UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

Natália Alexandre de Holanda Cavalcanti

SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO DE TRANSPORTE PÚBLICO: A QUALIDADE PERCEBIDA DE TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO – O CASO DO TI BARRO/RMR

Recife
2017

Natália Alexandre de Holanda Cavalcanti

SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO DE TRANSPORTE PÚBLICO: A QUALIDADE PERCEBIDA DE TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO – O CASO DO TI BARRO/RMR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil do Centro de Tecnologia e Geociências (CTG) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Transportes e Gestão das Infraestruturas Urbanas.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira

Recife

2017

Catalogação na fonte
Bibliotecária Valdicéa Alves, CRB-4 / 1260

C376s Cavalcanti, Natália Alexandre de Holanda.

Sistemas de integração de transporte público: a qualidade percebida de terminais de integração – o caso do ti Barro/RMR/ Natália Alexandre de Holanda Cavalcanti - 2017.
156folhas, Il., Tab., Abr. e Sigl.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2017.
Inclui Referências, Anexos e Apêndices.

1. Engenharia Civil. 2. Sistemas de integração. 3. Terminais integrados. 4. Qualidade em sistemas de transportes. I. Meira, Leonardo Herszon (Orientador). II. Título.

UFPE

624 CDD (22. ed.) BCTG/2017-216

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

A comissão examinadora da Defesa de Dissertação de Mestrado

SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO DE TRANSPORTE PÚBLICO: A QUALIDADE PERCEBIDA DE TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO – O CASO DO TI BARRO/RMR

defendida por

Natália Alexandre de Holanda Cavalcanti

Considera a candidata APROVADA

Recife, 16 de fevereiro de 2017

Banca Examinadora:

_____

Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira – UFPE
(orientador)

_____

Dr. Fernando Antonio Oliveira Rolim – TCE-PE
(examinador externo)

_____

Prof. Dr. Maurício Oliveira de Andrade – UFPE
(examinador interno)

Aos meus pais e a todos que, em algum momento da vida, já sofreram em um terminal de integração.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a essa energia cósmica que eu não consigo entender. Mas que parece dar sentido a tudo.

Aos meus pais, Gilberto e Cristina, que sempre foram um exemplo para a minha vida e sempre me apoiaram e ensinaram a importância dos estudos. Sem eles, eu não estaria aqui.

Ao professor e orientador Leonardo, que teve uma paciência gigante comigo e que talvez tenha acreditado mais em mim e nessa pesquisa do que eu mesma algumas vezes. Pela sua valiosa orientação e disposição em ajudar.

Aos meus companheiros de turma, principalmente Pâmmela, Marina e Laize, minhas eternas companheiras de pesquisa de campo, de artigos e de divagações sobre a vida acadêmica. A Rafael, que nos seus desesperos, também me fazia acordar para a vida.

À minha família, principalmente meus primos, que apesar de me aperrearem bastante, sempre entenderam minhas ausências e torceram pelo meu sucesso.

Aos outros guerreiros da pesquisa de campo: Érica, Monike, Petterson, Camylla e Paulo; sem vocês esse trabalho não seria possível.

Aos seriados, que sempre me acompanharam e conseguiram esvaziar minha mente por algum tempo. Às coxinhas e pizzas da vida, nas quais eu descontava a minha ansiedade.

Ao Grande Recife Consórcio de Transporte e à Empresa Metropolitana, que me acolheram e fizeram o possível para me fornecer todos os dados necessários.

Aos meus amigos do Colégio de Aplicação, da Engenharia Civil e da vida, que sempre demonstraram que a distância não diminui a vontade de ver quem a gente gosta bem e feliz.

RESUMO

Sistemas integrados de transporte são vistos pela literatura como uma das soluções para a melhoria do transporte público de passageiros. Na Região Metropolitana do Recife (RMR), o Serviço de Transporte Público de Passageiros opera, há mais de 30 anos, com um sistema desse tipo, o chamado Sistema Estrutural Integrado (SEI). O SEI permite ao usuário a realização de viagens pela RMR através do pagamento de uma única passagem. Para isso, são realizados transbordos em terminais de área paga. Ao longo dos anos, cada vez mais a mídia local vem divulgando notícias sobre a insatisfação dos usuários com o transporte público na região. Obrigados a fazer transferência entre linhas dentro dos terminais, muitas vezes as pessoas acabam realizando deslocamentos negativos, aumentando o seu tempo de viagem. Além disso, a garantia de integração tarifária no terminal, acaba criando uma demanda excessiva de usuários nesse. Para se entender a qualidade percebida dos usuários do SEI, o Terminal Integrado do Barro (TI Barro) foi escolhido como estudo de caso por ser um dos terminais com maior demanda de passageiros, por permitir a integração intermodal entre ônibus e metrô, além de ter sido uns dos primeiros terminais inaugurados da RMR, sendo bastante conhecido da população. Através da aplicação de um questionário com os usuários do TI Barro, constata-se a insatisfação desses com suas experiências com o terminal, que pode ser justificada através da análise de nível de serviço do terminal de acordo com critérios do *Transit Capacity and Quality of Service Manual* e da literatura em geral. São encontrados problemas, principalmente, com as áreas destinadas à espera e à circulação, frequência de atendimento, tempo total de viagem e conforto. Pode-se então inferir que os benefícios econômicos da integração tarifária apenas nas estações de transbordo, estão se sobrepondo, no planejamento dos sistemas, à qualidade da operação do sistema de transporte e dos terminais.

Palavras-chave: Sistemas de integração. Terminais integrados. Qualidade em sistemas de transportes.

ABSTRACT

Integrated transport systems have been regarded by the literature as one of the solutions for the improvement of the public passenger transport. In the Metropolitan Region of Recife (RMR), the Public Passenger Transport Service has operated for more than 30 years with such a system, called the Integrated Structural System (SEI). The SEI allows the user to travel through the RMR by paying for a single ticket. For this purpose, transfers are made in terminals of paid area. Over the years, more and more local media has broadcasted news about users' dissatisfaction regarding public transport in the region. Forced to transfer between lines within the terminals, users often end up performing negative trips, increasing their travel time. In addition, the guarantee of tariff integration in the terminal ends up creating an excessive demand of users at the terminals. In order to understand the perceived quality of the SEI users, the Integrated Terminal of Barro (TI Barro) was chosen as a case study since it is one of the terminals with the highest passenger demand, and allows intermode integration between buses and the metro, besides being one of the first terminals inaugurated of RMR, being well known by the population. Through the application of a questionnaire with the users of the Integrated Terminal of Barro, it was possible to verify the dissatisfaction of these users with their experiences at the terminal, which can be explained through the analysis of the terminal service level according to criteria from the Transit Capacity and Quality of Service Manual and from the literature in general. Problems are mainly encountered with waiting and movement areas, attendance, total travel time and comfort. It can then be inferred that the economic benefits of tariff integration only at transhipment stations are being favored, in system planning, in comparison to the quality of the operation of the transportation system and the terminals, since, by being forcing the user to be bound to the terminals to ensure tariff saving, users are subject to the discomfort generated by the transhipment and the bad conditions of the terminals, as well as by the increase of the total travel time.

Keywords: Integration Systems. Integrated Terminals. Quality in transport systems.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Os ciclos viciosos do congestionamento e da expansão urbana 17
Figura 2: Estrutura, meios, sistema e ambiente de circulação 25
Figura 3: Comparação da flexibilidade e capacidade dos modos de transporte 30
Figura 4: Os tipos diversos de linhas de acordo com o traçado 40
Figura 5: Fluxograma de movimentação dentro de terminais 58
Figura 6: Fluxograma geral de pré-dimensionamento 62
Figura 7: Tipos de berços 64
Figura 8: Berço simples com fila única. 65
Figura 9: Berço duplo com fila única 65
Figura 10: Berço simples ou berço duplo com fila dupla 66
Figura 11: Berço duplo com fila diferenciada 66
Figura 12: Mapa da Região Metropolitana do Recife 75
Figura 13: Estrutura do SEI em janeiro de 2016 88
Figura 14: Terminal Integrado do Barro no mapa do SEI 93
Figura 15: Terminal Integrado do Barro 94
Figura 16: Idade dos usuários 103
Figura 17: Motivo de viagem 103
Figura 18: Densidade na área de circulação 104
Figura 19: Área de circulação 1 (em rosa). 106
Figura 20: Área de circulação 2 (em azul). 106
Figura 21: Densidade na área destina à espera 109
Figura 22: Filas no Terminal Integrado do Barro 111
Figura 23: Tempo de espera dentro do terminal 112
Figura 24: Tempo total de viagem 114
Figura 25: Distância de caminhada dentro do terminal 116
Figura 26: Conforto dentro do terminal 117
Figura 27: Facilidades dentro do terminal 117
Figura 28: Segurança em relação a acidentes 118
Figura 29: Passageiros na escada com a porta aberta no momento da partida do ônibus .. 119

Figura 30: Segurança pública 120
Figura 31: Avaliação geral do TI Barro 121
Figura 32: Percepção da necessidade de utilizar o terminal para transbordo 121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Indicadores de qualidade no transporte público 54
Tabela 2: Indicadores de qualidade e seus parâmetros de avaliação 55
Tabela 3: Classificação de Terminais 67
Tabela 4: Dimensionamento de berços de embarque em terminais 68
Tabela 5: Dimensionamento de berços de desembarque em terminais 68
Tabela 6: Largura mínima das plataformas (m) 69
Tabela 7: Percepção das áreas destinadas à circulação 70
Tabela 8: Percepção das áreas destinadas à espera 71
Tabela 9: Dados socioeconômicos da RMR 77
Tabela 10: Evolução da frota veicular (janeiro de 2005 a janeiro de 2015) 78
Tabela 11: Nível de serviço de áreas destinadas à circulação 99
Tabela 12: Nível de serviço de áreas destinadas à espera 100
Tabela 13: Nível de serviço - Frequência de atendimento 100
Tabela 14: Nível de serviço - tempo total de viagem 101
Tabela 15: Distância de caminhada 102
Tabela 16: Quantidade de pessoas na área 1 107
Tabela 17: Densidade na área de circulação 1 107
Tabela 18: Quantidade de pessoas na área 2 108
Tabela 19: Densidade na área de circulação 2 108
Tabela 20: Densidade na área de espera 110
Tabela 21: Nível de serviço da frequência de atendimento 113
Tabela 22: Cumprimento de viagens do mês de setembro de 2015 114
Tabela 23: Comparação do tempo total de viagem entre modos diferentes 115

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos
BRT	*Bus Rapid Transit*
CBTU	Companhia Brasileira de Trens Urbanos
CCT	Câmara de Compensação Tarifária
CHESF	Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CMTC	Companhia Municipal de Transportes Coletivos de São Paulo
CSTM	Conselho Superior de Transporte Metropolitano
CTM	Consórcio de Transporte Metropolitano
CTTU	Companhia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DER-MG	Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais
EBTU	Empresa Brasileira de Transportes Urbanos
EME	Empresa Metropolitana
EMTU/Recife	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos do Recife
EMTU-SP	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo
GPS	*Global Positioning System*
HCM	*Highway Capacity Manual*
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
NTU	Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos
PIB	Produto Interno Bruto
RIDE-DF	Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal
RMR	Região Metropolitana do Recife
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEDU/PR	Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República
SEI	Sistema Estrutural Integrado
SNTU	Sistema Nacional de Transporte Urbano
SPTrans	São Paulo Transporte S.A.
STPP	Sistema de Transporte Público de Passageiros

STPP/RMR	Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife
TCQSM	*Transit Capacity and Quality of Service Manual*
TCRP	*Transit Cooperative Research Program*
TI	Terminal Integrado
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos
VPP	Veículo de Pequeno Porte
WCED	*World Commission on Environment and Development*

SUMÁRIO

1. **INTRODUÇÃO** 15
1.1. OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS 21
1.2. LIMITAÇÕES 21
1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO 22
2. **TRANSPORTE URBANO** 24
2.1. MODOS DE TRANSPORTE URBANO 29
2.2. POLÍTICAS PÚBLICAS DE TRANSPORTE URBANO 33
3. **SERVIÇOS DE TRANSPORTE PÚBLICO** 37
3.1. REDES E LINHAS DO TRANSPORTE PÚBLICO 38
3.2. SISTEMAS INTEGRADOS DE TRANSPORTE PÚBLICO 42
3.2.1. **Integração Institucional** 43
3.2.2. **Integração Tarifária** 45
3.2.3. **Integração Físico-Operacional** 47
3.2.4. **Benefícios do uso de sistemas integrados e cuidados necessários** 50
3.3. A QUESTÃO DA QUALIDADE NO TRANSPORTE PÚBLICO 52
4. **TERMINAIS URBANOS DE PASSAGEIROS** 57
4.1. DIMENSIONAMENTO DE TERMINAIS 61
4.2. LOCALIZAÇÃO DE TERMINAIS 72
5. **CASO ESTUDADO** 75
5.1. O TRANSPORTE PÚBLICO NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE 79
5.2. SISTEMA ESTUTURAL INTEGRADO (SEI) 86
6. **ASPECTOS METODOLÓGICOS** 95
6.1. ITENS ANALISADOS 98
6.1.1 **Circulação** 98
6.1.2 **Densidade na área de espera** 99
6.1.3 **Frequência de atendimento (tempo de espera)** 100
6.1.4 **Tempo de viagem** 101
6.1.5 **Distância de caminhada** 102
7. **RESULTADOS E ANÁLISES** 103

8. **CONSIDERAÇÕES FINAIS** 124

REFERÊNCIAS 130

Apêndice A: Formulário utilizado na pesquisa de campo com os usuários do TI Barro 141

Anexo A: Planta baixa do Terminal Integrado do Barro 142

Anexo B: Quantidade de passageiros do TI Barro 143

Anexo C: Horários de saída dos ônibus que vão para o TI Barro 144

Anexo D: Cumprimento da programação dos ônibus – Empresa Metropolitana 156

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o tema da mobilidade urbana cada vez mais vem sendo debatido e estudado no Brasil. O crescimento desordenado dos centros urbanos, o sucateamento dos transportes públicos, bem como, o aumento do uso do automóvel particular, dos congestionamentos e da poluição ambiental têm levado a uma queda na qualidade de vida de vários centros urbanos. Então, nos últimos anos, a adequação e a melhoria da mobilidade urbana vem se tornando uma questão que requer atenção imediata da sociedade e de seus gestores.

Em termos de nomenclatura, a literatura possui várias definições, que se complementam, para o termo mobilidade. Por exemplo, para a ANTP (2002):

> A mobilidade é um atributo associado às pessoas e aos bens; corresponde às diferentes respostas dadas por indivíduos e agentes econômicos às suas necessidades de deslocamento, considerando-se as dimensões do espaço urbano e a complexidade das atividades nele desenvolvidas. Face à mobilidade, os indivíduos podem ser pedestres, ciclistas, usuários de transportes coletivos, motoristas; podem utilizar-se do seu esforço direto (deslocamento a pé) ou recorrer a meios de transporte não motorizados (bicicletas, carroças, cavalos) e motorizados (coletivos e individuais). A mobilidade também pode ser afetada por outros fatores como: a renda do indivíduo, a idade, o sexo e a capacidade (reduções à mobilidade permanentes e provisórias).

Então, diante das questões que podem ser levantadas relativas ao sistema de mobilidade no Brasil, uma discussão bastante atual diz respeito ao tipo de cidade que será herdada pelas próximas gerações. A premissa de usar os recursos do planeta com responsabilidade levou a questão ambiental ao centro do debate de vários segmentos da sociedade, principalmente na Europa. Como resultado dessa discussão e para atender às demandas urbanas das pessoas, alguns conceitos ganharam força recentemente, principalmente os de desenvolvimento sustentável e mobilidade urbana sustentável (MEIRA, 2013).

O conceito de desenvolvimento sustentável pode ser definido da seguinte forma:

> O conceito apresentado pela Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED, 1987), que define desenvolvimento sustentável como "aquele que atende às necessidades da geração atual sem pôr em risco a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades", constitui uma das referências mais conhecidas sobre o assunto. No entanto, tal conceito não constituiu

> uma definição absoluta e comumente aceita do termo, tendo gerado interpretações diversas e até mesmo contraditórias, dado o contexto a que se aplica. Conforme Souza *et al* (2003), as primeiras preocupações acerca do desenvolvimento sustentável tiveram sua origem a partir da discussão em torno de problemas ambientais e na expectativa de um potencial esgotamento dos recursos naturais essenciais para sobrevivência da espécie humana. No entanto, as questões econômicas e sociais têm assumido peso equivalente nos debates sobre o tema, não sendo mais admitido o enfoque único sobre as questões ambientais. Desta forma, o ponto em comum entre as muitas definições encontradas tem sido a abordagem integrada das dimensões sociais, econômicas e ambientais no âmbito do desenvolvimento sustentável. Assim, este pode ser entendido como um caminho progressivo em direção a um crescimento econômico mais equilibrado, equidade social e proteção ao meio ambiente (COSTA, 2003, p. 16).

A necessidade de garantir qualidade de vida para geração atual, sem inibir a capacidade das gerações futuras de também atender às suas necessidades, une desenvolvimento sustentável ao tema da mobilidade urbana. Nesse sentido, segundo Boareto (2003):

> A mobilidade urbana sustentável pode ser definida como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não motorizados e coletivos de transportes, de forma efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável, baseado nas pessoas e não nos veículos.

Analisando essa definição, nota-se que a mobilidade urbana sustentável prioriza o indivíduo, e não os veículos. No contexto, estão inseridos os transportes de massa (ônibus, metrô, VLT, BRT etc.), os pedestres e os ciclistas. Nesse sentido, a ANTP (1997) afirma que o Sistema de Transporte Público de Passageiros – STPP de uma cidade ou região metropolitana tem como objetivo organizar a oferta de transportes para que possa atender os desejos de viagens dos usuários, cujas motivações são geralmente ligadas a atividades de trabalho, lazer, estudo e compras. A organização é feita através de fatores essenciais como demanda, custos e níveis de serviço almejados.

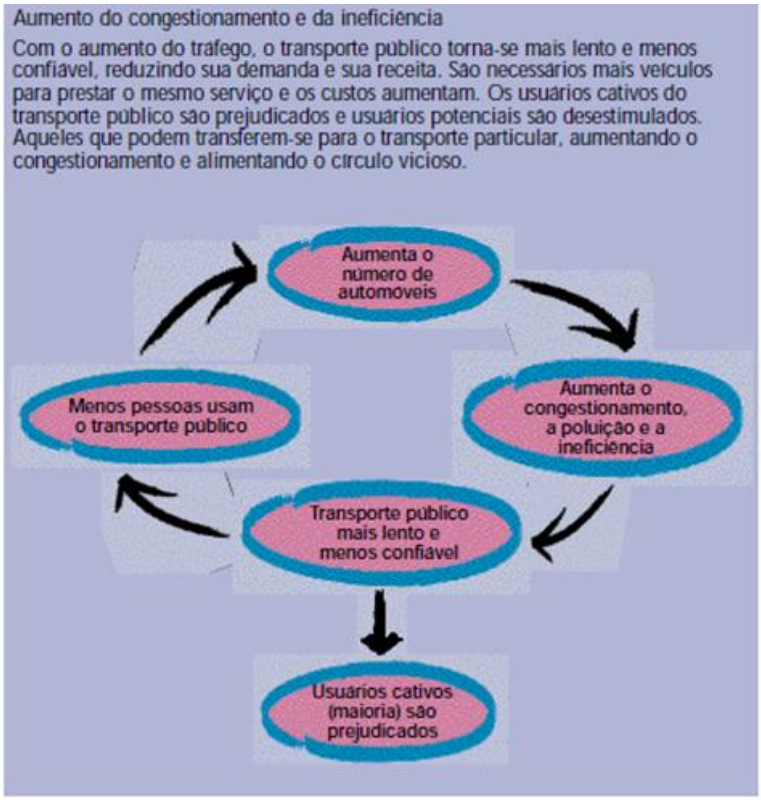
Dessa forma, “o desenvolvimento do transporte coletivo é visto como uma estratégia eficaz para resolver os problemas da mobilidade urbana, melhorar a qualidade de vida e aumentar a eficiência da economia urbana” (SEDU/PR, 2002).

Apesar da ideia de que o transporte coletivo deva ter prioridade sobre o transporte individual ser defendida frequentemente, inclusive no âmbito das políticas públicas urbanas, o que vem acontecendo na prática é exatamente o contrário. Segundo a SEDU/PR (2002), mesmo o transporte coletivo sendo mais eficiente (do ponto de vista social) do que o transporte privado,

a sua procura vem diminuindo nos últimos anos. Isso acontece, porque o transporte coletivo encontra dificuldades em se posicionar no ambiente, cada vez mais competitivo, do mercado de transporte urbano de passageiros.

Com o transporte público ineficiente, mais usuários buscam utilizar o automóvel privado, criando mais congestionamentos, e influenciando negativamente a velocidade do transporte coletivo. Cria-se assim um ciclo vicioso, como pode ser visto na **Erro! Fonte de referência n ão encontrada.**.

Figura 1: Os ciclos viciosos do congestionamento e da expansão urbana



Fonte: ANTP (1997).

Para superar esse ciclo vicioso a literatura aponta como sendo necessária a adoção de medidas de prioridade para o transporte coletivo urbano. Segundo a SEDU/PR (2002), “medidas de prioridade são tipos especiais de tratamento das vias, da sinalização e de outras facilidades que visam criar condições privilegiadas para a circulação do transporte coletivo no sistema viário urbano”. A noção de prioridade geralmente se refere a noções gerais das políticas de transporte, podendo significar destinação preferencial de recursos governamentais, restrições

ao uso do transporte individual, e até medidas que aumentam a eficiência na operação do transporte coletivo, como integração operacional e tarifária das redes de serviço.

Assim, a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, algumas políticas públicas vêm sendo institucionalizadas através de legislação federal com o objetivo de melhorar a qualidade de vida da população urbana brasileira, dentre elas: Estatuto da Cidade (Lei nº. 10.257/2001), Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº. 12.587/2012), e Estatuto da Metrópole (Lei nº. 13.089/2015). Outro marco importante foi a criação do Ministério das Cidades, reconhecendo que os desafios urbanos precisam ser encarados como política de Estado (MEIRA *et al.*, 2016).

Mesmo contando com os instrumentos de planejamento impostos pelo Estatuto das Cidades – planos diretores para cidades acima de 20.000 habitantes e planos de transportes integrados para cidades acima de 500.000 habitantes – e com a atuação do Ministério das Cidades, no arcabouço jurídico brasileiro ainda faltava um instrumento específico que tratasse dos princípios, diretrizes e instrumentos de uma política de mobilidade urbana em nível nacional. Configuravam-se, desta forma, as condições necessárias e suficientes para justificar uma legislação exclusiva sobre o tema (IPEA, 2012).

Nesse sentindo, em janeiro de 2012 foi instituída a Lei Federal nº. 12.587 (BRASIL, 2012), que traz as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Objetivando a integração entre os diferentes modos de transporte, bem como a melhoria da acessibilidade e mobilidade de pessoas e cargas, a Política Nacional de Mobilidade Urbana é um instrumento da política de desenvolvimento urbano. Segundo a referida lei, medidas de integração entre modos de transporte são uma das diretrizes a serem seguidas para se obter melhorias na mobilidade urbana:

> Art. 6º A Política Nacional de Mobilidade Urbana é orientada pelas seguintes diretrizes:
> I – Integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos;
> II – Prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado;
> III – integração entre os modos e serviços de transporte urbano;
> IV – Mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade;

> V – Incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis e menos poluentes;
> VI – Priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado; e
> VII – Integração entre as cidades gêmeas localizadas na faixa de fronteira com outros países sobre a linha divisória internacional.
> Art. 8º A política tarifária do serviço de transporte público coletivo é orientada pelas seguintes diretrizes:
> II – Melhoria da eficiência e da eficácia na prestação dos serviços;
> VII – Integração física, tarifária e operacional dos diferentes modos e das redes de transporte público e privado nas cidades;
> VIII – Articulação interinstitucional dos órgãos gestores dos entes federativos por meio de consórcios públicos.
> (BRASIL, 2012)

Como dito anteriormente, a implantação de integração entre diferentes modos de transporte visa aumentar a eficiência da operação do transporte coletivo, tendo como objetivo majorar a acessibilidade dos usuários ao sistema e aos destinos desejados, além de poder reorganizar os serviços de transporte. Segundo a ANTP (1997), a integração se torna interessante ou necessária:

> - Quando a operação isolada apresenta problemas para os usuários, que podem ser minimizados ou eliminados pela integração.
> - Quando há um número excessivo de transferências entre veículos ou serviços.
> - Quando da existência de redes de transporte, com linhas sobrepostas, itinerários concorrentes e altos custos operacionais.
> - Quando falta de uma diretriz operacional, ocasionando áreas de má qualidade de atendimento e baixa acessibilidade.
>
> A integração quase sempre é parte de um projeto de ampliação ou reestruturação do sistema de transporte coletivo do Município, envolvendo a implantação de linhas troncais em corredores segregados) e até a introdução de modos de maior capacidade (metrô, trem). Mas pode ser também uma ação pontual, visando a racionalização de um serviço em operação. Em qualquer caso, ela só deve ser adotada quando for mais eficaz que a operação isolada.
> A integração envolve sempre aspectos institucionais (relação entre órgãos, entidades e operadores) e pode ter natureza operacional ou tarifária (ou ambas).

As soluções de integrações operacionais mais comuns são (ANTP, 1997):

- Integração ônibus/ônibus;
- Integração trilhos (trem, VLT e metrô) /ônibus;
- Modo individual de transporte/sistemas coletivos; e
- Barcas/ônibus.

O local e a forma para se realizar a integração dependem dos modos envolvidos, dos volumes de passageiros e veículos e da solução tarifária e institucional. É comum a implantação

de terminais urbanos quando ocorre a integração com o sistema de ônibus, muitas vezes sendo os principais locais de transferência (ANTP, 1997; FERRAZ E TORRES, 2004).

Segundo Ouro *et al* (s.d.), mesmo com o uso do bilhete eletrônico, ainda há grandes concentrações de pessoas fazendo transferência entre linhas e modos, principalmente nos subcentros e periferias. Assim, "abrigar e dar suporte a esses volumes concentrados de transferências, facilitar a regulação e controle e permitir a retirada de pontos finais das vias públicas são algumas das funções dos terminais" (OURO *et al.*, s.d.).

A Região Metropolitana do Recife (RMR), localizada no Estado de Pernambuco, no Nordeste brasileiro, foi escolhida como estudo de caso deste trabalho por possuir, há mais de 30 anos, um Sistema Estrutural Integrado (SEI) que opera com 24 terminais fechados. A fim de viabilizar este estudo, limitando-o a análise de um terminal, foi escolhido o Terminal Integrado do Barro (TI Barro), um dos primeiros terminais inaugurados do sistema, por possuir uma das maiores demandas de passageiros e ser integrado ao metrô.

Com recorrentes notícias na mídia local sobre o desrespeito às filas, lotação nos ônibus e nas áreas de espera, frequência de atendimento, problemas de acessibilidade para idosos e cadeirantes e tempo perdido por causa de deslocamentos desnecessários para ter que ir a um terminal (NE10, 2016a; NE10, 2015b; NE10, 2015c; G1 PE, 2016), se torna perceptível a necessidade de se analisar a qualidade percebida pelos mais interessados nos serviços prestados dentro de um terminal de integração: os usuários.

Para se avaliar a qualidade percebida pelos usuários, será aplicado um questionário com o intuito de se avaliar itens como conforto, tempo de viagem e de espera, lotação na área de circulação e na área de espera, facilidades oferecidas, limpeza e segurança (em relação a acidentes e a seguridade). Também será traçado o perfil do usuário e como esse avalia a sua necessidade de utilizar terminais para realizar transbordo e esboçar como seria a aceitação do uso da integração temporal.

Para efeitos de comparação, para se analisar o nível de serviço no qual o TI Barro se encontra, serão utilizados parâmetros previstos na literatura, tais como os definidos por Ferraz e Torres (2004) e pelo *Transit Capacity and Quality of Service Manual* (TCQSM),

desenvolvido pelo *Transit Cooperative Research Program* (TCRP) do TRB (*Transportation Research Board*) (TCRP, 2003; 2014). O TCQSM contém informações sobre os vários tipos de transporte público e fornece uma estrutura para medir a disponibilidade, o conforto e a conveniência do transporte público, dos pontos de vista do passageiro e do provedor de transporte. Além disso, o manual inclui técnicas para calcular a capacidade e outras características operacionais dos serviços de ônibus, bem como de estações e terminais.

Partindo da ideia de que os benefícios econômicos da integração, que tendem a serem importantes em um país em desenvolvimento, estão se sobrepondo no planejamento dos sistemas à qualidade da operação do transporte público, esta dissertação tem como foco responder ao seguinte questionamento: em que medida definições técnicas sobre projeto, implantação e operação de terminais urbanos de passageiros influenciam na percepção da qualidade por parte dos usuários de um sistema de transporte público coletivo metropolitano?

1.1. OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

Este trabalho tem como objetivo geral avaliar a qualidade percebida de terminais urbanos de passageiros, comparando-a com o nível de serviço fornecido pelos terminais; de modo a apontar os problemas de projeto e operação que podem afetar essa percepção. Para isso, será realizado estudo de caso no Terminal Integrado do Barro que faz parte do Sistema Estrutural Integrado da Região Metropolitana do Recife.

Para que o objetivo geral seja alcançado alguns objetivos específicos foram propostos, tais como:

- Avaliar a qualidade do Terminal Integrado do Barro a partir da percepção do usuário;
- Avaliar o nível de serviço do Terminal Integrado do Barro a partir de critérios consagrados na literatura e em manuais disponíveis; e
- Traçar o perfil do usuário que utiliza o Terminal Integrado do Barro.

1.2. LIMITAÇÕES

Esse trabalho se limita a estudar o Terminal de Integração do Barro, pertencente ao Sistema Estrutural Integrado (SEI) do Sistema de Transporte Público Coletivo de Passageiros da Região Metropolitana do Recife (STPP/RMR). Porém, nada leva a crer que os resultados do estudo não sejam encontrados ao se analisar os outros terminais que atendem ao SEI.

Inicialmente, a intenção deste trabalho seria analisar todo o terminal intermodo metrô-ônibus existente no TI Barro. Contudo, não foi permitido a esta pesquisadora aplicar os questionários com os usuários dentro da estação de metrô do Barro, sendo só analisada a parte do terminal de ônibus do Barro. Como será explicado posteriormente, essas duas áreas possuem gestões diferentes, o que, inclusive, é um dos desafios dos sistemas de integração.

1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Para atingir os objetivos propostos esta Dissertação está dividida em 8 capítulos. Após este capítulo introdutório, o Capítulo 2 aborda a questão do transporte urbano de forma geral, mostrando como se dão os processos de deslocamento na cidade, bem como os modos de transporte, tratando das vantagens e desvantagens do carro e do transporte público. Além disso, trata também de políticas públicas que visam priorizar o transporte público coletivo e dá introdução ao tema dos sistemas de integração de transporte público.

Dando continuidade e aprofundando o tema, o capítulo 3, discorre sobre o serviço de transporte público, abordando sistemas de integração, diferenciando os seus tipos e analisando seus benefícios e desafios de implantação. Também é visto, brevemente, como se configuram as redes de transporte, para se ter um melhor entendimento das mudanças espaciais causadas pelos sistemas de integração.

Posteriormente, no capítulo 4, são abordados os terminais integrados urbanos, revisando a literatura disponível sobre os mesmos, analisando em qual contexto e onde devem ser implantados, bem como as normas que devem ser respeitadas na concepção de seus projetos, na implantação e na operação, para que seja garantida sua capacidade e qualidade.

No capítulo 5, é feito o estudo de caso, com a devida caracterização do Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife, com enfoque no SEI e contendo a justificativa da escolha Terminal Integrado do Barro para ser analisado.

No capítulo 6, onde são feitas as considerações metodológicas, são definidos os parâmetros de qualidade e nível de serviço a serem analisados no Terminal Integrado do Barro. Além de mostrar o desenvolvimento da pesquisa realizada com os usuários.

Os dados obtidos através da aplicação dos questionários com os usuários do TI Barro, em comparação com os dados fornecidos pelo órgão gestor e pela empresa operadora, que permitem o cálculo do nível de serviço previsto nos aspectos metodológicos, são analisados no capítulo 7 e servem como norteadores para a resposta do principal questionamento da Dissertação. Finalmente, o capítulo 8 são trazidas as considerações finais pertinentes ao tema abordado neste trabalho, bem como recomendações sobre estudos complementares e contribuições para futuros trabalhos sobre o assunto.

2. TRANSPORTE URBANO

O ato de se deslocar para realizar as atividades diárias é essencial para a vida das pessoas e reflete a necessidade de vivermos em movimento, apesar da tecnologia permitir o encurtamento de distâncias de forma virtual. Para que o deslocamento ocorra, é necessário que haja transporte. O transporte é a denominação dada ao deslocamento de pessoas ou cargas (FERRAZ e TORRES, 2004). Quando ocorre dentro do perímetro das cidades, é denominado de transporte urbano, refletindo, principalmente, o transporte gerado para a realização das atividades cotidianas.

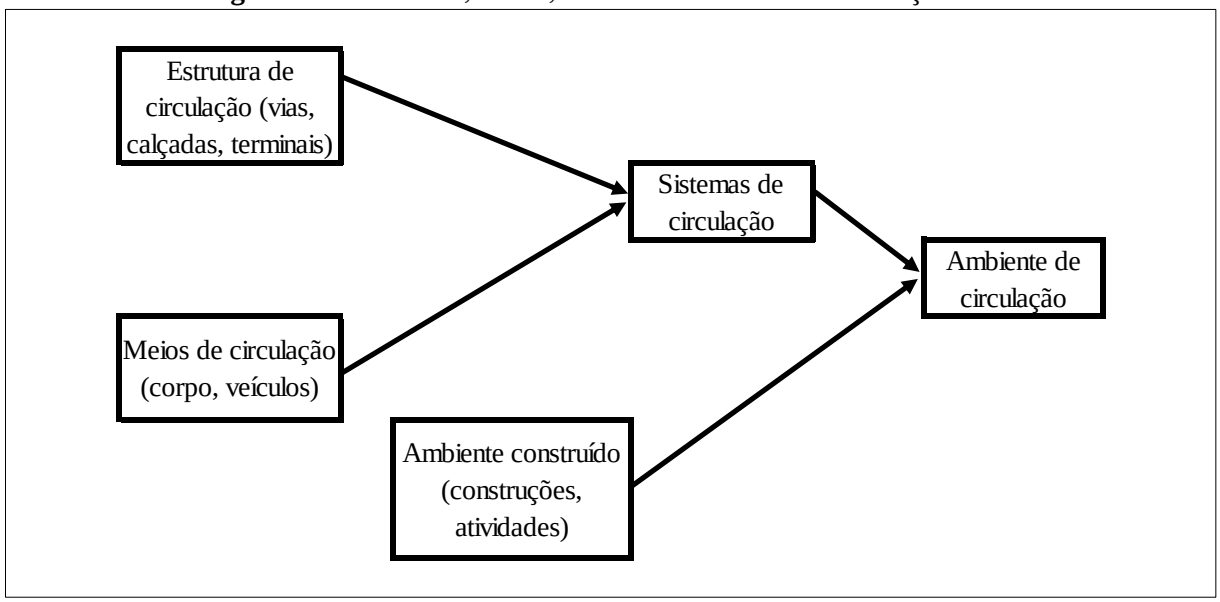
Em uma área urbana, as relações são expressas por fluxos de passageiros e cargas, onde cada zona envolve usos do solo especializados, que possuem relação entre si. Em um sistema urbano cada atividade ocupa uma adequada, mas não necessariamente ótima, localização. A localização espacial das atividades cria um padrão de uso do solo que influencia a estrutura espacial existente e a forma urbana das cidades, sendo fortemente relacionada com os tipos de atividades realizadas, de rotina, institucionais ou produtivas, a saber (RODRIGUE, COMTOIS e SLACK, 2006):

- **Atividades de rotina:** são as que ocorrem regularmente, gerando um padrão de uso do solo estável e coerente, sendo, portanto, previsíveis. Envolvem as viagens por motivos de trabalho (da residência para indústria/comércio/setor administrativo etc.), de estudo, e para compras.
- **Atividades institucionais:** são as que ocorrem de forma aleatória, de acordo com o estilo de vida das pessoas (esporte, lazer, etc.) ou de suas necessidades especiais (de saúde, por exemplo). A maioria das instituições estão localizadas em pontos específicos e, geralmente, têm ligações com indivíduos.
- **Atividades produtivas:** trata-se de uma complexa rede de relações entre as empresas, tais como controle, distribuição, armazenagem e terceirização. Esse sistema de atividade pode ser relacionado desde a um ambiente urbano específico, quanto a uma região, nação ou até outro país (quando são ligadas à economia global). O padrão de uso do solo de uma atividade pode, assim, ser ligado a um processo externo (internacional).

