

# Mobilidade do Futuro: um Modelo Disruptivo para São José dos Campos

Etapa I: Diagnóstico

Produto 2 - Parte 3 (final)

Análise de resultados

## Equipe

Coordenação: **Ciro Biderman**

Pesquisadores:

**Caio de Souza Castro**

**Claudia Marcela Acosta**

**Eliane Teixeira dos Santos**

**Leonardo Bueno**

**Matheus Barboza**

**Sarah M. Matos Marinho**

**Tainá Souza Pacheco**

**Vitor Estrada de Oliveira**

Apoio técnico:

**German Freiberg**

**Luís Otávio Calagian**

**Roberto Speicys**

## Sumário

<b>1. Introdução.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Análise das pesquisas de campo .....</b>	<b>7</b>
2.1. Região Norte - Avenidas Rui Barbosa e Olívio Gomes (P3) .....	9
2.2 Região Leste - Avenida Juscelino Kubitschek (P20) e Avenida Tancredo Neves (P10) .	11
2.3 Região Sudeste - Avenida Astronautas (P14).....	17
2.4 Região Sul - Avenida Andrômeda (P6) .....	21
2.5 Região Oeste - Avenida São João (P15).....	28
<b>3. Análise da demanda de viagens de transporte público .....</b>	<b>31</b>
3.1 Região Norte.....	35
3.2 Região Leste.....	37
3.3 Região Sudeste.....	39
3.4 Região Sul .....	41
3.5 Região Oeste .....	43
<b>4. Análise da oferta de transporte público.....</b>	<b>48</b>
4.1 Região Norte .....	50
4.2 Região Leste.....	52
4.3 Região Sudeste.....	56
4.4 Região Sul .....	59
4.5 Região Oeste .....	62
4.6 Região Centro.....	64
4.6 Velocidades.....	66
<b>5. Conclusões.....</b>	<b>73</b>

## Índice de figuras

Figura 1. Classificação dos ônibus segundo os níveis de ocupação.....	8
Figura 2. Linhas de ônibus que passam pelo ponto FOV P3.....	9
Figura 3. Frequência e ocupação veicular no Ponto 3A - período manhã.....	10
Figura 4. Distribuição da capacidade ocupada no Ponto 3A - período manhã.....	11
Figura 5. Linhas de ônibus que passam pelo ponto FOV P10.....	12
Figura 6. Linhas de ônibus que passam pelo ponto FOV P20.....	13
Figura 7. Frequência e ocupação veicular no Ponto 10A - período manhã.....	14
Figura 8. Distribuição da capacidade ocupada no Ponto 10A - período manhã.....	15
Figura 9. Frequência e ocupação veicular no Ponto 20A - período manhã.....	16
Figura 10. Distribuição da capacidade ocupada no Ponto 20A - período manhã.....	17
Figura 11. Linhas de ônibus que passam pelo ponto FOV P14.....	18
Figura 12. Frequência e ocupação veicular no Ponto 14A - período manhã.....	20
Figura 13. Distribuição da capacidade ocupada no Ponto 14A - período manhã.....	21

Figura 14. Linhas de ônibus que passam pelo ponto FOV P6.....	22
Figura 15. Frequência e ocupação veicular no Ponto 6A - período manhã.....	24
Figura 16. Distribuição da capacidade ocupada no Ponto 6A - período manhã.....	25
Figura 17. Frequência e ocupação veicular no Ponto 6B - período tarde.....	26
Figura 18. Distribuição da capacidade ocupada no Ponto 6B - período tarde.....	27
Figura 19. Linhas de ônibus que passam pelo ponto FOV P15.....	28
Figura 20. Frequência e ocupação veicular no Ponto 15B - período manhã.....	29
Figura 21. Distribuição da capacidade ocupada no Ponto 15B - período manhã.....	30
Figura 22 - Densidade de viagens por zona de destino.....	33
Figura 23 - Densidade de viagens por zona de origem .....	35
Figura 24 - Mapa de densidade de origens das viagens com destino na região Norte .	36
Figura 25 - Mapa de densidade de destinos das viagens com origem na região Norte	37
Figura 26 - Mapa de densidade de origens das viagens com destino na região Leste .	38
Figura 27 - Mapa de densidade de destinos das viagens com origem na região Leste	39
Figura 28 - Mapa de densidade de origens das viagens com destino na região Sudeste .....	40
Figura 29 - Mapa de densidade de destinos das viagens com origem na região Sudeste .....	41
Figura 30 - Mapa de densidade de origens das viagens com destino na região Sul.....	42
Figura 31 - Mapa de densidade de destinos das viagens com origem na região Sul....	43
Figura 32 - Mapa de densidade de origens das viagens com destino na região Oeste	44
Figura 33 - Mapa de densidade de destinos das viagens com origem na região Oeste	45
Figura 34 - Mapa de densidade de origens das viagens com destino na região Centro	46
Figura 35 - Mapa de densidade de destinos das viagens com origem na região Centro .....	47
Figura 36- Volume de passageiros e nível de serviço dos coletivos, região norte .....	50

Figura 37- Frequência diária de ônibus, região norte .....	51
Figura 38 - Volume de passageiros e nível de serviço dos coletivos, região leste.....	52
Figura 39 - Frequência diária de ônibus, região leste.....	54
Figura 40 - Volume de passageiros e nível de serviço dos coletivos, região sudeste...	56
Figura 41 - Frequência diária de ônibus, região sudeste.....	57
Figura 42 - Volume de passageiros e nível de serviço dos coletivos, região sul.....	59
Figura 43 - Frequência diária de ônibus, região sul.....	60
Figura 44- Volume de passageiros e nível de serviço dos coletivos, região oeste.....	62
Figura 45 - Frequência diária de ônibus, região oeste.....	63
Figura 46 - Volume de passageiros e nível de serviço dos coletivos, região central.....	64
Figura 47 - Frequência diária de ônibus, região central.....	65
Figura 51 - Velocidades operacionais dos ônibus, região sul.....	67
Figura 48 - Velocidades operacionais dos ônibus, região norte .....	68
Figura 49 - Velocidades operacionais dos ônibus, região leste.....	69
Figura 50 - Velocidades operacionais dos ônibus, região sudeste.....	70
Figura 52 - Velocidades operacionais dos ônibus, região oeste.....	71
Figura 53 - Velocidades operacionais dos ônibus, região central.....	72

## 1. Introdução

Esse relatório complementa os dois relatórios do Produto 2 previamente entregues, com a análise de todos os dados disponibilizados até o momento. Esse relatório conclui o diagnóstico da situação corrente do transporte público em São José dos Campos apontando os principais problemas encontrados o que vai orientar as propostas de melhoria apresentadas em seguida.

Esse relatório possui 5 seções (incluindo essa introdução) onde apresentamos nossas conclusões em relação ao sistema de transportes coletivos de São José dos Campos. Na seção seguinte exploramos a Pesquisa de Frequência e Ocupação Visual (FOV) executada em agosto de 2019. Ainda que a FOV tenha sido implementada essencialmente como um insumo mínimo para calibração e validação da modelagem, é possível sua utilização para ter uma visão aproximada da situação do sistema atualmente.

Na seção 3 exploramos a Matriz de Origem e Destino elaborada pelo CEPESP/FGV a partir dos dados da bilhetagem. Esse processamento, cujos detalhes técnicos foram fornecidos nos relatórios apropriados, é a forma mais moderna de se derivar o uso corrente do transporte público a um custo factível. A vantagem em relação a uma “sobe-e-desce” tradicional é marcante. Além de custar uma fração do valor desse tipo de pesquisa, o uso da bilhetagem permite uma granularidade que nunca seria obtida por esse tipo de pesquisa. Há vantagens e desvantagens da obtenção da matriz a partir da bilhetagem vis a vis a sua obtenção a partir de pesquisas domiciliares. Porém o custo de uma pesquisa domiciliar é bem maior do que todo o investimento que se está realizando para dar suporte à verdadeira disrupção que se pretende realizar no sistema de transportes de São José dos Campos.

Na seção 4 utilizamos o modelo de simulação criado especialmente para o uso da Secretaria de Mobilidade de São José dos Campos (Semob) a partir da matriz de bilhetagem citada acima ajustada pela FOV. Nesse caso podemos ver na escala de quase 3 mil zonas como está se dando o carregamento do sistema bem como a oferta atual em função da demanda estimada. Essa é a forma mais moderna de se analisar a oferta e demanda de transporte público em uma cidade que vem sendo utilizada nas cidades mais avançadas nesse setor como Londres e Singapura para dar dois exemplos. Ainda é bastante preliminar no Brasil colocando assim São José dos Campos na vanguarda da análise da mobilidade no mundo.

O que descrevemos com detalhes nessa última parte do diagnóstico são os méritos e pontos críticos do sistema que serviram de base para uma proposta operacional procurando solucioná-los. O sistema de São José dos Campos é bastante eficiente no

geral. As velocidades médias são boas bem como seu alcance. Como vamos mostrar no decorrer desse relatório, há alguns desafios específicos em algumas regiões bem como gargalos estruturais que exigiriam investimentos de porte pequenos na maior parte dos casos e de porte médio em poucas situações. Notadamente a transposição da Via Dutra é o desafio de porte médio mais relevante da cidade. Em termos operacionais, o modelo porta-a-porta que se firmou na cidade é o maior problema que encontramos. Discutimos brevemente duas alternativas a esse modelo: a solução de troncalização conhecida como o modelo “tronco-alimentador” e uma que denominamos de “estrutural-local” que fica aproximadamente no meio do caminho entre o sistema “porta-a-porta” e o sistema “tronco-alimentado”. Nosso diagnóstico indica que essa solução de meio termo é a mais apropriada para a cidade e, por isso, estamos perseguindo essa alternativa na proposta de modelo operacional a ser apresentada à Semob em breve.

## 2. Análise das pesquisas de campo

O Relatório de Acompanhamento 2 - Produto 17 de novembro de 2019 apresentou os principais resultados da Pesquisa de Frequência e Ocupação Visual (FOV) executada em agosto de 2019, seguindo a metodologia e a programação definidas no Relatório P2 - Parte 2. Este capítulo retoma essas informações como base para uma análise sobre a oferta e a demanda de transporte público observadas nos levantamentos de campo complementares. Apesar dessa pesquisa ter sido realizada com o objetivo principal de gerar insumos de calibração, ajuste e validação do modelo de alocação de viagens, ela também permite verificar alguns comportamentos constatados em pontos chave da rede de transporte, tais como o padrão de ocupação dos ônibus ou a distribuição temporal das frequências em condições reais de operação, além de proporcionar uma referência dos volumes observados de passageiros.

Conforme descrito nos produtos anteriores, na pesquisa FOV os pesquisadores classificam a ocupação dos ônibus visualmente de acordo com seis níveis ilustrados graficamente na FIGURA 1 (a nomenclatura dos níveis foi modificada para números de 0 a 5 neste relatório para facilitar a leitura dos gráficos). Para cada ônibus é anotado o código da ocupação correspondente. Os gráficos de distribuição da ocupação classificam o número de veículos registrados em função do nível de ocupação observado, o que permite compreender padrões de lotação e ociosidade.





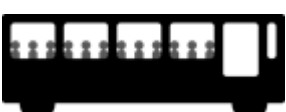



Ilustração	Ocupação	Descrição
	0	Fora de Serviço ou Vazio (apenas motorista e cobrador)
	1	Poucos assentos ocupados
	2	Poucos assentos livres
	3	Poucos em pé
	4	Vários em pé (ainda com espaços vazios no corredor)
	5	Lotado (sem espaços vazios no corredor)

Figura 1. Classificação dos ônibus segundo os níveis de ocupação.

*Fonte: Elaboração própria*

A seguir são analisados os resultados da FOV em pontos chave de cada Região:

- Região Norte: P3
- Região Leste: P20 e P10
- Região Sudeste: P14
- Região Sul: P6
- Região Oeste: P15

Os gráficos das próximas seções estão enfocados na análise somente dos ônibus municipais, excluídas portanto eventuais ocorrências de serviços intermunicipais ou do serviço alternativo. São analisados os sentidos críticos de cada ponto, que no período manhã corresponde a Bairro-Centro, o qual captura os volumes concentrados de ida ao

trabalho e outras atividades de caráter pendular, e no da tarde o Centro-Bairro, que revela os volumes de viagens de retorno às residências após o horário comercial.

## 2.1. Região Norte - Avenidas Rui Barbosa e Olívio Gomes (P3)

O ponto 3 consiste em um binário, denominado neste documento como Eixo Norte, que conecta a Região Norte e o centro da cidade por meio da Avenida Rui Barbosa (no sentido Norte-Sul) e a Avenida Olívio Gomes e continuações (no sentido Sul-Norte). Por esse ponto de pesquisa passa a maioria das rotas que atendem os bairros da Região Norte, refletindo o comportamento do sistema de transporte público de entrada/saída dessas zonas da cidade. A Via Norte, que oferece a outra alternativa de corredor de conexão para essa região, apresenta número de linhas e frequências muito menores que o Eixo Norte.

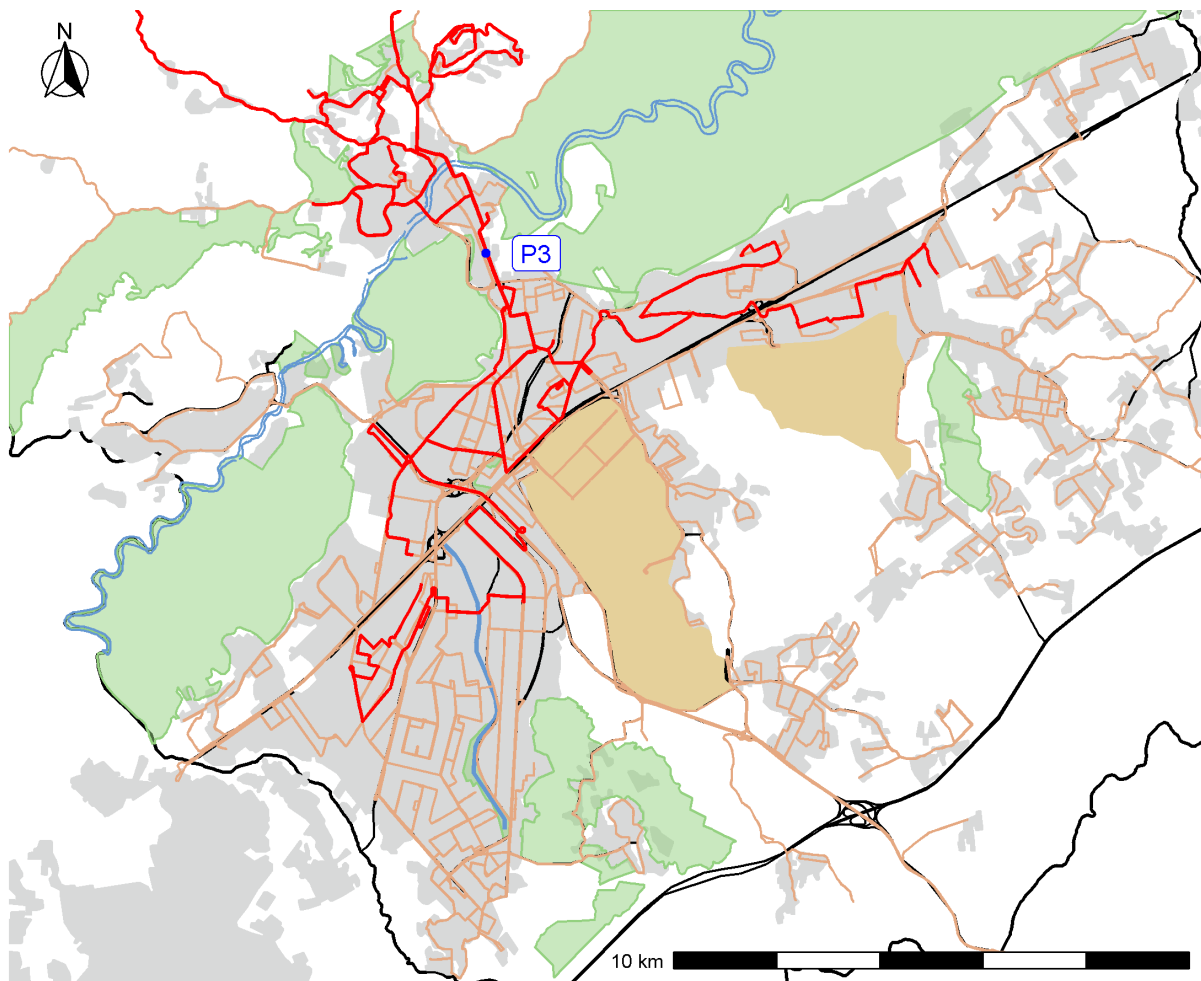


Figura 2. Linhas de ônibus que passam pelo ponto FOV P3

Fonte: GTFS de São José dos Campos e pesquisa FOV 2019; Elaboração própria

O comportamento das linhas observado na Avenida Rui Barbosa no período da manhã (Ponto 3 Sentido A) na Figura 3 evidencia novamente a ocorrência de quase 50% dos veículos com ocupação baixa (níveis 1 e 2) no intervalo de maior demanda das 6:15 a 8:15, e menos de 25% em média com ocupações altas (níveis 4 e 5).

A utilização da capacidade nominal neste ponto, apresentada na Figura XXX, é baixa em todo o período matutino, sendo que nunca alcança os 30%, ficando inclusive abaixo de 20% fora das horas de maior demanda. Aqui o problema é extremamente grave em termos de eficiência do sistema. Um fato que se destaca é uma notada queda no patamar de frequência total a partir do intervalo de 7:30 a 8:30 em diante, acompanhando o decréscimo de demanda.

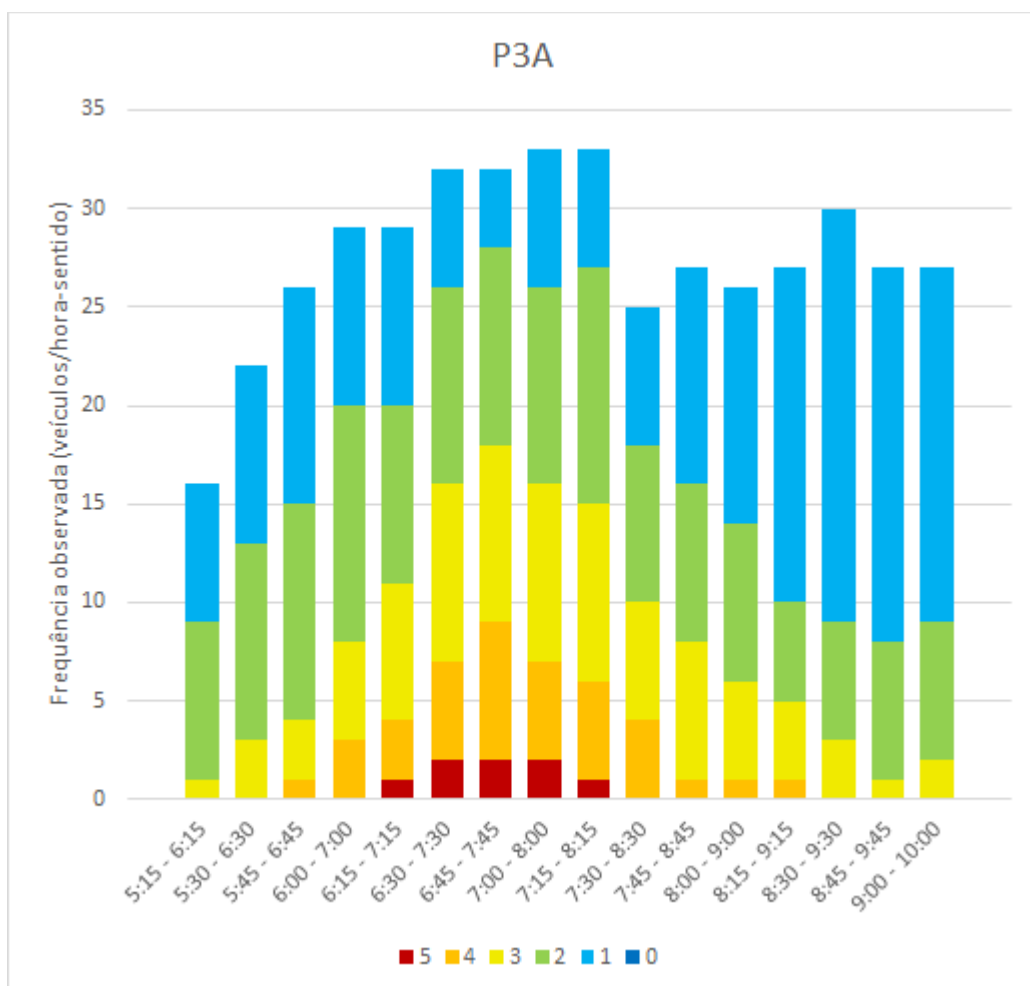


Figura 3. Frequência e ocupação veicular no Ponto 3A - período manhã

Fonte: Pesquisa FOV 2019; Elaboração própria

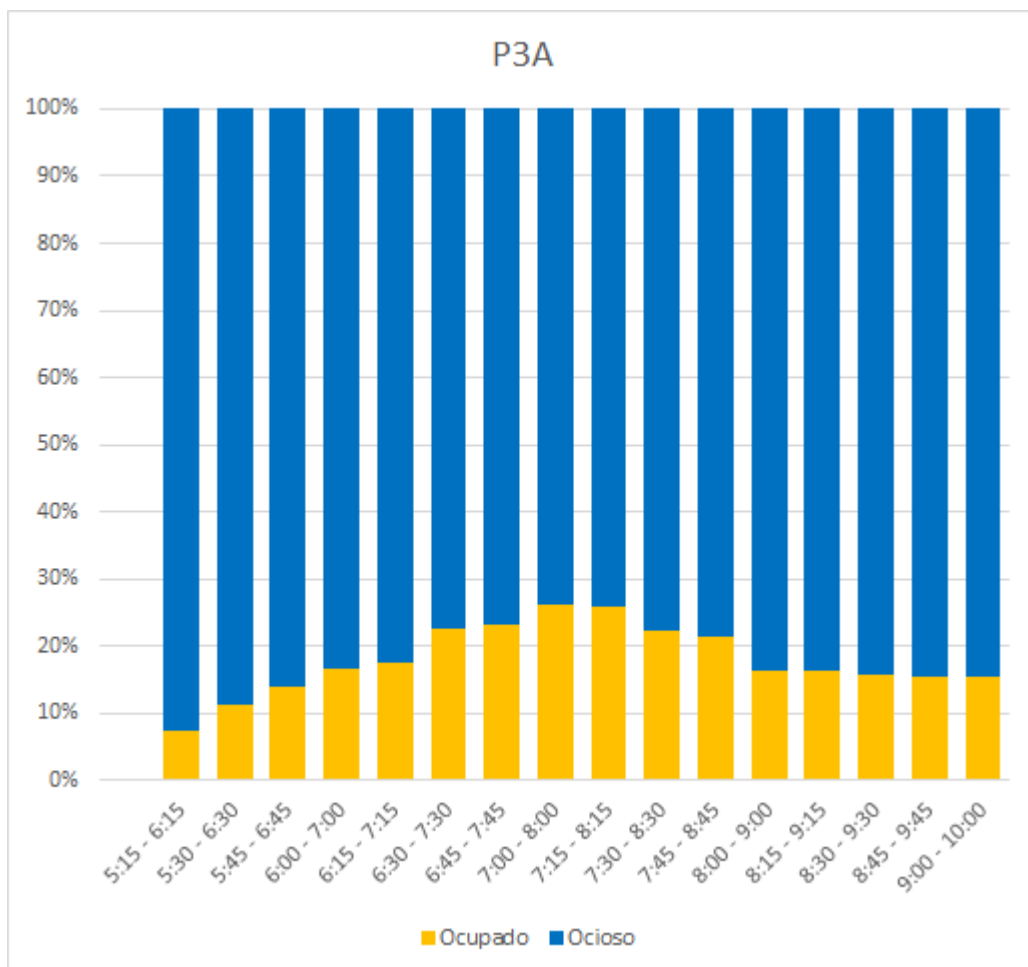


Figura 4. Distribuição da capacidade ocupada no Ponto 3A - período manhã

Fonte: Pesquisa FOV 2019; Elaboração própria

## 2.2 Região Leste - Avenida Juscelino Kubitschek (P20) e Avenida Tancredo Neves (P10)

Na Região Leste, há dois pontos chave. O primeiro (P10) na Avenida Tancredo Neves, que representa o acesso às bacias de Novo Horizonte (e todos os bairros vizinhos) e de Campos de São José. O segundo ponto (P20) localiza-se na Avenida Juscelino Kubitschek e concentra um número maior de linhas, incluindo também bairros das bacias no entorno de Santa Inês, Eugenio de Melo e Vista Verde entre outros, abarcando grande parte da Região Leste.

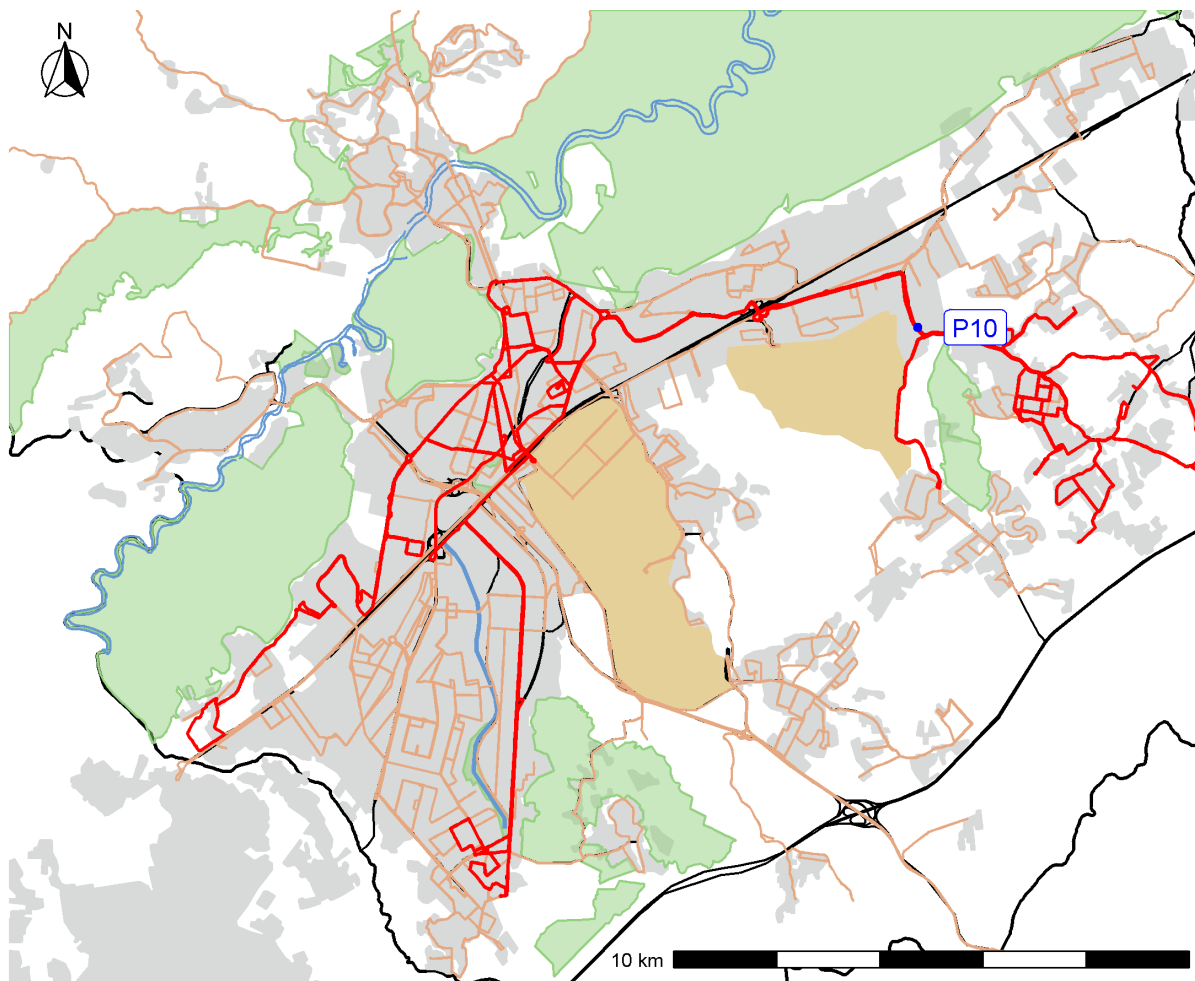


Figura 5. Linhas de ônibus que passam pelo ponto FOV P10

Fonte: GTFS de São José dos Campos e pesquisa FOV 2019; Elaboração própria

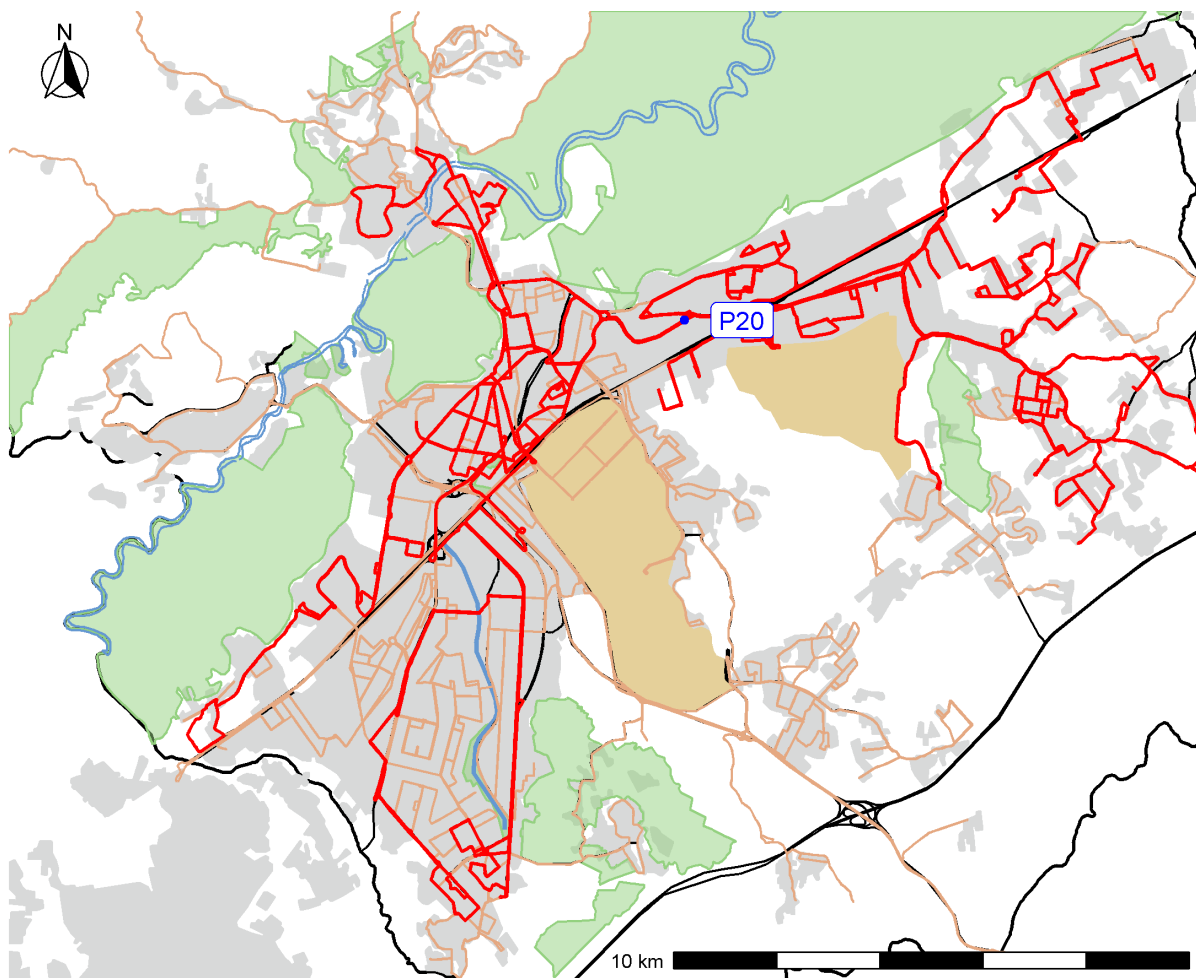


Figura 6. Linhas de ônibus que passam pelo ponto FOV P20

Fonte: GTFS de São José dos Campos e pesquisa FOV 2019; Elaboração própria

Em relação ao ponto da Avenida Tancredo Neves, a Figura 7 mostra um pico de frequências entre 6:00 e 7:00 no ponto P10 e uma decréscimo gradual dali em diante, enquanto que os veículos com maior ocupação estão concentrados no período de 6:30 às 7:30. É um dos pontos de pesquisa onde se observou a maior ocorrência de ônibus com ocupação de nível 5 (lotação máxima). Observa-se um número bem reduzido de veículos sem passageiros em pé (níveis 1 e 2) antes das 8:00, na ordem de 10% da frequência total.

