

PARTE B

PLANEJAMENTO DO SISTEMA TRONCAL DE ÔNIBUS

CAPÍTULO 7  
Características Atuais do Transporte Público

## ***PARTE B – PLANEJAMENTO DO SISTEMA TRONCAL DE ÔNIBUS***

### **7. CARACTERÍSTICAS ATUAIS DO TRANSPORTE PÚBLICO**

#### **7.1. CONDIÇÕES GERAIS DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTE PÚBLICO**

A JICA realizou em 1991, PDTU1991. No entanto, as recomendações dos estudos permaneceram sem implementação nos anos subseqüentes, em virtude da reforma administrativa do governo brasileiro, notadamente a extinção da EMTU, órgão de execução dos projetos do PDTU1991. A mudança das condições sócio-econômicas na RMB, depois de quase uma década, fez com que a JICA atualizasse, em 2001, o original do Estudo do Plano Diretor intitulado PDTU2001.

O EVPDTU está baseado na concepção básica recomendada pelo PDTU2001, para o melhoramento do transporte público na RMB, tendo como exemplo, a introdução do sistema troncal, nas vias arteriais existentes, atualmente utilizadas intensamente pelas linhas de ônibus. Este estudo objetiva propor um sistema de transporte público eficiente, recomendado no PDTU2001, usando as três vias arteriais consideradas importantes para este sistema (Figura 7.1-1):

Avenida Almirante Barroso (via municipal de Belém)

Rodovia BR-316 (via Federal)

Rodovia Augusto Montenegro (via municipal de Belém)

Conjuntamente ao sistema troncal, o PDTU2001 propõe a construção de três novos terminais urbanos e a reforma do atual Terminal de São Braz, passando este, ter função de terminal urbano (Figura 7.1-1). Este Estudo de Viabilidade Econômica analisa a localização destes terminais propostos, quais sejam:

Terminal de Icoaraci (novo)

Terminal da Cidade Nova (novo)

Terminal de Marituba (novo)

Terminal São Braz (reforma deste terminal de ônibus, com função intermunicipal, para um terminal urbano)

Em outras palavras, o escopo do trabalho do Estudo de Viabilidade Econômica consiste em propor um sistema troncal de ônibus ao longo das vias arteriais existentes, através de um eficiente sistema operacional de ônibus em toda a RMB, além de, recomendar um conjunto de providências organizacionais e operacionais que irão contribuir para a realização do sistema proposto. Adicionalmente, serão propostos projetos básicos para as vias relacionadas neste Estudo e equipamentos urbanos de terminal de ônibus para efetuar avaliação econômica e financeira.

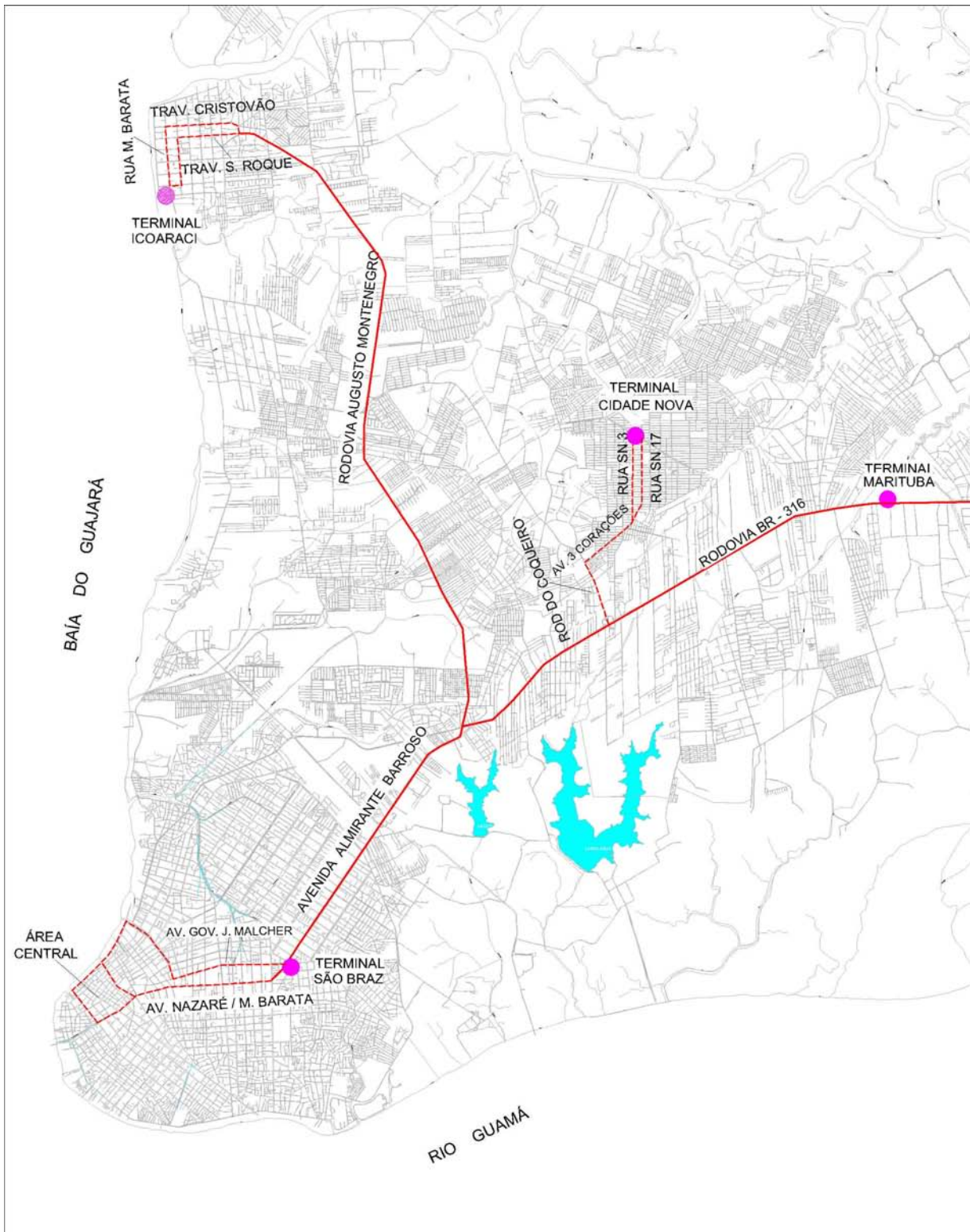


Figura 7.1-1 Localização dos Corredores do Sistema Troncal e de Quatro Terminais de Integração

## **7.2. PESQUISAS REALIZADAS EM TRANSPORTE PÚBLICO POR ÔNIBUS**

Durante os meses de outubro e novembro de 2000, no PDTU2001, foram realizadas algumas pesquisas no sistema de transporte por ônibus, tais como: Pesquisa de Embarque e Desembarque de Passageiros de Ônibus e Entrevista com Passageiros dos Ônibus. Para atualizar estes dados, foram realizadas em junho de 2002, as pesquisas adicionais a seguir relacionadas:

Pesquisa de Passageiros de Ônibus

Pesquisa de Velocidade Operacional do Ônibus

Pesquisa de Condições Operacionais do Ônibus

Pesquisa com as Empresas de Ônibus

### **7.2.1. PESQUISA DE PASSAGEIROS DE ÔNIBUS**

A Pesquisa de Passageiros de Ônibus foi realizada para obter o número de passageiros por ônibus, dado essencial para o planejamento do sistema operacional no transporte por ônibus. A pesquisa de 2002 foi realizada nas linhas atuais ao longo de três trechos: (1) entre Icoaraci e Centro, (2) entre Cidade Nova e Centro e (3) entre Marituba e Centro. Os pesquisadores posicionaram-se no interior dos ônibus, registrando ao longo da viagem, o número de passageiros embarcados e desembarcados, em cada ponto de ônibus, nos picos da manhã, da tarde e fora de pico, num total de três horas para cada período horário.

### **7.2.2. PESQUISA DE VELOCIDADE OPERACIONAL DO ÔNIBUS**

A pesquisa de velocidade operacional do ônibus é realizada para medir a velocidade operacional entre pontos de paradas de ônibus, e calcular a média da velocidade operacional do ônibus por linha, a média do tempo de viagem e outros. Estes dados são essenciais para determinar a frequência, frota operacional, e realizar a avaliação econômica e financeira da linha. Os pesquisadores, nos mesmos ônibus a pesquisa das, mediram o tempo necessário para ir de um ponto de ônibus a outro, e de uma via a outra, para calcular a média de velocidade operacional.

### **7.2.3. PESQUISA DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DO ÔNIBUS**

A pesquisa das condições operacionais do ônibus é feita para identificar problemas e condições das viagens de ônibus percebidas pelos passageiros. Estes dados refletirão no planejamento do sistema operacional de ônibus. Para obter as expectativas dos passageiros, foram selecionados dez pontos para entrevistar os passageiros que estavam aguardando o ônibus. Cinco dos quais localizam-se ao longo das vias de ônibus propostas para o sistema troncal e os outros cinco foram selecionados dos principais pontos de ônibus localizados na Área Central de Belém. Em cada ponto de ônibus selecionado, as entrevistas foram realizadas com aproximadamente 50 passageiros, durante o pico da manhã, final da tarde e fora de pico.

### **7.2.4. PESQUISA COM AS EMPRESAS DE ÔNIBUS**

A pesquisa com as empresas de ônibus é feita para identificar problemas e necessidades do transporte por ônibus percebido pelas empresas e também para compreender as principais características dos serviços atuais de ônibus. Estes dados serão incorporados no plano operacional do ônibus. Foi distribuído um questionário para as 29 empresas que operam na RMB, solicitando informações como: tamanho da frota, idade da frota, dados gerais da empresa, frequência operacional, problemas e necessidades para o atual sistema operacional de ônibus.

## **7.3. CARACTERÍSTICAS DAS LINHAS DE ÔNIBUS**

### **7.3.1. CONFIGURAÇÃO DA LINHA DE ÔNIBUS**

Como foi descrito em detalhe no PDTU2001, as características de viagem na Área de Estudo podem ser descritas ao longo dos quatro principais eixos de tráfego, chamados: 1) o conjunto de eixos da Área Central de Belém, 2) o eixo norte-sul conectando o Centro a Icoaraci 3) o eixo nordeste-sudoeste conectando o Centro a Cidade Nova e 4) o eixo leste-oeste conectando o Centro a Marituba.

Existem 165 linhas de ônibus na Área de Estudo, com uma frota de aproximadamente 1.900 veículos. Quase todos os ônibus em operação são do tipo convencional transportando aproximadamente 100 passageiros (sentados+em pé). Somente três veículos são ônibus articulados. O total da quilometragem operacional das 165 linhas operadas pelos ônibus convencionais é cerca de 6.200km. Em 2000, quando o PDTU2001 estava sendo elaborado, havia 27 linhas operadas por microônibus. Atualmente estão reduzidas para somente 5 linhas, consequência da alta tarifa, de R\$1,70, comparada com R\$1,00 dos ônibus convencionais.

#### **(1) Linhas de Ônibus do Centro de Belém**

As linhas de ônibus que chegam à Área Central utilizam os principais corredores. Estas linhas foram classificadas em dois grandes grupos: 1) linhas de curta distância (7 a 13km) com origem e destino dentro da Área Central, 2) linhas de longa distância (20 a 27km), conectando o Centro a Icoaraci, Cidade Nova ou Marituba. Portanto, as principais vias da Área Central têm um tráfego intenso de ônibus operados pelas linhas de curta-distância e média-distância, que concorrem entre si. Engarrafamentos são comuns ao longo dessas vias, durante o pico da manhã e da tarde.

#### **(2) Linhas de Ônibus entre Centro e Áreas Periféricas**

Existem cerca de seis terminais de ônibus nas áreas residenciais, em torno de Icoaraci. As linhas de ônibus, ligando Icoaraci ao Centro, originam-se na sua maioria nesses terminais, trafegando pela Rodovia Augusto Montenegro e Avenida Almirante Barroso até São Braz ou Centro. Existem poucas linhas que são originárias em Icoaraci e que acessam o Centro, pelo Norte, utilizando a Rodovia Arthur Bernardes. Muitas linhas de ônibus que conectam a Cidade Nova ao Centro originam-se em um dos treze terminais localizados nas áreas residenciais em torno da Cidade Nova. Essas linhas circulam pela Rodovia BR-316 e Avenida Almirante Barroso para atingir São Braz e Centro. As linhas Marituba-Centro originam-se em um dos cinco terminais localizados em torno de Marituba, e percorrem a Rodovia BR-316 e Avenida Almirante Barroso para atingir São Braz e Centro.

A Figura 7.3-1 mostra a rede de linhas de ônibus interna à Área Central e a Figura 7.3-2 mostra as linhas de ônibus na Região Metropolitana (Icoaraci-Centro, Cidade Nova-Centro, Marituba-Centro). Essas linhas acessam o Centro, partindo das três áreas, utilizando a Avenida Almirante Barroso e a Rodovia BR-316, causando sério congestionamento de tráfego durante as horas de pico.

A Figura 7.3-3 mostra a cobertura de serviços da rede atual de ônibus, considerando o padrão de acessibilidade de 400m.