Vasconcellos (2001), ao analisar os estudos de Harvey (1982) e de Dear e Scott (1981), avalia a cidade como um ambiente construído por diversas estruturas físicas que sustentam o seu processo de desenvolvimento. Além disso, este ambiente não é estático, pois é sujeito a processos de construção e destruição, sendo assim, um recurso criado pela sociedade que pode ser utilizado para produção, troca e consumo. Assim, em sua complexidade espacial, o ambiente compreende áreas funcionais interdependentes, que podem se caracterizar como espaço de produção (onde o processo de acumulação ocorre) ou de reprodução (onde a recuperação da força de trabalho ocorre). Como mediador desses espaços há um terceiro, que atende às necessidades de circulação. Ou seja, a estrutura de circulação (vias públicas, calçadas, vias férreas e terminais de passageiros e cargas) é a parte do ambiente que permite o deslocamento de pessoas e mercadorias.

A estrutura de circulação combinada com os meios de transporte constitui o sistema de circulação que, ao ligar fisicamente todas as atividades, configura o ambiente de circulação, como pode ser visto na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

Figura 2: Estrutura, meios, sistema e ambiente de circulação



Fonte: Vasconcellos (2001).

A estrutura de circulação permite a redução dos tempos de viagem e também a incorporação de novas áreas ao mercado. Essa acessibilidade às unidades de consumo e produção é de extrema importância, estando relacionada à rede de transportes, às boas condições de circulação e às condições de carga e descarga.

O sistema de circulação pode ser conceituado ainda como sendo a separação física entre os locais de residência, de trabalho e de realização de atividades necessárias à reprodução, sendo assim, essencial para a mobilização de trabalho. Assim, esse ambiente de circulação construído influencia diretamente a eficácia e a eficiência dos movimentos de pessoas e de cargas; sua organização também tem relação direta com o desempenho dos papéis no trânsito que, por sua vez, tem relação direta com as características sociais, políticas e econômicas de grupos e classes sociais (VASCONCELLOS, 2001).

Nesse contexto, vale salientar que nas últimas décadas, vários países viveram um grande processo de urbanização (HARVEY, 2007), em que muitas pessoas migraram das áreas rurais para as aglomerações urbanas. Essa rápida ocupação, principalmente nos países em desenvolvimento, normalmente veio acompanhada pela expansão horizontal das cidades (HAREGEWEYN *et al*., 2012; SOFFIANIAN *et al*., 2010; MOBARAKI *et al*., 2012), pelo uso irregular de terrenos (LONG, 2014) e pela falta de uma infraestrutura técnica (de recursos hídricos, saneamento, energia elétrica, transporte público etc.) em quantidade e qualidade suficientes para atender à população (KHALILI *et al*., 2015).

Percebe-se, então, que muitos locais falharam na aplicação de medidas no tocante ao planejamento urbano e de uso do solo. Medidas essas que poderiam melhorar a forma de ocupação do espaço urbano e, por conseguinte, aumentar a qualidade de vida da população. Focando na mobilidade urbana, destaca-se sua queda de qualidade em diversos locais, com o aumento da motorização, tempos crescentes de viagem, grandes congestionamentos e falta de confiabilidade no transporte público (MEIRA, 2013).

Como questão pública, o transporte é um serviço que deve ser ofertado de acordo com regras vindas de um consenso público referente às necessidades e aos interesses da sociedade. Contudo, Vasconcellos (2001) comenta que o que se tem visto é a adoção de metodologias para as políticas de transporte urbano que reproduzem desigualdade, orientando um crescimento urbano ambientalmente ineficiente e socialmente excludente. Vasconcellos (2001) ainda salienta que são três tipos de planejamento que interferem no desenvolvimento urbano da cidade: o urbano, o de circulação e o de transportes, a saber:

- O **planejamento urbano** envolve a definição de padrões de uso e ocupação do solo, associado a motivos diversos. Pode ser visto como uma intervenção "neutra" feita para acomodar conflitos e distribuir benefícios de maneira igual para todos;
- O **planejamento da circulação** define como será distribuído o espaço disponível para circulação entre os usuários; e
- O **planejamento de transportes** diz respeito a definição da estrutura de circulação, pontos de acesso e conexões; normalmente utilizando técnicas de previsão. Também envolve a definição dos sistemas de transporte público.

Apesar de existir uma hierarquia entre esses três tipos de planejamento, na prática suas atividades estão intimamente relacionadas, e o ideal é que seus objetivos e diretrizes sejam pensados em conjunto.

A ANTP (2003) enfatiza que é através do planejamento adequado dos transportes que é possível se estabelecer a infraestrutura que assegure a circulação das pessoas, além de definir a melhor tecnologia de transporte a ser utilizada em determinadas regiões e o nível de serviço a ser ofertado. Carvalho (2010) e Ferraz e Torres (2004) destacam que é através desse planejamento que se garantem os interesses da comunidade e que sua inadequação compromete a eficiência dos transportes e da qualidade de vida da sociedade.

Morales (2007) comenta que o planejamento de transporte tem como principais objetivos:

- Melhoria no nível de acessibilidade macro e micro, ou seja: permite que o usuário alcance o destino e o modo de transporte desejados com maior facilidade;
- Melhoria no nível de serviço ofertado: maior conforto dentro dos veículos, qualidade das vias e sinalização adequada;
- Fluidez no tráfego;
- Diminuição dos números e da gravidade dos acidentes;
- Qualidade ambiental: redução dos impactos ambientais decorrentes das operações do sistema de transporte; e
- Custos diretos e indiretos condizentes com o serviço ofertado.

Nesse sentido, a Lei Federal nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012, instituiu as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana no Brasil, sendo um instrumento da Política de Desenvolvimento Urbano e tendo como objetivo a integração entre os modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas. Para tentar garantir a aplicação da lei, foi vinculado a liberação de recursos orçamentários federais destinados à mobilidade urbana à elaboração dos Planos de Mobilidade Urbana dos municípios atendidos, dentro de um prazo de 3 (três) anos (válidos a partir de 100 dias após a publicação da Lei). Todavia, passado o prazo vigente, diversas cidades não apresentaram seus planos (Radar Nacional, 2015; Jornal da Paraíba, 2015).

A referida lei traz em sua primeira seção algumas definições essenciais para o entendimento do transporte urbano:

> Art. 4º Para os fins desta Lei, considera-se:
> I - Transporte urbano: conjunto dos modos e serviços de transporte público e privado utilizados para o deslocamento de pessoas e cargas nas cidades integrantes da Política Nacional de Mobilidade Urbana;
> II - Mobilidade urbana: condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano;
> III - Acessibilidade: facilidade disponibilizada às pessoas que possibilite a todos autonomia nos deslocamentos desejados, respeitando-se a legislação em vigor;
> IV - Modos de transporte motorizado: modalidades que se utilizam de veículos automotores;
> V - Modos de transporte não motorizado: modalidades que se utilizam do esforço humano ou tração animal;
> VI - Transporte público coletivo: serviço público de transporte de passageiros acessível a toda a população mediante pagamento individualizado, com itinerários e preços fixados pelo poder público;
> VII - Transporte privado coletivo: serviço de transporte de passageiros não aberto ao público para a realização de viagens com características operacionais exclusivas para cada linha e demanda;
> VIII - Transporte público individual: serviço remunerado de transporte de passageiros aberto ao público, por intermédio de veículos de aluguel, para a realização de viagens individualizadas;
> IX - Transporte urbano de cargas: serviço de transporte de bens, animais ou mercadorias;
> X - Transporte motorizado privado: meio motorizado de transporte de passageiros utilizado para a realização de viagens individualizadas por intermédio de veículos particulares;
> XI - Transporte público coletivo intermunicipal de caráter urbano: serviço de transporte público coletivo entre Municípios que tenham contiguidade nos seus perímetros urbanos;
> XII - Transporte público coletivo interestadual de caráter urbano: serviço de transporte público coletivo entre Municípios de diferentes Estados que mantenham contiguidade nos seus perímetros urbanos; e
> XIII - Transporte público coletivo internacional de caráter urbano: serviço de transporte coletivo entre Municípios localizados em regiões de fronteira cujas cidades são definidas como cidades gêmeas.
>
> (BRASIL, 2012)

Além disso, na Lei Federal nº 12.587, o transporte urbano é dividido entre modos (público ou privado) e há sua classificação quanto ao objeto (passageiros ou cargas), quanto à característica do serviço (coletivo ou individual) e quanto à natureza do serviço (público ou privado).

Já Ferraz e Torres (2004) classificam os modos de transporte urbano em três grandes grupos: privado ou individual; público, coletivo ou de massa; e semipúblico. Para Reck (s.d.), os modos de transporte urbano podem ser classificados segundo suas características operacionais ou geográficas. As operacionais envolvem o transporte individual e público, o uso de via própria individualizada (ou não) e a forma de tração. Já as geográficas aludem ao tipo de deslocamento, se a nível municipal ou além desse.

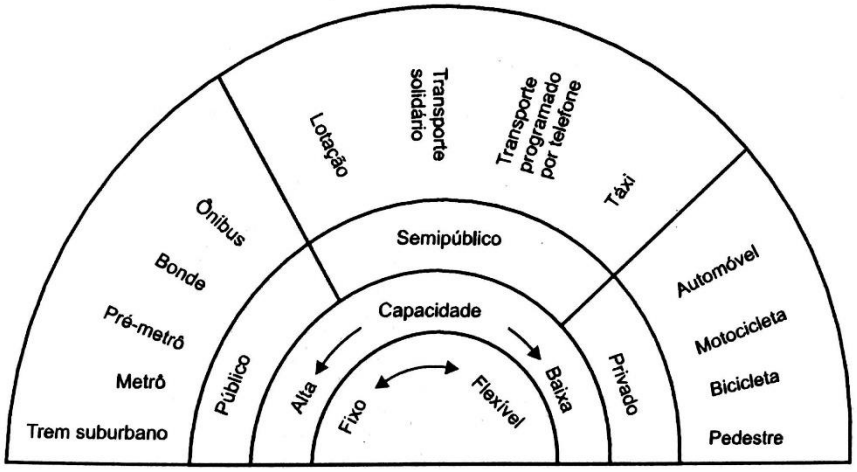
Carvalho (2010) salienta que para atender aos objetivos requeridos em um planejamento de transportes, independentemente do modo utilizado, suas particularidades devem ser consideradas para se definir as características do sistema.

Assim, para entender melhor as características dos transportes urbanos, é necessário estudar os modos e as políticas públicas de transporte urbano.

2.1. MODOS DE TRANSPORTE URBANO

Diferentes modos de transporte urbano possuem diferentes características em relação à flexibilidade de uso no tempo e no espaço e à sua capacidade, como pode ser observado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**. De maneira geral, os modos privados apresentam b aixa capacidade em contrapartida à alta flexibilidade. Fato contrário aos modos públicos coletivos, que possuem baixa flexibilidade e alta capacidade (FERRAZ e TORRES, 2004).

Figura 3: Comparação da flexibilidade e capacidade dos modos de transporte



Fonte: Gray e Hoel (1992 apud Ferraz e Torres, 2004).

Dentre as principais vantagens do transporte individual privado, tem-se (FERRAZ E TORRES, 2004):

- Viagem porta a porta;
- Liberdade na escolha do horário de saída, sem a necessidade de esperar pelo veículo de transporte;
- Flexibilidade do percurso;
- Não há necessidade de transbordo entre linhas;
- Liberdade de fazer paradas intermediárias para realizar outras atividades;
- Conforto no interior do veículo;
- Possibilidade de transportar volumes; e
- Possibilidade de gastar menos tempo com a viagem, devido a não necessidade de esperar pelo veículo, menor distância de caminhada, liberdade de escolha do menor percurso (quando possível) e maior velocidade.

Além disso, vale ressaltar que a posse e o uso de veículos privados ainda são considerados símbolos de status social. Das desvantagens do transporte individual privado, temos as geradas ao usuário e à sociedade. No que diz respeito ao usuário, as principais desvantagens são as seguintes (FERRAZ E TORRES, 2004):

- Custo do investimento na compra do automóvel;

- Maior custo de deslocamento;
- Maior risco de acidentes; e
- Necessidade de pagamento de pedágios e estacionamento.

Contudo, a sociedade é ainda mais afetada negativamente pelo uso massivo do transporte individual privado. Isso se dá pelos seguintes motivos (FERRAZ E TORRES, 2004):

- Aumento dos congestionamentos, que influencia diretamente no tempo de viagem, bem como no seu custo, além de interferir no transporte público, quando esse é realizado em tráfego misto, penalizando os usuários deste sistema;
- Aumento no número de acidentes, que levam desde mortes, a dias de afastamento do trabalho e gastos com tratamento de feridos;
- Poluição atmosférica, visual e sonora;
- Consumo de energias não renováveis;
- Necessidade de investimentos financeiros na infraestrutura viária; e
- Ineficiência e desumanização da cidade – Segundo Ferraz e Torres (2004), há dificuldade em manter a sustentabilidade econômica dos núcleos urbanos, onde o uso do carro é intenso, em prol do atendimento das necessidades básicas da população no tocante à expansão e manutenção da infraestrutura e dos serviços públicos gerados pelo espalhamento exagerado das cidades (reduzindo a "economia de aglomeração"). Desta forma, a estrutura física da cidade fica descaracterizada, com grande degradação da paisagem urbana através de grandes vias e obras viárias para permitir o espalhamento da cidade. Além disso, essa descaracterização causa o esvaziamento e deterioração das áreas centrais, que geralmente concentram as atividades de comércio, serviços e lazer, sendo também, centros de convivência democráticos, que atendem à todas as classes sociais.

Já o transporte público coletivo é de fundamental importância para as cidades por seu aspecto social e democrático ao representar uma alternativa de modo motorizado acessível a todas as pessoas, principalmente as de baixa renda (VASCONCELLOS, CARVALHO e PEREIRA, 2011), além de permitir que pessoas que não possam ou não desejem dirigir se locomovam de maneira segura e cômoda.

De acordo com Ferraz e Torres (2004), o transporte coletivo urbano também proporciona uma alternativa ao uso do automóvel, visando a melhoria da qualidade de vida da comunidade por meio da redução da poluição ambiental, do consumo desordenado de fontes de energia, congestionamentos, acidentes de trânsito e investimentos em obras viárias.

Dessa forma, o transporte coletivo é essencial para a dinâmica urbana, sendo primordial para a população de baixa renda e servindo como estratégia a ser utilizada para reduzir os congestionamentos, a poluição visual, sonora e atmosférica e o consumo de combustíveis não renováveis. O transporte público também permite o uso e ocupação mais racional do solo urbano, o que contribui para deixar a cidade mais eficiente no que diz respeito à infraestrutura de serviços públicos, ao sistema viário e aos transportes.

Das principais desvantagens do transporte público, podem ser citadas (FERRAZ e TORRES, 2004):

- Falta de flexibilidade no percurso;
- Necessidade do usuário se adequar aos horários de passagem das linhas desejadas, o que se torna ainda pior quando as linhas são de baixa frequência;
- Maior tempo total para realizar a viagem, que é influenciada por diversos fatores, como: menor velocidade média, maior percurso, caminhada entre os pontos de origem/destino e de acesso ao sistema e do tempo de espera;
- Realização de transbordos para uma parcela significativa dos usuários;
- Necessidade de esperar o veículo de transporte;
- Desconforto gerado pelas caminhadas para acessar os pontos de parada, bem como ficar esperando o veículo, quando há condições climáticas adversas: chuva, calor excessivo, neve, frio etc.;
- Normalmente o usuário precisa realizar alguma caminhada para finalizar a viagem;
- Dificuldade em realizar outras atividades ao longo do percurso, pois o veículo não pode ficar esperando o usuário enquanto ele faz paradas intermediárias; e
- Geralmente, não há a possibilidade de transportar cargas.

Muitas vezes operando em tráfego misto, o transporte público coletivo é afetado por uma série de problemas que comprometem a sua eficiência e capacidade de competição, destacando-se (SEDU-PR/NTU, 2002):

- Baixas velocidades operacionais e tempos de viagem relativamente longos;
- Aumento dos custos operacionais;
- Aumento de tarifas; e
- Maior irregularidade no atendimento.

Diante dessa situação, fica claro a necessidade de políticas públicas em relação ao transporte urbano que incentivem os modos não motorizados e o transporte público coletivo.

2.2. POLÍTICAS PÚBLICAS DE TRANSPORTE URBANO

Políticas públicas são diretrizes, princípios norteadores de ação do poder público; regras e procedimentos para as relações entre esse e a sociedade, mediações entre atores da sociedade e o Estado; significa definir quem decide o quê, quando, com que consequências e para quem (TEXEIRA, 2002). São pensadas para promover o bem-estar da sociedade e atingir as metas estabelecidas em diversas áreas (SEBRAE, 2008). Segundo Gutiérrez (2006) a política de transporte público diz respeito a regulamentação, planejamento e controle do serviço público como três momentos de um mesmo processo de produção.

Segundo Santos e Orrico Filho (1996), reformas regulatórias, que foram efetuadas em diversos países do mundo, afetaram diversos setores econômicos; sendo os campos das infraestruturas e dos serviços públicos ainda mais impactados, já que esses são espaços historicamente marcados por uma forte presença do Estado. Os autores ainda comentam que a regulamentação da indústria de transporte urbano esteve sempre respaldada na ideia de que a produção desses serviços não seria capaz de atender os requisitos de eficiência econômica e de máximo bem-estar coletivo, caso acontecesse em regime de mercado livre. Além disso, a intervenção estatal é vista como forma de garantir o interesse público, já que o transporte urbano é um bem público.

No Brasil, desde a década de 1960, foi adotado um modelo regulamentado de transporte público por meio do qual o Estado define as condições de prestação dos serviços – tipo de veículo, rotas, frequência, tarifa – e o setor privado os opera (com algumas exceções ao longo da história), sendo então controlado pelo setor público (VASCONCELLOS e MENDONÇA, 2010).

Vasconcellos e Mendonça (2010) ainda comentam que no período de crescimento urbano mais intenso (décadas de 1960 a 1970), também houve o crescimento da discussão sobre os problemas do transporte urbano. Essas discussões eram focadas em dois eixos principais: o congestionamento crescente do trânsito e a precariedade dos serviços de transporte público. Historicamente, dois processos quase simultâneos justificam o que estava acontecendo: a urbanização e a constituição da indústria automotiva no país.

A influência da urbanização já foi anteriormente tratada no início deste capítulo, bem como na introdução desta Dissertação; a constituição da indústria automobilística é outro ponto extremamente importante, porque representa o início de uma oferta regular e mais acessível de veículos de transporte individual (VASCONCELLOS e MENDONÇA, 2010). Além da indústria ter se tornado uma fonte de impostos importante para o governo, automóveis são mais facilmente adquiridos por pessoas de classe social mais alta, que têm grande poder sobre decisões de políticas públicas. Em prol do bem-estar da sociedade e das cidades, intensificaram-se os planos e ações para melhorar o transporte público, tendo-se iniciado os primeiros projetos de integração de redes de ônibus e de construção de corredores de ônibus.

Como tratado no capítulo introdutório, uma das noções gerais das políticas de transporte é a de prioridade para o transporte público. Isso pode significar destinação preferencial de recursos governamentais, restrições ao uso do transporte individual e até medidas que aumentam a eficiência na operação do transporte coletivo, como integração operacional e tarifária das redes de serviço (SEDU-PR/NTU, 2002).

O MCidades (BRASIL, 2007) argumenta que se deve priorizar o transporte público coletivo no sistema viário, racionalizando os sistemas, ampliando sua participação na distribuição das viagens e reduzindo seus custos, bem como desestimular o uso do transporte individual.

Segundo a SEDU-PR/NTU (2002), medidas de prioridade são tipos especiais de tratamento das vias, da sinalização e de outras facilidades que visam criar condições privilegiadas para a circulação do transporte coletivo no sistema viário urbano. Essas medidas são comumente observáveis em vias e faixas de tráfego de uso exclusivo para o transporte público e também através de dispositivos de sinalização, que dão preferência de passagem aos veículos de coletivos nos cruzamentos; e tem se mostrado eficazes para minimizar as externalidades ao transporte coletivo, aumentando tanto a eficiência dos serviços, como o potencial competitivo no mercado de transporte urbano.

A SEDU-PR/NTU (2002) ainda comenta que para se ter prioridade de circulação para o transporte coletivo, são necessárias ações estratégicas com ênfase na implantação e manutenção de corredores estruturais de transporte público coletivo. Esses devem ser implantados quando há uma demanda suficiente (ANTP, 2002), segundo uma visão integrada e sistêmica.

Santos (1995) em seus estudos, aponta que as relações contratuais entre os atores públicos e privados do setor, para buscar melhorias significativas na prestação de serviços, deveriam se guiar pelas diretrizes e pressupostos a seguir:

> - Adoção de um arcabouço regulatório que, sob a égide da legislação pertinente, induza e estimule as empresas operadoras do serviço a desenvolver e aplicar estratégias e mecanismos de otimização da produção – aumento da competitividade na entrada no mercado, busca de ganhos de produtividade, redução de custos, melhoria na qualidade – além de modernas formas e técnicas de gestão empresarial;
> - Estímulo permanente à competitividade, enquanto desenvolvimento da capacidade empresarial em elaborar e implementar estratégias de permanência e expansão em mercados competitivos;
> - Garantia de transferência progressiva à sociedade dos ganhos de eficácia e eficiência produtivas, possibilitados por avanços e inovações tecnológicas e organizativas; e
> - Modernização, estruturação e fortalecimento dos poderes públicos municipais/estaduais para o exercício de suas responsabilidades
> - Quanto às definições, especificações e controle do produto (design da rede, caracterização tecnológica e operacional, política tarifária).

Para Campos (2006), um bom programa de políticas que tenha atuação urbana visando a mobilidade sustentável consiste na coordenação de ações conjuntas para produzir efeitos acumulativos de longo prazo atrelados ao balanceamento de metas ambientais, econômicas e

sociais da sustentabilidade; onde se consegue perceber sua ligação com políticas de transporte. As ações são as seguintes:

> - Combinar políticas de tarifação de transporte público e uso de automóvel refletindo os custos externos causados e com diferenciação em relação a hora de pico e fora do pico, tanto quanto, em áreas congestionadas e não congestionadas.
> - Direcionar os programas de investimento em transportes para as mudanças que possam ocorrer na demanda devido às políticas de ação anteriormente descritas e especialmente com relação ao aumento da demanda por melhores transportes públicos, ou seja, mais rápidos e com melhores serviços.
> - Desenvolver um plano de uso do solo dando suporte a necessidade por novas moradias próximas as áreas centrais, em cidades satélites ou ao longo de corredores bem servidos de transporte público, além da crescente necessidade e oportunidade de utilizar o transporte público.

Por fim, como visto, uma das temáticas mais importantes para as cidades e para o bem-estar da sociedade é o deslocamento das pessoas. Nesse sentido, as políticas públicas de transporte urbano constituem um instrumento muito importante para apoiar o gerenciamento do crescimento urbano e a melhor distribuição da riqueza (VASCONCELLOS, 2001). Existem diversas formas de se incentivar o transporte público, mas não há um projeto pronto que sirva para todas as ocasiões. A seguir, a prestação de serviços de transporte público ainda será retratada, com ênfase no estudo do uso de sistemas de integração como intervenção para a melhoria do sistema de transporte público.

3. SERVIÇOS DE TRANSPORTE PÚBLICO

A constituição de 1989 estipula que a organização e a gestão dos serviços públicos urbanos sejam empreendidas pelos poderes públicos locais (RATTON NETO, 1996). A competência da municipalidade com relação ao transporte coletivo local está estabelecida no art. 30, o qual declara esse serviço como um serviço público de caráter essencial a ser executado direta ou indiretamente – mediante concessão ou permissão – pelo município (ARAGÃO e MARAR, 1996). Segundo Rolim e Brasileiro (2005), serviço público é toda atividade titularizada pelo Estado, por ele prestada ou delegada a particulares. Segundo Aragão e Marar (1996) apesar da autonomia dos estados e municípios a respeito da regulamentação dos serviços, de forma geral, esses são operados, de forma majoritária, por empresas privadas contratadas.

Prestar serviços de transporte público para todos os principais setores residenciais e comerciais de uma cidade pode ser desafiador sob uma perspectiva de eficiência e custo do sistema. Servir as partes mais densas da cidade geralmente requer um alto volume de veículos de alta capacidade, enquanto áreas residenciais de baixa densidade podem ser servidas de forma mais econômica com veículos menores. No entanto, ao mesmo tempo, os passageiros geralmente preferem não ter de fazer transferências entre veículos (SALIARA, 2014), visto que o transbordo impõe um custo maior de tempo e de conforto. A questão para os planejadores é como fazer para equilibrar essas necessidades e preferências variáveis. Áreas residenciais menores não têm que ser sacrificadas, ficando fora do sistema. Um sistema bem projetado pode acomodar uma gama de densidades populacionais para alcançar um serviço de amplitude urbana (BRASIL, 2008).

Nesta discussão, ressalta-se que a rápida urbanização e o espalhamento das moradias com o passar dos anos fez com que muitas cidades passassem a conviver com vários problemas, tais como a falta de infraestrutura urbana, inclusive de transporte público. Segundo Cavalcante (2002), a partir de então, as tradicionais configurações radial-concêntricas (com quase que exclusivas ligações subúrbio-centro) dos sistemas de transporte público de passageiros passam a não atender de maneira satisfatória os usuários, graças às penalidades sofridas por eles, devido aos transbordos na área central e à falta de ligações subúrbio-subúrbio. Diante desse contexto, onde se faz necessárias intervenções em prol da qualidade de transporte público para a

população, normalmente se tem como solução a implantação de um sistema integrado com tronco-alimentação (RICCARDI, 2011).

Torna-se importante, então, primeiro entender, de maneira geral, como se dá a configuração das redes e linhas de transporte, para assim estudar as alterações espaciais e operacionais causadas pelos sistemas de integração. Para isso, este capítulo tratará nas próximas seções a respeito de como o transporte público é representado espacialmente através de linhas e redes, e como essas influenciam na organização dos sistemas de transporte público, em especial os sistemas integrados. Posteriormente, os tipos de sistemas integrados de transporte são estudados e são ponderados seus cuidados e benefícios. Ainda neste capítulo, é visto como a análise da qualidade é aplicada em serviços de transporte público.

3.1. REDES E LINHAS DO TRANSPORTE PÚBLICO

A linha é unidade básica de organização da produção do transporte coletivo (FERNANDES, 2007). Seu trajeto, o seu ponto de término, os horários de início de viagem, o tipo de veículo, e as vias utilizadas são características dessas linhas que definem a qualidade do atendimento proporcionado ao usuário, bem como os seus parâmetros operacionais. Assim, a qualidade das linhas está relacionada ao serviço ofertado, ao atendimento das necessidades dos passageiros e do padrão urbanístico.

Nesse sentido, é importante salientar que na criação de uma linha sempre há conflitos entre as necessidades individuais e as coletivas, sendo necessário uma solução que seja mediana dos interesses individuais (FERNANDES, 2007).

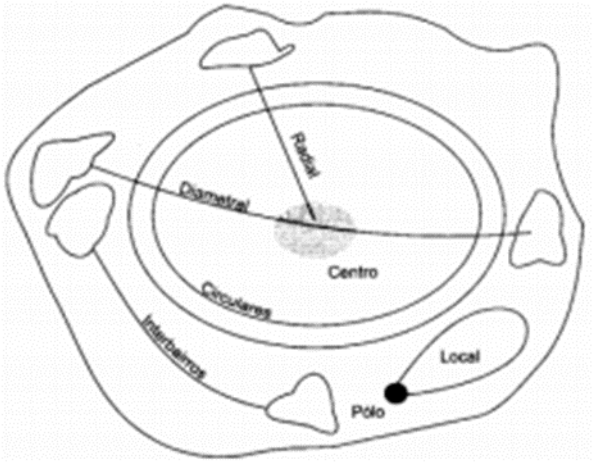
Ferraz e Torres (2004) classificam as linhas em relação ao seu traçado/forma e à sua função. Em relação ao traçado (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), temos linhas (FERRAZ e TORRES, 2004; PARANHOS, 2011; FERNANDES, 2007; ANTP, 1997):

- **Radial:** que liga a área central a outra região da cidade. É o tipo mais comum nas redes de transporte, devido ao clássico processo de ocupação e expansão das cidades a partir de um núcleo central concentrador das atividades econômicas. Sua principal desvantagem é a dificuldade de atendimento de regiões distantes do corredor viário radial, gerando elevados

fluxos de transferência entre linhas. Além de concentrar viagens nesses corredores e no centro, o que causa um forte impacto urbanístico. Sua principal vantagem é agregar atendimentos ao longo do seu trajeto e no centro, o que pode facilitar o controle operacional com a concentração dos terminais de diversas linhas em um mesmo local, um terminal urbano de passageiros.

- **Diametral:** que conecta duas regiões, passando pela zona central. Portanto, é constituída de dois ramos (cada uma das partes do trajeto entre o terminal extremo da linha e o centro). Muitas vezes é produto da fusão de duas linhas radiais. Como vantagem, há a possibilidade de queda da necessidade de transbordo na área central. Contudo, há a desvantagem causada pela dificuldade de se manter um equilíbrio de demanda. É comum que esse tipo de linha apresente tramos com demandas diferentes, causando ociosidade no de menor demanda e perda de produtividade.
- **Circular:** que têm um ponto de início (controle) comum e estabelecem ligações entre dois corredores viários, podendo atender à área central ou a um polo regional. Em geral, são utilizados pares de linhas circulares girando em sentidos opostos, com o objetivo de reduzir o tempo de viagem.
- **Interbairros/Perimetrais/Intersetoriais/Transversais:** que liga duas ou mais regiões da cidade sem passar pelo centro. Tem como objetivo atender a viagens diretas a um ou mais polos de atração importantes. Esse tipo de linha vem ganhando importância devido à natureza do processo de urbanização.
- **Local/Setoriais/Alimentadoras:** que possui percursos dentro de uma região da cidade, cujo objetivo é atender um ou mais polos de atração de viagem diretas, bem como à terminais de integração.

Figura 4: Os tipos diversos de linhas de acordo com o traçado



Fonte: Ferraz e Torres (2004).

Em relação a sua função, as linhas podem ser (FERRAZ e TORRES, 2004):

- **Convencional:** linha que executa simultaneamente as funções de captação dos usuários na região de origem, transporte de origem até o destino e distribuição na região de destino;
- **Troncal:** linha que opera num corredor onde há grande concentração de demanda, com a função principal de realizar o transporte de uma região à outra da cidade;
- **Alimentadora:** linha que opera recolhendo os usuários numa determinada região da cidade e deixando-os numa estação (terminal) de uma linha troncal, e, também pegando usuários na estação (terminal) da linha troncal e distribuindo-os na região a que atende. Tem, portanto, a função principal de captação e distribuição da demanda;
- **Expressa:** linha que opera com poucas ou nenhuma parada intermediária para aumentar a velocidade operacional, reduzindo, assim, o tempo de viagem. Também é comum o emprego do termo semi-expressa para designar com poucas paradas intermediárias;
- **Especial:** linha que funciona apenas em determinados horários (normalmente nos horários de pico), ou quando ocorrem eventos especiais; e
- **Seletiva:** linha que realiza um serviço complementar ao transporte coletivo convencional, com preço maior e melhor qualidade. É o caso, por exemplo, dos ônibus ou micro-ônibus denominados executivos, que só transportam pessoas sentadas, ligando uma região da cidade à zona central, estação de trem, aeroporto, etc.

Enquanto a linha é a organização de um conjunto de viagens com mesmas características em relação ao atendimento de locais espacialmente distribuídos na cidade, a rede de transporte é a organização do conjunto de linhas com a finalidade de atender todos os deslocamentos urbanos. Desse modo, há uma forte interdependência entre o estabelecimento das linhas e a conformação que se queira dar para a rede de transporte (FERNANDES, 2007).

Manfé (2009) comenta que uma rede de transporte é constituída por um conjunto finito de nós e arcos. Esses nós são, geralmente, os pontos de maior relevância da rede.

> As redes de transporte podem ser classificadas em dois tipos: axial ou em árvore. A rede axial tem como modelo a concentração da demanda de modo que em cada trecho circule apenas uma linha. Somente quando estes eixos assim formados conduzem a uma mesma ligação é que temos uma superposição de linhas. Redes como estas apresentam menores custos de operação, mas geram um maior número de conexões onerosas para os usuários e maiores desembolsos tarifários. Em uma rede em árvore há um maior número de viagens diretas, ligando diretamente os locais de produção de viagens aos locais de atração. Consequentemente, o custo operacional é maior e há maiores intervalos entre viagens, porém, com um menor número de transferências, se comparada com a rede axial. (FERNANDES, 2007)

Já Ferraz e Torres (2004) citam três tipos de redes, a saber:

- Rede radial: onde cada uma das regiões não centrais é interligada à área central por intermédio de uma ou mais linhas. A rede radial pura é, portanto, constituída de linhas radiais e diametrais;
- Rede em grelha, grade ou malha: consiste em dois conjuntos de rotas paralelas, aproximadamente perpendiculares entre si. Esse tipo de rede é indicado para cidades onde as atividades comerciais e de prestação de serviços estão dispersas no meio urbano, não havendo concentração de negócios na área central;
- Rede radial com linhas alimentadoras: são redes constituídas de linhas tronco ao longo de corredores de maior demanda, operadas com modos de transporte de maior capacidade e velocidade, e que são conectadas em várias estações localizadas ao longo do percurso com linhas alimentadoras operadas por veículos de menor porte.