De fato, como revela a Figura 8, a utilização da capacidade ofertada é a mais alta entre os pontos analisados, ficando no patamar próximo aos 70% nas horas de maior demanda.

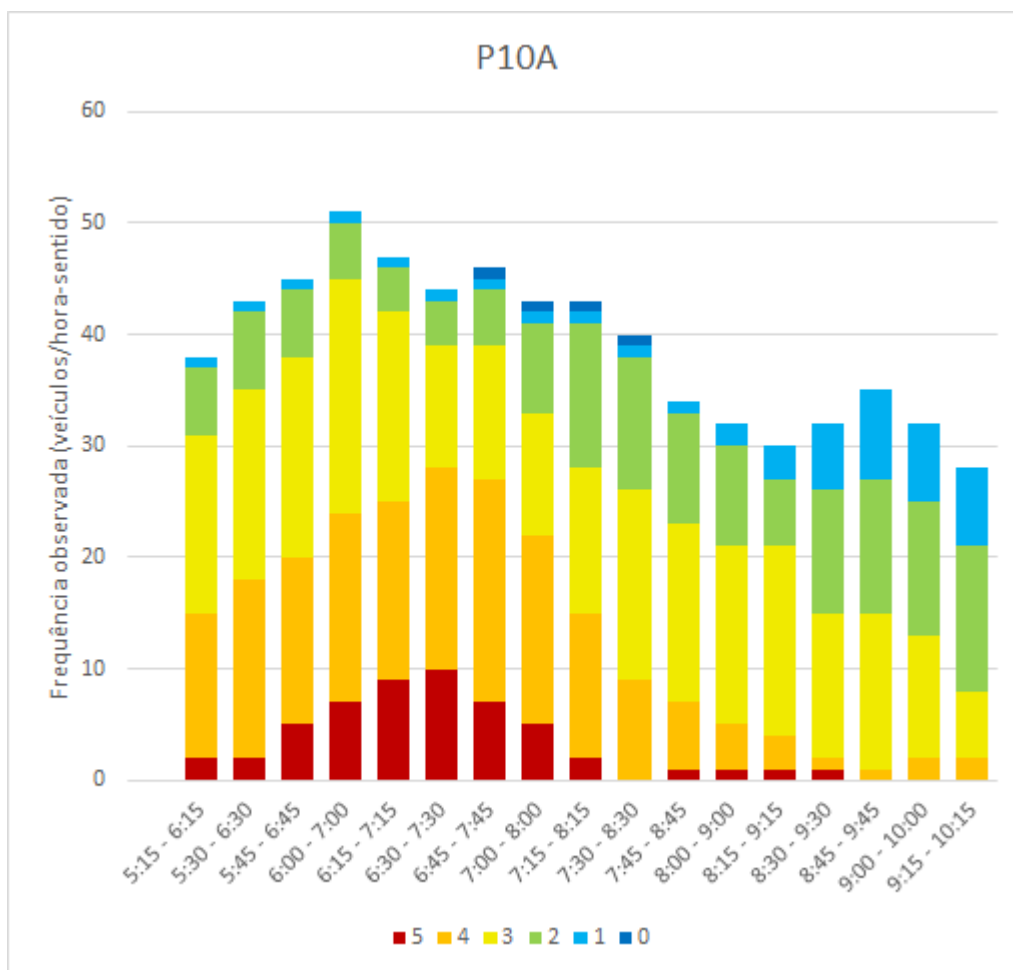


Figura 7. Frequência e ocupação veicular no Ponto 10A - período manhã

Fonte: Elaboração própria

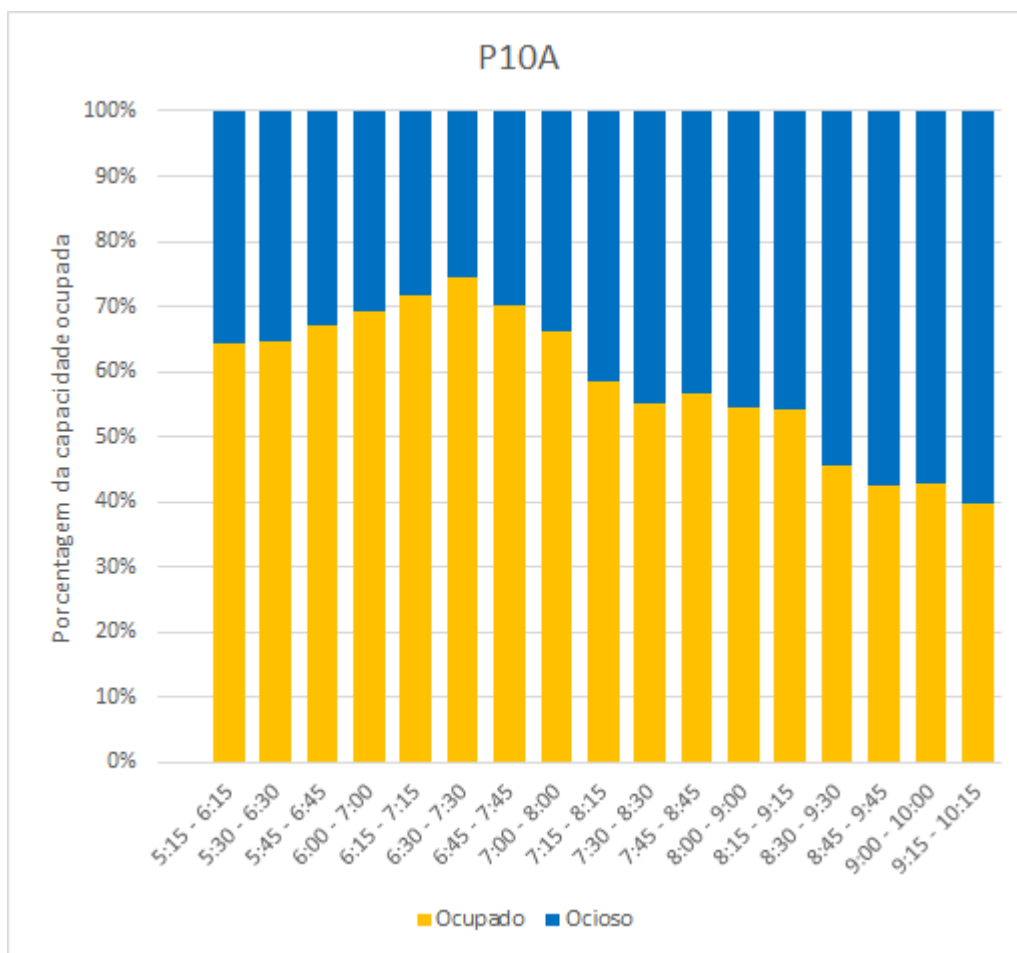


Figura 8. Distribuição da capacidade ocupada no Ponto 10A - período manhã

Fonte: Pesquisa FOV 2019; Elaboração própria



Já no ponto P20 da Avenida Juscelino Kubitschek (Figura 9), não somente há a presença de ônibus com lotação máxima (ocupação nível 5) nas horas de maior demanda, mas ao longo de praticamente todo o período manhã. Ao considerar esses veículos mais os de ocupação nível 4, a frota com alta utilização chega a aprox. 60% das frequências observadas entre as 6:00 e as 8:00. Semelhantemente ao P10, é baixo o número de veículos com assentos livres.

Sobre a utilização da capacidade nominal total (Figura 10), também permaneceu próximo do patamar de 70% até antes das 8:00. E neste caso, comparativamente ao P10, essa utilização se manteve superior aos 60% até o intervalo das 8:30 a 9:30 inclusive, caindo abaixo dos 50% somente ao chegar no intervalo das 9:00 às 10:00.

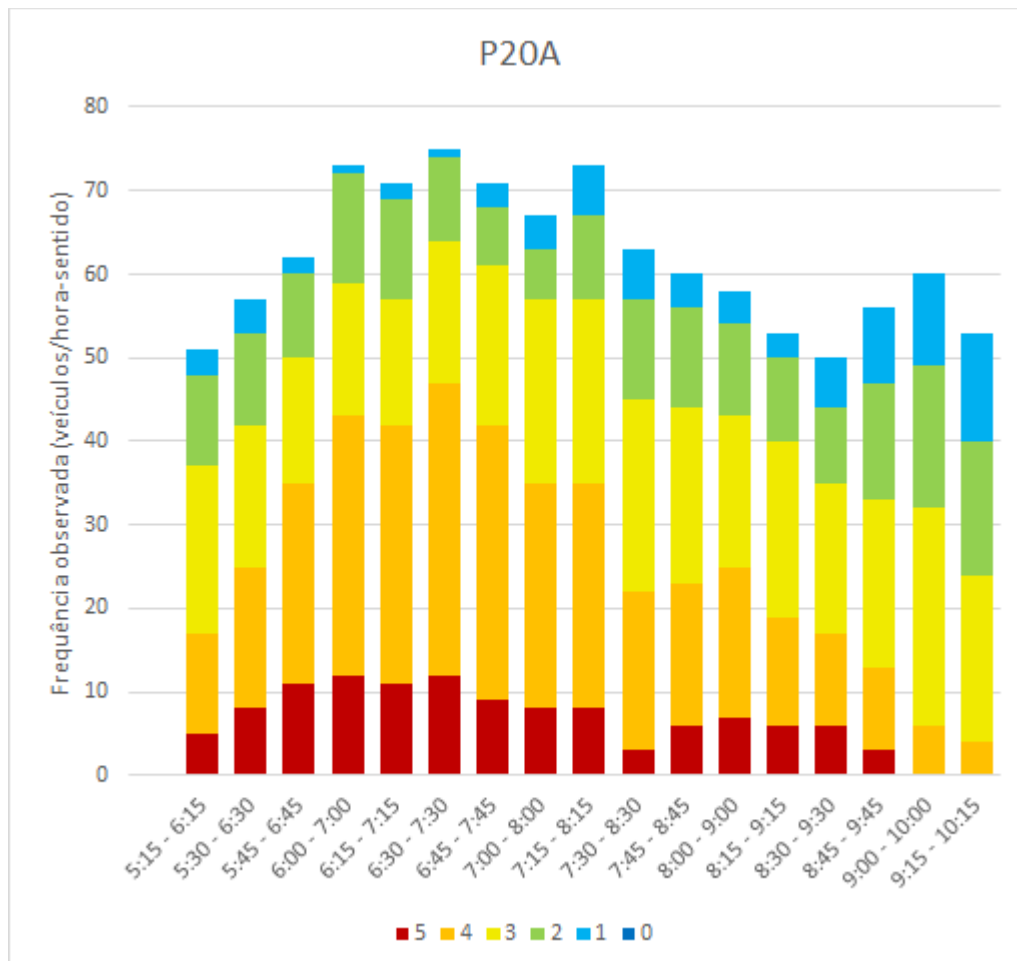


Figura 9. Frequência e ocupação veicular no Ponto 20A - período manhã

Fonte: Pesquisa FOV 2019; Elaboração própria

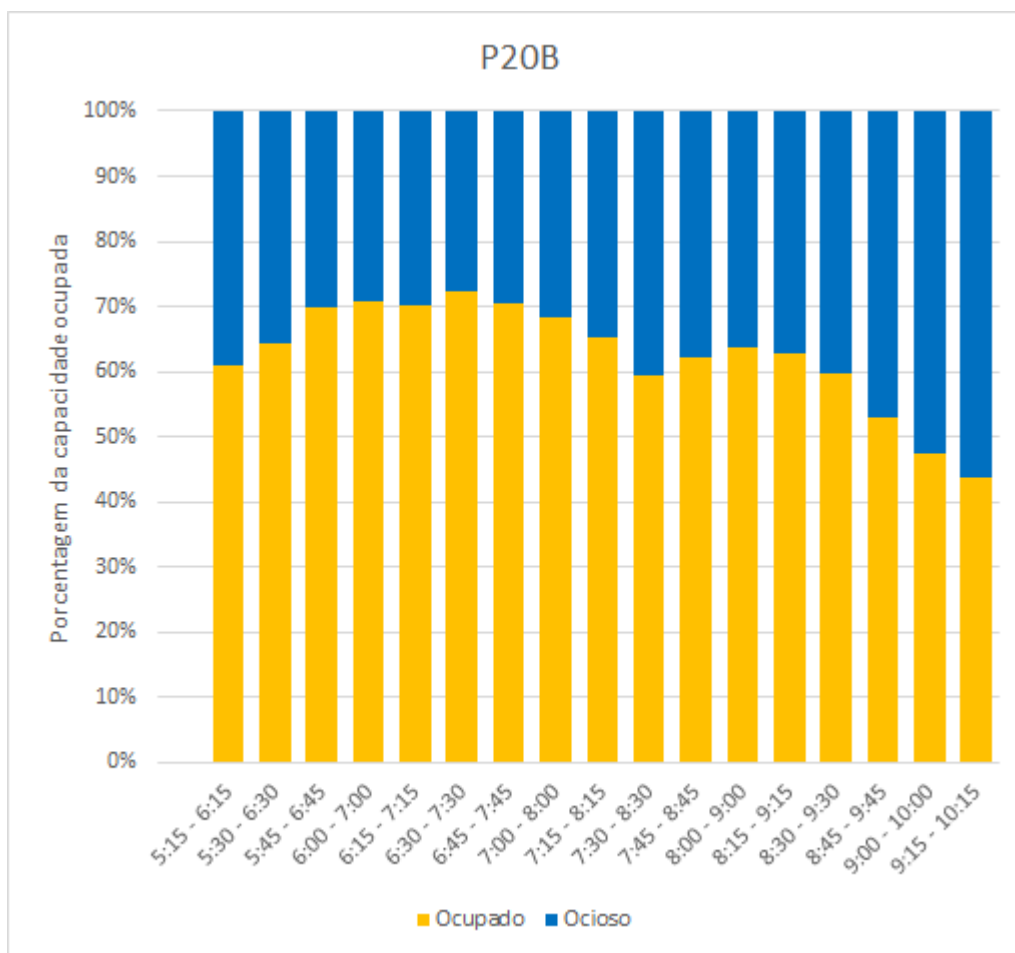


Figura 10. Distribuição da capacidade ocupada no Ponto 20A - período manhã

Fonte: Pesquisa FOV 2019; Elaboração própria

A Região Leste é a única onde não há preocupação com a eficiência do sistema no sentido de que se está aproveitando a oferta de maneira efetiva. Essa região não aguentaria um aumento significativo de demanda sem uma compensação correspondente da oferta. Essa é uma oportunidade a ser explorada na elaboração de uma nova rede.

### 2.3 Região Sudeste - Avenida Astronautas (P14)

O ponto 14, localizado no trecho da Avenida Astronautas próximo à Dutra, representa um dos principais locais de acesso da Região Sudeste. É a principal via de acesso para os bairros lindeiros como Jardim da Granja e Jardim Uirá (no lado leste) e algumas instalações ligadas direta ou indiretamente ao CTA (no lado oeste). Também é, juntamente com a Rod. Mário Covas e a Rod. dos Tamoios (e futuramente a Via

Cambuí), um corredor estrutural para os bairros do entorno do Putim e do Pinheirinho/Jardim Jatobá.

Do ponto de vista de modelagem também é um nó crítico para a rede de transporte, pois corresponde a um dos principais fluxos de saída/entrada da Região Sudeste para as demais regiões da cidade, incluído o centro como principal destino de viagens pendulares.

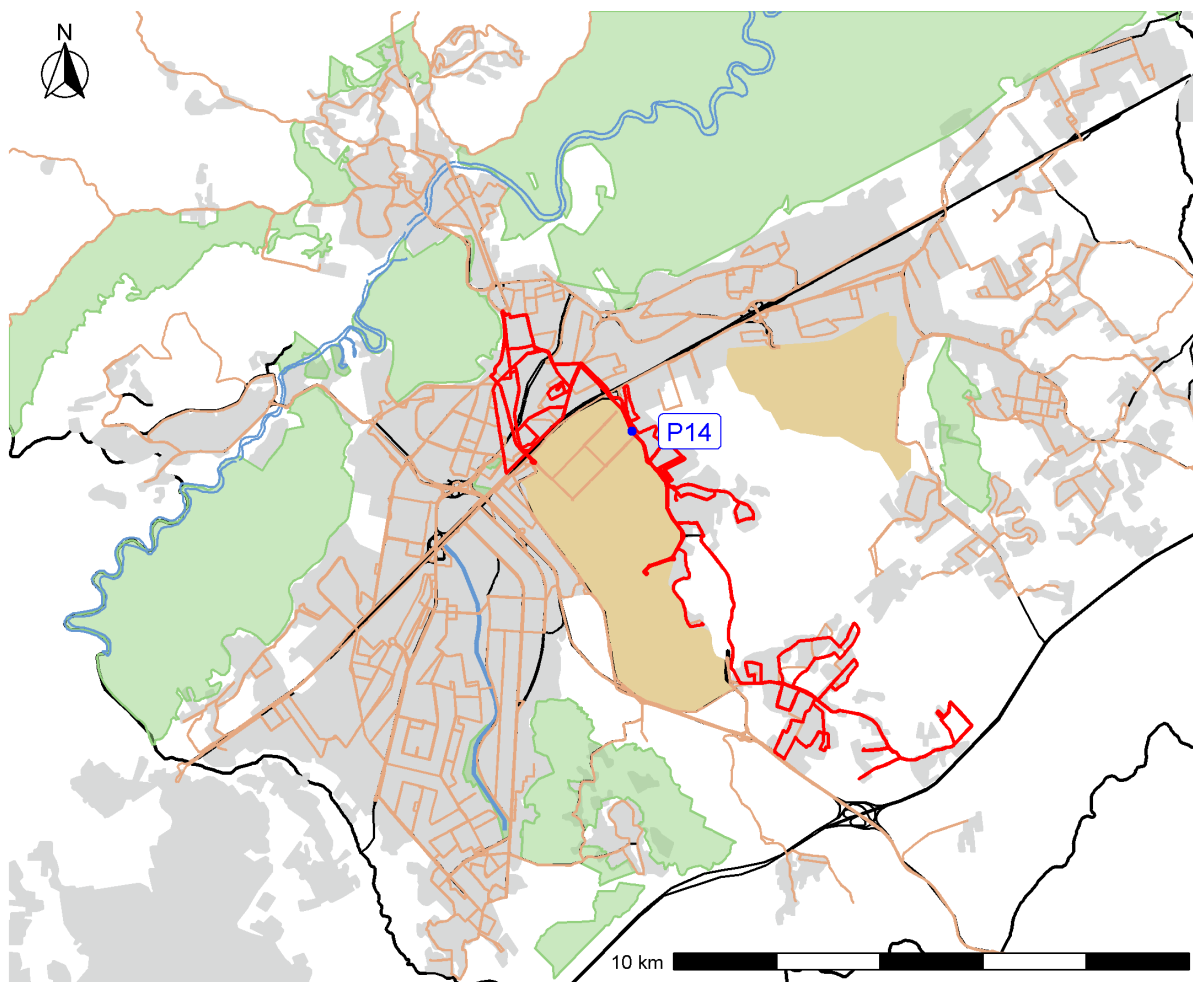


Figura 11. Linhas de ônibus que passam pelo ponto FOV P14

Fonte: GTFS de São José dos Campos e pesquisa FOV 2019; Elaboração própria

Na Figura 12 observa-se que entre 30% e 50% dos ônibus que deixam a Região Sudeste pela Avenida Astronautas (Ponto P14 - Sentido A) no período de pico da manhã apresenta ocupação baixa, sendo mais da metade deles sem nenhum passageiro em pé (níveis 1 e 2, nas cores azul e verde). Por outro lado, no período das 6:30 às 8:00, que concentra o maior volume, foram registrados em média 5 veículos por hora com ocupação máxima (nível 5, em vermelho) de um total de 20 em média, alcançando até 10 ao somar os de ocupação nível 4, o que significa que nesses 90

minutos há uma parcela significativa da frota com alta utilização convivendo com outra parte com utilização bastante baixa.

Já nas horas seguintes do período manhã observa-se uma frequência levemente menor, porém com veículos majoritariamente em níveis de ocupação 1 e 2 (todos os passageiros sentados, vários assentos livres). Efetivamente, na Figura 13 nota-se essa queda, com uma ocupação de aprox. 60% da capacidade nominal de 6:30 a 8:00, que baixa a um patamar inferior a 40% das 8:00 às 10:00.

Mais uma vez notamos uma ocupação abaixo do que seria desejável para um uso eficiente do sistema. Também nesse caso, a avaliação é que falta priorização ao sistema o que leva a uma demanda abaixo do que seria possível atender caso houvesse priorização ao transporte público. Uma melhoria no serviço poderia atrair de volta para o sistema a população que migrou para o transporte individual seja com seus próprios veículos seja por aplicativos. Se considerarmos que o volume transacionado pelos aplicativos é da mesma ordem que o sistema de transporte público já podemos notar que há espaço para crescimento do sistema considerável caso seja possível oferecer uma melhoria do serviço. Esse caso, no entanto, difere do caso da Avenida Andrômeda pois estamos trabalhando com uma taxa de ocupação da ordem de 60-65%, ou seja, já bem mais próximo do que seria recomendável para o horário de pico.

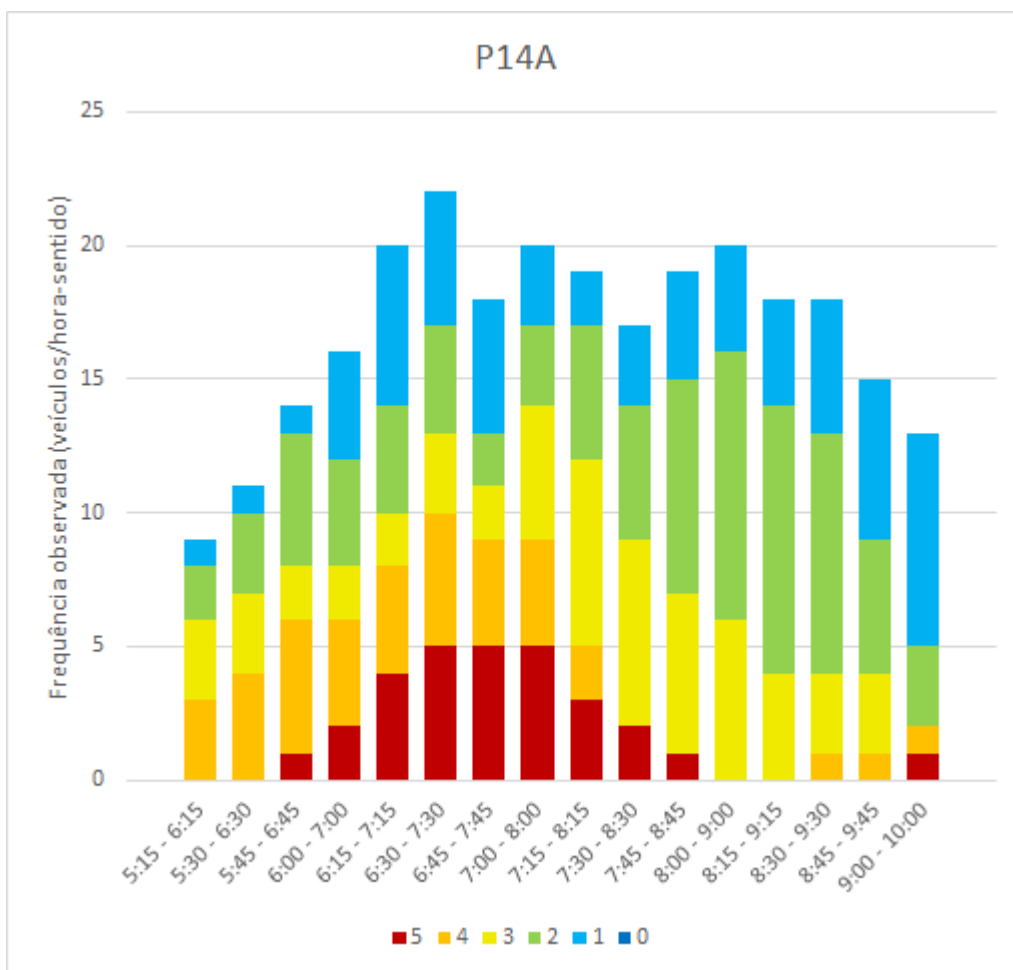


Figura 12. Frequência e ocupação veicular no Ponto 14A - período manhã

Fonte: Pesquisa FOV 2019; Elaboração própria

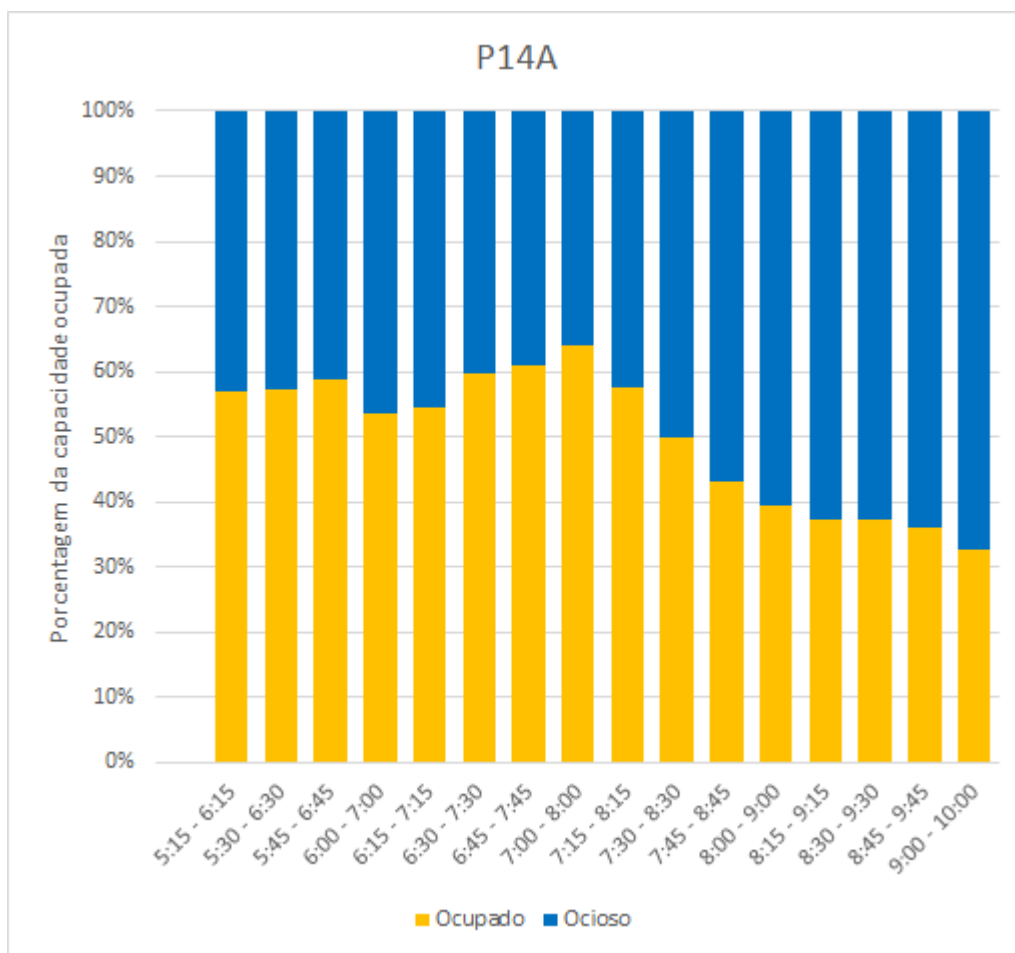


Figura 13. Distribuição da capacidade ocupada no Ponto 14A - período manhã

Fonte: Pesquisa FOV 2019; Elaboração própria

## 2.4 Região Sul - Avenida Andrômeda (P6)

O ponto 6, localizado no trecho norte da Avenida Andrômeda, próximo ao Shopping Vale Sul, representa o principal local de acesso da Região Sul. Do ponto de vista de modelagem é um nó crítico para a rede de transporte, pois corresponde ao volume de saída/entrada dessa região para as demais regiões da cidade, incluído o centro como principal destino de viagens pendulares. Antes de adentrar na análise dos dados, entretanto, cabe destacar que a presença do Vale Sul influi consideravelmente na ocupação dos veículos, já que é um polo atrator importante.