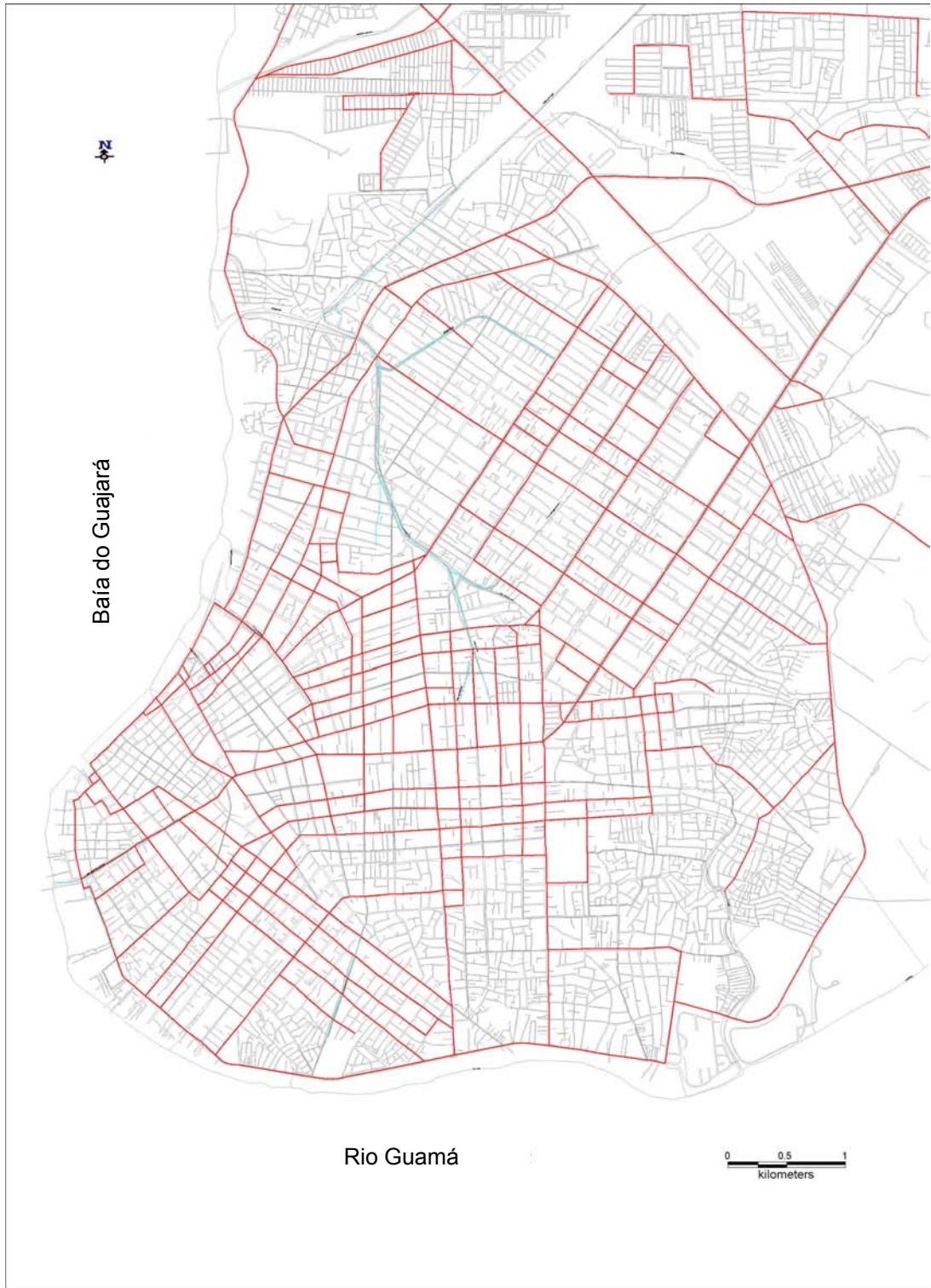


Figura 7.3-1 Rede de Transporte Público na Área Central de Belém

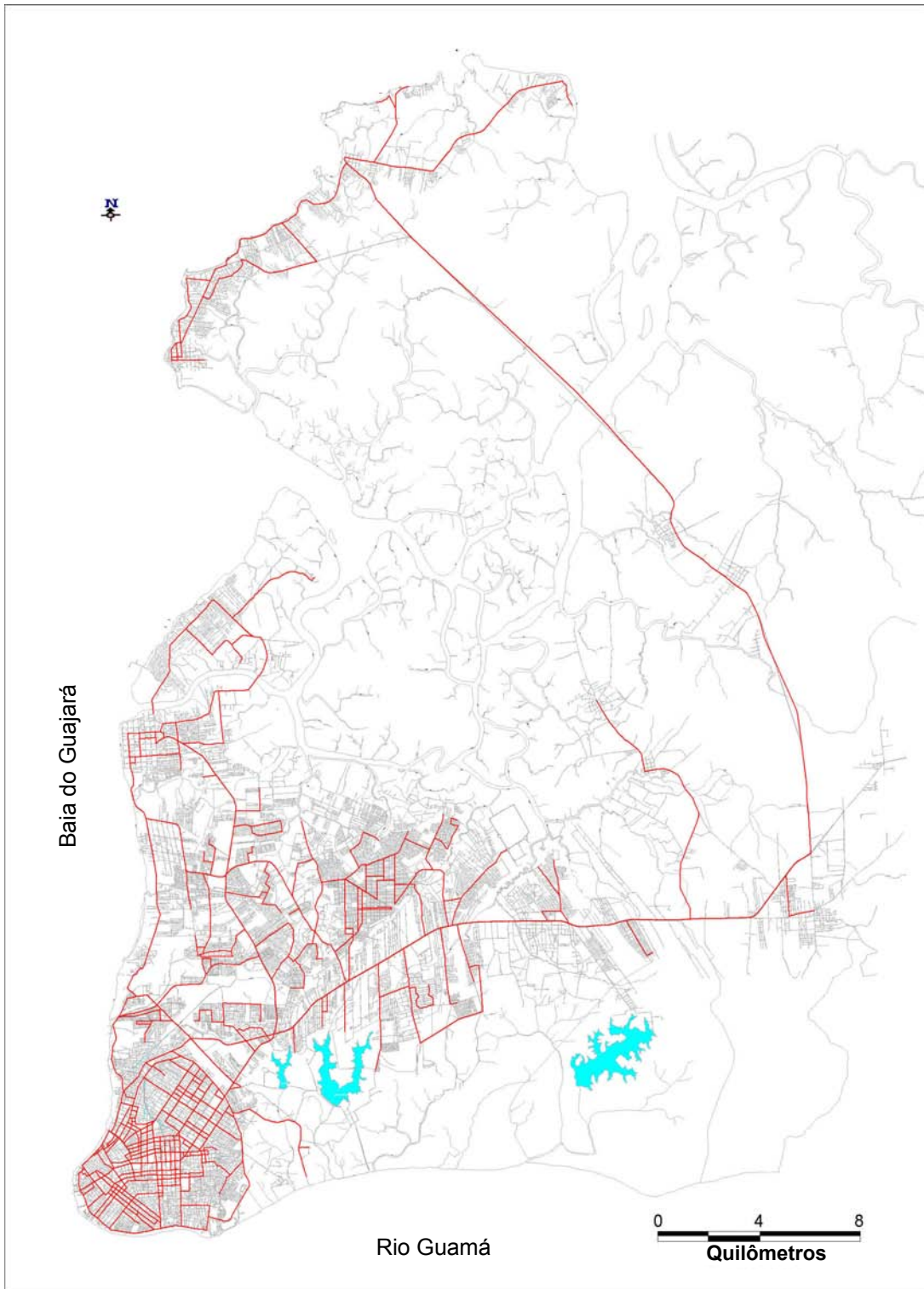


Figura 7.3-2 Rede de Transporte Público na Área de Estudo





Figura 7.3-3 Cobertura de Serviço do Transporte Público Atual (distância de 400m)

### 7.3.2. FROTA E EXTENSÃO DE LINHA

A definição e a permissão da frota operacional de ônibus são realizadas pelos órgãos municipais de transporte dos municípios de Belém, Ananindeua. Atualmente, um total de 29 empresas privadas são autorizadas a operar 165 linhas de ônibus, na Área de Estudo. A frota dessas empresas varia de 50 a mais de 300 veículos. Pequenas empresas operam cerca de 5 linhas e grandes empresas operam de 15 a 20 linhas.

As características de cada empresa estão sintetizadas na Tabela 7.3-1. Cerca de 30 linhas operam na Área Central. As linhas que operam de Icoaraci, da Cidade Nova e de Marituba, para a Área Central, correspondem cerca de 40 linhas em cada área.

A extensão média das linhas, dentro da Área Central, é em torno de 10 a 15km, entretanto, linhas de Icoaraci para a Área Central ou Marituba para Área Central são em torno de 20 a 25km.

Tabela 7.3-1 Características Operacionais de Ônibus por Empresa

Empresa	Principal Área de Atuação	Código da Linha	Frota Total (veículo)	Quilometragem Rodada (km/dia)	Extensão Média da Linha (Km)
1. Arsenal (AA)	Centro	No318,No328	37	6.927	11,10
2. Transbcampos (AB)	Centro	No230,No229	39	8.103	13,20
3. Belém Lisboa (AC)	Icoaraci	No759,No753,No761,No783, No767,No755, No762, No768	94	25.830	21,40
4. Alcindo Cacela (AD)	Centro	No417,No422	27	7.427	14,40
5. Transurb (AE)	Centro	No321,No319,No320,No305	43	12.040	20,70
6. Forte (AF)	Cidade Nova	No986,No905,No960,No900, No903, No904, No902,No906 No901,No487,No548,No985, No907,No503,No504,No999, No754,No909,No878,No795, No209, No1013, No210, No.211,No212,No213,No214, No215, No1012	325	88.997	15,43
7. Dom Manoel (AG)	Centro	No441,No442,No439 No440,No908,No444,No1011	112	25.054	16,99
8. Aéro Clube (AH)	Centro, Icoaraci	No996,No526	27	5.609	17,25
9. Guajará (AI)	Centro	No307,No308,No309,No310, No914,No306,No321,No305, No860	92	21.315	16,40
10. Beira Alta (AJ)	Mosqueiro	NoR123,NoR124,NoR125, NoR126,NoR127	15	3.293	20,10
11. Perpétuo Socorro (AK)	Centro Icoaraci	No202,No549,No200,No631, No632,No634 No201,No633,No636,No638, No915,No876	151	40.777	13,70
12. Monte Cristo (AL)	Centro	No227,No635,No443,No237	85	18.508	12,40
13. São Luiz (AM)	Centro	No323,No324,No325, No664	57	9.352	6,78
14. Transpará (AN)	Centro	No550	18	4.627	13,30
15. Rio Guamá (AP)		No311,No312,No316,No768	63	11.912	12,00
16. Esperança (AQ)	Centro	No102,No103,No104	63	10.226	15,50
17. Icoaraciense (AR)	Icoaraci	No870,No873,No875,No874, No872,No757,No881,No882, No876,No758,No752,No777 No878,No879,No880,No851, No549,No890,No871,No877, No549,No996,	127	49.430	23,10
18. Transbel Rio (AS)	Centro	No113,No114	41	5.802	7,30
19. Nova Marambaia (AT)	Icoaraci Centro	No845,No664,No663,No756, No654,No666,No665,No866, No869,No862,No860,No861 No890,No770,No868	131	42.491	19,50

20. Marituba (AU)	Marituba	No910,No913,No914, No918	51	16.027	23,80
21. Águas Lindas (AU)	Marituba	No996,No992,No993,No916, No911,No1004 No1005,No1006,No1007 No1008,No1009,No915, No988	75	21.875	17,60
22. Metropolitana (AU)	Marituba	No919,No920,No951,No998, No1007	56	15.971	21,10
23. Barata (AU)	Marituba	No990,No991,No917,No914, No910,No913,No918,No1001 No1002,No1003,No1014	122	37.202	19,70
24. N.S. do Carmo (AV)	Marituba/ Mosqueiro	No924,No970	12	6.931	41,10
25. Bragantina (AZ)	Cidade Nova	No996,No305,No770	12	3.702	23,50
26. Izabelense (BB)	Benevides/ Benfica	No973,No972,No971	29	13.854	44,00
27. Michele (BC)	Benevides/ Benfica	No970,No.983,No.982, No.981	16	16.960	47,40
28. Belém Rio (BD)	Centro	No547,No546,No795,No796, No797	75	12.958	17,22
29. Pinheiro (BE)	Centro	No494	13	3.196	16,50
<b>TOTAL</b>		<b>165</b>	<b>1.957</b>	<b>546.396</b>	<b>20,50</b>

### 7.3.3. CARACTERÍSTICAS DAS LINHAS DE ÔNIBUS

Uma nova empresa que pretende operar linhas dentro de Belém ou linhas que passam em parte de outra cidade, circunvizinha a esta deve solicitar a permissão para a Companhia de Transporte do Município de Belém (CTBel). Para criar uma nova linha, tanto a população interessada quanto a empresa de ônibus, precisam apresentar uma proposta para apreciação da CTBel, que avalia e posteriormente emite a permissão para operação da mesma. A CTBel não tem um critério de avaliação estabelecido. Cada solicitação para nova linha é examinada em reuniões específicas entre o órgão e o solicitante. Quando a nova linha proposta passar por dois ou por todos os três municípios (Belém, Ananindeua e Marituba), a empresa de ônibus precisa solicitar a permissão de cada um dos três municípios. Geralmente não é difícil obter esta permissão. A quantidade de linhas de ônibus tem crescido aceleradamente com o crescimento de novas áreas residenciais nas periferias.

Como foi analisado no PDTU2001, a geração e atração de viagens estão concentradas na Área Central e em três aglomerações periféricas: Icoaraci, Cidade Nova e Marituba, onde o desenvolvimento de moradia tem sido observado. Muitos residentes, dessas três aglomerações, trabalham no Centro ou próximo ao Terminal Rodoviário de São Braz. A atual rede de vias arteriais na Área de Estudo conecta o Centro a cada aglomeração externa por uma via arterial. Pela natureza da demanda dos passageiros e a estrutura da rede, quase todas as linhas que conectam as aglomerações externas ao Centro, tem que se concentrar no mesmo conjunto de vias arteriais, como é mostrado na Figura 7.3-4.

Tabela 7.3-2 mostra o número de linhas de ônibus e passageiros, pelo principal trecho das vias arteriais. A Figura 7.3-5 mostra a localização de cada trecho das vias mencionado nesta tabela.

