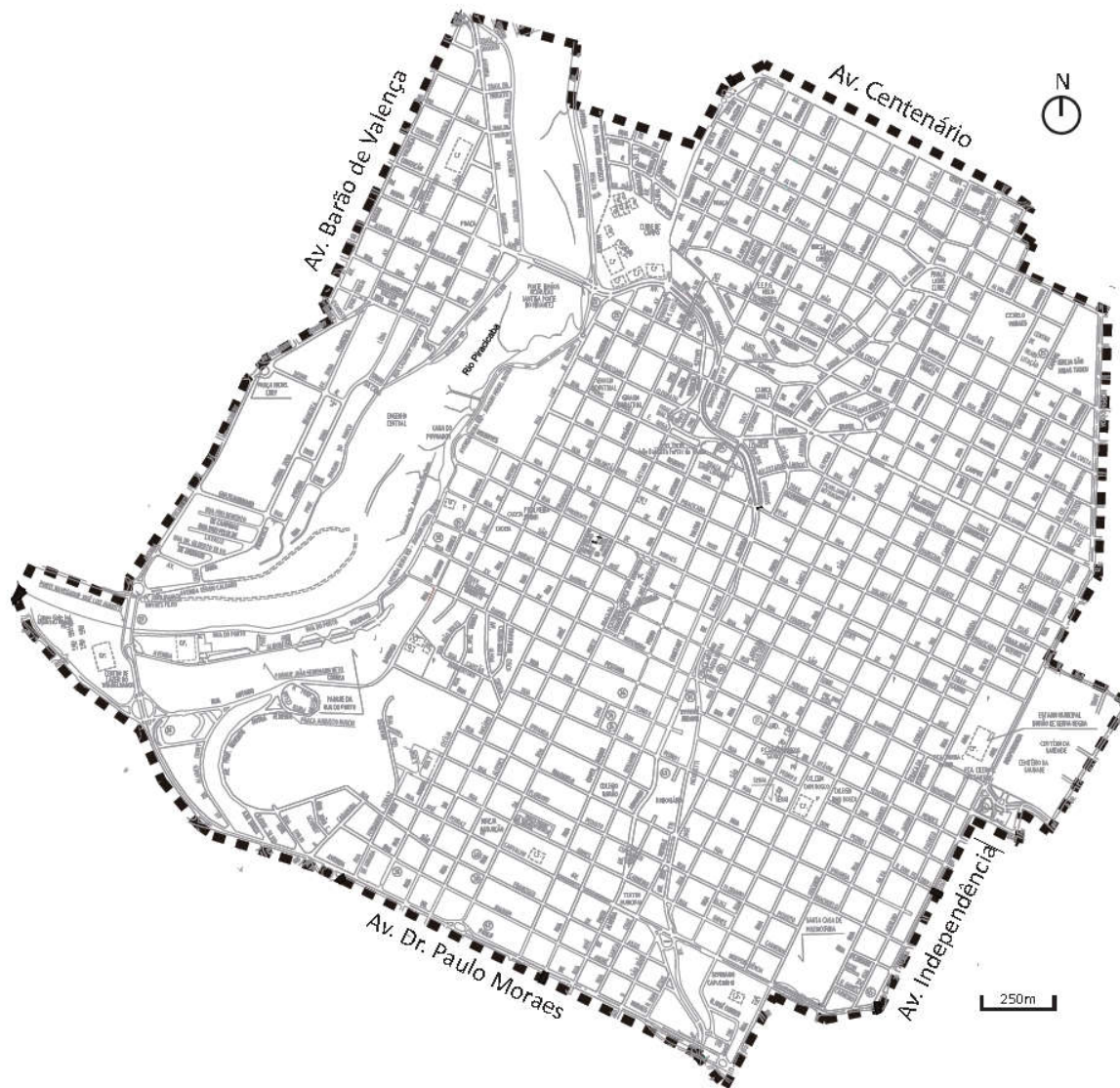
## **PERÍMETRO INICIAL**

O perímetro inicialmente definido conta como limite os seguintes logradouros:

- A Nordeste a Av. Centenário;
- A Sudeste a Av. Independência;
- A Noroeste a Av. Barão de Valença; e
- A Sudoeste a Dr. Paulo Moraes.

O Mapa 1 a seguir mostra essa situação.

Mapa 1: Perímetro de intervenção



## **METODOLOGIA EMPREGADA**

Pode-se afirmar que esse estudo passa por dois momentos no tocante à sua elaboração.

Em um primeiro foi realizada a leitura<sup>2</sup> sobre o que ocorre no local atualmente, avaliando os principais aspectos da realidade desse território; enquanto , no segundo, foram desenvolvidas as propostas com as sugestões de alteração.

Englobou, no primeiro momento, o levantamento dos dados secundários urbanos e legais existentes. Destacam-se nessa análise as Diretrizes do Plano Diretor Urbano para a área; do Plano de Classificação Viária; dos estudos de estrutura cicloviária, entre outros.

Além disso, buscaram-se as contagens volumétricas e demais pesquisas disponíveis; assim como as bases de dados do sistema viário.

---

<sup>2</sup> Esse conceito é comumente chamado de “diagnóstico” e aqui não foi utilizada por motivação conceitual.

Como complemento dessa leitura, ratificado pela previsão contida no escopo, foram realizadas pesquisas de contagem volumétrica de veículos em 10 interseções dentro da área de estudo.

Pode-se afirmar que essa leitura está dividida em duas análises técnicas: a) uma territorial-urbanística; e b) específica de mobilidade urbana.

Dessa forma, é possível traçar um panorama confiável sobre a região central e sobre suas características que podem ser entendidas como sujeitas a alterações.

Com base também nessa leitura, chegou-se a um conjunto de diretrizes sugeridas nas propostas que, em caso de dúvida, podem ser constantemente confrontadas a fim de se decidir sobre o rumo mais adequado a ser adotado.

A elaboração da proposta – segundo momento descrito –, contrariando a ordem estabelecida na leitura técnica, inicia-se justamente pela área de mobilidade urbana.

Essa opção se deve ao fato de, entre as políticas setoriais urbanas, serem as ações sobre a mobilidade cujas ações e conseqüências podem ser percebidas de maneira mais concreta e em menor espaço de tempo.

São essas ações que interferem na vida cotidiana dos cidadãos e influenciam a manutenção ou alteração de condutas adotadas totalmente incorporadas nas atividades diárias.

Além disso, a importância que assumem os deslocamentos apontados por Villaça & Zioni, sobretudo na vida urbana e nos centros das cidades, impõem que seja nesse aspecto o ponto de partida de um projeto que vise a requalificação e o reordenamento de determinado território.

Após serem apontadas as alterações de mobilidade, foram sugeridas alteração no uso e na ocupação do solo da região.

Segue a leitura técnica.

## **LEITURA TÉCNICA URBANÍSTICA E DE MOBILIDADE**

---

Conforme mencionado, a leitura técnico-territorial da área central de Piracicaba abrange aspectos referentes ao planejamento e à mobilidade urbana que dialogam entre si da seguinte forma:

Na primeira parte, a abordagem é centrada em aspectos urbanos, onde é avaliado, para os fins nos quais está centrado o trabalho, o arcabouço urbanístico municipal e, em específico, da área em questão.

Além disso, uma leitura sobre o uso e a ocupação do solo real é apresentada com o intuito de se perceber potenciais de “construtibilidade” e eventuais necessidades de alteração na legislação que um projeto de requalificação demandaria para a área.

Já na segunda a preocupação recai sobre aspectos da mobilidade urbana (trânsito e transporte).

Além da avaliação sobre o sistema de transportes e seu atendimento na área central, essa etapa se debruça sobre a avaliação dos níveis de serviço e graus de saturação (conceituação detalhada posteriormente) nos entroncamentos onde foram realizadas as contagens veiculares classificadas e nos pontos onde esses dados já haviam sido produzidos e disponibilizados pela Semuttran.<sup>3</sup>

Finalmente na última é realizada uma conclusão que subsidiou o desenvolvimento das propostas apresentadas no tópico seguinte.

Metodologicamente essa análise foi construída concomitante ao desenvolvimento das diretrizes gerais da proposta.

Essa opção permitiu aferir cada aspecto estudado dentro de uma perspectiva assertiva e propositiva, já dialogando com eventuais preocupações que surgiriam no desenvolvimento da proposta.

## **ASPECTOS URBANOS**

A análise dos aspectos urbanos centrou-se em duas vertentes.

Na primeira há uma leitura sobre o arcabouço legal vigente, e na segunda sobre o uso e a ocupação real ali disposta.

Essa situação mostra, a partir do perímetro delimitado, os instrumentos que regulam o território de Piracicaba e, em especial, a área estudada.

Na segunda abordagem, esse conjunto de informações, por sua vez, é confrontado com aspectos da dinâmica real, tais como uso, ocupação e verticalização.

---

<sup>3</sup> Secretaria Municipal de Transportes e Trânsito.

## ARCABOUÇO LEGAL VIGENTE

Em Piracicaba, SP, a regulação do território se dá essencialmente através do Plano Diretor (Lei Complementar nº 186/2006), alterado parcialmente pela Lei Complementar nº 208/2010, e sendo complementado em temas específicos através das Leis Complementares nº 206/2007 (Normas para Edificações), nº 207/2007 (Parcelamento do Solo) e nº 208/2007 (Uso e Ocupação do Solo).

Essas três últimas leis foram alteradas ainda pela Lei Complementar nº 213/2007. O Plano Diretor ainda viria a sofrer alterações pela Lei Complementar nº 261/2010.

O resultado pode ser visto no Mapa 2 da página 17 com o zoneamento vigente dentro do perímetro estudado.

## PERÍMETRO E LEGISLAÇÃO

O perímetro analisado compreendeu toda a Região Central do Município de Piracicaba, envolvendo dez bairros em sua totalidade ou em parte, a saber:

- Centro;
- Clube de Campo;
- Cidade Alta;
- Cidade Jardim;
- Higienópolis;
- Nova Piracicaba;
- Parque da Rua do Porto;
- São Dimas;
- São Judas; e
- Vila Rezende

Esses bairros apresentam diferentes configurações urbanas em relação ao adensamento populacional, uso do solo predominante, elementos históricos, culturais e arquitetônicos, dispondo de diferentes parâmetros reguladores.

Para introduzir o processo de análise urbana da região, primeiramente foi realizado o estudo acerca das leis e instrumentos que regulam o território, assim como dos parâmetros urbanísticos vigentes.

Como poderá ser visto no Mapa 2, esse perímetro pertencente à Macrozona Urbana abrange dez diferentes porções no território, enquadrados em três diferentes zonas conforme especificado no Plano Diretor:

- Duas Zonas de Adensamento Prioritário (ZAPs);
- Sete Zonas Especiais de Interesse da Paisagem Construída (ZEIPCs)<sup>4</sup> e

---

<sup>4</sup> ZEIPC 5 e ZEIPC 12.

- Duas Zonas Especiais Institucional (ZEITs)<sup>5</sup>.

Na ZAP, que é a região mais consolidada da cidade, melhor provida de infraestrutura e com o melhor acesso aos serviços urbanos de transporte, cultura e lazer, o Plano Diretor estabelece, em seu artigo 37 os seguintes objetivos:

**I** - promover o adensamento populacional;

**II** - evitar a ociosidade da infraestrutura instalada;

**III** - combater a especulação imobiliária;

**IV** - democratizar o acesso a terra urbanizada;

**V** - garantir a utilização dos imóveis não edificados, subutilizados e não utilizados.”

Esses objetivos vão ao encontro dos anseios colocados pelo Ipplap e serão considerados na

elaboração da proposta desenvolvida e apresentada no produto seguinte.

Já as ZEIT se caracterizam por serem áreas que deverão apresentar uso institucional (educacional, saúde, lazer ou ainda administrativo) de interesse da municipalidade e, portanto, sujeito a índices urbanísticos específicos.

O perímetro de intervenção possui duas ZEIT(s): a “3” “Engenho Central e Parque do Mirante” e a 4 “Parque da Rua do Porto até o Clube de Campo”; que correspondem às duas margens do Rio Piracicaba, decorrendo daí o interesse despontado como área potencial de intervenção.

Uma proposta como a prevista no escopo deverá considerar, além da presença e da forte influência do Rio Piracicaba, a existências dessas duas áreas de especiais de interesses institucionais.

As ZEIPCs, por sua vez, caracterizam-se, segundo o artigo 59 do Plano Diretor, por áreas consolidadas por uso predominantemente residencial, mas com

presença de comércio e serviços sem a possibilidade da presença de indústrias.

Pelo enunciado do artigo, pode-se entender que ambas as zonas especiais são regiões onde a legislação é mais avessa às transformações estruturais, devendo permanecer suas características principais, seja pela dimensão histórica, seja pelas especificidades territoriais encontradas.

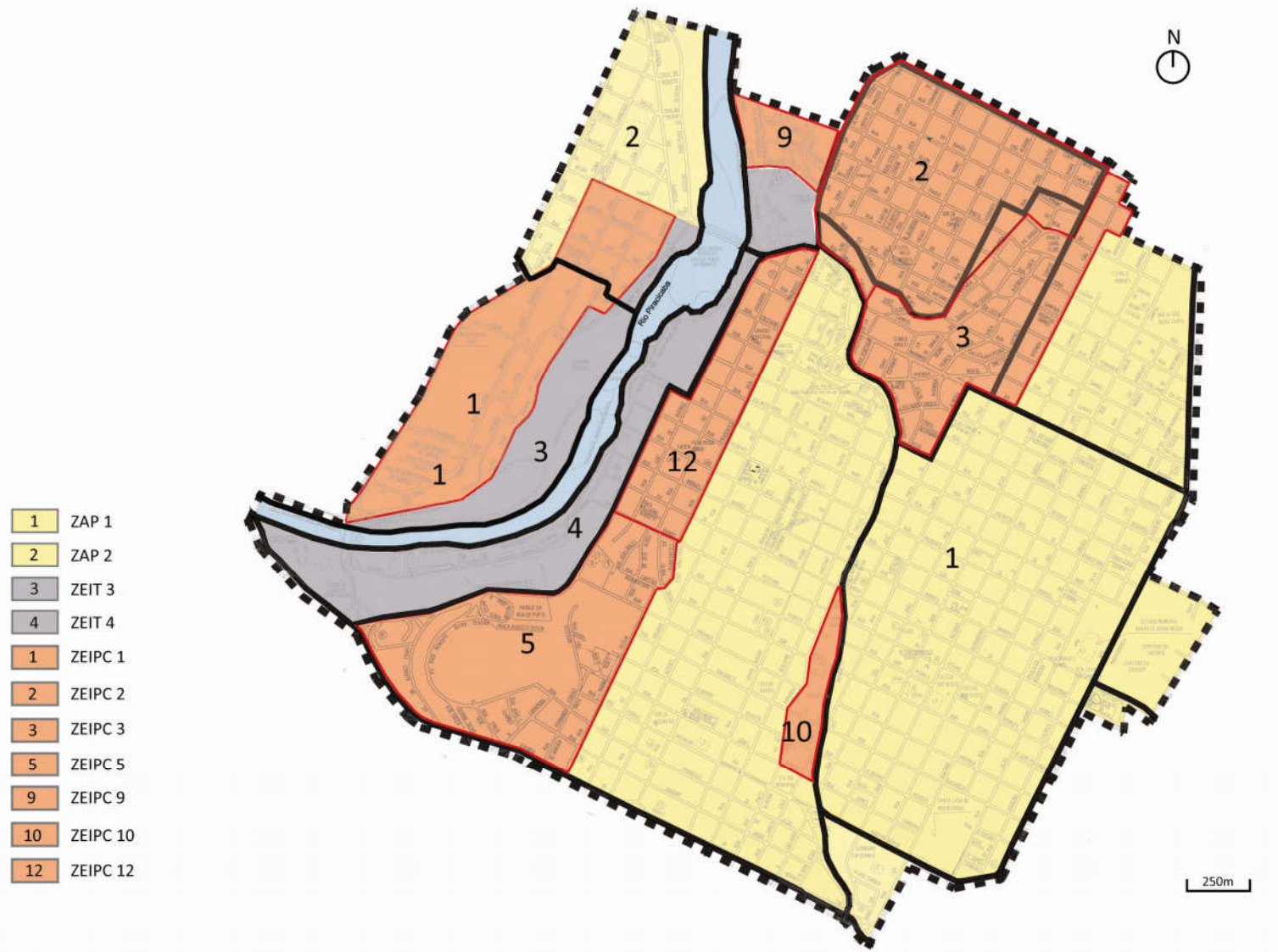
O mapa a seguir mostra o zoneamento vigente.

---

<sup>5</sup> ZEIT 3 e ZEIT 4.



Mapa 2: Zoneamento vigente do perímetro de intervenção



Ratificando o que foi demonstrado graficamente, os índices urbanísticos para as zonas em questão reforçam a tendência apontada.

Enquanto a ZAP se mostra muito mais permissiva com os Coeficientes de Aproveitamento (CA)<sup>6</sup> diferenciados para ocupações residenciais e não residenciais e com a distinção entre Básico e Máximo,<sup>7</sup> as demais áreas têm sensível redução em seu potencial construtivo e sem as variações citadas, características para a aplicação de instrumentos previstos no Estatuto da Cidade.<sup>8</sup>

Outro ponto fundamental que demonstra a atenção (e possivelmente a pressão por determinados agentes) nas áreas consolidadas de interesse de paisagem construída é que, tanto a

<sup>6</sup> Coeficiente de aproveitamento equivale ao número de vezes que se poder ter de metragem quadrada construída a partir da área do terreno.

<sup>7</sup> A diferença de metragem entre CA básico e máximo poderá estar sujeita, amparado em legislação específica, a instrumentos urbanísticos, tais como a outorga onerosa.

<sup>8</sup> Lei Federal 10.251/2001 que regulamenta o capítulo de política urbana da Constituição Federal (artigos 182 e 183).

ZAP como as ZEIT(s), foram regulamentadas pelo Plano Diretor (Lei Complementar 186/2006), já as ZEIPC(s) tiveram seus índices posteriormente alterados pela lei Complementar 261/2010.

A tabela a seguir apresenta esses índices.

Tabela 1: Índices urbanísticos

PARÂMETROS URBANÍSTICOS	C.A. BÁSICO	C.A. MÁXIMO	T.O. RESIDENCIAL	T.O. NÃO-RESIDENCIAL	T. P.	LOTE MÍNIMO
ZAP	4	5	70%	80%	10%	200 M <sup>2</sup>
ZEIT	2,5		70%		10%	250 M <sup>2</sup>
ZEIPC 1	1,4		70%		15%	250 M <sup>2</sup>
ZEIPC 2	4		70%	80%	10%	250 M <sup>2</sup>
ZEIPC 3	1,4		70%		15%	250 M <sup>2</sup>
ZEIPC 4	1,4		70%		15%	250 M <sup>2</sup>
ZEIPC 5	1,4		70%		15%	250 M <sup>2</sup>
ZEIPC 9	1,4		70%		15%	250 M <sup>2</sup>
ZEIPC 10	1,4		70%		15%	250 M <sup>2</sup>
ZEIPZ 12	1,4		70%		15%	250 M <sup>2</sup>

C.A. = Coeficiente de Aproveitamento

T.O. = Taxa de Ocupação

T.P. = Taxa de Permeabilidade

Pode-se concluir que, no perímetro estudado, a legislação aponta claramente uma área cuja verticalização (sobretudo para usos não residenciais) é desejada, no caso a ZAP,<sup>9</sup> podendo, inclusive, ser mais detalhada para atender fins específicos e se enquadrar em peculiaridades intraterritoriais.

A própria característica do zoneamento imprime que, na área estudada, pode ser estabelecido um subperímetro preferencial, onde estarão centradas as intervenções propostas. Essas alterações decorrem essencialmente de dois fatos:

O primeiro consiste em que, nos locais com maiores incidências de ZEIT(s) e ZEIPC(s), além de existir uma clara intenção nos padrões vigentes, uma eventual alteração tenderia a ser mais conflitante.

A segunda razão decorre de, dentro do perímetro delimitado, existir uma região onde, de fato, o

---

<sup>9</sup> Ratificado pelo próprio nome.

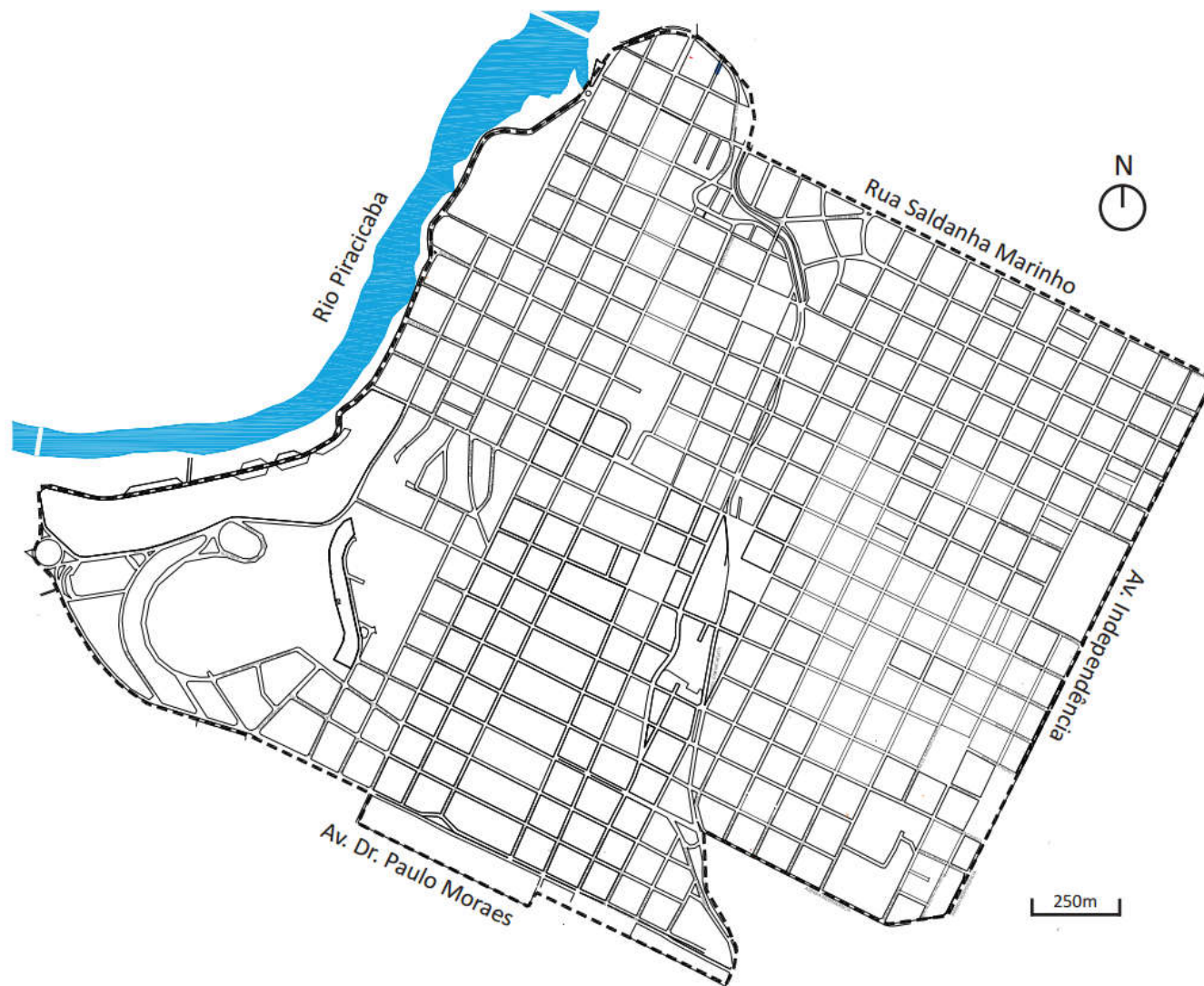
caráter de “centro de cidade” (com maior incidência de comércio e serviço, maior oferta de transporte e, decorrente, maior circulação de pessoas) é mais perceptível.

É ali, no entendimento desse trabalho, que devem ser centradas as primeiras medidas.