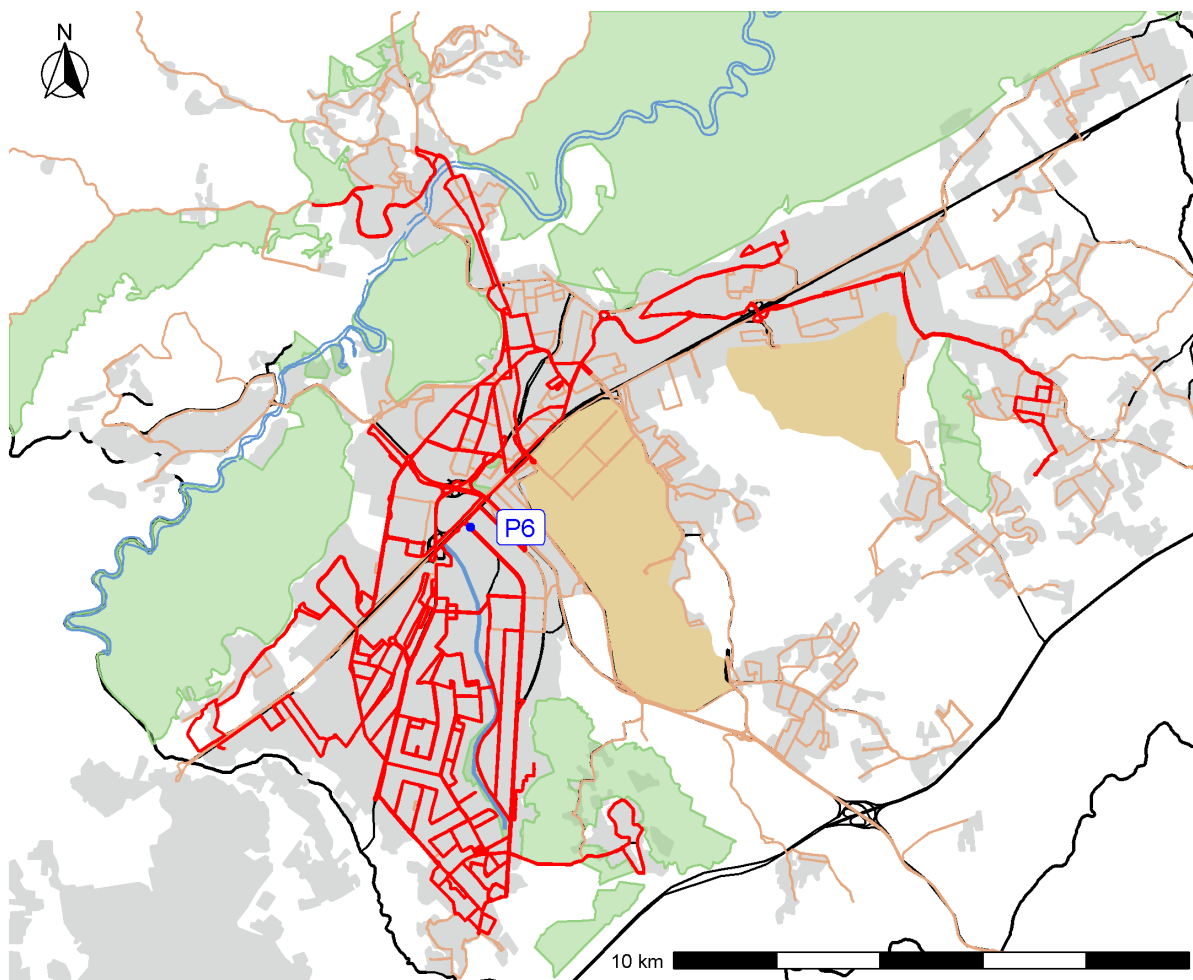


Figura 14. Linhas de ônibus que passam pelo ponto FOV P6

*Fonte: GTFS de São José dos Campos e pesquisa FOV 2019; Elaboração própria*

Na Figura 14 observa-se que a maioria dos ônibus que deixam a Região Sul pela Avenida Andrômeda (Ponto P6 - Sentido A) no período manhã apresenta ocupação muito baixa, sendo mais da metade deles sem nenhum passageiro em pé (níveis 1 e 2, nas cores azul e verde). No período das 6:30 às 9:30 foram registrados alguns veículos com ocupação máxima (nível 5, em vermelho) mas em número muito baixo, e mesmo no nível de ocupação 4 apenas alcançam 20% da frequência total na hora de maior demanda.

É provável que haja algum efeito dos desembarques das viagens com destino na centralidade que representa esse trecho da Avenida Andrômeda na ocupação reduzida nos horários onde se esperaria uma maior utilização da frota veicular. Mas ainda assim a baixa ocupação observada é um forte indicador de ociosidade na oferta, o que é

condizente com a estrutura porta-a-porta da rede de transporte público municipal, que tende a gerar grande sobreposição de linhas nos corredores estruturais da cidade.

O gráfico da Figura 15 mostra a porcentagem da capacidade total nominal que está ocupada, e a capacidade que se pode considerar ociosa. Antes de tirar conclusões precipitadamente alarmistas, é preciso levar em conta que um sistema de transporte não deveria operar em 100% de sua capacidade, não somente por não ser um nível de serviço aceitável mas também porque esse grau de saturação é contraproducente do ponto de vista operacional pelos riscos e ineficiências que provocaria. A oferta tipicamente é dimensionada para as horas de máxima demanda para uma ocupação média de 80% ou 85% da capacidade nominal. Feita essa ressalva, ainda assim chama a atenção que da frequência total observada, apenas se ultrapassa 40% da capacidade nas horas de maior demanda. Considerando o efeito citado dos desembarques das viagens com destino no entorno da Avenida Andrômeda, igualmente identifica-se uma margem considerável para racionalização da oferta.



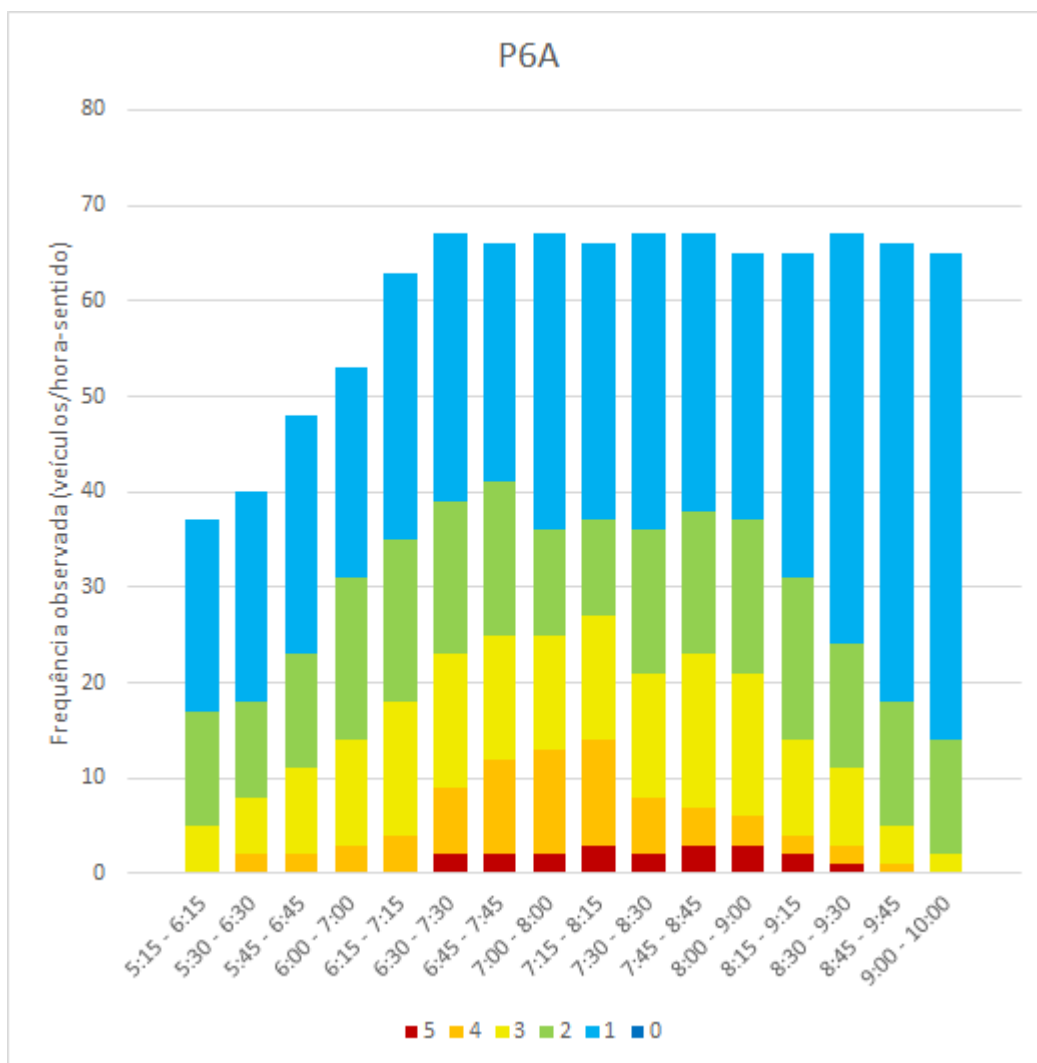


Figura 15. Frequência e ocupação veicular no Ponto 6A - período manhã

Fonte: Pesquisa FOV 2019; Elaboração própria

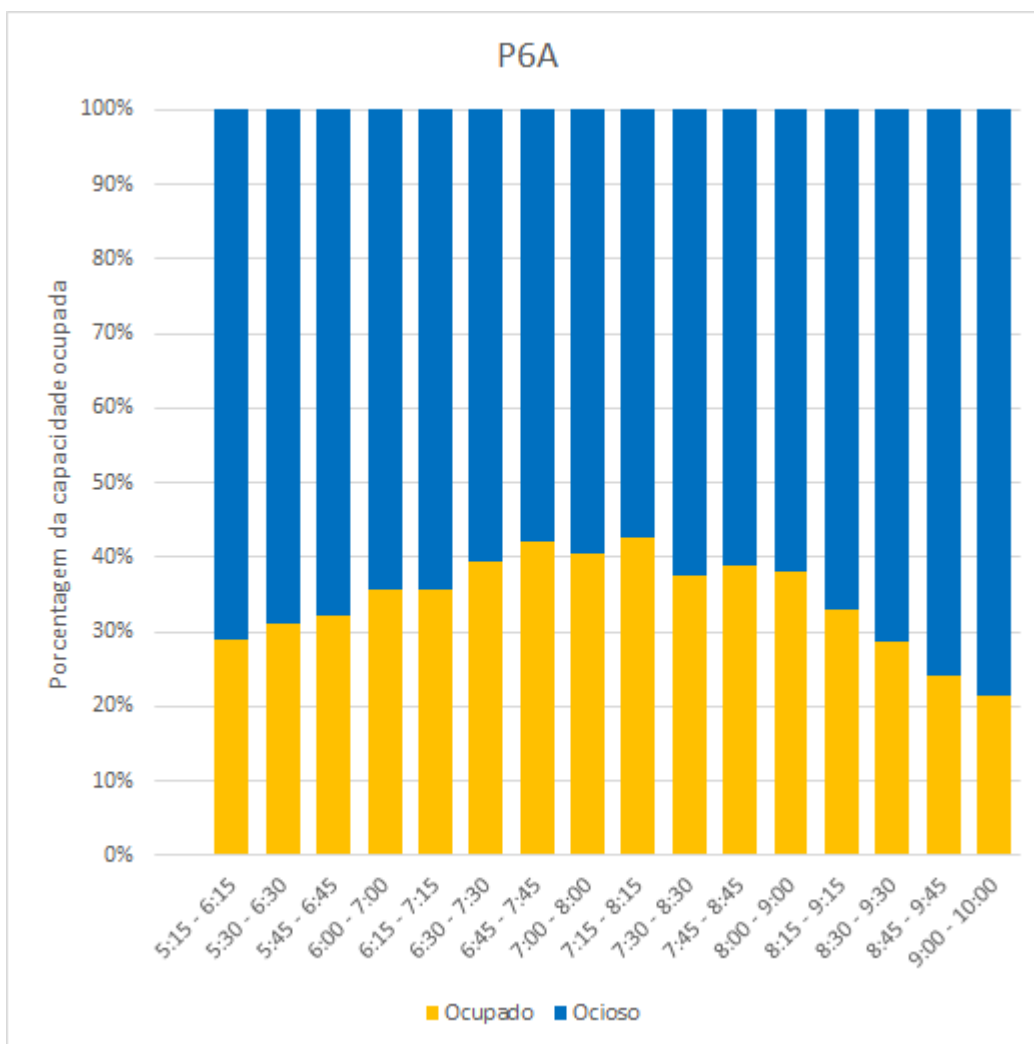


Figura 16. Distribuição da capacidade ocupada no Ponto 6A - período manhã

Fonte: Pesquisa FOV 2019; Elaboração própria

O Ponto 6 foi um dos locais de controle onde foi realizada a pesquisa até as 20:00, o que permite analisar o comportamento do fluxo de retorno à Região Sul no período da tarde. Nesse período (Figura 16) observa-se, agora no sentido crítico centro-bairro (P6 Sentido B), uma frequência média um pouco mais baixa do que no período da manhã. Ao contrário do que na manhã, onde a frequência aumenta junto com a demanda, à tarde nota-se o movimento inverso ao desejado, com uma queda no número de veículos a partir das 16:45, justamente quando deveria haver um incremento na capacidade ofertada para atender ao aumento de demanda. Esse efeito reflete uma situação comum em sistemas de ônibus que operam sem faixas exclusivas ou medidas de priorização para o transporte público, nos quais o congestionamento do tráfego geral provoca uma redução da capacidade de oferta com a frota disponível. A solução

para essa área seria a implantação de corredores exclusivos que permitissem a criação de serviços integrados (combinando linhas estruturais e linhas locais), compensando a penalização de novos transbordos com economias de tempo para os usuários em função dos ganhos de velocidade das rotas.

A ocupação da tarde é nitidamente maior que de manhã nas horas de maior demanda, com uma parcela bem menor da frota circulando com assentos vazios (níveis 1 e 2, azul e verde), representando menos de 30% do total entre as 17:30 e as 19:00. Isso não significa, entretanto, que haja saturação da oferta, já que os ônibus com nível 4 ou 5 (laranja e vermelho) apenas chegam a 30% da frequência total nos intervalos de maior lotação. A ocupação da capacidade total alcança um máximo de 60% entre as 18:00 e 19:00 (Figura 18).

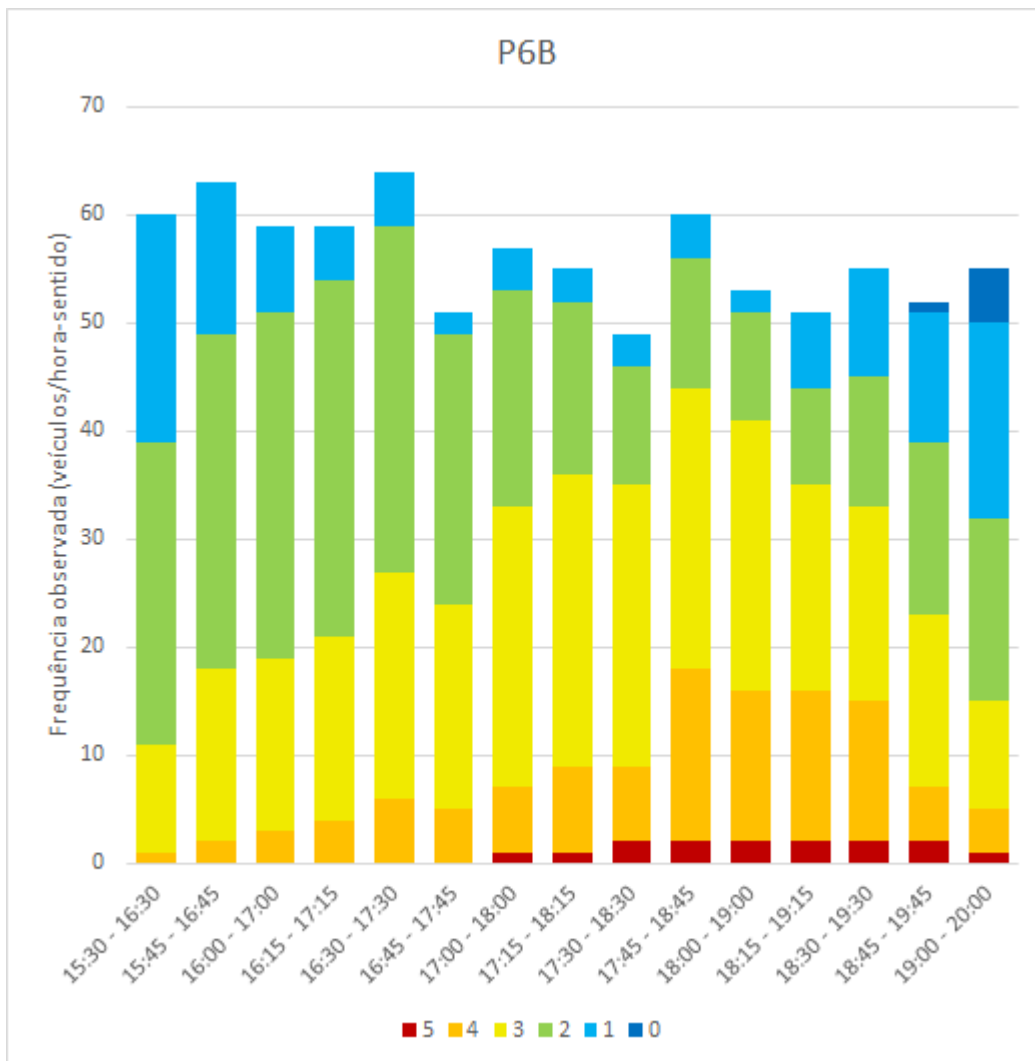


Figura 17. Frequência e ocupação veicular no Ponto 6B - período tarde

Fonte: Pesquisa FOV 2019; Elaboração própria

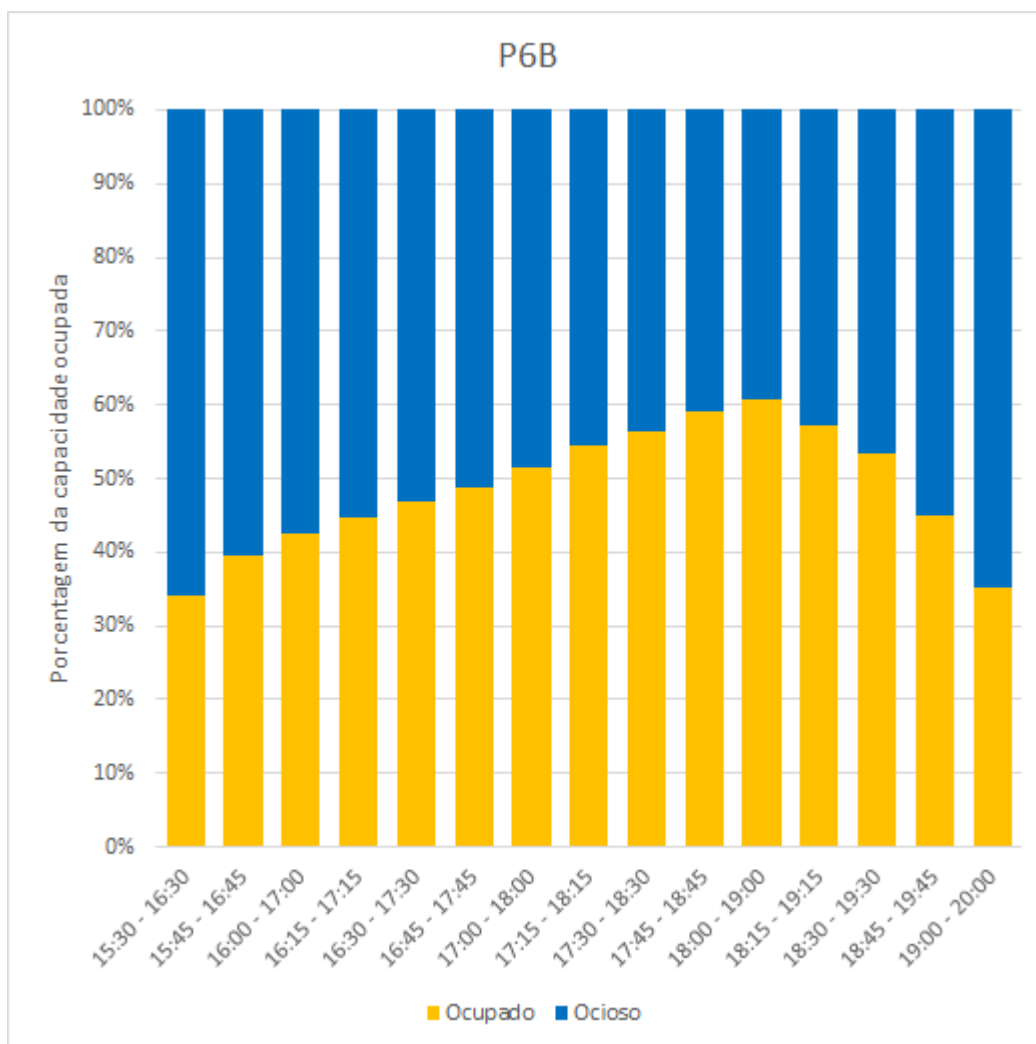


Figura 18. Distribuição da capacidade ocupada no Ponto 6B - período tarde

Fonte: Pesquisa FOV 2019; Elaboração própria

O que temos, portanto, na região sul é uma situação de ociosidade na frota mas que é induzida pela falta de priorização no sistema de ônibus. Como não há problemas graves de velocidade em São José dos Campos, as dificuldades de atender a demanda estão relacionadas a priorizações relativamente simples mas que deveriam ser estudadas caso a caso pela Semob usando sua capacidade técnica para tal. Com a organização do sistema em um modelo com linhas locais e estruturais a demanda por essa parcela estrutural do sistema também será organizada certamente reduzindo a ociosidade observada na fase de diagnóstico.

## 2.5 Região Oeste - Avenida São João (P15)

O ponto 15 está localizado no trecho da Avenida São João entre a Rua Me. Paula de São José e a Avenida Dr. Eduardo Cury, onde essa via é de mão dupla. Representa a principal via de acesso aos bairros da Região Oeste, além de funcionar também como via de acesso ao centro de numerosas linhas que provém da Região Sul.

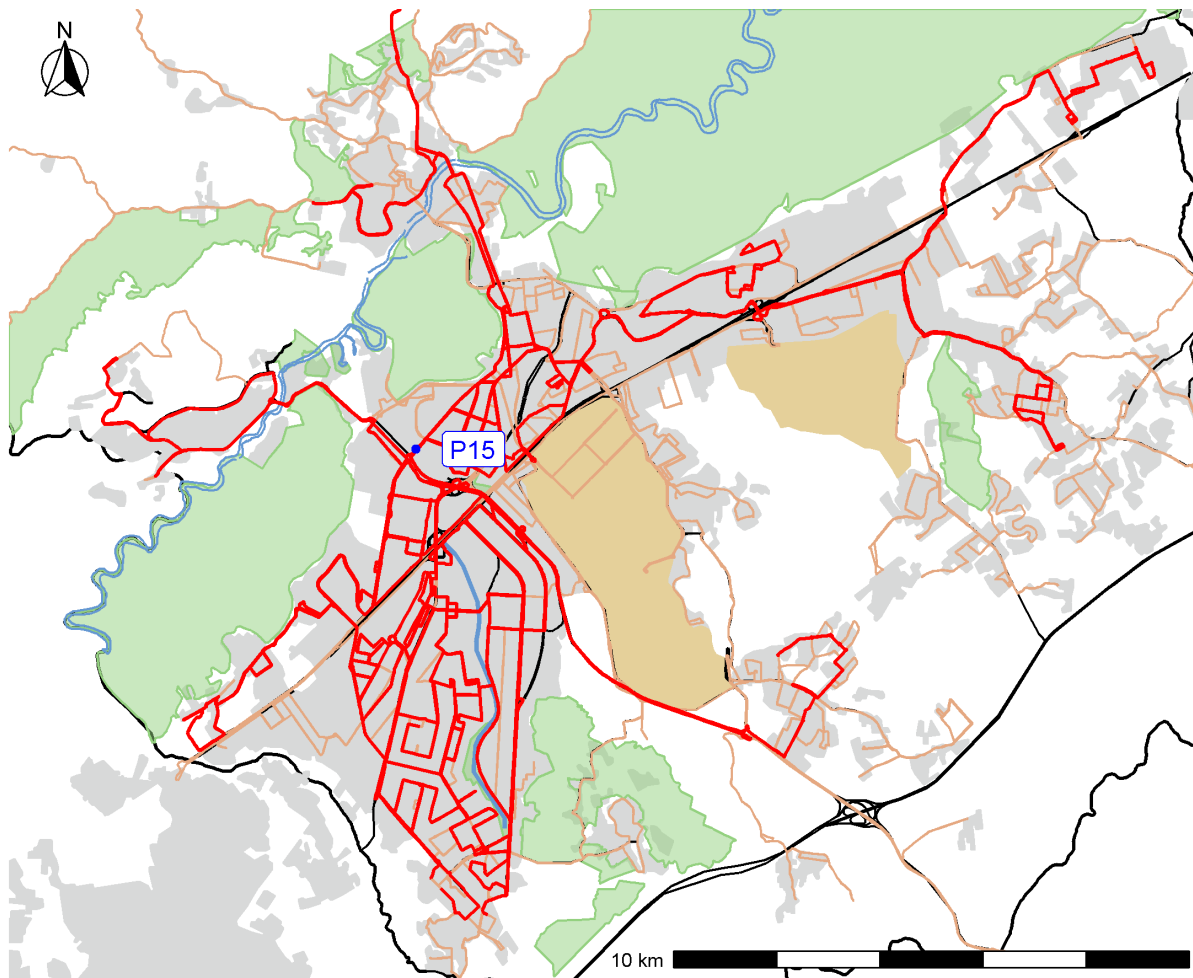


Figura 19. Linhas de ônibus que passam pelo ponto FOV P15

*Fonte: GTFS de São José dos Campos e pesquisa FOV 2019; Elaboração própria*

A Figura 19 mostra um padrão de oferta que acompanha bastante bem a demanda, com incremento progressivo de frequências das 5:00 às 8:00, e em seguida uma diminuição gradual até as 10:00. Observa-se veículos com todos os níveis de ocupação, e um patamar próximo de dois terços de ônibus com pessoas em pé (níveis 3, 4 e 5). O gráfico da capacidade utilizada mostra uma ocupação acima dos 50% na maioria dos intervalos de maior demanda do período manhã. Essa talvez seja a região

mais eficiente dentro do sistema e com uma demanda compatível com o serviço. Ou seja, ainda que haja espaço para um aumento significativo da demanda, essa região da cidade está mais próxima da razoabilidade quando consideramos simultaneamente a oferta e a demanda.

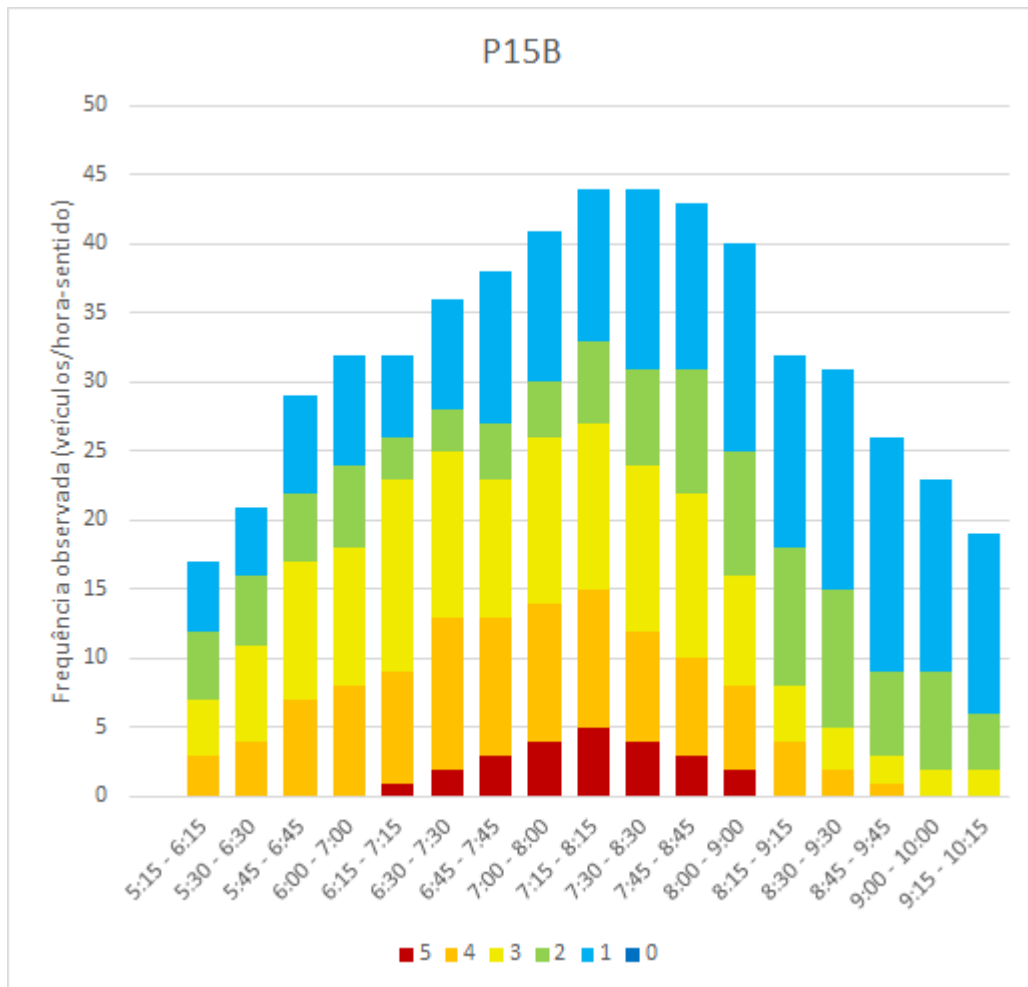


Figura 20. Frequência e ocupação veicular no Ponto 15B - período manhã

Fonte: Pesquisa FOV 2019; Elaboração própria

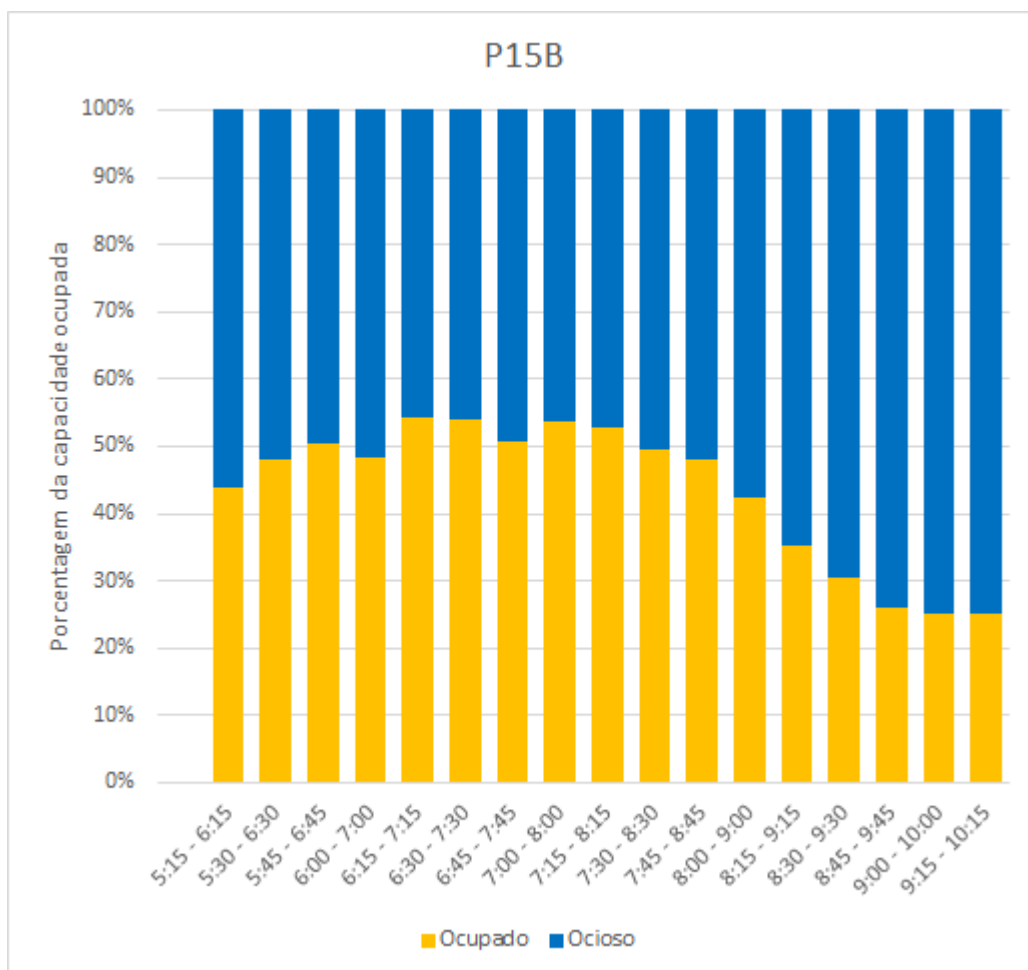


Figura 21. Distribuição da capacidade ocupada no Ponto 15B - período manhã

Fonte: Pesquisa FOV 2019; Elaboração própria

### 3. Análise da demanda de viagens de transporte público

Esta seção apresenta uma análise da demanda de viagens de transporte público da cidade de São José dos Campos no ano base de 2018. Esta análise é uma atualização dos resultados apresentados no item 1.5 do Produto 4, onde apresentamos a matriz de viagens na hora pico construída a partir dos dados de bilhetagem eletrônica. Como detalhado no Produto 5, tal matriz foi ajustada a partir dos resultados encontrados na Pesquisa FOV de 2019 discutida acima, gerando uma nova matriz de viagens. É nessa matriz ajustada, portanto, que se baseiam os resultados de demanda apresentados nessa seção.