Uma rede tronco-alimentada é aquela na qual concentram-se diversas linhas provenientes de locais dispersos na área urbana (linhas alimentadoras) em um local dotado de infraestrutura, normalmente próximo aos locais de origem das viagens, exemplo um terminal de transferência; desse ponto de concentração da demanda partem linhas com destino aos principais locais de atração de deslocamento de usuários (linhas troncais ou estruturais) (FERNANDES, 2007).

Uma rede integrada permite conciliar o menor custo operacional, para uma mesma oferta. Além de permitir, mediante uma política tarifária adequada, uma tarifa para as viagens

dos passageiros que necessitam utilizar duas linhas com valor inferior à simples soma das tarifas individuais. A análise dos sistemas integrados de transporte público será feita a seguir.

3.2. SISTEMAS INTEGRADOS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Sistemas integrados de transporte público são uma forma de cooperação operacional que visa aumentar a acessibilidade dos usuários e reorganizar os serviços de transporte (ANTP, 1997; 1999). Sua implantação se torna uma opção quando a forma de operação isolada apresenta problemas, tais como (ANTP, 1997):

- Número excessivo de transbordos;
- Linhas sobrepostas, itinerários concorrentes e altos custos operacionais; e
- Falta de diretriz operacional, gerando áreas mal servidas de transporte público.

Givoni e Banister (2010) salientam que a integração é um dos meios mais relevantes para se avançar no que diz respeito à sustentabilidade no transporte. Por isso, a integração e a sustentabilidade devem ser pensadas de maneira a se complementarem nas políticas e práticas de transporte. Neste sentido, a integração, concebida como um sistema funcional em rede, é um procedimento de organização operacional com os seguintes objetivos (ANTP, 1997; 1999; NTU, 1999):

- Otimizar os recursos utilizados no transporte, racionalizando seu uso e reduzindo seus custos;
- Ampliar a abrangência da oferta de transporte, aumentando a acessibilidade da população;
- Racionalizar o uso do espaço viário melhorando a circulação urbana; e
- Melhorar a qualidade de vida urbana e a preservação ambiental, na medida em que racionaliza o uso de fontes energéticas não renováveis.

A literatura tipifica sistemas de integração de diversas formas, tais como: institucional, tarifária, físico-operacional e temporal (FERRAZ e TORRES, 2004; ANTP, 1997, 1999; NTU, 1999; CADAVAL, 2006, 2007; BARRA, 2011; CAVALCANTE, 2002). Para este estudo, essas classificações serão agrupadas de acordo com a ANTP (1997) e NTU (1999), para qual a

integração dos transportes públicos conta com aspectos institucionais e podem ter natureza físico-operacional ou tarifária.

A seguir serão estudados os aspectos institucionais da integração do transporte público, bem como sua natureza tarifária e físico-operacional, configurando, assim, um sistema de integração. Posteriormente, são feitas considerações a respeito dos benefícios e dos cuidados necessários ao se implantar esse tipo de sistema.

3.2.1. Integração Institucional

A integração institucional é o estabelecimento de instrumentos políticos e legais que dão respaldo às ações operacionais e definições tarifárias (LIMA, 2007; BELAVINHA e HERMONT, 2007). Sendo esse um dos principais desafios quando se tenta implementar um sistema integrado. Isso acontece graças a dificuldade de entendimento entre poderes urbanos e a incompatibilidade entre políticas de transporte nos âmbitos municipais, metropolitanos, estaduais e federais (BELAVINHA e HERMONT, 2007).

Para Morales e Macêdo (2007), a separação de vários setores responsáveis pela gestão da mobilidade, a superposição ou ausência de autoridade, as diferentes esferas do governo envolvidas nas decisões políticas e a falta de objetivos estratégicos de longo prazo caracterizam a gestão na mobilidade no Brasil.

Os principais entraves para um modelo integrado de gestão, que leva em conta a natureza sistêmica da mobilidade são, segundo o Ministério das Cidades (BRASIL, 2006 *apud* MORALES e MACÊDO, 2007):

- Ausência de visão sistêmica;
- Falta de tradição de planejamento integrado;
- Falta de tradição de cooperação federativa;
- Receio da perda de poder político;
- Dificuldades de estabelecer condições de cooperação entre diferentes esferas governamentais para propiciar a intermodalidade;

- Falta de objetivos estratégicos de longo prazo e a ausência da compatibilidade destes com os objetivos políticos eleitorais;
- Baixa participação da sociedade civil nos processos de planejamento e gestão;
- Falta de transparência e mecanismos de controle social;
- Precariedade dos contratos;
- Marco regulatório superado e insuficiente;
- Entraves legais, principalmente nas Regiões Metropolitanas;
- Ausência de modelo de financiamento; e
- Custos da integração.

Através da análise desses elementos, Morales e Macêdo (2007) sumarizaram as principais mudanças necessárias para a implantação de uma estrutura organizacional integrada da gestão da mobilidade urbana:

- Consolidação da visão sistêmica da mobilidade;
- Reformulação na forma de cooperação entres as esferas governamentais distintas;
- Formulação de objetivos políticos estratégicos;
- Superação de questões legais;
- Articulação entre os diversos níveis de planejamento e decisão;
- Reconstrução da capacidade institucional; e
- Participação social no planejamento e gestão.

Saliara (2014) comenta que para eliminar as barreiras entre modos e serviços prestados por diferentes agências, a cooperação deve ser assegurada através de uma autoridade imparcial que unifica várias funções, responsabilidades e jurisdições dos operadores envolvidos em vários níveis.

De acordo com Belavinha e Hermont (2007) a ideia de uma autoridade única de transportes é defendida já que, institucionalmente, é a alternativa que permite viabilizar o planejamento estratégico regional, o ordenamento territorial e o estabelecimento de cooperação entre planejamentos municipais e estaduais, além de economicamente permitir a efetivação de ganhos de escala e economias de aglomeração na gestão de serviços e atividades públicas.

Como exemplo da importância da gestão unificada, o Ministério das Cidades (BRASIL, 2004), ao analisar as regiões metropolitanas, pondera que a falta de um organismo metropolitano que coordene e integre os transportes nessas regiões interfere na crise da mobilidade, gerando diversos problemas, entre eles:

- Distribuição heterogênea da rede, o que leva a um relativo excesso de oferta nas áreas mais adensadas ou mais próximas da região central e a falta de atendimento adequado nas regiões periféricas. Dessa forma, não atingindo aos anseios e às necessidades de parte da população;
- Superposição de redes;
- Superposição de interesses, com disputas, inclusive, políticas; e
- Falta de integração física e tarifária entre os diversos modos.

Um exemplo de integração institucional que pode ser considerada bem-sucedida é o da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU/Recife), que mesmo após sua extinção foi substituída pelo Grande Recife Consórcio de Transporte, que é a primeira experiência de consórcio no setor de transporte de passageiros no Brasil (GRANDE RECIFE, 2012a). Atualmente, o Grande Recife é o órgão gestor do STPP/RMR, e será melhor estudado no capítulo 5.

Isso posto, é importante notar que a integração institucional é a maneira de se permitir a existência e um bom funcionamento das integrações tarifárias e físico-operacionais.

3.2.2. Integração Tarifária

A integração tarifária ocorre quando se pode utilizar mais de um modo de transporte efetuando apenas um pagamento, ou um valor adicional reduzido, ao utilizar mais de uma linha (FERRAZ e TORRES, 2004). Para que haja esse benefício, geralmente, há algumas limitações ou condições a serem obedecidas, tais como: disponibilidade de transbordo dentro de um certo período de tempo após o pagamento da tarifa inicial (integração temporal); transferências realizadas em terminais fechados (integração física, em terminais de área paga); também há eventual existência de um limite de transferências diárias (FERRAZ e TORRES, 2004).

Cadaval (2006) justifica a implantação da integração tarifária como uma compensação por não existir um serviço direto de transporte, evitando penalizar uma parcela dos passageiros que precisam realizar transferências e assegurando, assim, um regime de equidade no acesso às várias áreas da cidade. Idealmente, cada desejo de viagem deveria corresponder a uma linha de transporte, contudo o traçado das redes e/ou linhas deve obedecer a critérios de racionalidade econômica; e assim, linhas de maior demanda e viabilidade econômico financeira são priorizadas.

Desse modo, um dos principais objetivos desse tipo de integração é promover justiça social no sistema de transporte público, eliminando as discriminações geográficas, além de atuar na democratização do espaço urbano (FERRAZ e TORRES, 2004). Segundo Sharaby e Shiftan (2012) e Abrate, Piancenza e Vannoni (2009) uma adequada polítca tarifária também permite aumentar o número de passageiros do transporte público.

Contudo, esse tipo de integração pode sofrer desafios para a sua implantação. A respeito da tecnologia utilizada para viabilizar a integração tarifária, sistemas de cobrança manual restringem as políticas tarifárias, principalmente em relação à integração. Isso se dá por apenas permitir, do ponto de vista operacional, os modelos de tronco-alimentação, com transbordo em terminais de área paga. Já com o uso da bilhetagem eletrônica, a transferência entre linhas pode acontecer em qualquer ponto da rede, a depender da decisão institucional e operacional, gerando deslocamentos mais flexíveis para o acesso a diversos pontos da cidade.

Nesse sentido, é importante salientar que integração tarifária, bilhetagem eletrônica e tarifa única não são termos semelhantes. A bilhetagem eletrônica é uma solução tecnológica que viabiliza a integração tarifária (ANTP, 1999), principalmente a temporal. Souza (2007) comenta que o potencial dessa bilhetagem eletrônica vai além do controle do recebimento de tarifas, do combate à evasão de receitas ou da redução do custo da mão de obra; dando ao serviço um caráter sistêmico, de operação integrada, propiciando-se a formação de uma efetiva rede de transporte urbano.

O uso da bilhetagem eletrônica e a implantação da tarifa temporal não implicam, necessariamente, o uso da tarifa única – valor único para qualquer distância de viagem – assim como não impedem a diferenciação tarifária que considere a extensão do deslocamento como

parâmetro de cobrança. Nesse sentido, para Souza (2007), independentemente de a tarifa única ser ou não a forma mais adequada e justa de cobrança, há uma dificuldade de se medir a quantidade de serviço utilizado por usuário. Contudo, esse tipo de cobrança pode ser visto em diversas cidades no mundo.

Cadaval (2006, 2007) ainda destaca que algumas cidades usam a integração temporal mantendo a tarifa única e que, a menos que haja um aumento substancial na quantidade de passageiros pagantes, a tendência é que haja uma redução da receita tarifária. Isso ocorre porque parte dos usuários passam a não pagar pelas transferências. Se antes de sua implantação o sistema estiver equilibrado em termos econômico-financeiros, a opção será entre o rebaixamento da qualidade e do nível de serviço (e custos correspondentes) ou o subsídio governamental, ambas saídas consideradas problemáticas.

Em encontro a esse fato, a ANTP (1999) enfatiza que quando há mais de uma operadora, o sistema só deve ser operado com integração tarifária quando todas as empresas estiverem equilibradas financeiramente e operacionalmente. Também devem ser previstos elementos de competitividade a médio prazo, com objetivo de se ter uma maior qualidade nos serviços oferecidos aos usuários (ANTP, 1999).

3.2.3. Integração Físico-Operacional

Em termos operacionais, a integração ocorre quando os serviços operados por diferentes modos de transporte são organizados de forma a se complementarem, ou seja, obedecendo um padrão único de serviço e qualidade, que respeita as características operacionais e de capacidade de cada modal do sistema (ANTP, 1997; SALIARA, 2014). A integração operacional permite a compatibilização dos diversos serviços prestados, fazendo com que cada transferência seja feita de forma racional e planejada, aumentando a acessibilidade dos usuários (ANTP, 1997).

A integração física diz respeito a um local específico onde os usuários realizem transferências entre linhas, sem a necessidade de percorrer grandes distâncias. Esses locais podem ser desde pontos de parada comuns da rede a grandes terminais de passageiros (FERRAZ e TORRES, 2004).

Há ocasiões propícias para a implantação do sistema integrado operacionalmente, tais como (ANTP, 1997; 1999):

- Quando a cidade começa a se expandir de tal forma a apresentar diversos pontos de viagem e não só a área central. Tal fato aumenta o número de transferências realizadas no centro, a saturação da oferta, entre outros;
- Quando ao utilizar mais de uma condução para o transporte, o usuário pague mais de uma tarifa, elevando o custo do transporte;
- Quando os modos de transporte, mesmo otimizados ao máximo, já não conseguem atender de maneira satisfatória a demanda existente;
- Quando os usuários necessitam passar obrigatoriamente pelo centro, em função do traçado radial concêntrico das linhas existentes, contribuindo para o seu congestionamento;
- Quando a demanda estiver ultrapassando o limite operacional do corredor de tráfego e/ou do modo de transporte;
- Quando os transbordos acontecem em locais inadequados, sem segurança e sem proteção das condições climáticas; e
- Quando há queda da qualidade do serviço e degradação ambiental.

O local e a forma onde ocorre a integração dependem dos modos envolvidos, dos volumes de passageiros e veículos, da solução tarifária e institucional (ANTP, 1999). Além disso, a integração pode ser intermodo – quando a transferência de passageiros ocorre entre veículos de modos diferentes; ou intramodo – quando os veículos são do mesmo modo. Como exemplo, há as integrações (FERRAZ e TORRES, 2004):

- Carro-metrô: quando há estacionamento junto a estação do metrô;
- Ônibus-carro: caracterizada pela existência de estacionamento para carros ao lado de uma estação (terminal) de ônibus;
- Ônibus-metrô: caracterizada pela existência de uma estação (terminal) de ônibus anexa a uma estação do metrô; e
- Ônibus-ônibus: caracterizada pela passagem de diversas linhas de ônibus numa mesma estação (terminal).

Geralmente, ao ocorrer integração com ônibus, é comum a implantação de terminais urbanos de passageiros (ANTP, 1997). Em termos funcionais o que configura um terminal é a concentração de uma elevada circulação de ônibus realizando operações de embarque e desembarque simultaneamente, com intenso fluxo de usuários e com a formação de filas de espera, o que gera a necessidade de uma infraestrutura adequada para suportar e abrigar todas as operações realizadas. Ou seja, como é enfatizado por Fernandes (2007), o uso de terminais é uma consequência, e não uma razão, de um sistema integrado com elevados níveis operacionais.

A caracterização como um local de elevado nível operacional se dá, mesmo o terminal sendo operado com área paga (em terminais fechados, onde não se paga uma nova passagem para realizar transbordo), ou em terminais abertos, sem área paga (os transbordos são pagos ao se entrar no veículo), que serão melhor detalhados no próximo capítulo.

Outro aspecto importante em relação à integração físico-operacional é sua forma de organização comumente utilizada: a tronco-alimentação. Sendo comum achar na literatura os termos “integração físico-operacional” e “sistema de tronco-alimentação” como semelhantes.

A respeito do uso de sistemas tronco-alimentadores, Oliveira (2013) comenta que quando a rede tradicional de linhas do tipo radial é convertida em um sistema tronco-alimentador, as linhas periféricas se transformam em linhas alimentadoras do sistema tronco, que opera com veículos de maior porte, geralmente em faixas exclusivas. Esse tipo de integração pode ser feito utilizando algumas das seguintes formas (ANTP, 1996 *apud* CAVALCANTE, 2002):

- **Integração de ponta:** o terminal de integração se situa na extremidade da linha de maior capacidade. As linhas alimentadoras são aí seccionadas e o usuário é obrigado a se integrar compulsoriamente, com o objetivo, geralmente, de obter demanda suficiente para viabilizar o projeto;
- **Integração ao longo da linha:** terminais menores são construídos ao longo da linha do modo de maior capacidade, diluindo-se as linhas alimentadoras nestes locais. Algumas destas são seccionadas e outras operam de passagem por estes terminais; e
- **Integração complementar:** as linhas alimentadoras, além de carregarem parte de seus usuários para o modo de maior capacidade, complementam esse serviço oferecendo uma

oferta alternativa. O usuário escolhe o que é melhor para si: permanecer no primeiro ou trocar de modo em função de algum benefício oferecido nesta troca, tais como redução do tempo de viagem e maior acessibilidade.

3.2.4. Benefícios do uso de sistemas integrados e cuidados necessários

Um dos principais benefícios de um sistema integrado, como um todo, é o aumento da acessibilidade às diferentes áreas da cidade através da rede de transportes (ANTP, 1999). Além disso, a integração permite a racionalização dos serviços de transporte, com a redução da sobreposição de linhas e a criação de serviços alimentadores, sem que seja obrigatório o uso de terminais. A garantia da integração tarifária, por exemplo, permite que o próprio usuário racionalize seus trajetos caso a rede ofertada não seja tão atraente e que o trabalhador e o empregador tenham menos custos com vale-transporte, influenciando positivamente o mercado de trabalho (CADAVAL,2007). Quando o sistema é bem implantado e possui qualidade, torna-se atrativo pra os usuários do transporte privado migrarem para o público (SHARABY, 2012).

A integração tarifária, por exemplo, possibilita uma diminuição de tensões geradas por redes de transporte deficientes, onde há um desajuste entre os desejos de viagem e a oferta de serviços, pois elimina ou reduz os custos com as transferências entre linhas (CADAVAL, 2007).

Independentemente da natureza física e tarifária, há aspectos importantes a serem avaliados quando se projeta uma rede integrada, tais como (FERNANDES, 2007; CADAVAL, 2007):

- Acréscimo no tempo total de viagem, caso os terminais não possuam uma localização estratégica, a operação não melhore a oferta das linhas e até se os terminais sejam projetados e operados de maneira a criar distâncias excessivas entre desembarque e embarque ou que até o ônibus perca muito tempo dentro da estação;
- Desconforto pela possível necessidade de realizar transbordo;
- Em prol da racionalização e concentração da demanda, pode haver um possível desatendimento de alguns locais que anteriormente eram contemplados;

- Quando não é possível implantar os terminais numa localização ótima (melhor condição operacional), diante da disponibilidade de áreas livres ou por medidas de redução de custos, muitas vezes as linhas ficam com deslocamentos negativos;
- Possibilidade de desequilíbrio no mercado entre as empresas operadoras, isso ocorre porque qualquer alteração nas linhas já existentes (criação, extinção, seccionamento etc.) muda as condições de oferta e demanda, e consequentemente interferindo na divisão do mercado entre as empresas operadoras. Às vezes, também há dificuldade em se adotar critérios para a distribuição de receita em viagens com transferência;
- Dificuldades em termos de articulação institucional em casos de sistemas geridos por instâncias distintas;
- Maior exposição operacional. Como há uma maior concentração de demanda nos terminais, esses locais se tornam mais passíveis de problemas operacionais decorrentes de flutuações da demanda em níveis não previstos e irregularidades da oferta;
- Insuficiência dos equipamentos de integração, investimentos para a implantação de um sistema adequado e custos adicionais de operação e manutenção. Esses fatores podem causar desconforto para os usuários, aumentando sua resistência aos sistemas de integração;
- Possibilidade de perda de receita e demanda. Isso ocorre porque há menos passageiros pagando duas ou mais tarifas para realizar transbordo, sendo necessário saber se a integração, por si só, é suficiente para impulsionar o número de passageiros pagantes. Além disso, caso exista serviços concorrentes que garantam um deslocamento direto a preço competitivo, pode haver a migração de usuários para esse serviço;
- Pode haver problema de equidade quando há a implantação de tarifa única, fixada pelo custo médio por passageiro. Isso se dá porque os passageiros que não realizam transbordo passam a pagar pelos os que realizam. Para que uns não paguem pelos outros, seria preciso que o governo subsidiasse as viagens com transferências, o que está fora do alcance de muitas prefeituras e que significaria transferir o ônus da compensação para todos os contribuintes; e
- Ainda sobre a tarifa única, por geralmente ter um preço um pouco maior, usuários de menor poder aquisitivo passam a declinar do uso do transporte público para viagens curtas, cujo deslocamento possa ser realizado a pé, causando uma redução da demanda por transporte público.

3.3. A QUESTÃO DA QUALIDADE NO TRANSPORTE PÚBLICO

Inicialmente associada a níveis de serviço e a variáveis econômicas do sistema, a qualidade do transporte, durante muito tempo, expressou os anseios dos órgãos gerenciadores e das empresas operadoras (BERTOZZI e LIMA JÚNIOR, 1998). A partir da década de 1990, os estudos sobre qualidade passaram a extrapolar o campo operacional e a incluir os desejos e as necessidades da sociedade, ao agregar os parâmetros de qualidade pela visão dos usuários. Assim, nos últimos anos, as empresas operadoras e os órgãos gestores têm utilizado diversos estudos sobre a qualidade no transporte público para capacitar seu serviço, manter e ampliar o seu mercado de atuação (BERTOZZI e LIMA JÚNIOR, 1998).

Esse fato não se dá unicamente no setor dos transportes, mas sim de um modo geral na forma de pensar as atividades das empresas, sendo elas públicas ou privadas. Segundo Lima Júnior (1995), para as empresas públicas, o poder de exigência, bem como a maior conscientização das pessoas a respeito da função social dos serviços públicos e da melhoria da qualidade de vida, criou a exigência de melhoria da qualidade dos serviços prestados, mesmo essas empresas estando fora de mercados competitivos. Já para empresas privadas, que estão em mercados competitivos, esse fator se torna bastante relevante, já que a valorização da qualidade atua como um diferencial competitivo frente a concorrência.

Vasconcellos (1996) comenta que não se deve deixar de olhar o transporte coletivo sob a lógica do mercado, mas que também é necessário que ele seja tratado como serviço público de caráter universal. Dessa forma, sempre há interesses em conflito com os dos usuários, já que no caso da operação pública há uma tentativa de manter os subsídios no nível mínimo, e no caso da operação privada, tenta-se manter a rentabilidade no nível máximo. Assim, há uma redução no nível da oferta e também na qualidade do serviço prestado.

Segundo Bertozzi e Lima Júnior (1998), em termos de transporte público, o usuário faz parte do processo de produção desse serviço. Para isso, ele precisa cooperar com a realização do serviço e interagir com esse através de elementos tangíveis e intangíveis. Os chamados elementos tangíveis são os que podem ser avaliados pelos usuários, sociedade, órgão gestor e operadores (BERTOZZI e LIMA JÚNIOR, 1998). Como exemplo, tem-se: instalações (terminais e bilheterias), equipamentos (veículos), pessoal da operação e os outros usuários. Já

os elementos intangíveis estão baseados nas experiências de interações dos usuários com o serviço, sendo avaliados através das expectativas que os usuários têm sobre o serviço.

Desse modo, a percepção da qualidade pelos usuários passa a ser um importante elemento do planejamento do transporte público, já que os usuários também estão envolvidos no processo de produção desse serviço. Sendo assim, a qualidade deixa de ter um aspecto meramente quantitativo e passa também a ter o aspecto qualitativo, ao analisar a satisfação pelo uso.

A literatura aponta diversas definições para o termo qualidade. Parasuraman *et al.* (1988) definem a qualidade em serviços como a diferença entre a percepção do serviço e a expectativa sobre esse serviço. Rodrigues (2006) comenta que o significado atual da palavra está associado à valorização da visão do cliente, à gestão dos processos, à motivação das pessoas para a melhoria contínua e à busca da excelência. Lima Júnior (1995, p. 90) define qualidade para o setor de transportes como "a qualidade percebida pelos usuários e demais interessados, de forma comparativa com as demais alternativas de serviço existentes".

Lima (1996 apud BERTOZZI e LIMA JÚNIOR, 1998)) coloca que a qualidade se traduz na adequação do transporte à necessidade do usuário, ponderando entre a sua expectativa e a avaliação técnica das características e atributos de composição da qualidade, como conforto, regularidade, limpeza, segurança, etc.

Nesse sentido, há diversas formas de se medir a qualidade de um serviço. Em seus estudos, Rodrigues (2008) resumiram os principais indicadores encontrados na literatura, como pode ser visto abaixo (Tabela 1:).

Tabela 1: Indicadores de qualidade no transporte público

Autor(es)	Indicadores
Waisman (1983 *apud* Rodrigues, 2006, p.15)	Comparabilidade, cobertura, resposta à necessidade, compreensibilidade, flexibilidade, incentivos para o alcance de melhorias e disponibilidade de dados.
Transit Capacity and Quality of Service Manual (TCRP, 2003)	Frequência, horas de serviço, cobertura do serviço, demanda de passageiros, confiabilidade do serviço, diferença de tempos de viagem entre o automóvel e o ônibus.
Ferraz e Torres (2004)	Acessibilidade, frequência de atendimento, tempo de viagem, lotação, confiabilidade, segurança, características dos veículos, características dos locais de parada, sistema de informação, conectividade, comportamento dos operadores e estado das vias.
Lima Júnior (1995)	Mercados regulamentados ou sem diferenciação de produto, produto intangível, produção e consumo simultâneos, grandes oscilações de demanda, indivisibilidade da oferta, processos e produtos heterogêneos, satisfação com o produto e com o processo, interação com o meio ambiente, rede de processos e parcerias e diferenças tecnológicas.

Fonte: Rodrigues (2008).

É perceptível, através da revisão da literatura a respeito da qualidade do transporte público, a importância dos estudos do pesquisador Antônio Ferraz ao longo dos anos, sendo, geralmente, a principal referência de diversos estudos de caso no Brasil. Os indicadores citados por Ferraz e Torres (2004) estão sintetizados na Tabela 2:

Tabela 2: Indicadores de qualidade e seus parâmetros de avaliação

Indicadores	Parâmetros para a avaliação
Acessibilidade	Distância a pé no início e no fim da viagem e comodidade nas caminhadas
Frequência	Intervalo entre atendimentos
Tempo de Viagem	Relação entre o tempo de viagem por ônibus e por carro
Lotação	Taxa de passageiros em pé
Confiabilidade	% de viagens programadas realizadas no horário, com alguma tolerância
Segurança	Índice de acidentes
Características dos veículos	Idade, estado de conservação, número de portas, largura do corredor, altura dos degraus e aparência
Características das paradas	Sinalização adequada, existência de coberturas e bancos e aparência
Sistema de informações	Nas paradas, em folhetos, por intermédio de telefone, etc.
Conectividade	% de transbordos e existência de integração física e tarifária
Comportamento dos operadores	Habilidade e precaução dos condutores e tratamento dispensado aos usuários
Estado das vias	Existência de pavimentação, buracos, lombadas, valetas e sinalização
Tarifa	Comparação com outras cidades

Fonte: Ferraz e Torres (2004).

Mas além da definição de indicadores, é necessário vincular certos índices a serem alcançados para a provisão de um serviço de melhor qualidade. Para a ANTP (1997):

> Nível de serviço do transporte: refere-se às condições gerais para a utilização do modo de transporte, com relação ao veículo utilizado, às condições das vias e da sinalização e às condições da oferta (conforto, confiabilidade). No caso do movimento a pé, o conforto está ligado principalmente à disponibilidade de rotas contínuas, às dimensões e à qualidade das calçadas e da sinalização específica de pedestres, principalmente àquela relativa às travessias das vias, destacando-se a disponibilidade de focos semafóricos apropriados. No caso das bicicletas, o conforto pode ser representado principalmente pelas condições do pavimento e da sinalização específica. Para o transporte público, o nível de serviço deve ser representado pelas condições médias ofertadas aos usuários em termos de ocupação média dos veículos (conforto), das possibilidades efetivas de embarque e de qualidade da sinalização e informação disponíveis aos usuários. Para o automóvel, interessa avaliar as condições do pavimento e da sinalização, especialmente a de orientação, as dimensões das vias e o espaço disponível.

Como exemplo de como quantificar a qualidade em equipamentos como terminais de passageiros, Fruin (1971 *apud* Engeconsult, 1989) conceitua nível de serviço como indicadores de qualidade, que variam em função da liberdade de movimentação e do conforto de pedestres, relacionando este fato à densidade de ocupação em diferentes situações de espaço. Esses indicadores serão melhor detalhados nos dois capítulos seguintes, onde serão tratados os aspectos de dimensionamento de terminais e serão vistos os aspectos metodológicos para se utilizar esses indicadores, respectivamente.

4. TERMINAIS URBANOS DE PASSAGEIROS

Como visto no capítulo anterior, quando a integração ocorre com o sistema de ônibus, normalmente há a implantação de terminais urbanos, sendo esses os principais locais de transferência entre linhas para os passageiros.

Ferraz e Torres (2004) comentam que locais de embarque e desembarque dos usuários de ônibus nos passeios públicos são denominados pontos de parada. No caso de modos como metrô e trem, bem como ônibus operando em linhas troncais, o embarque e desembarque acontece em estações. Essas estações podem ser terminais ou não, a depender de sua localização em relação ao ponto da linha tronco onde é realizado o controle dos horários de partida. Sendo no ponto extremo da linha, é considerada uma estação terminal ou simplesmente terminal. Neste trabalho, por causa da nomenclatura utilizada na região do estudo de caso, as estações de transbordo serão chamadas de terminais de integração.

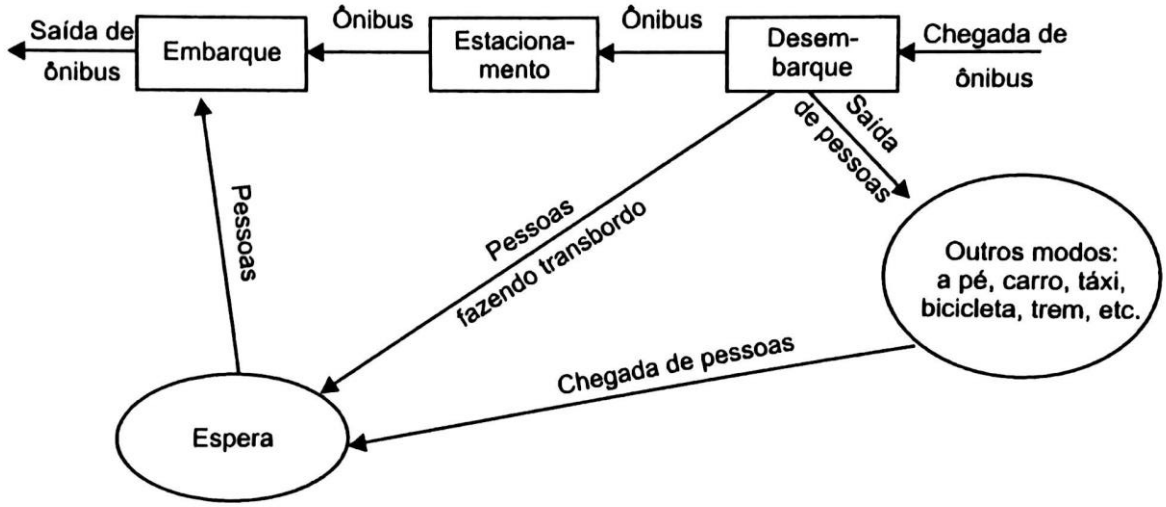
Para Rios (2007), os pontos de paradas e os terminais (estações) são elementos de integração entre o sistema de transporte e o usuário que possuem uma influência considerável na operação, já que:

- Limitam a capacidade de linha e por onde as frotas podem operar;
- A distância entre os elementos e a sua distribuição no espaço urbano devem ser adequadas para atrair o usuário; e
- Exercem influência no consumo de combustível, que varia de acordo com o número de paradas.

Segundo Amaral *et al*. (2012) os terminais urbanos de passageiros são elementos fundamentais para a organização do sistema de transporte público. A função principal dos terminais urbanos é poder organizar, de forma eficiente e confortável, a transferência entre um ou vários modos de transporte, para dar primordialmente continuidade às viagens radiais. Os terminais também devem oferecer apoio às atividades de operação dos ônibus, aos usuários e à população, às atividades de operação do sistema de transporte e, finalmente, favorecer a indução ou consolidação da regionalização de atividades econômicas urbanas (EMTU-SP, 2005).

Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** abaixo, está exemplificado um fluxograma típico da movimentação dentro dos terminais.

Figura 5: Fluxograma de movimentação dentro de terminais



Fonte: Ferraz e Torres (2004)

É comum existirem alguns equipamentos nos terminais, tais como: cobertura, banheiros, bebedouros de água, lixeiras, bancos para sentar, iluminação, relógio, telefone público, balcão de informações, posto de venda de bilhetes, etc. (FERRAZ e TORRES, 2004).

Os terminais são construções que permitem que os usuários realizem transbordo em áreas adequadas e seguras. Além disso, possibilitam que as transferências sejam feitas em chamadas áreas pagas, onde não há a necessidade de pagar uma nova passagem para usar outra condução. Esse termo diz respeito ao controle tarifário que, segundo a NTU (2004), divide os terminais em:

- **Terminais com área paga (ou terminais fechados):** acomodam fisicamente pessoas, veículos e serviços de apoio ao usuário, onde a tarifa é paga antecipadamente dentro das possibilidades oferecidas pelo sistema, com pagamento no terminal através de um acesso controlado ou no primeiro modo utilizado. Neste tipo de terminal, a troca entre veículos e modos é feita sem que haja a necessidade de se pagar nova tarifa;
- **Terminais sem área paga (ou terminais abertos):** acomodam fisicamente pessoas, veículos e serviços de apoio ao usuário, contudo, a cobrança de tarifa para se utilizar o sistema de transporte é realizada dentro do próprio veículo a ser utilizado; e

- **Mistos:** com áreas de livre acesso e áreas pagas.

Os terminais podem ser apenas locais de passagem, funcionando como um ponto de parada, ou seja, não há o controle do horário de partida dos veículos; como também podem ser efetivamente um ponto terminal de viagem. De acordo com Ferraz e Torres (2004), quando o ponto tem a função de passagem, os veículos só ficam no local tempo o suficiente para o embarque e desembarque; já em pontos terminais, como há o controle de operação e horário, gasta-se mais tempo. Daí nas estações terminais, há a necessidade baias de estacionamento e, por consequência, uma área maior do que as estações de passagem.

Segundo os estudos de Soares (2006), os terminais rodoviários ainda podem ser classificados em relação aos modos de transporte utilizados e em relação à política administrativa. No que diz respeito aos modos, podem ser:

- **Unimodo/Intramodo:** aquele que presta serviço a um único modo de transporte, como o ponto de parada de ônibus ou uma estação ferroviária.
- **Multimodo/Intermodo:** serve a mais de uma modalidade de transporte de passageiros, de forma integrada e na maioria das vezes representa um ponto de transbordo necessário para se atingir o destino final. É um tipo de terminal mais característico dos grandes centros urbanos.

Em relação à política administrativa (SOARES, 2006):

> Urbanos: quando os pontos extremos da viagem, ou seja, os terminais estão localizados numa mesma cidade ou área metropolitana, utilizado para o atendimento dos transportes urbanos, suburbanos e intermunicipais, quando existe uma dependência socioeconômica entre os núcleos servidos (região metropolitana). Os usuários caracterizam-se pela ausência de bagagens, pequena permanência no terminal, sendo que a maioria realiza viagens pendulares de frequência diária.
> Interurbanos (interestaduais e internacionais): quando os pontos extremos da viagem estão localizados em núcleos urbanos socioeconomicamente independentes. Atendem aos serviços de transporte de média e longa distância entre os núcleos urbanos, inclusive dentro da unidade federativa. Os usuários desse terminal tendem a portar bagagens e dispor de um tempo de permanência maior no complexo, o que exige uma infraestrutura maior de serviços para o seu atendimento. Os terminais interestaduais e internacionais geralmente operam na mesma base física do terminal interurbano, diferenciando-se apenas por atender às linhas de transporte entre núcleos situados em unidades diferentes da federação. Do ponto de vista dos operadores, esses terminais assumirão características político-administrativas compatíveis com as condições de organização dos núcleos servidos. Os terminais internacionais também operam na

> base física do terminal interurbano, com a observância dos aspectos legais estritos de uma viagem internacional, não modificando, porém, as ações dos usuários e veículos.