Tabela 7.3-2 Nº de Linhas de Ônibus e Passageiros por Principais Trechos das Vias Arteriais

Nome da Via	Número de Faixas de Rolamento	Quantidade de Linhas	Quantidade de Passageiros (Passageiros/dia)	Quantidade de Ônibus (Veículos/dia)
1.Rodovia BR-316	4	29	88.027	3.606
2.Rodovia BR-316	6	43	208.971	7.160
3.Avenida Mário Covas	4	17	98.222	2.831
4.Avenida Mário Covas	4	7	15.536	1.142
5.Rodovia Augusto Montenegro	6	30	128.910	4.968
6.Rodovia Augusto Montenegro	6	37	198.941	6.170
7.Avenida Almirante Barroso	8	66	343.472	12.317
8.Avenida Almirante Barroso	8	63	283.969	11.092
9.Avenida Pedro Álvares Cabral	6	25	71.270	3.731
10.Avenida Pedro Álvares Cabral	4	25	66.763	3.703
11.Avenida Senador Lemos	2	4	25.862	1.518
12.Avenida Pedro Miranda	6	6	35.421	1.662
13.Rodovia Arthur Bernardes	2	10	27.794	844
14.Boulevard Castilhos França	6*	23	49.503	2.670
15.Avenida Marechal Hermes	2*	50	89.157	5.974
16.Avenida Governador José Malcher	3*	44	118.749	5.154
17.Avenida Nazaré	3*	33	65.189	3.657
18.Avenida José Bonifácio	2	8	34.210	1.439
19.Avenida Perimetral	2	8	26.514	1.500
20.Avenida Júlio César	4	4	15.831	781

Nota: \* sentido único

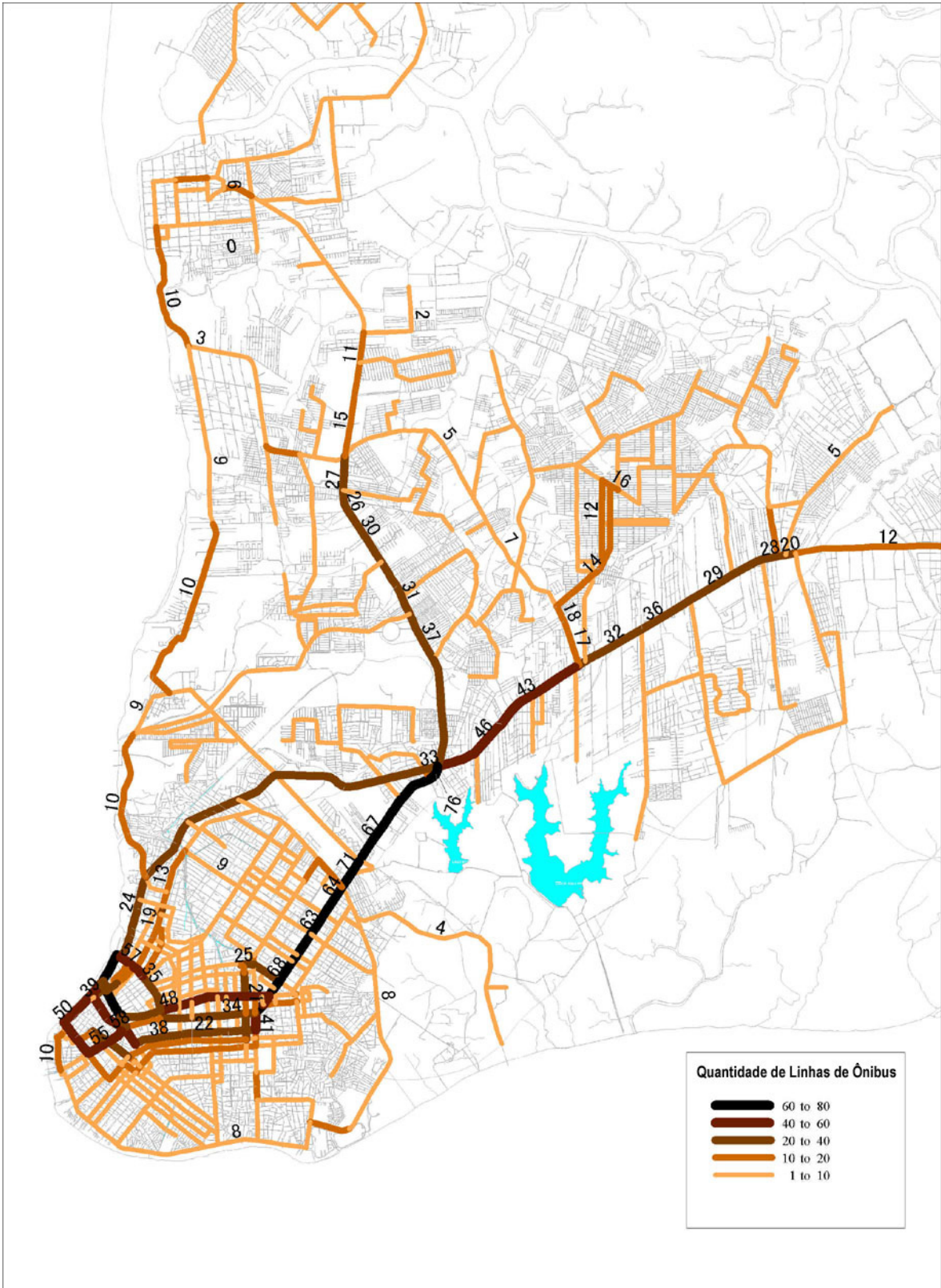


Figura 7.3-4 Quantidade de Linhas de Ônibus nas Vias Arteriais

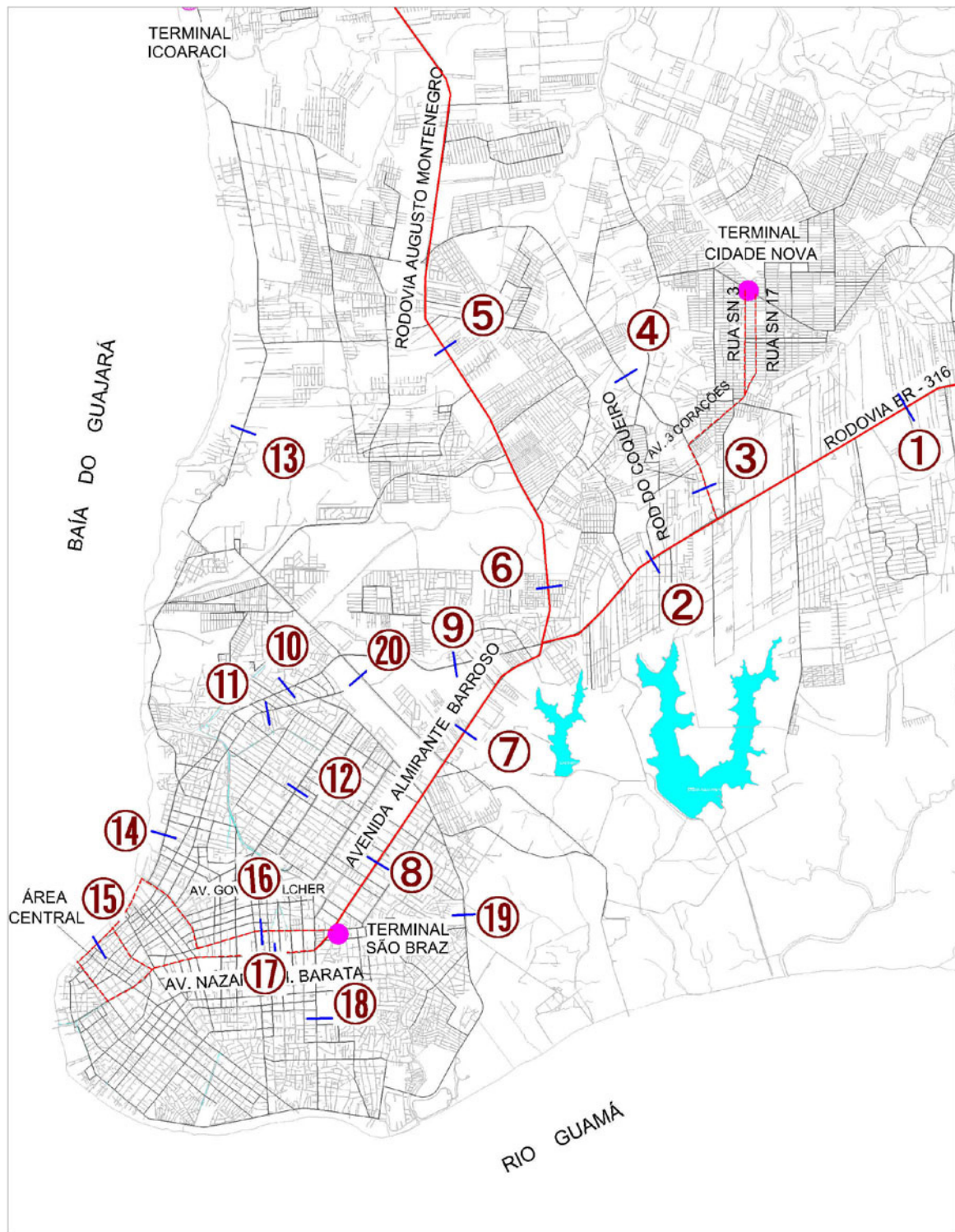


Figura 7.3-5 Localização dos Principais Trechos das Vias Arteriais constantes da Tabela 7.3-2

#### 7.4. CARACTERÍSTICAS DOS PASSAGEIROS DE ÔNIBUS

A descrição das características de passageiros de ônibus é derivada dos dados da Pesquisa de Passageiros de ônibus nas 165 linhas, realizada pelo PDTU2001 e da pesquisa adicional, realizadas no presente Estudo, sobre as três linhas selecionadas no Sistema Troncal proposto.

## **7.4.1. CARACTERÍSTICAS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE**

### **(1) Passageiros da Linha Icoaraci-Centro**

A linha mais comum de Icoaraci para o Centro origina-se na área urbanizada de Icoaraci e passa pela Rodovia Augusto Montenegro e Avenida Almirante Barroso para, então, alcançar o Terminal Rodoviário de São Braz e o Centro, com extensão de aproximadamente 27km. A Figura 7.4-1 mostra o comportamento de embarque e desembarque de passageiros nesta linha, durante a hora de pico. A quantidade de passageiros, dentro do ônibus, próximo ao Terminal de Icoaraci, é em torno de 20, aumentando bruscamente para 80 ou 90, quando o ônibus alcança a periferia de Icoaraci. A uma distância de aproximadamente 7km do terminal da linha, o ônibus atinge a capacidade máxima cerca de 100 passageiros (sentados+em pé). Esta ocupação permanece até o Terminal Rodoviário de São Braz, onde ocorre um expressivo desembarque, permanecendo cerca de 20 passageiros no seu interior. O embarque de passageiro no Centro é bastante raro.

### **(2) Passageiros na Linha Cidade Nova-Centro**

A linha mais comum da Cidade Nova, ao Centro origina-se na área central da Cidade Nova e passa pela Avenida Mário Covas, Rodovia BR-316 e Avenida Almirante Barroso para, então, alcançar o Terminal Rodoviário de São Braz e Centro, com extensão de aproximadamente 18km. A Figura 7.4-2 mostra o comportamento de embarque e desembarque de passageiros nesta linha, durante a hora de pico. A quantidade de passageiros dentro do ônibus próximo ao terminal da Cidade Nova é de 30 a 40, e aumenta constantemente até a interseção com a Rodovia BR-316. A quantidade de passageiros continua aumentando, embora vagarosamente, ao longo da Rodovia BR-316 e Avenida Almirante Barroso. Desembarcam de 10 a 20 passageiros ao chegar às proximidades do Terminal Rodoviário de São Braz. O embarque de passageiros no Centro é bastante raro.

### **(3) Passageiros na Linha Marituba-Centro**

A linha mais comum de Marituba ao Centro origina-se na área residencial de Marituba e atravessa a Rodovia BR-316 e Avenida Almirante Barroso para alcançar o Terminal Rodoviário de São Braz e Centro, com extensão aproximada de 25km. A Figura 7.4-3 mostra o comportamento de embarque e desembarque de passageiros, neste itinerário, durante a hora de pico. Na área residencial de Marituba o ônibus praticamente atinge sua capacidade máxima. A quantidade de passageiros continua aumentando, embora vagarosamente, ao longo da Rodovia BR-316 e, muitas vezes, ultrapassa sua capacidade. Muitos passageiros desembarcam próximo ao Terminal Rodoviário de São Braz, e dificilmente, ocorre embarque de passageiros no Centro.

As localizações dos números dos pontos de ônibus apresentadas na Figura 7.4-1 e na Figura 7.4-3 estão mostradas na Figura 7.4-5 .

## **7.4.2. VOLUME DE PASSAGEIROS NAS VIAS ARTERIAIS**

A Tabela 7.4-1 mostra a estimativa do volume de passageiros, durante a hora de pico e a média diária de passageiros. Essas estimativas são derivadas dos dados da pesquisa de passageiros do PDTU2001 e pesquisa adicional de passageiros realizada no EVPDTU. A Figura 7.4-4 mostra o volume de passageiros estimados na hora de pico, nas três linhas de ônibus propostas para o sistema troncal.

Tabela 7.4-1 Volume de Passageiros estimado nas Vias Arteriais Propostas para o sistema troncal

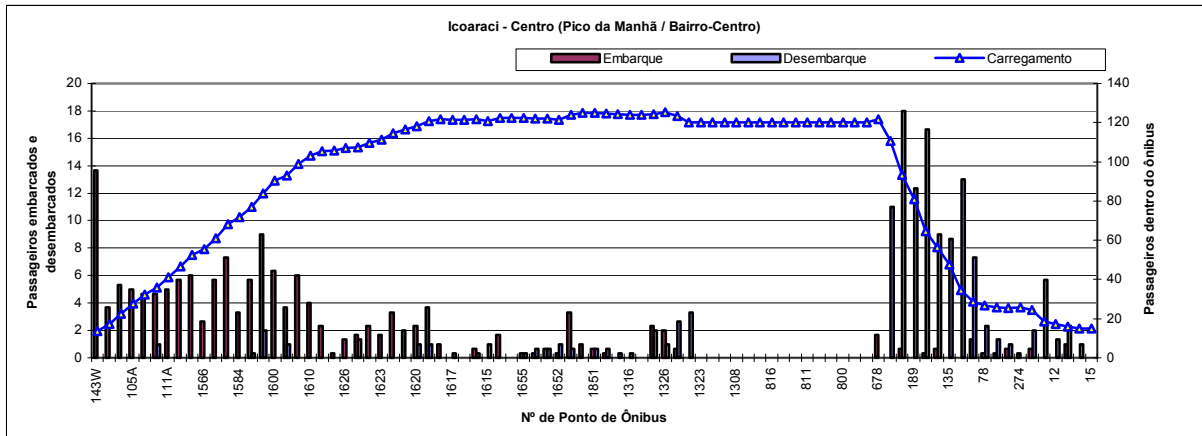
Nome da Via	Quantidade de Passageiros (Passageiros/hora pico) Bairro-Centro	Quantidade de Passageiros (Passageiros/dia) Bairro-Centro
Rodovia BR-316	9.686	69.782
Rodovia BR-316	20.942	111.445
Avenida Mário Covas	5.202	31.185
Rodovia Augusto Montenegro	12.288	57.776
Rodovia Augusto Montenegro	20.336	93.000
Avenida Almirante Barroso	42.640	202.844
Avenida Almirante Barroso	31.135	170.593
Avenida Pedro Álvares Cabral	9.170	41.687
Avenida Senador Lemos	1.701	15.145
Avenida Marechal Hermes	10.488	95.152
Avenida Governador José Malcher	13.167	110.946
Avenida Nazaré	3.640	68.134