Esse subperímetro é delimitado pela Av. Saldanha Marinho como limite Nordeste, a Sudeste, coincidindo com o perímetro inicial, a Av. Independência, mesmo fato ocorrendo com a Av. Dr. Paulo Moraes a Sudeste e, finalmente, o Rio Piracicaba a Sudoeste.

O mapa da página seguinte expõe essa situação.

Mapa 3: Subperímetro prioritário



## **USO REAL DO SOLO E VERTICALIZAÇÃO**

---

Grosso modo, tem-se que a predominância do uso residencial averiguado no perímetro prioritário perde a hegemonia à medida que se aproxima do centro da cidade propriamente dito.

Longe de ser uma peculiaridade de Piracicaba, essa configuração ratifica a área escolhida a ser priorizada nas intervenções futuras.

Não obstante a esse fato, cada porção desse território apresenta características específicas que foram preponderantes na situação atual verificada.

### ***USO DO SOLO REAL***

O bairro Centro, que claramente funciona como um núcleo comercial e de serviços oferecidos à população, desenvolveu-se em torno da Igreja de

Santo Antônio, marco histórico/religioso da fundação da cidade.

Conforme a cidade foi se desenvolvendo, o uso residencial foi tornando-se rarefeito no bairro, ainda que possa ser observado com certa frequência nos dias atuais.

Além disso, o Centro também reúne uma grande parcela do Patrimônio Histórico do município, tendo como destaques o Teatro São José e o Clube Coronel Barbosa, a Societá Italiana, as Igrejas São Benedito, Boa Morte, Dos Frades e Metodista Central.

O comércio e os serviços foram gradualmente se estruturando ao redor da Praça da Igreja Matriz, e essa tendência ainda é verificada.

Há ainda vias com caráter eminentemente comercial como as ruas Governador Pedro de Toledo, Benjamin Constant e Moraes Barros.

Nessas vias também há a incidência de edifícios de uso misto, onde o primeiro piso comumente

adquire uso comercial, com os demais pavimentos servindo ao uso residencial.

Curiosamente a uma dinâmica econômica mais intensa verificada na região, mas, sobretudo devido a essa própria dinâmica, muitos terrenos térreos funcionam como estacionamento com a finalidade de atender a grande demanda de automóveis particulares que circulam por ali.

Nesse caso, destacam-se as ruas Benjamin Constant e Alferes José Caetano. Sendo que a primeira apresenta ao longo de seis quadras, ao menos seis estacionamentos.

Contrária à aglomeração comercial, a oferta de serviços de educação e saúde, se apresenta de forma mais bem distribuída para atender as partes residenciais da região, e os bairros individualmente, de acordo com a demanda de cada um.

O mapa da página seguinte expõe essa situação.



Mapa 4: Uso do solo real



## **VERTICALIZAÇÃO**

Para complementar o estudo sobre a situação real encontrada, debruçou-se o trabalho sobre a ocupação da região.

Aqui foi feita uma classificação das edificações por quantidade de pavimentos, sendo divididos em três grupos: de um a quatro, de cinco a catorze e mais de quinze pavimentos, e com exceção de alguns poucos edifícios de uso misto próximos à Praça da Igreja Matriz, para os edifícios mais altos, notou-se a mesma tendência de afastamento do centro, já que os mesmos são de uso residencial e mais recentes, não chegando a ocupar a região consolidada de comércio, mas bairros como Cidade Jardim, São Judas e São Dimas.

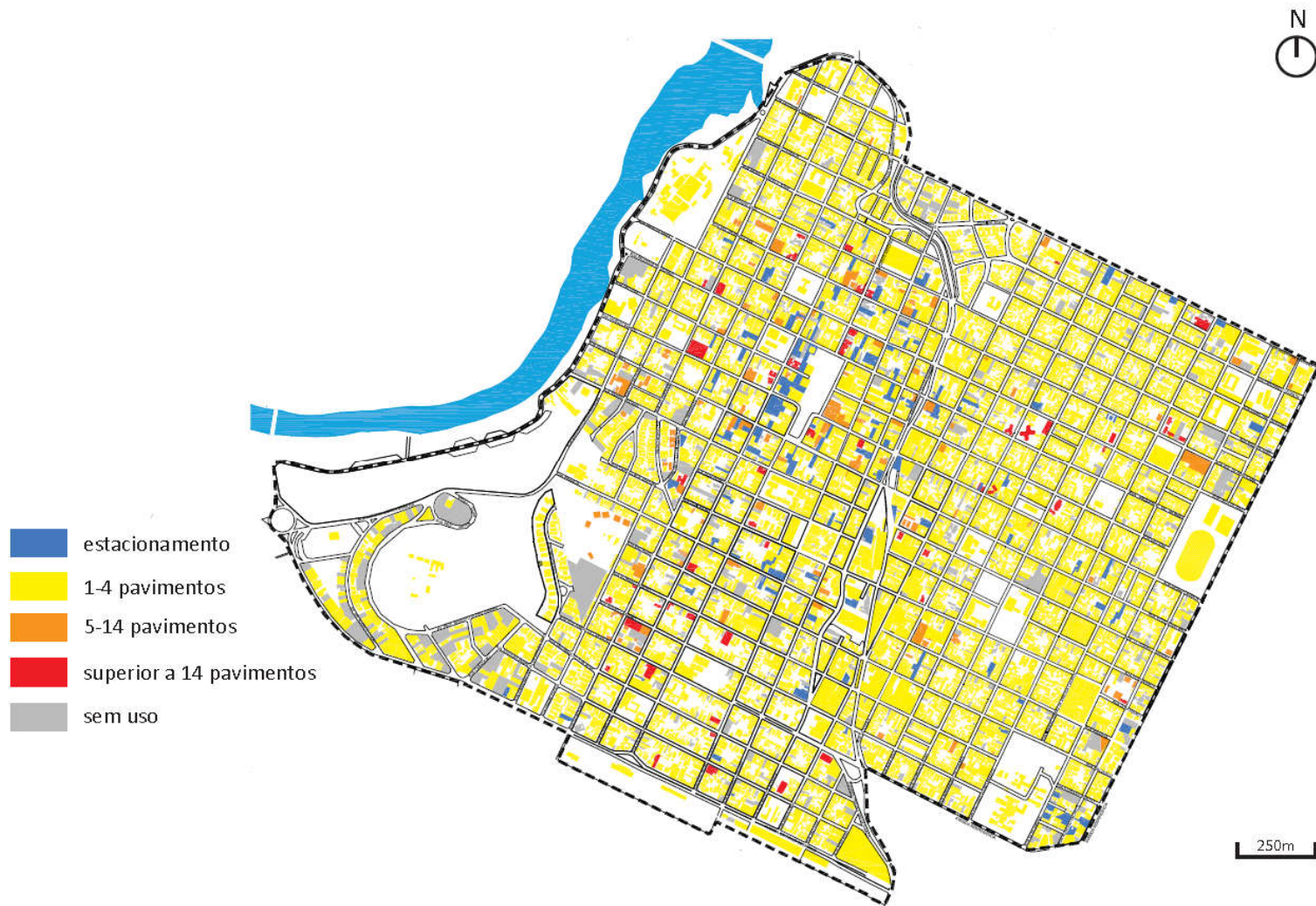
Assim também, mais afastados do centro, surgem condomínios de grandes edifícios atrelados aos equipamentos privados de saúde e educação, como na porção sul do bairro Centro, entre as ruas Governador Pedro de Toledo e Benjamin Constant

e ruas Gomes Carneiro e São Francisco de Assis, nesta concentram-se oito instituições de ensino privadas e apenas uma pública; o mesmo ocorre na porção central do bairro Cidade Alta, entre as ruas XV de Novembro e Dom Pedro I.

Presentes também próximos ao centro, os lotes vazios aparecem em grande quantidade, principalmente nas bordas da Região Central, em áreas predominantemente residenciais, fator positivo para o encaminhamento de novas propostas urbanas para a região.

O resultado está sintetizado no mapa da página seguinte.

Mapa 5: Ocupação do solo (Verticalização)





## **POTENCIAL CONSTRUTIVO**

Baseado no mapa de gabarito de altura das edificações da Região Central do Município pode-se também chegar a um mapa de estudo do potencial de construtividade, considerando os parâmetros reguladores do território, já citados na tabela de Parâmetros Urbanísticos.

Esse exercício permitiu perceber o quanto “é possível de se construir” dentro das regras vigentes.

Com o resultado desse estudo, foi possível identificar as regiões com maior possibilidade de adensamento e propor novas soluções para a dinâmica urbana da Região Central, cujo resultado se encontra no mapa da página seguinte.

### **METODOLOGIA DE AFERIÇÃO**

A obtenção das informações sobre o uso e a ocupação do solo real se deu por meio de pesquisas de campo detalhadas na segunda quinzena do mês de setembro.

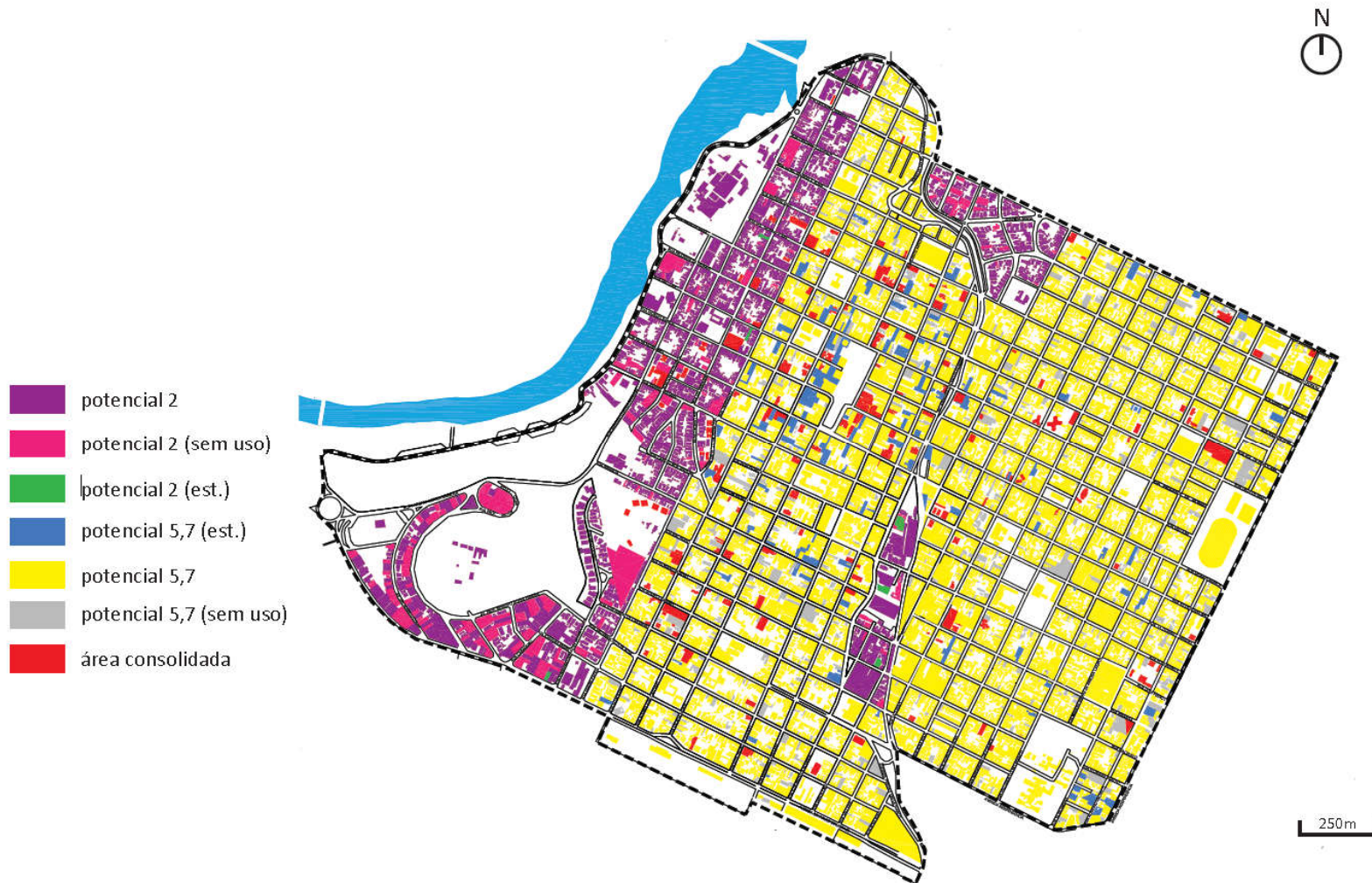
Além disso, foi obtido junto à municipalidade o cadastro com a divisão de lotes. Esse conteúdo permitiu entender as relações que esses usos definem na região central, o que auxiliará também na futura proposição de soluções para os problemas urbanos elencados. Para a análise, foram consideradas as edificações já existentes de até quatro pavimentos - uma vez entendido que são mais suscetíveis ao crescimento vertical do que as edificações que possuem cinco pavimentos ou mais - assim como os lotes vazios e estacionamentos térreos.

A conta foi feita levando-se em consideração que as edificações compreendem a taxa de ocupação especificada em lei para cada tipo de uso e zona, diferenciando o potencial para uso residencial e não residencial; que o potencial construtivo corresponde ao coeficiente de aproveitamento máximo, também especificado em lei para cada zona.

Assim, como exemplo, um estabelecimento comercial de um pavimento localizado na Zona de Adensamento Prioritário ocuparia 80% do tamanho do lote, e, adotando coeficiente de aproveitamento cinco, tem potencial construtivo de mais cinco pavimentos, ou potencial máximo 6.

Para os vazios, foram considerados taxa de ocupação residencial e coeficiente de aproveitamento máximo, o mesmo padrão foi adotado para os estacionamentos.

Mapa 6: Potencial construtivo



## ASPECTOS DE MOBILIDADE URBANA

---

Em relação aos aspectos de mobilidade urbana, vale destacar alguns pontos sobre a análise realizada.

Uma primeira análise foi centrada na articulação do sistema viário e do funcionamento das vias do perímetro e sua relação com as áreas externas limdeiras ou não ao centro.

Destaca-se aqui o papel estruturante que assume a Av. Armando Salles de Oliveira que secciona o perímetro prioritário praticamente ao meio.

É nessa via que está localizado o Terminal Central de Integração de ônibus municipal, configurando-se como principal destino e acesso a esse modo no quadrilátero descrito.

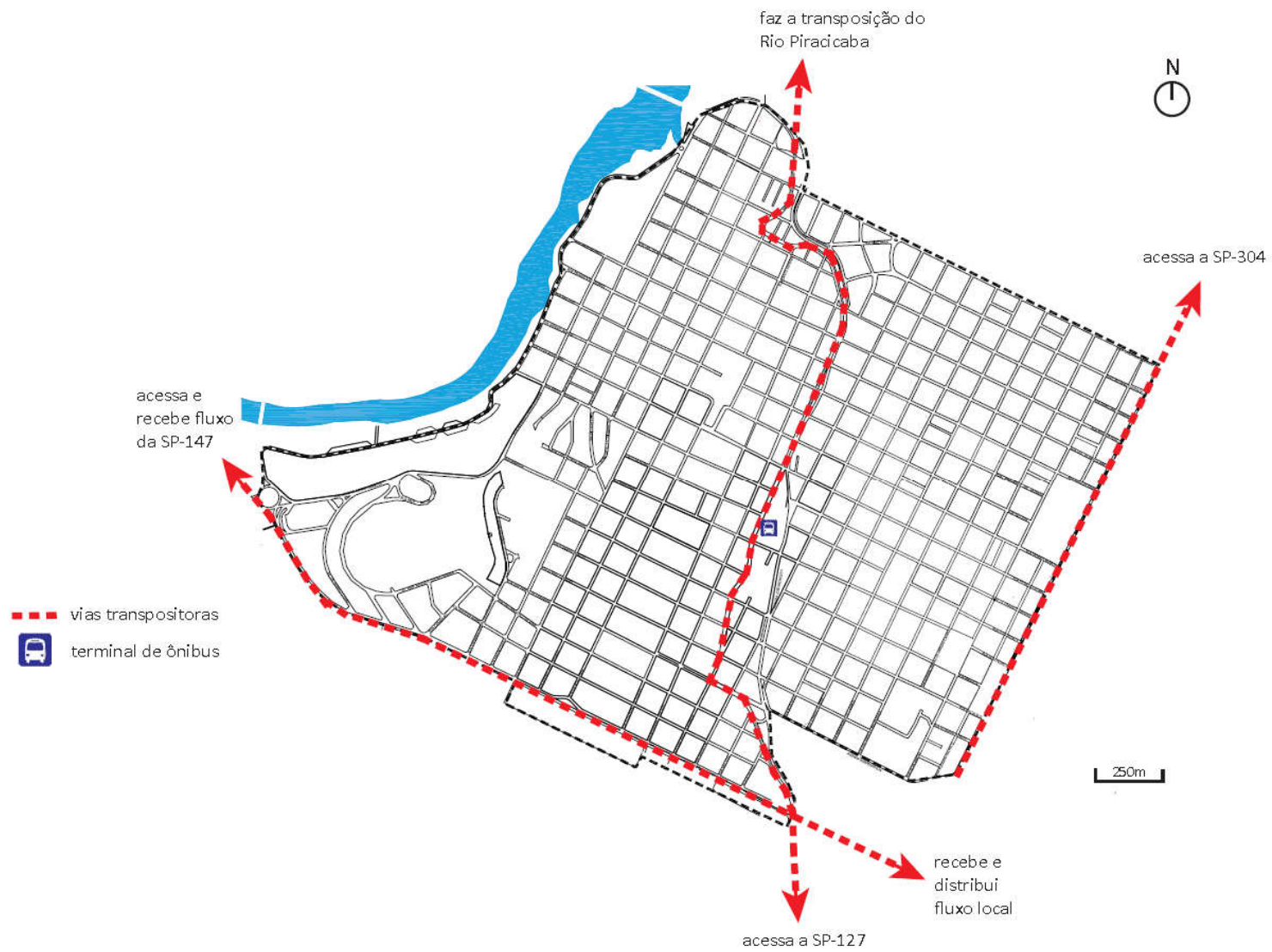
Além disso, em dois outros eixos que descrevem os limites da área (a Sudeste e a Sudoeste) podem ser percebidas características de articulação inter-regional e, até, intermunicipal.

No limite Sudeste, a Av. Independência acessa diretamente a Rodovia Luiz de Queiroz (Trecho da SP-304) que, por sua vez, é a principal ligação de Piracicaba com as rodovias Anhanguera e Bandeirantes, objetivo de quem se destina às cidades de Campinas e São Paulo, entre outras.

Já, no limite Sudoeste, a Av. Dr. Paulo de Moraes está ligada à SP-147, rodovia que acessa a cidade de Anhembi. Já a noroeste, a Av. Centenário liga a SP-308, que chega até a cidade de Charqueada e a outro trecho da SP-304 (que aqui é denominada Rodovia Geraldo de Barros), acesso também aos municípios de São Pedro e Águas de São Pedro.

Sinteticamente, o mapa a seguir mostra essa situação.

Mapa 7: Análise viária preliminar



## SENTIDO DAS VIAS

Compreendido os papéis desempenhados externos ao perímetro, a análise recai para suas características internas.

No que consiste na dinâmica dos deslocamentos a configuração do perímetro estudado é estruturada, claramente, em uma lógica de movimentos binários que são conjuntos de vias de mão única, que invertem o sentido alternadamente.

Por implicar sensível diminuição dos movimentos conflitantes, essa situação se mostra altamente adequada em áreas de concentração de fluxos como regiões centrais similares à área analisada.

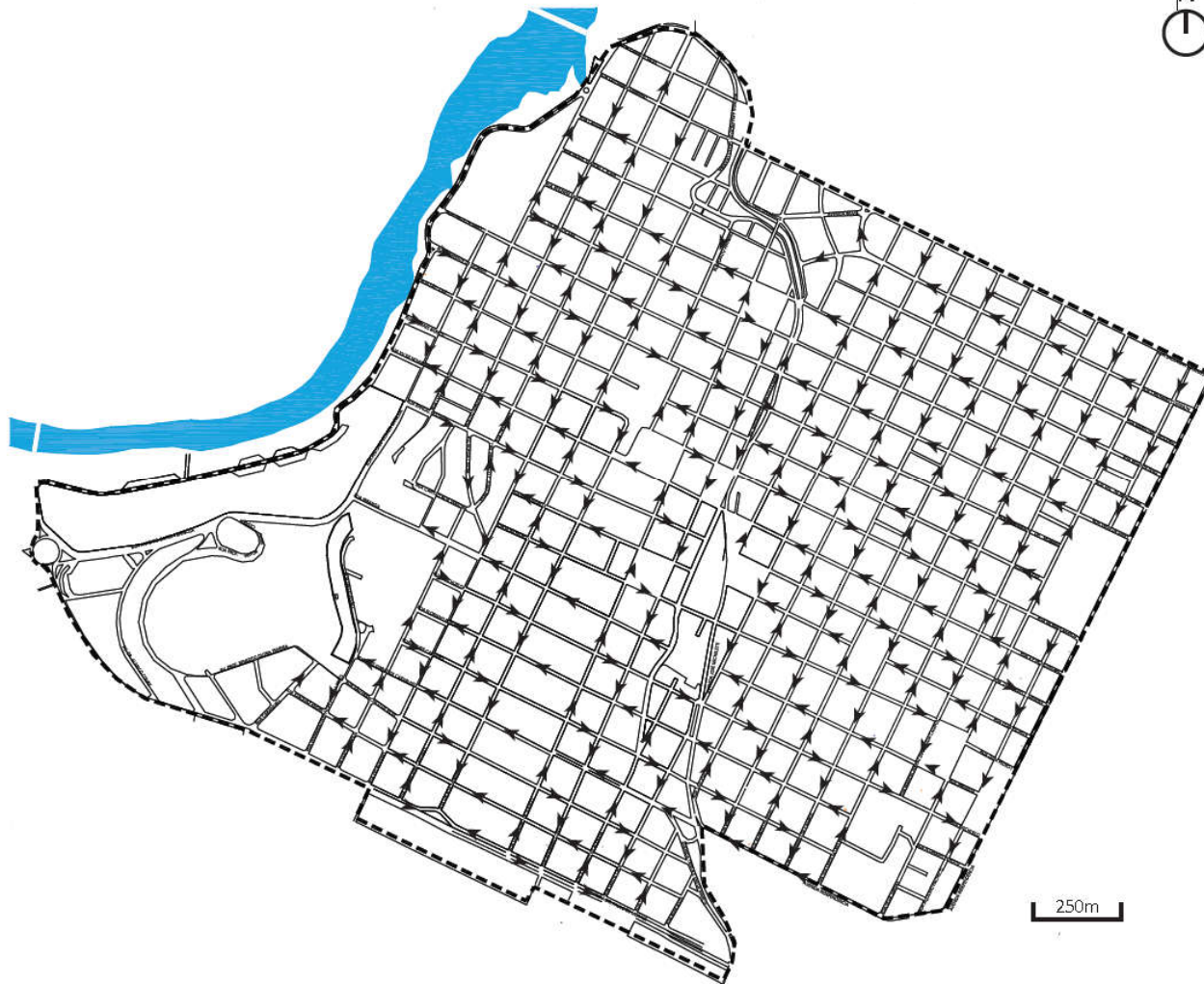
Ainda que possa representar certo desconforto em algumas situações onde o usuário do automóvel (modo predominante no tocante aos impactos viários) é obrigado a realizar *loopings* de quadra para acessar seu destino. A lógica binária tende a

oferecer maior fluidez e menores graus de saturação no conjunto.

Com isso, há um “ganho” de espaço urbano que poderá, mediante avaliação, ser utilizado para outras finalidades, tais como estacionamentos rotativos, ampliação de passeio, melhores condições dos pontos de parada de transporte coletivo, ciclovias e ciclofaixas.



Mapa 8: Sentidos de direção



➤ sentido via

250m

A configuração existente, ainda que adequada *a priori*, enfrenta outra questão que acarreta nos problemas de fluxo apontados pela equipe técnica do Ipplap.

Não existem no sistema viário da área central medidas que estabeleçam, de forma clara, uma hierarquização das vias envolvidas, isto é, ao existir um tratamento aparentemente aleatório com variadas medidas que, ainda que sejam adequadas ao ser observado apenas o local da intervenção, não permitem que rotas preferenciais sejam induzidas e, em oposição, vias sejam evitadas ao menos pelos meios motorizados individuais (automóveis e motos).