Como já citado, a integração operacional é comumente chamada de sistema de tronco-alimentação. Nesses tipos de sistema é comum a utilização de terminais, já que é necessária uma área adequada para que os usuários mudem de veículo. Assim, é esperado que haja uma assimilação entre integração e o uso de terminais. Contudo, segundo a ANTP (1999), o uso de sistemas de integração não é uma solução pronta, servindo como uma receita válida para todas as cidades em que haja um problema no sistema de transportes. Nos anos de 1980 no Brasil, por exemplo, o uso sistemático de terminais urbanos trouxe degradação da paisagem urbana e elevados custos de manutenção em diversas cidades (ATNP, 1999).

Para Silva, Dermachi e Ferraz (1994) o emprego de terminais de integração apresenta uma série de desvantagens em sua implantação e manutenção:

- Necessidade de desapropriações para construção do terminal, principalmente em áreas centrais da cidade, apresentando altos custos e longo período de tempo para a sua implantação, causando transtornos às atividades desenvolvidas nas zonas centrais (trânsito, comércio, bancos etc.);
- Consideráveis despesas administrativas e de manutenção do terminal;
- Ocupação de uma área que poderia ser utilizada para outra finalidade (construção de uma praça, por exemplo);
- Aumento do congestionamento do trânsito na região ao redor do terminal (com consequente aumento da poluição); e
- No caso do aumento significativo do número de ônibus que circulam pela zona central, o terminal provavelmente não poderá ser ampliado, pois dificilmente haverá espaço físico para tal.

Dermachi e Ferraz (1994) ainda comentam que do ponto de vista operacional, diversas linhas de ônibus convergem para o terminal, caracterizando a integração física das linhas. Tal processo tende a concentrar uma demanda de usuários no terminal e, a seguir, distribuí-la conforme seus destinos. A medida que a demanda cresce, esse processo se torna cada vez mais complexo.

A demanda total por transporte coletivo fica melhor distribuída se a integração for realizada em vários terminais e não em apenas um. Contudo, para isso, também há um custo excessivo para a implantação e manutenção dos terminais. Nesse sentido, a CMTC (1986) comenta que, em relação à rede de transportes, uma operação que conduza a ganhos plenos decorrentes de um sistema tronco-alimentador depende dos seguintes aspectos:

- Posicionamento dos terminais;
- Dimensionamento dos terminais;
- Adequação do sistema viário nos corredores de transporte e nos entornos dos terminais; e
- Operação das linhas tronco.

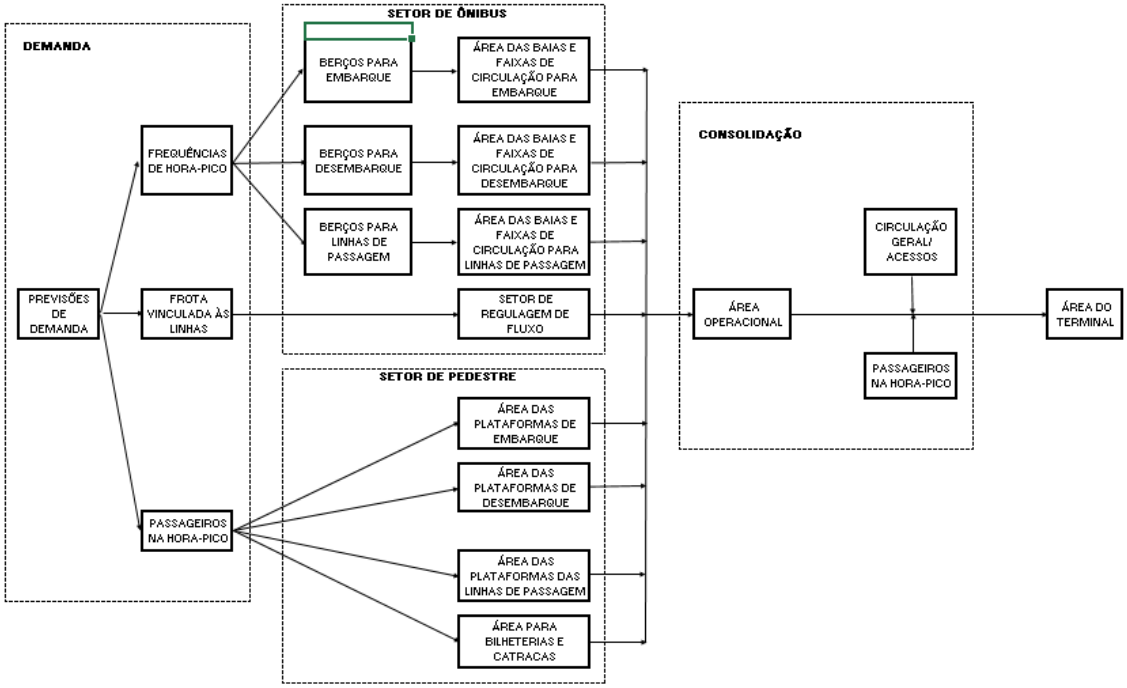
Nesse sentido, este capítulo dará continuidade à análise da localização e do dimensionamento dos terminais; não se aprofundando no estudo da adequação do sistema viário e da operação das linhas troncos que, apesar de extremamente importantes, não são o foco desta Dissertação.

4.1. DIMENSIONAMENTO DE TERMINAIS

Para proporcionar aos usuários segurança, conforto e comodidade na utilização de terminais é fundamental que o projeto seja adequado, facilitando a operação dos veículos de modo a garantir a segurança e comodidade nas manobras realizadas no interior e nas saídas e entradas desses ambientes, bem como uma maior confiabilidade no serviço.

O pré-dimensionamento de um terminal deve ser desenvolvido de forma sistêmica (CMTC, 1985). Para isso, é necessária a geração e avaliação de alternativas a partir de critérios de operação e capacidade, de modo a se conseguir um funcionamento harmônico de todos os elementos que compõe o terminal. Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, a CMTC (1985) propõe um fluxograma básico de pré-dimensionamento de terminais de transferência. Nesse processo, o dimensionamento parte das previsões de demanda, abordando o setor de ônibus e o setor de pedestres, cuja soma de suas áreas fornece a área operacional que, acrescida das áreas de circulação, acesso, apoio e administração, resulta na área total do terminal.

Figura 6: Fluxograma geral de pré-dimensionamento



Fonte: CMTC (1985).

O pré-dimensionamento do terminal tem como objetivo fornecer a sua área estimada, para subsidiar a escolha do local definitivo para sua implantação. A EMTU/SP (2005) ressalta que uma melhor avaliação das dimensões do terreno escolhido é feita após a elaboração do layout esquemático no desenvolvimento do projeto funcional.

Através da projeção da demanda, obtêm-se as frequências futuras de cada linha de ônibus que operará no terminal. Considerando-se o tipo de veículo que opera na linha e da sua respectiva frequência, obtêm-se os comprimentos de baia necessários (EMTU/SP, 2005).

O dimensionamento de terminais intermodos para transferência de passageiros é um dos pontos críticos de um sistema de transporte, já que existem vários componentes que interagem de modo a dificultar o dimensionamento ideal de todos os elementos, que garanta níveis de serviço de acordo com as necessidades dos usuários e para uma operação eficiente (ENGECONSULT, 1989). Um erro no layout do terminal pode ocasionar diversos atrasos na operação do sistema (PITSIAVA-LATINOPOULOU e IORDANOPOULOS, 2012).

Para a EMTU/SP (2005) o conceito de eficiência nos terminais apresenta atributos como rapidez na transferência, controle das atividades, intervalos mínimos entre ônibus alimentadores e troncais, além de pequenas distâncias a percorrer por pedestres e veículos. Ainda segundo a EMTU/SP (2005):

> Sistemas de transporte com característica estrutural, exigem que haja um processo de operação no qual sejam orientadas as atividades de circulação dos veículos e usuários, do processo de transferência entre linhas, de comunicação, de orientação e prestação de serviços públicos básicos, de segurança, de manutenção, conservação e limpeza.

Contudo, a operação também depende de aspectos como projeto funcional e arquitetônicos adequados, que ofereçam as devidas condições às atividades operacionais e que também equacione os aspectos inerentes ao desenho do terminal e seu projeto físico: disposição de pistas e plataformas; iluminação; áreas de apoio; conforto; ventilação; beleza, identidade e local agradável (ALBERTO, 2005). Considerando um terminal intermodos de passageiros, para a Engeconsult (1989), os elementos componentes de um terminal são:

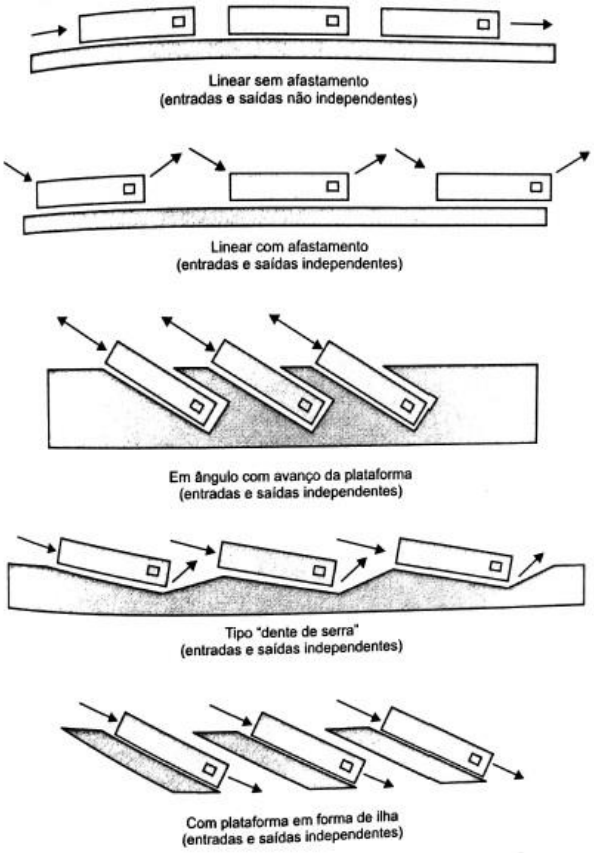
- Gares ferroviárias de embarque e desembarque de passageiros;
- Acessos/egressos, áreas de ligação, corredores, escadas, áreas de circulação etc.;
- Guichês para aquisição de passagens;
- Áreas de apoio para automóveis particulares e táxis; e
- Áreas de serviço aos usuários: banheiros, lanchonetes etc.

A CMTC (1985) diferencia alguns termos comumente utilizados em terminais:

- **Baia:** faixa de rolamento destinada às operações de estacionamento dos ônibus nos pontos de parada;
- **Berço:** é o espaço da baia, junto ao ponto de parada, destinado à acomodação de um ou mais ônibus de uma mesma linha durante as atividades de embarque e desembarque de passageiros;
- **Plataforma:** é o espaço, junto as baias, destinado aos pedestres que embarcam/desembarcam do ônibus.

Alguns dos tipos de berços podem ser vistos na Figura 7:

Figura 7: Tipos de berços



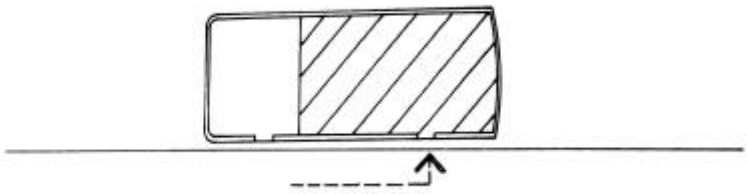
Fonte: Ferraz e Torres (2004).

Os berços ainda são diferenciados em relação ao embarque e desembarque de passageiros. De acordo com a CMTC (1985):

- Berços para embarque:

  - Berço Simples com fila única: o ônibus para na única posição disponível e os passageiros embarcam no veículo através de uma única fila (Figura 8:).

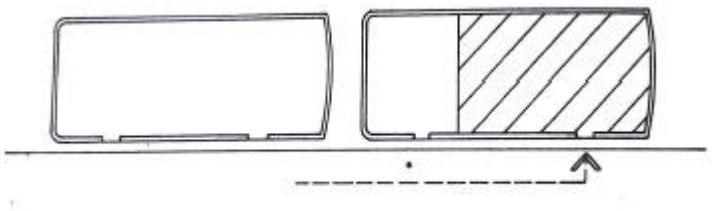
Figura 8: Berço simples com fila única.



Fonte: CMTC (1985).

- Berço duplo com fila única: enquanto há pessoas embarcando em uma única fila no veículo estacionado no primeiro berço, o segundo funciona como um regulador imediato do fluxo de ônibus; abrigando, assim, o veículo que chega antes do que está estacionado sair (Figura 9:).

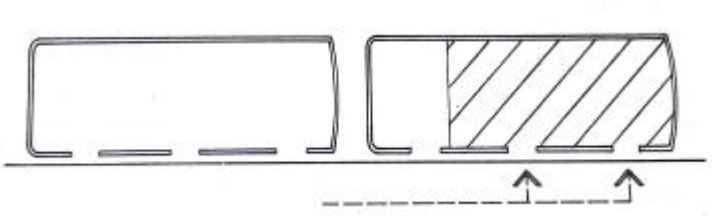
Figura 9: Berço duplo com fila única



Fonte: CMTC (1985).

- Berço simples ou berço duplo com fila dupla: ocorre quando há a possibilidade de embarque por mais de uma porta. Esse tipo de procedimento permite uma maior capacidade de partidas por horas por berço, já que é necessário menos tempo para adentrar no veículo. Contudo, é necessário que haja mais fiscalização nas filas para se garantir a ordem (0).

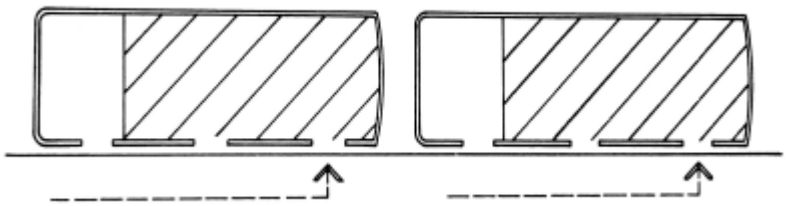
Figura 10: Berço simples ou berço duplo com fila dupla



Fonte: CMTC (1985).

- Berço duplo com fila diferenciada: primeiramente, o ônibus encosta no segundo berço, onde embarcam os passageiros que viajarão sentados; deslocando-se, posteriormente, para o primeiro berço, onde os passageiros que viajarão em pé embarcam. Enquanto isso, outro veículo já pode embarcar novos passageiros no segundo berço. A vantagem desse procedimento é aproveitar melhor a baia com berço duplo (Figura 11:).

Figura 11: Berço duplo com fila diferenciada



Fonte: CMTC (1985).

- Berços para desembarque: Ao contrário dos berços para embarque, os que são destinados ao desembarque têm o uso independente da linha (uso comum) e a determinação do número necessário de berços é função do número de chegadas por veículo de projeto. Durante o seu dimensionamento, deve ser lembrado que os períodos críticos de desembarque das linhas alimentadoras e tronco (com ocupação máxima dos veículos), não são coincidentes (CMTC, 1985). Ou seja, há como se ter um melhor aproveitamento dos berços disponíveis.

Para o MITERP (1986) e o DER/MG (2014), os terminais são classificados a partir do número médio de partidas diárias (Tabela 3:). Posteriormente, são definidas as quantidades de plataformas. Tem-se então que todas as áreas e instalações restantes são dependentes desses fatores mencionados anteriormente.

Os terminais podem ser considerados de pequeno porte quando possuírem até 160 m de comprimento total de plataformas, de médio porte quando seu comprimento total de plataformas estiver dentro do intervalo entre 160 m até 320 m, e de grande porte quando for maior que 320 m. Essa classificação será útil para a determinação das áreas mínimas de apoio ao usuário e de apoio operacional que deverão ser previstas nos terminais.

Tabela 3: Classificação de Terminais

ITEM	**1**	**2**	**3**
FATORES	Número médio de partidas diárias	Número de plataformas de embarque	Número de plataformas de desembarque
A	De 1250 a 901	62 a 45	21 a 15
B	De 900 a 601	45 a 30	15 a 10
C	De 600 a 401	30 a 20	10 a 7
D	De 400 a 251	20 a 13	7 a 5
E	De 250 a 151	13 a 8	5 a 3
F	De 150 a 81	8 a 5	3 a 2
G	De 80 a 25	5 a 2	2 a 1
H	De 24 a 15	1	1

Fonte: MITERP (1986) e DER/MG (2014).

A Tabela 4: permite determinar, para cada faixa de frequência horária por tipo de veículo utilizado em cada linha, o seu respectivo tipo de berço e seu comprimento.

Tabela 4: Dimensionamento de berços de embarque em terminais

Dimensionamento de Berços		
Padron (Linhas Alimentadoras e Troncais)		
Freqüência (ôn/h)	Tipo de Berço por Linha	Comprimento (m)
Até 12	Simples	20
De 13 a 24	Duplo	32
Acima de 25	Triplo	44
Articulado (Linhas Troncais)		
Freqüência (ôn/h)	Tipo de Berço por Linha	Comprimento (m)
Até 11	Simples	33
De 12 a 18	Duplo	51
Acima de 19	Triplo	69

Fonte: EMTU/SP (2005).

A Tabela 5: permite determinar para cada faixa de frequência horária, por tipo de veículo utilizado em cada linha, a necessidade de baias de desembarque e seu respectivo comprimento.

Tabela 5: Dimensionamento de berços de desembarque em terminais

Dimensionamento de Berços de Desembarque em Terminais		
Padron		
Freqüência (ôn/h)	Berço de Desembarque	Comprimento (m)
Até 41	Simples	13
De 41 a 80	Duplo	26
De 81 a 120	Triplo	39
Articulado		
Freqüência (ôn/h)	Berço de Desembarque	Comprimento (m)
Até 30	Simples	19
De 31 a 60	Duplo	38
De 61 a 90	Triplo	57
Acima de 90	Quádruplo	76

Fonte: EMTU/SP (2005).

Além disso, deve-se atentar para a largura das plataformas, Tabela 6:. De acordo com a CMTC (1985):

Tabela 6: Largura mínima das plataformas (m)

Vazão na seção crítica da plataforma (pessoa/hora)	Plataforma com operações em um só lado	Plataforma com operações nos dois lados
Até 5.400	5,05	7,30
5401 – 8100	5,70	7,95
8101 – 10800	6,35	8,60
10801 - 13500	7,00	9,25

Fonte: CMTC (1985).

Terminais de integração devem garantir espaços para que as operações de transbordo ocorram em locais que garantam um conforto que compense ou anule o desconforto gerado pela troca de veículos (BIANMCHIN e RIBEIRO, 2007).

Um bom terminal deve ter capacidade adequada à sua demanda de utilização. Dentre os atributos básicos desses equipamentos há o espaço de deslocamento e o espaço destinado à espera, e ambos devem apresentar características de conforto, segurança e funcionalidade, como definem BianMchin e Ribeiro (2007):

- **Espaço de deslocamento:** o espaço destinado a circulação dentro do terminal deve garantir proteção aos usuários, bem como minimizar entraves, tais como barreiras físicas e longas distâncias, para que estes consigam percorrer o caminho no menor tempo viável. As travessias de vias devem ser sinalizadas e equipadas com dispositivos de *traffic calming* e faixas de segurança. Além de garantir a acessibilidade de cadeirantes e deficientes visuais. Nesse sentido, também é importante que o espaço de circulação esteja pavimentado com material antiderrapante, com devido escoamento de águas pluviais para que não fiquem acumuladas ao longo do caminho.
- **Espaço destinado a espera:** a qualidade do espaço destinado ao embarque depende do conjunto de elementos que o compõem, ou seja, piso, cobertura, vedações, equipamentos de apoio etc. O abrigo deve proteger os usuários contra as intempéries. O ponto destinado a espera também deve dispor de equipamentos de descanso como bancos ou dispositivos que permitam o usuário se apoiar, além de equipamentos como lixeiras, espaço para informação, bebedouros, telefones públicos. É importante salientar que a comunicação visual é

importante, principalmente para o usuário não cativo saber para qual local se dirigir para conseguir utilizar as integrações disponíveis.

Estudos de Fruin (1971), do *Highway Capacity Manual* - HCM (TRB, 2000) e do *Transit Capacity and Quality of Service Manual* (TCRP, 2014) e suas edições anteriores, trazem luz sobre o nível de serviço para esses espaços.

Como visto na seção sobre "A questão da qualidade no transporte público", Fruin (1971) associa o nível de serviço à variação da liberdade de movimentação de conforto de pedestres. O HCM também traz seus estudos a respeito de densidades de circulação e em áreas de espera de uma forma mais geral, não especificamente para estações de transbordo. Esse estudo, inclusive referenciado no próprio HCM, é realizado pelo TCQSM desde suas versões anteriores a de 2014.

Nas Tabela 7: e Tabela 8: abaixo, podem ser vistas as percepções de qualidade geradas pelos níveis de serviço em áreas destinas à circulação e à espera.

Tabela 7: Percepção das áreas destinadas à circulação

Nível de Serviço	Áreas destinada à circulação
A	Há livre circulação de pedestres. Há liberdade de ultrapassagem e de velocidade. São possíveis fluxos em todas as direções, inclusive fluxo oposto e cruzado.
B	Densidade um pouco maior que a anterior. Há liberdade de ultrapassagem, mas no fluxo em sentido oposto encontra pequena dificuldade.
C	Há maior densidade. As velocidades são restringidas, devendo ser ajustadas a fim de se evitar conflitos. Fluxo em sentido oposto ou cruzado com restrições.
D	Dificuldade de ultrapassar os pedestres mais lentos, velocidade normal reduzida. Fluxo em sentido oposto com severas restrições e vários conflitos.
E	Não há possibilidade de ultrapassagem. É difícil o fluxo oposto e cruzado. O contato entre as pessoas é inevitável.
F	Caminha-se por empurrões. A velocidade depende dos que vão na frente. É impossível o fluxo oposto ou cruzado.

Fonte: Engeconsult (1989) e TCRP (2014).

Tabela 8: Percepção das áreas destinadas à espera

Nível de Serviço	Áreas destinadas à espera
A	Zona de circulação livre. Espaço suficiente para pessoas paradas e para eventual circulação sem perturbar os outros.
B	Zona de circulação restrita. Espaço suficiente para pessoas paradas, com circulação restrita, mas sem perturbar os outros.
C	Zona de conforto pessoal. A circulação é restrita, só é possível perturbando os outros.
D	Zona de não-contato. A circulação é bem mais restrita, só sendo possível movimentar-se em grupo.
E	Zona de contato. A circulação através da aglomeração é impossível. A permanência só é possível em curtos períodos. Não há desconforto físico e psicológico.
F	O espaço disponível é aproximadamente equivalente ao do corpo humano. Desconforto físico e psicológico. Existe potencial de pânico.

Fonte: Engeconsult (1989) e TCRP (2014).

O TCRP (2014) ainda comenta que a aceitação da distância interpessoal depende de características da população, das condições climáticas e do tipo de instalação. Geralmente, quanto maior o tempo de espera, maior a tendência de não aceitação de um espaço menor, porque o nível de tolerância do usuário cai.

O TCQSM (TCRP, 2003) propõe que as áreas destinadas à espera sejam dimensionadas esperando um nível de serviço “C” a “D” no mínimo (onde um nível A seria o equivalente a um serviço excelente e o nível F a um serviço inaceitável), de tal forma:

- Com base no nível de serviço desejado, escolher o espaço médio por passageiro;
- Estimar a demanda máxima de passageiros à espera de um ônibus durante um determinado tempo;
- Calcular a área de espera efetiva exigida, pela multiplicação da média de espaço por passageiros, pela demanda máxima; e
- Adiciona-se uma largura extra de 0,50 metros para uma área de espera eficaz.

De maneira semelhante, também se define a área de circulação otimizada para o nível de serviço desejado, considerando a demanda esperada em determinado intervalo de tempo em

hora pico. Dessa forma, é possível garantir, desde o planejamento do terminal, que esse possua uma estrutura com espaço adequado para receber os usuários.

No contexto de racionalizar a rede de transporte público, o terminal de transbordo para o transporte coletivo pode assumir também a função de articulador da mobilidade urbana, criando facilidades para pedestres, ciclistas e usuários do transporte individual motorizado. Dessa maneira, o terminal pode ser utilizado como um elemento de conectividade com outros modos alternativos de transporte. Áreas para estacionamento de veículos particulares nas proximidades dos terminais de transbordo e de integração possuem a função de atrair usuários do automóvel para o transporte coletivo e reduzir o fluxo de veículos nas vias centrais (OLIVEIRA, 2013).

Em alguns casos, no planejamento do sistema de transporte pode surgir a necessidade de se localizar estrategicamente um terminal numa determinada área que não comportaria fisicamente, de maneira ótima, a locação de linhas com ponto final (terminal) e áreas para a estocagem e regulagem de veículos para a operação, mas dada sua importância para a rede de linhas são criados terminais de pequeno porte sem áreas de apoio. Nesses, as paradas operacionais são realizadas fora de sua área, geralmente nos bairros (EMTU, 2005).

4.2. LOCALIZAÇÃO DE TERMINAIS

Os terminais têm grande impacto na ocupação e uso do solo vizinho e no meio ambiente, por isso, há a necessidade de um planejamento cuidadoso na escolha dos locais onde esses serão implantados (FERRAZ e TORRES, 2004).

A localização adequada dos terminais é importante por poder ser um facilitador da movimentação dos passageiros nas cidades. Também possui algumas características peculiares que estão relacionadas com a administração pública, com a sociedade, e até com as operadoras. Nesse sentido, o terminal pode ser um instrumento de desenvolvimento urbano caso minimize os problemas de circulação na cidade, pode, ou não, dar mais acessibilidade para os usuários, e pode ajudar na redução de gastos com a operação, já que é possível uma redução da frota com a implantação de sistemas de tronco-alimentação (PRICINOTE, 2007).

De acordo com Silva (1999), a localização dos terminais deve estar aliada à estrutura urbana da cidade e ao sistema de transporte, contemplando as características do desenvolvimento da malha urbana. Para a CMTC (1986):

> A localização não adequada dos terminais de transferência, com tamanho insuficiente, sistema viário sem condições ideais para a operação das linhas previstas e a operação das linhas tronco de forma não compatível com o perfil da demanda, são fatores que, isoladamente ou em conjunto, podem introduzir perdas de tempo irrecuperáveis para os usuários, comprometendo a operação do sistema e reduzindo os benefícios.

Com grande fluxo de pessoas e veículos, os terminais, nos sistemas integrados, são os principais elementos estruturadores da rede de transportes. O terminal é o local privilegiado sobre informações da rede, onde os passageiros podem fazer trocas entre modos de transporte e entre veículos do mesmo modo. Em termos locacionais, os terminais de integração podem ser divididos, segundo a REDES (2004), entre:

- **Terminais centrais:** localizados na região central das cidades, que costumam ter grandes dimensões, recebendo veículos das linhas troncais e uma grande quantidade de passageiros;
- **Terminais periféricos:** localizados fora da região central.

Vale ressaltar que sendo centrais ou periféricos, os terminais urbanos geralmente se localizam em áreas atraentes para atividades comerciais e de serviços, já que geram a concentração de um elevado número de pessoas. Dependendo do local, também acabam atraindo comércio ambulante.

Sobre a operação de transporte público em terminais integrados fechados a ANTP (1999) diz que a implantação de um sistema integrado traz um custo considerável a uma parcela dos usuários: a necessidade de realizar transbordo para atingir o seu destino final. Isso acontece caso não ocorram ganhos significativos através de medidas como: aumento de conforto nas linhas tronco; aumento da velocidade operacional nos corredores; redução do tempo de viagem e/ou custo do transporte; entre outras vantagens. Caso esses ganhos não ocorram o novo sistema não resulta em benefícios perceptíveis para os usuários.

Com uma rede estruturada através de terminais, o Sistema Estrutural Integrado (SEI), que opera com um sistema de tronco-alimentação na Região Metropolitana do Recife (RMR) há mais de 30 anos, foi escolhido como estudo de caso deste trabalho. Como será visto mais adiante, a integração tarifária no SEI é garantida através da utilização de terminais de área paga. Esses terminais muitas vezes são implantados em terrenos disponíveis para a Administração Pública, mas não necessariamente numa localização ótima. Ainda assim, estrategicamente, foram pensados para serem localizados nas interseções das vias radiais e perimetrais da RMR. Por serem, também, locais de grande movimentação de passageiros, se faz necessário que, apesar das adversidades encontradas para suas implantações, esses terminais sigam condições mínimas de dimensionamento, para garantir uma melhor condição para o usuário.

5. CASO ESTUDADO

A Região Metropolitana do Recife (RMR) representada na Figura 12: abaixo está localizada na Zona da Mata do estado de Pernambuco, na região Nordeste do Brasil. Sendo criada através da Lei Complementar Federal nº. 14, de 08 de junho de 1973, que estabelece as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza, atualmente a RMR é composta por 14 municípios, a saber: Abreu e Lima, Araçoiaba, Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Igarassu, Ipojuca, Itamaracá, Itapissuma, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Recife e São Lourenço da Mata.

Figura 12: Mapa da Região Metropolitana do Recife

Fonte: Observatório das Metrópoles (2000).

De acordo com o último censo populacional brasileiro (IBGE, 2010), a RMR é a sexta região metropolitana mais populosa do Brasil (ao se considerar também o RIDE Distrito Federal e entorno) e a mais populosa das regiões Norte e Nordeste brasileiras.

Territorialmente, representa 2,82% da área do estado pernambucano, contudo concentra aproximadamente 41% da população (estimada pelo IBGE para 2015) e mais da metade do Produto Interno Bruto – PIB estadual, e apresenta os melhores indicadores sociais e de nível de escolaridade, bem como as maiores potencialidades e condições efetivas de crescimento de Pernambuco.

A RMR possui um padrão de ocupação do solo caracterizado ora por uma malha contínua, ultrapassando limites políticos-administrativos dos municípios, ora por incorporar núcleos urbanos isolados que apresentam pouca integração à sua dinâmica de fluxos, funções e relações socioeconômicas (BITOUN *et al.*, s.d.).

As cidades de Jaboatão dos Guararapes, Olinda e Paulista são núcleos urbanos conurbados ao Recife, capital de Pernambuco e município polo da RMR. Apresentam, assim, esses municípios, um alto nível de integração. Além desses, vale destacar os municípios de Abreu e Lima, Cabo de Santo Agostinho e Camaragibe, onde há também uma alta integração ao Recife, mas onde os movimentos populacionais tendem a se intensificar em função de diversos empreendimentos instalados ou a serem instalados nessas regiões, que também impactam significativamente a dinâmica e a organização espacial da RMR. Assim, a RMR se caracteriza como o centro político, financeiro, educacional e cultural de Pernambuco.

A Tabela 9: mostra dados socioeconômicos dos municípios que compõem a RMR.

Tabela 9: Dados socioeconômicos da RMR

CIDADE	ÁREA (km²)	POPULAÇÃO (2010)	POPULAÇÃO ESTIMADA (2015)	IDH (2010)	PIB PER CAPITA (2013)
Abreu e Lima	126,193	94.429	98.602	0,679	R$ 13.294,09
Araçoiaba	96,381	18.156	19.816	0,592	R$ 4.986,51
Cabo de Santo Agostinho	448,735	185.025	200.546	0,686	R$ 37.530,14
Camaragibe	51,257	144.466	154.054	0,692	R$ 7.364,74
Igarassu	305,560	102.021	112.463	0,665	R$ 17.516,83
Ilha de Itamaracá	66,684	21.884	24.888	0,653	R$ 7.488,09
Ipojuca	527,107	80.637	91.341	0,619	R$ 95.666,34
Itapissuma	74,235	23.769	25.798	0,633	R$ 44.429,36
Jaboatão dos Guararapes	258,694	64.462	686.122	0,717	R$ 17.691,00
Moreno	196,072	56.696	61.016	0,652	R$ 8.180,36
Olinda	41,681	377.779	389.494	0,735	R$ 12.409,57
Paulista	97,312	300.466	322.730	0,732	R$ 11.686,25
Recife	218,435	1.537.704	1.617.183	0,772	R$ 29.037,18
São Lourenço da Mata	262,106	102.895	110.264	0,653	R$ 7.585,75
TOTAL	**2770,452**	**3.690.547**	**3.914.317**	**0,677**	

Fonte: IBGE (2015).

Além disso, possui uma localização privilegiada na região Nordeste, tanto em relação ao mercado mundial, quanto pela sua centralidade em relação às demais metrópoles da região: Salvador e Fortaleza. Também polariza a maior faixa contínua de altas densidades populacionais do Nordeste, disposta ao longo do litoral, desde Aracajú até Natal, o que a difere das demais regiões metropolitanas nordestinas, onde os centros urbanos são mais distantes uns dos outros e a população é mais dispersa, com exceção do entorno das próprias regiões metropolitanas (FASE/UFPE, 2006). Essa condição demográfica da RMR pode ser explicada historicamente pelo processo de colonização do Brasil, na época em que a economia era baseada na cana-de-açúcar para exportação, dessa forma tornando o porto do Recife um polo importante do comércio exterior.

A ocupação da região foi iniciada pelos municípios de Recife e Olinda, favorecidos pela economia canavieira e pelo seu ambiente físico natural, com uma planície cercada por morros e tabuleiros, por onde se espalhavam os engenhos de açúcar. Com o advento das linhas férreas foi sendo estabelecida a principal estrutura de comunicação dos engenhos com o centro comercial e portuário do Recife (FASE/UFPE, 2006). Essa estrutura, induzida pelos eixos das

linhas férreas, irradiava-se para o norte, sul e oeste, facilitando a comunicação com os municípios ao redor.

Para a FASE/UFPE (2006), a expansão populacional dos municípios da RMR reafirma a tendência centro-periferia que caracteriza as metrópoles do Brasil, na qual, em processos de periferização, característicos das expansões das grandes cidades brasileiras, a população carente que também busca condições de acesso à terra e à moradia se desloca para as bordas da malha urbana e densifica o núcleo metropolitano.

Em termos de mobilidade urbana, pode-se dizer que na RMR e no município do Recife, em específico, são comuns aparecerem variações anuais na evolução da frota veicular superiores a 7% de acordo com os dados do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran, 2015), o que está em conformidade com o observado no Brasil como um todo e no estado de Pernambuco (ver Tabela 10:).