#### 7.4.3. VOLUME DE TRÁFEGO DE ÔNIBUS NAS VIAS ARTERIAIS

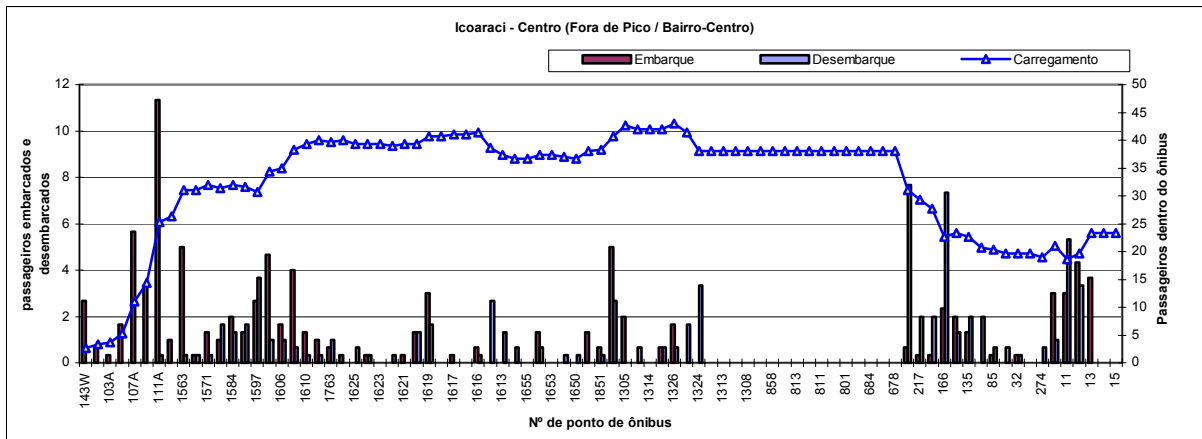
O volume de tráfego de ônibus nas vias arteriais foi calculado com base nos resultados da Pesquisa de *Screen Line*, realizada pela Equipe de Estudo, em junho de 2002, e na análise dos dados coletados. O volume de tráfego de ônibus na Rodovia Augusto Montenegro, na Rodovia BR-316 e na Avenida Almirante Barroso foi calculado em 1.200 a 6.200 ônibus/dia nos dois sentidos, 4.500 a 8.000 ônibus/dia nos dois sentidos, e 11.200 a 12.800 ônibus/dia nos dois sentidos, respectivamente, como mostra a Figura 7.4-6.

Por outro lado, o maior volume de tráfego de ônibus na hora de pico da Rodovia Augusto Montenegro, da Rodovia BR-316 e da Avenida Almirante Barroso foi calculado em 248 ônibus/hora no sentido bairro-centro, 327 ônibus/hora no sentido bairro-centro e 562 ônibus/hora no sentido bairro-centro, respectivamente, como mostra a Figura 7.4-7

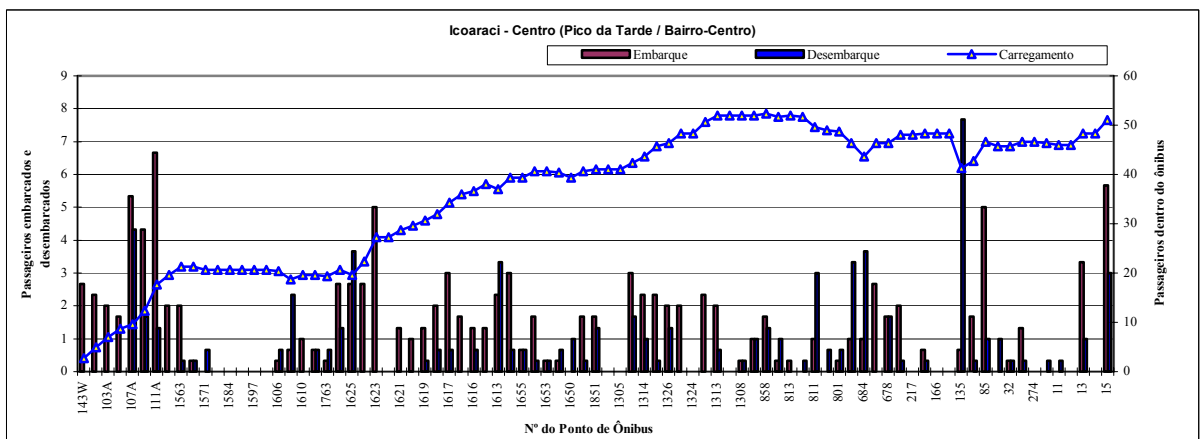




Pico da Manhã

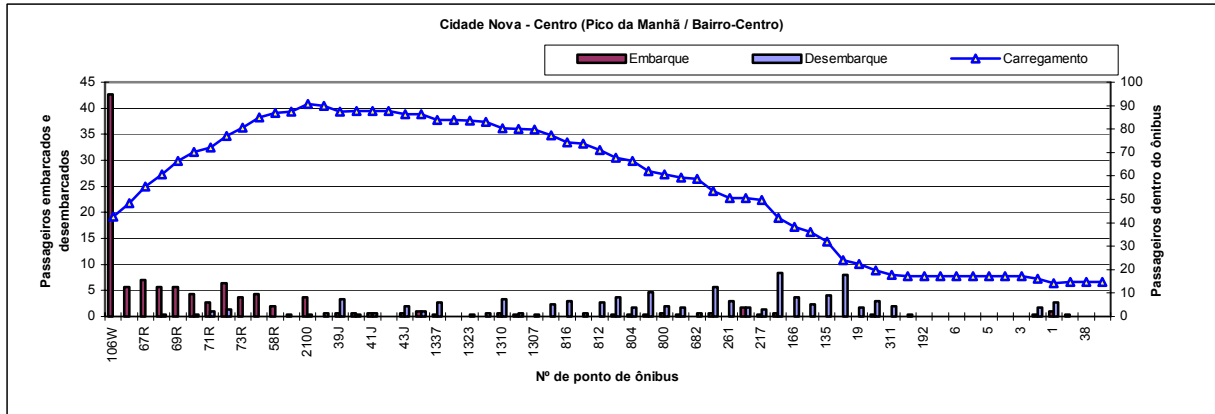


Fora de Pico

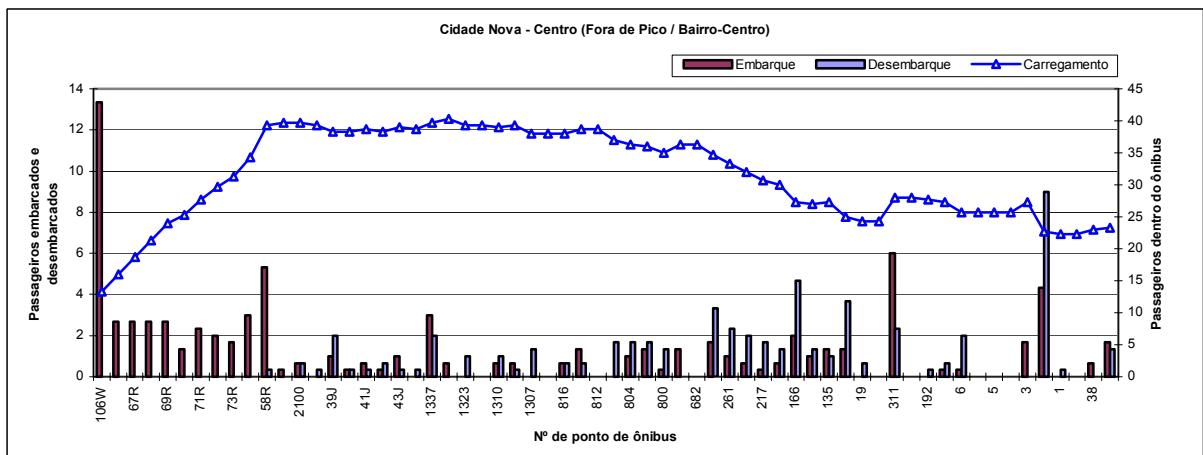


Pico da Tarde

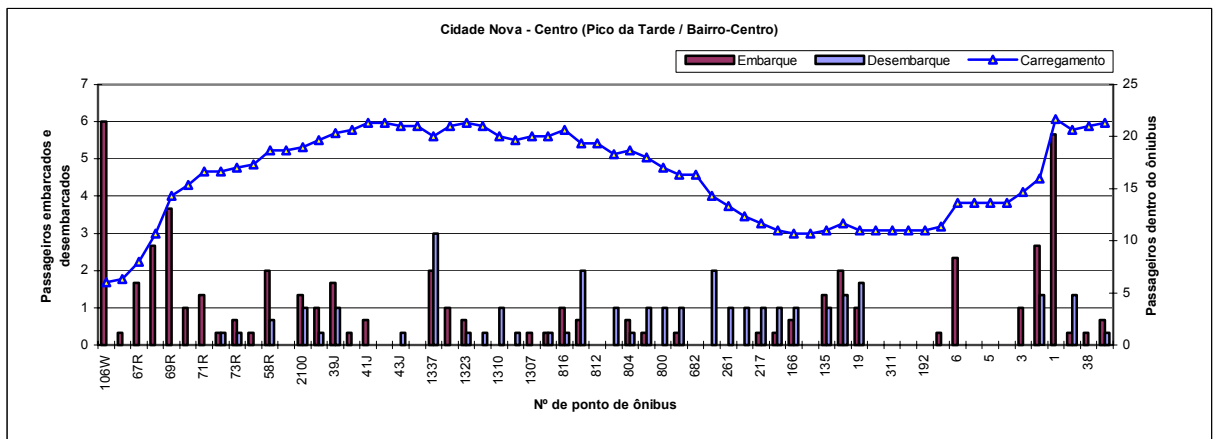
Figura 7.4-1 Características de Embarque e Desembarque na Linha Icoaraci-Centro



Pico da manhã

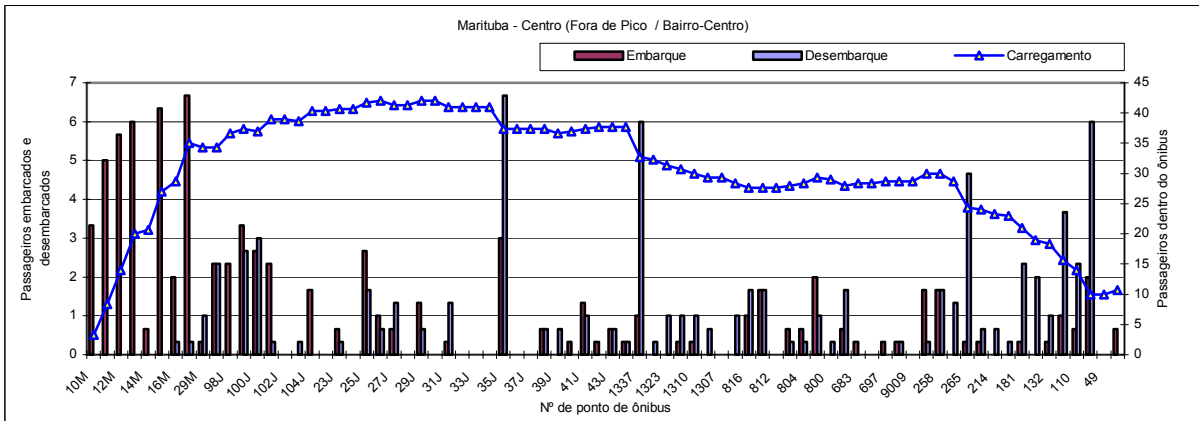


Fora de pico

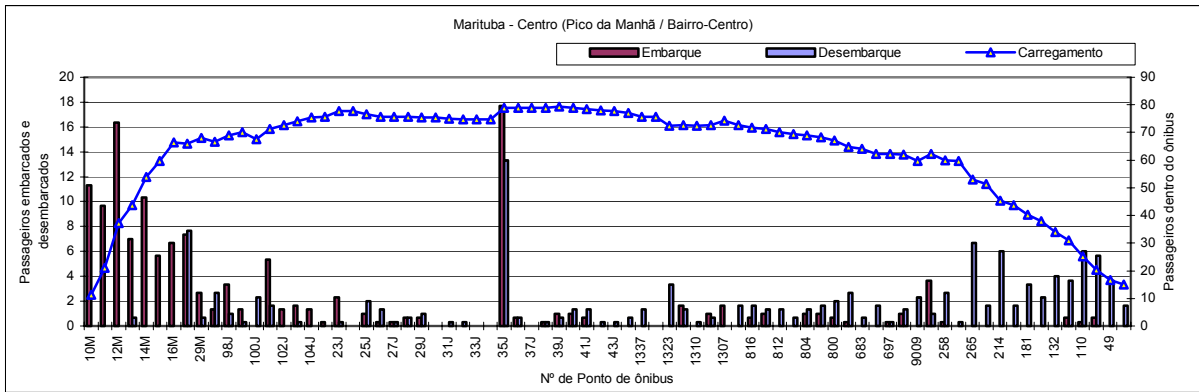


Pico da tarde

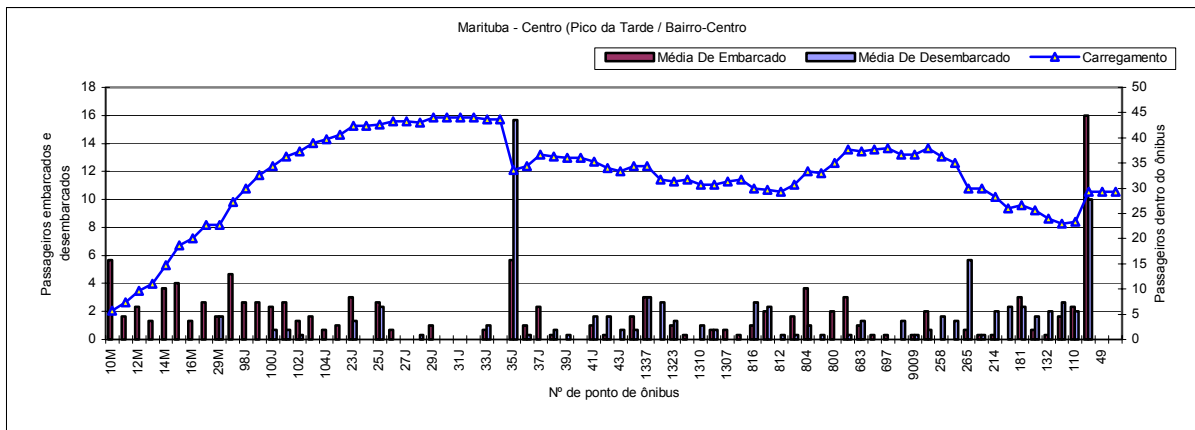
Figura 7.4-2 Características de Embarque e Desembarque na Linha Cidade Nova-Centro