A fim de facilitar a compreensão da matriz - que é composta por 2706 zonas - a Tabela 1 traz seus resultados consolidados a partir das regiões da cidade. Nela, é possível observar, por exemplo, que o Centro é a região com maior concentração de destinos do município, respondendo por aproximadamente 40% da demanda na hora pico. Esta demanda é proveniente principalmente das regiões Leste e Sul, justamente aquelas que apresentam os maiores totais de origens (63% das viagens da cidade partem destas duas regiões no pico da manhã).

Região	Centro	Norte	Oeste	Sul	Sudeste	Leste	Total Origens
Centro	1.085	249	358	471	92	427	2.682
Norte	797	635	200	232	30	104	1.999
Oeste	281	49	258	147	12	79	828
Sul	2.194	223	849	2.311	88	281	5.947
Sudeste	874	79	209	325	325	103	1.915
Leste	2.920	184	640	764	92	2.115	6.715
Total Destinos	8.153	1.420	2.514	4.250	640	3.109	<b>20.085</b>

Tabela 1. Matriz origem-destino da hora pico por região – 2018

Fonte: Matriz de bilhetagem expandida ajustada pela FOV 2019. Elaboração própria



Outro resultado interessante recuperado da Tabela 1, é a consistência de viagens com destino na região Oeste. Se desconsideradas as viagens internas às regiões, a região Oeste é a segunda região com maior número de destinos, atrás apenas do Centro, ainda que em uma ordem de grandeza bem inferior (2.256 e 7.067 viagens, respectivamente). Essa concentração de destinos na zona Oeste pode ser vista com maior clareza a partir da Figura 22, onde se enxergam quadrados mais escuros na região do Shopping Colinas e no entorno da Av. Cassiano Ricardo.

Através da Tabela 1, nota-se ainda que, com exceção do Sudeste, as regiões apresentam uma alta proporção de origens com destinos internos à região. Em termos absolutos, chama a atenção as regiões Sul e Leste. Além de serem regiões extensas e populosas, estas também apresentam polos secundários concentradores de destinos, como universidades (Anhanguera na região Sul e Fatec e Unifesp na região Leste), serviços (no entorno das avenidas Andrômeda ao Sul e Pedro Friggi e Juscelino Kubitschek ao Leste) e empregos (Conjunto Eldorado no Sul e General Motors no Leste). As viagens internas da região Sul, inclusive, representam o segundo maior deslocamento entre pares (2.311 viagens) o que implica que 39% das origens no Sul se destinam a essa mesma região, figurando atrás somente da quantidade de viagens que partem da região Leste para o Centro (2.920 viagens). Em termos relativos, as viagens internas das regiões Norte, Oeste e Leste representam um pouco mais do que 30% (entre 31% e 32%) das origens dessas regiões. O Sudeste é a única região com uma proporção baixa de origens com destino interno: 17%.

As viagens internas das regiões servem para qualificar o resultado da FOV. Na pesquisa visual notamos uma ocupação que sugere que seria possível acomodar uma demanda consideravelmente maior do que a atual na maioria das regiões. No entanto, essa taxa de renovação ao longo da própria região pode significar que estamos capturando veículos com ociosidade maior do que se observássemos esses veículos em um ponto mais interno à região. Enquanto a FOV tem o grande mérito de permitir a calibragem dos dados obtidos a partir da bilhetagem, não é possível entrar em detalhes territoriais que conseguimos obter a partir da análise da bilhetagem. Para isso, no entanto, é necessário entrar no detalhe da distribuição espacial dos destinos por região de origem, o que realizaremos mais adiante nessa seção. Antes disso, podemos localizar as concentrações de destinos e de origens com uma divisão altamente granular que foi a que utilizamos no desenho de rede (vide produto 5).

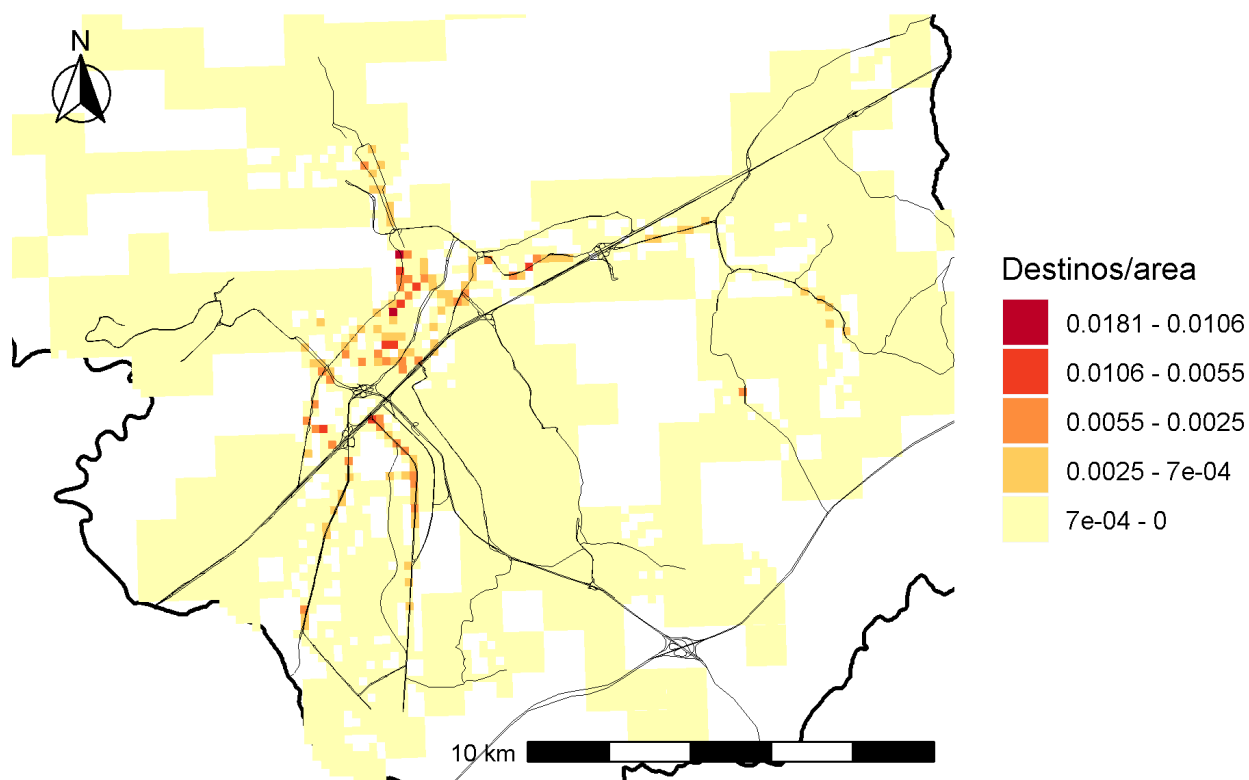


Figura 22 - Densidade de viagens por zona de destino

Fonte: Bilhetagem eletrônica ajustada pela FOV 2019. Elaboração própria

A Figura 22 apresenta a densidade de viagens por zona de destino, ou seja, a razão do total de viagens que têm como destino em uma zona pela área dessa mesma zona. Como o zoneamento adotado é mais desagregado nas áreas mais adensadas da cidade, é possível analisar melhor a distribuição espacial de viagens no município. Desta forma, é possível observar com mais detalhe as informações que foram apresentadas de forma mais agregada na Tabela 1. A região central é destacadamente a maior concentradora de destinos, apresentando alta densidade tanto nas zonas próximas ao terminal central quanto no entorno do parque Santos Dumont. Para além dos bairros Aquarius e Colinas na região Oeste, já destacados anteriormente, percebe-se que a concentração de destinos nas outras regiões é observada basicamente ao redor das principais vias estruturais. As zonas que englobam a Av. Andrômeda e a R. Bacabal são as responsáveis pela maior parte da demanda de viagens da segunda região que mais concentra destinos no município. Na região Leste, encontra-se a mesma configuração, onde as avenidas Juscelino Kubitschek, Pedro Friggi e Tancredo Neves respondem por grande parte dos destinos da região incluindo também a ECO de Campos de São José. Por se tratar de um terminal alta concentração de viagens seria esperada.

Da mesma maneira que a Figura 22 apresenta a densidade de viagens por zona de destino, a Figura 23 apresenta por zona de origem. Por meio dela, observa-se um padrão diferente, onde se sobressaem as zonas mais periféricas. Percebe-se uma predominância de viagens originadas na região Sul (principalmente na sua porção mais afastada do centro e ao redor das vias estruturais), na região Leste (tanto no entorno das grandes avenidas como também dentro dos bairros Parque Novo Horizonte, Santa Inês e Campos de São José) e na região central.

Com relação às viagens originadas em torno do Terminal Central, foram levantadas três hipóteses: a primeira é de que os usuários chegam ao terminal a partir de outro modo de transporte (inclusive pelo sistema alternativo) e então acessam o transporte público; a segunda seria que os usuários chegam de ônibus, realizam alguma atividade de mais de 60 minutos na região e depois embarcam novamente em outro ônibus; e a terceira é de que estas viagens são reflexo de quantidade relevante de viagens internas à região. Em suma, os dados disponíveis não permitem entender essa concentração de origens. Esse resultado nos deixa um pouco receosos na interpretação do alta proporção de viagens internas ao centro. Podemos notar que 40% das viagens com origem no centro se destinavam ao próprio centro. Ainda que essa proporção, quando calculada em relação ao total de destinos ao centro, represente apenas 13% das viagens, poderia sugerir um volume razoável de viagens curtas o que também contribui para a taxa de renovação dando mais sustentabilidade ao transporte público. Por conta do excesso de origem no terminal central, no entanto, não temos como afirmar se de fato o sistema tem um acúmulo de viagens curtas no centro.

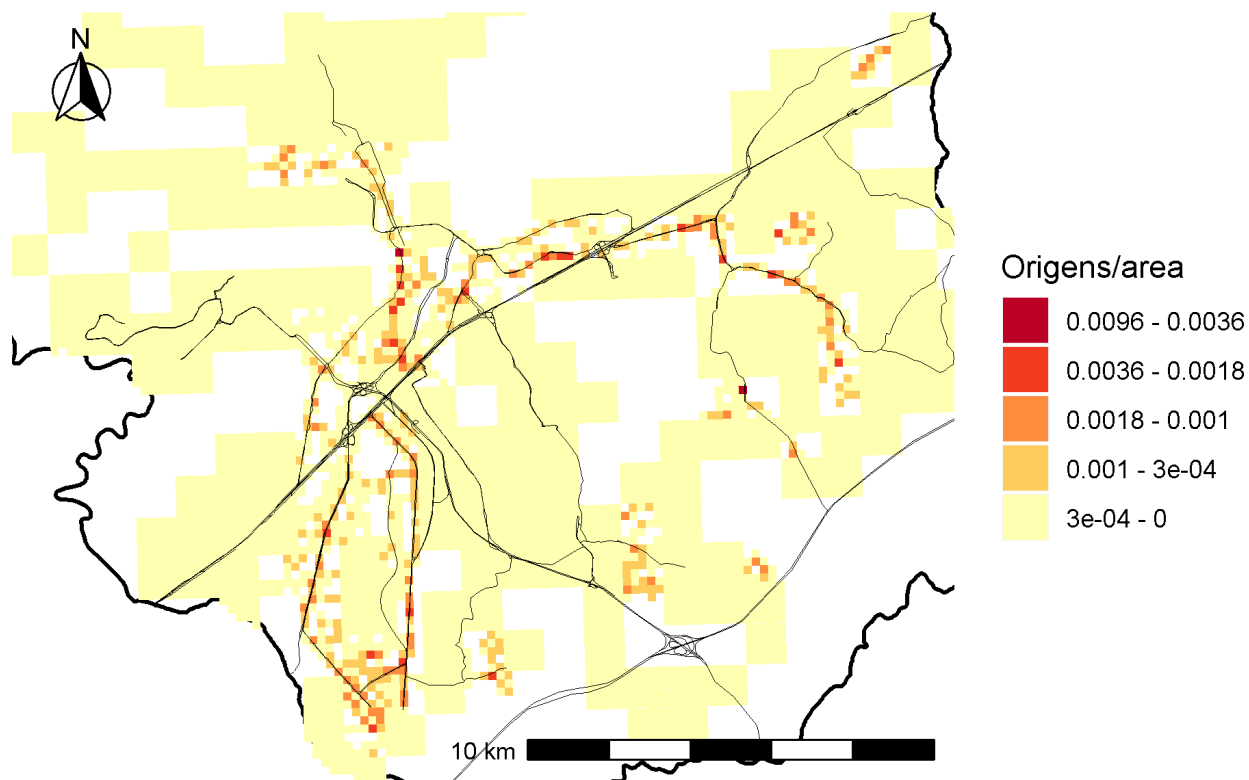


Figura 23 - Densidade de viagens por zona de origem

Fonte: Bilhetagem eletrônica ajustada pela FOV 2019. Elaboração própria

### 3.1 Região Norte

A mesma análise de densidade de origens e destinos apresentada acima pode ser realizada em separado para cada região da cidade. As Figuras 24 e 25, por exemplo, trazem os resultados para a região Norte. Pela Figura 24, têm-se que as viagens com destino na região Norte partem em sua maioria desta mesma região. Já a Figura 25 exhibe que os destinos das viagens que partem da região Norte localizam-se basicamente na região central da cidade.

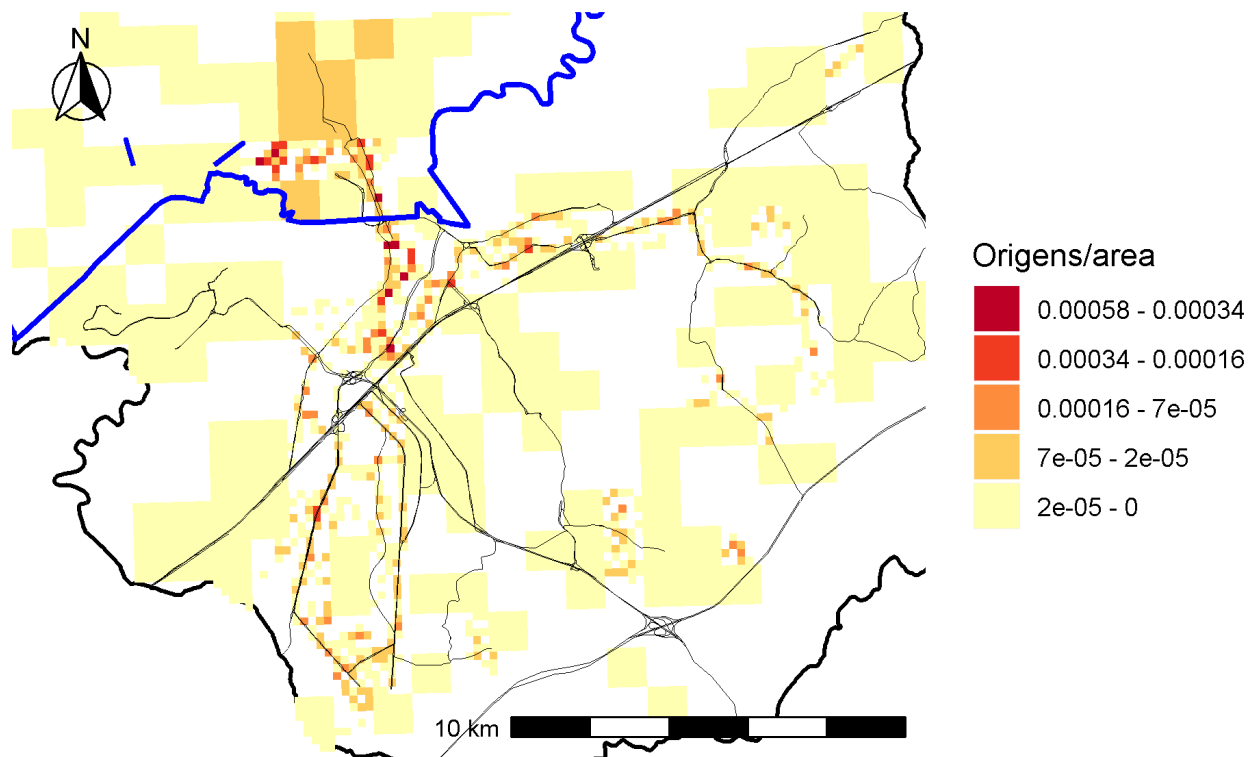


Figura 24 - Mapa de densidade de origens das viagens com destino na região Norte

Fonte: Bilhetagem eletrônica ajustada pela FOV 2019. Elaboração própria

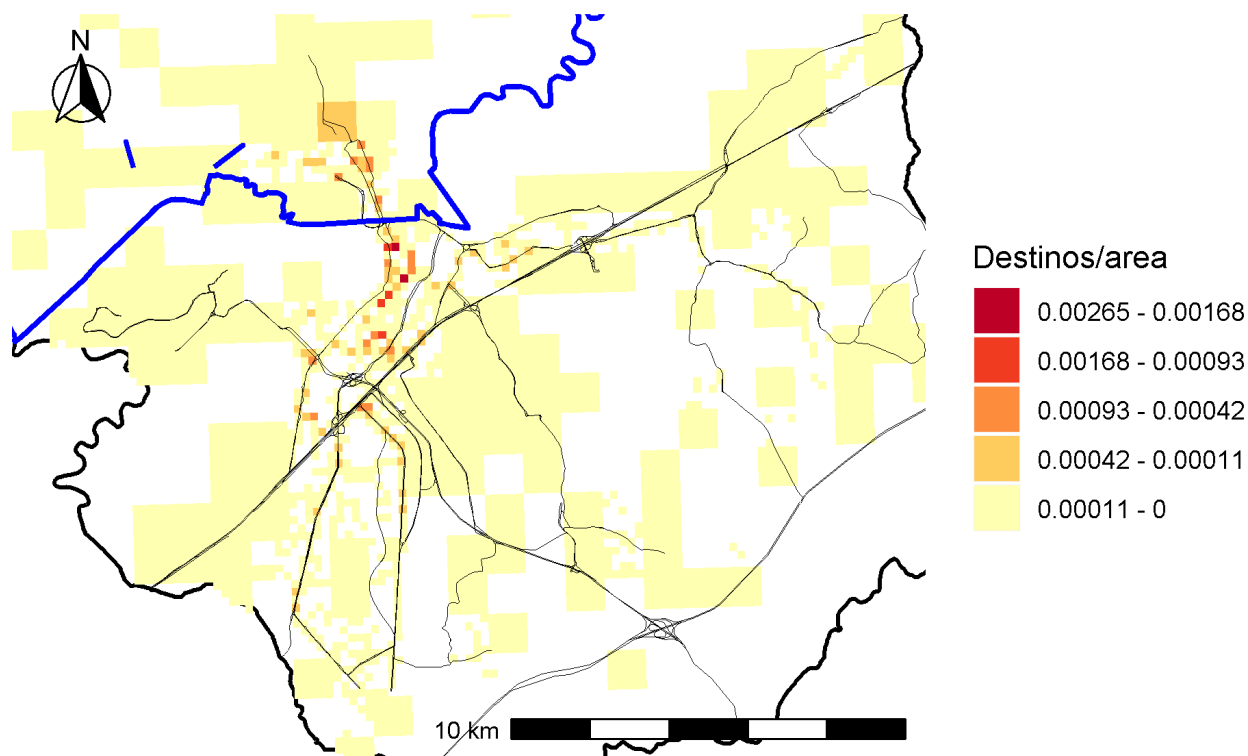


Figura 25 - Mapa de densidade de destinos das viagens com origem na região Norte

*Fonte: Bilhetagem eletrônica ajustada pela FOV 2019. Elaboração própria*

Dado o ponto da FOV utilizado para a análise da ociosidade das linhas da Região Norte, é difícil de acreditar que 32% das origens nessa região com destino nela mesma tenham ocorrido antes do ponto 3 que foi a nossa referência para analisar essa região. Assim, a ocupação de menos de 30% dos ônibus com origem no Norte passando pelo P3 é realmente preocupante do ponto de vista da saúde do sistema. Essa é a região mais complexa da cidade dadas as longas distâncias a serem percorridas atingindo áreas remotas com baixa densidade necessárias para garantir a universalidade do sistema. Essa característica implica que será necessário operar nessa região com ociosidade para fornecer um serviço com um mínimo de frequência. No entanto, devem-se empreender esforços no sentido de minimizar essa tendência.

### 3.2 Região Leste

Assim como na região Norte, a análise para a região Leste é similar. As viagens com destino nessa região são predominantemente internas, enquanto os destinos das viagens com origem no Leste se encontram em grande medida no Centro, mas

também significativamente nas regiões Oeste (próximo ao Colinas e Aquarius) e Sul (na Av. Andrômeda). As Figuras 26 e 27 exibem tais resultados. Como em qualquer análise de transporte público baseada no que se observa seguimos sem saber se a oferta define o que observamos da demanda mas vale notar que os moradores da região Leste têm ao menos dois destinos principais: o centro e o sub-centro no Oeste discutido anteriormente. É verdade que a proporção das origens no Leste com destino ao Centro é 4,5 vezes maior do que a proporção dessas origens com destino ao Oeste, como podemos derivar olhando a matriz de bilhetagem por grandes regiões. Mas, observando em uma versão altamente granular, vemos que esse não é um destino que possa ser desconsiderado. Assim, o sistema deve garantir esses dois destinos para essa população em qualquer redesenho que se proponha.

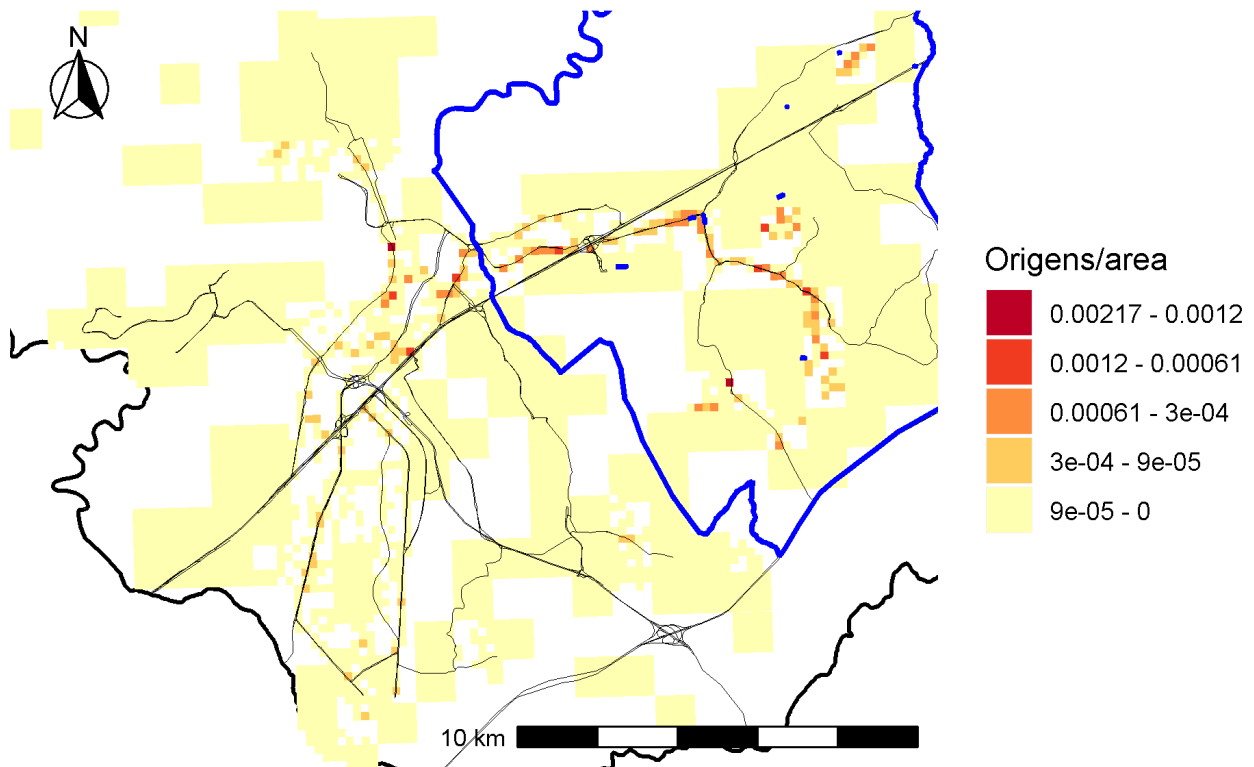


Figura 26 - Mapa de densidade de origens das viagens com destino na região Leste

Fonte: Bilhetagem eletrônica ajustada pela FOV 2019. Elaboração própria

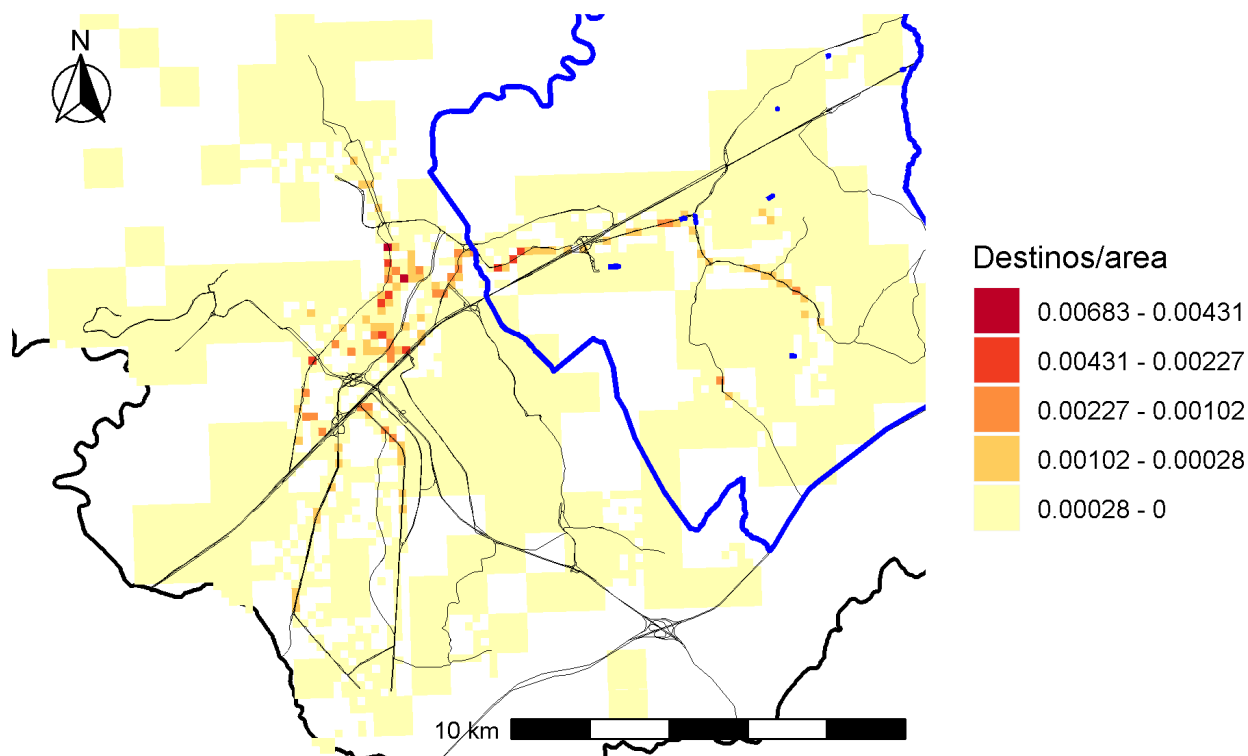


Figura 27 - Mapa de densidade de destinos das viagens com origem na região Leste

Fonte: Bilhetagem eletrônica ajustada pela FOV 2019. Elaboração própria

No caso do Leste, a concentração de destinos com origem nessa região está em um ponto mais central do que o ponto 10 e mesmo do que o ponto 20 utilizados na FOV. Assim, a ocupação em princípio eficiente observada na FOV não deve se refletir em uma lotação exagerada em pontos posteriores ou anteriores (em relação ao centro). A análise granular está confirmando que essa região está operando na sua capacidade com pouco espaço para acomodar aumentos de demanda efetivamente. Fica a dúvida se o sistema não teria capacidade de atrair mais usuários se oferecesse maior frequência e, portanto, reduzisse em um primeiro momento a lotação. Assim, essa é uma região na qual se deve estudar as possibilidades de aumento da oferta.

### 3.3 Região Sudeste

Com relação à região Sudeste, as Figuras 28 e 29 apresentam resultados interessantes. Através da Figura 28, nota-se que as viagens que têm como destino a região Sudeste partem em boa medida da própria região, mas também das principais vias estruturais da região Leste e, pontualmente, da ECO de Campos de São José.



Quanto aos destinos mais relevantes das viagens que se iniciam na região, o Centro e as zonas próximas aos bairros Aquarius, Colinas e à Av. Andrômeda voltam a se destacar na Figura 29.