Tabela 10: Evolução da frota veicular (janeiro de 2005 a janeiro de 2015)

Ano	Brasil	Variação	Pernambuco	Variação	RMR	Variação	Recife	Variação
2005	39.428.025	-	988.577	-	558.929	-	329.662	-
2006	42.304.171	+7,29%	1.060.638	+7,29%	589.187	+5,41%	345.175	+4,71%
2007	45.653.808	+7,92%	1.152.970	+8,71%	627.692	+6,54%	364.439	+5,58%
2008	50.013.236	+9,55%	1.272.542	+10,37%	678.393	+8,08%	388.652	+6,64%
2009	54.834.841	+9,64%	1.414.830	+11,18%	738.207	+8,82%	417.637	+7,46%
2010	59.705.311	+8,88%	1.581.924	+11,81%	810.696	+9,82%	453.863	+8,67%
2011	65.205.757	+9,21%	1.788.957	+13,09%	902.724	+11,35%	498.562	+9,85%
2012	70.965.139	+8,83%	2.011.941	+12,46%	998.865	+10,65%	543.631	+9,04%
2013	76.588.058	+7,92%	2.220.181	+10,35%	1.083.975	+8,52%	582.533	+7,16%
2014	82.060.911	+7,15%	2.413.618	+8,71%	1.156.364	+6,68%	613.692	+5,35%
2015	87.073.671	+6,11%	2.582.427	+6,99%	1.216.264	+5,18%	637.965	+3,96%
Total	+120,84		+161,23%		+117,61%		+93,52%	

Fonte: Denatran (2015).

Em relação à RMR, a Companhia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife (CTTU/Recife) estima que, além dos mais de 637.000 veículos matriculados na cidade, diariamente circulem no Recife, a cidade polo da RMR, mais 250 mil veículos de outros municípios, devido à centralidade e polarização dos serviços (CTTU, 2006).

Esse gigantesco aumento da motorização reflete no crescimento dos congestionamentos. Para exemplificar, pesquisa realizada pela empresa TomTom no ano de 2014 mostra que a cidade do Recife possui os piores níveis de congestionamento do Brasil. Esse mesmo levantamento ainda constata que Recife possui um dos tráfegos mais lentos do mundo, com 82% de congestionamento no horário de pico noturno (TOMTOM, 2015). Já uma pesquisa do site Numbeo, aponta Recife como a 10ª cidade do mundo onde as pessoas perdem mais tempo no trânsito, com média de 55,60 minutos (VEJA, 2014).

A RMR possui poucas medidas de prioridade para o transporte público, que acaba sendo prejudicado por circular na maioria dos casos em tráfego misto. Isso diminui a velocidade, a regularidade, a pontualidade e o conforto do transporte público. Então, o que tem acontecido é que os usuários ficam insatisfeitos com as condições oferecidas pelo transporte público e procuram comprar um automóvel particular em busca de mais rapidez e conforto, aumentando a quantidade de carros na rua, o que prejudica o transporte público, ou seja, alimentando, assim, um ciclo perverso.

A seguir serão tratados o transporte público na Região Metropolitana do Recife, com uma breve revisão de sua história, bem como sua configuração e gestão. Posteriormente, será analisado o Sistema Estrutural Integrado do STPP/RMR

5.1. O TRANSPORTE PÚBLICO NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

Antigamente, na RMR, a criação de novas linhas de ônibus advinha da solicitação da população, sem um planejamento adequado. Desta forma, segundo o Grande Recife (2012), antes de existir a EMTU/Recife, operavam na região 157 linhas de ônibus, através de 66 empresas operadoras, com uma frota veicular maior que 1.200 ônibus. A criação de novas linhas era tão descontrolada, que de acordo com Souza *et al*. (1996), em 1979, 96,12% das linhas existentes eram radiais.

Além disso, essas linhas existentes funcionavam com itinerários concorrentes, sem restrições de circulação e algumas só operavam em horário de pico. Sem a integração da gestão, que era feita de maneira isolada pelas prefeituras de cada município ou pelo Estado, muitas

linhas tinham itinerários semelhantes, se sobrepondo, enquanto locais de difícil acesso ficavam sem o devido atendimento.

Neste sentido, inserida no contexto da criação do Sistema Nacional de Transporte Urbano (SNTU), que tinha na Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU) o seu elemento central, e a consciência da grande metropolização de alguns espaços urbanos (ALBUQUERQUE, 1992), com o objetivo de gerenciar, estruturar e fiscalizar o Sistema de Transporte Metropolitano, foi criada a Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos do Recife (EMTU/Recife), empresa pública de direito privado, através da Lei Estadual nº. 7.832, de 06 de abril de 1979, cuja as atividades foram iniciadas em 1980 (OLIVEIRA e SOUZA, 1997).

No mesmo período, foi instituído o Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife (STPP/RMR), compreendendo as modalidades de transporte por ônibus, por táxi, por via fixa e por hidrovia, bem como seus respectivos terminais e pátios de estacionamento, através da Lei Estadual nº. 8.043 de 1979, tendo sido sua gestão delegada à EMTU/Recife, como pode ser visto:

> Art. 2° São entidades atuantes do referido Sistema:
> I - A empresa Metropolitana de Transportes Urbanos - EMTU/Recife, de criação autorizada pela Lei n°. 7.832, de 06 de abril de 1979, a quem cabe a supervisão, coordenação e controle dos serviços e operações do Sistema;
> II - As empresas e os agentes executores, públicos e privados, que se ocupem da operação e exploração dos serviços compreendidos no Sistema.

Dessa forma, o quadro caótico do sistema de transporte público urbano na RMR começou a mudar através da instituição do STPP/RMR e da gestão da EMTU/Recife. A atividade de gestão do STPP/RMR tem como principal objetivo viabilizar aos cidadãos os deslocamentos necessários ao acesso aos locais de origem e destino, com o mínimo de custo e com o máximo de rapidez, conforto e segurança (ALBUQUERQUE, 1992).

Inicialmente, com a implantação da EMTU/Recife, houve uma delimitação das áreas físicas de exploração de serviços de transportes. Com o zoneamento da RMR, a prestação de serviços de cada área específica era realizada por uma única empresa (algumas vezes na forma de consórcios); dessa forma, houve uma diminuição do número de empresas operadoras. Também foram criadas novas linhas, implantados corredores e faixas exclusivas de ônibus,

abrigos e paradas seletivas. Além disso, foram estabelecidos anéis tarifários, instituído o Sistema de Informações Gerenciais de Transporte por ônibus e estruturada uma equipe de fiscalização (GRANDE RECIFE, 2012).

Em 1983, com a criação da Central de Informações e Reclamações do órgão gestor, começou a haver a participação dos usuários no funcionamento do serviço de transportes, através do registro de críticas, sugestões e dúvidas a respeito do mesmo. Por volta de 1985 e 1986, foi implantada a Câmara de Compensação Tarifária (CCT), meio pelo qual se permitia um nível de serviço e rentabilidade uniformes, e se concebeu a ideia do Sistema Estrutural Integrado (GRANDE RECIFE, 2012). O SEI tem como objetivo a hierarquização das linhas de ônibus e a integração entre pontos distintos das cidades com uma única passagem.

Na mesma época, entrou em operação o metrô do Recife, conhecido como Metrorec, que operava inicialmente com uma linha ligando o centro da cidade à rodoviária, localizada na zona oeste da RMR. Posteriormente, essa linha do metrô foi expandida em direção aos municípios de Jaboatão dos Guararapes e Camaragibe.

Contudo, existiram problemas com a nova política de zoneamento. Segundo Souza *et al.* (1996), foi necessária a conscientização dos empresários de que esta delimitação, gerada pelo zoneamento, traria diversos benefícios, tais como a eliminação da concorrência entre as empresas, redução do consumo de combustíveis nos ônibus, redução dos custos operacionais dos equipamentos das empresas e, principalmente, ter uma operação mais planejada, racional e controlada. Além disso, problemas com a alocação das empresas, limitação das áreas de atuação e de suas frotas mínimas de ônibus, bem como a recusa de algumas empresas em atuar em novas áreas ou linhas que não as atraíam economicamente, levou à criação das áreas de influência.

As áreas de influência são consideradas o entorno dos principais pontos de origem e destino dos usuários, permitindo uma flexibilidade dos limites geográficos. Através das áreas de influência, segundo Souza *et al.* (1996), eram amenizadas as dificuldades encontradas pelos empresários de oferecer um bom atendimento à população com um menor custo operacional para o sistema, ao dar prioridade de operação e criação de novas linhas à operadora que atuava na linha que sofreria maior influência operacional ou à que possuísse linhas que tivessem terminais próximos ao da linha a ser criada.

Em 1999, um importante passo foi dado em direção a modernização do sistema, o início da implantação do Sistema Automático de Bilhetagem Eletrônica. Antes disso, o processo de bilhetagem no STPP/RMR já tinha começado a sofrer alterações com a criação da EMTU/Recife (RECENA, 1997). Como exemplo, tem-se que anteriormente a implantação da bilhetagem eletrônica, os passes eram impressos sem grandes preocupações com a segurança, o que facilitava a sua falsificação. O Vale Transporte foi inicialmente comercializado através de um convênio com a Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), sendo posteriormente estendido para outras empresas estatais, só se tornando um instrumento legal com caráter opcional, através da Lei Federal nº. 7.418, de 18 de dezembro de 1985. Recena (1997) ainda comenta que, a partir de 1995, a EMTU/Recife começou a estudar novas tecnologias adotadas no mundo inteiro, para atualizar seu sistema de bilhetagem, com o objetivo de:

- Diminuir a evasão de receita no STPP/RMR, de forma que todos os usuários (pagantes ou gratuitos) sejam registrados pelas catracas dos ônibus, metrôs e terminais;
- Extinguir o uso de bilhete como moeda paralela;
- Controlar e fiscalizar a arrecadação do sistema de transporte, por empresas, por linha e por tipo de usuário;
- Viabilizar a integração plena do sistema de transporte, através da utilização de bilhete que permita a transferência entre linhas, sem o pagamento de nova tarifa, em um determinado espaço de tempo (integração temporal);
- Garantir a racionalização da rede de transporte através da maximização das transferências dentro do sistema de transporte;
- Aumentar a segurança dos passageiros e pessoal de operação, ao eliminar a guarda de bilhetes nos ônibus e estações;
- Agilizar as prestações de contas por parte dos cobradores, às empresas;
- Implementar tecnologia de controle e automação da arrecadação, para maior segurança no fluxo de valores no sistema de transporte;
- Diminuir custos operacionais;
- Reduzir tempo de viagens; e
- Coletar automaticamente as informações.

Após 28 anos de atuação, a EMTU/Recife foi extinta. Com o respaldo na Lei Federal nº. 11.107, de abril de 2005 – que dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios constituírem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum – foi criado o Consórcio de Transportes da Região Metropolitana do Recife – CTM, no dia 08 de setembro de 2008, sendo considerado o primeiro consórcio no setor de transportes de passageiros do Brasil (GRANDE RECIFE, 2012). Contudo, vale salientar que apesar de declarar respaldo na Lei dos Consórcios, para ser configurado como consórcio

público, o CTM deveria ter sido constituído como associação pública, com personalidade de direito público e natureza autárquica. No entanto, o CTM é constituído como empresa pública, o que afasta a sua caracterização como consórcio público (ROLIM, 2015).

Com a reforma institucional, através da substituição da EMTU/Recife pelo CTM, houve o fortalecimento da gestão metropolitana e do papel dos municípios na gestão do STPP/RMR, fundamentado na Lei nº. 11.107/2005, bem como a melhoria na eficiência e qualidade do órgão gestor, através da reestruturação da empresa, além da integração do planejamento, da operação e dos recursos financeiros do Estado e dos municípios (GRANDE RECIFE, 2012).

As principais funções do Consórcio abrangem: realizar a gestão e planejamento do STPP/RMR, garantindo a qualidade e a universalidade dos serviços prestados; contratar, através de licitação pública, os serviços de transporte; e regulamentar, fiscalizar e atualizar as atividades e contratos de concessão (GRANDE RECIFE, 2012).

A reforma operacional, iniciada com a transição da EMTU/Recife para o CTM, ocorreu com a intenção da implantação mais rápida do SEI, com maior prioridade para o transporte e ações conjuntas entre Estado e municípios. Ou seja, mesmo com a extinção da EMTU/Recife em 2008, toda a operação do SEI foi mantida e expandida pelo Grande Recife Consórcio de Transporte. Também foram feitos maiores investimentos em tecnologia e infraestrutura, possibilitando uma maior integração operacional e tarifária entre as redes municipais e metropolitana, melhorando a eficiência e qualidade dos serviços de transporte público da RMR, além da eliminação da competição com o transporte clandestino.

Além disso, também houve mudanças na forma de contratação das operadoras. Antes os contratos eram firmados através do modelo de permissão. Com a Grande Recife a intenção era de que os contratos se dessem através de concessão, por meio de licitação pública. Os modelos de permissão e concessão podem ser diferenciados de acordo com a Lei Federal nº. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, da seguinte forma:

> Art. 2º Para os fins do disposto nesta Lei, considera-se:
> (...)
> II - Concessão de serviço público: a delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado;

> (...)
> IV - Permissão de serviço público: a delegação, a título precário, mediante licitação, da prestação de serviços públicos, feita pelo poder concedente à pessoa física ou jurídica que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco.

O objetivo era cumprir a obrigação de licitação para concessões ou permissões, estabelecida pelo Artigo 175 da Constituição Federal, e também regidos pela Lei nº. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, por normas legais pertinentes e pelas cláusulas dos próprios contratos. Além do cumprimento da lei, ao mesmo tempo a licitação possibilita uma maior competitividade, com menor custo de remuneração para concorrer no mercado e incentiva melhores práticas gerenciais, o que é positivo para o usuário.

Rolim (2015) comenta que há muito tempo as licitações eram aguardadas, porque os serviços eram operados sem a existência de contratos, permitidos apenas por ordens de serviço, estando, assim, em desacordo com a constituição. A respeito das concorrências, Rolim (2015) ainda comenta:

> A primeira tentativa para a delegação dos serviços foi feita através do edital da Concorrência 01/2013 (CC 01/2013), cuja sessão inicial ocorreu em 16 de abril de 2013. Todavia, essa licitação resultou deserta, pois não houve comparecimento de qualquer interessado proponente na sessão. Naquela ocasião estavam em disputa, de uma só vez, sete dos oito lotes em que o STPP/RMR foi dividido. Salienta-se que o oitavo lote já havia sido delegado anteriormente, simultaneamente à privatização da Companhia de Transportes Urbanos de Recife (CTU) - uma antiga empresa pública municipal de Recife - e seu contrato ainda estava vigente quando do lançamento da Concorrência 01/2013.
>
> Com o fracasso da Concorrência 01/2013, o CTM alterou algumas condições da contratação, tendo lançado a Concorrência 02/2013, abarcando apenas os dois lotes em que se localizavam os corredores de *Bus Rapid Transit* (BRT) projetados, cuja sessão inicial foi marcada para o dia 30 de julho de 2013 (CTM, 2013a, 2013n). Os cinco lotes restantes foram licitados posteriormente através da Concorrência 03/2013, cuja data de sessão inicial havia sido agendada para 17 de janeiro de 2014 (CTM, 2013e).

Rolim (2015) ainda salienta que não bastasse a participação solitária em cada lote, cada proposta ofertou exatamente os *reserve prices*, ou seja, os PROs máximos admitidos no edital da Concorrência 02/2013 e 03/2013, sem sequer apresentar descontos, nem mesmo na ordem de milésimos de Real. Esses fatos constituem um forte indicativo de falta de competitividade, resultando em comprometimento da eficiência alocativa bem como da economicidade e da

modicidade tarifária dos serviços. Além disso, apesar da concorrência 03/2013 ter acontecido até o final, e o vencedor ter sido anunciado, apenas a 02/2013 possui contrato (ROLIM, 2015).

De maneira geral, são apontadas as seguintes vantagens da implantação do CTM (GRANDE RECIFE, 2012):

Para os municípios

- Participação efetiva no planejamento e na gestão do STPP/RMR;
- Maior qualidade na gestão do Sistema com redução de custos;
- Maior integração operacional e tarifária através do Sistema Estrutural Integrado (SEI);
- Melhor percepção da qualidade do serviço municipal pelos usuários;
- Facilidade na obtenção de financiamentos para investimentos no setor de transportes, respaldada na credibilidade do órgão gestor e do Sistema;
- Otimização na aplicação dos recursos materiais e financeiros;
- Acesso a novas tecnologias, como por exemplo, ao sistema de bilhetagem eletrônica e a instrumentos de gestão e de controle operacional (GPS).

Para os usuários

- Maior transparência na gestão: Empresa única responsável pelo planejamento, operação e fiscalização dos sistemas municipais e metropolitano;
- Integração do sistema de transporte metropolitano com ações municipais relacionadas ao uso do solo, trânsito e sistema viário;
- Maior mobilidade e inclusão social, com aceleração na implantação do Sistema Estrutural Integrado (SEI);
- Mais alternativas de deslocamentos com o pagamento de uma tarifa;
- Maior facilidade para obtenção de subsídios tarifários;
- Universalidade, com uniformização de tecnologias, da infraestrutura do nível de serviço das linhas de metrô, ônibus e veículos de pequeno porte, independente de limites municipais;
- Melhoria da qualidade do transporte com maior quantidade de investimentos no setor.

Para os empresários

- Empresa única, com Estado e municípios, responsável pela gestão e pelo equilíbrio econômico financeiro do STPP/RMR;
- Facilidade para obtenção de recursos financeiros para subsídios tarifários e renovação de seus equipamentos;
- Maior racionalização dos serviços e compatibilização das redes metropolitana e municipais (ônibus e VPP);
- Instrumento contratual transparente, com obrigatoriedade de pagamento pelos serviços prestados (Contrato de Concessão).

Atualmente, a RMR ainda é atendida pelo Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife (STPP/RMR), que é gerenciado pelo Consórcio de Transportes da Região Metropolitana do Recife (CTM), também chamado de Grande Recife Consórcio de Transporte (GRANDE RECIFE, 2015). A operação dos serviços de transportes do STPP/RMR é realizada por uma combinação de 13 empresas privadas e uma empresa pública, a Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU) (GRANDE RECIFE, 2012). Trata-se de um sistema metropolitano que é operado por ônibus, *Bus Rapid Transit* (BRT), metrô e

Veículo Leve sobre Trilhos (VLT). O STPP/RMR é dividido em dois sistemas: (1) Sistema Estrutural Integrado (SEI); e (2) Sistema Complementar. O SEI será melhor estudado na seção seguinte.

O Sistema Complementar é constituído por linhas convencionais, operadas por ônibus leve, médio, pesado, extrapesado e de pequeno porte (VPP), e atua de forma complementar ao SEI. A maioria das linhas convergem para o centro do Recife, ou seja, em geral, apresenta-se como uma rede de linhas radioconcêntricas.

Contudo, é esperado que haja uma migração progressiva de parte das linhas do Sistema Complementar para o SEI. Isso se dá graças ao fato de que o Sistema Complementar ainda representa grande parte das viagens realizadas no STPP/RMR (URBANA-PE, 2009; GRANDE RECIFE, 2013). Com o avanço da implantação do SEI, pretende-se reduzir a participação do Sistema Complementar a 30% das viagens do STPP/RMR. O Sistema Complementar não possui integração tarifária e seus veículos não utilizam os terminais de área paga existentes, sendo assim, não será objeto de estudo neste trabalho.

5.2. SISTEMA ESTUTURAL INTEGRADO (SEI)

O Sistema Estrutural Integrado da Região Metropolitana do Recife foi idealizado em 1985 tendo como objetivo hierarquizar as linhas, evitar sobreposição de itinerários e integrar a RMR através do pagamento de uma única passagem. Para Souza e Lima (1997) a estrutura viária radioconcêntrica da RMR favoreceu a concepção de um sistema cujo esqueleto é composto por seis corredores estruturais radiais (corredores metroviários Sul e Centro e suas extensões, Av. Caxangá, Av. Norte, Presidente Kennedy e PE-15), convergentes ao centro do Recife e por quatro corredores perimetrais (Av. Agamenon Magalhães, Estrada dos Remédios/Real da Torre, Av. Recife/San Martin e BR-101/contorno do Recife) que ligam a RMR de norte a sul, sem passar pelo centro. Desses corredores radiais, dois são ferroviários. Segundo a Grande Recife (2013), em 2005 foi incluído como corredor radial do SEI o conjunto de vias constituído pela Avenida Abdias de Carvalho e a BR – 232, totalizando, assim 7 vias radiais.

Nos cruzamentos dos corredores estruturais estão localizados os terminais de integração, para onde convergem linhas alimentadoras, radiais, perimetrais, circulares e interterminais.

Dessa forma, ao entrar no sistema (acessando-o tanto pelos terminais integrados, estações de metrô, BRT ou nos ônibus) o passageiro pode se deslocar para diversos lugares com o pagamento de apenas uma tarifa.

No caso do SEI todas as linhas são operadas através de terminais integrados fechados (terminais de área paga), possibilitando uma multiplicidade de ligações origem-destino em toda a RMR, através de viagens modos ou multimodos. As linhas do sistema foram divididas de acordo com a sua principal característica operacional; além disso, são visualmente expostas com as cores da bandeira do Estado de Pernambuco, segundo a Grande Recife (2012), que define:

- Alimentadoras (cor amarela): trazem os usuários do subúrbio até o terminal integrado mais próximo;
- Radiais (cor azul): levam o usuário dos Terminais de Integração até o centro do Recife;
- Perimetrais (cor vermelha): cruzam grandes corredores sem passar pelo centro da cidade;
- Circulares (cor branca): levam os usuários a áreas do entorno do terminal; e
- Interterminais (cor verde): levam o usuário de um Terminal de Integração para outro.

A estrutura do sistema foi pensada de modo a racionalizar os serviços, através da eliminação de superposições das linhas. A proposta inicial era que as linhas implantadas operassem de forma integrada nos principais corredores através, sempre que possível, de veículos articulados e fazendo transbordos em terminais de integração de área paga.

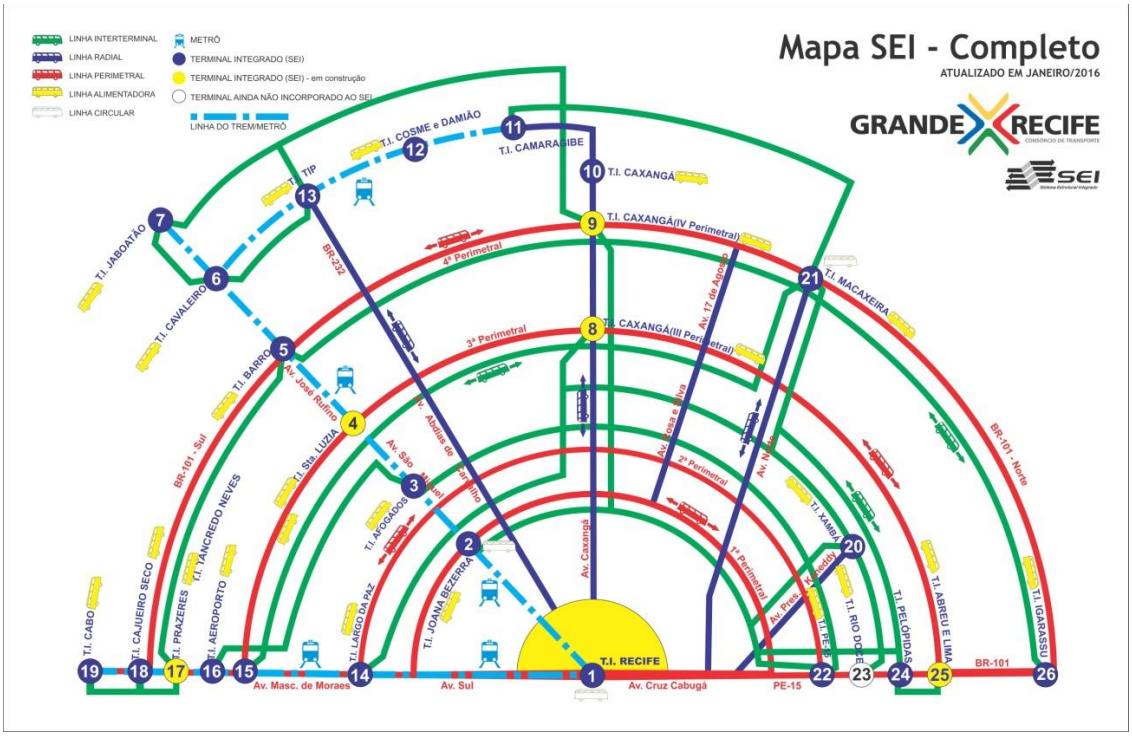
Nesses terminais a tarifa é paga antecipadamente e isso pode se dar de diversas formas: ao entrar no terminal do sistema; ao acessar uma estação de metrô; ou ao adentrar em qualquer ônibus do sistema. A partir do pagamento da passagem o usuário tem a liberdade de se locomover por toda a área atendida pelo Sistema Estrutural Integrado. Para isso, é permitido que, ao chegar em outro terminal de integração, o cliente troque de linha (ônibus, metrô/VLT ou BRT), sem que haja a necessidade de pagar uma nova tarifa.

Vale salientar que, até o ano de 1996, os modos rodoviário e ferroviário conviveram separadamente, quando foram criadas as primeiras estações de integração intermodos que ligam o SEI ao Metrorec (SOUZA NETO, 2008). Atualmente, das 36 estações de metrô existentes,

15 são integradas ao SEI, representando aproximadamente 42% do total. Dessa forma, mesmo o metrô não atendendo diretamente a todos os municípios da RMR, há um ganho de tempo significativo em alguns trechos, já que o metrô opera de maneira segregada ao trânsito urbano através das linhas férreas.

A estrutura atual do SEI pode ser vista na Figura 13:

Figura 13: Estrutura do SEI em janeiro de 2016



Fonte: Cedido pelo Grande Recife (2016).

Para Cassundé e Rios (1993) os corredores de transporte assumem um papel estruturador dentro do sistema e possuem tratamentos privilegiados, tanto na infraestrutura física, como no uso de estações, terminais fechados e paradas adequadas, quanto em nível de serviço, com intervalos reduzidos e com a operação de veículos de maior capacidade e mais confortáveis. Os autores ainda salientam que a estrutura de terminais fechados oferece uma série de benefícios ao sistema e a seus usuários. Entre eles:

- Redução de evasão de renda por conta da não existência de bilhetes;
- Redução dos custos do sistema em função da não necessidade de confecção de bilhetes;
- Maior rapidez de embarque; e

- Maiores opções de deslocamentos através do pagamento de tarifa única.

A concepção operacional perseguida pelo SEI, à época de sua idealização requereu a definição de algumas diretrizes (CASSUNDÉ e RIOS, 1993):

- Racionalização do STPP/RMR, através de um Sistema Estrutural Integrado;
- Manutenção de, no mínimo, o atendimento existente à época;
- Priorização das integrações;
- Estímulo às integrações em áreas mais afastadas do centro expandido;
- Utilização de um sistema de transporte que atenda o corredor, de forma conjunta, integrada e racional;
- Redução dos custos operacionais do sistema através do aumento da vida útil do equipamento, da redução dos custos de manutenção da via através da otimização de veículos, da racionalização do pessoal de operação em razão da menor quantidade de equipamentos, etc; e
- Introdução de um maior número de benefícios aos usuários do sistema através da redução da tarifa e do tempo de viagem, do aumento da acessibilidade à RMR, do descongestionamento da área central da cidade (graças a redução de equipamentos em circulação), entre outros.

Após a conclusão do design do SEI, foram calculados os índices operacionais do sistema: número de viagens, tamanho da frota, frequência de atendimento; e a viabilidade financeira das linhas. Além disso, é importante salientar, que de acordo com o Grande Recife (2012), todas as linhas que formam o SEI foram inseridas no sistema após negociações com as comunidades afetadas por essas, empresas operadoras e prefeituras. Com o intuito de esclarecer eventuais dúvidas sobre o funcionamento do sistema, foram realizadas reuniões com órgãos oficiais, instituições e lideranças de entidades populares da RMR. Contudo, a prática de consultar a população a respeito de mudanças nas linhas, aparentemente não é uma regra, ou nem sempre o órgão gestor pode atender a todas as solicitações dos usuários, pois é comum ver na mídia local notícias a respeito de reclamações sobre as mudanças nas linhas (G1 PE, 2016; G1 PE, 2017; PORTAL FOLHA PE, 2017).

Ainda nesse contexto, Souza e Oliveira (1997) lembram que para planejar, implantar e gerenciar uma rede de transportes integrada se faz necessário superar várias fases inerentes à operação do sistema, tais como a concepção da rede, projeto e construção dos terminais, além de negociações com as comunidades e empresas operadoras, e da posterior fase de manutenção e controle. Ou seja, é possível que haja problemas em qualquer fase do projeto e para isso é sempre necessário que os planejadores estejam preparados para enfrentá-los e abertos a adaptações propostas através de constantes avaliações, para que o programa não seja levado ao fracasso ao longo do tempo.

Por sua criação e sua atuação, em termos de gestão do STPP em nível metropolitano e a implantação do SEI, a EMTU/Recife passou por diversas dificuldades em termos da formatação de um novo modelo institucional e operacional. Os principais problemas enfrentados durante a implantação do SEI, foram apontados por Pandolfi *et al.* (1997):

- Inexistência de um instrumento institucional que formalizasse e hierarquizasse as relações que iriam se estabelecer. Já que para administrar e operacionalizar o sistema, duas empresas com características funcionais distintas e subordinadas a instâncias governamentais diferentes passariam a atuar conjuntamente; de um lado a CBTU e do outro a EMTU/Recife. Nesse sentindo, as diversas interfaces operacionais poderiam gerar alguns conflitos.
- Necessidade de estabelecer procedimentos e regras nos terminais que fossem compatíveis com as utilizadas nas estações de metrô, visando assegurar a segurança operacional e patrimonial; bem como a segurança, conforto e bem-estar do usuário ao longo de toda a sua viagem. Para isso, era necessário prever antecipadamente situações limites (de risco, tumulto ou emergenciais de qualquer natureza) e estabelecer procedimentos operacionais para responder a cada uma delas. Sendo assim, para manter a uniformidade operacional das estações e terminais, colocou-se o metrô como modelo direcionador.
- A nível de supervisão e de pessoal de operação, as diretrizes foram tomadas após serem verificados os procedimentos e normas internas do metrô e a forma como esses poderiam ser aplicados aos usuários do sistema rodoviário. Para isso, foram feitas considerações a respeito do comportamento do usuário nos dois sistemas, do tempo de viagem, da segurança operacional etc.; chegando na definição das diferenças entre o modo "pensar" dos dois sistemas. A partir deste ponto, foi criado o documento "Operação dos terminais fechados" onde eram expressas as diretrizes, regras, procedimentos, funções e rotinas de serviço do quadro operativo. Além disso, também descrevia os campos de atuação da CBTU e da EMTU/Recife. A primeira atuava na supervisão do pessoal, acompanhamento da limpeza e segurança dos terminais durante os períodos sem circulação de veículos; já a segunda, atuava para sanar falhas de mobiliário, equipamento e na instalação física dos terminais, além de supervisionar a operação das linhas integradas, providenciando a sua regularização, caso fosse necessário.
- O sistema gerenciado pela EMTU/Recife, e atualmente Grande Recife, tem sua política, tarifa e reajustes subordinados ao Conselho Superior de Transporte Metropolitano (CSTM)

e participa da Câmara de Compensação Tarifária, que aplicava o princípio de "quem arrecada, fica"; enquanto o metrô é subordinado ao Governo Federal, com seus reajustes determinados pelo Ministério dos Transportes. Desta forma, obedecendo ao princípio de "quem arrecada, fica" poderia haver uma redução da receita, pois o usuário passaria a pagar uma tarifa lindeira no lugar da integrada (mais cara), já que a repartição tarifária decorrente das integrações entre ônibus e metrô varia em função do anel tarifário e são controladas a partir do encontro de contas entre o metrô e a EMTU/Recife.

- A autonomia dos municípios sobre o sistema de transporte também era um obstáculo inerente à existência de diversas instâncias administrativas e para que fosse sanado esse problema, foi efetivado o convênio que repassava a gestão dos sistemas municipais à EMTU/Recife.

Percebe-se então que o sucesso de SEI veio da constante busca da harmonia entre políticos, gestores, técnicos e sociedade, o que permitiu mitigar e equilibrar problemas institucionais e de gestão. Ocorre que, infelizmente, são exatamente esses problemas que muitas vezes impedem que outras metrópoles brasileiras tenham um sistema de transporte público integrado em nível metropolitano, já que há embates a respeito da competência da operação do serviço. Dessa forma, sistemas municipais competem com os metropolitanos, que por serem gerenciados por diferentes instituições, acabam, geralmente, onerando o sistema através da sobreposição de linhas.

O Sistema Estrutural Integrado operou por bastante tempo sem abranger toda a RMR, feito este sanado no ano de 2013 com a inauguração do Terminal Integrado de Cajueiro Seco (GRANDE RECIFE, 2012). Contudo, apesar do êxito do sistema utilizado na Região Metropolitana do Recife, ainda há problemas que precisam ser solucionados.

Após 30 anos do início de sua implantação, 24 terminais foram entregues à população. Destes, 9 foram entregues apenas nos últimos 5 anos. E esse fato está ligado a passagem da Copa do Mundo FIFA 2014 no Brasil, onde Recife foi uma das subsedes, com a arena da Copa localizada precisamente no município de São Lourenço da Mata, na RMR. Para ser subsede do evento, foi necessária a subordinação ao caderno de encargos da promotora do evento, e dessa forma os investimentos na área de mobilidade foram intensificados (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2014).

Contudo, Recife fez companhia a diversas cidades do país que não conseguiram entregar todos os equipamentos de mobilidade urbana previstos para a Copa do Mundo FIFA 2014 (BBC, 2015). Dentro desse quadro se inserem alguns terminais do SEI, que até o presente momento não foram entregues ou que foram entregues recentemente, fora do prazo previsto (após a realização da Copa), bem como obras do BRT. Durante esse período, onde diversas obras foram iniciadas e finalizadas fora do tempo previsto ou se encontram inacabadas até o momento, a população precisou lidar com vias com obras, mudança em corredores de prioridade para o transporte público, obras nos terminais integrados, entre outros constrangimentos.

Em termos de mobilidade sustentável, ainda há pontos a serem melhorados ou implantados no sistema. A integração dos transportes coletivos com os modos não motorizados é um exemplo disso. Apesar de os novos terminais ou os reformados serem dotados de bicicletários, a cidade carece de infraestrutura que permita que os ciclistas se sintam seguros ao trafegar. Também ainda não existem, em quase nenhum dos terminais de integração do SEI, estacionamento para automóveis, que atuem de forma a incentivar os motoristas a realizarem viagens curtas até as estações de embarque, deixando seus veículos em segurança até o seu retorno.

Atualmente, o SEI opera com 24 terminais, 3 desses tendo sido entregues a população somente no ano de 2016. Os terminais são, a saber: Abreu e Lima; Aeroporto; Afogados; Barro; Cabo; Cajueiro Seco; Camaragibe; Cavaleiro; Caxangá; Cosme Damião; Igarassu; Jaboatão; Joana Bezerra; Largo da Paz; Macaxeira; PE-15; Pelópidas Silveira; Prazeres; Recife; Rio Doce; Santa Luzia; Tancredo Neves; TIP; Xambá.

O Terminal Integrado do Barro (TI Barro) foi selecionado para o estudo de caso deste trabalho, podendo ser observado no detalhe do mapa do SEI anteriormente mostrado na Figura 13:, estando destacado na Figura 14: como ponto 5. Inaugurado em 1994, sendo um dos primeiros terminais do sistema, também possui uma das maiores demandas dos terminais do SEI. O TI Barro foi reformado recentemente, tendo sido novamente entregue à população em 2013. Além disso, possui uma localização estratégica na estrutura da rede. O TI é interligado à Estação do Metrô do Barro, com livre acesso entre esses. A Estação de Metrô do Barro faz parte

da linha centro do metrô, esse que atende aproximadamente 110 milhões de passageiros por ano (CBTU, 2015).