### Pico da Manhã



### Fora de Pico



### Pico da Tarde

Figura 7.4-3 Características de Embarque e Desembarque na Linha Marituba-Centro

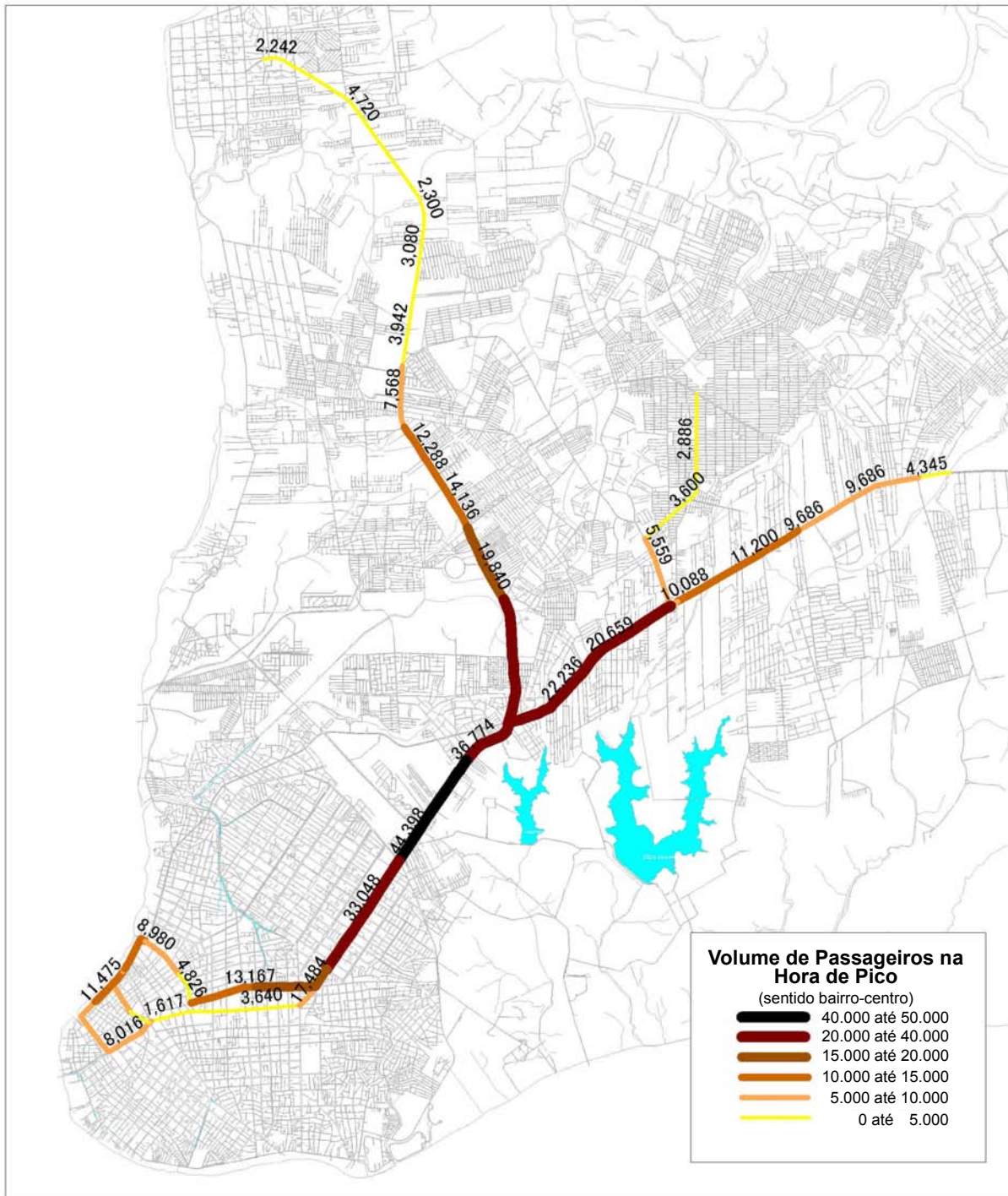


Figura 7.4-4 Volume de Passageiros, na Hora de Pico, nas Vias Propostas para o Sistema Troncal de Ônibus

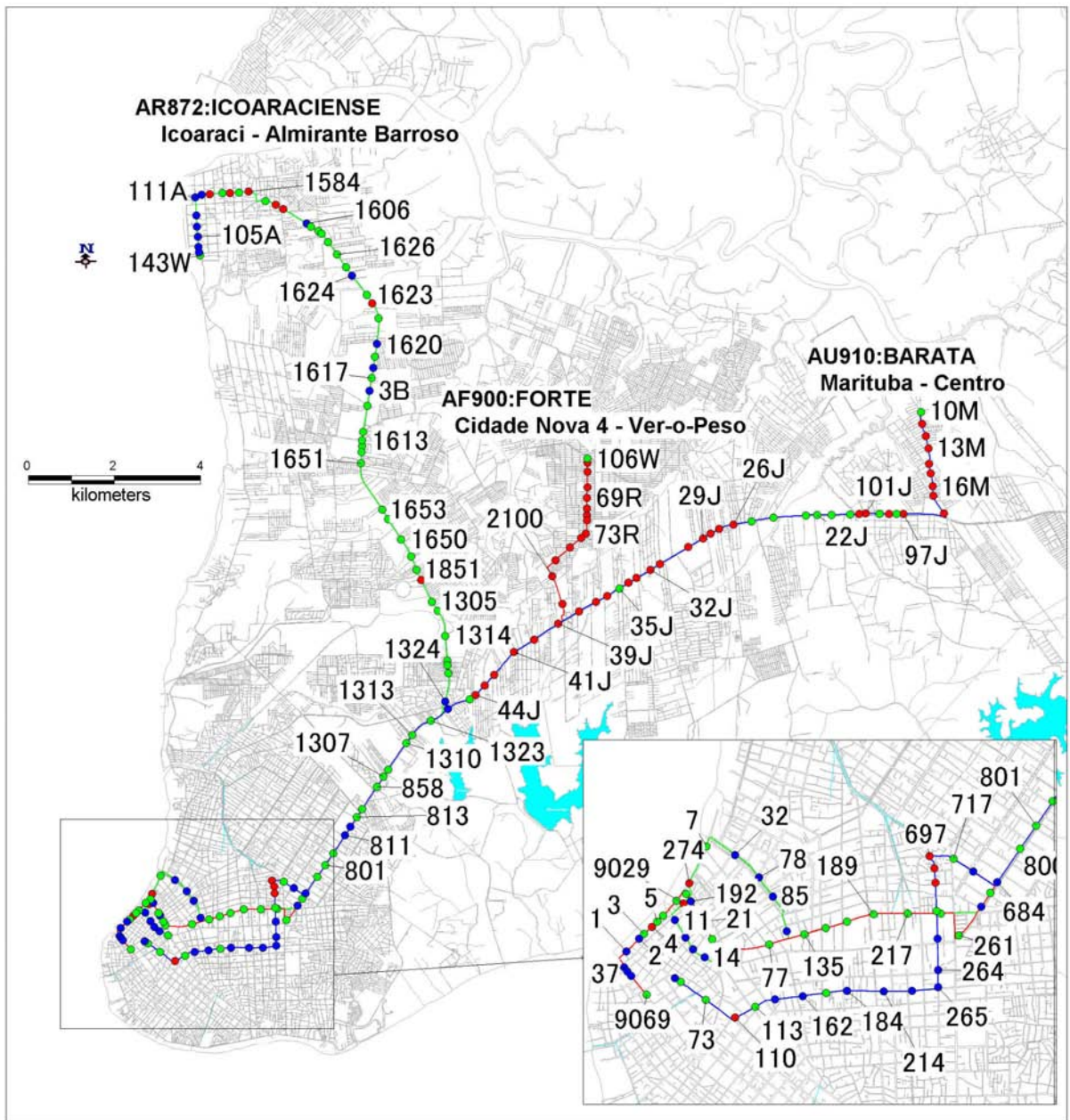


Figura 7.4-5 Localização dos Pontos de Ônibus da Figura 7.4-1 à Figura 7.4-3

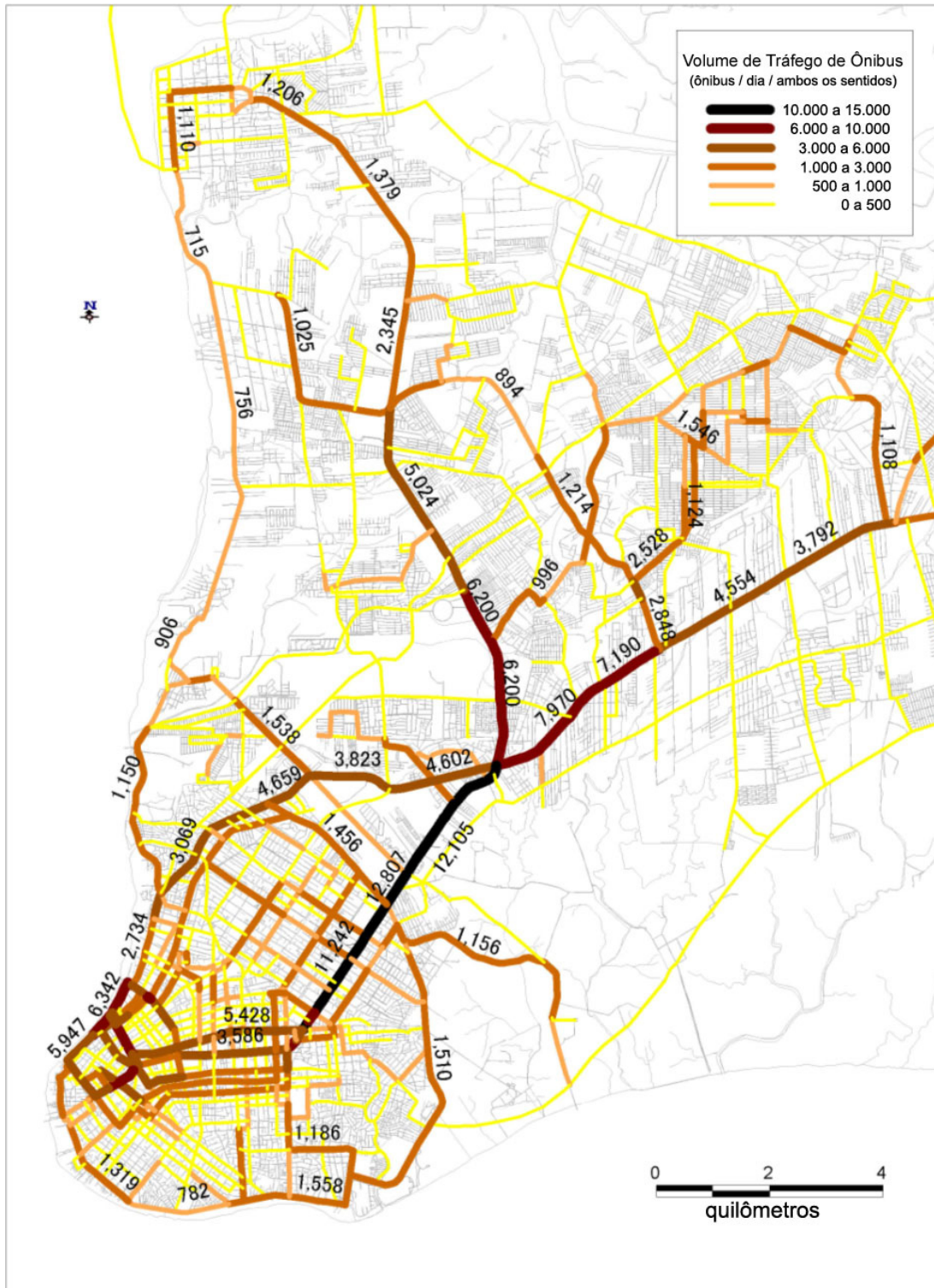


Figura 7.4-6 Volume de Tráfego de Ônibus nas Vias Arteriais (Ônibus/dia/ambos os sentidos)