Nessa situação, a homogeneização da área nesse aspecto impede (ou ao menos dificulta) que outras medidas sejam adotadas nos locais destinados ao tráfego local, como a ampliação de passeios, a aplicação de medidas de moderação de tráfego (*traffic calming*) ou de infraestrutura cicloviária.

Como resultado mais evidente, tem-se uma falta de continuidade nos trajetos em automóvel, sem

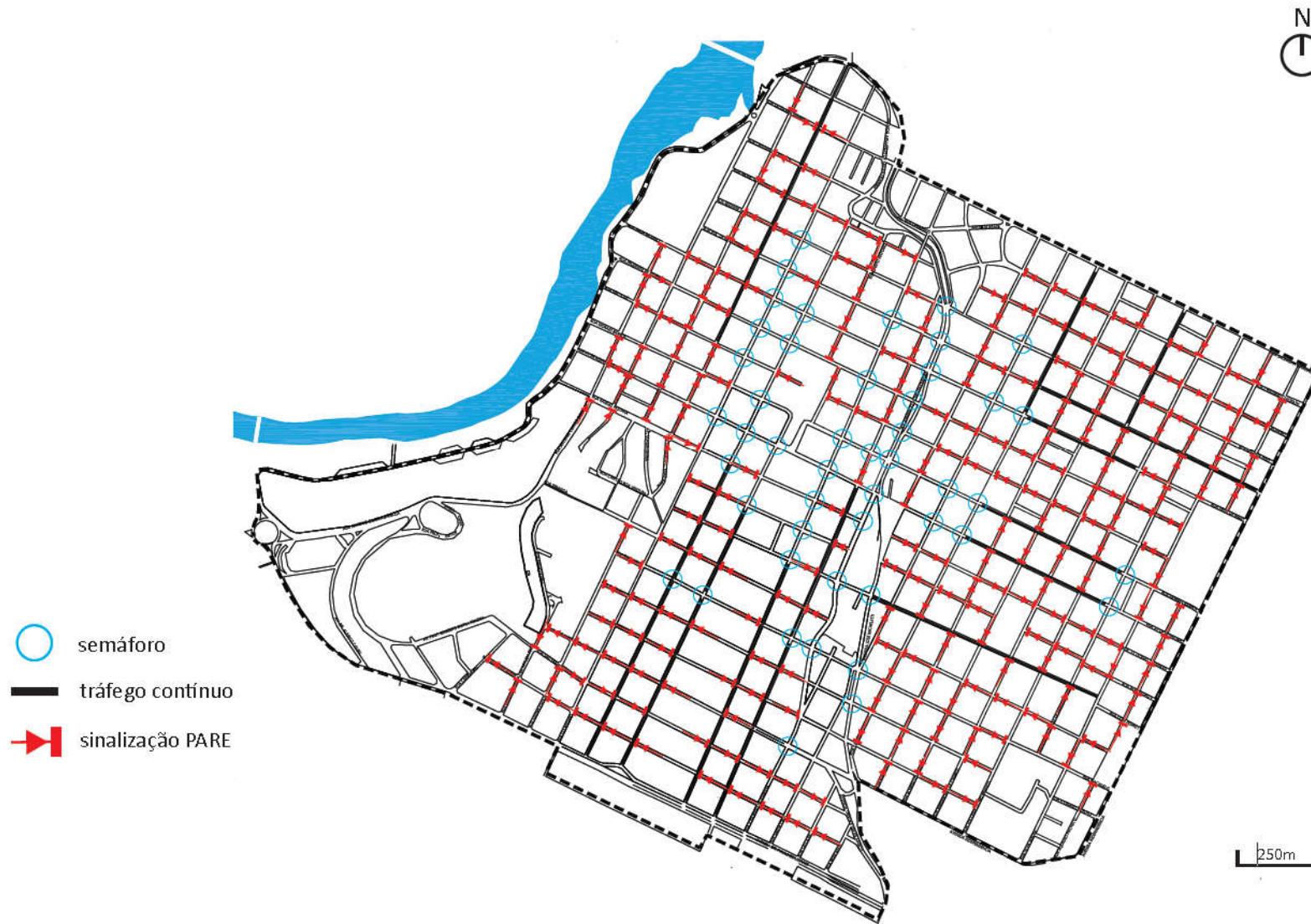
hierarquização das vias preferenciais, agravada em alguns casos pela semaforização de algumas intersecções impossibilitadas de adoção de medidas mais extremas e eficazes, como a “onda verde”.<sup>10</sup>

O mapa a seguir mostra essa situação com a sequência de interrupções nas preferenciais das vias:

---

<sup>10</sup> Grüne Welle, ou onda verde, é um mecanismo computadorizado desenvolvido na Alemanha que indica a velocidade ideal para viajar encontrando apenas semáforos em verde. Isso estimula os motoristas a viajar na velocidade sugerida.

Mapa 9: Interrupções nas preferências





## **CAPACIDADE VIÁRIA**

---

### **CONTAGENS VEICULARES CLASSIFICADAS**

Para o correto entendimento do comportamento do tráfego na área de implantação de qualquer empreendimento e para posterior mensuração dos impactos causados são realizadas, em estudos dessa natureza, contagens veiculares em pontos que se julguem pertinentes nos limites da área de influência.

Para esse estudo, os pontos de contagens veiculares foram estabelecidos após vistorias realizadas e visam contemplar, com base em alternativas já vislumbradas pela municipalidade, pontos que permitam comparações entre a situação atual e proposta.

Essa decisão também leva em conta as intersecções onde já havia sido realizado esse tipo de análise.

Esses dados primários são de vital importância na verificação futura acerca das alternativas sugeridas e apresentadas no próximo produto.

Conforme previsão, foram elencados dez pontos prioritários para a realização dessas contagens veiculares, a saber:

- 1) Rua Gov. Pedro de Toledo x Rua Prudente de Moraes;
- 2) Rua Luiz de Queiroz x Rua Regente Feijó;
- 3) Rua Benjamin Constant X Rua Voluntários de Piracicaba;
- 4) Rua Alferes José Caetano X Rua Ipiranga;
- 5) Rua José Pinto X Rua Voluntários de Piracicaba;
- 6) Av. Saldanha Marinho x Rua São João;
- 7) Rua Floriano Peixoto x Rua São João;
- 8) Rua Gov. Pedro de Toledo x Rua Riachuelo;
- 9) Rua do Vergueiro x Rua Moraes Barros;
- 10) Rua Regente Feijó x Rua Santa Cruz.

De cada ponto analisado, extraiu-se o seguinte conjunto de informações:

- Croqui explicativo dos movimentos estudados;
- Gráfico com o perfil horário de cada movimento e do volume total ao longo das 24 horas estudadas;
- Diagrama de fluxo da intersecção em intervalos horários situados entre as 6h e as 24h (esse recorte se deve ao fato de, no período compreendido entre as 00h00 e 6h, o volume ser considerado desprezível), e;
- Fluxo veicular por movimento/hora e em intervalos de 15 minutos.

Essas contagens foram realizadas nos dias 11, 12, 13, 15 e 19 de agosto de 2014 e ao longo de 24 horas distribuídas em intervalos de 1 hora.

Como complemento, o Iplap solicitou ainda à Semuttran outros pontos onde pesquisas

semelhantes tenham sido realizadas recentemente na região.

Dessa solicitação foram obtidos dados das seguintes intersecções:

18) Rua Armando Salles x Rua Voluntários de Piracicaba;

21) Rua Armando Salles x Rua São José;

22) Rua Armando Salles x Rua Moraes Barros;

26) Rua Armando Salles x Rua D. Pedro I;

27) Av. José Micheletti X R. Dom Pedro I;

28) Rua Armando Salles x Rua Riachuelo;

29) Rua Riachuelo x Rua Santa Cruz;

43) Rua 13 de Maio x Rua Alferes José Caetano;

44) Rua XV de Novembro x Rua da Boa Morte;

45) Rua 13 de Maio x Rua do Rosário;

55) Av. 31 de março x Av. Independência.

Nesse caso, esses pontos apresentam as seguintes informações:

- Croqui explicativo dos movimentos estudados;

- Gráfico com o perfil horário de cada movimento e do volume total ao longo das 24 horas estudadas;

- Diagrama de fluxo da intersecção em intervalos horários situados entre as 6h e as 24h (esse recorte se deve ao fato de, no período compreendido entre as 00h00 e 6h, o volume ser considerado desprezível), e;

- Volumes para cada movimento em intervalos de 15 minutos.

Vale a ressalva que a codificação aqui adotada respeitou a denominação da Semuttran. Em ambos os casos (“contagens realizadas” e “contagens preexistentes”), as codificações foram incorporadas e adotadas em todas as etapas do trabalho.

O mapa a seguir expõe territorialmente a disposição dessas contagens com a codificação já empregada no item 1.1 e doravante assumida nesse trabalho.

No mesmo mapa, constam as mãos de direção vigente na região.

Mapa 10: Pontos de contagens veicular



## **CÁLCULO DE CAPACIDADE**

Com base nas contagens veiculares classificadas realizadas com contagens disponibilizadas pela Semuttran, realizadas recentemente na área de intervenção, pode-se ter uma noção preliminar do “comportamento” do tráfego na região.

Esse conjunto de informações é vital para apoiar e embasar alterações propostas do produto seguinte.

O “comportamento” do tráfego, seguindo tendência metodológica adotada em praticamente todo o mundo ocidental, é traduzido em uma graduação de letras “A” (melhor situação) a “F” (pior situação), denominada níveis de serviço. Considerar-se-á aqui o nível “C” no limite do aceitável nessa graduação.

Nas configurações estudadas, o nível de serviço é obtido por meio do “grau de saturação” que, por sua vez, trata-se de um percentual entre a razão do fluxo aferido nas contagens veiculares classificadas e o fluxo de saturação do local.

O enquadramento dos níveis de serviço, ainda que existam pequenas variações, é o listado abaixo e adotado nesse trabalho:

- Nível A de  $0,00 > 0,30$  de grau de serviço;
- Nível B de  $0,31 > 0,50$  de grau de serviço;
- Nível C de  $0,51 > 0,70$  de grau de serviço;
- Nível D de  $0,71 > 0,90$  de grau de serviço;
- Nível E de  $0,91 > 1,00$  de grau de serviço;
- Nível F grau de serviço  $> 1,01$ .

O fluxo de saturação (capacidade viária), por sua vez, é retirado da expressão  $C = 525X L$  (Cálculo de Webster), onde:

- “C” é a capacidade de veículos equivalentes por hora que podem passar em uma faixa de rolamento e;
- “L” a largura da faixa.

Há que se levar em conta que, nessa expressão, são incorporadas e descontadas impedâncias, tais como curvas, greides, condições do pavimento, que influenciam diretamente o valor de “C”.

Outra observação relevante é que esse cálculo estabelece o grau de saturação de apenas uma seção da via e, como se trata da análise sobre cruzamentos de duas ou mais vias, o grau de saturação desses locais é obtido da somatória dos piores graus de saturação em cada fase<sup>11</sup> daquele entroncamento.

Nos anexos I e II desse trabalho, tem-se a análise por cruzamento por meio dessa metodologia. Além da indicação e do código do cruzamento (similar ao apresentado nas contagens do Produto 2), há a divisão dos movimentos por fase, discriminando se analisados conjuntamente (quando apresentam a mesma origem) ou

---

<sup>11</sup> Fase é a parte de um ciclo alocado para um ou mais fluxos de tráfego de uma interseção viária com direito simultâneo de passagem (Cardoso, 2003).

separados (quando ocorrem simultâneos, mas com origens distintas).

Nesse primeiro caso, os volumes são somados e confrontados com um único “C” (denominado “capacidade atual” nas planilhas). Já no segundo, as análises ocorrem separadas, cada uma considerando a respectiva capacidade de cada seção, extraído-se para o cálculo da intersecção, a pior situação verificada.

Na “capacidade atual” foram verificadas, com análise *in loco*, situações que poderiam gerar impedâncias e, com isso, diminuir o limite obtido. Esses aspectos foram incorporados na análise.

Ainda nas tabelas houve a preocupação em identificar a existência de faixas inutilizadas ao tráfego (destinadas a estacionamentos ou outras funções) que, em eventual desenvolvimento de proposta, podem ser incorporadas a fim de se ampliar o fluxo de saturação de determinada seção (e, por consequência, de toda a intersecção), quando assim se julgar pertinente.

Essa análise foi feita para cada intervalo horário ao longo de todo um dia típico, cujos dados foram retirados das contagens veiculares. Finalmente, dessas informações foi construído um gráfico que facilita a compreensão do comportamento do local analisado.

Nesse contexto, foi produzido um mapa, com a espacialização dos piores níveis de serviço averiguado ao longo do dia em cada uma das intersecções estudadas.

O que se vê, de uma maneira geral, é a predominância do nível “B” (13 intersecções) e da incidência em um único cruzamento do nível “A”. Além disso, à medida que se aproxima do centro, o nível “C”, limite do padrão aceitável, é alcançado, onde cinco das seis situações encontradas estão localizadas.

No entanto, conforme mostram os anexos, em 18 aproximações das 22 analisadas nos 10 cruzamentos onde foram realizadas novas contagens veiculares, há, ao menos, uma faixa de rolamento, que pode ser liberada ao tráfego e, em

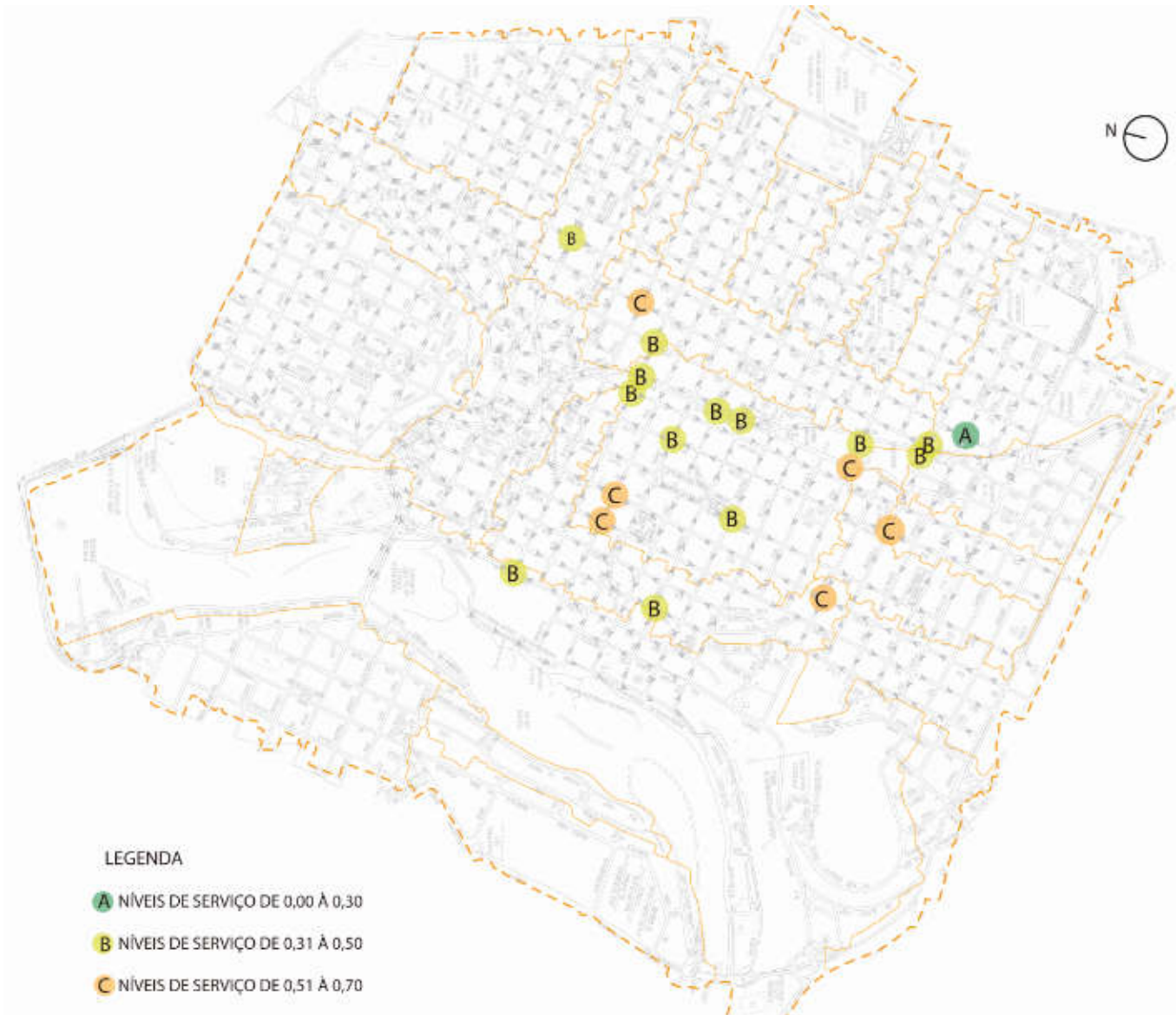
12 dessas 18, são duas faixas potencialmente aproveitáveis.

Já nas contagens preexistentes disponibilizadas pela Semuttran, das 24 aproximações analisadas nos 10 cruzamentos válidos,<sup>12</sup> 14 possuem ao menos uma faixa sobressalente e, dessas, 4 possuem duas faixas atualmente não utilizadas.

---

<sup>12</sup> O cruzamento 55 foi descartado por não interessar à abordagem realizada.

Mapa 11: Níveis de serviço



## PROPOSTAS

---

### INTRODUÇÃO

A etapa de proposições estabelece estratégias e linhas de ação nessas áreas elencadas. Metodologicamente, vai ao encontro do que propõe Vargas & Castilho (2006), uma vez que sucede a problematização e a construção de indicadores trabalhados anteriormente.

Dentro da abrangência colocada por Santos (2006) e já explicitada nesse trabalho, objetiva trabalhar “a inclusão social, a revitalização econômica e a preservação do patrimônio cultural socialmente produzido” (Vargas & Castilho, 2006, p. VII).

Para isso, pelas características mencionadas anteriormente, seguiu-se a orientação de trabalhar as questões de mobilidade como estruturadoras da proposta e, ratificando as diretrizes apresentadas, o desenvolvimento e a

incorporação de novos parâmetros urbanísticos para a área interna ao perímetro prioritário definido.

Torna-se necessário, contudo, o estabelecimento dessas diretrizes que norteiem as ações sugeridas.

A leitura técnica subsidiou a construção desses indicadores elencados e justificados a seguir.

### CONCLUSÕES DA LEITURA TÉCNICA

Uma primeira questão levantada é que, dentro do perímetro elencado pelo Ipplap, há um subperímetro em que devem ser priorizadas as propostas. Isso porque é ali, seja pela dinâmica urbana seja pelas condições legais-urbanísticas, que uma intervenção pode beneficiar um maior número de piracicabanos, evitando conflitos e pressões desnecessárias.

Além disso, ao se reduzir a área de intervenção, eventuais induções tendem a ser seguidas mais adequadamente pela dinâmica mercantil.

Uma segunda questão é a constatação que, mesmo em uma área central onde, pela legislação vigente, o adensamento é desejável (Zona de Adensamento Prioritário - ZAP), ela não se verifica na prática, representando inúmeras perdas indiretas (inclusive financeiras) para toda a cidade.

Dessa constatação surge um terceiro ponto que diz respeito diretamente ao zoneamento vigente, isto é, eventuais alterações de uma proposta de rearticulação e requalificação urbana devem se centrar, sobretudo na ZAP.

Dessa forma, a partir da situação atual, devem ser elencadas áreas onde se iniba a permissividade construtiva atual a fim de que se incentive de fato a consolidação de eixos, corredores e regiões com maiores potenciais construtivos.

Já relacionado com a mobilidade, apenas terão êxito de implantação medidas de indução de

adensamento se, concomitante, a circulação for remodelada de forma coerente a esse fim.

A análise sobre a área mostrou que uma alteração viária que contemple essas necessidades não implica alterações dispendiosas e desgastantes politicamente à municipalidade.

O estudo indica que a adoção de uma hierarquização que norteie intervenções e soluções em cada ponto representará, além de ganhos de fluidez (que serão devidamente estimados no produto seguinte), a possibilidade de intervenções de outra natureza nas áreas internas e destinadas ao tráfego local, como a implantação de áreas de infraestrutura cicloviária e de moderação de tráfego (*traffic calming*).

## **DIRETRIZES**

Em síntese, a proposta deverá atender as seguintes diretrizes:

- Adoção de um perímetro prioritário;
- Constatação da ineficiência da legislação vigente no tocante à verticalização da ZAP na região central;
- Repactuação do zoneamento da área central e criação de eixos prioritários de adensamento;
- Readequação da estrutura viária a partir da estruturação de rotas de acesso e rótulas de circulação na região central, que deverão considerar os itinerários de transporte coletivo como fator de priorização;
- Induzir a adoção de medidas de moderação de tráfego nas áreas internas às rotas prioritárias;
- Adoção de rotas e de infraestrutura cicloviária (ciclovias, ciclofaixas e paraciclos, entre outros) fora das rotas prioritárias de transporte motorizado;
- Priorizar a ampliação e a readequação dos passeios;
- Induzir a padronização dos passeios na região;

- Induzir o tratamento e padronização dos pontos de parada do transporte coletivo.

## **MOBILIDADE URBANA**

Pelas razões mencionadas, a experiência em envolvimento em trabalhos similares anteriores mostra que a requalificação de determinado território, sobretudo em se tratando de uma área central de cidade, passa invariavelmente pela reflexão sobre eventuais alterações na lógica de seus deslocamentos.

Nesse sentido, a leitura técnica mostrou, como primeira característica fundamental do centro da cidade de Piracicaba, não haver uma hierarquização clara sobre os movimentos preferenciais no perímetro analisado.

Essa constatação, por sua vez, advém do fato de, a partir das medidas de tráfego adotadas e em vigor nas vias do centro, não ser possível perceber ou



detectar a adoção de rotas preferenciais, acarretando uma indesejável distribuição aleatória do tráfego.

Ressalva-se que essa situação ocorre não obstante ao fato dos projetos viários de sinalização existentes apresentarem excelência em seu padrão técnico e bastante razoável padrão de manutenção.

No entanto, ainda assim a atual configuração não permite que itinerários (públicos e privados) sejam racionalizados imprimindo uma aleatoriedade nos movimentos que implicam conflitos em quase todas as intersecções.

A mediação desses conflitos, por não possuir uma hierarquização clara e definida, trata o problema dentro de uma escala pontual, representando perdas e deseconomias para todo o sistema.

A estruturação desse projeto passa, invariavelmente, por uma alteração que contemple a demanda aqui descrita.

## MODELO CONCEITUAL

Como local de atração de viagens, os centros urbanos recebem, ao longo de todo um dia típico, relevante volume de tráfego, distribuído através dos variados modos disponíveis.

Em razão de sua configuração territorial, como verificado no caso de Piracicaba, há a presença também de quantidade tráfego de passagem.

A organização desses deslocamentos, eminentemente radiais e diametrais<sup>13</sup> impõe a necessidade de estabelecimento de vias onde deverão circular prioritariamente esse tráfego,

---

<sup>13</sup> Esses conceitos derivam da figura geométrica do círculo, onde o movimento radial descreve um trajeto do centro à periferia (raio), ou em sentido inverso, da periferia ao centro. Já o movimento diametral estabelece um deslocamento entre duas regiões passando obrigatoriamente na região central (diâmetro).

dentro da região considerada essencialmente central.<sup>14</sup>

Ademais, demandam a escolha de outras vias por onde se darão, também em caráter preferencial, os acessos a essa área.

Refere-se aqui à escolha de rotas preferenciais de acesso ao centro da cidade e da criação de uma rótula que discipline os deslocamentos dos meios motorizados nesse território.

O mapa a seguir expõe conceitualmente o que se busca como padrão estruturador da proposta em questão.

---

<sup>14</sup> Compreendida aqui como área que concentra historicamente oportunidades de comércio e serviços.

Mapa 12: Configuração conceitual



## **ROTAS DE ACESSO E RÓTULAS DE CIRCULAÇÃO**

---

Para a concretização do modelo conceitual da rótula exposta em páginas anteriores, é necessário que sejam considerados a dinâmica da área bem como o comportamento, a função e o tratamento das vias em questão.