Figura 14: Terminal Integrado do Barro no mapa do SEI

Fonte: Adaptado de Grande Recife (2016)

A linha férrea centro é um dos corredores radiais do SEI, e o TI Barro se localiza na sua interseção com a IV Perimetral da RMR: a BR – 101, rodovia federal que liga diversos estados do país. Dessa forma, o tráfego nas proximidades do terminal também está sujeito a fatores externos à cidade. A localização do terminal pode ser vista na Figura 15:

Figura 15: Terminal Integrado do Barro

Fonte: Google Earth (2016).

Vale ressaltar que, desde 1999, o STPP/RMR possui bilhetagem eletrônica, o que torna a integração tarifária fora dos terminais uma realidade possível para o SEI. Ou seja, mesmo após 18 anos de uso da bilhetagem eletrônica, se faz necessária a realização de transbordos nos terminais, quando se existe solução tecnológica à disposição para se evitar deslocamentos negativos – quando o usuário precisa percorrer distâncias a mais fora do percurso direto, ou seja, desnecessárias. Com a necessidade de realizar transbordo nos terminais, muitos usuários só vão até eles para garantir a integração tarifária (SORIANO *et al.,* 2016), o que pode gerar uma demanda excessiva de passageiros nesses locais e comprometer sua qualidade e operação.

Sendo assim, é proposta a análise da qualidade de terminais de integração, utilizando como exemplo o TI Barro, pela percepção dos usuários e pelo atendimento de níveis de serviço disponíveis na literatura.

6. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para atingir os objetivos propostos neste trabalho, foi realizada uma pesquisa sobre a percepção da qualidade do TI Barro da RMR, através da aplicação de um questionário (Apêndice A) com os usuários que utilizam o terminal. A pesquisa foi realizada no mês de setembro de 2014, em 4 dias úteis nos períodos de pico da manhã (06h00 às 8h00) e tarde/noite (17h00 às 19h00). Inicialmente, como caracterização da amostra, foram coletados os seguintes dados:

- Sexo;
- Idade;
- Frequência de utilização do terminal;
- Motivação para realização da viagem; e
- Pesquisa origem/destino não domiciliar.

O objetivo de pesquisas de origem e destino não domiciliares é verificar o padrão de origem e destino de pessoas ou cargas a partir de um determinado ponto do sistema viário, no qual as pessoas são entrevistadas, e um dos tipos mais comuns dessas pesquisas é feita com passageiros de ônibus em terminais, pontos de parada ou dentro dos veículos (ANTP, 1997). Assim, a intenção dessa pesquisa foi caracterizar o padrão de origem e destino dos usuários em relação ao TI Barro.

Apesar de um terminal ser um elemento tangível, a percepção de sua qualidade pelos usuários é baseada, basicamente, pelas experiências e expectativas desses em relação ao TI. Terminais de integração precisam manter um nível de serviço adequado para garantir a sua qualidade. Nesse sentido, foi proposto que os usuários avaliassem a qualidade de alguns itens, que possuem uma classificação de nível de serviço, para se comparar a percepção de quem o utiliza e o que a literatura diz a respeito (FERRAZ e TORRES, 2004; TCRP, 2003; TCRP, 2014; FRUIN, 1971). São estes:

- Circulação (densidade e facilidade de caminhar nas áreas destinadas a pedestre dentro do terminal);
- Densidade na área de espera (lotação e organização das filas);

- Tempo de espera (frequência de atendimento);
- Tempo total de viagem (com tempo de viagem realizando o deslocamento através de veículo individual e por transporte público); e
- Distância de caminhada dentro do terminal (distância entre o desembarque/entrada e o embarque/saída).

Para se calcular em quais níveis o TI Barro se adequava, foram obtidos dados oficiais com o órgão gestor e com a empresa operadora de 70% das linhas do terminal (GRANDE RECIFE, 2016; EMPRESA METROPOLITANA, 2016). Os dados recebidos para análise foram:

- Planta baixa do TI Barro;
- Passageiros por linha por dia útil;
- Horário de saída ônibus, previsto e realizado; e
- Cumprimento de viagens programadas.

Além desses itens, as pessoas que utilizam o terminal também responderam a respeito de como avaliam: as facilidades encontradas no terminal (banheiros, lanchonetes, sistema de informações etc.); a limpeza do TI de uma forma geral; o conforto (proteção contra chuva/sol, bancos para descansar enquanto esperam o ônibus etc.); segurança contra acidentes; segurança pública; por serem esses motivos recorrentes de reclamações sobre o sistema de transporte e dos terminais. O TI Barro também foi avaliado de uma forma geral, considerando todos os aspectos pertinentes para o usuário.

Salienta-se que apenas a caracterização dos usuários, a pesquisa de origem/destino, a quantificação de veículos e a aceitação de se fazer ou não transbordos fora dos terminais, não foram avaliadas em forma de escala. Para todos os outros itens, os usuários definiram suas respostas dentre a escala: ótimo, muito bom, bom, regular, ruim e péssimo. O formulário utilizado nessa pesquisa está no Apêndice A dessa Dissertação.

Para que este trabalho fosse estatisticamente significativo, foi definida uma amostra de 385 entrevistas (respostas válidas), para uma população infinita, com confiança de 95% e erro de 5%. Essa amostra foi calculada através da calculadora amostral on-line (SANTOS, s.d.),

utilizada para pesquisas com amostragem aleatória simples, onde todos os elementos têm a mesma probabilidade de serem escolhidos. Para isso, se faz uso da fórmula mostrada na Equação 1:

$$n = \frac{N.Z^2.p.(1-p)}{Z^2.p.(1-p) + e^2.(N-1)} \qquad \text{(Equação 1)}$$

Onde:

n - amostra calculada;

N – população;

Z - variável normal padronizada associada ao nível de confiança;

p - verdadeira probabilidade do evento; e

e - erro amostral.

Vale ressaltar que pesquisas de opinião, apesar de importantes e eficazes na aproximação da realidade do usuário, possuem limitações já esperadas, tais como (ANTP, 1997):

- A opinião depende do acesso à informação, que varia conforme a posição do indivíduo na sociedade, entre outros fatores;
- A problemática tratada pela pesquisa nem sempre coincide com a problemática que os entrevistados priorizam e pode, até, não fazer parte de suas experiências; e
- A interação entrevistador/entrevistado pode produzir distorções ou omissão de respostas em função de inibição, desconfiança ou intimidação.

Com o intuito de tomar todos os cuidados cabíveis para se evitar ao máximo a influência das limitações acima citadas, os questionários foram aplicados pelos alunos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Área de Transportes e Gestão das Infraestruturas Urbanas da UFPE, que além de já possuírem conhecimento na área de transporte, também foram treinados para conseguir sanar as possíveis dúvidas dos respondentes sobre o assunto específico da pesquisa.

6.1. ITENS ANALISADOS

Como visto anteriormente, a literatura aponta diversos indicadores de qualidade para avaliar o transporte público. Dentro desses critérios, há aqueles que avaliam os veículos, as vias, as instalações, a operação e a gestão. Não há definido, no entanto, com bastante clareza, critérios destinados unicamente para terminais de integração de transporte urbano em sua totalidade. Por se aproximarem mais da análise de nível de serviço cabível para um terminal de integração, o método de avaliação dos elementos tangíveis utilizado neste trabalho foi baseado no *Transit Capacity and Quality of Service Manual* – TCQSM (TCRP, 2014; TCRP, 2003) e nos estudos de Ferraz e Torres (2004).

Em termos de um terminal de integração é necessário oferecer áreas destinadas à espera e à circulação de pedestres, já que um dos principais objetivos desse tipo de estação é o de se ter um espaço apropriado para acomodar os usuários, garantindo-lhes conveniência e segurança. Para TCRP (2014), a capacidade de pedestre diz respeito ao número máximo de pedestres que podem passar por ou ficar em determinado espaço, sendo representada por pessoas por unidade de área ou pessoas por unidade de tempo. A densidade de pedestres indica a média de pessoas em determinado espaço ou fila.

O TCQSM comenta que, anteriormente, as instalações eram projetadas para a capacidade máxima de pedestres, porém estudos apontam que há uma degradação do fluxo quando ocorre um denso aglomerado de pessoas; desse modo, o dimensionamento de elementos dos terminais deve se basear na manutenção de um nível de serviço adequado. Os itens avaliados em comparação com o nível de serviço estão discriminados a seguir.

6.1.1 Circulação

A avaliação de áreas destinadas à circulação de pedestres é baseada na liberdade de escolha de velocidade de caminhada do usuário e sua capacidade de desviar de indivíduos mais lentos. Além disso, são consideradas a possibilidade de passar por e/ou caminhar no sentido contrário de um grande fluxo de pessoas, desviando desses sem conflitos ou mudança de velocidade. Os índices de nível de serviço para áreas destinadas à circulação podem ser vistos na Tabela 11:

Tabela 11: Nível de serviço de áreas destinadas à circulação

Nível de serviço	Espaço do pedestre (m²/p)	Fluxos e Velocidades esperados		
		Média de velocidade (m/min)	Fluxo por unidade de largura	Relação volume/capacidade
A	≥ 3,3	79	0 - 23	0,0 - 0,3
B	2,3 - 3,3	76	23 - 33	0,3 - 0,4
C	1,4 - 2,3	73	33 - 49	0,4 - 0,6
D	0,9 - 1,4	69	49 - 66	0,6 - 0,8
E	0,5 - 0,9	46	66 - 82	0,8 - 1,0
F	< 0,5	< 46	Variável	Variável

Fonte: TCRP (2014).

É importante salientar que a largura eficaz disponível é um fator que afeta a capacidade de uma plataforma. Os pedestres geralmente mantêm uma distância de paredes, bordas e qualquer tipo de obstáculo para sua caminhada. Dessa forma, todo o espaço destinado para a circulação não é utilizado. Essa distância depende tanto da largura total da passarela, como da natureza do obstáculo e até da quantidade de pessoas. Para o TCRP (2014), os usuários mantêm uma distância de 0,50 m de paredes e bordas de plataforma; e 0,30 m de obstáculos como recipientes de lixo e placas de sinalização.

6.1.2 Densidade na área de espera

Para áreas destinadas à espera, onde se formam as filas para embarque, a principal medida para definição do nível de serviço é o espaço médio disponível para cada pessoa. Além da sensação de conforto por causa do espaçamento adequado, há uma relação entre o grau de mobilidade permitida e a média do espaço disponível (TCRP, 2014). Quando há muitas pessoas adensadas, há pouco espaço para se mover, limitando a circulação.

No TCRP (2014), os níveis de serviço são estipulados com base na média de espaço para os pedestres, considerando o conforto pessoal e o grau de mobilidade interna. É apresentado em termos de área média por pessoa (m²/p) e pelo espaço interpessoal médio (distância média entre pessoas, medida em metros), como pode ser visto na Tabela 12:

Tabela 12: Nível de serviço de áreas destinadas à espera

Nível de serviço	Média de área por pessoa (m^2/p)	Distância interpessoal (m)
A	≥1,2	≥ 1,2
B	0,9 - 1,2	1,1 - 1,2
C	0,7 - 0,9	0,9 - 1,1
D	0,3 - 0,7	0,6 - 0,9
E	0,2 - 0,3	< 0,6
F	< 0,24	Variável

Fonte: TCRP (2014).

6.1.3 Frequência de atendimento (tempo de espera)

Outro item de qualidade que possui nível de serviço esperado para se comparar é a frequência de atendimento, que está diretamente relacionada ao intervalo de tempo entre as passagens de veículos do transporte público em determinado ponto (Tabela 13:). Da perspectiva do usuário, a frequência do serviço determina quantas vezes por hora que ele tem acesso ao modo de transporte fornecido (TCRP, 2014).

Tabela 13: Nível de serviço - Frequência de atendimento

Nível de Serviço	Frequência de atendimento em minutos (tempo de espera)	
A	< 10	Os passageiros não precisam se programar.
B	10-14	O serviço é frequente, mas os passageiros consultam os horários.
C	15-20	Tempo máximo desejável para se esperar.
D	21-23	Serviço pouco atrativo para o usuário.
E	31-60	Serviço disponível durante a hora.
F	> 60	Serviço não atrativo para todos.

Fonte: TCRP (2014).

O tempo de espera para usuários que não utilizam o sistema constantemente, chegando em horários aleatórios, é percebido de forma diferente em relação ao usuário que o utiliza frequentemente. O usuário habitual, que conhece os horários, costuma chegar ao local pouco

antes da passagem dos veículos, tendo um tempo de espera menor. Contudo, ainda assim, se o intervalo de atendimento for grande, o usuário tem que esperar, ou no local de parada, ou no seu ponto de origem para poder sair (FERRAZ e TORRES, 2004).

É importante salientar que o cumprimento dos horários programados e a efetividade na realização da programação operacional são parâmetros que indicam a confiabilidade do sistema. Ou seja, indica o grau de certeza dos usuários de que ele vai ter o seu transporte na hora programada na origem e chegar ao seu destino no horário previsto, com alguma margem de tolerância (FERRAZ e TORRES, 2004).

6.1.4 Tempo de viagem

Um fator importante na tomada de decisão em relação ao modo de transporte público é quanto tempo a viagem vai demorar em comparação com o automóvel. O nível de serviço é medido empregando-se a relação entre os tempos de viagem por transporte público e por carro (FERRAZ e TORRES, 2004), ou pela diferença dos tempos 'porta-a-porta' entre esses, incluindo o tempo gasto na caminhada a pé, esperando, e os tempos de transferência (se aplicável) para ambos os modos (TCRP, 2003), conforme visto na Tabela 14:

Tabela 14: Nível de serviço - tempo total de viagem

Nível de Serviço	**Diferença de tempo (em minutos) gasto para o mesmo deslocamento entre o carro e o transporte público**	
A	≤ 0	Transporte público mais rápido do que o privado.
B	01-15	Tempo semelhante entre o transporte público e privado.
C	16-30	Escolha tolerável para o usuário.
D	31-45	Gasta-se pelo menos 1 hora a mais no trajeto de ida e volta por transporte público.
E	46-60	Tedioso para todos os usuários. Pode ser adequado para pequenas cidades.
F	> 60	Inaceitável para todos os usuários.

Fonte: TCRP (2003).

O tempo de viagem depende de vários fatores externos ao terminal de integração. A velocidade de transporte depende do grau de separação da via de transporte público do tráfego geral, já que no trânsito compartilhado há uma redução na velocidade e consequentemente há

um aumento de tempo de deslocamento. A distância entre pontos de parada, pois quanto menor for a distância média entre esses, menor será a velocidade média de operação por causa das constantes frenagens (FERRAZ e TORRES, 2004)

6.1.5 Distância de caminhada

Ferraz e Torres (2004) associam ainda a acessibilidade à facilidade de chegar ao local de embarque no transporte coletivo e de sair do local de desembarque e alcançar o destino final da viagem. Nos trajetos realizados a pé, a distância percorrida é um fator importante para o usuário. A acessibilidade também é afetada pelas condições do calçamento (largura, revestimento, conservação etc.), pela declividade do percurso, facilidade de vencer obstáculos, atravessar ruas e iluminação adequada.

No terminal de integração, o usuário acessa a estação ou pela entrada dessa (a pé) ou ao desembarcar de algum veículo. Posteriormente, desloca-se para a área de embarque ou para a saída. Contudo, alguns terminais possuem grandes dimensões e caso não haja equipamentos que auxiliem nos seus deslocamentos, é de se esperar que as pessoas não precisem vencer grandes distâncias para utilizar o serviço, ou seja, o dimensionamento deve minimizar essas distâncias.

Fora dos terminais, a distância entre pontos de parada indica quanto o usuário terá que andar para acessar o transporte público. Dessa forma, essas distâncias podem servir de parâmetro para o tamanho do percurso aceitável dentro dos terminais. Ferraz e Torres (2004), definem essas distâncias conforme Figura 14:

Tabela 15: Distância de caminhada

Parâmetro de avaliação	Bom	Regular	Ruim
Distância de caminhada no início e no fim da viagem (m)	< 300	300 - 500	> 500

Fonte: Ferraz e Torres (2014).

7. RESULTADOS E ANÁLISES

Com a finalidade de analisar a percepção dos usuários sobre a qualidade do TI Barro, a pesquisa de campo foi realizada durante 4 dias úteis diferentes, no final do mês de setembro de 2015, em horários de pico (pela manhã das 06h00 às 08h00 e no final de tarde/noite das 17h00 às 19h00). Foram coletadas informações de 385 usuários, dos quais 54% mulheres e 46% homens, com idades variadas (Figura 16:), onde 86% afirmam serem usuários habituais do terminal, principalmente por motivos de trabalho e estudo (Figura 17:).

Figura 16: Idade dos usuários

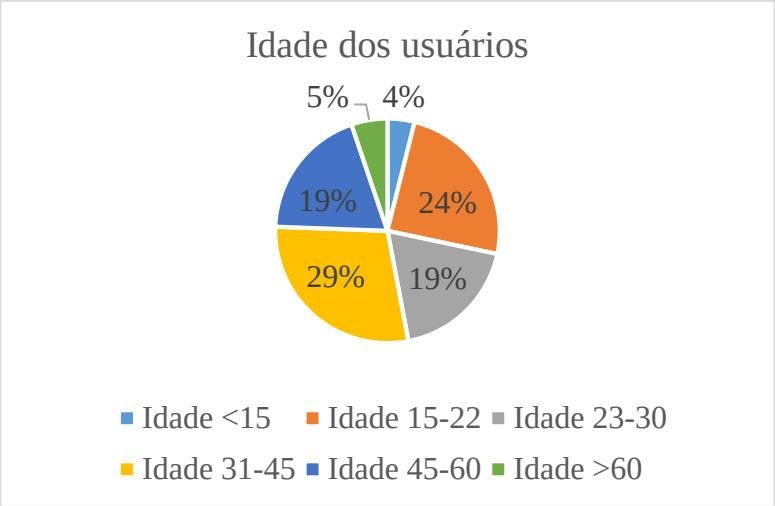
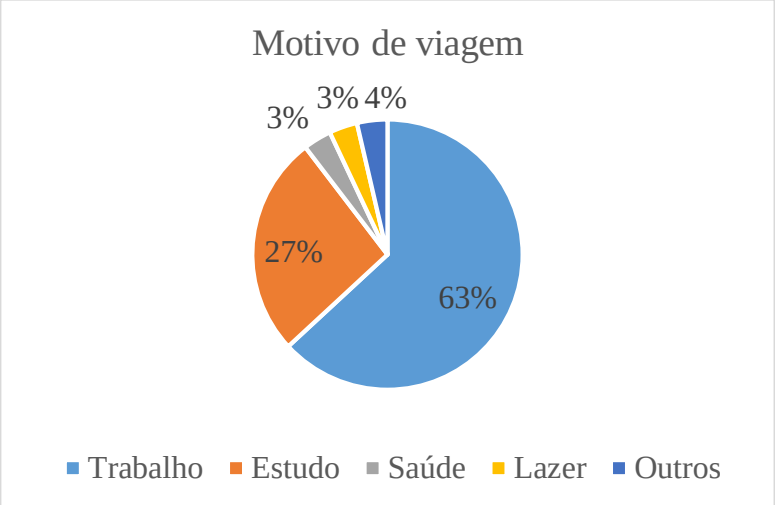


Figura 17: Motivo de viagem

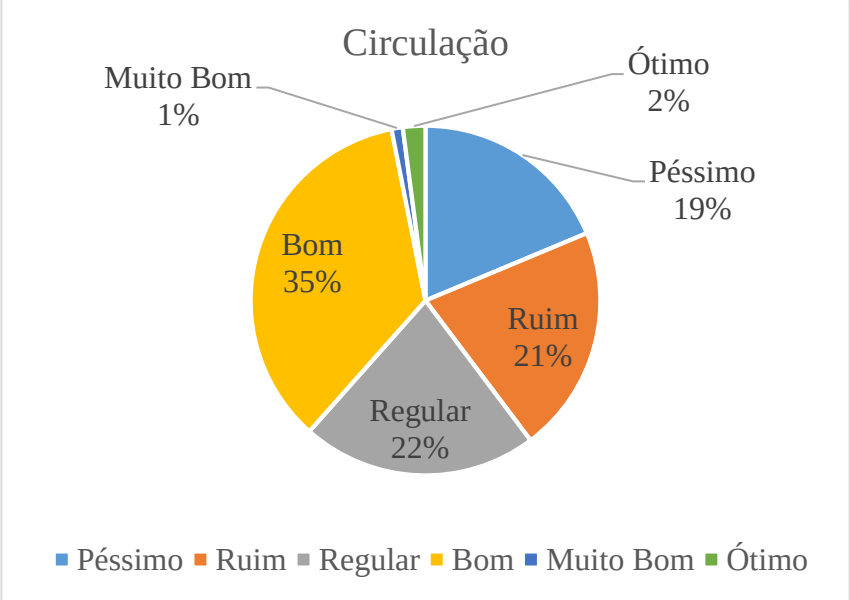


Através da análise da planta baixa do TI Barro (Anexo A), constata-se que ele se enquadra na categoria de terminais de grande porte (com mais de 387 metros de plataforma), com berços do tipo linha. De maneira geral, as linhas possuem berços simples com fila única, em poucos casos (observáveis com mais facilidade na plataforma de embarque 1) há condições de se utilizar berço duplo sem interferir no embarque das linhas próximas. Contudo, de acordo com as frequências de atendimento programada, não há necessidade de berço duplo; mas se houvesse, haveria grandes dificuldades de realiza-los na plataforma de embarque 2.

A plataforma de embarque 1 tem operações sendo realizadas dos dois lados, enquanto que na 2 há apenas um lado utilizável. A plataforma 1 tem aproximadamente 10,0 metros de largura e a plataforma 2 possuí aproximadamente 6,75 metros. Esses valores estão de acordo com as recomendações da CMTC (1985) para o fluxo de passageiros de até 5400/hora dentro do terminal.

De acordo com 35% dos usuários, o TI Barro possui uma boa circulação para pedestres. Contudo, é significativa a percentagem de respondentes que o classifica de maneira regular (22%), ruim (21%) e péssima (19%), como pode ser visto na Figura 18:. Apesar de isoladamente a classificação ‘bom’ ter mais respostas, infere-se que o terminal também pode ter sua circulação classificada negativamente.

Figura 18: Densidade na área de circulação



Esse resultado bastante variado possivelmente é um reflexo de algumas áreas problemáticas nas plataformas. Como citado no capítulo de estudo de caso, o TI Barro passou por uma reforma nos últimos anos, porém a Estação de Metrô do Barro não. Responsável por grande parte dos passageiros que vão para o terminal de ônibus, a estação possui rampas onde há diversos ambulantes que atrapalham o deslocamento dos pedestres, ao ocuparem o espaço destinado para circulação.

Na época da realização da pesquisa, só havia um acesso da estação do metrô para o terminal de ônibus. Além disso, esse acesso se encontra próximo à plataforma de desembarque do terminal. Assim, os fluxos se cruzam, o que pode tornar a área conturbada.

De acordo com os dados fornecidos pelo Grande Recife Consórcio de Transporte (planta baixa e número de passageiros por linha, que estão no Anexo A e B, respectivamente, dessa dissertação), foram calculados os níveis de serviço de duas áreas no terminal. Essas áreas foram escolhidas por serem as regiões de maior fluxo de pessoas, onde os usuários são obrigados a passar para atingirem as plataformas de embarque. A área 1 (Figura 19:) vai do ponto de encontro entre o acesso do metrô e da plataforma de desembarque, até a primeira plataforma de embarque; nessa área, todos os usuários são considerados para efeito de cálculos. A área 2 (Figura 20:) se inicia logo após a área 1, e vai até a segunda plataforma de embarque, onde se encontra o primeiro ponto de embarque nessa, pois depois desse local os usuários começam a entrar nas suas filas de espera. Para essa área, foram desconsiderados os passageiros que vão para as linhas da plataforma 1. Essas áreas definidas em planta, junto com a planta baixa do terminal, podem ser conferidas no Anexo A.

Figura 19: Área de circulação 1 (em rosa).

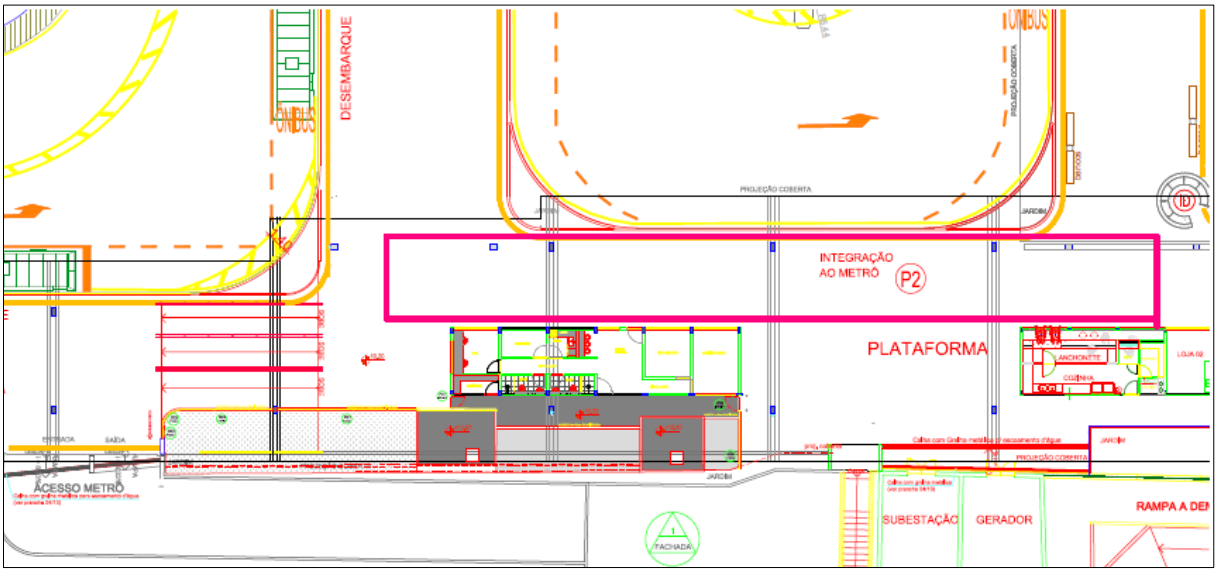
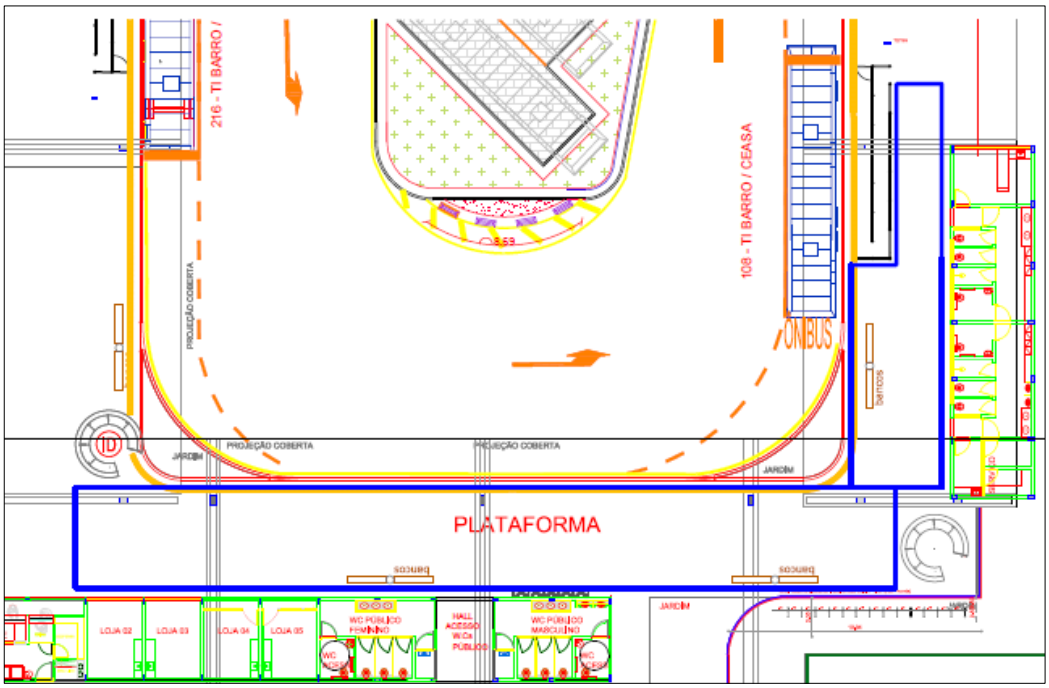


Figura 20: Área de circulação 2 (em azul).



Como os dados entregues pelo órgão gestor definiam a quantidade de passageiros em um dia útil (ver Anexo B) foi utilizada a matriz de origem/destino de Recife (O/D-EMTU/RECIFE, 1998) para se saber como se comportam no tempo (em relação as horas definidas para o estudo de caso) as viagens realizadas durante um dia. Assim, das 6h às 8h ocorrem 25,60% das viagens, enquanto das 17h às 19h, ocorrem 22,14%. Com esses valores, a quantidade de passageiros por linha foi recalculada para os horários da aplicação da pesquisa, como pode ser visto nas tabelas 15 e 17.

Como não é esperado que todas essas pessoas estejam no terminal no mesmo momento, o próprio TCRP (2014), determina que sejam avaliados intervalos de tempo (não superiores a 15 minutos) e não a hora de serviço inteira. Dessa forma, foram consideradas as contribuições de demanda no intervalo de tempo de 15 minutos.

Abaixo, nas Tabela 16:Tabela 17:, Tabela 18: e Tabela 19:, pode-se conferir o cálculo do nível de serviço de circulação de pedestres nas áreas 1 e 2.

Tabela 16: Quantidade de pessoas na área 1

Linha	Pessoas das 06h às 08h	Pessoas das 17h às 19h	Pessoas no intervalo de 15 minutos (manhã)	Pessoas no intervalo de 15 minutos (tarde/noite)
Barro/ Ceasa	188	162	24,0	21,0
UR-03/ Barro (Milagres)	204	176	26,0	23,0
Barro/ Macaxeira (Várzea)	1190	1030	149,0	129,0
Barro/ Macaxeira (BR 101)	1344	1205	168,0	151,0
Barro/ Macaxeira (Expresso)	537	422	68,0	53,0
Zumbi do Pacheco/ Barro (Loteamento)	338	292	43,0	37,0
UR-05/ Barro (BR 101)	440	380	55,0	48,0
Coqueiral/ Barro	185	160	24,0	21,0
UR-11/ Barro	377	326	48,0	41,0
TI Barro/ Prazeres	810	700	102,0	88,0
TI Barro (BR 101)/ TI Cajueiro Seco	1060	917	133,0	115,0

Tabela 17: Densidade na área de circulação 1

Área 1 (m^2) 250,88	Total de pessoas no intervalo de 15 minutos	m^2/pessoa
Turno da manhã	840	0,30
Turno da tarde/noite	727	0,35

Tabela 18: Quantidade de pessoas na área 2

Linha	Pessoas (06 às 08h)	Pessoas (17 às 19h)	Pessoas no intervalo de 15 minutos (manhã)	Pessoas no intervalo de 15 minutos (tarde/noite)
Barro/ Ceasa	188	162	24	21
Barro/ Macaxeira (Várzea)	1190	1030	149	129
Barro/ Macaxeira (BR 101)	1344	1205	168	151
Barro/ Macaxeira (Expresso)	537	422	68	53
UR-11/ Barro	377	326	48	41

Tabela 19: Densidade na área de circulação 2

Área 2 (m²) 294,51	Total de pessoas no intervalo de 15 minutos	m²/pessoa
Turno da manhã	457	0,64
Turno da tarde/noite	395	0,75

Nota-se que a área 1 é mais problemática que a área 2. Como dito anteriormente, esse fato se dá pela junção de todos os fluxos no mesmo ponto. De acordo com o TCRP (2014), a área 1 apresenta nível de serviço F nos dois turnos estudados, como pode ser visto no Capítulo 6, na Tabela 11:. Ou seja, o espaço destinado para a circulação do pedestre (medido em m²/pessoa) é menor que 0,50 m²/pessoa. Desse modo, de maneira geral, a ultrapassagem de pedestres mais lentos é extremamente difícil e o contato entre pessoas é quase inevitável (com possíveis empurrões) e a velocidade é ditada por quem está na frente.

Já a área 2, onde há um fluxo menor de passageiros, por muitos já terem ido para a plataforma de embarque 1, possui um nível de serviço um pouco melhor, E (0,50 – 0,90 m²/pessoa) com 0,64 e 0,75 m²/pessoa para o turno da manhã e da tarde/noite, respectivamente. Ou seja, a velocidade normal de caminhada é reduzida, com impossibilidade de ultrapassagem e há conflitos quando existem fluxos opostos, além disso, o contato entre as pessoas se torna inevitável.

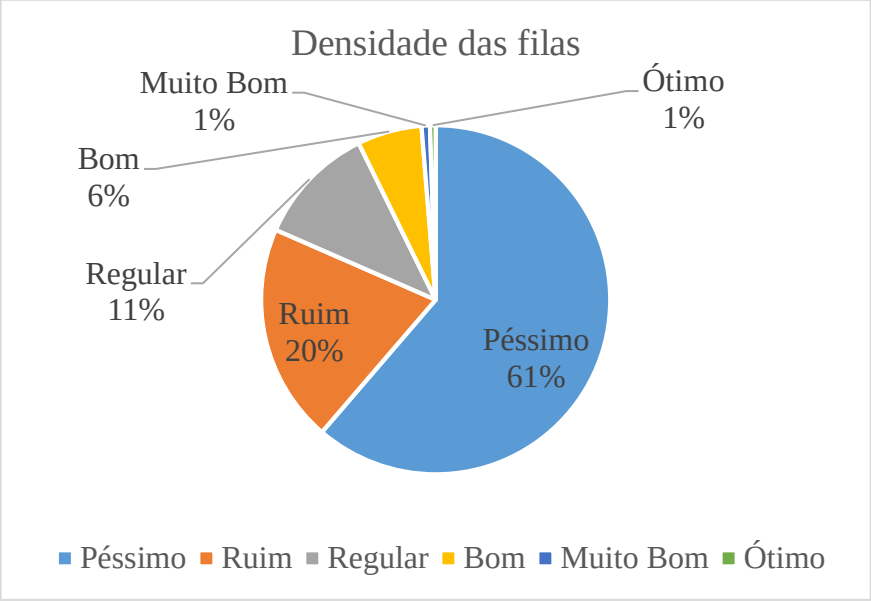
A graduação dos níveis de serviço na área de circulação, vão de A ao F, correspondentemente a uma situação de conforto e liberdade para o usuário e outra de total desconforto e restrições. Nota-se que o TI Barro não consegue atingir o mínimo desejado, ou seja, o nível de serviço D, que seria entre 0,9 e 1,4 m²/pessoa. Isso quer dizer que mesmo na sua melhor situação de circulação, há problemas com o fluxo de pedestres, principalmente em

relação a ultrapassagem e fluxos cruzados ou opostos (TCRP, 2003; Engeconsult, 1989), o que pode acontecer frequentemente na área 1, que dá acesso ao metrô, já que há a soma de todos os fluxos no mesmo local. Demonstra-se que em horário de pico, o terminal se encontra aquém do necessário para fornecer qualidade às pessoas.