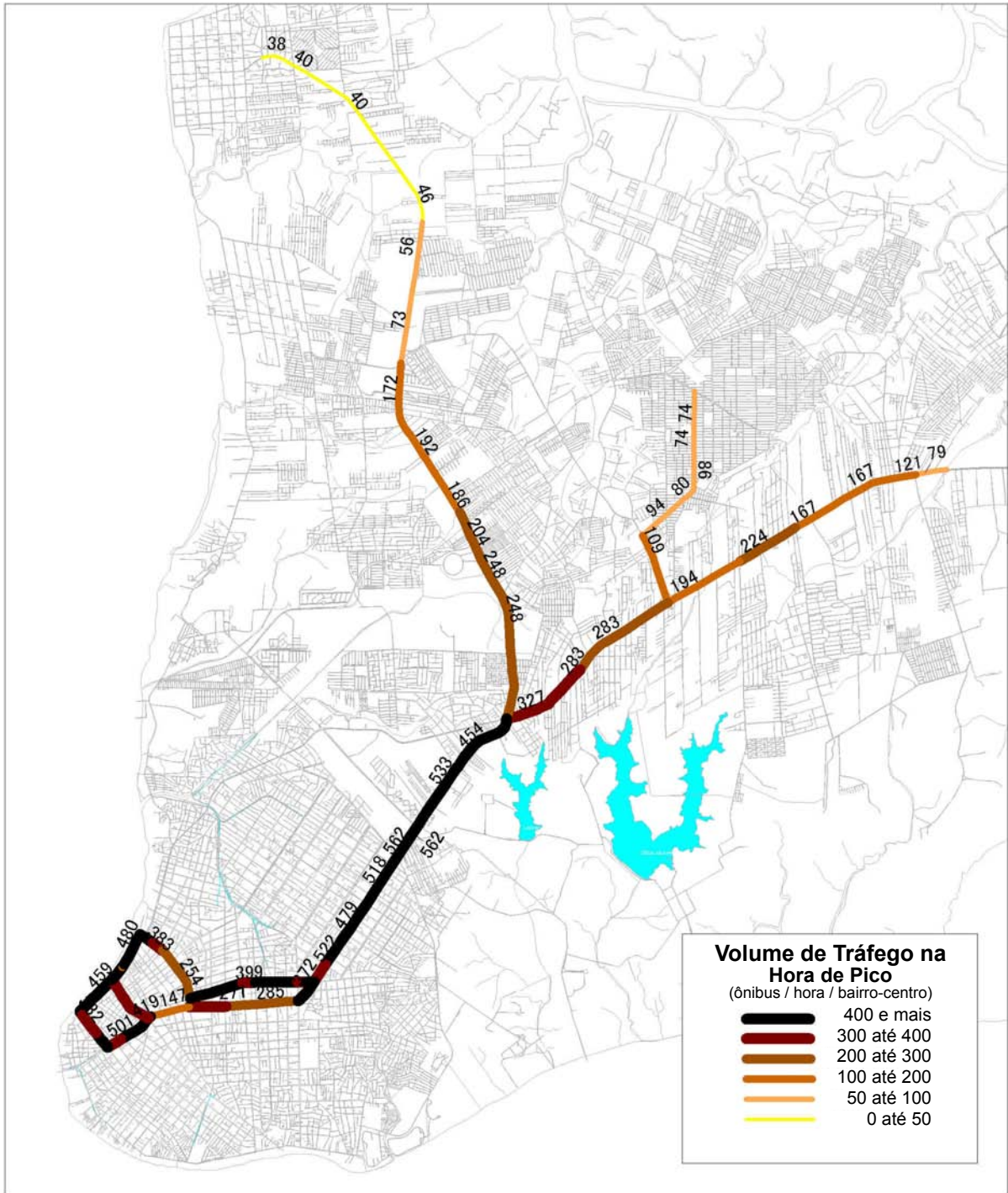


Figura 7.4-7 Volume de Tráfego de Ônibus na Hora de Pico nas Vias Arteriais (Ônibus/hora/sentido Bairro-Centro)

## **7.5. CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DE ÔNIBUS**

### **7.5.1. VELOCIDADE OPERACIONAL DE ÔNIBUS**

A pesquisa de velocidade operacional de ônibus foi realizada nas três linhas propostas para o sistema troncal: linha Icoaraci–Centro, passando pela Rodovia Augusto Montenegro; linha Cidade Nova–Centro, passando pela Rodovia BR-316; linha Marituba–Centro, passando pela Rodovia BR-316. Como foi mencionado anteriormente, os pesquisadores embarcaram nos mesmos ônibus da pesquisa de passageiros, marcando o tempo de chegada e partida em todos os pontos de parada do itinerário. A pesquisa foi realizada nos picos da manhã, da tarde e fora de pico, num total de três horas por período horário.

#### **(1) Características de Velocidade Operacional no Pico da Manhã**

A velocidade operacional apresentou-se mais ou menos estável na Área de Expansão, no entanto, baixa na Área Central. A Figura 7.5-1 mostra a variação da velocidade nas vias pesquisadas durante o pico da manhã. Considerando a linha Icoaraci – Centro, ao longo da Rodovia Augusto Montenegro, a velocidade era em torno de 25km/h, no trecho de quatro faixas de rolamento, alcançando 30 a 40km/h, no trecho de seis faixas de rolamento. A velocidade diminui para 20km/h, em torno da interseção com a Rodovia BR-316. Na Avenida Almirante Barroso a velocidade operacional diminui e continua diminuindo à medida que o ônibus se aproxima do Centro. Na Avenida Governador José Malcher algumas vezes atinge menos de 10km/h. A redução de velocidade é brusca na Avenida Marechal Hermes para onde convergem muitas linhas de ônibus. A Figura 7.5-2 mostra a variação da velocidade operacional por trecho, e a Figura 7.5-3 mostra a localização de cada trecho numerado.

#### **(2) Características de Velocidade Operacional no Horário Fora de Pico**

A velocidade operacional, fora de pico, é maior do que a do pico da manhã (de 5 a 10km/h). A Figura 7.5-4 mostra a variação da velocidade durante o horário fora de pico. O ônibus originário de Icoaraci circula com uma velocidade de 35 a 45km/h, na Rodovia Augusto Montenegro, diminuindo vagarosamente para 30km/h, próximo à interseção da Rodovia BR-316. Na Avenida Almirante Barroso a velocidade fica em torno de 30km/h, até reduzir para menos de 20km/h, dentro da Área Central. A velocidade na Avenida Governador José Malcher para o Centro é mais ou menos a mesma do pico da manhã. O ônibus que circula na Rodovia BR-316 apresentou uma velocidade estável de 25 a 30km/h.

#### **(3) Características de Velocidade Operacional no Pico da Tarde**

A velocidade média operacional, durante o pico da tarde, não variou muito entre os sentidos bairro-centro e centro-bairro. A Figura 7.5-5 mostra a variação da velocidade média de o tráfego no sentido bairro-centro, durante o pico da tarde. A Figura 7.5-6 é o gráfico que mostra a variação de velocidade nos sentidos bairro-centro e centro-bairro entre 6h30 e 18h.



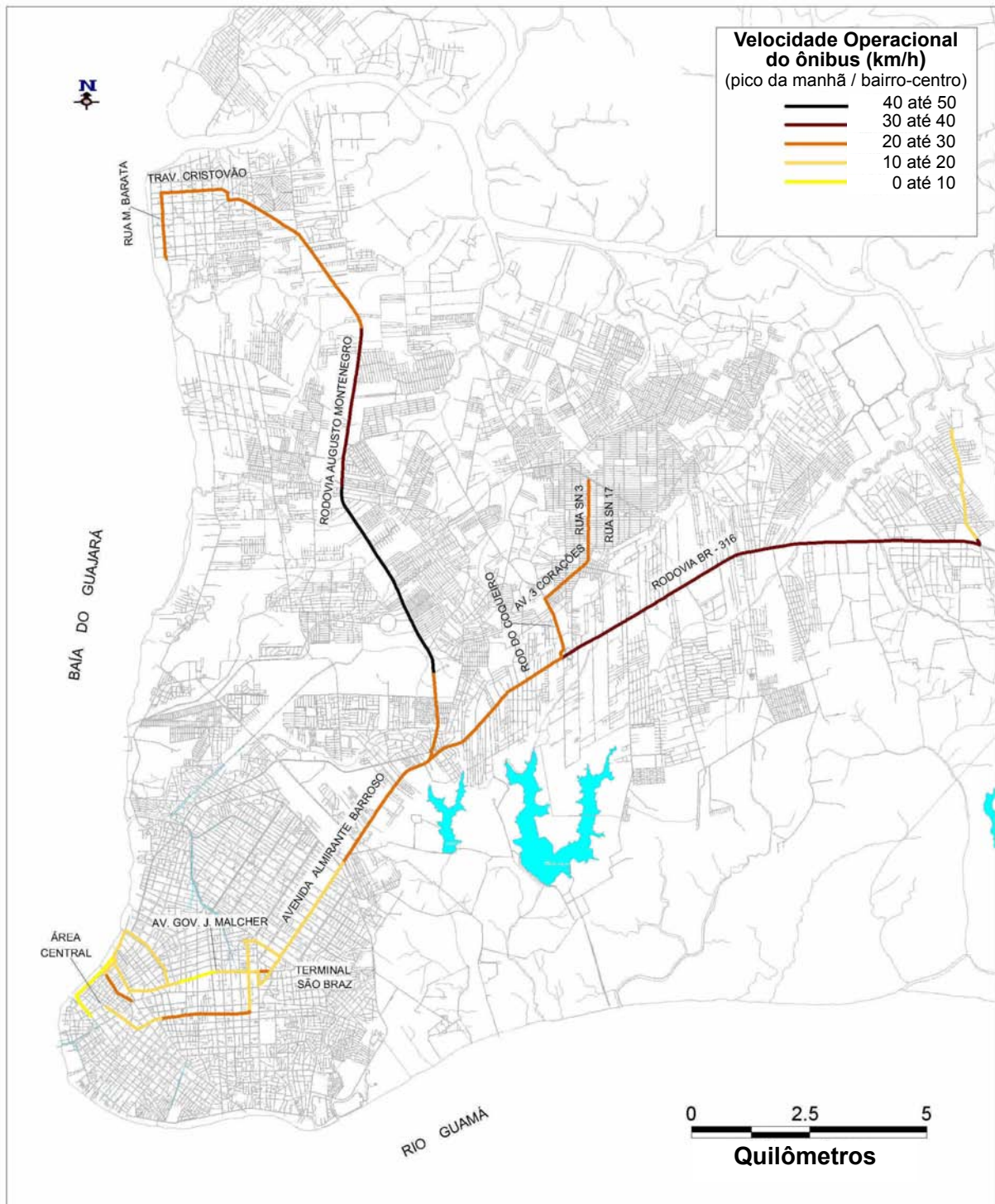


Figura 7.5-1 Velocidade Operacional no Pico da Manhã no Sentido Bairro-Centro

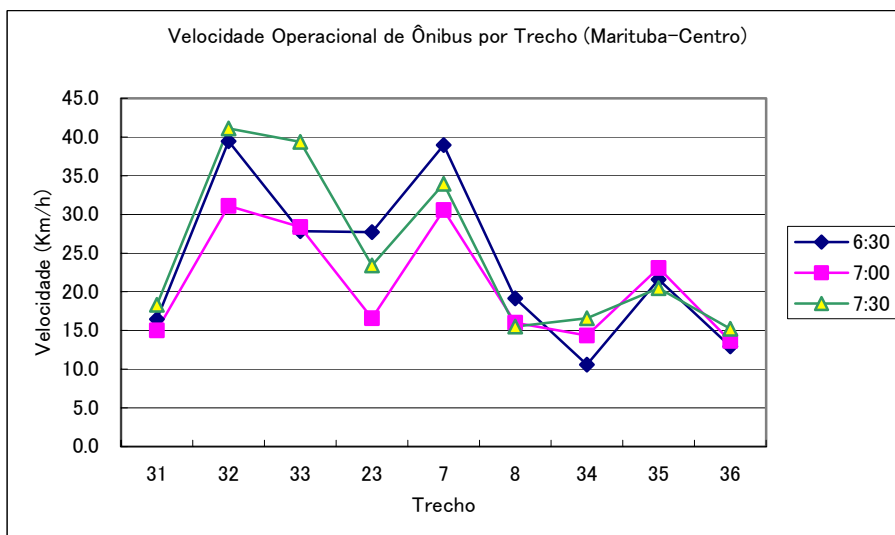
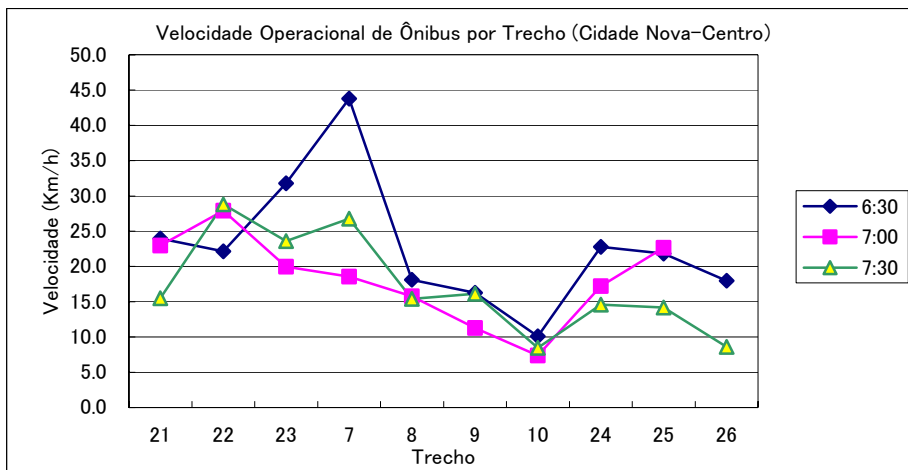
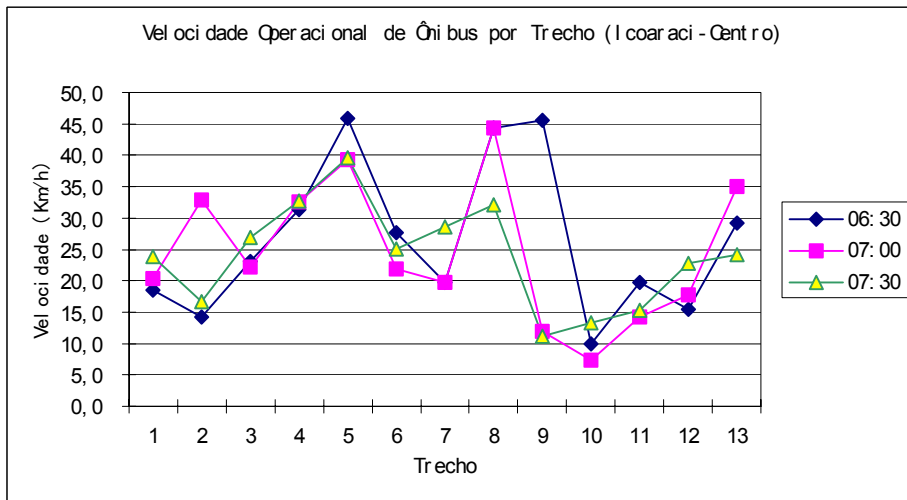


Figura 7.5-2 Velocidade Operacional no Pico da Manhã, por Linha, no sentido Bairro-Centro