Conforme mencionado, o perímetro prioritário é seccionado por um eixo estruturante – Av. Armando Salles de Oliveira – que divide a área no centro propriamente dito e corta em duas partes o perímetro estudado.

É nessa primeira porção, por concentrar as atividades de comércio, de serviços e institucionais, que deverá passar prioritariamente a rótula em estudo, identificando-se também as vias principais de acesso que deverão receber tratamento diferenciado.

Para a primeira situação, surge uma dificuldade a partir da constatação de existirem ao sul desse território duas vias de uso predominantemente

comercial já consolidado e, também, com intervenções recentes. São elas Rua Governador Pedro de Toledo e Rua Benjamin Constant.

Já sobre a escolha dos principais acessos à região central, além da evidente penetração pelos dois sentidos da Av. Armando Salles de Oliveira existem mais duas opções que se dão pela Rua Rangel Pestana (com origem na Avenida Beira Rio) e pela Rua Santa Cruz (ligação com a Av. Independência).

Assim, a rótula de circulação preferencial prevista deverá ser formada pela Rua do Rosário, Rua D. Pedro I, Rua Santa Cruz e Rua 13 de Maio, sempre nos trechos limitados pelas intersecções com as demais vias.

Além disso, existem dois aspectos a serem destacados:

Primeiro, a Rua Rangel Pestana pela característica de ser um dos acessos existentes e aquele a ser priorizado como tal, “entrará” na área interna da rótula proposta com a mesma função das demais

vias principais, terminado as alterações viárias propostas.

Segundo, há que estar previsto na área interna da rótula equipamento destinado ao estacionamento de veículos, pois, ainda que haja vagas em todo o viário interno, trata-se do projeto de uma clara opção de incentivo, ao menos nas viagens internas ao perímetro, de utilização dos modos não motorizados e do modo a pé.

### ***PADRÕES DE TRATAMENTO***

A hierarquização viária proposta se traduz, para cada enquadramento previsto, em um modelo-padrão com variadas diretrizes projetuais e de intervenções previstas com a finalidade de adequar a via ao caráter desejado que está sendo empregado. Dessa forma, classificam-se as vias do perímetro da seguinte maneira:

- VIAS SEM ALTERAÇÃO DE USO VIÁRIO: vias externas à rótula, excetuando as vias de acesso. Não deverão receber alterações na proposta.

- VIAS PREFERENCIAIS: Compostas pelas ruas da rótula, ruas de acesso (Rua Rangel Pestana, Rua 13 de Maio) e Av. Armando Salles de Oliveira, além do trecho da Rua Rangel Pestana interna à rótula. Ruas para onde se deseja transferir o tráfego de passagem e a maioria das viagens atuais deverão receber tratamento de adequação a esse fim, isto é, abolição das vagas de estacionamento, inserção de pontos de parada para os usuários de transporte coletivo com conforto e segurança, opção de via preferencial em cada intersecção e, quando se julgar pertinente, supressão de semaforização.

- VIAS COMERCIAIS CONSOLIDADAS: Compostas pelas ruas Governador Pedro de Toledo e Benjamin Constant. Deverão ter suas principais características mantidas, podendo ocorrer apenas, alterações pontuais como padronização de passeios (o que não ocorre), enterramento de fiação etc.

- VIA ZONA 30: Vias internas à rótula, exceto que já tenham outra classificação. Deverão inibir o

tráfego de passagem sendo, contudo, permitido tanto o tráfego local (de passageiros, individual ou de carga) como áreas de estacionamento. Para tanto, a velocidade máxima permitida deverá ser, assim como em projetos similares, de 30 Km/h. Nos trechos próximos às intersecções das vias preferenciais e das vias comerciais consolidadas, deverão ser pensadas ainda em áreas para a implantação de pontos de táxi. Além disso, de acordo com o entendimento da municipalidade, todo o trecho destinado a esse enquadramento poderá receber medidas de moderação de tráfego (*traffic calming*), observando peculiaridades em cada ponto e com ampla discussão com os cidadãos envolvidos diretamente.

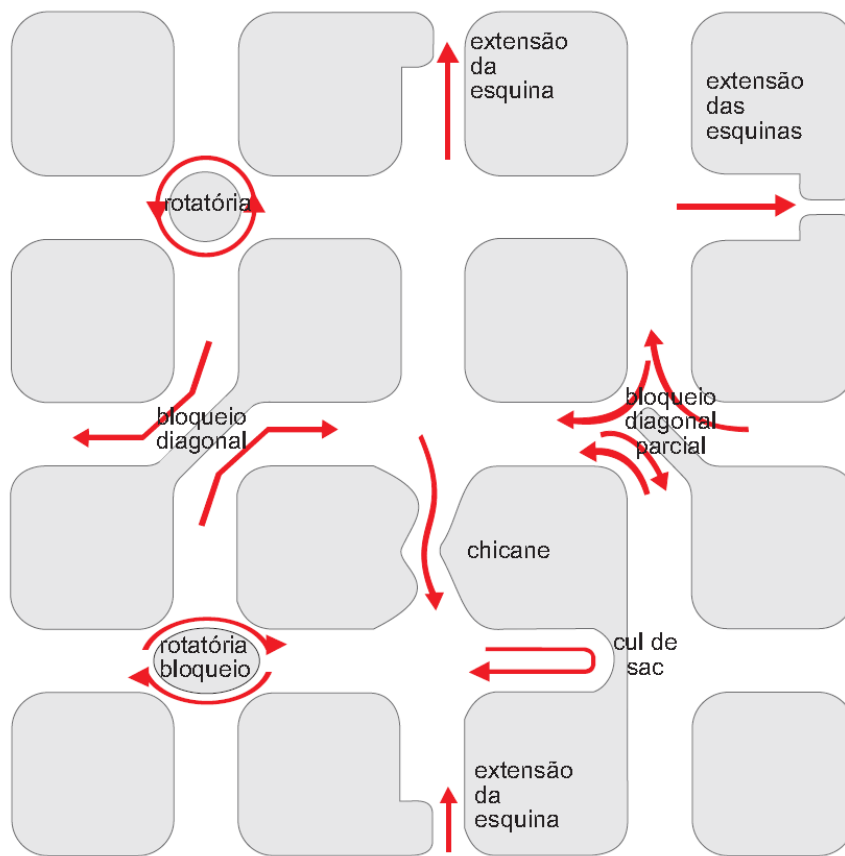
Seguem alguns exemplos desse tipo de intervenção extraídos do Manual de Mobilidade aos Pedestres, elaborado pela Prefeitura de São Bernardo do Campo em 2009.

Ressalva-se que, se estudos específicos indicarem ser adequado, esse projeto cria condições para se

pensar na implantação de calçadões em parte dessas vias.

Figura 1 Exemplo de intervenções de

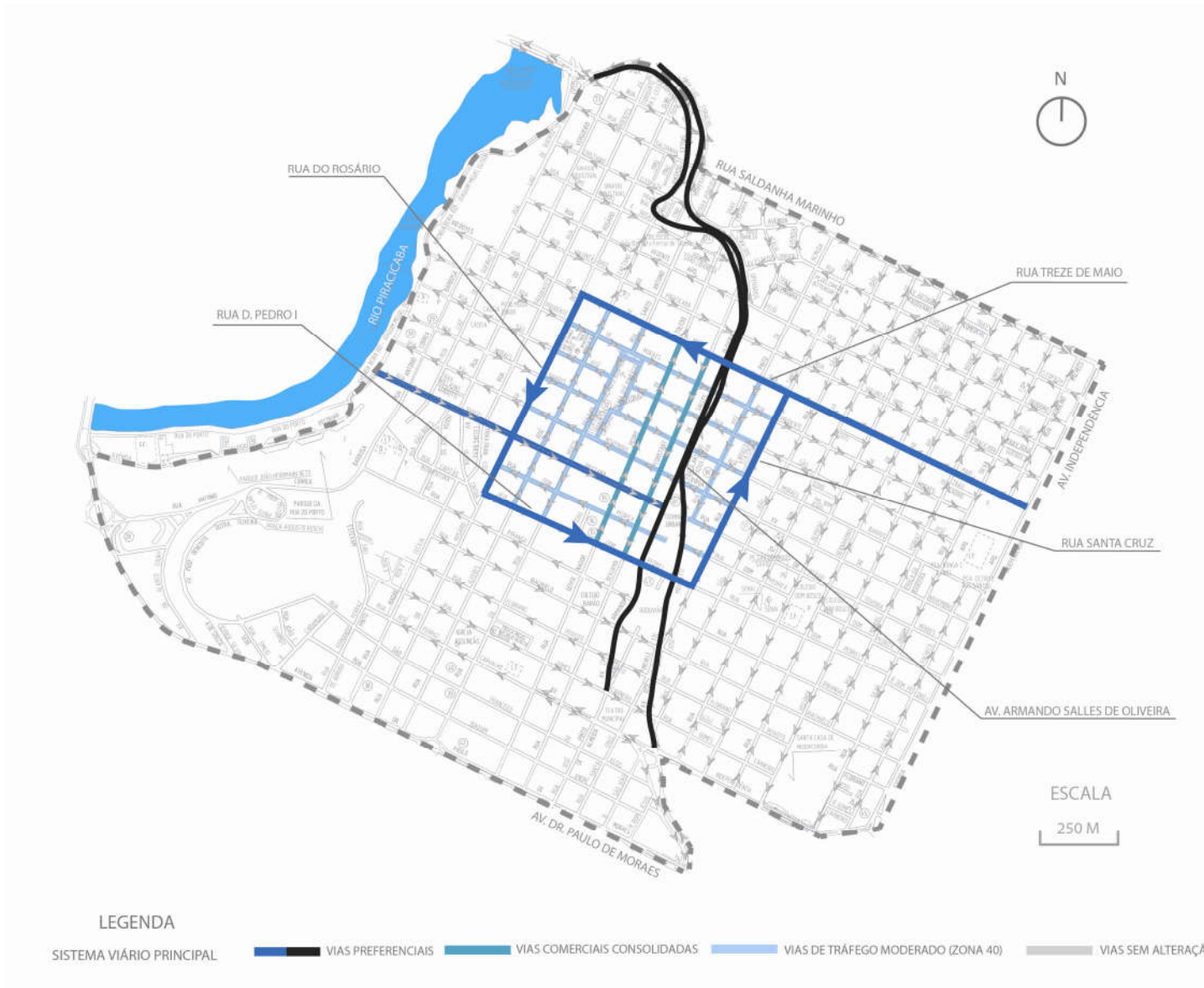
moderação de tráfego



.exemplos de redutores de velocidade veicular / planta esquemática

O mapa a seguir contém a síntese da proposta.

Mapa 13: Proposta de circulação



## TRANSPORTE COLETIVO

---

Para o efetivo êxito das alterações propostas há que se considerar o comportamento do transporte coletivo desde o início do processo de elaboração.

Em relação a esse modo, a região central, como era previsível, é uma das regiões da cidade com a melhor oferta desse serviço.

Além disso, dispõe do terminal central na Av. Armando Salles Oliveira, o que representa atendimento a, praticamente, todas as regiões da cidade.<sup>15</sup>

Muitas vias internas ao perímetro preferencial integram o itinerário de linhas de transporte coletivo. O mapa a seguir explicita essa situação.

---

<sup>15</sup> Nesse caso, não se entrou no mérito da adequabilidade do atendimento em relação à frequência, o carregamento ou qualquer outro aspecto operacional, apenas à cobertura dos itinerários e aos destinos das respectivas linhas.

Para o desenvolvimento da proposta, a presença de linhas de transporte coletivo deverá ser um fator que contribua para o estabelecimento das rotas prioritárias de transporte motorizado.

Com a autorização da municipalidade,<sup>16</sup> essa proposta foi amplamente discutida com a equipe responsável pelo projeto de reconfiguração do transporte no município.

A rede proposta pouca sofrerá alteração, uma vez que os itinerários serão transferidos para o sistema prioritário e os pontos de parada remanejados para a área interna à rótula, jamais ultrapassarão a distância de 150 (cento e cinquenta) metros em relação ao seu local anterior.

---

<sup>16</sup> Através do Iplap e da Semuttran.

Mapa 14: Itinerários e pontos de parada





## IMPACTOS NO TRÂNSITO

A avaliação sobre os impactos (positivos) no trânsito causados pela intervenção proposta para a região central de Piracicaba considerou as contagens veiculares (realizadas e preexistentes) apresentadas nesse trabalho, bem como a análise sobre os níveis de serviço observados e também demonstrados.

No entanto, pela nova configuração proposta e pela criação de rotas preferenciais ratificadas por um conjunto de ações sugeridas nesses pontos, a averiguação recai invariavelmente na “rótula” estabelecida e, mais precisamente, nos quatro pontos de suas extremidades.

Para isso, conforme demonstrado no mapa a seguir, foram estabelecidos 4 pontos de análise, devidamente codificados, nos seguintes locais:

- Ponto I: R. 13 de Maio x R. do Rosário;

- Ponto II: R. do Rosário x R. D. Pedro I;

- Ponto III: R. D. Pedro I x R. Santa Cruz;

- Ponto IV: R. Santa Cruz x R. 13 de Maio.

Com exceção do Ponto I, que corresponde às contagens realizadas na intersecção “45”, inexistem dados exatos sobre o comportamento do tráfego nas outras três intersecções.

Na impossibilidade dessa aferição, foram agregados movimentos semelhantes de outras intersecções paralelas agregados de algumas conversões.

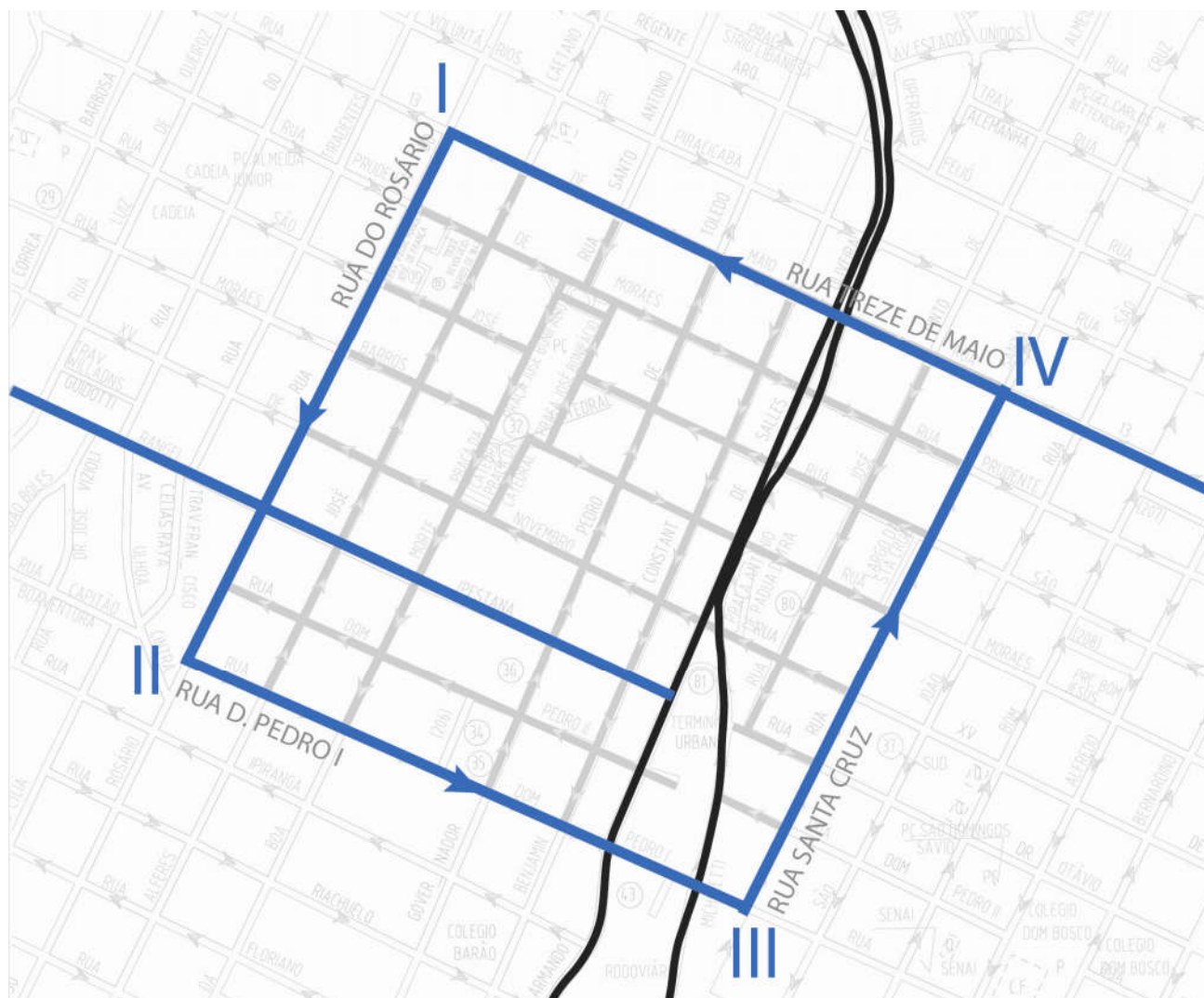
Tratando-se de intersecções com duas fases, essas foram devidamente codificadas em cada intersecção com as respectivas letras “A” e “B” e doravante utilizadas.

O conjunto dessas informações está sistematizado na tabela a seguir:

Tabela 2: Composição dos movimentos nos pontos de análise

Intersecção	Cód.	Movimento	Base		
			Cód. Mov.	Cod. Intersec	Movimento
R. 13 de Maio x R. do Rosário	I	R. 13 de Maio	A	45	2 > 3 e 2 > 4
		R. do Rosário	B	45	1 > 3 e 1 > 4
R. do Rosário x R. D. Pedro I	II	R. do Rosário	A	45 (x 0,75)	1 > 3 e 2 > 3
		R. D. Pedro I	B	27	4 > 1, 4 > 2, 4 > 5 e 4 > 6
R. D. Pedro I x R. Santa Cruz	III	R. D. Pedro I	A	26	1 > 2 e 4 > 2
		R. Santa Cruz	B	29	3 > 5 e 4 > 5
R. Santa Cruz x R. 13 de Maio	IV	R. Santa Cruz	A	10	3 > 1 e 3 > 4
		R. 13 de Maio	B	43 (x1,25)	2 > 1 e 2 > 4

Mapa 15: Pontos de Análise



## **EIXOS**

Outra questão considerada nos eixos em que não pode ser aferido o volume, foi a atribuição de uma perda de tráfego no final da via de, aproximadamente, 25% em relação ao seu início.

Essa aplicação se deu tanto do “Ponto II” com a R. do Rosário (final do eixo) como no “Ponto IV” com a R. 13 de Maio (início), ambas apresentadas na tabela anterior.

A incorporação da “rótula” com as alterações previstas (ganho de capacidade com supressão de vagas de estacionamento) tem, entre outras finalidades, atrair o volume adjacente para esse viário que, pelas novas condições, apresentará melhores condições de tráfego e fluidez.

Nesse contexto, estimou-se o grau de atração de cada uma das vias envolvidas para, posteriormente, compreender os impactos que ocorrerão nos quatro pontos descritos.

Foram utilizados para isso, os volumes obtidos nas contagens veiculares realizadas e preexistentes, nos movimentos que, potencialmente, teriam seu tráfego agregado aos eixos da rótula.

Como parâmetro geral, entendeu-se que o eixo receberá 50% da via imediatamente paralela, com mão de direção similar e interna ao perímetro da rótula. Nesse caso, a exceção ocorre da R. D. Pedro I, pois a via que apresenta esse conjunto de fatores é a R. Rangel Pestana, também priorizada no projeto em questão.

Ainda internamente ao perímetro, pela distância do eixo analisado, a segunda via com mesmo sentido de direção contribuirá com 20% de seu volume atual para a rótula.

Finalmente, as vias externas a esse perímetro com as mesmas características de mão de direção, contribuiriam com 10% de seu volume atual.

Além disso, nos eixos estudados com exceção da Rua Santa Cruz, foi estabelecido como índice de atratividade um percentual de 25% sobre o

volume atual. Esse valor corresponde às possibilidades de incremento de tráfego causadas pelo próprio êxito do sistema.

Nas quatro páginas seguintes, são demonstradas por eixo analisado, as respectivas contribuições segundo a lógica descrita anteriormente.

Nas páginas subsequentes, com base nos incrementos estimados, foram calculados os respectivos níveis de serviço com ganhos de capacidade sobre a situação atual utilizando, respectivamente, duas e três faixas de rolamento. Número posteriormente sintetizado em um gráfico.

Para estabelecimento da vida útil do projeto, apresenta-se ao final a evolução dos graus de saturação ao longo dos próximos anos, com base na estimativa de crescimento médio da frota na ordem de 3% a.a. nos quatro pontos. Seguem os trabalhos

### Rua 13 de Maio

Na Rua 13 de Maio, a contribuição externa se dá pelo tráfego da R. Rangel Pestana e esse, por sua vez, foi obtido na contagem veicular da “intersecção 10”, nos movimentos “2 > 4” e “3 > 4”. Já as contribuições internas, respectivamente mais próxima e mais distante da via, foram extraídas das intersecções “21”, referentes aos movimentos da Rua São José (“1 > 4” e “2 > 4”) e “44”, Rua XV de Novembro (também movimentos “1 > 4” e “2 > 4”).

Abaixo sintetizada graficamente essa situação na Tabela 2.

Tabela 3: Rua 13 de Maio – Acréscimo de Volume

	R. 13 de Maio		
	Intersec	Mov	%
Movimento Externo	10	2 > 4 e 3 > 4	10%
Movimento Interno	21	1 > 4 e 2 > 4	50%
	44	1 > 4 e 2 > 4	20%
Crescimento atual			25%

Mapa 16: Rua 13 de Maio – Acréscimo de volume



## Rua do Rosário

Mapa 17: Rua do Rosário – Acréscimo de volume

Para a Rua do Rosário o movimento externo foi extraído da contagem da “intersecção 9” dos movimentos referentes à Rua do Vergueiro (movimentos “1 > 3” e “4 > 3”). Internamente ao perímetro as contribuições vieram das Ruas Boa Morte e Rua Benjamin Constant, respectivamente ruas mais próximas e mais distantes do eixo, e o volume foi retirado da intersecção “44” (movimentos “1 > 3” e “2 > 3”) e “3” (movimentos “1 > 3” e “4 > 3”) como pode ser apreciado na Tabela 3.

Tabela 4: Rua do Rosário – Acréscimo de volume

	R. do Rosário		
	Intersec	Mov	%
Movimento Externo	9	1 > 3 e 4 > 3	10%
Movimento Interno	44	1 > 3 e 2 > 3	50%
	3	1 > 3 e 4 > 3	20%
Crescimento atual			25%



## R. D. Pedro I

A Rua D. Pedro I está sujeita a uma especificidade que interfere diretamente na estimativa de seu acréscimo de volume. A diferença consiste no papel exercido nesse projeto pela Rua Rangel Pestana. Como eixo prioritário de acesso ao centro (com medidas de tráfego similares às vias da rótula), essa via não terá percentual relevante migrando para a Rua D. Pedro I. Dessa forma, a via apenas receberá a contribuição externa do tráfego da Rua Riachuelo (intersecção “8”, movimentos “3 > 2” e “4 > 2”) e interna da Rua Moraes Barros (intersecção “22”, movimentos “4 > 1”, “4 > 2” e “4 > 3”), conforme mostra a tabela a seguir.

Tabela 5: Rua D. Pedro I – Acréscimo de volume

	R. D. Pedro I		
	Intersec	Mov	%
Movimento Externo	8	3 > 2 e 4 > 2	10%
Movimento Interno	22	4 > 1, 4 > 2 e 4 > 3	20%
Crescimento atual			25%

Mapa 18: Rua D. Pedro I – Acréscimo de volume





## Rua Santa Cruz

Dos eixos que compõem a rótula, a Rua Santa Cruz é aquela, indiscutivelmente, que apresenta características marcadamente distintas em relação às outras três vias. Essa diferença decorre do fato de ser a única localizada após a Av. Dr. Armando Salles de Oliveira, eixo estruturante municipal e, por isso, não apresenta via paralela que agregue potencialmente tráfego em sua nova configuração.