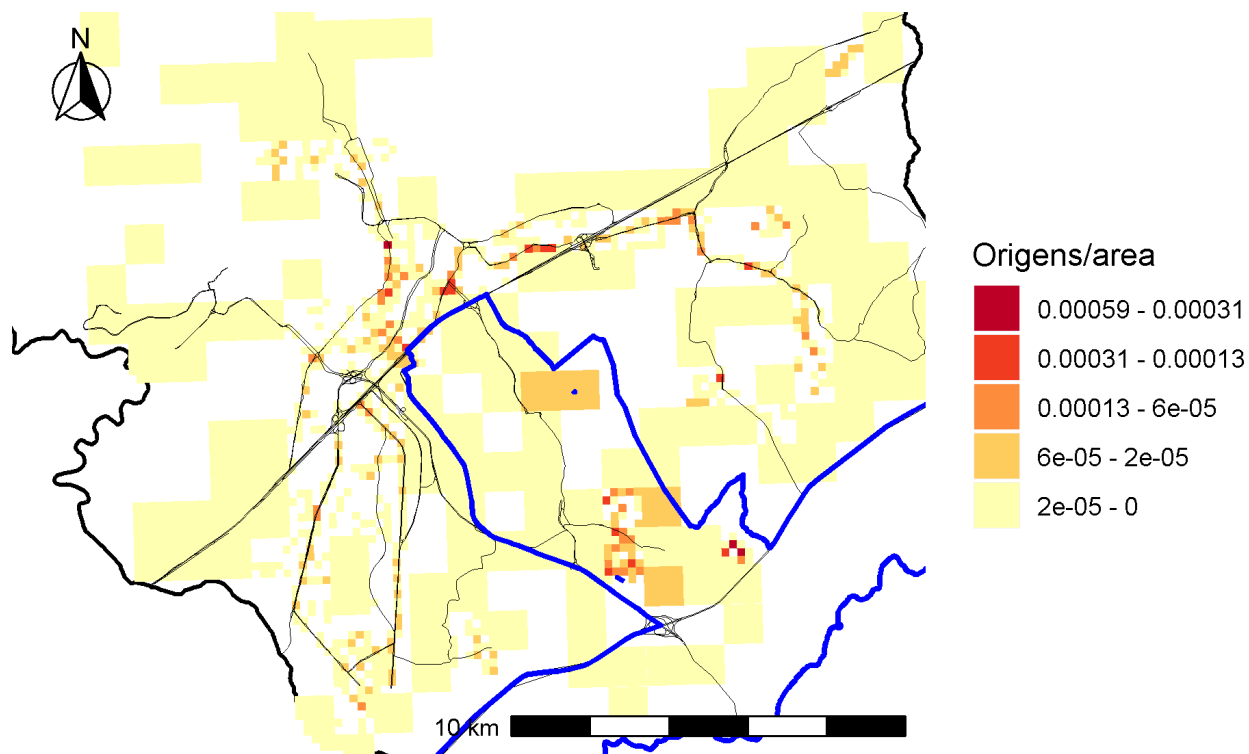


Figura 28 - Mapa de densidade de origens das viagens com destino na região Sudeste

*Fonte: Bilhetagem eletrônica ajustada pela FOV 2019. Elaboração própria*

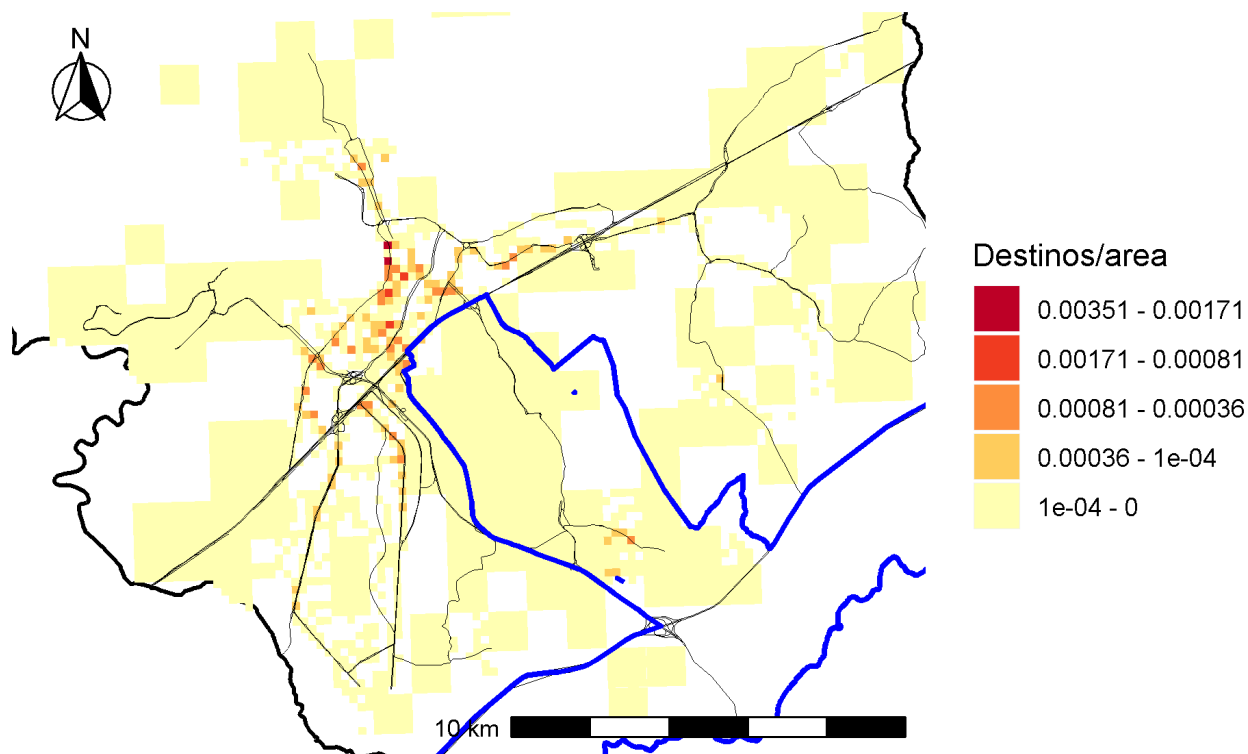


Figura 29 - Mapa de densidade de destinos das viagens com origem na região Sudeste

Fonte: Bilhetagem eletrônica ajustada pela FOV 2019. Elaboração própria

Ainda que o grau de ocupação observado no ponto 14 na Avenida dos Astronautas seja razoável, atingindo seu máximo com cerca de 65% de ocupação, notamos que a proporção de destinos com origem na região Sudeste mais periféricos do que o ponto 14 são mínimos e circunscritos a viagens curtas no extremo dessa região. Assim, mesmo com uma ocupação razoável, é possível que seja possível absorver aumentos de demanda sem a necessidade de alterar a oferta. Por outro lado, se fosse possível gerar empregos na Região Sudeste o potencial do transporte público aumentaria sem a necessidade de alterar a oferta de veículos. Ou seja, o grau de ocupação sustentável economicamente ao observarmos apenas um ponto na verdade esconde o fato de que essa região praticamente não apresenta atividade econômica.

### 3.4 Região Sul

A Figura 30 explicita visualmente o que já foi apontado pela Tabela 1; a maioria das viagens com destino na região Sul partem da própria região: 54% dos destinos na região Sul são originados na própria região e 39% das origens na região Sul se

destinam a essa mesma região. A Figura C deixa clara a relevância do extremo Sul na composição das viagens do transporte público, área com maior destaque nas viagens internas à região. Já em relação aos destinos das viagens que têm como origem a região Sul, a Figura 31 revela a predominância dos três pontos que vêm se repetindo sistematicamente: a região central, as zonas próximas aos bairros Aquarius e Colinas e o entorno da Av. Andrômeda.

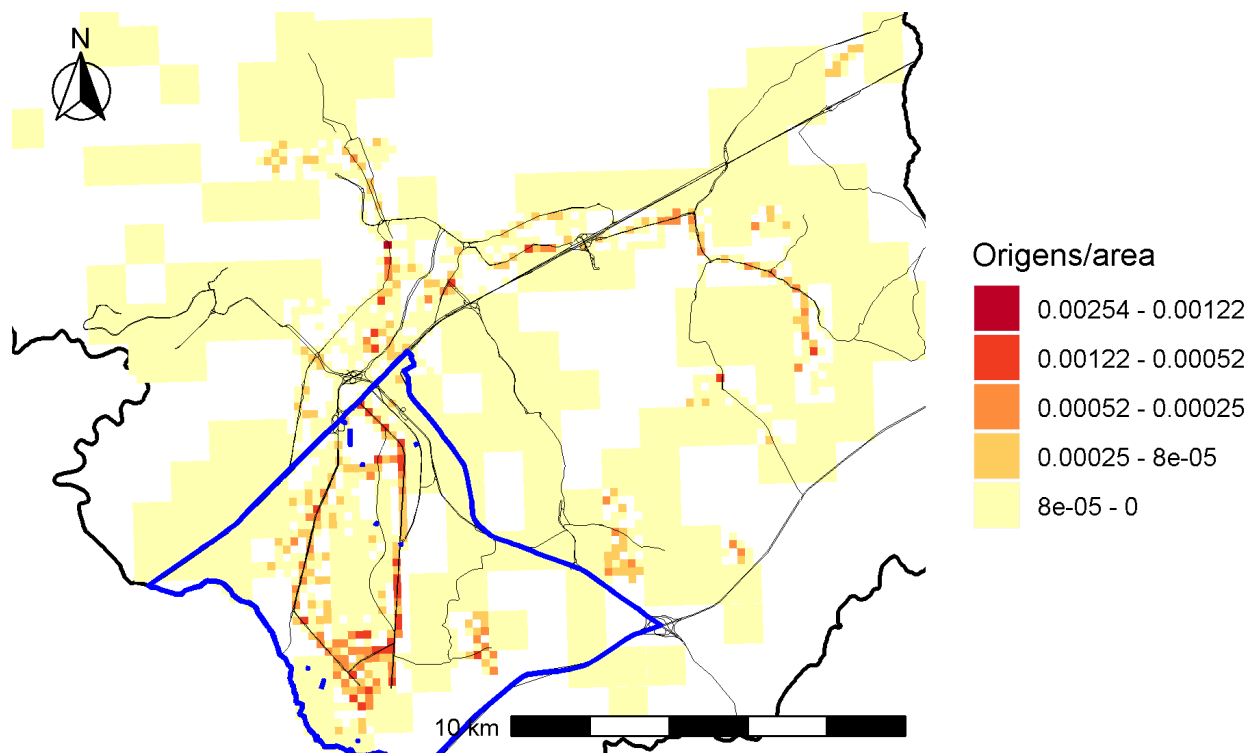


Figura 30 - Mapa de densidade de origens das viagens com destino na região Sul

Fonte: Bilhetagem eletrônica ajustada pela FOV 2019. Elaboração própria

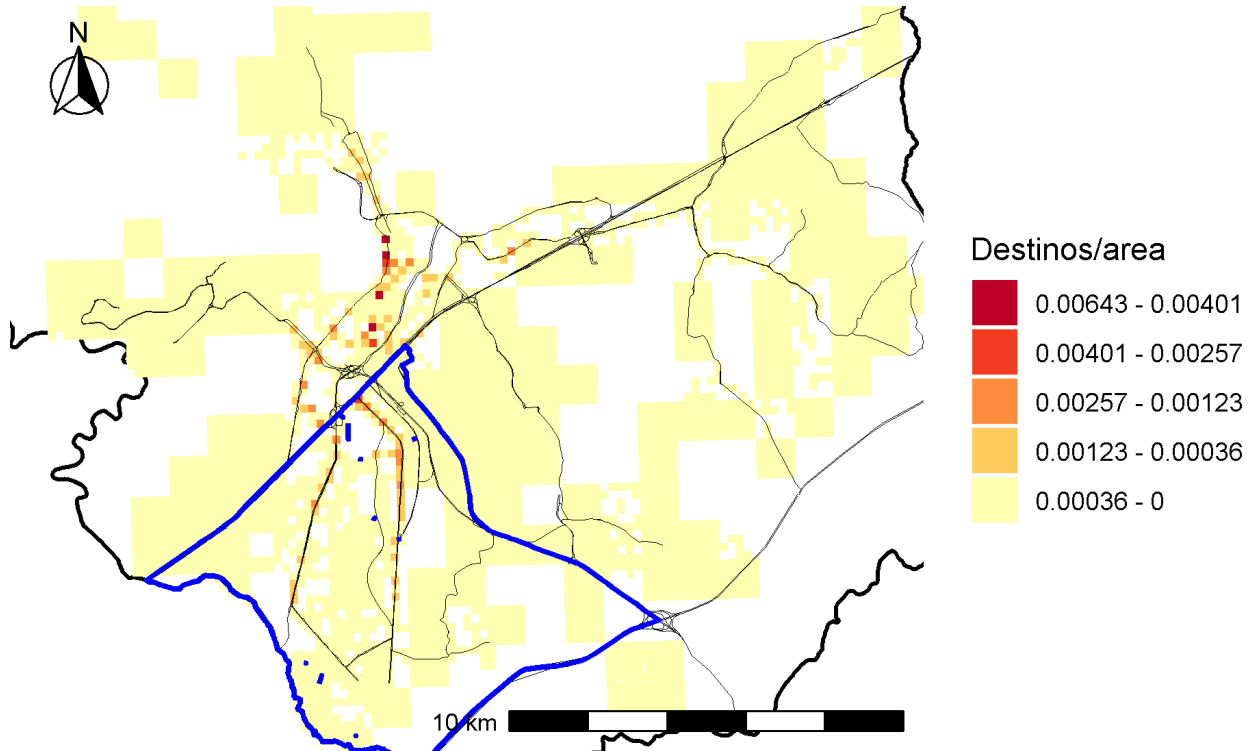


Figura 31 - Mapa de densidade de destinos das viagens com origem na região Sul

*Fonte: Bilhetagem eletrônica ajustada pela FOV 2019. Elaboração própria*

Nesse caso, diferente das outras regiões, o ponto 6 de contagem da FOV, que serviu de referência para a análise na seção anterior, está mais central do que diversos destinos com origem no Sul. Assim precisamos de fato qualificar a ocupação relativamente baixa observada na FOV. A avenida Andrômeda tem de fato um fator de renovação bastante elevado o que viabiliza trabalhar com uma ocupação menor sem afetar significativamente a sustentabilidade econômica do sistema. Então a ocupação máxima próxima a 40% é menos preocupante do que poderia parecer em uma primeira abordagem. Em outras palavras, aqui temos a situação oposta ao que observamos no Sudeste: a ocupação relativamente baixa está refletindo em parte um grau de renovação elevado ao longo da Avenida Andrômeda.

### 3.5 Região Oeste

Na análise da região Oeste, nota-se uma grande semelhança entre a densidade de viagens por zona de origem de toda a cidade (Figura 23) e a densidade de origens das viagens que têm como destino a região Oeste (Figura 32). Tal semelhança reforça a

ideia que já vinha sendo apontada de que a região se configura como um sub-centro relevante no município. Já com relação às viagens que partem da região Oeste, percebe-se pela Figura 33 uma concentração relevante de viagens internas e para a Av. Andrômeda, mas sendo o Centro novamente o principal destino.

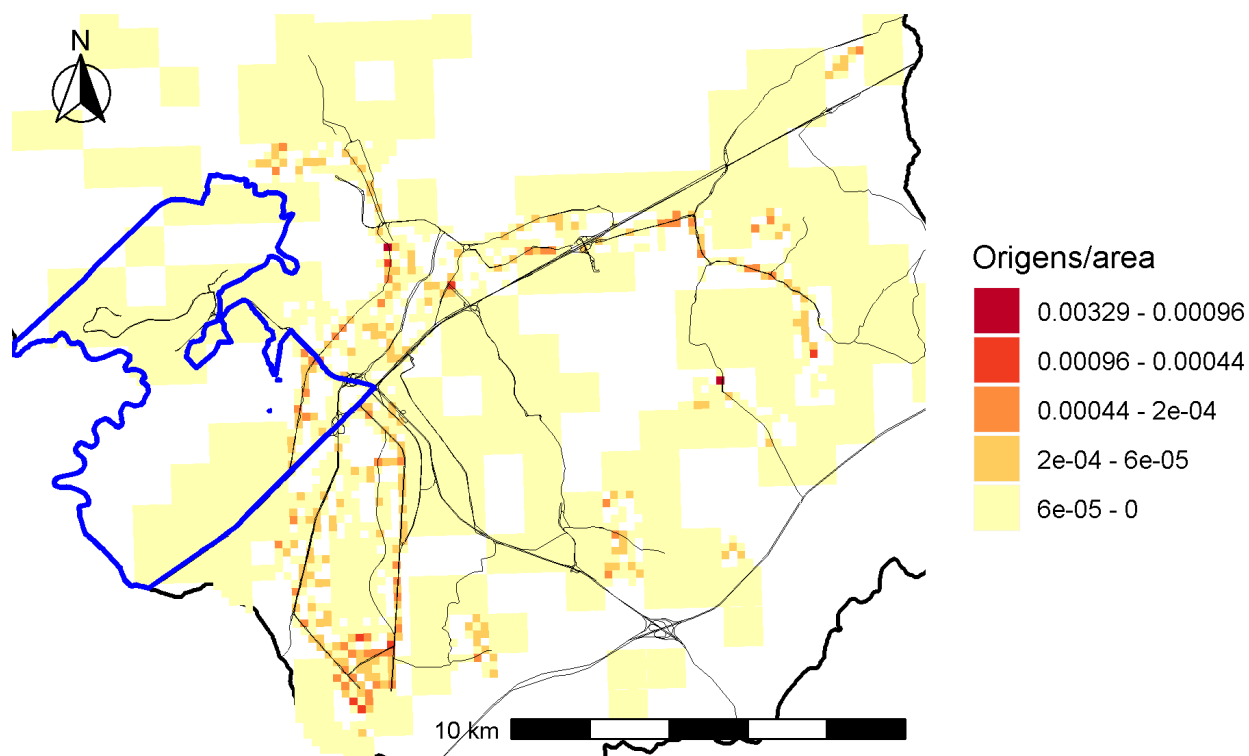


Figura 32 - Mapa de densidade de origens das viagens com destino na região Oeste

Fonte: Bilhetagem eletrônica ajustada pela FOV 2019. Elaboração própria

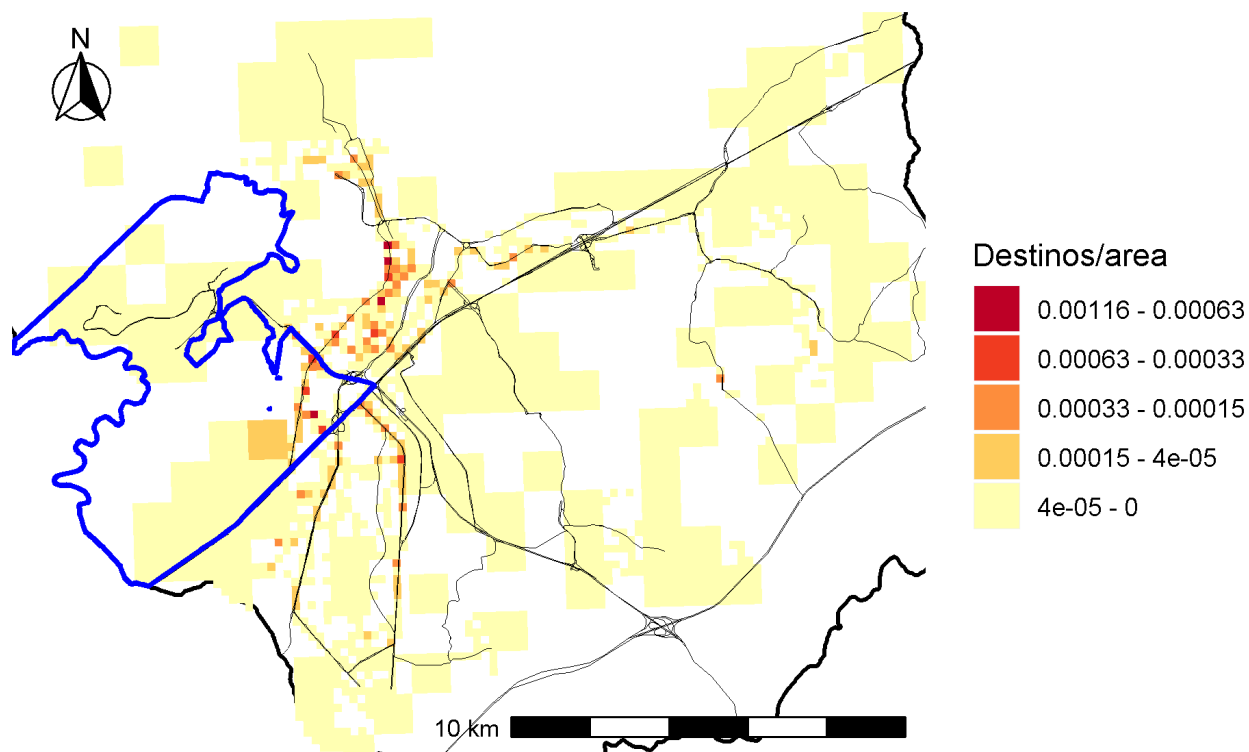


Figura 33 - Mapa de densidade de destinos das viagens com origem na região Oeste

*Fonte: Bilhetagem eletrônica ajustada pela FOV 2019. Elaboração própria*

No caso da Região Oeste, o ponto 15 da FOV utilizado para analisar essa região praticamente ignora destinos que não sejam para o terminal central. Isso significa que o grau de ocupação que ficou acima da região Sul porém abaixo da Região Sudeste, está deixando de considerar uma parcela significativa de usuários do sistema. Temos uma situação na qual 31% das origens no Oeste se destinam à própria região. Se somarmos outros 18% indo para o Sul temos que os veículos responsáveis pelo deslocamento do Oeste podem não estar com ocupação ociosa ao menos do ponto de vista de equilíbrio econômico. Outro ponto relevante é que seria necessário garantir a rota que parte do Oeste e se dirige ao Sul.

Por fim, para concluir as análises específicas de cada uma das regiões, as Figuras 34 e 35 trazem os resultados para o Centro. Por meio da Figura 34 recupera-se a distribuição espacial das viagens que têm como destino a região central. Assim como discutido sobre a região Oeste, as viagens que vão para o Centro também possuem grande dispersão no território, o que já era esperado, dada a concentração de empregos, serviços e comércios na região. Quanto aos destinos das viagens que

partem do Centro, percebe-se pela Figura 35 não apenas o grande volume de viagens internas, mas também a concentração de destinos nos bairros Aquarius e Colinas e nas avenidas Andrômeda e Juscelino Kubitschek.

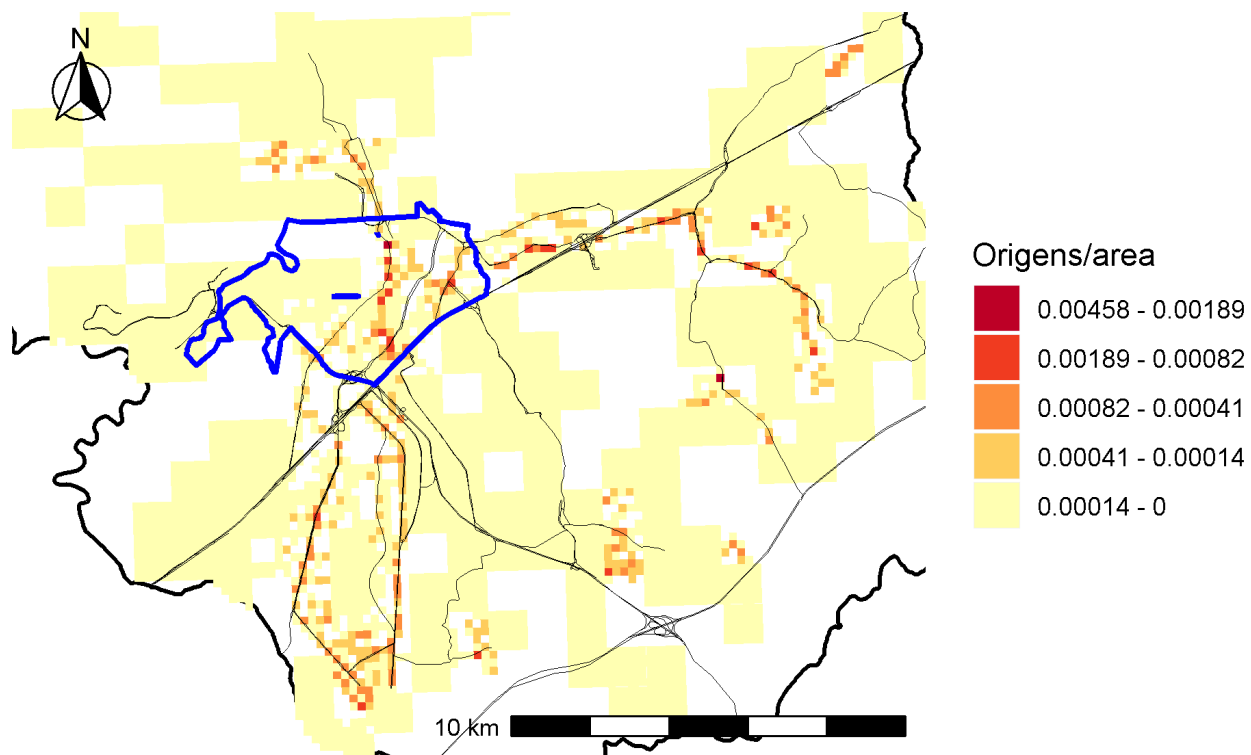


Figura 34 - Mapa de densidade de origens das viagens com destino na região Centro

Fonte: Bilhetagem eletrônica ajustada pela FOV 2019. Elaboração própria

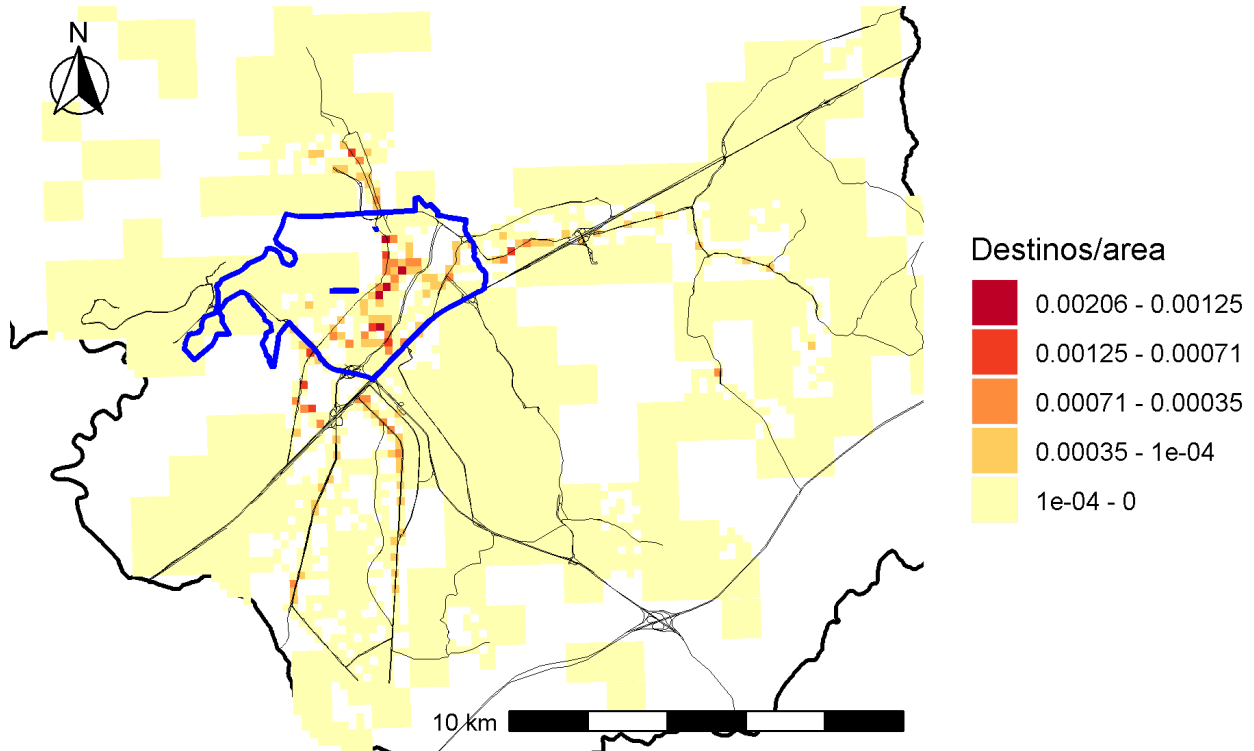


Figura 35 - Mapa de densidade de destinos das viagens com origem na região Centro

Fonte: Bilhetagem eletrônica ajustada pela FOV 2019. Elaboração própria

A análise mais granular do centro indica que há de fato um número não desprezível de viagens curtas ocorrendo dentro do centro independente do enigma da concentração de origens no terminal central. Também mostra que há um fluxo entre o centro e o sub-centro. Como essa é também uma região rica da cidade, considerando o uso elevado de transporte particular em São José dos Campos, deve haver um volume considerável de viagens internas a uma área que juntasse o centro com o sub-centro a partir do modo individual. A maioria dos ônibus chegam ao centro ou ao sub-centro com um grau de ociosidade que permite a entrada de mais passageiros, porém exigindo, em geral, o deslocamento em pé. Um desafio é como conseguir trazer para o transporte público essas viagens visto que não parece recomendável um aumento da frequência dada a ocupação observada nos pontos mais centrais da rede.



## 4. Análise da oferta de transporte público

A oferta do transporte público em São José dos Campos tem como característica a capilaridade no atendimento e serviços com ligações diretas entre bairros residenciais e as áreas com concentração de atividades, centros secundários e a área central.

Isso se deve, em parte, à estrutura urbana da cidade, com concentração de residências em localidades afastadas e extensos vazios urbanos na sua ocupação, pela concentração de empregos e serviços em áreas específicas - centro, CTA, REVAP, Parque Tecnológico - pela estrutura viária radial da cidade, pelo seccionamento do território representado pela Via Dutra e pela estrutura da oferta, com pouca infraestrutura de prioridade para os coletivo, o que dificulta qualquer medida de racionalização do sistema que implique na realização de transferências.

As linhas que compõem o sistema municipal seguem uma lógica de atendimentos “porta a porta”, buscando criar conexões diretas entre origens e destinos, ao invés de organizar as linhas por funções, onde se combinariam linhas estruturais (ou troncais), linhas locais (ou alimentadoras), linhas perimetrais, etc. Como resultado, tem-se em uma expressiva sobreposição de serviços, muitas vezes com pouca oferta nas periferias e excesso de lugares oferecidos ao longo dos corredores principais, nas imediações dos centros e subcentros com interesse de viagens.

Essa situação se agrava pela composição da frota de ônibus, com veículos do tipo convencional alongado, padron e articulado, que impõe a necessidade de ajuste de frequências em função da demanda e resulta muitas vezes na oferta de linhas com intervalos muito altos, superiores por vezes a 30 minutos. Essa característica, associada à forte presença dos chamados “atendimentos”, em que determinados variantes dos itinerários principais de algumas linhas são realizados poucas vezes ao dia em horários específicos, resulta em um serviço sem regularidade e nem confiabilidade suficiente para que o transporte público seja considerado como uma opção com a qual a população possa contar para organizar seu cotidiano e realizar suas atividades diárias.

O princípio de um sistema tronco-alimentado, por exemplo, é uma forma de reorganizar a oferta utilizando um número menor de linhas com veículos de maior capacidade nos corredores que concentram demanda nas conexões estruturais da cidade, e por outro lado completar o atendimento a bairros com maior dispersão de demanda com linhas operando com veículos menores, integradas aos corredores estruturais. Isso permite ganhos de eficiência operacional, redução de ociosidades e maior poder de controle operacional. Essa abordagem é particularmente útil quando os corredores troncais

podem receber faixas exclusivas e infraestrutura que aumentem a velocidade média das conexões estruturais.