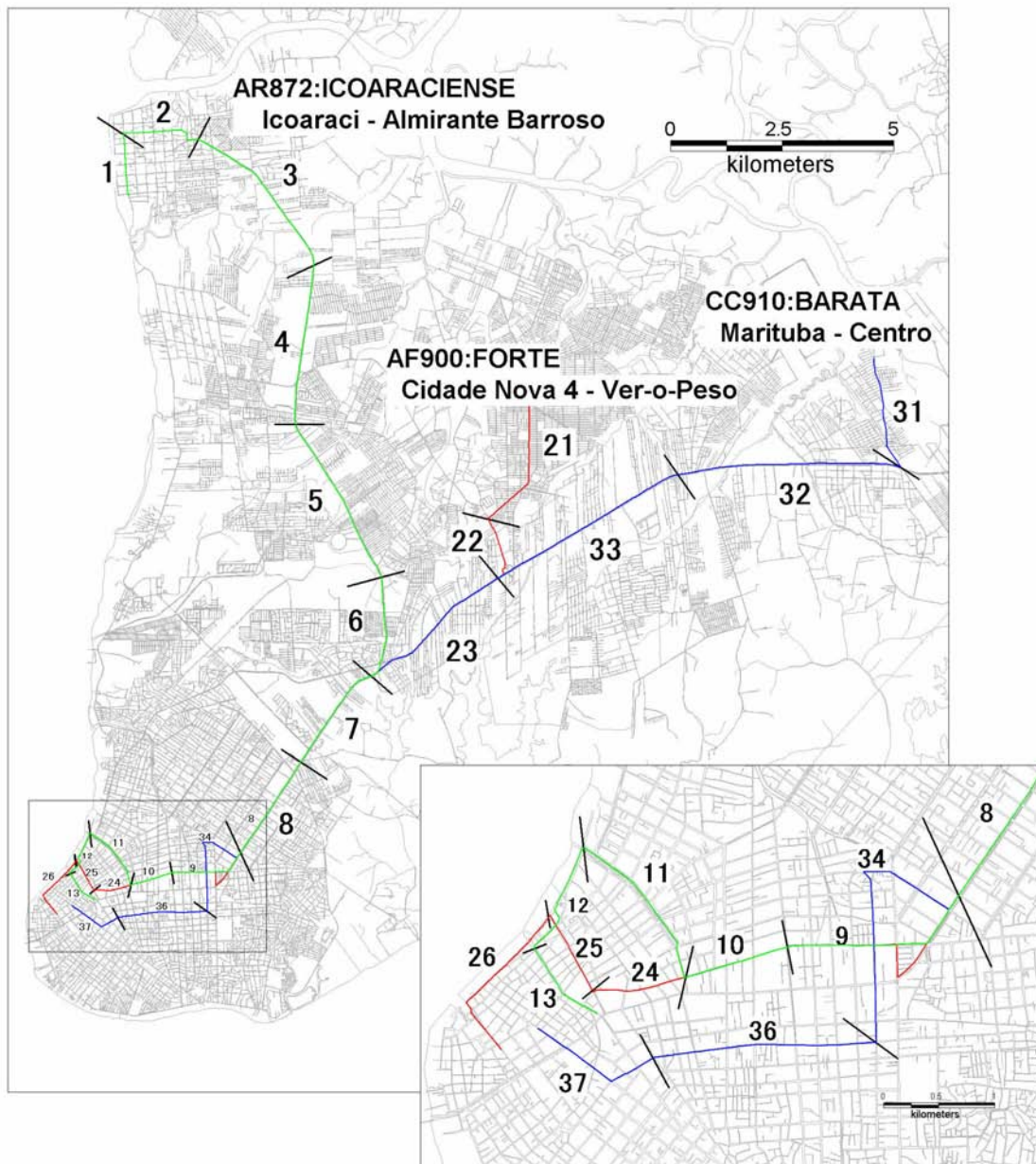


Figura 7.5-3 Localização dos trechos de Itinerário

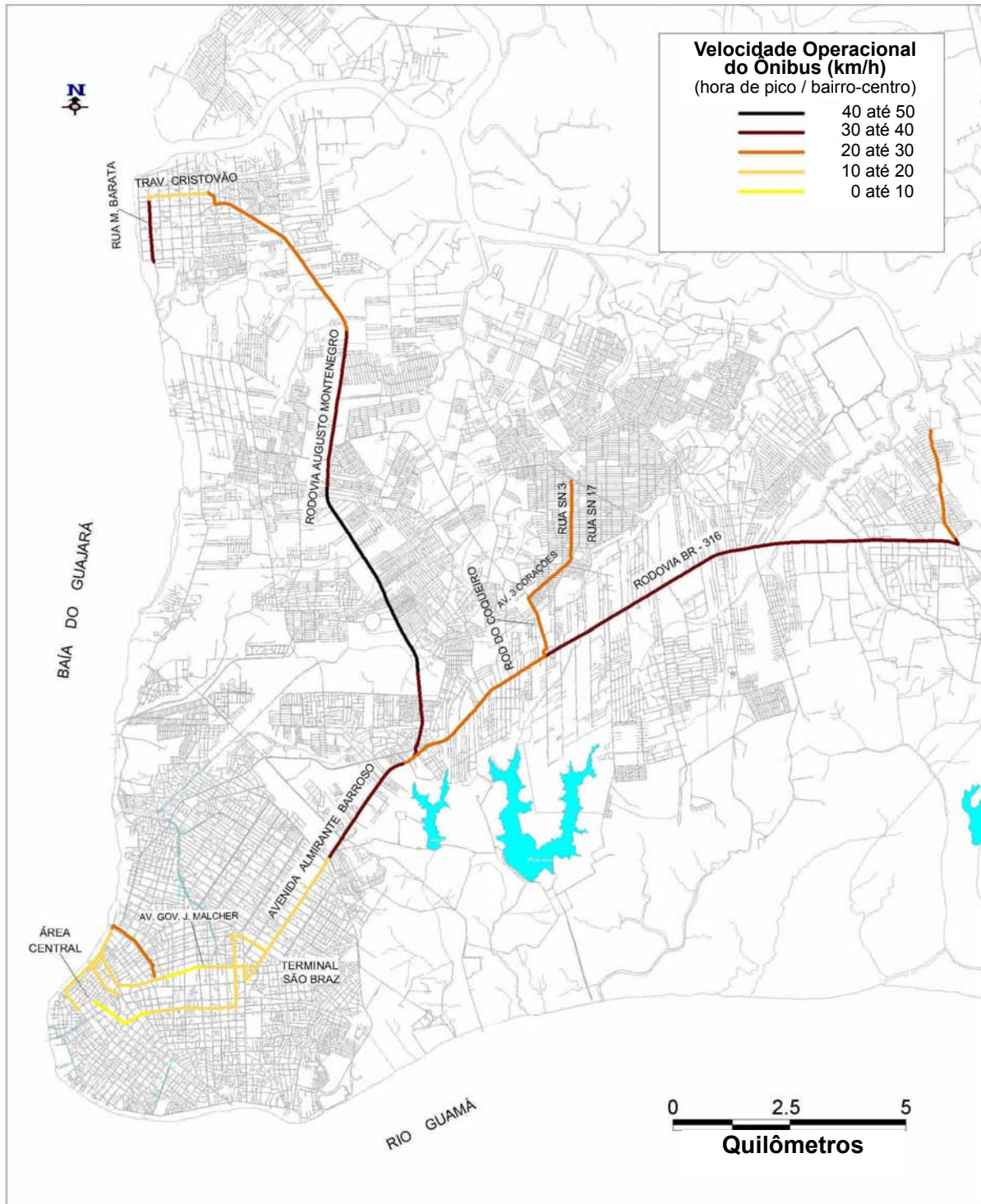


Figura 7.5-4 Velocidade Operacional no Horário Fora de Pico no Sentido Bairro-Centro

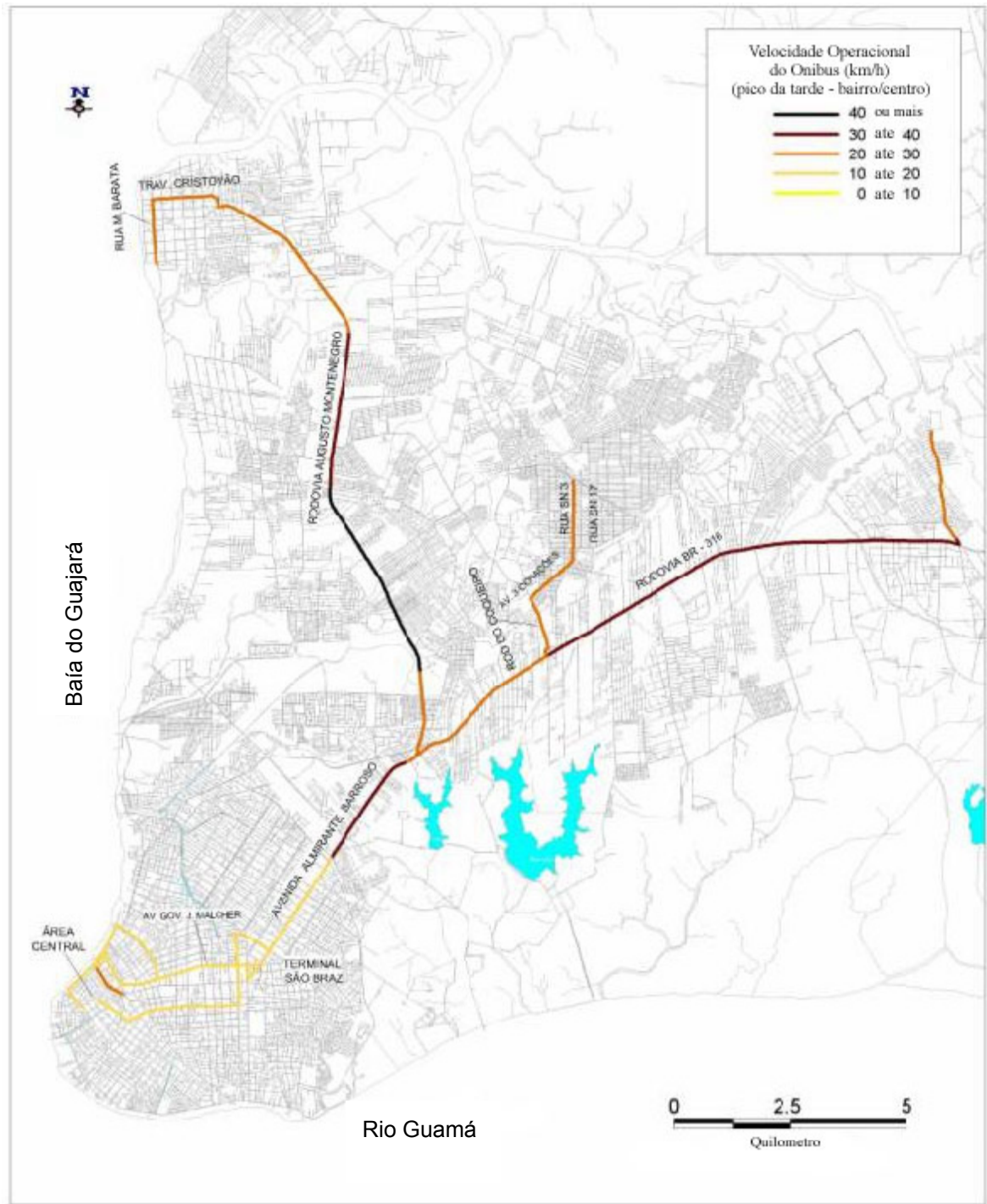


Figura 7.5-5 Velocidade Operacional do Ônibus no Pico da Tarde no Sentido Bairro-Centro

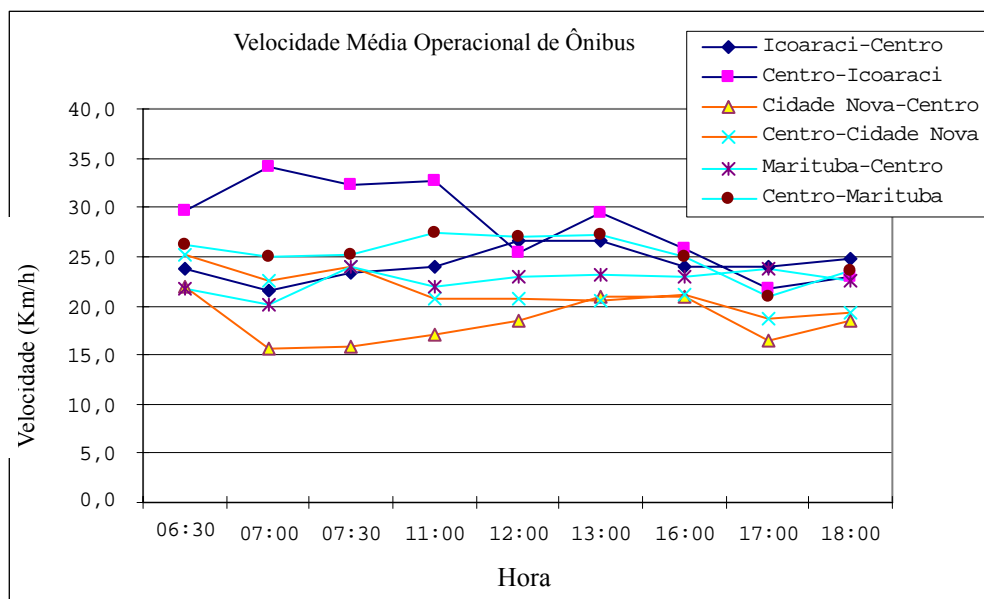


Figura 7.5-6 Velocidade Média Operacional do Ônibus por Linha por Sentido

O ônibus de Icoaraci circula com velocidade acima de 50km/h, em alguns trechos da Rodovia Augusto Montenegro, mas sua velocidade, em outros trechos da via, foi similar ao encontrado no pico da manhã. Os itinerários das linhas pesquisadas têm aproximadamente de 40 a 55km (ida+volta) com o início e o fim na Área de Expansão.

### 7.5.2. TEMPO DE VIAGEM DO PASSAGEIRO

O tempo de viagem do passageiro de ônibus foi calculado nos dados encontrados na pesquisa de condições operacional do ônibus, na qual, os passageiros que esperam nos pontos de ônibus foram entrevistados através de nove perguntas. Foram selecionados cinco pontos de ônibus de cada área: Área Central e Área de Expansão. Em cada ponto de ônibus foram entrevistados de 100 a 150 passageiros. A entrevista foi realizada em uma amostra de 1.300 passageiros. Cada passageiro foi perguntado sobre o tempo de viagem gasto, da origem ao destino, e as respostas foram agrupadas em seis intervalos de tempo para análise. Os dez pontos de ônibus selecionados para a pesquisa de entrevista de passageiros estão mostrados na Figura 7.5-7.