Entretanto, as facilidades sugeridas pelas alterações viárias (supressão de estacionamento e consequente ganho de capacidade) elevarão o tráfego nessa via. Para efeito de estimativa, foi considerado o crescimento de volume observado nos pontos "I" e "II", cerca de 60% , aplicado na Rua Santa Cruz.

Tabela 6: Rua Santa Cruz – Acréscimo de volume

R. Santa Cruz		
Intersec	Mov	%
Crescimento atual		62%

Mapa 19: Rua Santa Cruz – Acréscimo de volume



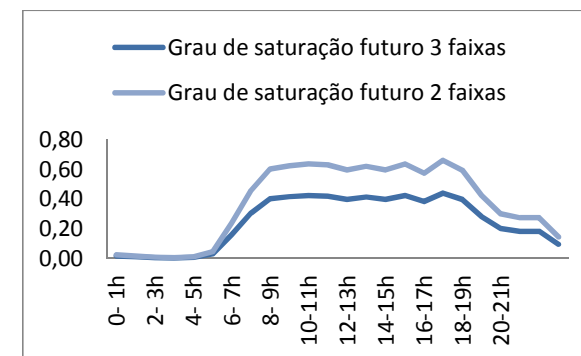
**Ponto I**  
Tabela 20: Níveis de serviço – Ponto I  
2 Faixas de rolamento

Situação com duas Faixas						
Fase	A		B		Grau de saturação (Intersec)	Nível de Saturação (Intersec)
Cap.	3240	veq	3060	veq		
Intervalo Horário	Vol	Grau de Sat.	Vol	Grau de Sat.		
0- 1h	26	0,01	54	0,02	0,03	A
1- 2h	13	0,00	40	0,01	0,02	A
2- 3h	9	0,00	17	0,01	0,01	A
3- 4h	4	0,00	12	0,00	0,01	A
4- 5h	10	0,00	22	0,01	0,01	A
5- 6h	46	0,01	96	0,03	0,05	A
6- 7h	249	0,08	492	0,16	0,24	A
7- 8h	520	0,16	904	0,30	0,46	B
8- 9h	727	0,22	1159	0,38	0,60	C
9- 10h	742	0,23	1208	0,39	0,62	C
10-11h	812	0,25	1179	0,39	0,64	C
11-12h	811	0,25	1164	0,38	0,63	C
12-13h	834	0,26	1038	0,34	0,60	C
13-14h	833	0,26	1115	0,36	0,62	C
14-15h	888	0,27	984	0,32	0,60	C
15-16h	958	0,30	1041	0,34	0,64	C
16-17h	858	0,26	946	0,31	0,57	C
17-18h	1011	0,31	1068	0,35	0,66	C
18-19h	856	0,26	1013	0,33	0,60	C
19-20h	463	0,14	860	0,28	0,42	B
20-21h	282	0,09	655	0,21	0,30	B
21-22h	260	0,08	596	0,19	0,27	A
22-23h	237	0,07	613	0,20	0,27	A
23-24h	68	0,02	375	0,12	0,14	A

Tabela 21: Níveis de serviço – Ponto I  
3 Faixas de rolamento

Situação com três Faixas						
Fase	A		B		Grau de sat. (Intersec)	Nível de Saturação (Intersec)
Cap.	4860	veq	4590	veq		
Intervalo Horário	Vol	Grau de Sat.	Vol	Grau de Sat.		
0- 1h	26	0,01	54	0,01	0,02	A
1- 2h	13	0,00	40	0,01	0,01	A
2- 3h	9	0,00	17	0,00	0,01	A
3- 4h	4	0,00	12	0,00	0,00	A
4- 5h	10	0,00	22	0,00	0,01	A
5- 6h	46	0,01	96	0,02	0,03	A
6- 7h	249	0,05	492	0,11	0,16	A
7- 8h	520	0,11	904	0,20	0,30	B
8- 9h	727	0,15	1159	0,25	0,40	B
9- 10h	742	0,15	1208	0,26	0,42	B
10-11h	812	0,17	1179	0,26	0,42	B
11-12h	811	0,17	1164	0,25	0,42	B
12-13h	834	0,17	1038	0,23	0,40	B
13-14h	833	0,17	1115	0,24	0,41	B
14-15h	888	0,18	984	0,21	0,40	B
15-16h	958	0,20	1041	0,23	0,42	B
16-17h	858	0,18	946	0,21	0,38	B
17-18h	1011	0,21	1068	0,23	0,44	B
18-19h	856	0,18	1013	0,22	0,40	B
19-20h	463	0,10	860	0,19	0,28	A
20-21h	282	0,06	655	0,14	0,20	A
21-22h	260	0,05	596	0,13	0,18	A
22-23h	237	0,05	613	0,13	0,18	A
23-24h	68	0,01	375	0,08	0,10	A

Gráfico 1: Comparativo de grau de saturação – Ponto I





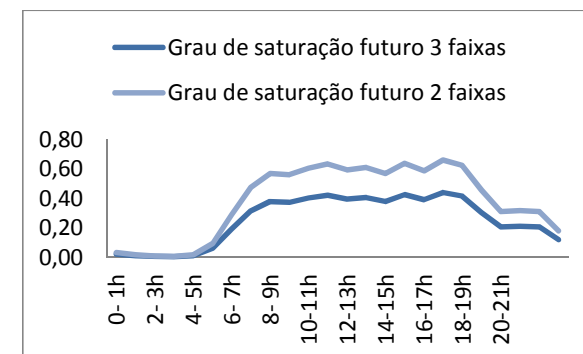
**Ponto II**  
Tabela 22: Níveis de serviço – Ponto II  
2 Faixas de rolamento

Situação com duas Faixas						
Fase	A		B		Grau de sat. (Intersec)	Nível de Saturação (Intersec)
Cap	3060	veq	3240	veq		
Intervalo Horário	Vol	Grau de Sat.	Vol	Grau de Sat.		
0- 1h	49	0,02	49	0,02	0,03	A
1- 2h	34	0,01	20	0,01	0,02	A
2- 3h	16	0,01	17	0,01	0,01	A
3- 4h	12	0,00	12	0,00	0,01	A
4- 5h	21	0,01	34	0,01	0,02	A
5- 6h	88	0,03	212	0,07	0,09	A
6- 7h	420	0,14	494	0,15	0,29	A
7- 8h	802	0,26	689	0,21	0,47	B
8- 9h	1047	0,34	739	0,23	0,57	C
9- 10h	1070	0,35	685	0,21	0,56	C
10-11h	1083	0,35	816	0,25	0,61	C
11-12h	1099	0,36	894	0,28	0,63	C
12-13h	950	0,31	919	0,28	0,59	C
13-14h	992	0,32	928	0,29	0,61	C
14-15h	917	0,30	875	0,27	0,57	C
15-16h	995	0,33	1016	0,31	0,64	C
16-17h	870	0,28	986	0,30	0,59	C
17-18h	1037	0,34	1046	0,32	0,66	C
18-19h	936	0,31	1034	0,32	0,62	C
19-20h	774	0,25	659	0,20	0,46	B
20-21h	585	0,19	392	0,12	0,31	B
21-22h	547	0,18	451	0,14	0,32	B
22-23h	565	0,18	412	0,13	0,31	B
23-24h	344	0,11	218	0,07	0,18	A

Tabela 23: Níveis de serviço – Ponto II  
3 Faixas de rolamento

Situação com três Faixas						
Fase	A		B		Grau de sat. (Intersec)	Nível de Saturação (Intersec)
Cap	4590	veq	4860	veq		
Intervalo Horário	Vol	Grau de Sat.	Vol	Grau de Sat.		
0- 1h	49	0,01	49	0,01	0,02	A
1- 2h	34	0,01	20	0,00	0,01	A
2- 3h	16	0,00	17	0,00	0,01	A
3- 4h	12	0,00	12	0,00	0,01	A
4- 5h	21	0,00	34	0,01	0,01	A
5- 6h	88	0,02	212	0,04	0,06	A
6- 7h	420	0,09	494	0,10	0,19	A
7- 8h	802	0,17	689	0,14	0,32	B
8- 9h	1047	0,23	739	0,15	0,38	B
9- 10h	1070	0,23	685	0,14	0,37	B
10-11h	1083	0,24	816	0,17	0,40	B
11-12h	1099	0,24	894	0,18	0,42	B
12-13h	950	0,21	919	0,19	0,40	B
13-14h	992	0,22	928	0,19	0,41	B
14-15h	917	0,20	875	0,18	0,38	B
15-16h	995	0,22	1016	0,21	0,43	B
16-17h	870	0,19	986	0,20	0,39	B
17-18h	1037	0,23	1046	0,22	0,44	B
18-19h	936	0,20	1034	0,21	0,42	B
19-20h	774	0,17	659	0,14	0,30	B
20-21h	585	0,13	392	0,08	0,21	A
21-22h	547	0,12	451	0,09	0,21	A
22-23h	565	0,12	412	0,08	0,21	A
23-24h	344	0,07	218	0,04	0,12	A

Gráfico 2: Comparativo de grau de saturação – Ponto II



**Ponto III**

Tabela 24: Níveis de serviço – Ponto III

2 Faixas de rolamento

Situação com duas Faixas						
Fase	A		B		Grau de sat. (Intersec)	Nível de Saturação (Intersec)
Cap.	3240	veq	3600	veq		
Intervalo Horário	Vol	Grau de Sat.	Vol	Grau de Sat.		
0- 1h	50	0,02	20	0,01	0,02	A
1- 2h	19	0,01	5	0,00	0,01	A
2- 3h	21	0,01	11	0,00	0,01	A
3- 4h	11	0,00	15	0,00	0,01	A
4- 5h	34	0,01	11	0,00	0,01	A
5- 6h	213	0,07	81	0,02	0,09	A
6- 7h	520	0,16	411	0,11	0,27	A
7- 8h	687	0,21	558	0,15	0,37	B
8- 9h	731	0,23	707	0,20	0,42	B
9- 10h	694	0,21	652	0,18	0,40	B
10-11h	803	0,25	633	0,18	0,42	B
11-12h	875	0,27	558	0,15	0,42	B
12-13h	861	0,27	660	0,18	0,45	B
13-14h	871	0,27	738	0,21	0,47	B
14-15h	862	0,27	694	0,19	0,46	B
15-16h	948	0,29	660	0,18	0,48	B
16-17h	918	0,28	672	0,19	0,47	B
17-18h	924	0,29	597	0,17	0,45	B
18-19h	891	0,28	598	0,17	0,44	B
19-20h	602	0,19	350	0,10	0,28	A
20-21h	404	0,12	205	0,06	0,18	A
21-22h	400	0,12	159	0,04	0,17	A
22-23h	394	0,12	200	0,06	0,18	A
23-24h	189	0,06	57	0,02	0,07	A

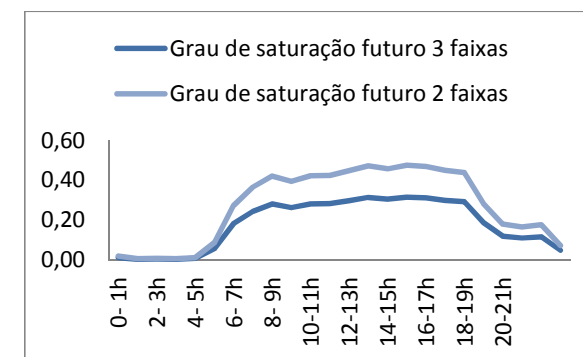
Tabela 25: Níveis de serviço – Ponto III

3 Faixas de rolamento

Situação com três Faixas						
Fase	A		B		Grau de sat. (Intersec)	Nível de Saturação (Intersec)
Cap.	4860	veq	5400	veq		
Intervalo Horário	Vol	Grau de Sat.	Vol	Grau de Sat.		
0- 1h	50	0,01	20	0,00	0,01	A
1- 2h	19	0,00	5	0,00	0,00	A
2- 3h	21	0,00	11	0,00	0,01	A
3- 4h	11	0,00	15	0,00	0,01	A
4- 5h	34	0,01	11	0,00	0,01	A
5- 6h	213	0,04	81	0,02	0,06	A
6- 7h	520	0,11	411	0,08	0,18	A
7- 8h	687	0,14	558	0,10	0,24	A
8- 9h	731	0,15	707	0,13	0,28	A
9- 10h	694	0,14	652	0,12	0,26	A
10-11h	803	0,17	633	0,12	0,28	A
11-12h	875	0,18	558	0,10	0,28	A
12-13h	861	0,18	660	0,12	0,30	B
13-14h	871	0,18	738	0,14	0,32	B
14-15h	862	0,18	694	0,13	0,31	B
15-16h	948	0,20	660	0,12	0,32	B
16-17h	918	0,19	672	0,12	0,31	B
17-18h	924	0,19	597	0,11	0,30	B
18-19h	891	0,18	598	0,11	0,29	A
19-20h	602	0,12	350	0,06	0,19	A
20-21h	404	0,08	205	0,04	0,12	A
21-22h	400	0,08	159	0,03	0,11	A
22-23h	394	0,08	200	0,04	0,12	A
23-24h	189	0,04	57	0,01	0,05	A

Gráfico 3: Comparativo de grau de

saturação – Ponto III



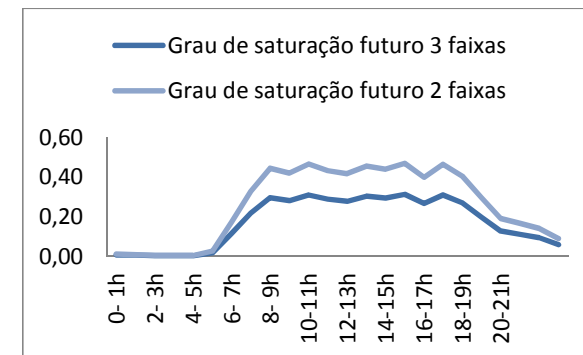
**Ponto IV**  
Tabela 26: Níveis de serviço – Ponto IV  
2 Faixas de rolamento

Situação com duas Faixas						
Fase	A		B		Grau de sat. (Intersec)	Nível de Saturação (Intersec)
Cap.	3600	veq	3240	veq		
Intervalo Horário	Vol	Grau de Sat.	Vol	Grau de Sat.	Grau de sat. (Intersec)	Nível de Saturação (Intersec)
0- 1h	18	0,00	25	0,01	0,01	A
1- 2h	15	0,00	16	0,00	0,01	A
2- 3h	5	0,00	10	0,00	0,00	A
3- 4h	12	0,00	6	0,00	0,01	A
4- 5h	9	0,00	8	0,00	0,00	A
5- 6h	48	0,01	49	0,01	0,03	A
6- 7h	318	0,09	278	0,09	0,17	A
7- 8h	637	0,18	490	0,15	0,33	B
8- 9h	781	0,22	742	0,23	0,45	B
9- 10h	718	0,20	719	0,22	0,42	B
10-11h	839	0,23	756	0,23	0,47	B
11-12h	672	0,19	802	0,25	0,43	B
12-13h	733	0,20	695	0,21	0,42	B
13-14h	913	0,25	658	0,20	0,46	B
14-15h	830	0,23	684	0,21	0,44	B
15-16h	788	0,22	813	0,25	0,47	B
16-17h	738	0,21	634	0,20	0,40	B
17-18h	853	0,24	739	0,23	0,46	B
18-19h	680	0,19	706	0,22	0,41	B
19-20h	481	0,13	527	0,16	0,30	B
20-21h	234	0,07	411	0,13	0,19	A
21-22h	164	0,05	393	0,12	0,17	A
22-23h	162	0,04	311	0,10	0,14	A
23-24h	0	0,00	292	0,09	0,09	A

Tabela 27: Níveis de serviço – Ponto IV  
3 Faixas de rolamento

Situação com três Faixas						
Fase	A		B		Grau de sat. (Intersec)	Nível de Saturação (Intersec)
Cap.	5400	veq	4860	veq		
Intervalo Horário	Vol	Grau de Sat.	Vol	Grau de Sat.	Grau de sat. (Intersec)	Nível de Saturação (Intersec)
0- 1h	18	0,00	25	0,01	0,01	A
1- 2h	15	0,00	16	0,00	0,01	A
2- 3h	5	0,00	10	0,00	0,00	A
3- 4h	12	0,00	6	0,00	0,00	A
4- 5h	9	0,00	8	0,00	0,00	A
5- 6h	48	0,01	49	0,01	0,02	A
6- 7h	318	0,06	278	0,06	0,12	A
7- 8h	637	0,12	490	0,10	0,22	A
8- 9h	781	0,14	742	0,15	0,30	B
9- 10h	718	0,13	719	0,15	0,28	A
10-11h	839	0,16	756	0,16	0,31	B
11-12h	672	0,12	802	0,17	0,29	A
12-13h	733	0,14	695	0,14	0,28	A
13-14h	913	0,17	658	0,14	0,30	B
14-15h	830	0,15	684	0,14	0,29	A
15-16h	788	0,15	813	0,17	0,31	B
16-17h	738	0,14	634	0,13	0,27	A
17-18h	853	0,16	739	0,15	0,31	B
18-19h	680	0,13	706	0,15	0,27	A
19-20h	481	0,09	527	0,11	0,20	A
20-21h	234	0,04	411	0,08	0,13	A
21-22h	164	0,03	393	0,08	0,11	A
22-23h	162	0,03	311	0,06	0,09	A
23-24h	0	0,00	292	0,06	0,06	A

Gráfico 4: Comparativo de grau de saturação – Ponto IV



## CONCLUSÃO

A reconfiguração das capacidades viárias nos eixos analisados através da supressão das faixas de estacionamento imprime uma clara melhoria na qualidade da fluidez, sobretudo se forem adotadas três faixas de rolamento.

Nesse caso, em nenhum dos pontos estudados, em nenhum intervalo horário observado, o nível “C” é atingido.

Essa situação nos permite afirmar, ainda que dentro de uma análise preliminar, que a implantação da rótula representará um profundo ganho para a circulação no Centro de Piracicaba.

O incremento anual da frota também permite estimar que o projeto, dentro da opção que potencialize a circulação tem uma vida útil superior a 15 anos, considerando nesse caso o patamar indesejável no limite do nível “D”.

Sua concretização ademais acarretará em uma indução na alteração no uso do solo lindeiro, como instrumento facilitador na construção de uma cidade com infraestrutura melhor aproveitada e ratificada, por sua vez, pelas iniciativas urbana descritas a seguir.

Tabela 28: Projeção graus de saturação

Ponto	Horário Crítico		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
I	17-18h	A	0,21	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35
		B	0,24	0,25	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,40
		INT	0,45	0,47	0,48	0,50	0,51	0,53	0,54	0,56	0,58	0,59	0,61	0,63	0,65	0,67	0,69	0,71	0,73	0,75
II	17-18h	A	0,23	0,24	0,25	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38
		B	0,22	0,23	0,24	0,24	0,25	0,26	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37
		INT	0,45	0,47	0,48	0,50	0,51	0,53	0,54	0,56	0,58	0,59	0,61	0,63	0,65	0,67	0,69	0,71	0,73	0,75
III	15-16h	A	0,18	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31
		B	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,20	0,20	0,21
		INT	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,41	0,42	0,43	0,44	0,46	0,47	0,48	0,50	0,51
IV	15-16h	A	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25
		B	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,2	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,24	0,25	0,25	0,26	0,27	0,28	0,28
		INT	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,45	0,46	0,47	0,49	0,50	0,52	0,53

## **PROPOSTAS URBANÍSTICAS**

Estreitamente relacionadas às alterações previstas de mobilidade urbana, as intervenções nos índices urbanos da região seguiram os mesmos princípios adotados.

Especificamente na questão urbana, a abordagem considerou, conforme apontado nas diretrizes, a ineficiência no atendimento aos objetivos propostos do Plano Diretor Urbano e demais legislações de adensamento a partir de uma vasta área com legislação mais permissiva (ZAP).

Nesse trabalho, já foi mostrado o quanto a região, apesar de exemplos dispersos de verticalização, manteve seu caráter marcadamente horizontal apesar da oferta de infraestrutura e de serviços que marcam a região.

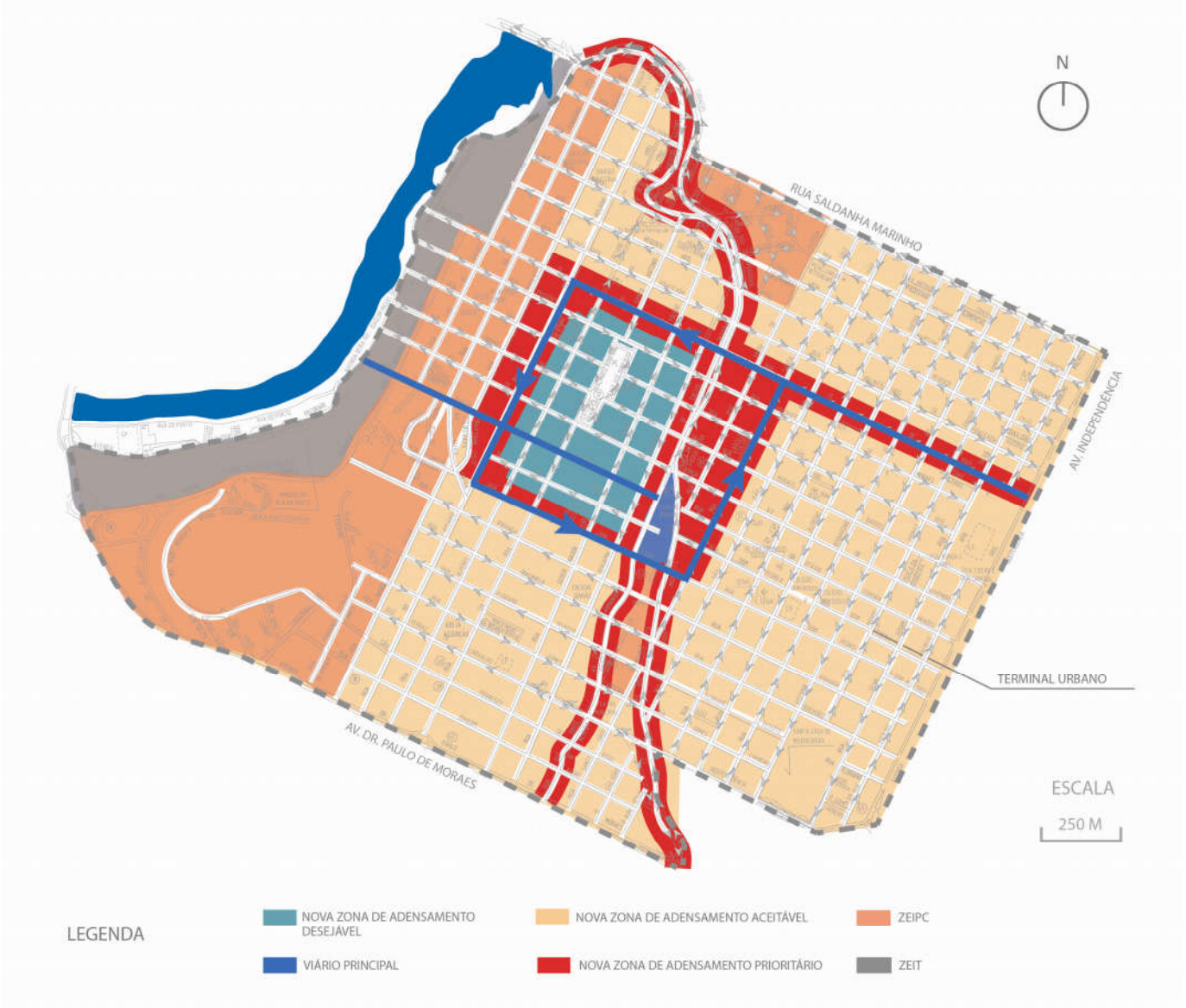
Nesse sentido, procurou-se estabelecer alguns quarteirões, dentro do perímetro prioritário, mais suscetíveis à verticalização. E essa área se deu justamente devido às intervenções propostas de mobilidade urbana.

Em outras palavras, as áreas prioritárias de verticalização que, sugere-se, manterão os índices da atual Zona de Adensamento Prioritário (ZAP), restringem-se às quadras lindeiras às denominadas Vias Principais e têm como referência os quarteirões ao redor da Praça José Bonifácio.