Assim, com linhas locais que utilizem veículos menores para atender a mesma demanda é possível reduzir também os tempos de espera, reduzindo intervalos nos bairros e ajustando a oferta à demanda, a partir de terminais ou áreas de integração até os principais pontos de interesse. Para compensar o desconforto e a perda de tempo no momento da integração, a priorização em infraestrutura viária - faixas segregadas à direita, faixas exclusivas junto ao canteiro central, obras de arte especiais para vencer gargalos e barreiras - é fundamental, caso contrário a transferência pode representar uma impedância que resulte na manutenção ou em alguns casos, no aumento do tempo total de deslocamento dos usuários.

As figuras a seguir apresentam o carregamento nos principais eixos de acesso ao centro, bem como o nível de ocupação dos ônibus e as frequências programadas das linhas atuais. Estes resultados foram obtidos a partir da alocação do modelo de oferta elaborado pelo CEPESP para a Prefeitura de São José dos Campos. Detalhes do modelo podem ser encontrados no Produto 5.

Vale destacar que uma característica geral do sistema são as baixas frequências diárias nos bairros mais distantes, em especial nos menos adensados. No processo de dimensionamento da oferta, a boa prática indica que o dimensionamento, tanto da frota quanto da quantidade de partidas, deve ter referência nos períodos de pico, aquelas de utilização mais intensa do sistema.

Entretanto, baixas frequências em períodos fora do pico resultam em tempos de espera muito altos e acabam tornando menos atrativo o sistema de transporte público. A decisão na utilização do transporte coletivo é contingenciada pelos tempos de espera elevados, o que muitas vezes acaba induzindo os usuários na busca de outras alternativas - mais notadamente, os serviços de transporte por aplicativos.

## 4.1 Região Norte

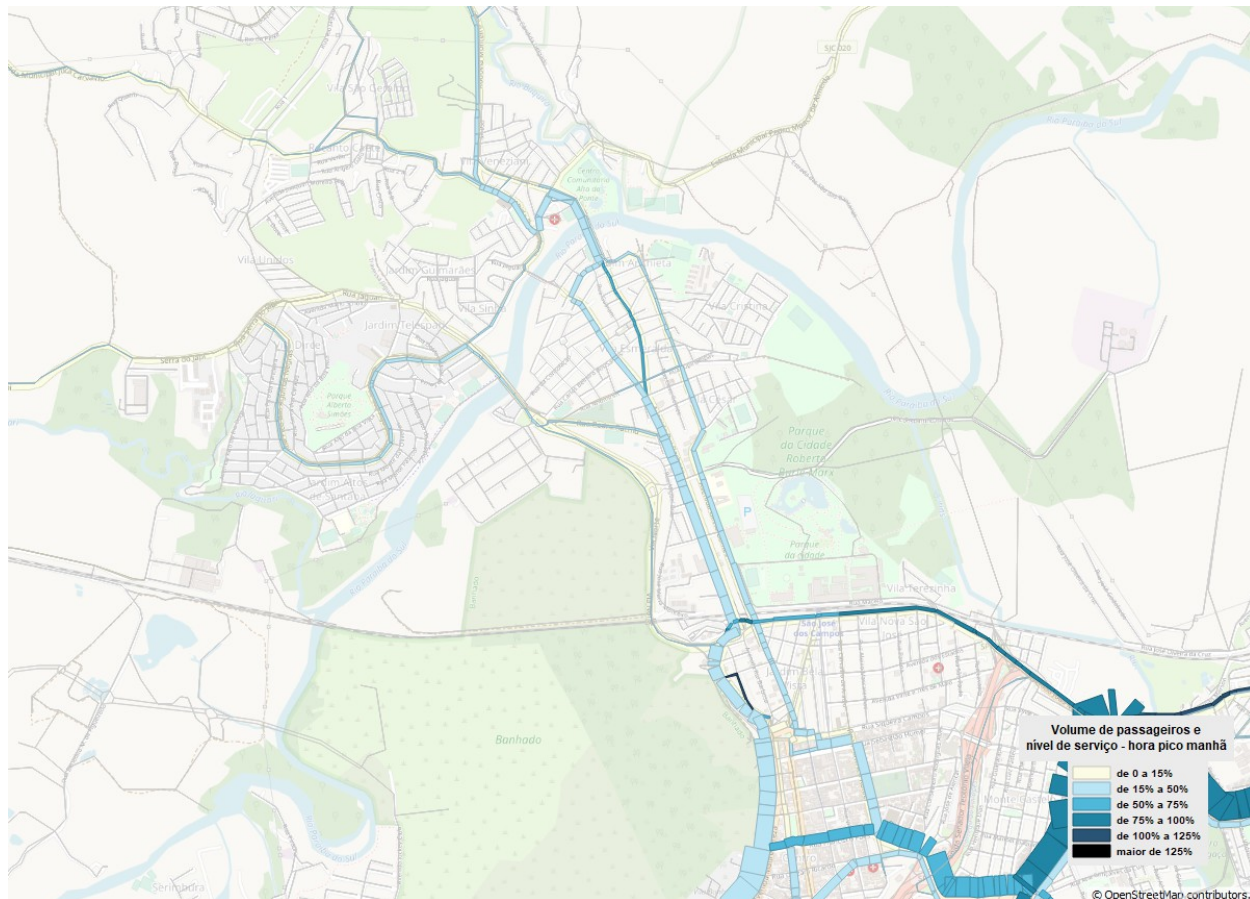


Figura 36- Volume de passageiros e nível de serviço dos coletivos, região norte  
Fonte: Elaboração própria

A **região norte** é um verdadeiro desafio para o poder público dada sua característica. Uma das principais preocupações que emerge ao observar na Figura 37 o baixo número de ônibus que passam ao longo de todo o dia por alguns bairros é que, dessa forma, o transporte público não representa uma alternativa confiável para a população realizar suas atividades em qualquer horário que necessitar. Diversas áreas da região norte são atendidas por serviços com menos de 20 viagens ao dia, em alguns casos mal alcança 10 partidas. Isso significa intervalos que em média chegam a uma hora ou até duas horas entre cada ônibus, o que joga o transporte público praticamente para a última opção, e, no caso das pessoas que não têm outra alternativa, tempos de espera elevadíssimos e/ou realização da viagem com grande antecedência para não incorrer em atrasos em função da inexistência de serviços com maior frequência e regularidade.

Note-se também que, não obstante o volume de veículos seja bastante baixo em diversas rotas mais periféricas (Figura 37), a ocupação também é baixa. A nossa argumentação é de que estamos em um ciclo vicioso no qual a baixa oferta desincentiva o uso do transporte público e

com isso seguimos com uma baixa ocupação. É possível que o aumento da frequência pudesse gerar um aumento de demanda e, eventualmente, acabasse por viabilizar frequências ainda maiores invertendo o ciclo vicioso para um ciclo virtuoso. Isso implicaria provavelmente, ao menos em um primeiro momento, na redução no tamanho dos veículos para minimizar o impacto sobre os custos.

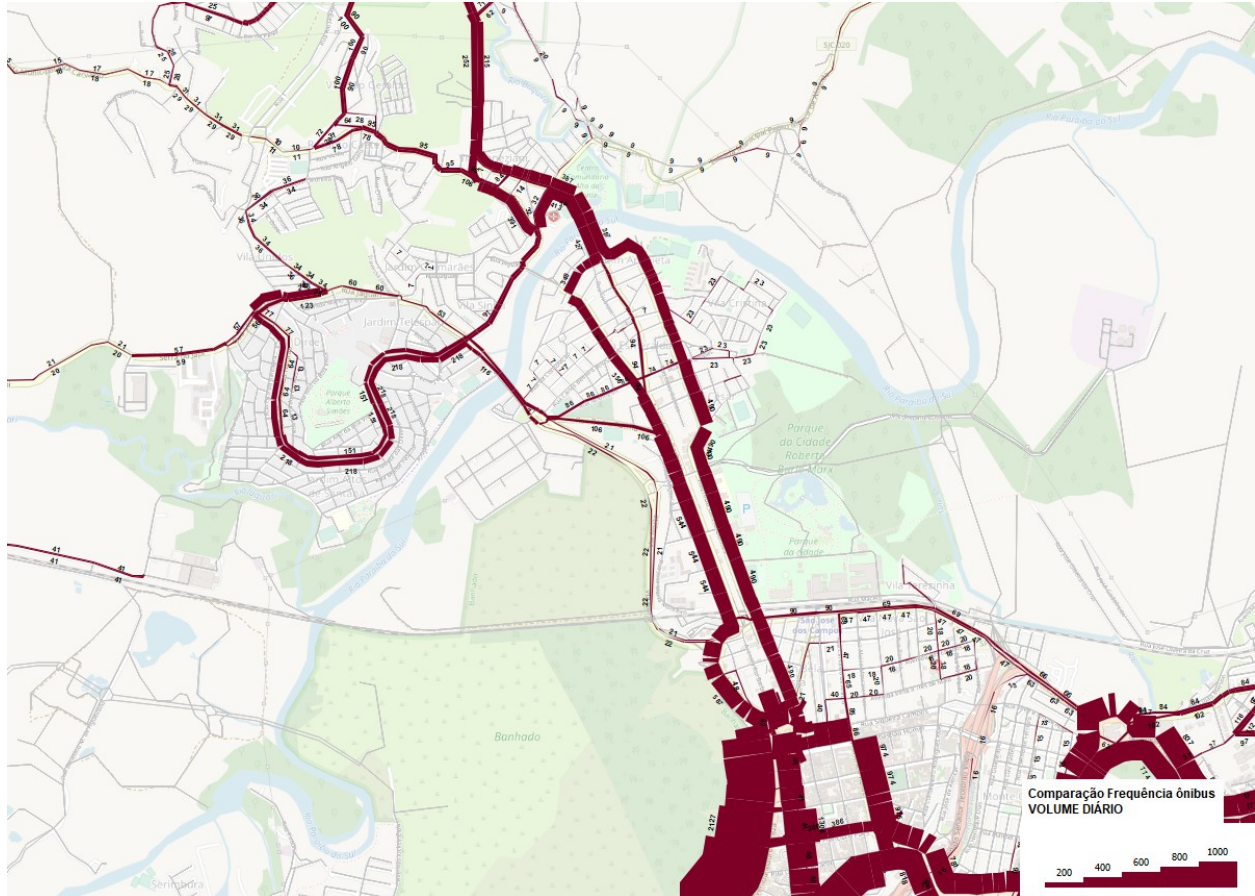


Figura 37- Frequência diária de ônibus, região norte  
*Fonte: Elaboração própria*

A região norte concentra as linhas com maior extensão, dada a sua ocupação dispersa e polinucleada discutida anteriormente. Com pouca presença de serviços e empregos, a maior parte da oferta converge na região do Alto da Ponte, que atualmente funciona como uma área de integração para algumas linhas de atendimento mais próximo, e dali atendendo a área central, o centro expandido e a região de Aquarius. Como vimos no Capítulo 3, o grosso das origens no norte se destina ao terminal central.

A partir deste ponto, ainda que se verifique um acréscimo no volume de passageiros transportados, é visível a queda no nível de ocupação média dos coletivos, a maioria com destinos na região do Terminal Centro, Rua São José e imediações. Na região

Norte fica claro um padrão no qual temos extensões de linhas com baixa frequência atendendo as zonas mais periféricas e um aumento brusco no número de linhas nos pontos mais próximos do centro. Essa é uma das formas de garantir uma demanda dispersa em áreas de baixa densidade. Uma alternativa seria manter um ponto de integração nos pontos onde se observa o aumento de frequência e atender a periferia apenas com veículos pequenos (modelo tronco-alimentador). Uma opção entre essas duas manteria parte das extensões mas adicionaria sistemas locais com isso aumentando a frequência na periferia mas garantindo ainda deslocamentos sem necessidade de transferência (modelo estrutural-local).

O volume máximo dos passageiros com origem a norte se situa na Av. Rui Barbosa, logo após o cruzamento com a Rua Pedro Rachid - o acesso mais importante ao segmento noroeste da cidade - com volume de 1.300 passageiros por hora, aproximadamente. Mesmo neste trecho, a ocupação média dos veículos é relativamente baixa, da ordem de 43%, com uma frequência diária de 587 partidas.

## 4.2 Região Leste

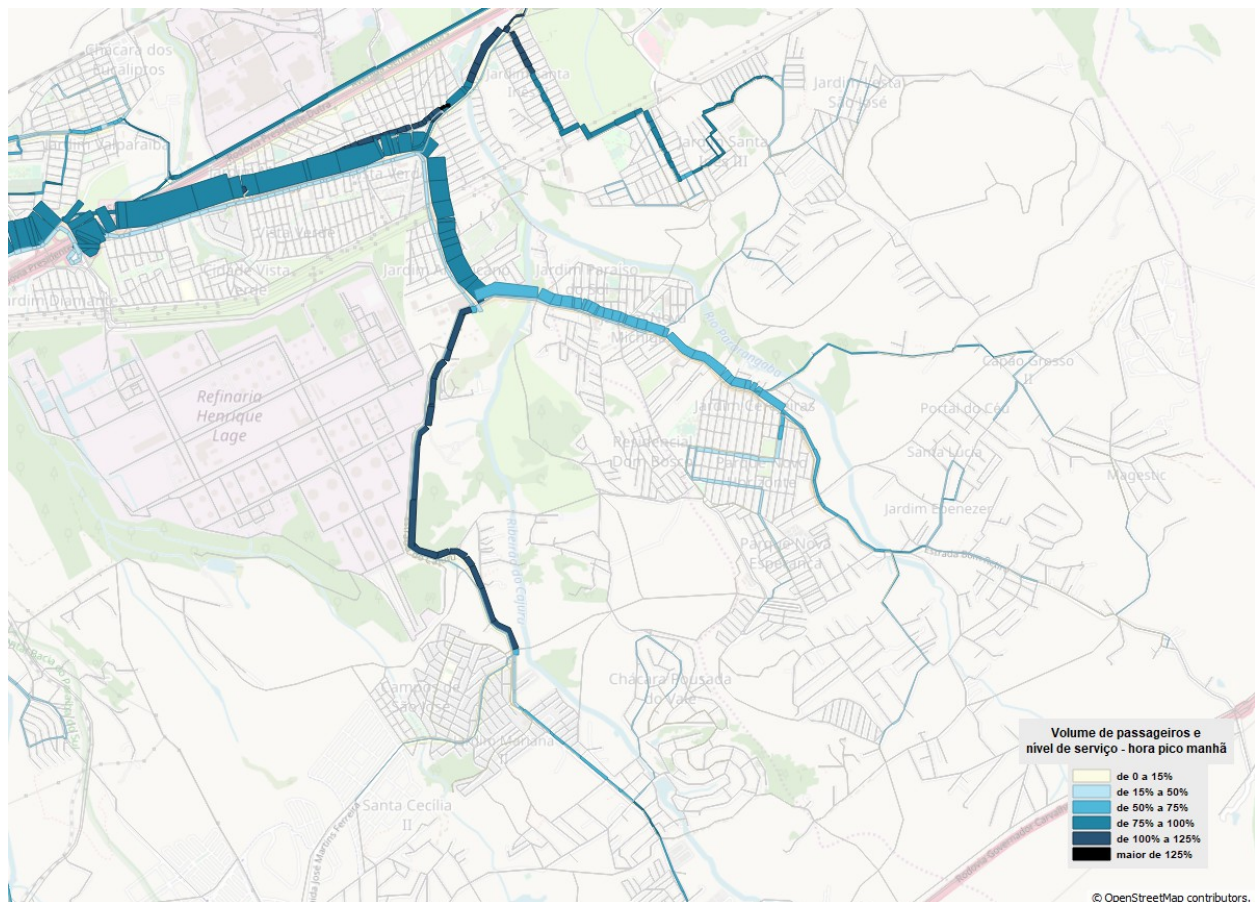


Figura 38 - Volume de passageiros e nível de serviço dos coletivos, região leste

*Fonte: Elaboração própria*

**A região leste** pode ser subdividida em quatro bacias; Campos de São José, Parque Novo Horizonte, Santa Inês e Eugênio de Melo. O acesso ao centro se dá através das avenidas Pedro Friggi e Juscelino Kubitscheck, concentrando o maior volume de passageiros e a maior frequência diária de todo o sistema de suporte ao transporte coletivo. Nessa região, o padrão comentado para o Norte (baixa frequência na periferia servida por extensões das linhas principais) também é bem notável. Apesar de chamar a atenção a alta ocupação na Estr. do Cajuru (em função das linhas troncais da ECO a partir da tronco-alimentação implementada em Campos de São José, como discutido abaixo). Observa-se que toda a bacia no entorno de Novo Horizonte que converge à Av. Tancredo Neves apresenta muitas áreas atendidas com serviços que totalizam entre 30 e 40 partidas ao longo do dia inteiro. Isso significa que nesses locais as pessoas estão sujeitas a intervalos médios de mais de meia hora, o que não representa uma alternativa verdadeiramente regular e confiável com a qual os potenciais usuários possam contar a qualquer momento.

A bacia de Campos de São José é a única parte de todo sistema de transportes municipal que passou por uma reorganização do tipo tronco-alimentada, tendo como apoio operacional a ECO São José, localizada na praça Hélio Alves Garcia, na Estrada do Cajuru. Nesta estação foram seccionadas as linhas com origem nos bairros próximos, permitindo a integração nas linhas 340 e 341 com atendimento à região do Terminal Central e da Av. Francisco José Longo.



Parte das linhas realiza o atendimento interno ao bairro, na Praça Primeiro de Maio, o centro regional que agrega uma série de serviços de caráter local além da Escola Estadual Prof. Dorival Monteiro de Oliveira e da UPA Novo Horizonte.

Pela configuração viária e sua localização, a Praça Primeiro de Maio se oferece como local ideal para implantação de uma área de transferência, permitindo captar linhas de bairros a montante através de serviços alimentadores, operados por veículos de menor capacidade e intervalos menores.

A demanda com interesse no centro regional estaria atendida, e aqueles usuários com destinos diversos fariam uso de linhas com característica troncais, que atenderiam não só os atuais destinos como também para outros pontos de interesse de viagem.

A Benedito Albino Tomaz apresenta no início da Tancredo Neves um volume de 1.600 passageiros/hora sentido centro, com ocupação acima de 70% da oferta disponível - um índice superior à média das demais regiões da cidade.

As duas bacias restantes - Eugenio de Melo, localizada acima da via Dutra, e Santa Inês, acima de Novo Horizonte - apresentam demandas menores e devido à configuração dos serviços, do sistema viário local e, principalmente, à proximidade do corredor Pedro Friggi/Juscelino, não apresentam condições de revisão e/ou racionalização de sua oferta, a menos quando da implantação da infraestrutura projetada. O volume de demanda na saída da bacia Eugenio de Melo se situa ao redor de 600 passageiros/hora, sentido centro, e utiliza na sua maior parte as pistas locais da Via Dutra, acessando a Juscelino pela alça de acesso junto ao viaduto Antônio Bezerra Filho.

A bacia de Santa Inês agrega um volume de 850 passageiros/hora, conectada diretamente a área central através da Pedro Friggi/Juscelino, com nível de ocupação próximo a 100% - o índice mais alto de todo o sistema, operando hoje no limite da qualidade de serviço.

Entre as duas bacias, situa-se o Parque Tecnológico, um centro de inovação, pesquisa e desenvolvimento de tecnologia que inclui uma série de empresas do setor de tecnologia, além de três universidades e uma incubadora de projetos. Entretanto, o atendimento por transporte coletivo é pouco eficiente, devido em parte à própria localização e acesso ao conjunto, apenas possível pela Via Dutra. Majoritariamente, o acesso se dá através de ônibus fretados e automóveis particulares.

Trata-se de uma deficiência da oferta que deve ser objeto da revisão da rede para início de operação da nova concessão.



### 4.3 Região Sudeste

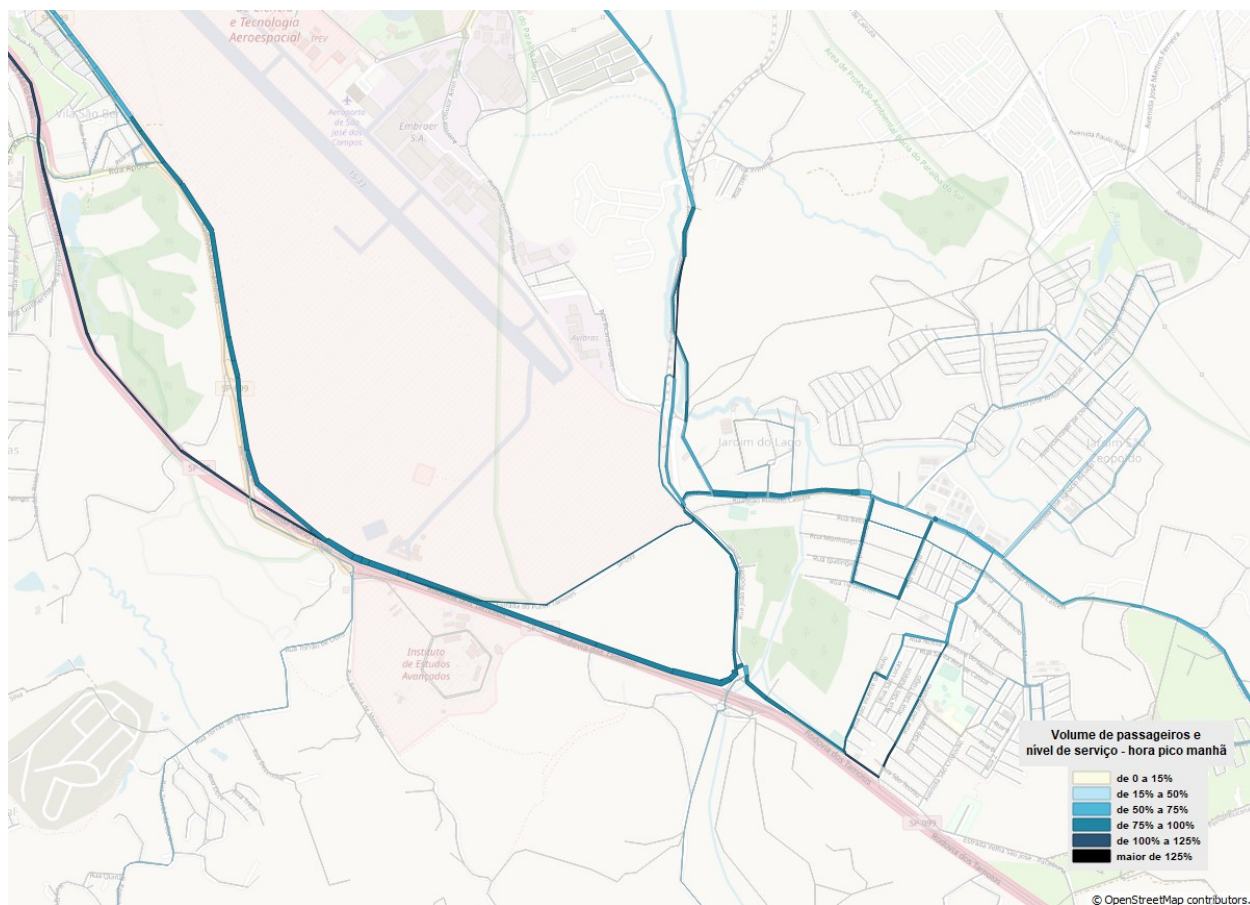


Figura 40 - Volume de passageiros e nível de serviço dos coletivos, região sudeste  
Fonte: *Elaboração própria*

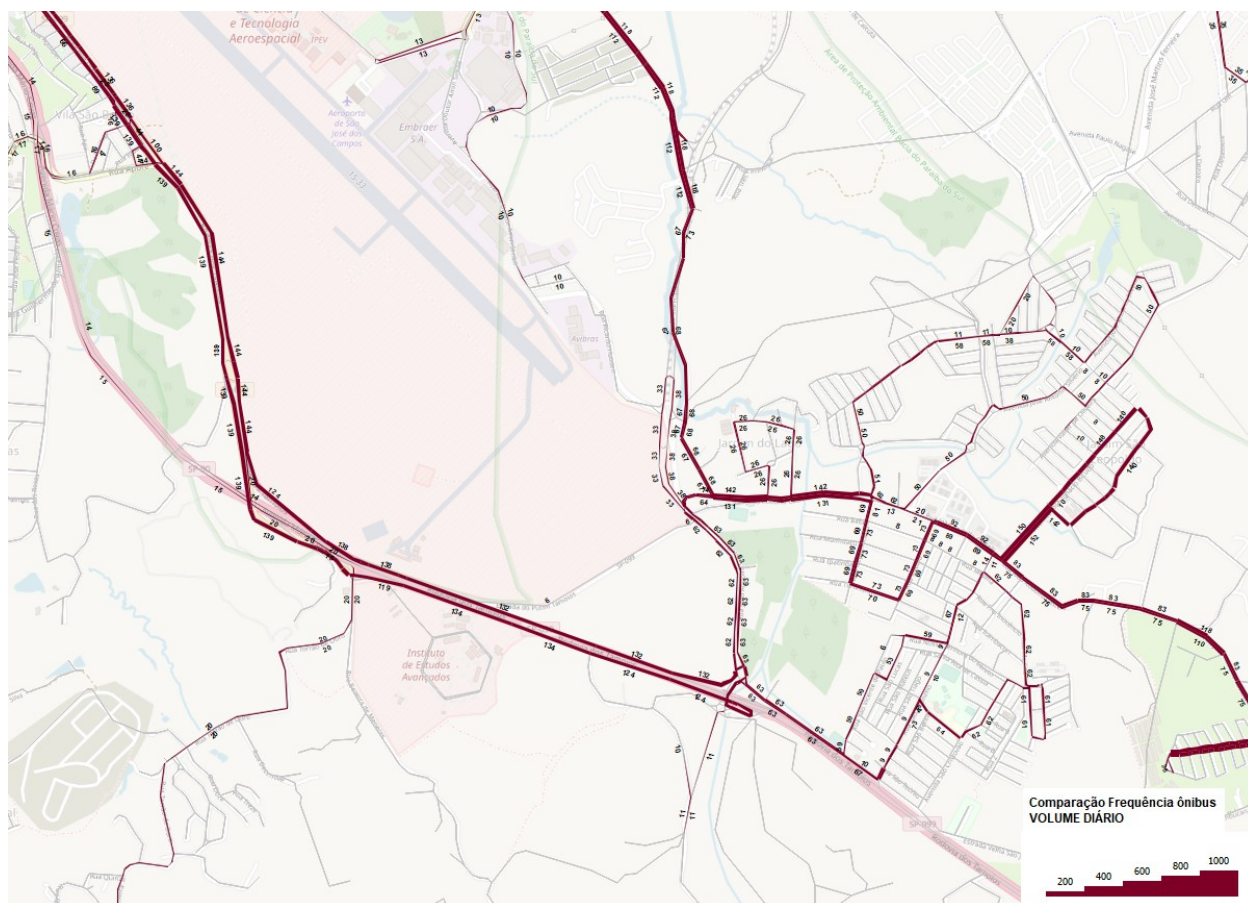


Figura 41 - Frequência diária de ônibus, região sudeste  
Fonte: *Elaboração própria*

A **região sudeste** apresenta uma ocupação mais dispersa, com baixa renovação ao longo dos corredores e bairros com demanda concentrada, caracterizados como polos regionais. Essa baixa renovação já destacada no capítulo anterior é o grande desafio dessa região. O acesso ao centro acontece pelos corredores Astronautas, Tamoios e Mário Covas.

Nos três eixos, verifica-se uma ocupação mais alta nos coletivos, entre 70% e 80% nas proximidades da Dutra. O volume de passageiros agregado dos corredores se situa em torno de 1.900 passageiros/hora, demonstrando que não existe necessariamente uma relação entre volume de passageiros e nível de serviço que possa ser considerada homogênea em toda a cidade. Essa alta ocupação, como discutido no Capítulo 3, está ligada à baixa renovação.

Fora dos eixos estruturais observa-se também nesta região áreas com número relativamente baixo de partidas ao interior dos bairros. Há vários trechos da malha urbana que contam com menos de 60 ônibus ao longo de todo o dia, o que se traduz

em intervalos médios de 20 minutos ou mais. Não é uma situação tão preocupante como a região norte ou leste, mas ainda assim não se pode dizer que esses bairros contam com serviços realmente regulares. As linhas diretas operando com veículos padron (80 passageiros) circulando nos bairros poderiam, por exemplo, passar por uma reestruturação combinando um número menor de linhas estruturais (com veículos maiores) a algumas linhas locais com veículos menores, porém com frequência consideravelmente maior. De fato, dada a lógica de ocupação da cidade, a concentração de demanda em localidades mais dispersas e a disponibilidade de locais propícios à instalação de estações ou áreas de transferência - p.e. UPA do Putim e Av. São Nicolau - a oferta da região deveria ser objeto de racionalização.

Onde se verificam volumes de demanda menores, o ajuste das frequências com redução nos tempos de espera e a utilização de frota com menor capacidade - vans ou microônibus - são fatores que possibilitam a manutenção e, em alguns casos, um ganho nos tempos de viagem, apesar da obrigatoriedade de transferência ao menos em parte das linhas da região. O aumento de frequência nas áreas locais pode aumentar a demanda pelo trecho estrutural que já está trabalhando próximo do seu limite e, portanto, pode suscitar um aumento economicamente sustentável de frequência também na parte estrutural do sistema.