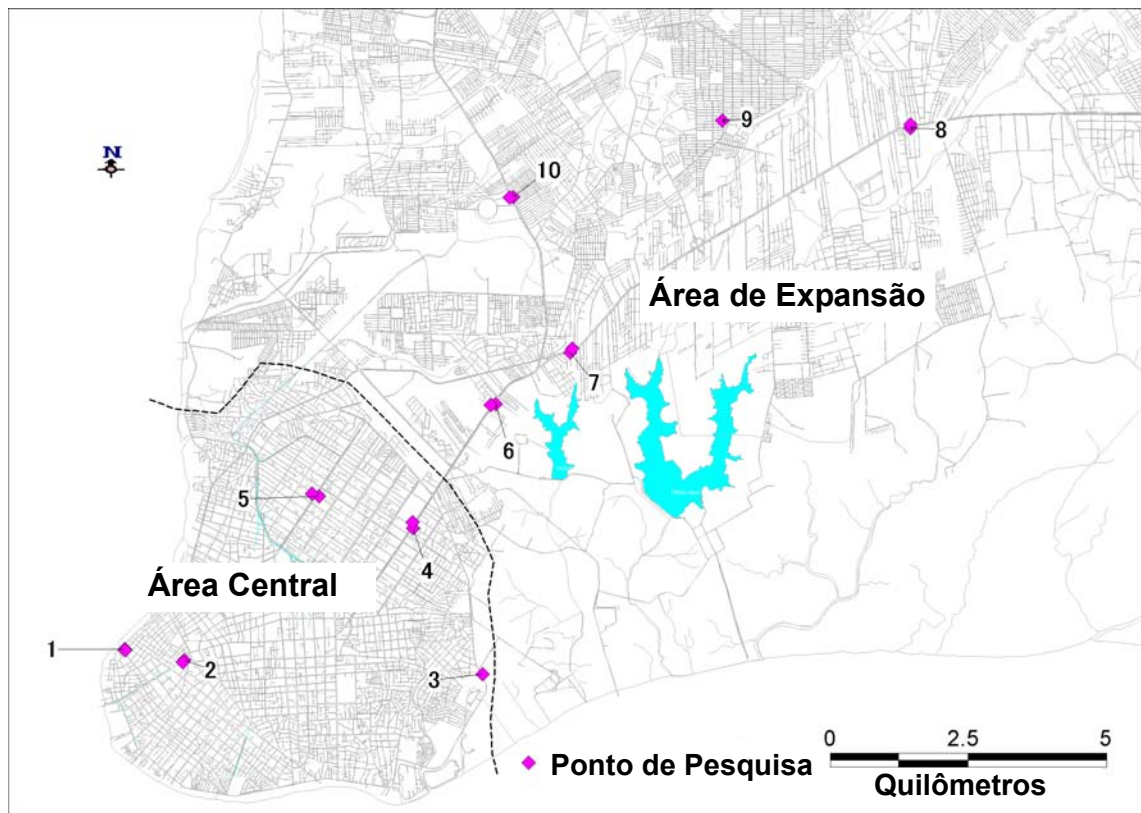


Figura 7.5-7 Localização dos dez Pontos de Ônibus Selecionados para Entrevista

Em cinco pontos de ônibus, na Área Central, 45% dos passageiros entrevistados responderam que chegavam aos destinos em 30 minutos ou menos. Em cinco pontos de ônibus, na Área de Expansão, menos que 30% dos entrevistados alcançam seus destinos em 30 minutos ou menos. Além disso, a porcentagem dos passageiros que gasta numa viagem de ônibus uma hora ou mais para alcançar seus destinos é de 21% na Área de Expansão, o que corresponde a aproximadamente o dobro do percentual na Área Central. A Figura 7.5-8 mostra os seis grupos de intervalo de tempo de viagem de passageiro, nas duas áreas.

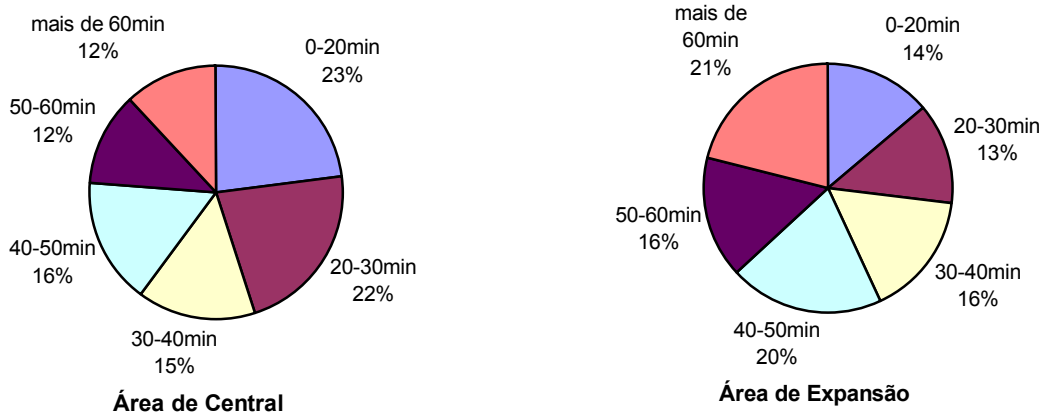


Figura 7.5-8 Distribuição de Tempo de Viagem de Passageiros de Ônibus por Área

### 7.5.3. TEMPO DE EMBARQUE E DESEMBARQUE DE PASSAGEIROS

O tempo necessário para embarque e desembarque de passageiros de ônibus foi obtido dos dados das pesquisas de velocidade operacional e de passageiros. Na pesquisa de velocidade operacional do ônibus foi anotada a hora de chegada e de partida do ônibus em cada ponto, o que possibilitou a obtenção do tempo de embarque e desembarque do passageiro. Com a pesquisa de passageiros obtém-se o número de passageiros embarcados e desembarcados, em todos os pontos de ônibus. A Figura 7.5-9 mostra o tempo médio de embarque e desembarque e o número de passageiros embarcados e desembarcados.

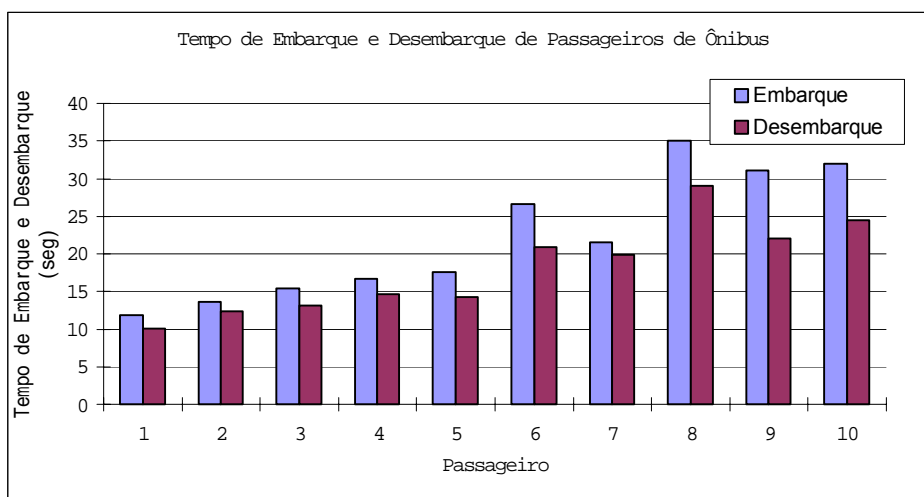


Figura 7.5-9 Tempo de Embarque e Desembarque de Passageiros

Nos pontos de ônibus onde ocorreram um embarque e um desembarque, os tempos gastos foram de 12 segundos e de 10 segundos, respectivamente. O tempo de embarque e desembarque aumenta conforme o número de passageiros embarcados e desembarcados. Nos pontos de ônibus com oito ou mais passageiros esperando para embarcar, o ônibus levou 30 segundos ou mais para completar o embarque. O tempo de desembarque foi de 15 a 20% menor do que o tempo de embarque.



O número médio de embarque foi de quatro passageiros por ponto de ônibus, com ônibus parando cerca de 16 segundos para atendê-los. Nos pontos de ônibus com muitos embarques e desembarques, normalmente cerca de 10 passageiros entram no ônibus e leva 30 segundos ou mais para completar o embarque. O tempo médio de embarque, por passageiro, foi de 3 a 3,5 segundos. A Tabela 7.5-1 mostra o tempo de embarque, em onze paradas de ônibus, com número significativo de embarque.

Tabela 7.5-1 Tempo de Embarque e Desembarque nos Principais Pontos de Ônibus

N.º	Rotas de Ônibus	N.º do Ponto de Ônibus	Embarque de Passageiros	Tempo de Embarque (segundos)	Local
1	Marituba	12J	33	210	Rodovia BR-316 (Terminal de Integração - centro-bairro)
2	Marituba	35J	24	177	Rodovia BR-316 (Terminal de Integração - bairro-centro)
3	Marituba	130	22	55	Rua Mundurucus x Trav.essa Padre Eutíquio
4	Marituba	73	21	130	Travessa Padre Eutíquio ( <i>Shopping</i> Iguatemi)
5	Cidade Nova	311	18	60	Avenida Assis de Vasconcelos
6	Cidade Nova	133/2	16	51	Avenida Nazaré (Clube do Remo)
7	Cidade Nova	1	16	64	Boulevard Castilhos França (Ver-o-Peso)
8	Cidade Nova	257	15	127	Avenida Magalhães Barata x Trav. 13 de Maio
9	Icoaraci	133/1	14	32	Avenida Nazaré x Travessa Dr. Moraes
10	Marituba	293/1	13	33	Rua João Diogo – Praça da Bandeira
11	Icoaraci	111A	10	39	Icoaraci – Rua Manoel Barata

#### 7.5.4. TEMPO DE ESPERA DO PASSAGEIRO NO PONTO DE ÔNIBUS

O tempo de espera do passageiro, nos pontos de ônibus, foi obtido durante as entrevistas da pesquisa de ônibus. Foi perguntado aos passageiros, que esperavam o ônibus nos pontos, quanto tempo normalmente eles aguardam o ônibus e suas respostas foram tabuladas em seis grupos de intervalo de tempo. A Figura 7.5-10 mostra a distribuição de grupos de seis intervalos de tempo de espera nas áreas Central e de Expansão. Uma notável diferença entre as duas áreas é que, a mais alta percentagem de passageiros esperou 10 minutos ou menos na Área Central, para onde convergem muitas linhas de ônibus.

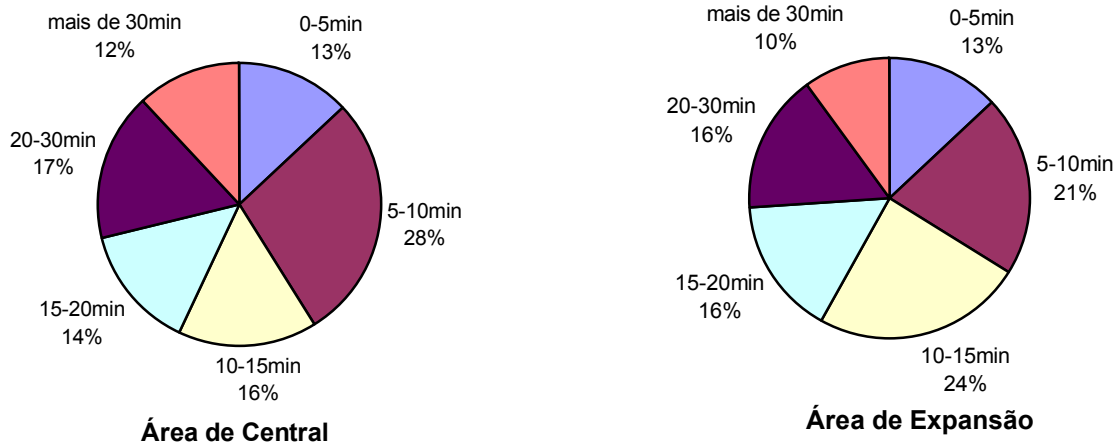


Figura 7.5-10 Tempo de Espera do Passageiro no Ponto de Ônibus por Área

### 7.5.5. TEMPO DE TRANSFERÊNCIA

O tempo de transferência de ônibus foi obtido das entrevistas da pesquisa de ônibus. Foi perguntado às pessoas que esperavam o ônibus, nos pontos, quantas linhas de ônibus, utilizam para alcançar seus destinos. As respostas foram tabuladas em três grupos. A Figura 7.5-11 mostra a distribuição dos três grupos de número de transferências, nas áreas Central e de Expansão. Cerca de 75% dos entrevistados na Área Central chegaram aos seus destinos sem transferência. A percentagem caiu para 65% na Área de Expansão. Convergem para a Área Central 129 linhas de ônibus, ou 78% do total das linhas de ônibus em operação na Área de Estudo. Dada a grande oferta de linhas, os passageiros encontram facilmente a linha de ônibus que os levará diretamente ao seu destino, sem transferência. Existem três terminais de integração na Área de Expansão, onde os passageiros podem transferir-se de uma linha para outra, sem pagamento de tarifa adicional, porém, esta conveniência é estritamente limitada às linhas de ônibus da mesma empresa.

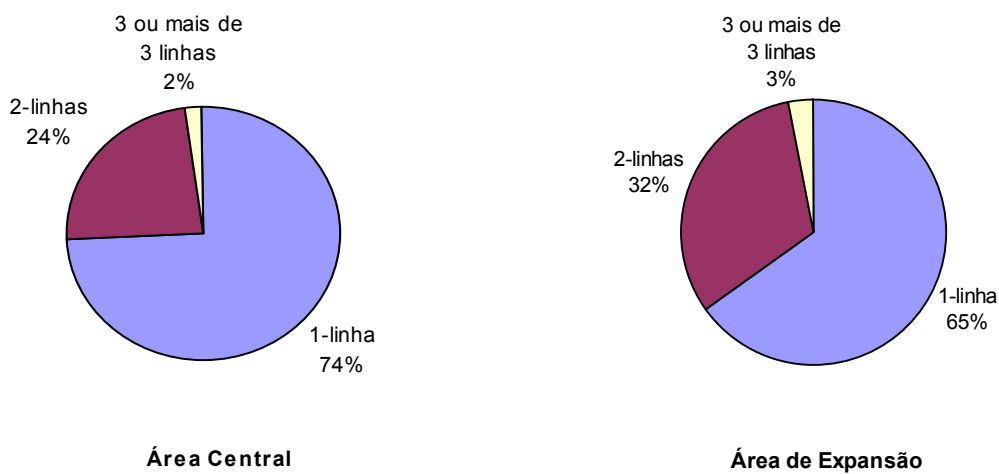


Figura 7.5-11 Número de Transferências por Viagem