Nas quadras internas à rótula, objetiva-se manter os mesmos índices máximos de ocupação, mas vinculando sua ocupação à aplicação de instrumentos previstos no Estatuto da Cidade, como, por exemplo, a Outorga Onerosa.

O mapa da página seguinte ilustra essa concepção.

Mapa 20: Novo zoneamento proposto



Finalmente, conforme pôde ser observado no mapa anterior, no restante da Zona de Adensamento Prioritário inserida dentro do Perímetro Prioritário, sugere-se a contenção do adensamento e da verticalização.

Essa medida já vai ao encontro do comportamento atualmente verificado e da dinâmica urbana ali instalada, representando a tradução do uso do solo real verificado.

Entretanto, também nessa área a verticalização será permitida, ainda que com maiores fatores de outorga. Propõe a partir de uma fórmula básica, a manutenção do coeficiente de aproveitamento máximo e a variação do coeficiente básico segundo a nova zona criada.

A fórmula básica é a seguinte:

**VCt = (CAu - CAb) x AT x (Vv x F)**, onde:

**VCt** = Valor da contrapartida a ser paga pelo beneficiário;

**CAu** = Coeficiente de aproveitamento a ser utilizado, limitado ao CA máximo;

**CAb** = Coeficiente de aproveitamento básico;

**AT** = Área do terreno;

**Vv** = Valor venal do metro quadrado do terreno conforme estabelecido na Planta Genérica de Valores do Município;

**F** = Fator de Localização, sendo este:

- igual a 1,0 (um) na Nova Zona de Adensamento Prioritário;

- 1,5 (um e meio) na Nova Zona de Adensamento Desejável e;

- 2,0 (dois) na Nova Zona de Adensamento Aceitável.

Em relação aos coeficientes de aproveitamento sugerem-se as seguintes alterações:

Tabela 29: Coeficientes de aproveitamento

Zona	Coeficiente de Aproveitamento	
	Básico	Máximo
Nova Zona de Adensamento Prioritário	4	5
Nova Zona de Adensamento Desejável	2	5
Nova Zona de Adensamento Aceitável	2	5

Importante notar que a manutenção do CA básico nas zonas de adensamento desejável e aceitável considerou o uso do solo real, procurando enquadrar ao máximo a situação atual ao coeficiente desejado.



## **PROPOSTAS DE MOBILIDADE**

Nas páginas seguintes, são apresentados os resumos das propostas de mobilidade para a rótula, discriminados por eixo de intervenção e os aspectos principais de uso e ocupação do solo para toda a área interna ao perímetro prioritário.

Expõe-se graficamente o que se sugere para cada eixo comparando com a situação atual retirada de relatório fotográfico.

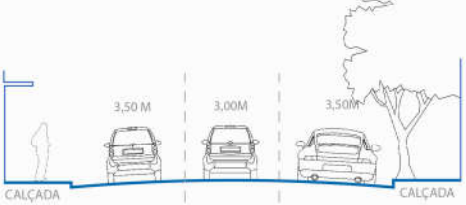
Fig 2 - MOBILIDADE – RUA 13 DE MAIO



RUA TREZE DE MAIO, 1100

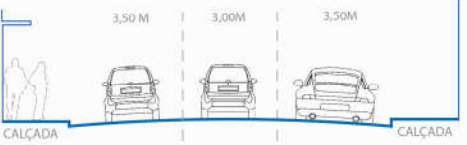


RUA TREZE DE MAIO, 638



SEÇÃO TRANSVERSAL RUA TREZE DE MAIO, 638

RUA TREZE DE MAIO, 772

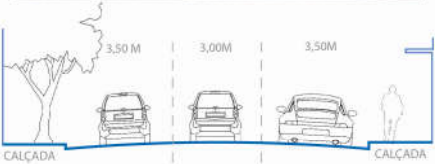


SEÇÃO TRANSVERSAL RUA TREZE DE MAIO, 772

Fig 3 - MOBILIDADE – RUA DO ROSÁRIO

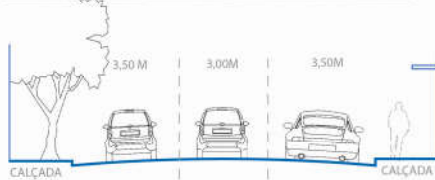


RUA DO ROSÁRIO, 648



SEÇÃO TRANSVERSAL RUA DO ROSÁRIO, 648

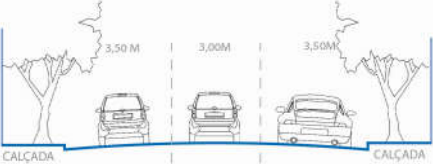
RUA DO ROSÁRIO, 749



SEÇÃO TRANSVERSAL RUA DO ROSÁRIO, 749



RUA DO ROSÁRIO, 1050

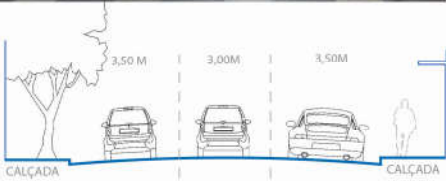


SEÇÃO TRANSVERSAL RUA DO ROSÁRIO, 1050

Fig 4 - MOBILIDADE – RUA D. PEDRO I

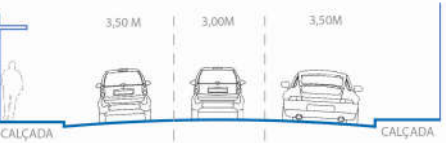


RUA DOM PEDRO I, 691



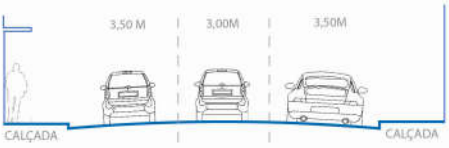
SEÇÃO TRANSVERSAL RUA DOM PEDRO I, 691

RUA DOM PEDRO I, 817



SEÇÃO TRANSVERSAL RUA DOM PEDRO I, 817

RUA DOM PEDRO I, 906

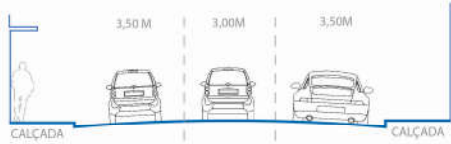


SEÇÃO TRANSVERSAL RUA DOM PEDRO I, 906

Fig 5 - MOBILIDADE – RUA SANTA CRUZ

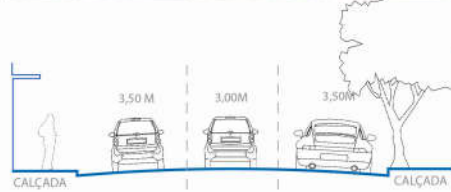


RUA SANTA CRUZ, 667



SEÇÃO TRANSVERSAL RUA SANTA CRUZ, 667

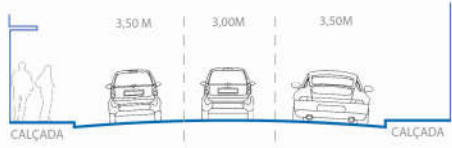
RUA SANTA CRUZ, 1148



SEÇÃO TRANSVERSAL RUA SANTA CRUZ, 1148



RUA SANTA CRUZ, 1343



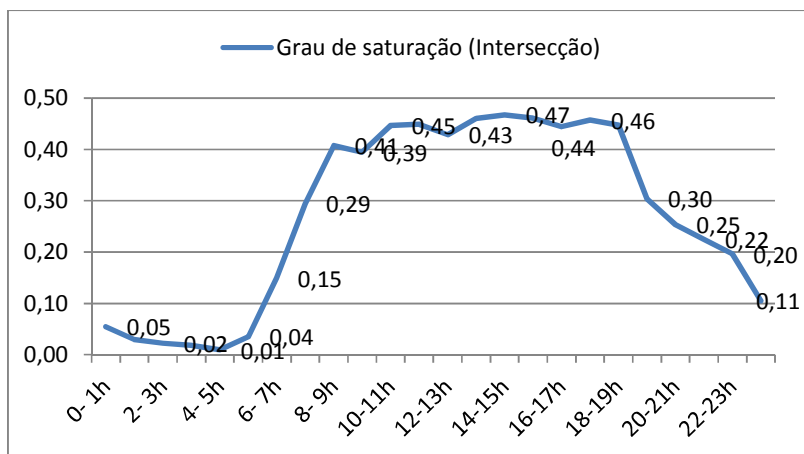
SEÇÃO TRANSVERSAL RUA SANTA CRUZ, 1343

## **ANEXO I: CONTAGENS REALIZADAS**

---

Intersecção	Denominação	R. Governador Pedro de Toledo X R. Prudente de Moraes
	Cód.	01

Fases	Movimentos	Aproximação (S)	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	3 > 1	R. Governador Pedro de Toledo	1	3	1900
	3 > 2				
II	4 > 1	R. Prudente de Moraes	2	3	2600
	4 > 2				

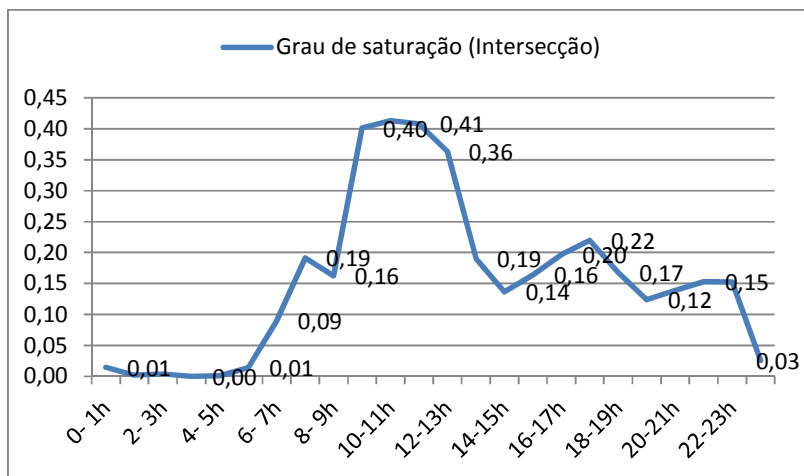


Fase	I		II		Nível de saturação (Intersecção)	
Capacidade	1900	veq	2600	veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Grau de saturação (Intersecção)	
0-1h	81	0,04	31	0,01	0,05	A
1-2h	51	0,03	8	0,00	0,03	A
2-3h	32	0,02	14	0,01	0,02	A
3-4h	32	0,02	3	0,00	0,02	A
4-5h	16	0,01	2	0,00	0,01	A
5-6h	55	0,03	17	0,01	0,04	A
6-7h	193	0,10	126	0,05	0,15	A
7-8h	310	0,16	342	0,13	0,29	A
8-9h	425	0,22	479	0,18	0,41	B
9-10h	400	0,21	478	0,18	0,39	B
10-11h	413	0,22	596	0,23	0,45	B
11-12h	404	0,21	616	0,24	0,45	B
12-13h	361	0,19	621	0,24	0,43	B
13-14h	402	0,21	647	0,25	0,46	B
14-15h	423	0,22	636	0,24	0,47	B
15-16h	395	0,21	659	0,25	0,46	B
16-17h	413	0,22	591	0,23	0,44	B
17-18h	384	0,20	664	0,26	0,46	B
18-19h	446	0,23	553	0,21	0,45	B
19-20h	341	0,18	324	0,12	0,30	B
20-21h	316	0,17	227	0,09	0,25	A
21-22h	284	0,15	196	0,08	0,22	A
22-23h	273	0,14	137	0,05	0,20	A
23-24h	155	0,08	61	0,02	0,11	A



Intersecção	Denominação	R. Luiz de Queiroz X R. Regente Feijó
	Cód	02

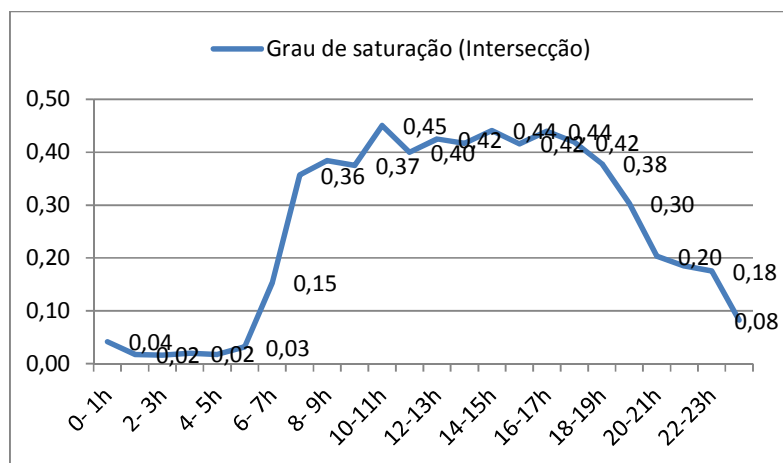
Fases	Movimentos	Aproximação	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	1 > 3	R. Luiz de Queiroz (P)	1	1	1900
	3 > 1	R. Luiz de Queiroz (P)	1	1	1900
II	2 > 1	R. Regente Feijó	2	2	2500
	2 > 3				



Movimento	Capacidade Atual						Nível de saturação (Intersecção)	
	I		II					
	1 > 3	veq	3 > 1	veq	2500	veq		Grau de saturação (Intersecção)
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação		
0-1h	17	0,01	19	0,01	11	0,00	0,01	A
1-2h	7	0,00	0	0,00	4	0,00	0,00	A
2-3h	2	0,00	6	0,00	1	0,00	0,00	A
3-4h	3	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	A
4-5h	2	0,00	1	0,00	1	0,00	0,00	A
5-6h	17	0,01	24	0,01	4	0,00	0,01	A
6-7h	106	0,06	150	0,08	26	0,01	0,09	A
7-8h	307	0,16	333	0,18	41	0,02	0,19	A
8-9h	325	0,17	277	0,15	42	0,02	0,16	A
9-10h	280	0,15	236	0,12	694	0,28	0,40	B
10-11h	233	0,12	211	0,11	756	0,30	0,41	B
11-12h	243	0,13	220	0,12	732	0,29	0,41	B
12-13h	275	0,14	278	0,15	542	0,22	0,36	B
13-14h	311	0,16	308	0,16	72	0,03	0,19	A
14-15h	306	0,16	221	0,12	51	0,02	0,14	A
15-16h	273	0,14	243	0,13	90	0,04	0,16	A
16-17h	266	0,14	290	0,15	112	0,04	0,20	A
17-18h	355	0,19	348	0,18	92	0,04	0,22	A
18-19h	299	0,16	262	0,14	76	0,03	0,17	A
19-20h	246	0,13	201	0,11	45	0,02	0,12	A
20-21h	149	0,08	174	0,09	118	0,05	0,14	A
21-22h	124	0,07	104	0,05	246	0,10	0,15	A
22-23h	99	0,05	79	0,04	278	0,11	0,15	A
23-24h	52	0,03	32	0,02	22	0,01	0,03	A

Intersecção	Denominação	R. Benjamim Constant X R. Voluntários de Piracicaba
	Cód	03

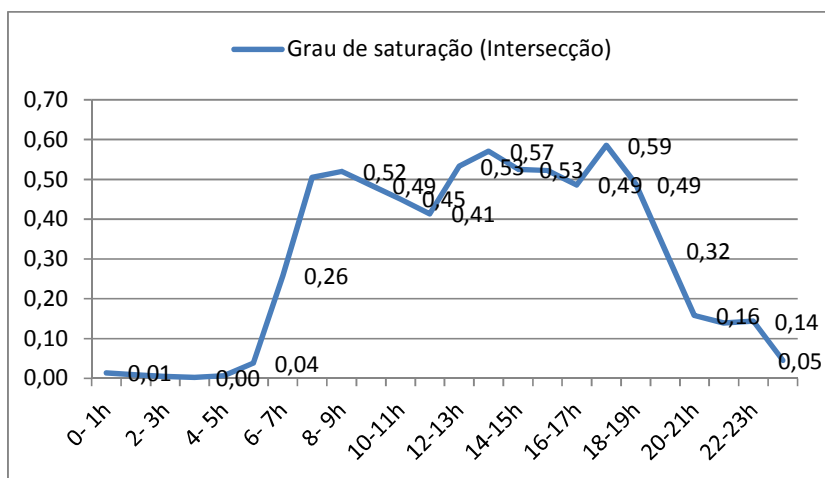
Fases	Movimentos	Aproximação	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	1 > 2	R. Benjamim Constant	1	3	1700
	1 > 3				
II	4 > 2	R. Voluntários de Piracicaba (P)	1	3	1900
	4 > 3				



Fase	I		II		Nível de saturação (Intersecção)	
Capacidade	1700	veq	1900	veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Grau de saturação (Intersecção)	
0-1h	35	0,02	40	0,02	0,04	A
1-2h	18	0,01	13	0,01	0,02	A
2-3h	14	0,01	15	0,01	0,02	A
3-4h	22	0,01	13	0,01	0,02	A
4-5h	19	0,01	12	0,01	0,02	A
5-6h	30	0,02	27	0,01	0,03	A
6-7h	126	0,07	152	0,08	0,15	A
7-8h	300	0,18	344	0,18	0,36	B
8-9h	331	0,19	360	0,19	0,38	B
9-10h	313	0,18	363	0,19	0,37	B
10-11h	325	0,19	493	0,26	0,45	B
11-12h	283	0,17	445	0,23	0,40	B
12-13h	320	0,19	450	0,24	0,42	B
13-14h	302	0,18	455	0,24	0,42	B
14-15h	339	0,20	459	0,24	0,44	B
15-16h	304	0,18	452	0,24	0,42	B
16-17h	324	0,19	473	0,25	0,44	B
17-18h	290	0,17	474	0,25	0,42	B
18-19h	317	0,19	365	0,19	0,38	B
19-20h	257	0,15	288	0,15	0,30	B
20-21h	151	0,09	219	0,12	0,20	A
21-22h	142	0,08	193	0,10	0,19	A
22-23h	146	0,09	170	0,09	0,18	A
23-24h	73	0,04	76	0,04	0,08	A

Intersecção	Denominação	R. Alferes José Caetano X R. Ipiranga
	Cód	04

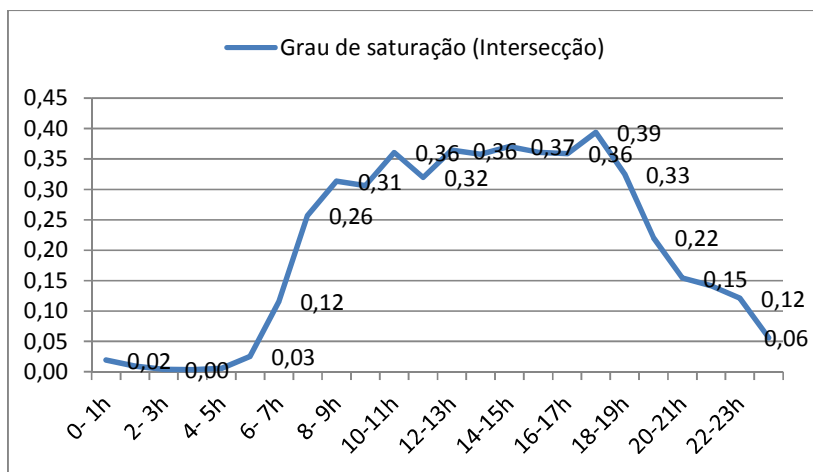
Fases	Movimentos	Aproximação	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade Atual
I	2 > 1	R. Ipiranga	1	3	1700
	2 > 4				
II	3 > 1	R. Alferes José Caetano (P)	2	3	2500
	3 > 4				



Fase	I		II		Grau de saturação (Intersecção)	Nível de saturação (Intersecção)
Capacidade	1700	veq	2500	veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação		
0-1h	13	0,01	15	0,01	0,01	A
1-2h	10	0,01	8	0,00	0,01	A
2-3h	5	0,00	3	0,00	0,00	A
3-4h	1	0,00	4	0,00	0,00	A
4-5h	6	0,00	9	0,00	0,01	A
5-6h	31	0,02	51	0,02	0,04	A
6-7h	137	0,08	445	0,18	0,26	A
7-8h	274	0,16	860	0,34	0,50	C
8-9h	258	0,15	922	0,37	0,52	C
9-10h	279	0,16	804	0,32	0,49	B
10-11h	260	0,15	745	0,30	0,45	B
11-12h	270	0,16	637	0,25	0,41	B
12-13h	328	0,19	852	0,34	0,53	C
13-14h	312	0,18	969	0,39	0,57	C
14-15h	280	0,16	901	0,36	0,53	C
15-16h	320	0,19	836	0,33	0,52	C
16-17h	326	0,19	736	0,29	0,49	B
17-18h	396	0,23	883	0,35	0,59	C
18-19h	379	0,22	664	0,27	0,49	B
19-20h	231	0,14	466	0,19	0,32	B
20-21h	127	0,07	208	0,08	0,16	A
21-22h	119	0,07	173	0,07	0,14	A
22-23h	134	0,08	161	0,06	0,14	A
23-24h	52	0,03	37	0,01	0,05	A

Intersecção	Denominação	R. José Pinto de Almeida X R. Voluntários de Piracicaba
	Cód	05

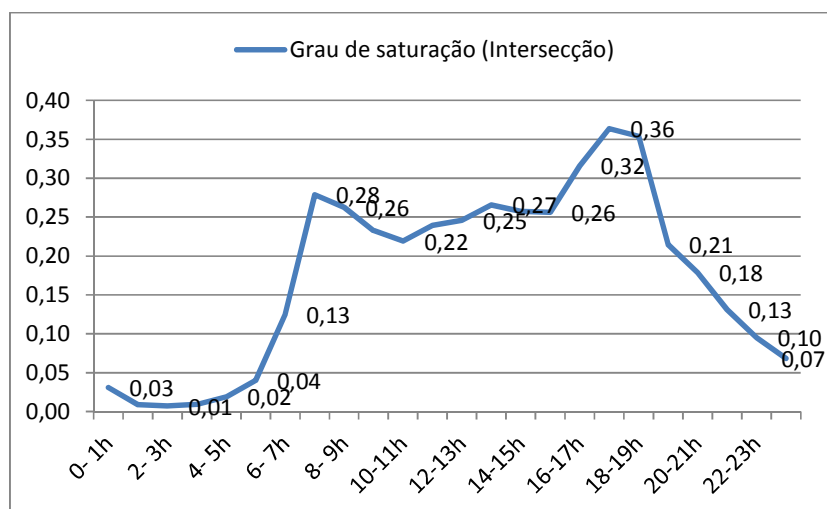
Fases	Movimentos	Aproximação	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	1 > 2	R. José Pinto de Almeida	1	3	1700
	1 > 3				
II	4 > 2	R. Voluntários de Piracicaba (P)	2	3	2500
	4 > 3				



Fase	I		II		Nível de saturação (Intersecção)	
Capacidade	1700	veq	2500	veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Grau de saturação (Intersecção)	
0-1h	9	0,01	35	0,01	0,02	A
1-2h	7	0,00	14	0,01	0,01	A
2-3h	3	0,00	6	0,00	0,00	A
3-4h	4	0,00	3	0,00	0,00	A
4-5h	4	0,00	8	0,00	0,01	A
5-6h	9	0,01	51	0,02	0,03	A
6-7h	60	0,04	203	0,08	0,12	A
7-8h	147	0,09	428	0,17	0,26	A
8-9h	208	0,12	479	0,19	0,31	B
9-10h	234	0,14	421	0,17	0,31	B
10-11h	243	0,14	544	0,22	0,36	B
11-12h	228	0,13	464	0,19	0,32	B
12-13h	258	0,15	533	0,21	0,36	B
13-14h	234	0,14	551	0,22	0,36	B
14-15h	245	0,14	566	0,23	0,37	B
15-16h	219	0,13	582	0,23	0,36	B
16-17h	250	0,15	530	0,21	0,36	B
17-18h	260	0,15	603	0,24	0,39	B
18-19h	204	0,12	514	0,21	0,33	B
19-20h	130	0,08	361	0,14	0,22	A
20-21h	80	0,05	268	0,11	0,15	A
21-22h	68	0,04	254	0,10	0,14	A
22-23h	82	0,05	182	0,07	0,12	A
23-24h	34	0,02	91	0,04	0,06	A