## 4.4 Região Sul

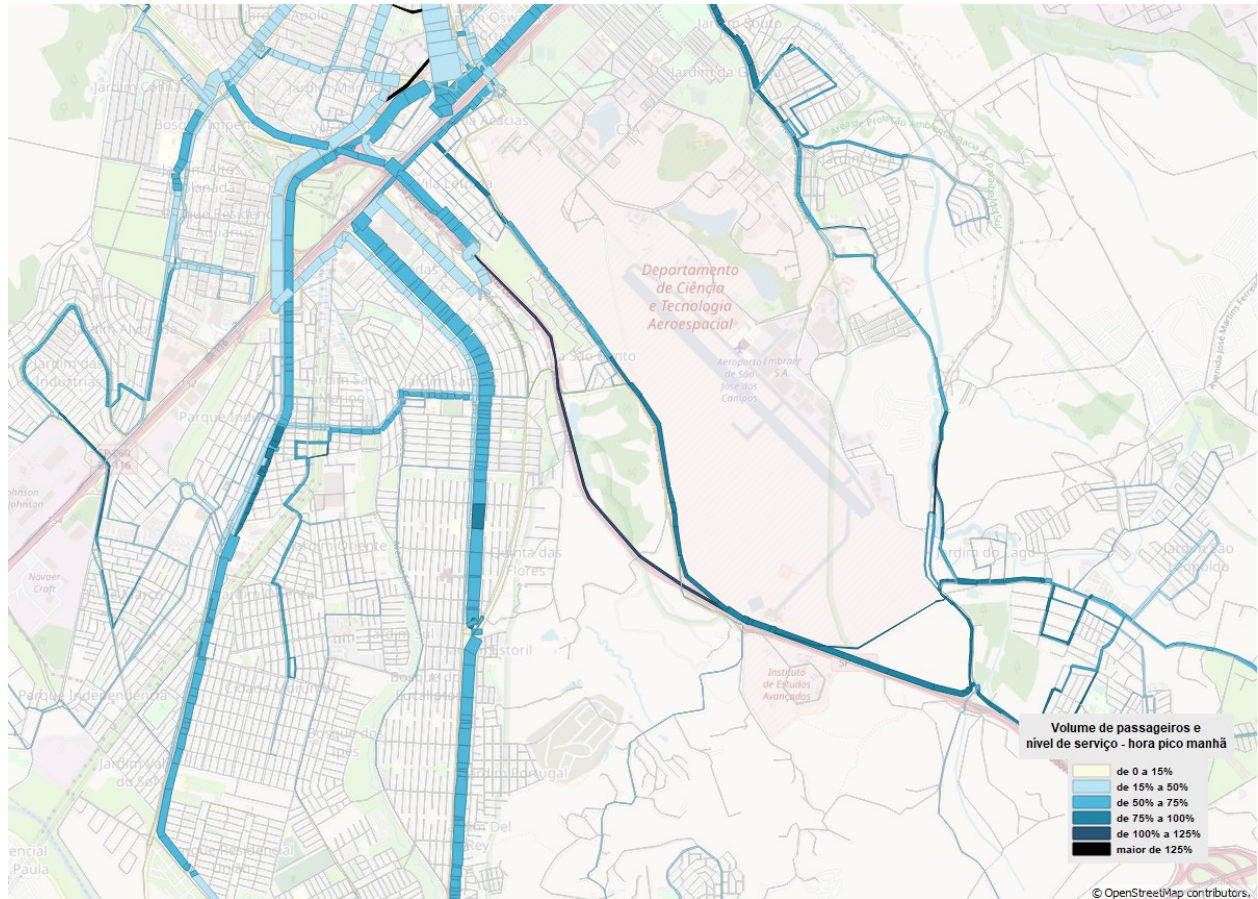


Figura 42 - Volume de passageiros e nível de serviço dos coletivos, região sul

Fonte: *Elaboração própria*

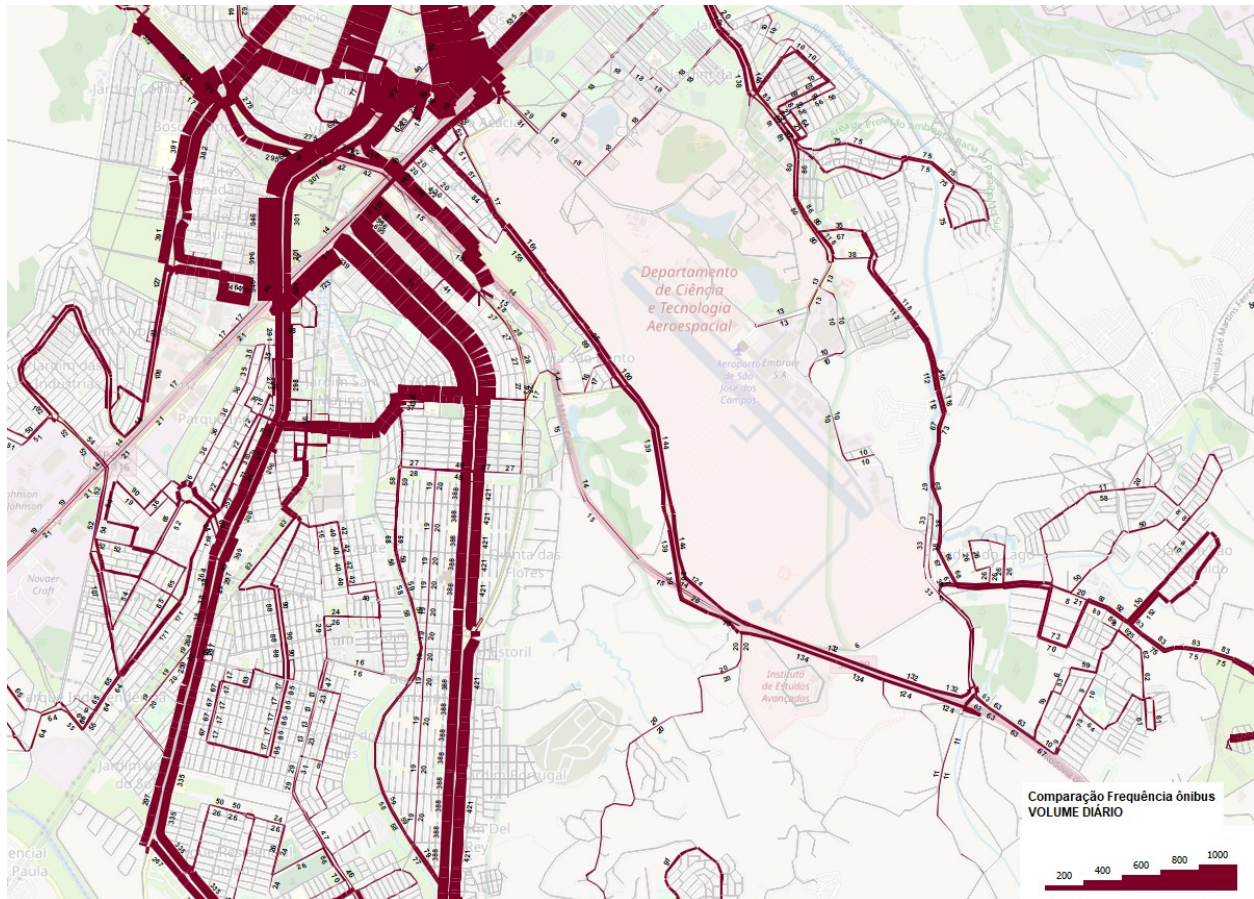


Figura 43 - Frequência diária de ônibus, região sul  
Fonte: Elaboração própria

**A região sul** é a mais densa e homogeneamente ocupada de São José. O sistema de linhas apresenta uma série de sobreposições, devido exatamente à necessidade de cobrir uma extensão territorial maior operando um modelo de atendimento direto, sem infraestrutura de integração. O volume total de passageiros no cruzamento da Via Dutra, somando-se os corredores Estrada Velha/Bacabal e Andrômeda, chega a 3.200 passageiros/hora. O fator de ocupação médio agregado de ambos os corredores chega a 57%, portanto com uma ociosidade na ordem de 43%.

A necessidade de uma racionalização dessa região é latente. A grande quantidade de linhas sobrepostas ligando diretamente ao centro acaba gerando essa ocupação com espaço para crescimento sem necessidade de aumento na oferta de veículos. A implantação em breve da Fase I da Linha Verde (contando com serviços que cheguem até o centro da cidade) e a expectativa de implantação de prioridade para ônibus na Andrômeda abrirão em um futuramente a possibilidade para a adoção de medidas de racionalização da oferta na região considerável.

Nesse caso o modelo de “extensão” que predomina em outras regiões da cidade não descreve bem essa região. Isso porque as linhas de baixa frequência em muitos casos são paralelas às linhas de alta frequência. Transformar linhas paralelas em um sistema local é algo muito mais complicado do que para o caso das extensões. Isso porque em geral o usuário deveria realizar uma “viagem negativa” (não no sentido do seu destino) para chegar ao estrutural. Sendo assim, no Sul, para se criar sistemas locais e estruturais de fato seria necessário dar um ganho de velocidade significativo ao usuário.

## 4.5 Região Oeste

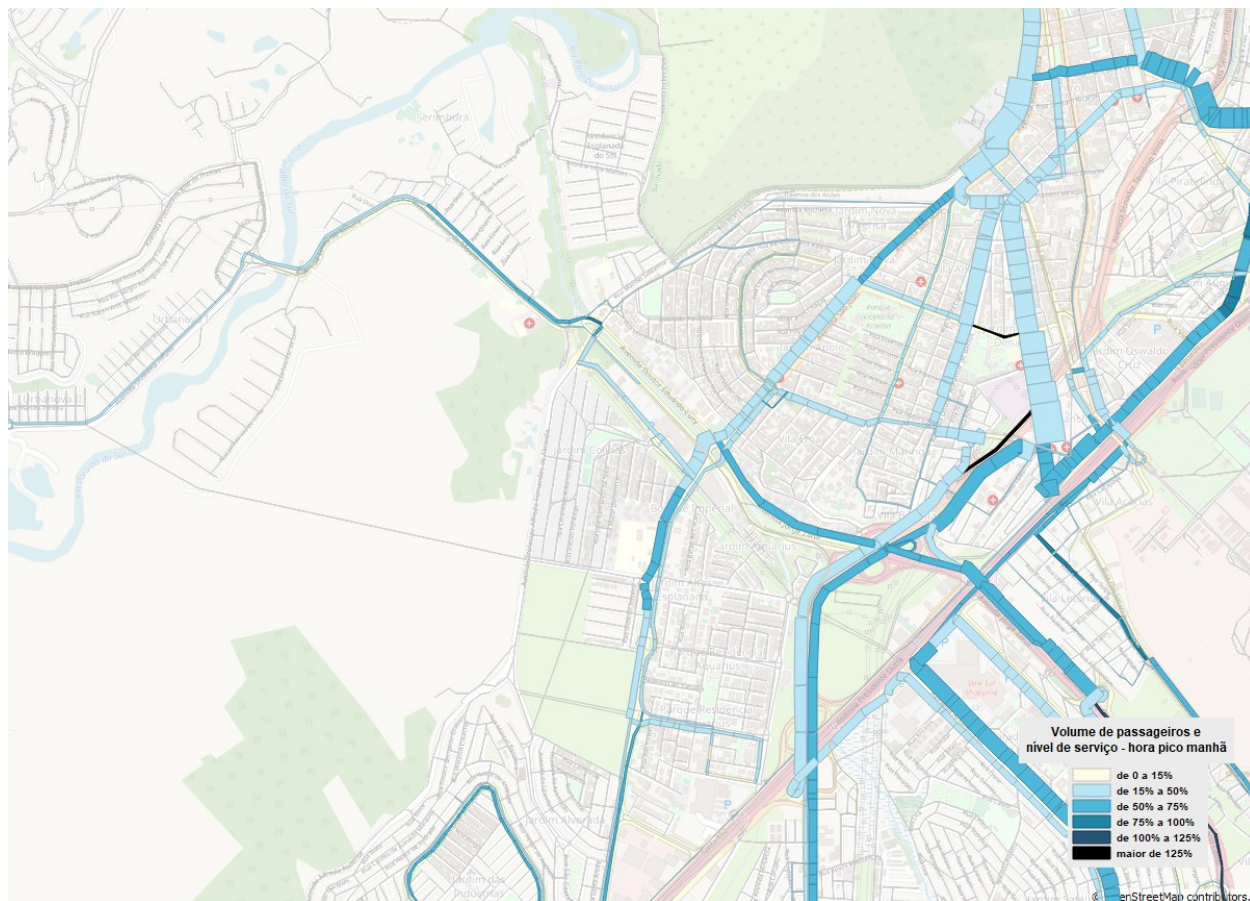


Figura 44- Volume de passageiros e nível de serviço dos coletivos, região oeste

Fonte: *Elaboração própria*

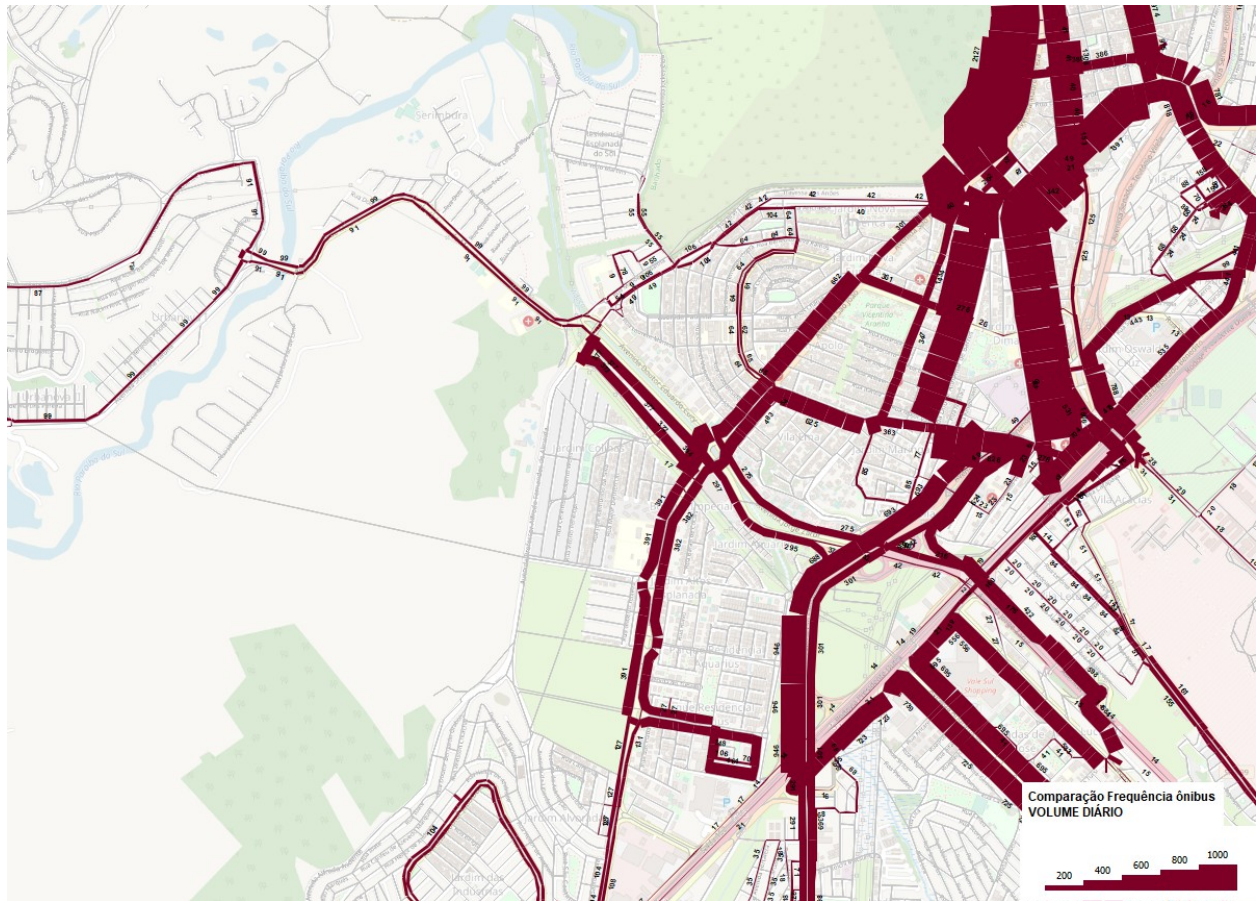


Figura 45 - Frequência diária de ônibus, região oeste

Fonte: *Elaboração própria*

**A região oeste** tem seus interesses de viagem concentrados em Aquarius, com atendimentos diretos de todas as demais regiões da cidade. O acesso principal ao centro acontece pela avenida São João com volume em torno de 1.800 passageiros/hora, mas a exemplo da região Norte, com ocupação inferior a 50% dos lugares ofertados. Ressalte-se que o sentido Aquarius é o mais carregado, com volumes de 2.000 contra 460 sentido oposto, na Avenida São João, antes do cruzamento com a Avenida Eduardo Cury. Neste ponto, 763 passageiros desviam no sentido Urbanova.

As sub-regiões de Urbanova e sul de Aquarius - Jardim da Industrias, Por do Sol, Jardim Conquista - também compõe a zona oeste. O bairro de Urbanova, uma ocupação mais recente com perfil de renda superior à média da cidade, atrai viagens de transporte coletivo com um volume de passageiros em torno de 380 passageiros/hora na Lineu de Moura, eixo de acesso ao bairro. No sentido contrário em direção ao centro, o volume é bastante inferior, na ordem de 100 passageiros.



## 4.6 Região Centro

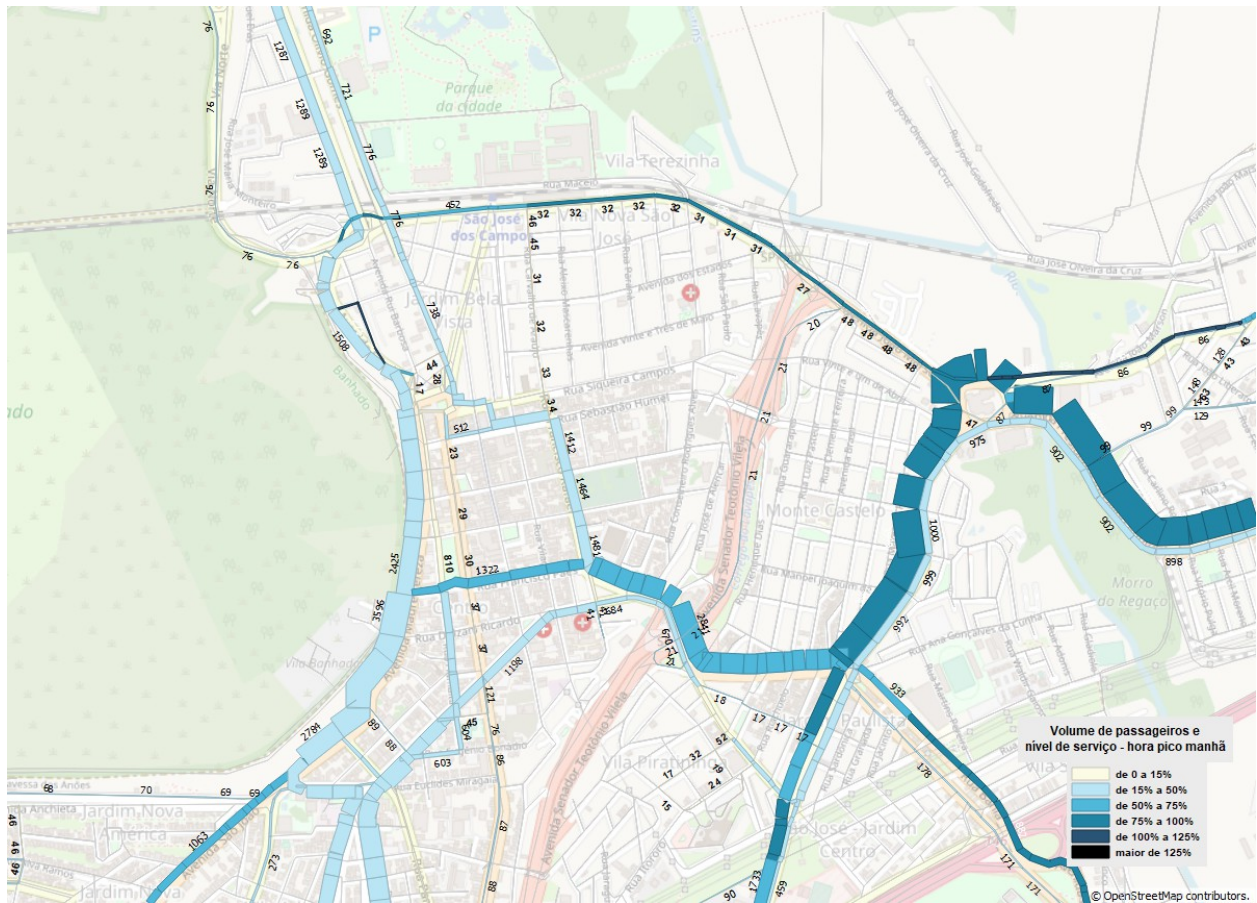


Figura 46 - Volume de passageiros e nível de serviço dos coletivos, região central  
Fonte: Elaboração própria

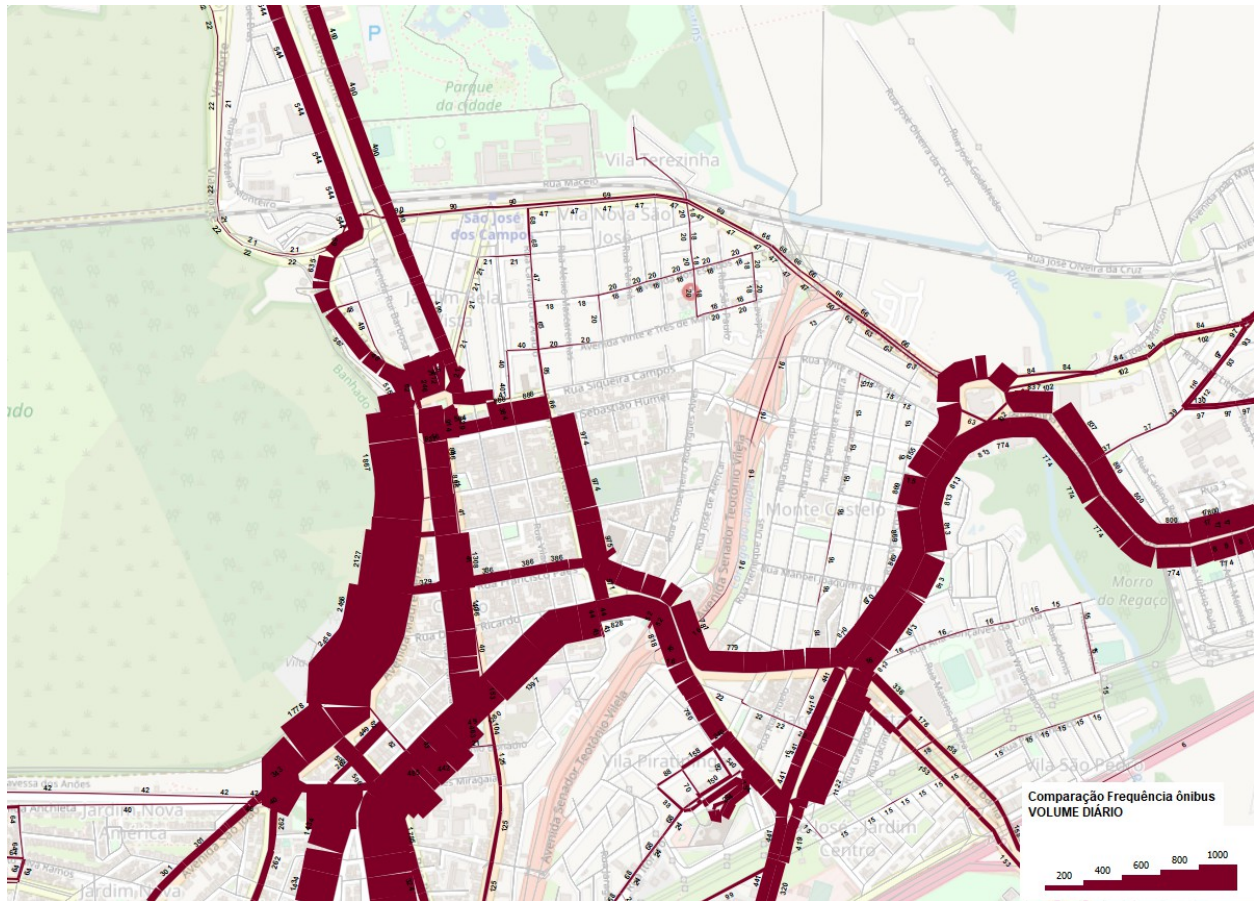


Figura 47 - Frequência diária de ônibus, região central  
Fonte: Elaboração própria

Os indicadores verificados na área central refletem o comportamento verificado em cada região. Há de se destacar que, em função dos desembarques realizados ao longo dos corredores, em regra geral a ociosidade é maior quanto mais as linhas se aproximam de seus pontos terminais. Some-se a maior quantidade de veículos, proveniente de todas as regiões da cidade.

É possível, entretanto verificar uma distinção entre a ocupação média dos ônibus com origem na região leste, através da Juscelino Kubitscheck, daquelas verificadas nos corredores de acesso à demais regiões - posto que exatamente a leste o nível de ocupação é maior em relação aos verificados nas demais regiões.

Nas aproximações da área central, a ocupação média dos vetores de aproximação variam entre 43% a norte e 78%, a leste. A Francisco José Longo, que concentra o maior volume de passageiros apresenta ocupação em torno de 42% dos lugares ofertados, em seu trecho crítico.

O volume máximo de carregamento aparece em três pontos. Esse resultado é consequência da característica bastante radial de São José dos Campos:

- No final da Juscelino Kubitschek junto à Pedro Álvares Cabral, com 3.900 passageiros; a partir deste ponto, a demanda com origem em leste se divide em direção ao Terminal Central, à Praça Afonso Pena - com destino ao trecho sul do centro pela São José/São João - e a sul buscando acesso à região entre o Anel Viário e a Dutra e à Francisco José Longo;
- Na Av. São José na altura da Afonso Pena/Rubião Jr. - 3.600 passageiros - combinando o volume proveniente de leste pela Pedro Álvares Cabral e a demanda com origem no norte, pela própria São José a partir do Terminal Central e;
- Avenida Francisco José Longo - 4.300 passageiros - combinando a demanda proveniente das regiões sul e sudeste através da Bacabal, Andrômeda, Astronautas, Tamoios e parte do volume proveniente da Mário Covas e da região leste.

## 4.6 Velocidades

As velocidades operacionais dos ônibus foram obtidas a partir do processamento dos dados de registros dos AVL's dos veículos em operação, fornecidos pela empresa DATAPROM via Semob. Representam, portanto, uma base de dados bastante ampla, conforme detalhado no Produto 5, Relatório de ajustes de simulação.

As figuras 48 a 53 mostram por faixas, as velocidades consideradas na alocação da rede de transporte coletivo. É possível perceber uma redução significativa em pontos de confluência dos principais eixos de transporte coletivo, decorrência da ausência de prioridades operacional para circulação dos coletivos.

A média geral, de 19 km/h em todas as vias utilizadas pelos ônibus é superior à maioria das grandes cidades brasileiras, porém há diversos pontos de congestionamento que merecem atenção, particularmente nos trechos de via que concentram oferta de transporte público, pois criam gargalos para esse modal por falta de infraestrutura de priorização para os ônibus. Por exemplo, a Avenida Andrômeda, um dos principais corredores de transporte coletivo da cidade, apresenta velocidade média satisfatória na maioria da sua extensão (*Figura 48*). Entretanto, para chegar ao centro, essas linhas de ônibus devem superar a barreira imposta pela Dutra, que obriga os ônibus a realizarem longos caminhos com trajetos negativos e demoras em interseções, o que

no final de contas gera perdas de tempo de viagem que praticamente anulam a vantagem das velocidades médias altas ao longo da Av. Andrômeda.

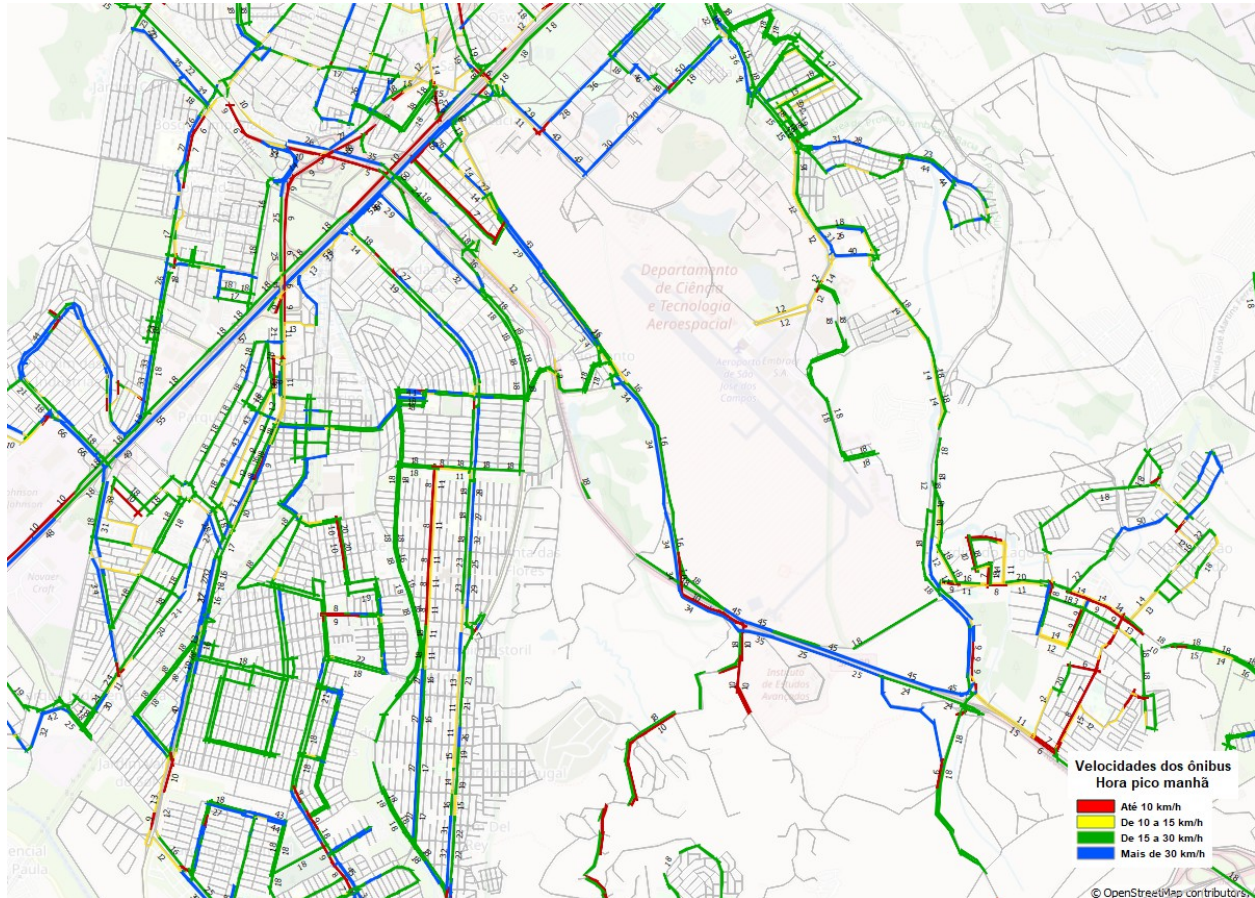


Figura 48 - Velocidades operacionais dos ônibus, região sul

Fonte: Elaboração própria

O principal corredor da região norte, conformado pelo binário da Av. Rui Barbosa no sentido norte-sul e a Av. Olívio Gomes/Princesa Isabel no sentido sul-norte, apresenta velocidades médias mais baixas, particularmente no sentido bairro-centro (Av. Rui Barbosa), conforme observado na Figura 49, oscilando entre 9km/h e 12km/h na maior parte dos trechos. Esse corredor, por exemplo, poderia se beneficiar da implantação de medidas de priorização com faixas à direita para os ônibus, eliminando as vagas de estacionamento que atualmente ocupam esse espaço ao longo dessas vias.