Nota-se ainda que a percepção dos usuários foi mais positiva do que o nível de serviço encontrado. Infere-se que talvez porque a maioria dos usuários tenha menos de 45 anos e utilize frequentemente o terminal, se adaptem melhor às condições oferecidas; a idade provavelmente permite um ritmo de caminhada e uma liberdade de se esgueirar por obstáculos, caso necessário, tornando a circulação mais fácil. Segundo Santos (s.d.), passageiros habituais dos períodos de pico, em geral adultos e jovens, que se dirigem à escola ou trabalho, são menos sensíveis às situações de lotação do que usuários atípicos desses horários, como crianças e idosos. Já o TCRP (2003) comenta que a velocidade de caminhada tende a diminuir com a idade e que, geralmente, homens andam mais rápido do que mulheres.

Outro item analisado diz respeito às áreas destinadas à espera para embarque dos passageiros. De maneira geral, 61% dos usuários afirmaram que as condições das filas eram péssimas, conforme Figura 21:

Figura 21: Densidade na área destina à espera



Acontece que cada ponto de embarque possui uma área definida nas plataformas, através de uma espécie de gradil que suporta que as pessoas se encostem nele para esperar os ônibus. As linhas alimentadoras, de maneira geral, possuem áreas menores e, as troncais, um pouco maiores, como era de se esperar. Mas ainda assim é comum que as áreas previamente definidas sejam completamente ocupadas e os usuários comecem a formar fila na área de circulação, aspecto que também influencia na análise das áreas de circulação.

A definição da quantidade de passageiros para o cálculo da densidade na área de espera (Tabela 20:) se deu de maneira diferente a do item anterior. Neste caso, as demandas de cada turno, foram divididas de acordo com a frequência de atendimento. Posteriormente, a área destinada a cada linha foi dividida por esse novo valor de demanda. Exemplo: na linha Barro/Ceasa, tem-se 188 passageiros e 9 veículos no turno da manhã, assim, para cada veículo tem-se 21 passageiros (arredondamento para o inteiro superior); 17,24 m² dividido por 21 é igual a 0,82.

Tabela 20: Densidade na área de espera

Linha	**Área destinada à fila (m²)**	**Pessoas (06 às 08h)**	**Pessoas (17 às 19h)**	**m²/pessoa (manhã)**	**m²/pessoa (tarde/noite)**	**Veículos (manhã)**	**Veículos (tarde/noite)**
Barro/ Ceasa	17,24	188	162	0,82	0,72	9	7
UR-03/ Barro (Milagres)	27,74	204	176	0,79	0,77	6	5
Barro/ Macaxeira (Várzea)	27,74	1190	1030	0,37	0,32	16	12
Barro/ Macaxeira (BR 101)	27,74	1344	1205	0,51	0,45	25	20
Barro/ Macaxeira (Expresso)	17,24	537	422	0,32	0,28	10	7
Zumbi do Pacheco/ Barro (Loteamento)	17,24	338	292	0,56	0,47	11	8
UR-05/ Barro (BR 101)	17,24	440	380	0,51	0,44	13	10
Coqueiral/ Barro	25,11	185	160	0,66	0,61	5	4
UR-11/ Barro	17,24	377	326	0,45	0,52	10	10
TI Barro/ Prazeres	27,74	810	700	0,48	0,51	14	13
TI Barro (BR 101)/ TI Cajueiro Seco	22,49	1060	917	0,34	0,36	16	15

É importante perceber que, nos horários de pico, nenhuma linha se enquadra em nível de serviço F (menos de 0,24 m²/pessoa). Nas melhores situações, encontram-se linhas no nível C

(de 0,70 a 0,90 m²/pessoa) e, nas piores, no nível E (de 0,20 a 0,30 m²/pessoa). Como pode ser conferido na tabela acima, para o turno da manhã se tem valores entre 0,32 e 0,82 m²/pessoa (Barro/Macaxeira Expresso e Barro/Ceasa, respectivamente); já para o turno da tarde/noite se tem valores entre 0,28 e ,077 m²/pessoa (Barro/Macaxeira Expresso e UR-03/ Barro - Milagres, respectivamente). Percebe-se, então, que nesse caso, a percepção do usuário foi mais negativa do que a esperada de acordo com o nível de serviço apresentado.

Este resultado, mesmo com organizadores de fila presentes, reflete principalmente o momento de embarque, onde comumente as filas são desconsideradas e todos tentam entrar ao mesmo tempo nos veículos, como pode ser visto na reportagem do Jornal do Commercio sobre ser comum furar filas nos terminais de integração (NE10, 2016a). Além disso, o espaço que é devidamente dividido com equipamento para se encostar é bem limitado e logo ocupado; ao ficar esperando na área de circulação, o usuário fica sem nenhum tipo de apoio para descansar enquanto espera e ainda se torna um obstáculo para quem está caminhando, como pode ser visto na Figura 22:

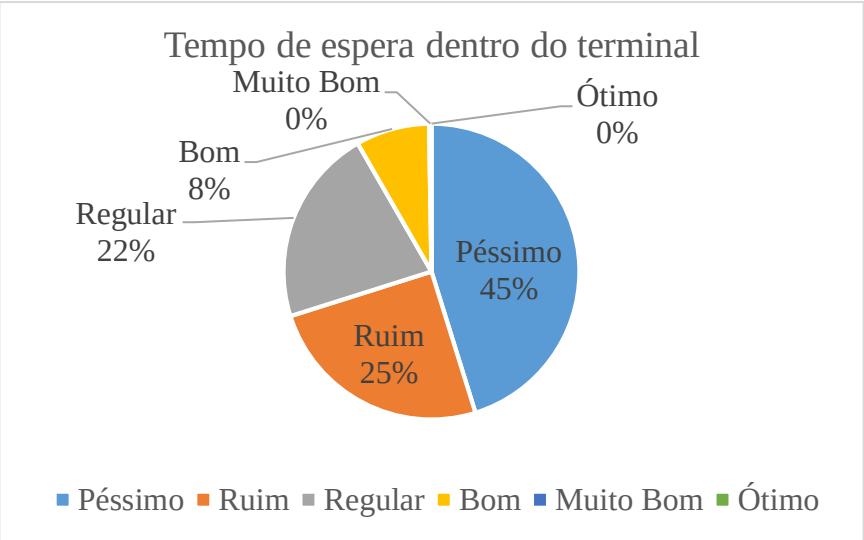
Figura 22: Filas no Terminal Integrado do Barro

Foto: Guga Matos/JC Imagem. Fonte: NE10, 2016b.

Outro fato interessante é que, por algumas linhas possuírem parte do itinerário iguais, muitos passageiros ficam fora das áreas das filas, parados no meio da área de circulação, para esperar o primeiro veículo disponível de qualquer linha que o atenda.

No que se refere ao tempo de espera dentro do terminal, reflexo da frequência de atendimento, os usuários também demonstraram grande insatisfação, avaliando-o, de maneira geral, como péssimo (45%), como pode ser visto na Figura 23:

Figura 23: Tempo de espera dentro do terminal



Contudo, de acordo com a tabela de horários oferecida no site da Grande Recife (2016) (através da aba de Serviços > Atendimento aos Usuários, cuja linhas do TI Barro estão no Apêndice D), as linhas operam da seguinte forma (Tabela 21:):

Tabela 21: Nível de serviço da frequência de atendimento

Código	Linha	Intervalos manhã (min)	Nível de serviço	Intervalos tarde/noite (min)	Nível de serviço
108	Barro/ Ceasa	15	C	15, 20, 25	C, D
128	UR-03/ Barro (Milagres)	23	D	23	D
202	Barro/ Macaxeira (Várzea)	07, 08, 10	A, B	08, 09, 10, 12, 13, 15	A, B, C
207	Barro/ Macaxeira (BR 101)	5	A	05, 06, 07, 08, 10	A, B
207	Barro/ Macaxeira (Expresso)	12	B	15, 17	C
203	Zumbi do Pacheco/ Barro (Loteamento)	10, 12	B	15, 17	C
205	UR-05/ Barro (BR 101)	08, 09, 12	A, B	09, 12, 15	A, B, C
209	Coqueiral/ Barro	30	D	30	D
103	UR-11/ Barro	12	B	12, 15	B, C
206	TI Barro/ Prazeres	07, 08, 09	A	09, 11	A, B
216	TI Barro (BR 101)/ TI Cajueiro Seco	8	A	08, 10	A, B

Fonte: Adaptado de Grande Recife (2016).

Para o TCRP (2014), as linhas do TI Barro operam, na pior situação, em nível de serviço D, ou seja, o intervalo entre um veículo e outro fica entre 21 e 30 minutos. Mais uma vez, a percepção dos usuários foi mais negativa do que a esperada.

Nesse sentido, destacam-se dois prováveis motivos da avaliação negativa dos usuários. A qualidade da área de espera influencia na tolerância das pessoas em relação ao tempo em que eles precisam ficar expostos àquelas condições (TCRP, 2014). Além disso, nem sempre a programação dos serviços de transporte público é cumprida (falta de confiabilidade). Por isso, também foram coletadas informações sobre o cumprimento dos horários dos ônibus (Tabela 22:). Esses dados foram gentilmente cedidos por uma das empresas operadoras das linhas do TI Barro, a Empresa Metropolitana (EME), responsável por 70% dessas linhas e estão no Apêndice E.

Tabela 22: Cumprimento de viagens do mês de setembro de 2015

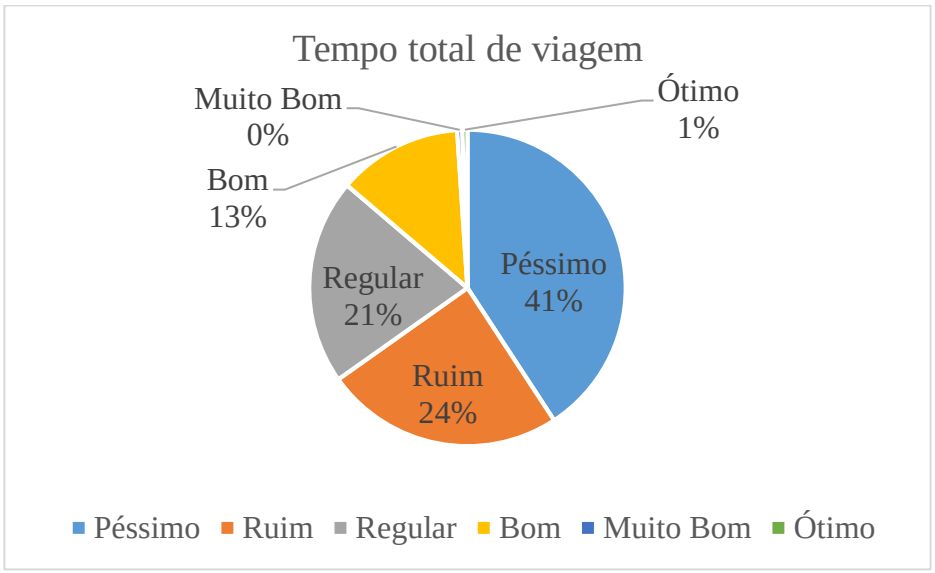
Código	Linha	Cumprimento de viagem (%)	Pontualidade (%)
108	Barro/ Ceasa	96,90%	52,17%
128	UR-03/ Barro (Milagres)	94,44%	53,78%
202	Barro/ Macaxeira (Várzea)	87,26%	64,92%
207	Barro/ Macaxeira (BR 101)	86,37%	63,74%
203	Zumbi do Pacheco/ Barro (Loteamento)	87,11%	71,25%
205	UR-05/ Barro (BR 101)	90,57%	76,36%
209	Coqueiral/ Barro	93,32%	55,73%
Média		90,85%	62,56%

Fonte: Cedido pela Empresa Metropolitana (2016).

Fica, então, evidente que apesar da programação operacional propor um nível de serviço mais adequado, o não cumprimento de quase 10% da programação é mais que suficiente para afetar a frequência de atendimento e, como consequência, o tempo de espera do usuário dentro do terminal.

Outro fator de grande descontentamento dos usuários foi o tempo total de viagem, como pode ser visto na Figura 24:. Vale salientar, como visto anteriormente, que o tempo total de viagem depende de diversos fatores externos ao terminal como distância, velocidade, condições das vias e do tráfego, ou seja, cada viagem tem suas particularidades.

Figura 24: Tempo total de viagem



A Figura 24: reflete, de modo qualitativo, como o usuário avalia o tempo que gasta através do transporte público. Para uma análise quantitativa também foi coletado a média de tempo que os usuários gastam através do deslocamento por automóvel e por transporte público, como pode ser visto no item 13 do questionário disponibilizado no Apêndice A. Nesse item, além de o usuário classificar como percebia o tempo gasto, ele também informava em quanto tempo isso acontecia para os dois modos de transporte Para isso, é importante salientar que nem todos os usuários responderam esse item, por nunca ter executado o trajeto em um automóvel. Através desses dados, foi calculada a média geral de tempo gasto com cada um dos modos de transporte citados. Essas médias podem ser conferidas na Tabela 23:

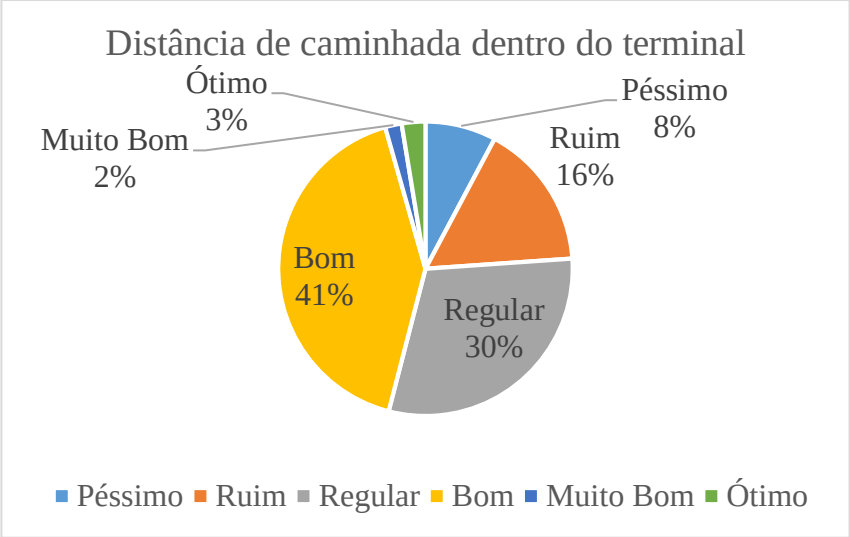
Tabela 23: Comparação do tempo total de viagem entre modos diferentes

Tempo total de viagem		
Média com carro (min)	Média com transporte público (min)	Diferença (min)
30	71	41

De acordo com o TCRP (2003), o tempo de viagem medido pela diferença entre os modos, porta-a-porta, é considerado D (entre 31 e 45 minutos de diferença, por viagem), com média de 41 minutos. Ou seja, as pessoas gastam em média mais uma hora por dia para realizar o percurso de ida e volta pelo transporte público, em relação ao carro. Já para a avaliação proposta pelo TCRP (2014) a razão entre a média do tempo realizado pelo transporte público pela média do tempo de carro, mensurada em 2,36, classifica o tempo de viagem pelo transporte público como inaceitável. Esses dados corroboram com a pesquisa da TomTom (2015), já citada anteriormente, que indica que a cidade do Recife possui um dos maiores níveis de congestionamento do mundo, o que afeta diretamente no tempo de viagem do transporte público que opera sem prioridade no tráfego da região, com poucas faixas exclusivas para ônibus.

Em relação à distância de caminhada dentro do próprio terminal, como pode ser visto na Figura 25:, 41% dos entrevistados a classificaram como sendo uma boa distância entre o ponto de entrada ou desembarque e de saída ou embarque.

Figura 25: Distância de caminhada dentro do terminal



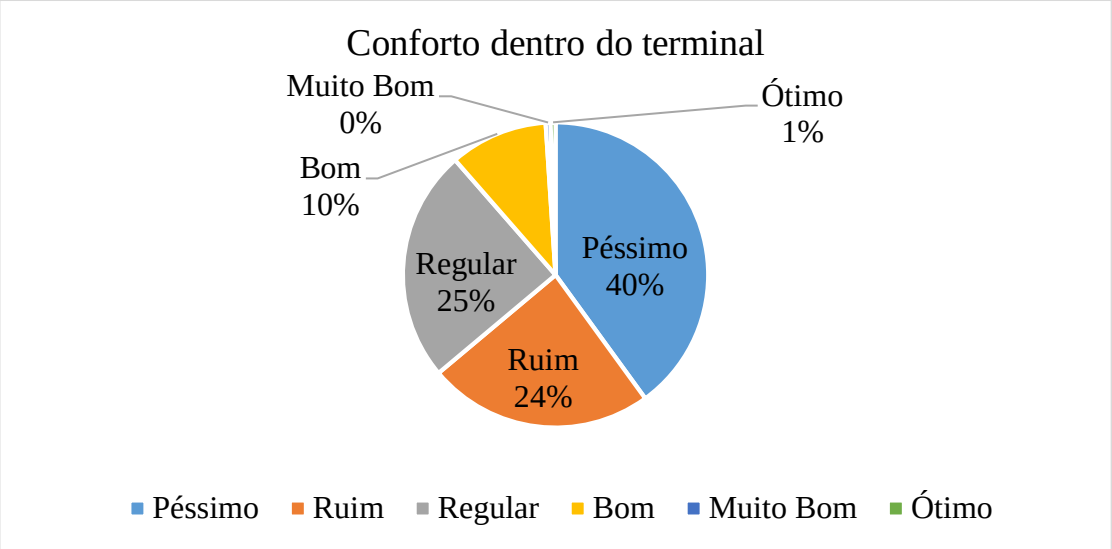
Através da análise da planta baixa do TI Barro foi possível conferir as distâncias máximas possíveis de caminhada dentro do terminal, caso o passageiro faça unicamente o percurso de entrada/desembarque para a saída/embarque. Foram consideradas duas situações: do ponto mais distante da plataforma de desembarque, para o ponto mais distante das plataformas de embarque 1 e 2. Os resultados foram:

- Desembarque > Embarque 1: 174,05 metros; e
- Desembarque > Embarque 2: 232,30 metros.

Dessa forma, mesmo na pior situação, o passageiro andaria menos que os 300 metros limítrofes para ser classificada como uma boa distância de caminhada, segundo Ferraz e Torres (2004). Nesse caso, a percepção dos usuários condisse com o esperado pelo nível de serviço.

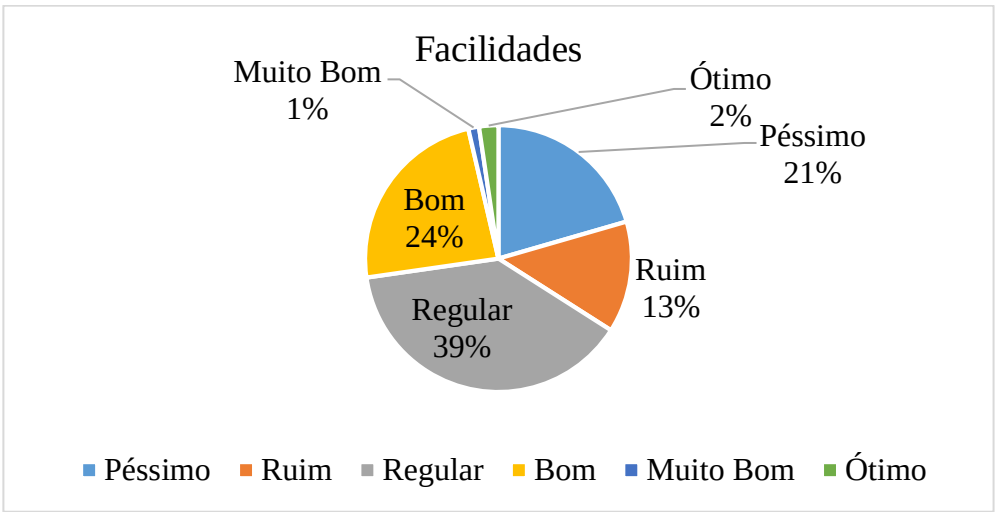
Em relação ao conforto, Figura 26:, a grande maioria dos entrevistados avaliaram o terminal como péssimo ou ruim. Isso se dá pela escassez de lugares para sentar ou se apoiar, bem como pela altura da coberta que não impede que os usuários sejam molhados quando chove e nem os protege devidamente do sol durante o dia.

Figura 26: Conforto dentro do terminal



Além disso, em relação aos serviços de informação e facilidades (Figura 27:) que o terminal deveria oferecer (como lanchonete, banheiros, bebedouros etc.), para os usuários em geral o terminal é classificado como regular.

Figura 27: Facilidades dentro do terminal

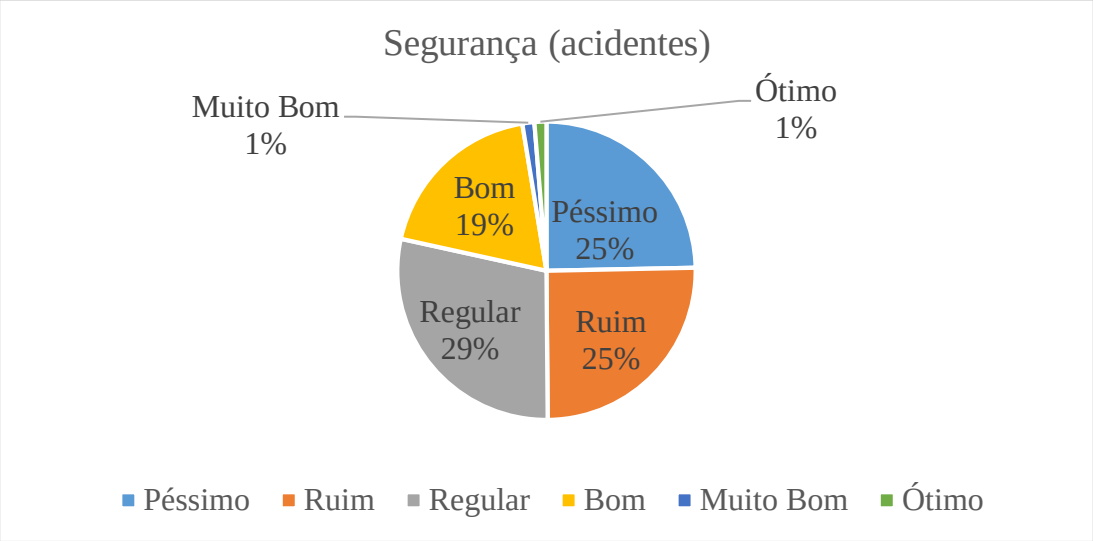


Contudo, era comum os usuários reclamarem das condições do banheiro, ou por falta de água e papel ou por causa da limpeza. Também era comum, usuários não habituais do terminal questionarem a equipe de pesquisa sobre onde ficava a plataforma de embarque que iriam utilizar. Isso acontecia porque na época da realização da pesquisa não havia um sistema visual de informação geral que direcionasse as pessoas de maneira correta e objetiva para onde

desejassem ir e nem funcionários, de maneira regular, nos locais de despacho. Dessa forma, os usuários tinham que perguntar aos outros passageiros ou caminhar até cada ponto de embarque nas plataformas para ler qual ônibus saia daquele ponto.

A segurança foi avaliada de duas formas. Em termos da facilidade que o usuário tem de se acidentar dentro do terminal (Figura 28:), tanto por questões de estrutura do próprio terminal, tanto por questões operacionais. Além disso, também foi avaliada a segurança pública, dentro do terminal.

Figura 28: Segurança em relação a acidentes



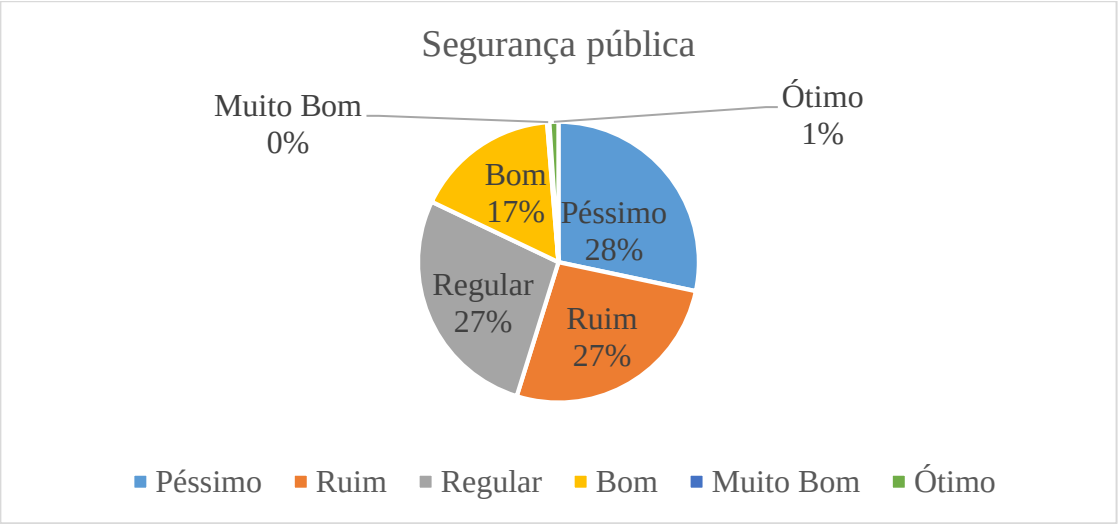
Segundo os usuários, o terminal apresenta uma boa estrutura para se caminhar, contudo não há impedimento para que os passageiros desçam a via por onde trafegam os ônibus e muitos o fazem para não precisar caminhar todo o percurso definido pela plataforma. Dessa forma, muitos correm o risco de serem atropelados. Além disso, também foi bastante criticada a forma desorganizada das filas na hora de embarque, onde muitas pessoas tentam entrar ao mesmo tempo no ônibus, causando empurrões e possibilitando que ocorram acidentes entre as plataformas e os veículos. Também vale salientar que há casos onde motoristas dão partida com a porta ainda aberta, podendo ocasionar a queda de passageiros que ainda estejam na escada, como pode ser visto na Figura 29:, onde o usuário tenta se adequar à situação para a porta fechar e o ônibus sair.

Figura 29: Passageiros na escada com a porta aberta no momento da partida do ônibus

Foto: acervo particular.

Em relação à segurança pública Figura 30:, muitos usuários se queixaram de assaltos e furtos dentro do terminal. Ainda segundo relatos deles, a segurança pública só é reforçada em dias de jogos de futebol, onde, infelizmente, é comum atos de depredação do transporte público por torcidas rivais. Também foi relatado que muitas vezes até há policiamento dentro do terminal, mas que os policiais não circulam, ficando normalmente parados em algum lugar não estratégico e quando o assalto ou furto acontece, eles chegam só após o ocorrido.

Figura 30: Segurança pública

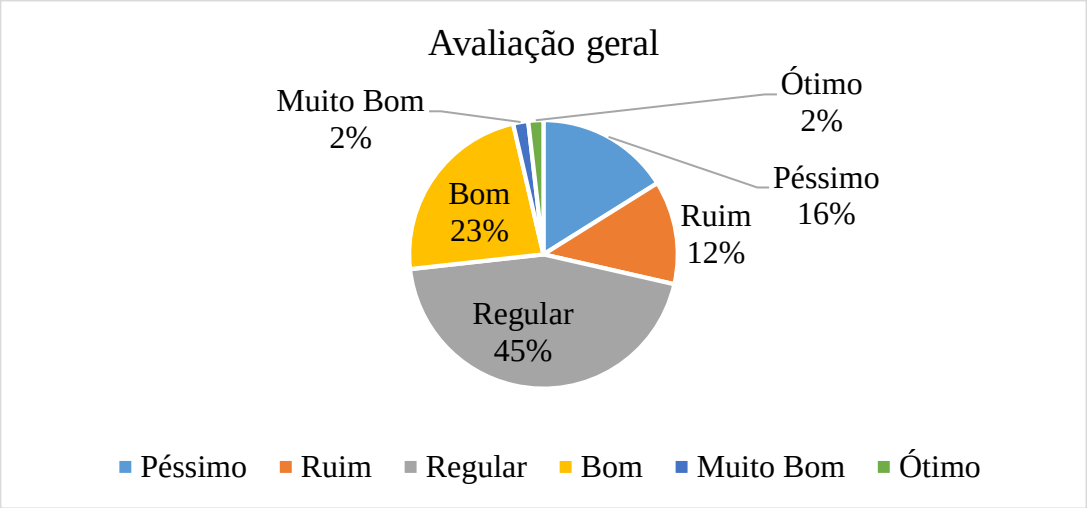


Vale ressaltar que também havia segurança privada no TI Barro durante a aplicação desta pesquisa. Contudo, normalmente, os seguranças não circulavam pelo terminal, ficando próximos às áreas de despacho.

É importante notar que a sensação de insegurança no transporte público não se dá somente nos terminais. De acordo com Soriano *et al*. (2016) as pessoas se sentem mais seguras dentro do terminal do que fora dele; ainda assim, a segurança pública do terminal não é um motivador para os usuários quererem realizar transbordo no terminal. Nesse contexto, é de extrema importância lembrar que entre janeiro e setembro de 2015 (próximo a época da aplicação dos questionários), o número de assaltos no transporte público na RMR subiu 74,5% (NE10, 2015a).

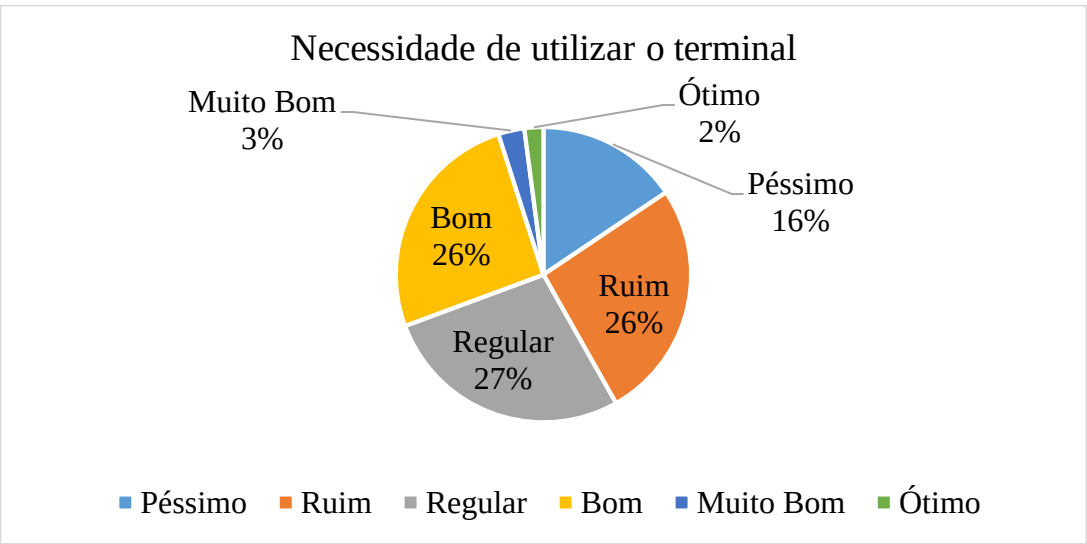
Finalmente, em termos gerais, o TI Barro foi avaliado como regular por 45% dos passageiros, como pode ser visto na Figura 31:

Figura 31: Avaliação geral do TI Barro



Além disso, foi avaliada a percepção que o usuário tem de ser obrigado a utilizar um terminal integrado para fazer transferência entre veículos sem pagar uma nova tarifa. A Figura 32:, mostra uma divisão de opiniões a respeito do tema, mas ainda assim, evidencia que a opção não é vista tão positivamente. Isso se dá pela influência dos outros fatores já discutidos, sendo também perceptível o desejo de viagens diretas para se evitar a necessidade de fazer transbordo.

Figura 32: Percepção da necessidade de utilizar o terminal para transbordo



Também foi questionado o número de veículos que os usuários utilizam na sua viagem de ida e na da volta, assim foi possível saber a quantidade de transbordos que eles realizam. Foram obtidos os valores:

- Média de veículos utilizados na ida: 2,38
- Média de veículos utilizados na volta: 2,39

Desse modo, de maneira geral, as pessoas que utilizam o terminal realizam, em média, 1 transferência em cada viagem.

Nesse sentido, os passageiros também foram questionados se, caso não houvesse limitações estritamente financeiras, visto que o SEI utiliza o sistema de transbordo por terminais fechados, optariam por realizar as transferências entre veículos fora de um terminal integrado. Diante dessa opção, 69% dos entrevistados afirmaram que prefeririam realizar as transferências em qualquer ponto de parada, na rua, enquanto 31% ainda escolheriam utilizar um terminal. Esse resultado vai ao encontro dos resultados de Soriano *et al*. (2016), onde a grande maioria dos usuários se mostraram disponíveis a realizar transbordo fora dos terminais, e que só utilizavam esses locais para garantir o pagamento de uma única passagem, bem como, por o sistema já ter racionalizado bastante as linhas, não havendo opções para trocar de ônibus na rua, mesmo pagando outra tarifa. Salienta-se que não foi objetivo desta pesquisa aferir eventuais ganhos ou perdas financeiras da implantação de um esquema operacional de integração temporal.

Como justificativa para a escolha positiva em relação a integração temporal, muitos acreditam que gastariam menos tempo para realizar o seu deslocamento. Já o principal argumento de quem ainda utilizaria o terminal diz respeito à segurança pública, por receio de ficar sozinho em um ponto qualquer de transbordo e ser assaltado, por exemplo. Apesar de ser interessante notar que a avaliação da segurança pública dentro do terminal não foi positiva, ainda assim, por ser um ambiente movimentado, as pessoas ainda se sentem mais seguras do que sozinhas na rua.

Na análise de origem e destino, é clara a importância de dois dos 14 municípios da RMR: Recife e Jaboatão dos Guararapes. Recife, capital do Estado, é a origem de cerca de 62% dos usuários, que saem em sua maioria de quatro bairros próximos ao terminal (Ibura, Tejipió,

Jardim São Paulo e Várzea) e do centro da cidade, chegando ao terminal através do metrô. Como destino, a cidade do Recife representa 78% das viagens e, além dos bairros já citados, somam-se os bairros da Cidade Universitária e de Dois Irmãos. Já Jaboatão dos Guararapes, é a origem de 23% dos usuários do TI Barro e destino de 15%, abrangendo, principalmente, os bairros de Prazeres, Cajueiro Seco, Cavaleiro e Zumbi do Pacheco.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, sistemas integrados de transporte tem como objetivo racionalizar e otimizar linhas, de modo a melhorar a operação do sistema de transporte público de determinada região. O SEI é um sistema integrado de transporte público, de abrangência metropolitana, que opera através de terminais fechados, de área paga, onde os passageiros fazem transferências entre linhas sem a necessidade de pagar uma nova tarifa. Como grande vantagem, os usuários têm uma maior acessibilidade a diversos pontos da RMR pagando uma única passagem. Contudo, a racionalização da rede, com exclusão de diversas linhas anteriormente existentes e a obrigatoriedade de utilizar um terminal para fazer transferência de veículos (não sendo este seu ponto de origem, destino, ou pelo menos estando ele no caminho) acaba por gerar uma demanda de passageiros desnecessária dentro dos terminais.