Intersecção	Denominação	Av. Saldanha Marinho X R. São João
	Cód	06

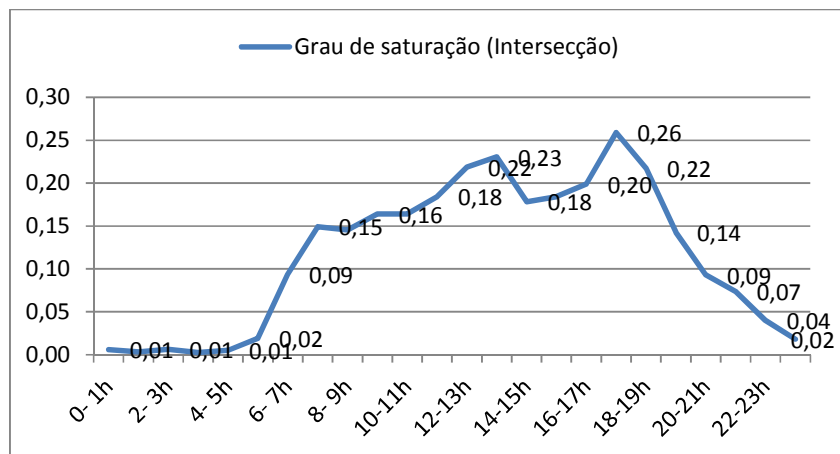
Fases	Movimentos	Aproximação (S)	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	1 > 2	R. São João	2	3	3200
	1 > 3				
II	4 > 2	Av. Saldanha Marinho	2	3	3100
	4 > 3				
III	2 > 3	Av. Saldanha Marinho	2	2	3000



Fase	I		II		III		Grau de saturação (Intersecção)	Nível de saturação (Intersecção)
Capacidade	3200	veq	3100	veq	3000	veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação		
0-1h	62	0,02	26	0,01	10	0,00	0,03	A
1-2h	16	0,01	23	0,01	4	0,00	0,01	A
2-3h	9	0,00	17	0,01	5	0,00	0,01	A
3-4h	13	0,00	17	0,01	12	0,00	0,01	A
4-5h	30	0,01	45	0,01	13	0,00	0,02	A
5-6h	119	0,04	96	0,03	28	0,01	0,04	A
6-7h	254	0,08	333	0,11	54	0,02	0,13	A
7-8h	402	0,13	774	0,25	88	0,03	0,28	A
8-9h	419	0,13	670	0,22	140	0,05	0,26	A
9-10h	444	0,14	565	0,18	152	0,05	0,23	A
10-11h	459	0,14	530	0,17	145	0,05	0,22	A
11-12h	530	0,17	587	0,19	150	0,05	0,24	A
12-13h	533	0,17	588	0,19	169	0,06	0,25	A
13-14h	547	0,17	641	0,21	177	0,06	0,27	A
14-15h	515	0,16	636	0,21	157	0,05	0,26	A
15-16h	572	0,18	629	0,20	161	0,05	0,26	A
16-17h	614	0,19	735	0,24	237	0,08	0,32	B
17-18h	645	0,20	862	0,28	257	0,09	0,36	B
18-19h	615	0,19	901	0,29	190	0,06	0,35	B
19-20h	383	0,12	550	0,18	112	0,04	0,21	A
20-21h	328	0,10	450	0,15	101	0,03	0,18	A
21-22h	311	0,10	332	0,11	72	0,02	0,13	A
22-23h	215	0,07	247	0,08	47	0,02	0,10	A
23-24h	126	0,04	179	0,06	32	0,01	0,07	A

Intersecção	Denominação	R. Floriano Peixoto X R. São João
	Cód	07

Fases	Movimentos	Aproximação	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	1 > 3	R. São João	1	3	1950
	1 > 4				
II	2 > 3	R. Floriano Peixoto (P)	2	3	2700
	2 > 4				

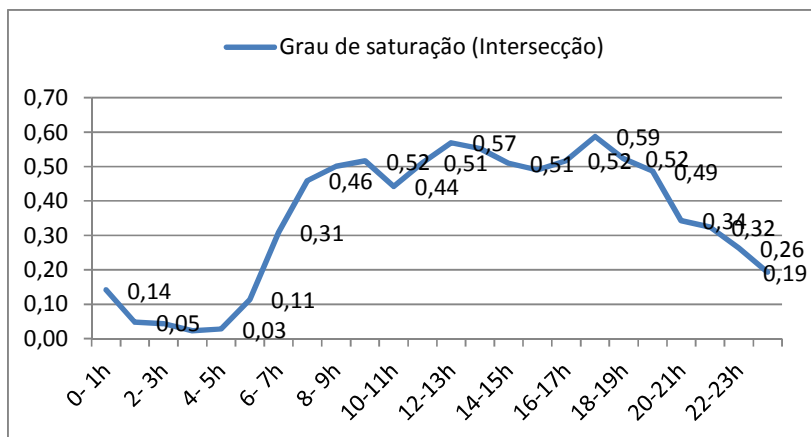


Fase	I		II		Nível de saturação (Intersecção)	
Capacidade	1950	veq	2700	veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Grau de saturação (Intersecção)	
0-1h	8	0,00	5	0,00	0,01	A
1-2h	4	0,00	4	0,00	0,00	A
2-3h	9	0,00	4	0,00	0,01	A
3-4h	4	0,00	2	0,00	0,00	A
4-5h	6	0,00	6	0,00	0,01	A
5-6h	25	0,01	17	0,01	0,02	A
6-7h	117	0,06	92	0,03	0,09	A
7-8h	183	0,09	150	0,06	0,15	A
8-9h	185	0,09	137	0,05	0,15	A
9-10h	209	0,11	153	0,06	0,16	A
10-11h	216	0,11	144	0,05	0,16	A
11-12h	254	0,13	146	0,05	0,18	A
12-13h	270	0,14	217	0,08	0,22	A
13-14h	303	0,16	203	0,08	0,23	A
14-15h	236	0,12	155	0,06	0,18	A
15-16h	260	0,13	139	0,05	0,18	A
16-17h	277	0,14	154	0,06	0,20	A
17-18h	346	0,18	221	0,08	0,26	A
18-19h	301	0,15	170	0,06	0,22	A
19-20h	201	0,10	107	0,04	0,14	A
20-21h	145	0,07	51	0,02	0,09	A
21-22h	117	0,06	37	0,01	0,07	A
22-23h	62	0,03	22	0,01	0,04	A
23-24h	28	0,01	10	0,00	0,02	A

Intersecção	Denominação	R. Governador Pedro de Toledo X R. Riachuelo
	Cód	08

Fases	Movimentos	Aproximação	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	3 > 1	R. Governador Pedro de Toledo (P)	1	3	1900
	3 > 2				
II	4 > 1	R. Riachuelo	1	3	1750
	4 > 2				

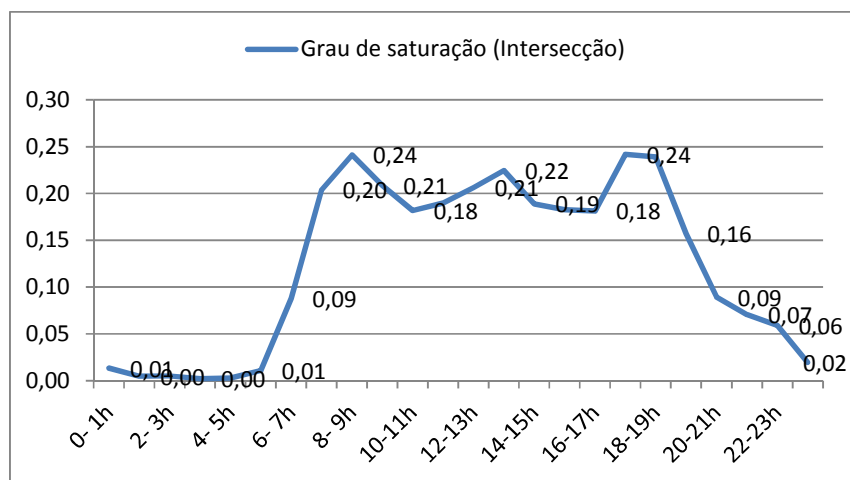
Fase	I		II		Nível de saturação (Intersecção)	
Capacidade	1900	veq	1750	veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Grau de saturação (Intersecção)	
0- 1h	230	0,12	37	0,02	0,14	A
1- 2h	85	0,04	6	0,00	0,05	A
2- 3h	75	0,04	8	0,00	0,04	A
3- 4h	37	0,02	6	0,00	0,02	A
4- 5h	47	0,02	7	0,00	0,03	A
5- 6h	158	0,08	54	0,03	0,11	A
6- 7h	467	0,25	113	0,06	0,31	B
7- 8h	630	0,33	224	0,13	0,46	B
8- 9h	670	0,35	260	0,15	0,50	C
9- 10h	659	0,35	297	0,17	0,52	C
10-11h	534	0,28	282	0,16	0,44	B
11-12h	625	0,33	320	0,18	0,51	C
12-13h	657	0,35	391	0,22	0,57	C
13-14h	652	0,34	368	0,21	0,55	C
14-15h	603	0,32	337	0,19	0,51	C
15-16h	583	0,31	321	0,18	0,49	B
16-17h	628	0,33	328	0,19	0,52	C
17-18h	690	0,36	393	0,22	0,59	C
18-19h	651	0,34	316	0,18	0,52	C
19-20h	684	0,36	222	0,13	0,49	B
20-21h	481	0,25	156	0,09	0,34	A
21-22h	465	0,24	139	0,08	0,32	A
22-23h	396	0,21	96	0,05	0,26	A
23-24h	275	0,14	85	0,05	0,19	A





Intersecção	Denominação	R. do Vergueiro X R. Moraes Barros
	Cód	09

Fases	Movimentos	Aproximação	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	1 > 2	R. do Vergueiro	1	3	1700
	1 > 3				
II	4 > 2	R. Moraes Barros (P)	1	3	1900
	4 > 3				

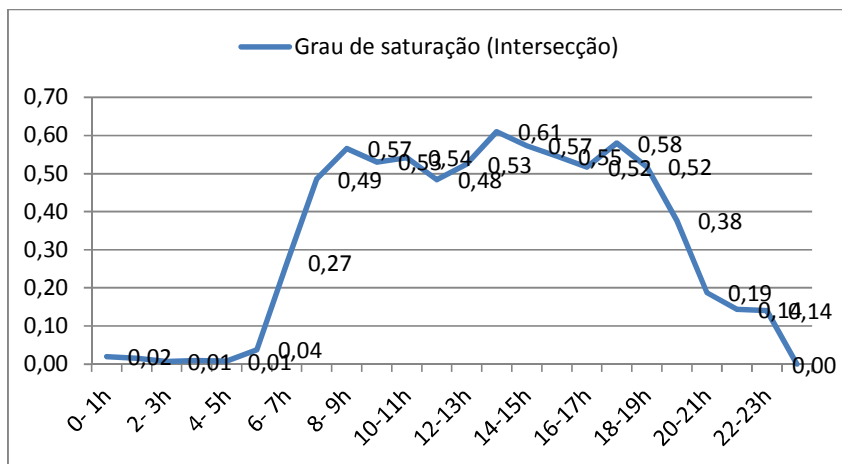


Fase	I		II		Nível de saturação (Intersecção)	
Capacidade	1700	veq	1900	veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Grau de saturação (Intersecção)	
0-1h	10	0,01	14	0,01	0,01	A
1-2h	4	0,00	5	0,00	0,00	A
2-3h	3	0,00	6	0,00	0,00	A
3-4h	0	0,00	4	0,00	0,00	A
4-5h	0	0,00	5	0,00	0,00	A
5-6h	6	0,00	14	0,01	0,01	A
6-7h	71	0,04	88	0,05	0,09	B
7-8h	156	0,09	213	0,11	0,20	B
8-9h	180	0,11	257	0,14	0,24	A
9-10h	169	0,10	208	0,11	0,21	A
10-11h	163	0,10	164	0,09	0,18	A
11-12h	199	0,12	139	0,07	0,19	A
12-13h	221	0,13	146	0,08	0,21	A
13-14h	206	0,12	197	0,10	0,22	A
14-15h	155	0,09	186	0,10	0,19	A
15-16h	169	0,10	159	0,08	0,18	A
16-17h	187	0,11	135	0,07	0,18	A
17-18h	268	0,16	160	0,08	0,24	A
18-19h	254	0,15	170	0,09	0,24	A
19-20h	150	0,09	131	0,07	0,16	A
20-21h	89	0,05	71	0,04	0,09	A
21-22h	59	0,03	68	0,04	0,07	A
22-23h	55	0,03	51	0,03	0,06	A
23-24h	21	0,01	14	0,01	0,02	A

Intersecção	Denominação	R. Regente Feijó X R. Santa Cruz
	Cód	10

Fases	Movimentos	Aproximação (S)	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	2 > 1	R. Regente Feijó	1	3	1800
	2 > 4				
II	3 > 1	R. Santa Cruz	1	3	1800
	3 > 4				

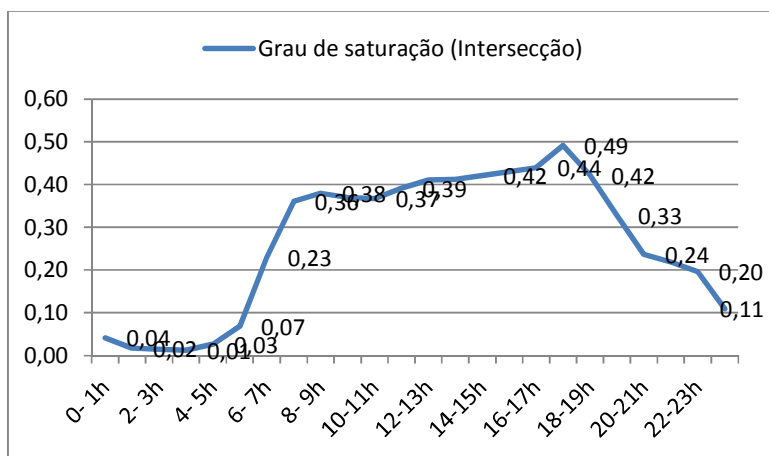
Fase	I		II		Grau de saturação (Intersecção)	Nível de saturação (Intersecção)
Capacidade	1800	veq	1800	Veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Grau de saturação (Intersecção)	
0- 1h	24	0,01	11	0,01	0,02	A
1- 2h	17	0,01	10	0,01	0,01	A
2- 3h	10	0,01	3	0,00	0,01	A
3- 4h	9	0,01	8	0,00	0,01	A
4- 5h	9	0,01	6	0,00	0,01	A
5- 6h	39	0,02	30	0,02	0,04	A
6- 7h	284	0,16	196	0,11	0,27	A
7- 8h	483	0,27	392	0,22	0,49	B
8- 9h	538	0,30	481	0,27	0,57	C
9- 10h	514	0,29	442	0,25	0,53	C
10-11h	459	0,26	516	0,29	0,54	C
11-12h	459	0,25	413	0,23	0,48	B
12-13h	495	0,27	451	0,25	0,53	C
13-14h	537	0,30	562	0,31	0,61	C
14-15h	521	0,29	511	0,28	0,57	C
15-16h	497	0,28	485	0,27	0,55	C
16-17h	476	0,26	454	0,25	0,52	C
17-18h	520	0,29	525	0,29	0,58	C
18-19h	514	0,29	418	0,23	0,52	C
19-20h	382	0,21	296	0,16	0,38	B
20-21h	192	0,11	144	0,08	0,19	A
21-22h	157	0,09	101	0,06	0,14	A
22-23h	153	0,08	100	0,06	0,14	A
23-24h	0	0,00	0	0,00	0,00	A



## Anexo II: CONTAGENS PREEXISTENTES

Intersecção	Denominação	Av. Armando Salles de Oliveira X R. Voluntários de Piracicaba
	Cód	018

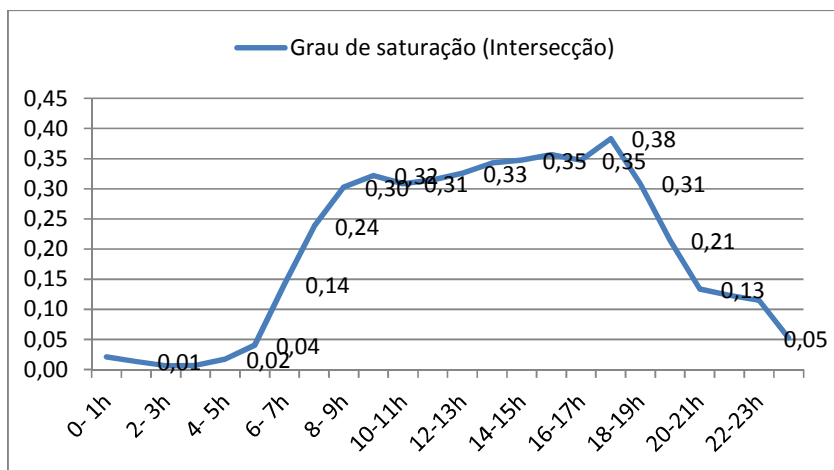
Fases	Movimentos	Aproximação (S)	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	1 > 3	Av. A. S. de Oliveira (sent. S. Casa)	3	3	5265
	3 > 1 3 > 2	Av. A. S. de Oliveira (sent. C. Campo)	3	3	5000
II	4 > 1 4 > 2 4 > 3	R. Voluntários de Piracicaba	2	2	3240



Fase	I		II				Nível de saturação (Intersecção)	
	1 > 3		3 > 1 + 3 > 2					
Capacidade	5265	veq	5000	Veq	3240	veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Grau de saturação (Intersecção)	
0-1h	84	0,02	146	0,03	40	0,01	0,04	A
1-2h	40	0,01	64	0,01	14	0,00	0,02	A
2-3h	19	0,00	53	0,01	13	0,00	0,01	A
3-4h	26	0,00	54	0,01	5	0,00	0,01	A
4-5h	79	0,02	120	0,02	7	0,00	0,03	A
5-6h	166	0,03	306	0,06	24	0,01	0,07	A
6-7h	516	0,10	831	0,17	204	0,06	0,23	A
7-8h	749	0,14	1230	0,25	372	0,11	0,36	B
8-9h	808	0,15	1260	0,25	414	0,13	0,38	B
9-10h	774	0,15	1248	0,25	391	0,12	0,37	B
10-11h	776	0,15	1187	0,24	421	0,13	0,37	B
11-12h	830	0,16	1244	0,25	464	0,14	0,39	B
12-13h	823	0,16	1271	0,25	507	0,16	0,41	B
13-14h	846	0,16	1306	0,26	490	0,15	0,41	B
14-15h	891	0,17	1373	0,27	476	0,15	0,42	B
15-16h	929	0,18	1381	0,28	499	0,15	0,43	B
16-17h	957	0,18	1467	0,29	473	0,15	0,44	B
17-18h	1153	0,22	1610	0,32	551	0,17	0,49	B
18-19h	928	0,18	1384	0,28	470	0,15	0,42	B
19-20h	665	0,13	1070	0,21	366	0,11	0,33	B
20-21h	414	0,08	773	0,15	267	0,08	0,24	A
21-22h	380	0,07	701	0,14	254	0,08	0,22	A
22-23h	393	0,07	658	0,13	210	0,06	0,20	A
23-24h	199	0,04	313	0,06	151	0,05	0,11	A

Intersecção	Denominação	Av. Armando Salles de Oliveira X R. São José
	Cód	021

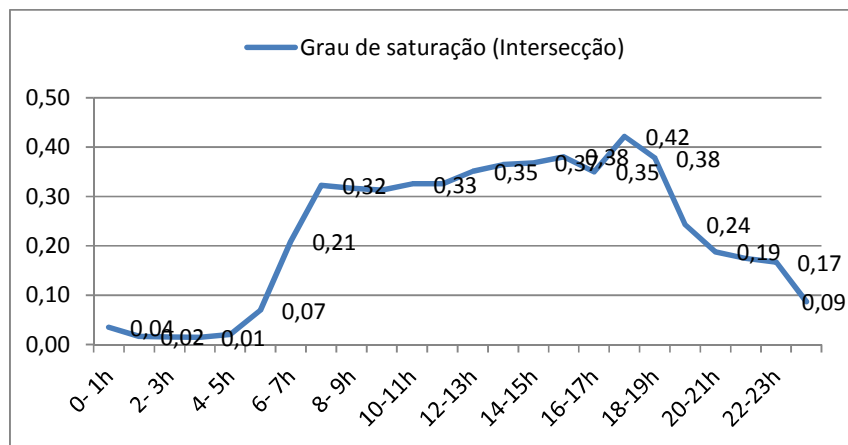
Fases	Movimentos	Aproximação (S)	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	3 > 1	Av. A. S. de Oliveira (sent. C. Campo)	3	3	5400
	1 > 3	Av. A. S. de Oliveira (sent. Paulista)	3	3	4995
	1 > 4				
II	2 > 1	R. São José	2	3	3420
	2 > 3				
	2 > 4				



Fase	Capacidade atual						Nível de saturação (Intersecção)	
	I			II				
	3 > 1	veq	1 > 3 + 1 > 4	Veq	3420	veq		
Capacidade	5400	veq	4995	Veq	3420	veq	Grau de saturação (Intersecção)	
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Grau de saturação (Intersecção)	
0-1h	108	0,02	66	0,01	27	0,01	0,02	A
1-2h	56	0,01	44	0,01	17	0,00	0,01	A
2-3h	48	0,01	24	0,00	7	0,00	0,01	A
3-4h	62	0,01	35	0,01	1	0,00	0,01	A
4-5h	84	0,02	75	0,02	9	0,00	0,02	A
5-6h	271	0,05	174	0,03	20	0,01	0,04	A
6-7h	712	0,13	574	0,11	92	0,03	0,14	A
7-8h	1080	0,20	819	0,16	253	0,07	0,24	A
8-9h	1003	0,19	969	0,19	372	0,11	0,30	B
9-10h	1009	0,19	965	0,19	440	0,13	0,32	B
10-11h	1009	0,19	952	0,19	403	0,12	0,31	B
11-12h	913	0,17	1010	0,20	386	0,11	0,32	B
12-13h	1063	0,20	1049	0,21	396	0,12	0,33	B
13-14h	1136	0,21	1111	0,22	412	0,12	0,34	B
14-15h	1111	0,21	1102	0,22	435	0,13	0,35	B
15-16h	1184	0,22	1090	0,22	474	0,14	0,36	B
16-17h	1195	0,22	1124	0,23	419	0,12	0,35	B
17-18h	1269	0,24	1248	0,25	457	0,13	0,38	B
18-19h	1129	0,21	1029	0,21	351	0,10	0,31	B
19-20h	751	0,14	752	0,15	217	0,06	0,21	A
20-21h	588	0,11	477	0,10	132	0,04	0,13	A
21-22h	515	0,10	437	0,09	123	0,04	0,12	A
22-23h	500	0,09	437	0,09	93	0,03	0,11	A
23-24h	270	0,05	160	0,03	70	0,02	0,05	A

Intersecção	Denominação	Av. Armando Salles de Oliveira X R. Moraes de Barros
	Cód	022

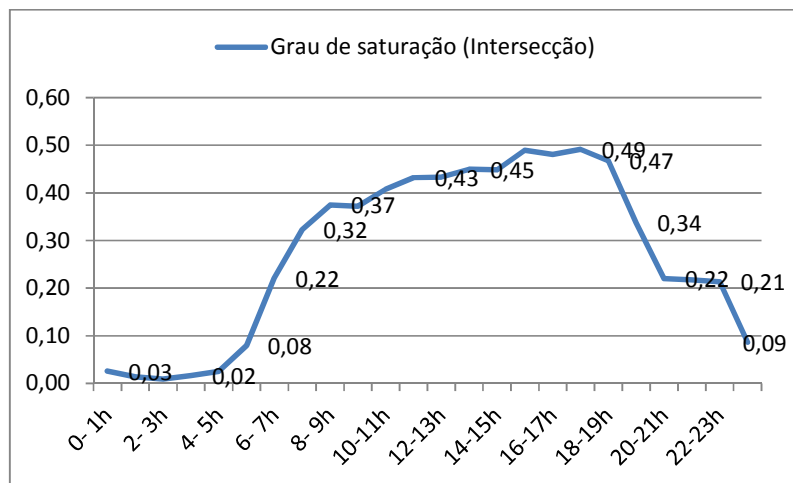
Fases	Movimentos	Aproximação (S)	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	1 > 3	Av. A. S. de Oliveira (sent. Centro)	3	3	5400
	3 > 1	Av. A. S. de Oliveira	3	3	4995
	3 > 2				
II	4 > 1	R. Moraes de Barros	2	3	3780
	4 > 2				
	4 > 3				