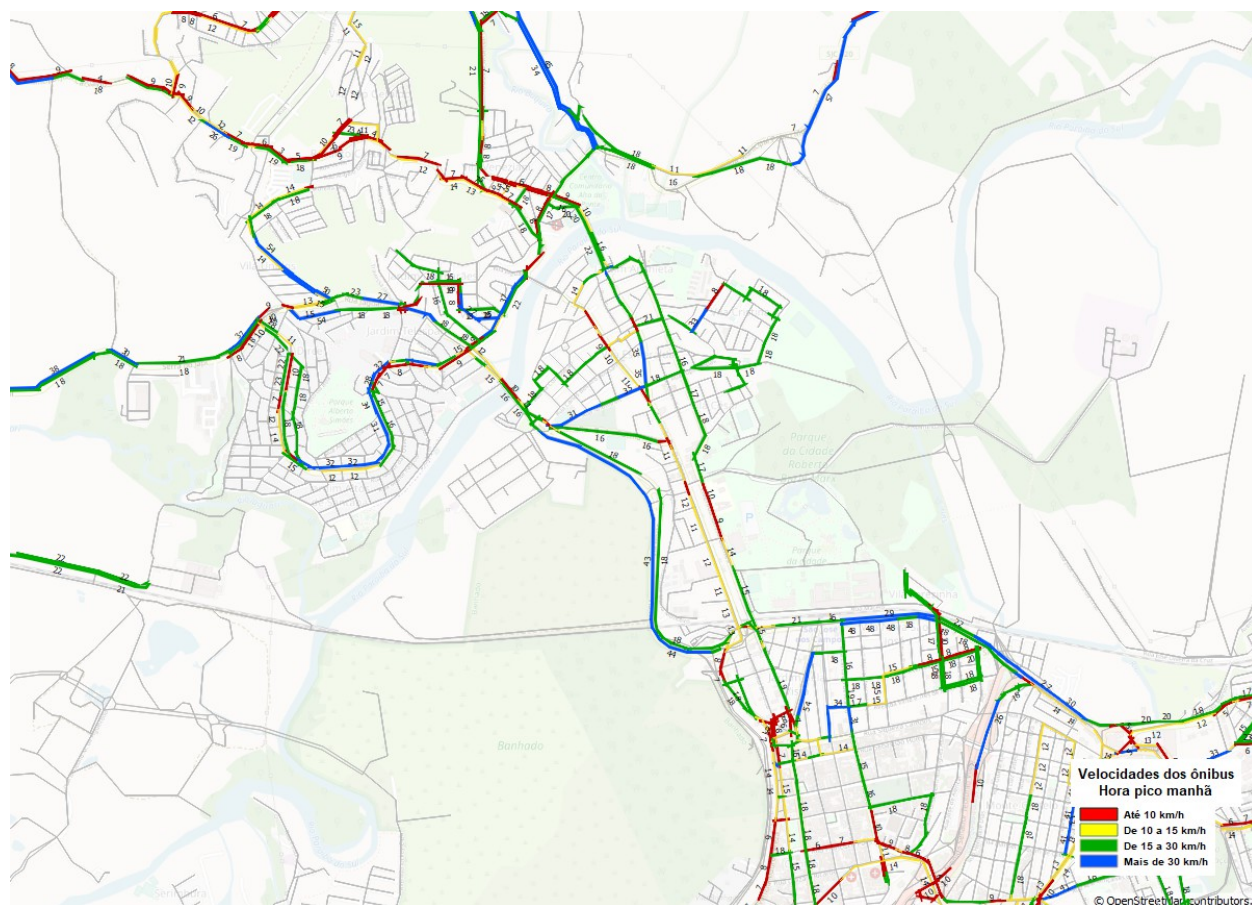


Figura 49 - Velocidades operacionais dos ônibus, região norte

Fonte: Elaboração própria

A região leste, a exceção da Estrada do Cajuru (via praticamente sem ocupação lindeira, que funciona como corredor quase expresso), apresenta bastante variabilidade de velocidades médias nos principais corredores, nomeadamente a Av. Tancredo Neves, Av. Pedro Friggi e a Av. Juscelino Kubitshek (Figura 50). Nessas vias, há alternância de trechos com velocidade baixas (menos de 10km/h, ou entre 10 e 15km/h) e velocidades mais altas (15 a 30 km/h, ou até mais de 30km/h). Nesse sentido, identifica-se oportunidades relevantes para implementação de medidas de priorização para o transporte público. De fato, a Prefeitura desenvolveu projeto funcional de corredor exclusivo à esquerda para as Avenidas Pedro Friggi e JK, porém sem previsão clara de horizonte de implantação. Complementarmente a essas medidas, ainda deveriam ser estudados possíveis intervenções na infraestrutura para atravessar a Via Dutra sem a necessidade dos ônibus circularem no tráfego geral, onde tipicamente ocorrem demoras significativas.

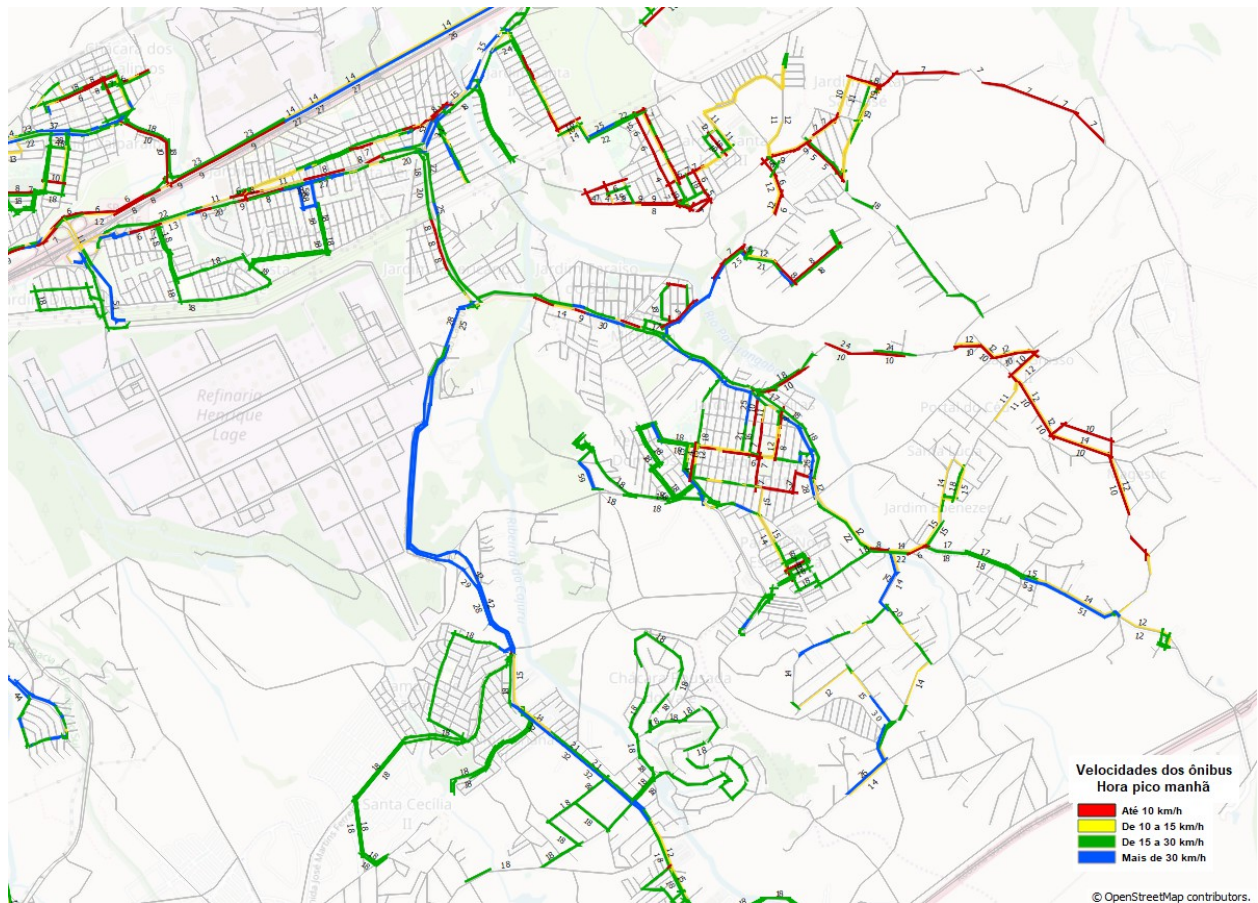


Figura 50 - Velocidades operacionais dos ônibus, região leste

Fonte: Elaboração própria

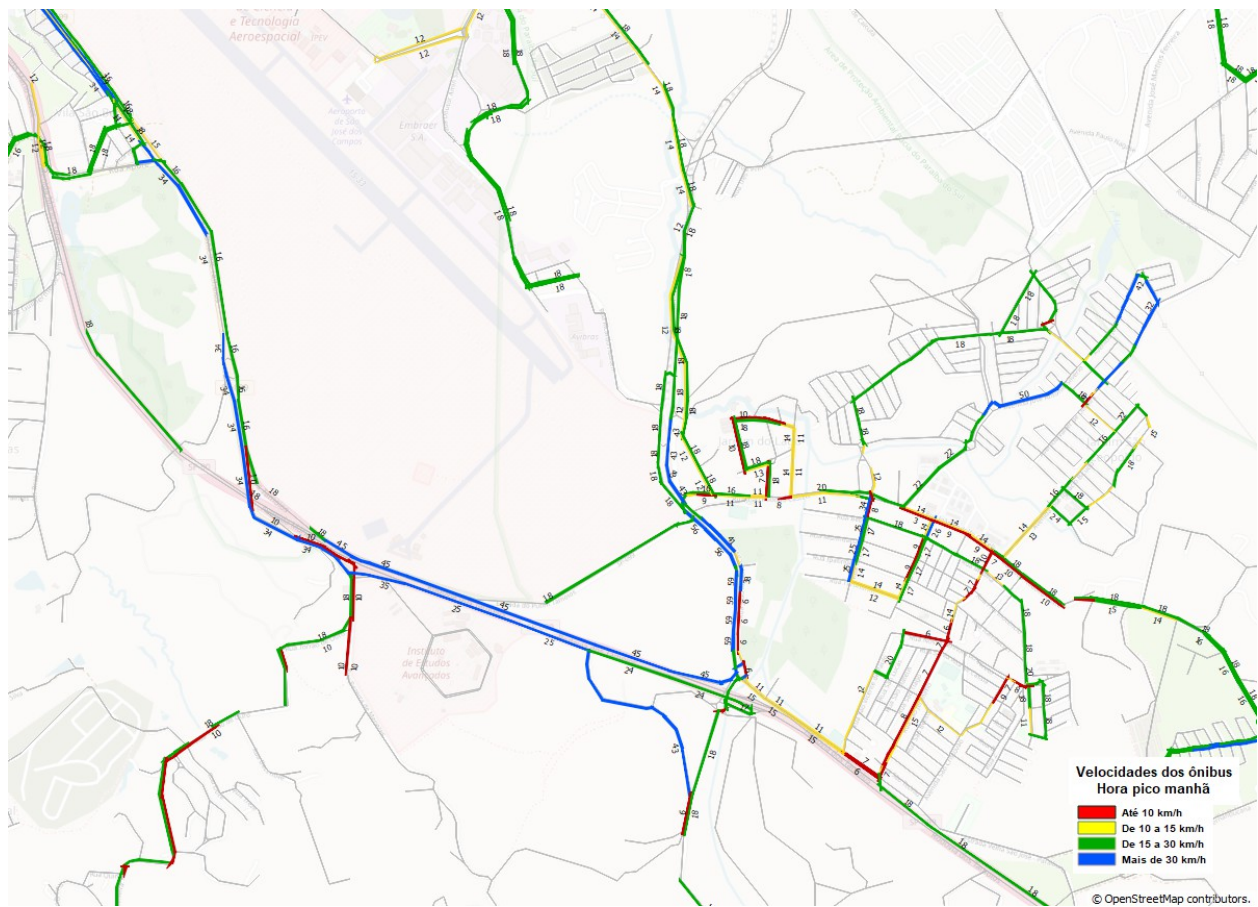


Figura 51 - Velocidades operacionais dos ônibus, região sudeste

Fonte: Elaboração própria

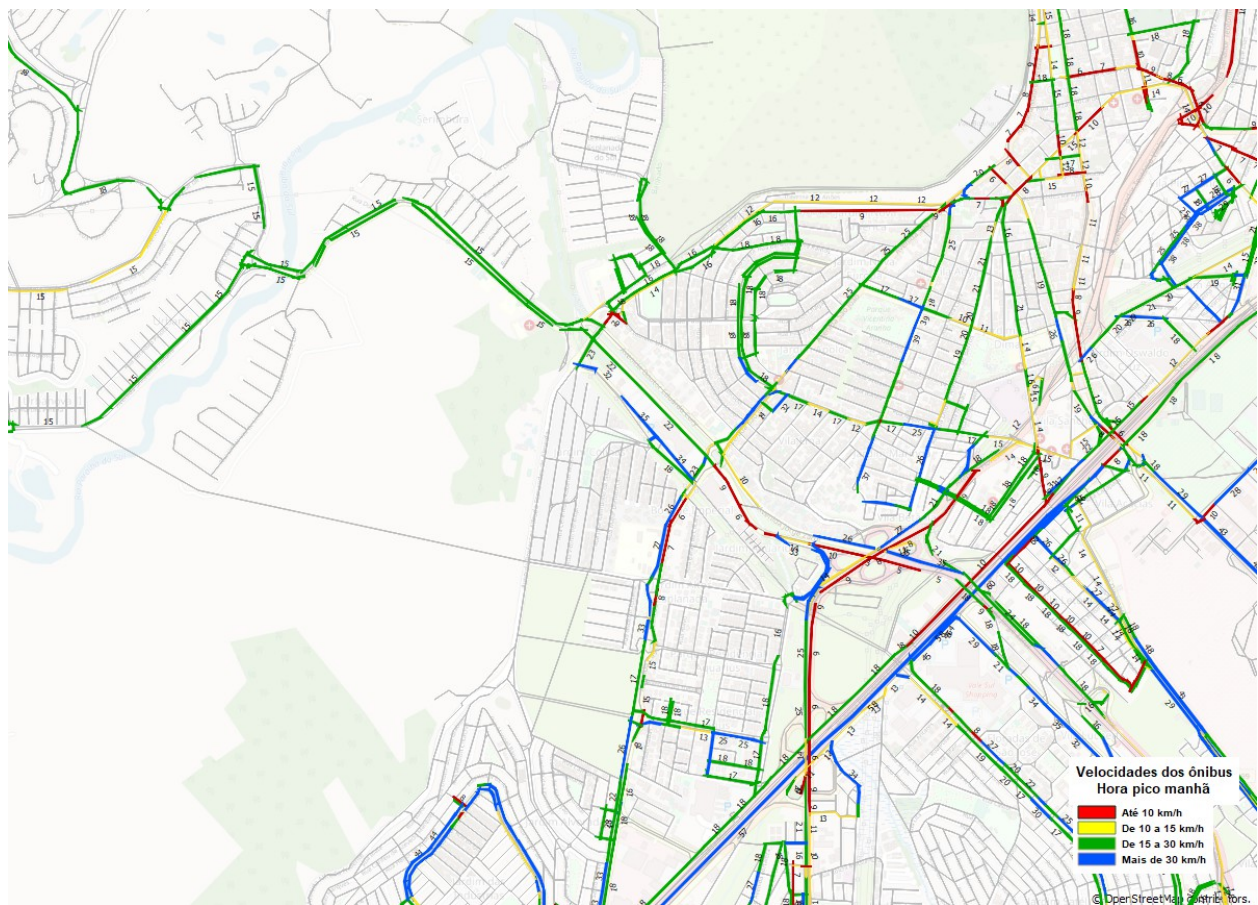


Figura 52 - Velocidades operacionais dos ônibus, região oeste

Fonte: Elaboração própria



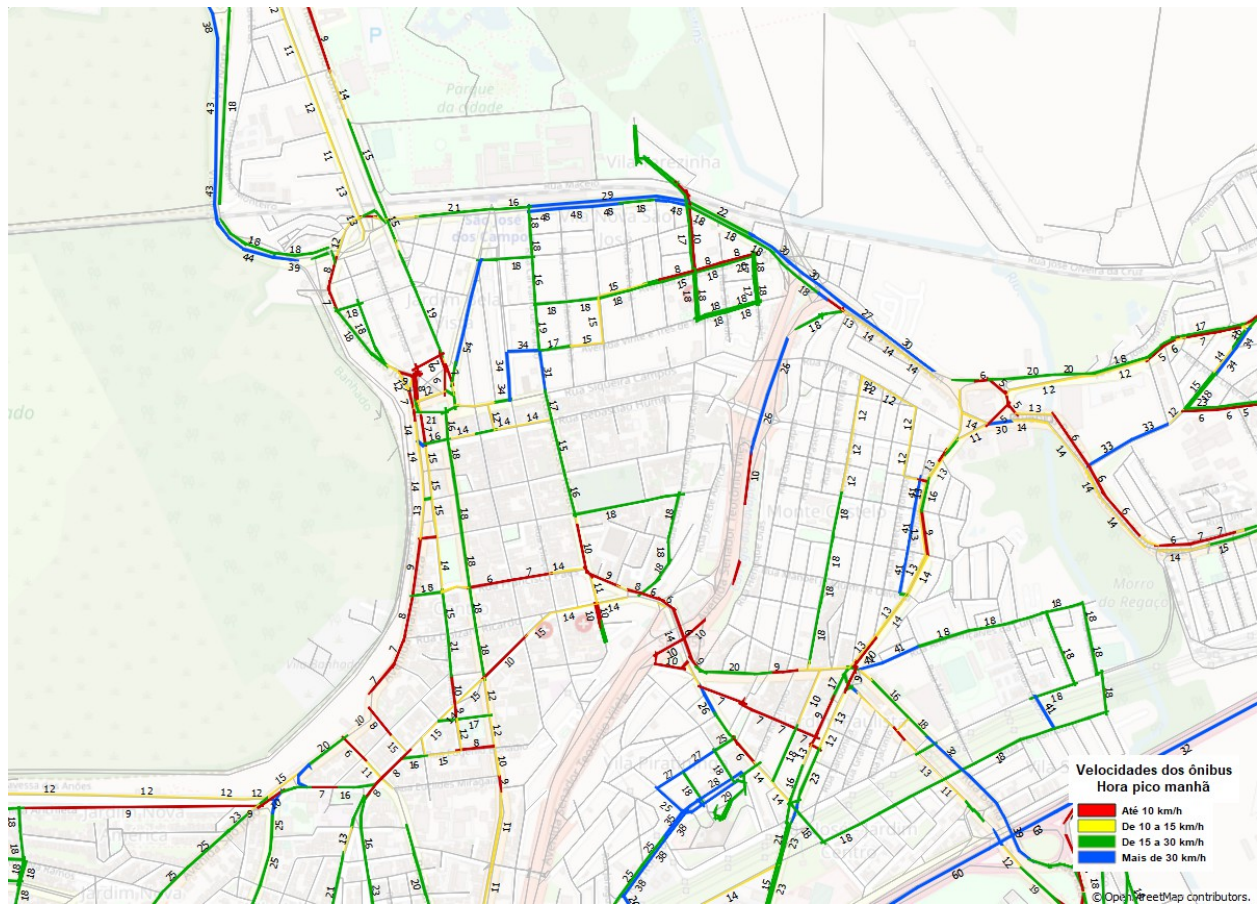


Figura 53 - Velocidades operacionais dos ônibus, região central

Fonte: Elaboração própria

## 5. Conclusões

O sistema de transportes de São José se caracteriza como um serviço essencialmente “porta a porta”, trazendo linhas desde as localidades distantes até a área central e demais pontos de interesse de viagens (em particular o que se pode caracterizar como o sub-centro de Aquarius). Este modelo, em parte decorrente do modelo de expansão urbana adotado em São José, que não difere em muito da maioria das cidades brasileiras, leva a uma sobre oferta em eixos de demanda concentrada e uma sub oferta nas áreas de captação. Em particular, a situação dos bairros periféricos atendidos por essa multiplicidade de linhas diretas operando com ônibus de maior capacidade implica em frequências baixas e ociosidade da frota, o que deriva em um sistema sem serviços regulares e confiáveis nas pontas da rede que ao mesmo tempo impõe maiores custos de operação desnecessariamente.

Existe, portanto, uma distribuição da oferta de forma desigual, que acaba influenciando diretamente na composição do CAPEX e do OPEX, na medida em que exige uma aquisição de um maior número de veículos para operar linhas extensas, e muitas vezes pouco ocupadas. A quilometragem aumenta não necessariamente numa relação condizente com a demanda manifesta, gerando assim um desperdício em termos de CAPEX.

Na maioria dos casos o atendimento à periferia se dá a partir da extensão de parte das linhas o que poderia ser substituído por arranjos mais eficientes. Por exemplo, um modelo tronco-alimentado onde a periferia seria servida exclusivamente por linhas operadas com veículos menores e os usuários seriam transferidos para linhas troncais nos pontos de convergência de demanda. Um modelo intermediário que denominamos de estrutural-local manteria algumas linhas estruturais com extensões ao interior dos bairros mais densos e consolidados, mas criaria também um sistema local com veículos menores de maior frequência nas áreas mais distantes dos eixos estruturais. Os estudos que seguem (em particular o Produto 6) devem definir qual dos dois modelos seriam os mais apropriados em cada região da cidade.

Se por um lado um sistema com estas características tem como vantagem para os usuários uma lotação menor nos veículos, por outro imputa geralmente em tempos de espera maiores e em menos alternativas de destino. Assim, boa parte dos passageiros acaba se vendo obrigada a realizar transferências para acessar determinados destinos não atendidos pelas linhas de seu bairro. Os modelos tronco-alimentados ou estrutural-local poderiam ter impacto minimizado no número de transferências se fossem capazes de garantir maiores alternativas de destino na parte troncal/estrutural do sistema.

A racionalização segundo conceito da tronco-alimentação mitiga parte destes problemas, porém é necessário avaliar o impacto de uma ou mais transferências nos tempos médios de deslocamento. Geralmente, a racionalização da rede deve ser acompanhada de medidas de priorização na circulação dos coletivos, em seus diversos níveis de intervenção - faixas exclusivas, sinalização semafórica atuada, corredores à esquerda, BRT. Assim, o aumento de transferência (mesmo que minimizado) seria compensado por aumentos de velocidade na porção troncal/estrutural do sistema.

Uma característica de São José dos Campos são as boas velocidades operacionais dos ônibus em parte considerável da extensão dos corredores principais, à exceção de pontos de maior concentração veículos e de embarques e desembarques, especialmente na área central, e das barreiras impostas pelas rodovias que atravessam a cidade, particularmente a Via Dutra, que obriga muitas linhas a realizarem longos desvios, trajetos negativos e demoras em interseções conflitivas para atravessá-las. Através de um diagnóstico pormenorizado nas principais vias onde circulam os ônibus, é possível estabelecer medidas de intervenção que possibilitem a adoção de um modelo operacional mais integrado, com menos ligações diretas porém com manutenção ou até ganhos nos tempos totais de deslocamento e principalmente, na multiplicidade destinos a partir de cada região. À exceção da área central, as velocidades operacionais são boas em muitos dos corredores, com uma média geral no município na ordem de 19 km/h, entre 6hs e 8hs.

A Região Leste apresenta alto carregamento no sentido centro das avenidas Pedro Friggi e Presidente Juscelino Kubitschek, que a interligam com a região central, atingindo o máximo de aproximadamente 4200 passageiros por hora, com velocidades variáveis ao longo do eixo, entre 21 km/h nos trechos mais livres e 14 km/h nos trechos mais congestionados. A Região Leste é a única região da cidade na qual não se nota ociosidades relevantes no sistema. Mesmo as extensões periféricas apresentam hoje em dia uma alta ocupação ainda que induzida parcialmente por uma frequência relativamente baixa. De todo modo, essa região da cidade se experimentasse um aumento de demanda deveria aumentar o número de veículos para atendê-lo.

Nessa região, há vários bairros atendidos por linhas com número baixo de partidas ao longo do dia, com intervalos médios que superam os 30 minutos. Essa situação se constata claramente nas zonas no entorno de Novo Horizonte que convergem para a Av. Tancredo Neves. Conforme apontado anteriormente, os bairros menos densos e mais afastados dependem de serviços que ofertam entre 30 e 40 partidas ao dia, limitando enormemente as opções de viagem para essa população, que não contam com um sistema de transporte público verdadeiramente acessível e disponível para a realização de suas atividades rotineiras sem restrições de horários.

A Região Leste já apresenta uma característica claramente dividida entre uma parcela local (ou alimentadora) e uma parcela estrutural (ou troncal). A parte local provém das bacias de Campos de São José, Pq. Novo Horizonte, Eugênio de Melo e Santa Inês. Ao comparar com a região central da cidade, são relativamente baixas as quantidades de embarque e desembarque ao longo do eixo leste, havendo mais embarques quanto mais ao leste, e mais desembarques conforme se chega ao centro. Em outras palavras, o modelo radio-cêntrico é bem explícito no Leste da cidade que é também, ao lado da Região Sul, a região com maior demanda por transporte público da cidade.

Por outro lado, é alto número de embarques nos bairros da zona leste, os quais alimentam os fluxos para o centro. Nesse sentido essa região é praticamente “oposta” ao Norte onde as alimentações se dão em regiões remotas de densidade muito baixa. Existe a possibilidade de racionalização da oferta em Parque Novo Horizonte, considerando que Campos de São José atualmente tem um estrutura de linhas tronco alimentada. Em Eugênio de Melo e Santa Inês, qualquer alteração estrutural na oferta depende da implantação do Corredor Juscelino Kubitschek, devido inclusive à grande variação tanto das velocidades quanto das características físicas ao longo do trecho.

Na Região Oeste observam-se carregamentos relativamente baixos, indicando que se trata de uma bacia de alimentação sem a necessidade de uma racionalização mais intensa. O destino principal dentro da própria região (Aquarius) reforça essa característica da região. As possíveis alterações deverão estar centradas na adequação frota a linha, de modo a reduzir os intervalos e tentar tornar mais atrativo o sistema de transporte coletivo na região. Vale lembrar que a renda média da região em sua porção mais central também dificulta o fomento do transporte coletivo vis a vis o transporte individual. Assim, se pode pensar eventualmente em alternativas coletivas inovadoras para essa região com o objetivo de reduzir o fluxo de veículos bem como o volume de emissões.

Na Região Norte, a composição da demanda se dá pela contribuição de cada bairro isolado, funcionando praticamente como um conjunto de linhas rurais. Os volumes de passageiros e veículos nas vias no extremo norte, como Rua do Jaguarí, Estrada Juca Carvalho, SP-050 e Estrada Pedro Moacir de Almeida, são relativamente baixos. Para estes serviços, parece viável seccionar as linhas no Alto da Ponte, integrando esta demanda para conexão com a área central. Nos bairros mais próximos, como Altos de Santana, Vila Paiva, Alto da Ponte, a demanda é um pouco mais concentrada e, devido a proximidade com o centro, não parece adequado imputar uma transferência em meio a viagens mais curtas.

De forma semelhante ao apontado para os bairros do entorno do Novo Horizonte, a população da Região Norte sofre de uma oferta temporal muito limitada, aliás, mais grave do que na Região Leste. Os assentamentos muito mais distantes ao norte da mancha urbana principal dependem de serviços com um número de partidas ainda menor, que em muitos casos variam em um total entre 10 e 20 partidas ao longo de todo o dia. A acessibilidade dessa população fica fortemente limitada pela programação horaria dos serviços e atendimentos, que alguns casos mais pontuais se restringem a menos de quatro viagens em todo o dia.

O Alto da Ponte já funciona como ponto de integração para três linhas e respectivos atendimentos. O grau de ocupação dos veículos provenientes dessa região é preocupante e é evidente que já há subsídios do sistema para a operação dessa porção do território. Se for possível reduzir essa ociosidade na parte mais estrutural do Norte (ou seja, a partir do Alto da Ponte) pode ser viável destinar o subsídio a um aumento de frequência (mesmo que limitado) nas áreas menos densas da região eventualmente atraindo passageiros para o sistema.

Na Região Sul, o escoamento da demanda acontece pelos corredores Andrômeda e Estrada Velha, com grande quantidade de embarques que ocorrem nos bairros do extremo sul, com embarques distribuídos ao longo dos corredores - em especial, Andrômeda e trecho final da Bacabal, próximo à Dutra - e na região central. A velocidade média de transporte coletivo é boa ao longo dos corredores, o que leva a crer que com faixas exclusivas e regulamentação de estacionamentos o desempenho pode ser melhorado. O maior desafio para melhorar o desempenho para as linhas dessa região continua sendo atravessar a Via Dutra de forma mais direta para acessar o centro. Nesta região está prevista a implantação da Linha Verde, em sua Fase I, o que demandará uma reestruturação de toda a oferta da região, quando esse corredor completar a conexão direta até o centro. Também é importante avaliar o tipo de priorização que poderia ser implementado na Av. Andrômeda (e eventualmente um bypass da Dutra mais direto) para que essa reestruturação seja concebida de forma integral, aspecto fundamental para uma Região como a Sul onde há grande continuidade e interconexão entre a vasta malha de bairros lindeiros.

A grande dificuldade da Região Sul não está no seu extremo o qual pode ser transformado em uma zona de alimentação ou de transporte público local. O problema da sobreposição entre as linhas se deve à grande extensão dessa área com densidades relativamente altas que acabou gerando uma série de linhas correndo em paralelo. Transformar as linhas paralelas em locais em geral deve implicar no aumento de transferências sendo difícil acreditar que seria possível entregar qualquer ganho de tempo no deslocamento. Por esse motivo, a criação de corredores de alta performance

nessa região é bastante justificável e pode de fato começar a atrair usuários das linhas paralelas aos corredores para o uso de transferências, ou seja, se deslocando em um sentido distinto do seu destino para alcançar um dos corredores. Esse deslocamento não precisa ser necessariamente pelo transporte público e, portanto, um apoio a modais ativos para realizar essa “primeira milha” também é altamente desejável.

A Região Sudeste caracteriza-se por uma demanda relativamente baixa, porém bastante concentrada em bairros periféricos isolados. Devido a esta característica parece em princípio possível estabelecer um modelo de integração local, mantendo-se as ligações diretas ao centro a partir de bairros mais adensados - Novo Pinheirinho - criando áreas de integração nas centralidades locais, em especial Bairro do Putim. A taxa de renovação bem abaixo das demais regiões da cidade implica em soluções particulares para essa região.

A Área Central é o principal destino de viagens na hora pico da manhã e, por decorrência, a maior origem de viagens no pico da tarde. Os conflitos entre o tráfego geral e a operação dos coletivos se exprime em velocidades médias baixas, chegando em alguns trechos da São José e imediações do Terminal Central a 7 km/h. Tal fato, agravado pelo natural esvaziamento dos veículos próximo aos destinos finais, explica os baixos índices de ocupação dos veículos.

A configuração física do entorno viário dificulta modificações estruturais, porém existe possibilidade de, mediante um projeto de circulação em toda a área, estabelecer medidas de priorização do transporte coletivo, como regulamentação de estacionamentos, implantação de faixas preferenciais ou exclusivas, pontos de parada escalonados ao longo da São José e medidas de sinalização e fiscalização com prioridade para os ônibus, ao menos nos horários de pico. Não se deve ignorar a possibilidade de proibição de circulação de veículos particulares no centro mesmo que seja apenas no horário de pico ou a adoção de taxas de congestionamento nessa área de forma a limitar os veículos circulando nessa área com taxas de ocupação em torno de 1,5 passageiros/veículo. Essa medida poderia ser fomentada com a ampliação das opções de modais ativos (incluindo modais compartilhados) bem como a melhoria das calçadas como já vem sendo adotado pela Prefeitura em alguns trechos de via.

Em resumo, o sistema de transportes públicos de São José dos Campos é bastante razoável sobretudo se considerarmos as velocidades médias na maior parte do sistema. No entanto, alguns vícios do modelo bem como alguns problemas pontuais o tornam menos atrativo para as classes com capacidade de utilizar outra alternativa de deslocamento. O grande problema é que essa alternativa é tipicamente o transporte individual com consequências para a cidade como um todo. Acreditamos que seja

possível reverter essa situação com mudanças operacionais pouco radicais bem como investimentos pontuais no sistema viário. Essa será nossa orientação para a proposta que será enviada em seguida no Produto 6.