Fase	Capacidade atual						Nível de saturação (Intersecção)	
	I		II					
	1 > 3	veq	3 > 1 + 3 > 2	veq				
Capacidade	5400	veq	4995	veq	3780	veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Grau de saturação (Intersecção)	
0-1h	67	0,01	117	0,02	45	0,01	0,04	A
1-2h	39	0,01	58	0,01	19	0,01	0,02	A
2-3h	22	0,00	53	0,01	19	0,01	0,02	A
3-4h	31	0,01	63	0,01	9	0,00	0,01	A
4-5h	81	0,02	90	0,02	8	0,00	0,02	A
5-6h	172	0,03	321	0,06	21	0,01	0,07	A
6-7h	551	0,10	818	0,16	171	0,05	0,21	A
7-8h	782	0,14	1176	0,24	329	0,09	0,32	B
8-9h	921	0,17	1113	0,22	356	0,09	0,32	B
9-10h	949	0,18	1112	0,22	342	0,09	0,31	B
10-11h	981	0,18	1124	0,23	380	0,10	0,33	B
11-12h	1038	0,19	1071	0,21	421	0,11	0,33	B
12-13h	1078	0,20	1183	0,24	434	0,11	0,35	B
13-14h	1124	0,21	1249	0,25	433	0,11	0,36	B
14-15h	1131	0,21	1227	0,25	465	0,12	0,37	B
15-16h	1136	0,21	1314	0,26	444	0,12	0,38	B
16-17h	1155	0,21	1236	0,25	389	0,10	0,35	B
17-18h	1277	0,24	1428	0,29	516	0,14	0,42	B
18-19h	1061	0,20	1221	0,24	505	0,13	0,38	B
19-20h	747	0,14	812	0,16	305	0,08	0,24	A
20-21h	447	0,08	637	0,13	229	0,06	0,19	A
21-22h	430	0,08	566	0,11	231	0,06	0,17	A
22-23h	415	0,08	567	0,11	203	0,05	0,17	A
23-24h	174	0,03	294	0,06	106	0,03	0,09	A

Intersecção	Denominação	Av. Armando Salles de Oliveira X R. D. Pedro I
	Cód	026

Fases	Movimentos	Aproximação	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	1 > 2	Av. Armando Salles de Oliveira	3	5	4860
	1 > 3				
II	4 > 2	R. D. Pedro I	1	3	1900
	4 > 3				

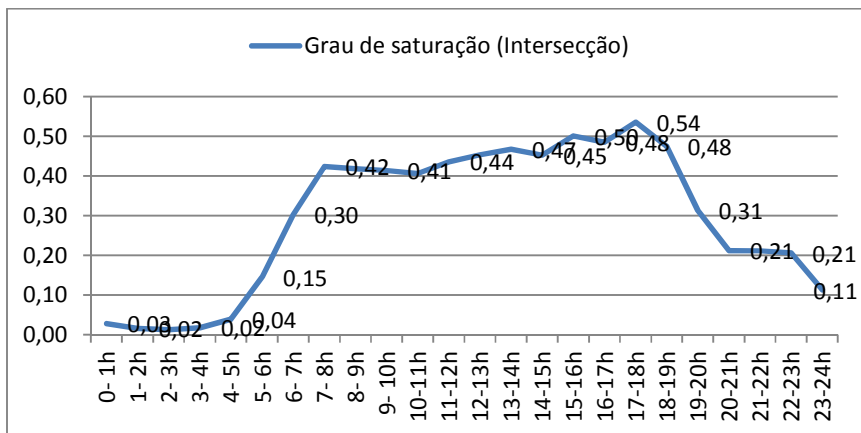


Fase	Capacidade atual					Nível de saturação (Intersecção)
	I		II		Grau de saturação (Intersecção)	
	Capacidade	veq	Capacidade	veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Grau de saturação (Intersecção)	
0-1h	88	0,02	14	0,01	0,03	A
1-2h	47	0,01	8	0,00	0,01	A
2-3h	24	0,00	7	0,00	0,01	A
3-4h	54	0,01	10	0,01	0,02	A
4-5h	84	0,02	15	0,01	0,03	A
5-6h	331	0,07	22	0,01	0,08	A
6-7h	688	0,14	151	0,08	0,22	A
7-8h	910	0,19	258	0,14	0,32	B
8-9h	1133	0,23	269	0,14	0,37	B
9-10h	1129	0,23	266	0,14	0,37	B
10-11h	1189	0,24	311	0,16	0,41	B
11-12h	1249	0,26	333	0,18	0,43	B
12-13h	1167	0,24	367	0,19	0,43	B
13-14h	1299	0,27	347	0,18	0,45	B
14-15h	1347	0,28	325	0,17	0,45	B
15-16h	1418	0,29	376	0,20	0,49	B
16-17h	1490	0,31	331	0,17	0,48	B
17-18h	1579	0,32	317	0,17	0,49	B
18-19h	1419	0,29	333	0,18	0,47	B
19-20h	1014	0,21	244	0,13	0,34	B
20-21h	634	0,13	170	0,09	0,22	A
21-22h	630	0,13	167	0,09	0,22	A
22-23h	622	0,13	162	0,09	0,21	A
23-24h	291	0,06	50	0,03	0,09	A



Intersecção	Denominação	Av. José Micheletti x Rua D. Pedro I
	Cód	027

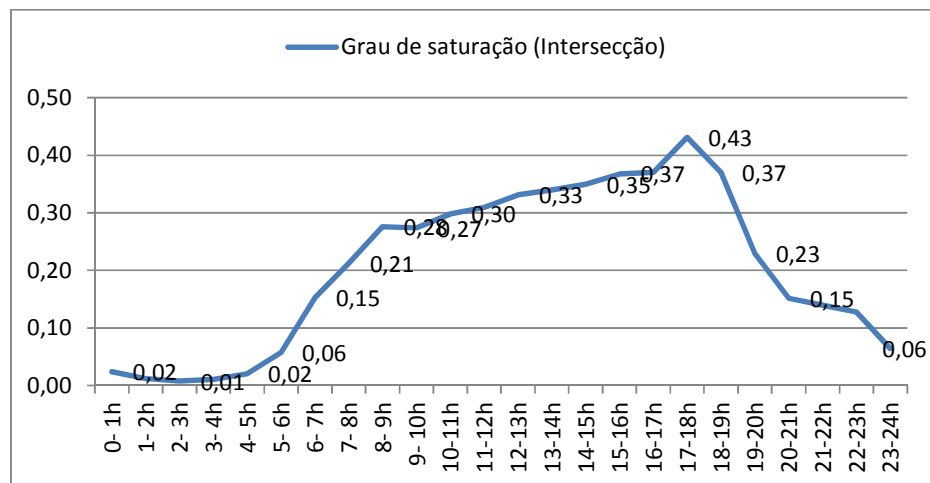
Fases	Movimentos	Aproximação	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	3 > 1	Av. José Micheletti	2	3	3400
	3 > 2				
	3 > 6				
II	4 > 1	Rua D. Pedro I	2	2	3200
	4 > 2				
	4 > 5				
	4 > 6				



Fase	Capacidade atual					Nível de saturação (Intersecção)
	I		II		Grau de saturação (Intersecção)	
	3400	veq	3200	veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Grau de saturação (Intersecção)	
0-1h	66	0,02	27	0,01	0,03	A
1-2h	42	0,01	12	0,00	0,02	A
2-3h	33	0,01	9	0,00	0,01	A
3-4h	51	0,02	8	0,00	0,02	A
4-5h	107	0,03	25	0,01	0,04	A
5-6h	325	0,10	160	0,05	0,15	A
6-7h	654	0,19	352	0,11	0,30	B
7-8h	941	0,28	470	0,15	0,42	B
8-9h	888	0,26	502	0,16	0,42	B
9-10h	917	0,27	461	0,14	0,41	B
10-11h	786	0,23	561	0,18	0,41	B
11-12h	832	0,24	612	0,19	0,44	B
12-13h	875	0,26	626	0,20	0,45	B
13-14h	914	0,27	636	0,20	0,47	B
14-15h	911	0,27	590	0,18	0,45	B
15-16h	952	0,28	706	0,22	0,50	C
16-17h	919	0,27	687	0,21	0,48	B
17-18h	1067	0,31	709	0,22	0,54	C
18-19h	860	0,25	711	0,22	0,48	B
19-20h	583	0,17	452	0,14	0,31	A
20-21h	444	0,13	262	0,08	0,21	A
21-22h	391	0,12	308	0,10	0,21	A
22-23h	398	0,12	284	0,09	0,21	A
23-24h	224	0,07	150	0,05	0,11	A

Intersecção	Denominação	Av. Armando Salles de Oliveira X R. Riachuelo
	Cód	028

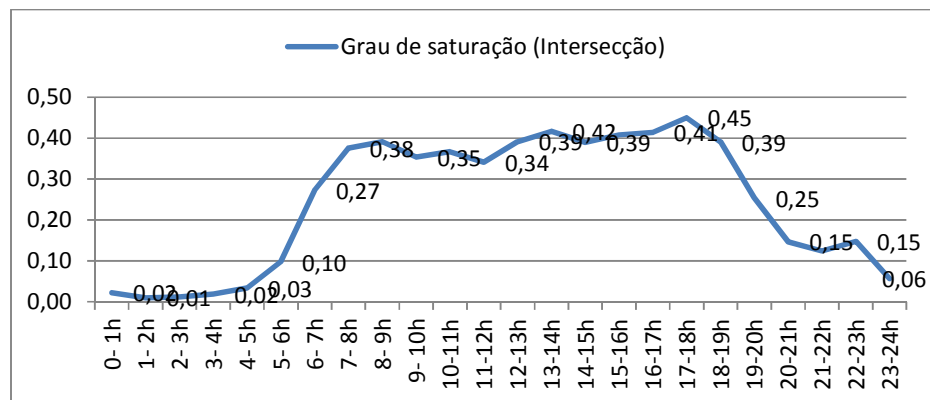
Fases	Movimentos	Aproximação	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	1 > 2	Av. Armando Salles de Oliveira	3	4	5292
	1 > 3				
II	4 > 2	R. Riachuelo	2	3	3060
	4 > 3				



Fase	Capacidade atual					Nível de saturação (Intersecção)
	I		II		Grau de saturação (Intersecção)	
	Capacidade	veq	Capacidade	veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Grau de saturação (Intersecção)	
0- 1h	92	0,02	21	0,01	0,02	A
1- 2h	50	0,01	9	0,00	0,01	A
2- 3h	31	0,01	6	0,00	0,01	A
3- 4h	41	0,01	8	0,00	0,01	A
4- 5h	88	0,02	12	0,00	0,02	A
5- 6h	236	0,04	39	0,01	0,06	A
6- 7h	535	0,10	157	0,05	0,15	A
7- 8h	710	0,13	240	0,08	0,21	A
8- 9h	981	0,19	277	0,09	0,28	A
9- 10h	932	0,18	299	0,10	0,27	A
10-11h	1035	0,20	313	0,10	0,30	B
11-12h	1052	0,20	339	0,11	0,31	B
12-13h	1087	0,21	386	0,13	0,33	B
13-14h	1176	0,22	359	0,12	0,34	B
14-15h	1184	0,22	385	0,13	0,35	B
15-16h	1241	0,23	407	0,13	0,37	B
16-17h	1305	0,25	380	0,12	0,37	B
17-18h	1395	0,26	513	0,17	0,43	B
18-19h	1205	0,23	436	0,14	0,37	B
19-20h	791	0,15	245	0,08	0,23	A
20-21h	527	0,10	159	0,05	0,15	A
21-22h	510	0,10	132	0,04	0,14	A
22-23h	465	0,09	121	0,04	0,13	A
23-24h	239	0,05	59	0,02	0,06	A

Intersecção	Denominação	Av. José Micheletti x R. Riachuelo
	Cód	029

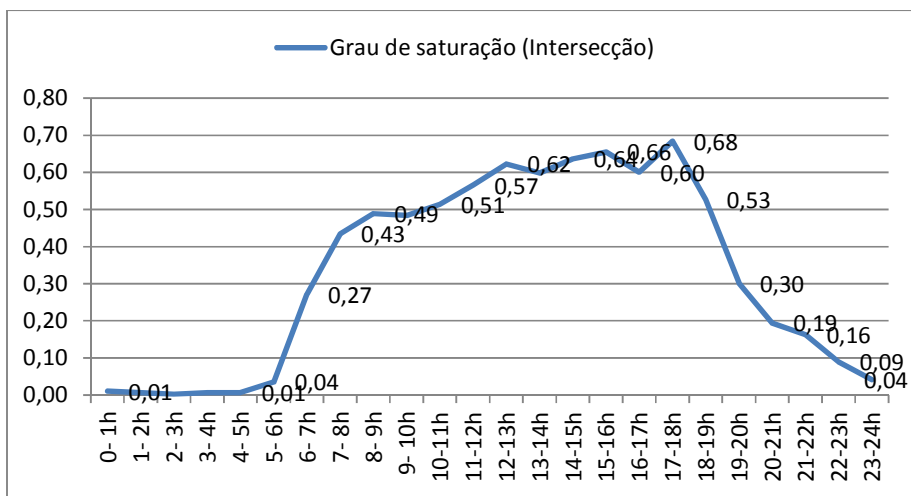
Fases	Movimentos	Aproximação (S)	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	3 > 1	Av. José Micheletti	3	3	5400
	3 > 2				
	3 > 5				
II	4 > 1	R. Riachuelo	2	3	3240
	4 > 2				
	4 > 5				



Intervalo Horário	Capacidade atual					Nível de saturação (Intersecção)	
	Fase	I		II			
	Capacidade	5400	veq	3240	veq		Grau de saturação (Intersecção)
0-1h		68	0,01	32	0,01	0,02	A
1-2h		46	0,01	5	0,00	0,01	A
2-3h		42	0,01	13	0,00	0,01	A
3-4h		75	0,01	18	0,01	0,02	A
4-5h		122	0,02	36	0,01	0,03	A
5-6h		363	0,07	99	0,03	0,10	A
6-7h		984	0,18	297	0,09	0,27	A
7-8h		1409	0,26	372	0,11	0,38	B
8-9h		1361	0,25	452	0,14	0,39	B
9-10h		1184	0,22	436	0,13	0,35	B
10-11h		1179	0,22	483	0,15	0,37	B
11-12h		1095	0,20	450	0,14	0,34	B
12-13h		1250	0,23	519	0,16	0,39	B
13-14h		1319	0,24	559	0,17	0,42	B
14-15h		1294	0,24	487	0,15	0,39	B
15-16h		1286	0,24	552	0,17	0,41	B
16-17h		1317	0,24	551	0,17	0,41	B
17-18h		1385	0,26	628	0,19	0,45	B
18-19h		1175	0,22	563	0,17	0,39	B
19-20h		778	0,14	357	0,11	0,25	A
20-21h		474	0,09	191	0,06	0,15	A
21-22h		392	0,07	169	0,05	0,12	A
22-23h		453	0,08	207	0,06	0,15	A
23-24h		197	0,04	66	0,02	0,06	A

Intersecção	Denominação	R. Treze de Maio x R. José Alferes Caetano
	Cód	043

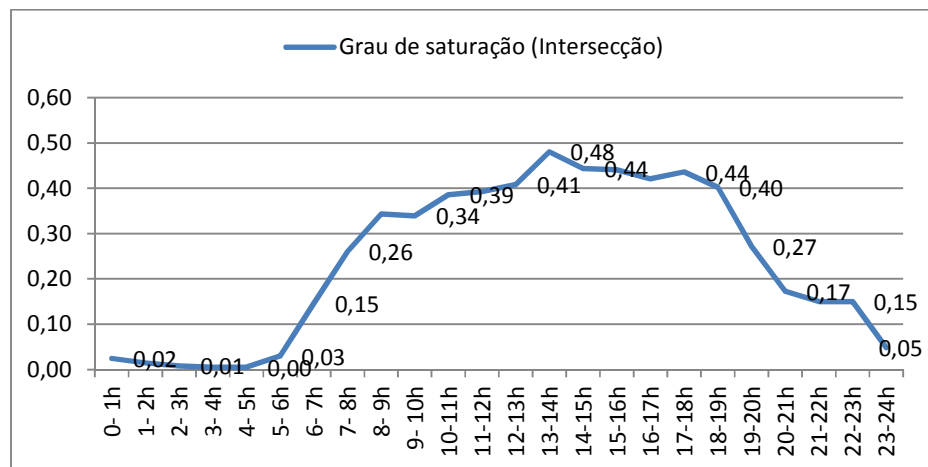
Fases	Movimentos	Aproximação	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	2 > 1	R. Treze de Maio	1	3	1750
	2 > 4				
II	3 > 1	R. José Alferes Caetano	1	3	1750
	3 > 4				



Fase	Capacidade atual					Nível de saturação (Intersecção)
	I		II		Grau de saturação (Intersecção)	
	1750	veq	1750	veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Grau de saturação (Intersecção)	
0-1h	9	0,01	10	0,01	0,01	A
1-2h	5	0,00	6	0,00	0,01	A
2-3h	3	0,00	2	0,00	0,00	A
3-4h	2	0,00	10	0,01	0,01	A
4-5h	2	0,00	9	0,01	0,01	A
5-6h	21	0,01	41	0,02	0,04	A
6-7h	119	0,07	357	0,20	0,27	A
7-8h	182	0,10	578	0,33	0,43	B
8-9h	306	0,17	550	0,31	0,49	B
9-10h	287	0,16	560	0,32	0,48	B
10-11h	322	0,18	577	0,33	0,51	C
11-12h	352	0,20	638	0,36	0,57	C
12-13h	383	0,22	707	0,40	0,62	C
13-14h	365	0,21	682	0,39	0,60	C
14-15h	382	0,22	732	0,42	0,64	C
15-16h	467	0,27	680	0,39	0,66	C
16-17h	351	0,20	700	0,40	0,60	C
17-18h	411	0,23	787	0,45	0,68	C
18-19h	357	0,20	565	0,32	0,53	C
19-20h	193	0,11	335	0,19	0,30	B
20-21h	115	0,07	225	0,13	0,19	A
21-22h	107	0,06	178	0,10	0,16	A
22-23h	40	0,02	116	0,07	0,09	A
23-24h	30	0,02	43	0,02	0,04	A

Intersecção	Denominação	R. da Boa Morte x R. XV de Novembro
	Cód	044

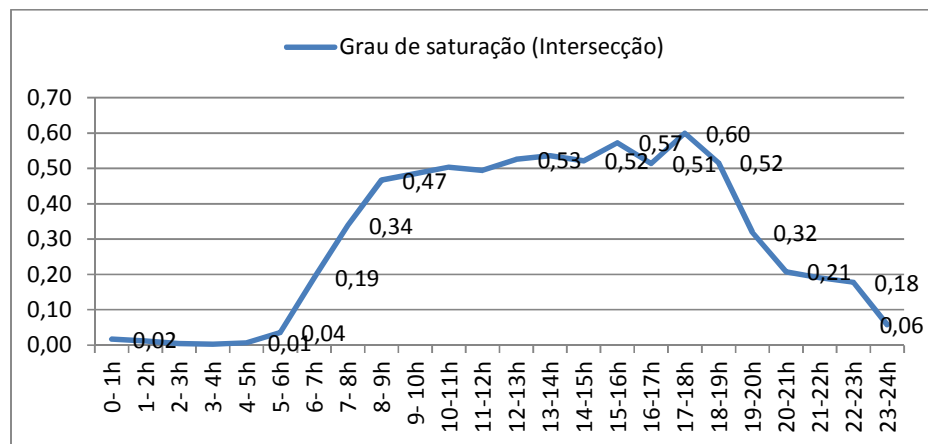
Fases	Movimentos	Aproximação	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	1 > 3	R. da Boa Morte	2	3	1980
	1 > 4				
II	2 > 3	R. XV de Novembro	2	3	2880
	2 > 4				



Fase	Capacidade atual					Nível de saturação (Intersecção)
	I		II		Grau de saturação (Intersecção)	
	1980	veq	2880	veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Grau de saturação (Intersecção)	
0-1h	26	0,01	32	0,01	0,02	A
1-2h	20	0,01	12	0,00	0,01	A
2-3h	6	0,00	14	0,00	0,01	A
3-4h	5	0,00	8	0,00	0,01	A
4-5h	1	0,00	12	0,00	0,00	A
5-6h	19	0,01	58	0,02	0,03	A
6-7h	117	0,06	250	0,09	0,15	A
7-8h	222	0,11	428	0,15	0,26	A
8-9h	365	0,18	457	0,16	0,34	B
9-10h	333	0,17	493	0,17	0,34	B
10-11h	421	0,21	498	0,17	0,39	B
11-12h	436	0,22	497	0,17	0,39	B
12-13h	418	0,21	567	0,20	0,41	B
13-14h	498	0,25	660	0,23	0,48	B
14-15h	477	0,24	583	0,20	0,44	B
15-16h	490	0,25	557	0,19	0,44	B
16-17h	459	0,23	544	0,19	0,42	B
17-18h	418	0,21	647	0,22	0,44	B
18-19h	409	0,21	564	0,20	0,40	B
19-20h	269	0,14	390	0,14	0,27	A
20-21h	180	0,09	235	0,08	0,17	A
21-22h	159	0,08	200	0,07	0,15	A
22-23h	160	0,08	199	0,07	0,15	A
23-24h	42	0,02	77	0,03	0,05	A

Intersecção	Denominação	R. do Rosário x R. Treze de Maio
	Cód	045

Fases	Movimentos	Aproximação (S)	Faixas de rolamento	Faixas total	Capacidade atual
I	1 > 3	R. do Rosário	2	3	2520
	1 > 4				
II	2 > 3	R. Treze de Maio	2	3	2000
	2 > 4				



Fase	Capacidade atual					Nível de saturação (Intersecção)
	I		II		Grau de saturação (Intersecção)	
	2520	veq	2000	veq		
Intervalo Horário	Volume	Grau de saturação	Volume	Grau de saturação	Grau de saturação (Intersecção)	
0-1h	26	0,01	12	0,01	0,02	A
1-2h	25	0,01	4	0,00	0,01	A
2-3h	7	0,00	3	0,00	0,00	A
3-4h	5	0,00	1	0,00	0,00	A
4-5h	12	0,00	4	0,00	0,01	A
5-6h	60	0,02	24	0,01	0,04	A
6-7h	321	0,13	126	0,06	0,19	A
7-8h	537	0,21	252	0,13	0,34	B
8-9h	711	0,28	370	0,19	0,47	B
9-10h	746	0,30	377	0,19	0,48	B
10-11h	706	0,28	447	0,22	0,50	C
11-12h	683	0,27	447	0,22	0,49	B
12-13h	753	0,30	453	0,23	0,53	C
13-14h	822	0,33	419	0,21	0,54	C
14-15h	717	0,28	473	0,24	0,52	C
15-16h	766	0,30	537	0,27	0,57	C
16-17h	689	0,27	481	0,24	0,51	C
17-18h	777	0,31	582	0,29	0,60	C
18-19h	692	0,27	482	0,24	0,52	C
19-20h	507	0,20	236	0,12	0,32	B
20-21h	339	0,13	145	0,07	0,21	A
21-22h	296	0,12	145	0,07	0,19	A
22-23h	291	0,12	124	0,06	0,18	A
23-24h	104	0,04	33	0,02	0,06	A

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. Manual de Mobilidade aos Pedestres. São Bernardo, 2009.
- SANTOS, M. *A natureza do espaço. Técnica e tempo. Razão e emoção*. 4. ed. 2 reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006 (Coleção Milton Santos 1).
- VARGAS, H. C.; CASTILHO, A. L. H. *Intervenções em centros urbanos*. Barueri: Manole, 2006.
- VILLAÇA, F.; ZIONI, S. *Rede de transportes sobre trilhos na Região Metropolitana de São Paulo* (Pesquisa Fapesp). São Paulo: Fapesp, 2005.