Como já dito, na utilização de terminais integrados para a realização de transferências entre veículos, caso o terminal não seja bem planejado, dimensionado e operado, o seu nível de serviço e capacidade são afetados e isso é repassado para os usuários, que são lesados pelos transtornos causados em decorrência disso. No Terminal Integrado do Barro, isso pode ser percebido através da percepção da qualidade pelos usuários e demonstrado através da análise do nível de serviço.

O TI Barro tem a característica particular de ser intermodal, através da ligação entre o ônibus e o metrô. Assim, sua existência é necessária para garantir um local com infraestrutura adequada para a transferência entre os modos, já que o metrô não dá a mesma flexibilidade de deslocamento que o ônibus, e injeta em um único ponto uma demanda elevada. Além disso, estações de metrô precisam de plataformas de embarque/desembarque de construção mais onerosa do que um ponto de transbordo qualquer na rua.

Considerando o todo, o TI Barro foi avaliado como regular pelos usuários. Contudo, há pontos que tiveram avaliações extremamente negativas. Nesse sentido, percebe-se que ao se avaliar o conjunto da obra, as pessoas tendem a comparar o TI Barro com outros terminais da RMR, indo além da avaliação dos critérios específicos do terminal. Isso pode indicar que os problemas encontrados no TI Barro não são exclusivos do terminal e sim recorrente no SEI, como já relatado em reportagens da mídia local já mostradas nesta Dissertação.

Chama a atenção o descontentamento com as filas, classificadas como péssimas pelos usuários. Ou seja, há um extremo desconforto na área de espera, com pessoas em contato direto umas com as outras, onde facilmente pode haver algum conflito, que pode gerar acidentes ou atrasar o tempo de partida dos ônibus.

Vale ressaltar, que todas as filas se encontram dentro do limite mínimo de nível de serviço desejável, ou seja, na pior situação se encontra em nível D. Todavia, a percepção dos usuários equivale a um nível de serviço F, sendo a pior avalição possível. Isso pode ser explicado por fatores além da densidade de ocupação. A área destinada à espera é separada da área de circulação por um guarda corpo que também serve de apoio para os passageiros. Após ocupar este espaço, os usuários continuam a fila na área adjacente, que é destinada à circulação de passageiros nas plataformas de embarque, e isso facilita que pessoas que estejam no final da fila passem a frente dos que estão no início (e que estão segregados por um guarda corpo) o que normalmente gera conflitos.

Para mitigar esta situação, as áreas destinadas às filas deveriam ser maiores, não invadindo a área de circulação, e com obstáculos que evitassem que várias pessoas tentassem ao mesmo tempo passar à frente dos que estão no início da fila, a menos que esses não desejem mais embarcar e passem a vez. Também é necessária uma atitude mais otimizada dos organizadores de fila, para que se evite o máximo que as filas interfiram na área de circulação. Correções na organização das filas também interferem nos acidentes causados na hora do embarque.

Em relação a área de circulação, foi constatado que o terminal, considerado de grande porte, possui dimensionamento correto dos tipos de berços e das larguras de acordo com cada tipo operacional de plataforma. Contudo, ao se analisar a densidade de circulação em áreas específicas, onde há a necessidade que o usuário transite para alcançar as plataformas de embarque, percebe-se que o nível de serviço não é satisfatório.

Talvez coubesse a alteração dos pontos de embarque de algumas linhas, para que as que possuem maior demanda ficassem na plataforma mais larga. É importante, também, lembrar que um dos acessos do metrô para o terminal está fechado por tempo indeterminado. Isso faz

com que a demanda das duas plataformas do metrô se encontre com a da área de desembarque do terminal em um único ponto. Assim, a abertura do segundo acesso diminuiria o fluxo na área 1.

O acesso a pessoas com dificuldade de locomoção é garantido por todos acessos terem rampas e pela distância de caminhada ser considerada dentro dos padrões, além disso, há piso tátil por todo o terminal. Contudo, vale frisar que as rampas do metrô comumente possuem ambulantes, o que torna a caminhada desconfortável para algumas pessoas, indicando que provavelmente também o será para quem tem dificuldades de locomoção. É interessante notar, que não foram vistos cadeirantes no terminal durante a aplicação da pesquisa.

Deveriam existir, também, mais quadros informativos sobre as linhas do terminal (itinerários e horários de saída). Bem como mais bancos e que a altura da coberta fosse dimensionada de forma a maximizar a proteção contra o sol e a chuva, sendo esses fatores determinantes na péssima avaliação do conforto do terminal.

A respeito da sensação de segurança pública dentro do terminal, é importante lembrar que as pessoas se sentem mais seguras para realizar transbordo dentro de um terminal do que fora. Mas isso, ainda assim, não torna o terminal um ponto de referência de segurança pública para os usuários. E isso é um reflexo da sensação de insegurança em toda a RMR.

Outro fator bastante preocupante diz respeito ao tempo de espera dentro do terminal. A frequência de atendimento programada indicaria um nível de serviço completamente diferente daquele percebido pelos usuários. Contudo, com quase 10% de viagens não cumpridas e apenas 62,56% de pontualidade nas que de fato foram realizadas, constata-se que a operação não está de acordo com o esperado. Assim, as reclamações dos usuários ganham fundamento. Além disso, o fato de não existir um quadro de horário de partida visível no TI Barro também influencia na sensação do tempo de espera gasto.

Junto ao tempo de espera, o tempo total de viagem também foi avaliado de maneira negativa. De acordo com os usuários, por dia (viagem de ida e volta) se gasta em torno de 1 hora a mais por transporte público do que de carro.

Vale ressaltar ainda que o item tempo de viagem, avaliado nesta pesquisa, recebe muitas influências externas aos terminais. Na época da aplicação dos questionários, por exemplo, a rodovia BR-101 (que dá acesso ao TI Barro) encontrava-se em condições precárias de manutenção, e era visível de dentro do terminal o congestionamento causado na rodovia, por causa dos buracos na pista na região do bairro de Jardim São Paulo.

Ou seja, à época da aplicação da pesquisa, o TI Barro estava sendo extremamente prejudicado por fatores externos a ele, onde os gestores do TI não tem poder de solução. Como consequência, passageiros precisavam esperar mais tempo pelos ônibus, as filas ficavam mais cheias e as pessoas mais impacientes. Com isso, a tolerância ao desconforto tende a diminuir.

Diante disso, deve-se ser lembrado que na RMR há poucas medidas de prioridade para o transporte público. Ou seja, de pouco adianta o terminal operar perfeitamente e ser extremamente acolhedor para os seus usuários, se quando de fato ao utilizar o transporte público, o usuário ficar preso em congestionamentos. Também não ajuda o fato de os veículos atrasarem o seu retorno ao terminal por causa do trânsito, atrasando toda a grade de horário programada. Dessa forma, mesmo que os terminais estejam funcionando plenamente, os usuários ainda serão lesados por longos tempos de viagem, caso essa situação não mude e o transporte público tenha a sua circulação de fato priorizada. Condição essa, apontada na literatura, inclusive da implantação do SEI, como primordial para que sistemas de integração com transbordos em terminais tenham êxito. Já que os veículos compensariam os deslocamentos a mais com uma maior velocidade nos corredores exclusivos.

De acordo com a pesquisa, uma possível implantação da integração temporal deve ser bem aceita pela maioria dos usuários, cujo 69% prefeririam fazer as transferências entre veículos fora de um terminal, caso não houvesse empecilhos financeiros para isso. Contudo, deve-se ser lembrado que por causa da operação em terminais, todo o sistema já passou por uma racionalização para evitar a sobreposição de linhas. Assim, para que a integração temporal permitisse uma integração operacional entre as linhas, a rede do sistema de transporte teria de ser mais uma ver repensada, com a abertura de novas linhas. É importante salientar, que a integração temporal e os terminais de integração se complementam, e um não precisa deixar de existir para que o outro funcione. Diante disso, haveria uma redução da demanda dentro dos terminais, o que auxiliaria na melhoria do nível de serviço desses.

É necessário que se entenda que terminais de integração não deveriam ser feitos para garantir a integração tarifária. Pensar dessa forma causa uma demanda desnecessária para o local; que deve sim existir como ponto de apoio da operação do sistema, pois, como visto, há locais onde há grande demanda de passageiros e eles precisam ser abrigados; quanto maior a demanda, maior a instalação. O TI Barro, por exemplo, já recebe uma grande demanda do metrô. Ou seja, há a necessidade que ele exista, por ser o local que permite a transferência intermodo entre o ônibus e o metrô de milhares de passageiros por dia.

Através deste estudo, pode-se constatar que a qualidade de um terminal de integração precisa ser pensada desde o pré-dimensionamento. Confirma-se que todas as fases de projeto, implantação, operação e manutenção de um terminal podem afetar a experiência que o usuário terá com o equipamento. A exemplo do TI Barro que, mesmo tendo uma estrutura adequada, por definições e condições operacionais, principalmente, sua qualidade foi afetada negativamente.

É necessário que as decisões operacionais garantam o mínimo desejável de nível de serviço que o projeto e o dimensionamento do terminal propõem. Nesse sentido, vale salientar a dificuldade de se encontrar manuais nacionais que tratem de nível de serviço de estações/ terminais. Nesse sentido, o TCQSM, de download gratuito, traz esse tipo de análise especificamente para estações/terminais no caso da densidade na área de circulação e de espera. Outros estudos nacionais também já utilizaram o TCQSM para analisar fatores inerentes aos terminais e ao transporte público. Ao que tudo indica, não há restrições à sua aplicabilidade por ser um estudo no Brasil ou por ter sido utilizado em um terminal com configuração linear, já que o que se analisa são áreas e não formas específicas.

Com a comparação entre a qualidade percebida e o nível de serviço, pode-se constatar que a análise do nível de serviço, somada à observação do terminal por um técnico na área, poderia indicar os mesmos problemas apontados através da pesquisa de percepção de qualidade. Já que os fatores que motivaram as diferenças entre a percepção e a caracterização do nível de serviço no TI Barro, podem ser justificadas através de uma observação técnica criteriosa. A grande vantagem, seria a redução de custos com pesquisas com os usuários, que para serem

significativas, precisam de um grande número de respostas, uma grande equipe de pesquisadores e comumente são gastos vários dias.

As pesquisas com os usuários são importantes e necessárias, mas de maneira imediata e para ter uma avaliação de terminais rapidamente, as análises do nível de serviço mais a observação técnica podem ser bastante úteis na celeridade da obtenção de dados para o órgão gestor, que já possui todas as informações básicas necessárias. Desse modo, propõem-se que esse tipo de análise seja repetido em todos os terminais de integração do SEI, para que se possa haver a confirmação ou não das reclamações da mídia e dos usuários.

Além disso, espera-se que com esse trabalho, abram-se as portas para um estudo mais detalhado sobre a possibilidade da implantação da integração temporal no SEI, já que a tecnologia para viabilizar isso é utilizada há muito tempo no sistema. Também se espera que comprovando que a escassez de vias exclusivas para o transporte público, a realização de deslocamentos negativos e o tempo gasto com o transbordo, afetam o tempo total de viagem dos usuários, seja dada celeridade em políticas de incentivo ao transporte público.

Sugere-se acrescentar, numa possível pesquisa com o usuário a questão do declínio de embarque onde, por diversas razões, o passageiro decide não embarcar no veículo. Essa adição se torna interessante, porque pode trazer alguma luz sobre se a frequência de atendimento não está adequada e por isso gera grandes filas, se o intervalo de atendimento está bom, mas o veículo não supre a demanda, entre outros fatores.

Finalmente, é importante, ainda, entender que a percepção da qualidade depende da experiência e da expectativa do usuário. O que é produzido e a sua percepção equivalem a algo objetivo *versus* o que é subjetivo. Por isso, mesmo oferecendo um serviço de qualidade, nem sempre o passageiro se sente satisfeito. Com a obrigação da utilização dos terminais para se ter a garantia da integração tarifária, os terminais integrados se tornam um espaço de vivência para as pessoas. Assim, sua construção deve considerar aspectos psicológicos que propiciam sensações de bem-estar, conforto e acolhimento; mitigando o desconforto do transbordo.

REFERÊNCIAS

ABRATE, G.; PIACENZA, M; e VANNONI, D. *The impact of Integrated Tariff Systems on public transport demand: Evidence from Italy.* Regional Science and Urban Economics 39 :120–127. 2009. DOI:10.1016/j.regsciurbeco.2008.05.014.

ALBERTO, J. A. *Concepção do Manual de projeto e dimensionamento de terminais de ônibus urbanos.* 15º Congresso de Transporte e Trânsito, Goiânia - GO, 2005.

ALBUQUERQUE, P. M. C. B. *EMTU/Recife – A procura de novos caminhos.* Apresentado no 3º Encontro Sobre Transportes em Cidades de Porte Médio – ANTP – Campina Grande – PB, 1992. Disponível em Transporte no Grande Recife: uma questão de compromisso. EMTU/Recife.

AMARAL, A.L.B.; OLIVEIRA, B.C.P.; SILVA, L.A.; ANDRADE, M.A.M.; TRINDADE, M.S.; e LOPES, K.G., 2012. *Estudo de viabilidade técnica da implantação do terminal de integração intramodal no município de Ibirité-MG*. Trabalho de conclusão do curso de Engenharia de Produção. Universidade Fumec, Belo Horizonte, Brasil.

ANTP. *A integração do transporte público urbano, um procedimento eficiente de organização operacional, está sob suspeita?* Revista dos Transportes Públicos - ANTP. Ano 21, 3º trimestre, 1999.

ANTP. *Mobilidade e Cidadania*. Associação Nacional dos Transportes Públicos (ANTP). Coleção Transporte Humano, 2003.

ANTP. *Sessões Técnicas – Propostas da ANTP e debates.* Revistas dos Transportes Públicos – ANTP - Ano 24, Sessão 1: Mobilidade e qualidade de vida, 3º trimestre, 2002.

ANTP. *Transporte humano: Cidades com qualidade de vida.* São Paulo - SP: Associação Nacional de Transportes Públicos - ANTP, 1997.

ARAGÃO, J. J. G.; e MARAR, J. R. *Transporte público: um serviço público ou uma atividade econômica policiada pelo Estado? O caso de quatro cidades brasileiras*. Ônibus Urbano Regulamentação e Mercados. Editora LGE, Brasília. 1996.

BARRA, R. A. *O impacto do transbordo em sistemas integrados de transporte coletivo por ônibus: Uma análise quantitativa e qualitativa no município de Belo Horizonte.* Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2011.

BBC. Um ano depois da Copa, metade do 'legado' ainda não foi entregue. 2015. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/06/150605_um_ano_copa_obras_rm>. Acessado junho de 2016.

BELAVINHA, J.; e HERMONT, L. *Aspectos institucionais da integração metropolitana*. Séries cadernos técnicos: Integração nos transportes públicos, volume 5, p. 61-73, 2007.

BERTOZZI, P. P.; e LIMAJR., O. F. *A qualidade no serviço de transporte público sob as óticas do usuário, do operador e do órgão gestor*. Revista dos Transportes Públicos - ANTP, São Paulo, 1998.

BIANMCHI, I. M.; e RIBEIRO, L. C. *A qualidade dos terminais.* Série cadernos técnicos: Integração nos transportes públicos, volume 5, p. 122-132, 2007.

BITOUN, J., MIRANDA, L., SOUZA, M. A. A., LYRA, M. R. S. B. *Região Metropolitana do Recife no Contexto de Pernambuco no Censo 2010*. Observatório das Metrópoles. Disponível em: <http://www.observatoriodasmetropoles.net/download/Texto_BOLETIM_ RECIFE_FINAL.pdf> Acessado em abril de 2015.

BOARETO, R. A mobilidade urbana sustentável. Revista dos Transportes Públicos – ANTP – Ano 25, 3º trimestre, 2003.

BRASIL. *Constituição Da República Federativa Do Brasil De 1988.* Brasília – DF, 1988.

BRASIL. *Lei Complementar Federal nº 14, de 08 de junho de 1973 - Estabelece as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza.* Brasília – DF, 1973.

BRASIL. *Lei Federal nº 11.107, de 06 de abril de 2005 – que dispões sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências*. Brasília – DF, 2005.

BRASIL. *Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 - Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.* Brasília – DF, 1995.

BRASIL. *Lei Federal nº. 12.587, de 03 de janeiro de 2012 – institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana*. Brasília – DF, 2012.

BRASIL. *Manual de BRT – Guia de Planejamento. Ministério das Cidades*. Brasília – DF, Brasil, 2008. Disponível em: <www.sedhab.df.gov.br/mapas_sicad/conferencias/manual_de_brt.pdf>. Acessado em julho de 2015.

BRASIL. *Política Nacional de Mobilidade Urbana*. Cadernos do Ministério das Cidades - Mobilidade Urbana, Brasília - DF, volume 6, nov. 2004.

CADAVAL, M. *Desafios da integração tarifária*. Série Cadernos Técnicos - Integração nos Transportes Públicos,

volume 5, p. 99-107, 2007.

CADAVAL, M. *Integração tarifária e diversificação*. Revista dos Transportes Públicos, São Paulo, n. 109, p. 29, mar. 2006.

CAMPOS, V. B. G. *Uma visão da mobilidade urbana sustentável.* Programa de Engenharia de Transportes do Instituto Militar de Engenharia – IME. Revista dos Transportes Públicos, 2006. Disponível em <www.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/(3)UMAVISAODAMOBILIDADE.pdf>. Acessado em janeiro de 2017.

CARVALHO, C. A. *Análise comparativa do conflito entre o sistema de transporte público urbano e as necessidades de deslocamento da população da cidade de Samanbaia.* Dissertação de Mestrado em Transportes, 210p. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília. Brasília-DF, 2010.

CASSUNDÉ, M. I. V.; e RIOS, R. J. C. M. *Sistema Estrutural Integrado – PE- 15.* Apresentado no 9º Congresso Nacional de Transportes Públicos – ANTP – Florianópolis – SC, 1993. Disponível em Transporte no Grande Recife: uma questão de compromisso. EMTU/Recife.

CAVALCANTE, R. A. *Estimativa das penalidades associadas com os transbordos em sistemas integrados de transporte público*. Tese de Doutorado em Engenharia de Transportes, 151p. COPPE - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro - RJ, 2002.

CBTU. *Relatório de Gestão – exercício de 2015.* Ministério das Cidades – Companhia Brasileira de Trens Urbanos – CBTU. Rio de Janeiro, 2015.

CMTC. *Terminais de transferência de passageiros*. Cadernos Técnicos CMTC, volume 3, São Paulo, 1985.

COSTA, M. S. *Mobilidade urbana sustentável: um estudo comparativo e as bases de um sistema de gestão para Brasil e Portugal.* Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 196 p. São Carlos – SP, 2003. Disponível em <www.lepa.ufrj.br/cursox/marcela.pdf>. Acessado em julho de 2015.

CTTU. *Trânsito do Recife - um panorama*. Companhia de Trânsito e Transporte Urbano do Recife – CTTU Recife. Recife – PE, Brasil, 2006. Disponível em: <www.recife.pe.gov.br/cttu/municipalizacao_transito.php>. Acessado em julho de 2015.

DENATRAN. *Frota veicular brasileira*. Departamento Nacional de Trânsito – Denatran. Brasília – DF, Brasil. 2015. In: <www.denatran.gov.br/frota.htm>. Acessado em junho de 2015.

DER/MG. *Manual de Implantação de Terminais Rodoviários Intermunicipais de Passageiros do Estado de Minas Gerais – MITE*. Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais (DER/MG). Minas Gerais,

2014.

EMPRESA METROPOLITANA. *Cumprimento de viagens do mês de setembro de 2015.* Dados cedidos pela Empresa Metropolitana, Recife, 2016.

EMTU-SP, 2005. *Manual de projeto e dimensionamento de terminais*. Documento técnico. Departamento de projetos e pesquisa – EMTU-SP, Brasil.

ENGECONSULT. *Metodologia para dimensionamento de um terminal intermodal de passageiros.* Revista dos Transportes Públicos, n. 45, p. 89-103. Rio de Janeiro, 1989.

FERNANDES, A. *Transporte coletivo como rede*. Série cadernos técnicos: Integração nos transportes públicos, volume 5, p. 16-32, 2007.

FERRAZ, A. C. P.; e TORRES, I. G. E. *Transporte público urbano*. 2ª edição. São Carlos, SP: Rima, 2004.

FOLHA PE. Passageiros reclama da mudança nas linhas de ônibus na Caxangá. 2017. Disponível em: <http://www.folhape.com.br/noticias/noticias/cotidiano/2017/02/13/NWS,17781,70,449,NOTICIAS,2190-PASSAGEIROS-RECLAMAM-MUDANCA-NAS-LINHAS-ONIBUS-CAXANGA.aspx>. Acessado em fevereiro de 2017.

G1 PE. Faltam elevadores e escadas rolantes nos Terminais Integrados do Recife. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2016/04/faltam-elevadores-e-escadas-roalntes-nos-terminais-integrados-do-recife.html>. Acessado em janeiro de 2017.

G1 PE. Mais quatro linhas que passam pela Avenida Caxangá deixam de circular pelo Centro do Recife. 2017. Disponível em: <http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/mais-quatro-linhas-deixam-de-circular-pelo-centro-do-recife-e-passam-a-fazer-parte-da-integracao-temporal-na-av-caxanga.ghtml>. Acessado em fevereiro de 2017.

G1 PE. Mudanças nas linhas de ônibus geram queixas no TI Abreu e Lima. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2016/06/mudancas-nas-linhas-de-onibus-geram-queixas-no-ti-abreu-e-lima.html>. Acessado em janeiro de 2017.

GIVONI, M.; e BANISTER, D. *Integrated transport: From policy to practice.* 1ª edição. Londres: Routledge, 2010.

GRANDE RECIFE. *Caracterização do STPP/RMR. Licitação 002/2013 – CEL: Anexo 01.* Pernambuco, 2013.

GRANDE RECIFE. *Grande Recife Histórico*. Grande Recife Consórcio de Transporte. Recife – PE, Brasil, 2012 A. Disponível em: < http://www.granderecife.pe.gov.br/web/grande-recife/historico>. Acessado em junho de 2015.

GRANDE RECIFE. *Itinerário: horário x linha.* 2016. Disponível em: < http://200.238.84.28/site/consulta/quadro_horarios.asp>. Acessado em: janeiro de 2016.

GRANDE RECIFE. *Sistema Estrutural Integrado: o que é?* Grande Recife Consórcio de Transporte. Recife – PE, Brasil, 2012 B. Disponível em: <www.granderecife.pe.gov.br/web/grande-recife/sistema-estrutural-integrado#nogo>. Acessado em junho de 2015.

GUTIÉRREZ, A. *Política de transporte público en la ciudad de los '90. Reglamentación y concentración empresaria en el autotransporte metropolitano de Buenos Aires***.** Revista Transportes, v. XIV, n. 1, p. 5-15, junho 2006.

HAREGEWEYNA, N.; FIKADUB, G.; TSUNEKAWAA, A.; TSUBOA, M.; AND MESHESHA, D. T. *The dynamics of urban expansion and its impacts on land use/land cover change and small-scale farmers living near the urban fringe: A case study of Bahir Dar, Ethiopia.* Landscape and Urban Planning, Volume 106, 2012. Disponível em: <www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204612000862>. Acessado em julho de 2015.

HARVEY, D. *Cities or urbanization? City: analysis of urban trends, culture, theory, policy, action*. 1:1-2, 38-61, 2007. Disponível em: <www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13604819608900022>. Acessado em julho de 2015.

IBGE. *Projeção da população brasileira.* Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Brasília – DF, Brasil, 2015. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/>. Acessado em junho de 2015.

IBGE. *Tabela 2.1.13 - População residente, total, urbana total e urbana na sede municipal, em números absolutos e relativos, com indicação da área total e densidade demográfica, segundo os municípios - Pernambuco – 2010***.** Sinopse do Censo Demográfico 2010. 2010.

IPEA. *A nova lei de diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana*. Handout nº. 128. Disponível em <www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/120106_comunicadoipea128.pdf>. Acessado em março de 2012.

JORNAL DA PARAÍBA. *Dois meses após prazo, 31 cidades não têm plano de mobilidade*. 2015. Disponível em: <http://www.jornaldaparaiba.com.br/vida_urbana/noticia/154252_dois-meses-apos-prazo--31-cidades-nao-tem-plano-de-mobilidade>. Acessado em janeiro de 2017.

KHALILI, M. M. N.; ABYA, H.; EBRAHIMI, M.; TAVALLAEE, S.; SOLEYMANI, M.; AND KAMANROUDI, M. *Analysis of physical expansion and sprawl growth factors of Sari city using Shannon and*

Heldern entropy models. Management Science Letters 5. 2015. Disponível em: <www.growingscience.com/msl/Vol5/msl_2015_1.pdf >. Acessado em julho de 2015.

LIMA JR., O. F. *Qualidade em serviços de transporte: Conceituação e procedimentos para diagnóstico*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1995.

LIMA, A. *Integração no transporte público: Introdução*. Série Cadernos Técnicos: Integração nos transportes públicos. Volume 5. 2007.

LONG, H. *Land use policy in China: introduction*. Land Use Policy, Volume 40, 2014. Disponível em: <www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837714000568 >. Acessado em julho de 2015.

MANFÉ, V. *A eficiência das redes de transporte público por ônibus sob a perspectiva do índice de utilização.* Dissertação de mestrado, COPPE Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, novembro 2009

MEIRA, L. H. *Políticas públicas de mobilidade sustentável no Brasil: barreiras e desafios*. Tese de doutorado, 253 p. Área de Transportes e Gestão das Infraestruturas Urbanas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco. Recife – PE, 2013.

MENDONÇA, F. V. T. *Nível de serviço nos terminais de passageiros dos aeroportos*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes. COPPE - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – RJ, 2009.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. Copa do Mundo acelerou investimentos em infraestrutura no País. 2014. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/noticia/337d5619>. Acessado em janeiro de 2017.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. *Manual de Implantação de Terminais Rodoviários de Passageiros – MITERP*. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, Diretoria de Transportes de Passageiros. 3ª edição. 1986.

MOBARAKI, O.; MOHAMMADI, J.; AND ZARABI, A. *Urban Form and Sustainable Development: The Case of Urmia City*. Journal of Geography and Geology; Vol. 4, 2012. Disponível em: <www.ccsenet.org/journal/index.php/jgg/article/view/17023/11354>. Acessado em julho de 2015.

MORALES, C. A.; e MACÊDO, M. H. *Gestão integrada da mobilidade urbana*. Série Cadernos Técnicos: Integração nos transportes públicos, volume 5, p. 50-60. 2007.

MORALES, P. R. D. *Planejamento Urbano: Enfoque operacional*. Coleção Disseminar. Editora Fundação Ricardo Franco. Rio de Janeiro, 2007.

NE 10. Transtornos são constantes para usuários do transporte público da RMR. 2015b. Disponível em: <http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/cidades/geral/noticia/2015/06/17/transtornos-sao-constantes-para-usuarios-do-transporte-publico-da-rmr-186264.php>. Acessado em janeiro de 2017.

NE 10. Usuários de transporte público do Recife são os mais insatisfeitos do País, aponta pesquisa. 2015c. Disponível em: <http://noticias.ne10.uol.com.br/jc-transito/noticia/2015/02/09/usuarios-de-transporte-publico-do-recife-sao-os-mais-insatisfeitos-do-pais-aponta-pesquisa-532331.php>. Acessado em janeiro de 2017.

NE10. *Assalto a ônibus no Recife e RMR cresce 74,5% entre janeiro e setembro de 2015.* 2015a. Disponível em: <http://ne10.uol.com.br/jc-transito/noticia/2015/11/04/assalto-a-onibus-no-recife-e-rmr-cresce-745_porcento-entre-janeiro-e-setembro-de-2015-578685.php>. Acessado em dezembro de 2016.

NE10. *Falta de educação ao furar filas é comum nos terminais da RMR.* 2016a. Disponível em: <http://noticias.ne10.uol.com.br/jc-transito/noticia/2016/03/06/falta-de-educacao-ao-furar-filas-e-comum-nos-terminais-da-rmr-600523.php>. Acessado em Dezembro de 2016a.

NE10. *Homem é preso após tentativa de assalto no TI do Barro*. 2016b. Disponível em: < http://noticias.ne10.uol.com.br/grande-recife/noticia/2016/05/07/homem-e-preso-apos-tentativa-de-assalto-no-ti-do-barro-613332.php>. Acessado em janeiro de 2017.

NTU. *Integração nos transportes públicos: Uma análise dos sistemas implantados nas cidades brasileiras.* Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano (NTU), 1999.

NTU. *Sistema Redes: construindo redes de transporte público de qualidade*. NTU - Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. Brasília, DF, 2004.

O/D – EMTU/RECIFE. *Pesquisa Domiciliar de Origem e Destino da Região Metropolitana do Recife – RMR de 1997*. Relatório final. Recife, PE. 1998.

OBSERVATÓRIO DAS METROPOLES. Divisão político administrativa da RM: Região Metropolitana do Recife por municípios. 2000. Disponível em: < http://www.observatoriodasmetropoles.ufrj.br/imagens/rm_recife.gif> Acessado em janeiro de 2017.

ODONI, A. R.; e NEUFVILLE, R. *Passenger Terminal Design*. Transport Reserch, volume 26, p. 27-35, junho 1992.

OLIVEIRA, G. S. *Integração tarifária temporal nos sistemas de transporte público por ônibus.* Tese De Doutorado Em Engenharia De Transportes, 145p. COPPE - Universidade Federal Do Rio De Janeiro. Rio de Janeiro, 2013.

OLIVEIRA, M. F. D; e SOUZA, S. C. A. *Gestão Metropolitana: Uma questão de bom senso.* Apresentado no 11º Congresso Nacional de Transportes Públicos – ANTP – Belo Horizonte – MG, 1997. Disponível em Transporte no Grande Recife: uma questão de compromisso. EMTU/Recife.

OURO, E. M. do; CASTRO, H. P. de; e BIONDILO, M.C.F. *Terminais urbanos de ônibus: novos conceitos de projetos*. SPTrans, s.d. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/terminais_urbanos_1318611509.pdf. Acessado em setembro de 2015.

PANDOLFI, R. L. M.; SILVA, R. M. S.; BARBOSA, S. A.; e PEREIRA, V. M. B. *SEI – Um exemplo de integração modal e institucional.* Apresentado no 11º Congresso Nacional de Transportes Públicos – ANTP – Belo Horizonte – MG, 1997. Disponível em Transporte no Grande Recife: uma questão de compromisso. EMTU/Recife.

PARANHOS, G. C. *Avaliação da configuração de redes de transporte público urbano por meio de indicadores*. Dissertação de Mestrado em Transportes, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, 109p. Universidade de Brasília. Brasília – DF, 2011.

PERNAMBUCO. *Lei Estadual nº 8.043, de 19 de novembro de 1979 - Institui o Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife, atribui funções à Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos - EMTU/Recife, e dá outras providências.* Pernambuco, 1979.

PITSIAVA-LATINOPOULOU, M; e IORDANOPOULOS, P. *Intermodal Passengers Terminals: Design standards for better level of service*. Transport Research Arena– Europe 2012. DOI:10.1016/j.sbspro.2012.06.1295

PRICINOTE, M. A.; SILVA, L. S.; TACO, W. G.; YAMASHITA, Y.; e KNEIB, E. C. *Procedimento para localização de terminais de ônibus urbanos para reestruturação do sistema de transporte urbano de passageiros*. 16º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, 2007.

RADAR NACIONAL. *CNT: Mais de 2 mil municípios não têm plano de mobilidade*. 2015. Disponível em: <http://www.radarnacional.com.br/cnt-mais-de-2-mil-municipios-nao-tem-plano-de-mobilidade/>. Acessado em janeiro de 2017.

RATTON NETO, H. X. *Organização, gestão e financiamento de sistemas de transporte coletivo urbano*. Revista Transportes v. 2, n. 1. 1994.

REDES. *Componentes das redes.* Tema 12: Terminal, página: B.12.1. 2004. Disponível em: <http://sistemaredes.org.br/intraredes/arquivo/pdf/grupo%20b%2012.pdf>. Acesso em: maio de 2016.

RICCARDI, P. E. R. *Integração entre modalidades de transporte no meio urbano: situação de Porto Alegre*. Monografia, 83p. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre – RS, Brasil, 2011. Disponível em: <www.lume.ufrgs.br/handle/10183/39150>. Acessado em julho de 2015.

RIOS, M. F. *Metodologia para localização de terminais do sistema de transporte público coletivo urbano.* Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília - DF, 2007.

RODRIGUE, J. P.; COMTOIS, C.; e SLACK B. *The Geography of Transport Systems.* Editora Routledge, Londres e Nova York, 2006.

RODRIGUES, M. A. *A qualidade do transporte público urbano com base em indicadores de qualidade*. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia, 2008.

RODRIGUES, M. O. *Avaliação da qualidade do transporte coletivo da cidade de São Carlos*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes. Escola de Engenharia de São Carlos - USP. São Carlos – SP, 2006.

ROLIM, F. A. O. *Regulação econômica, Teoria dos leilões e Competitividade em licitações de ônibus urbanos.* Tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFPE. Recife, 2015.

ROLIM, F. A. O.; e BRASILEIRO, A. *Aspectos Regulatórios do transporte intermunicipal convencional de passageiros por ônibus e o papel dos tribunais de contas: caso pernambucano*. Revista do tribunal de contas. v16, n16: p15-25. Recife, 2005.

SALIARA, K. *Public Transport Integration: the Case Study of Thessaloniki, Greece*. Transportation Research Procedia 4: 535 – 552. 2014. DOI: 10.1016/j.trpro.2014.11.041

SANTOS, B. J. R. *A qualidade no serviço de transporte público urbano.* S.D. Disponível em: <http://www2.ucg.br/nupenge/pdf/Benjamim_Jorge_R.pdf>. Acessado em janeiro de 2016.

SANTOS, E. M. *Panorama profissional: um novo modelo de regulamentação dos serviços de transporte público por ônibus nas cidades brasileiras*. Revista Transportes. v. 3, n. 2. 1995.

SANTOS, G. E. O. *Cálculo amostral: calculadora on-line.* S.D. Disponível em: <http://www.calculoamostral.vai.la>. Acesso em: setembro de 2015.

SEBRAE. *Políticas Públicas - conceitos e práticas.* Série Políticas Públicas, volume 7, Minas Gerais, 2008.

SEDU-PR/NTU. *Prioridade para o transporte público – Relatório Técnico*. Secretaria Especial de

Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – Agosto, 2002.

SHARABY, N.; e SHIFTAN, Y. *The impact of fare integration on travel behavior and transit ridership.* Transport Policy v.21: 63-70. 2012. DOI: 10.1016/j.tranpol.2012.01.015.

SILVA, A. N. R.; DERMACHI, S. H.; e FERRAZ, A. C. P. *Integração tarifária no transporte por ônibus: com ou sem terminal*. Revista dos Transportes Públicos - ANTP. Ano 16. 2º semestre, 1994.

SOARES, U. P. *Procedimento para a localização de terminais rodoviários interurbanos, interestaduais e internacionais de passageiros.* Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes. COPPE - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro - RJ, 2006.

SOFFIANIAN, A.; NADOUSHAN, M. A.; YAGHMAEI, L.; AND FALAHATKAR, S. *Mapping and analysing urban expansion using remotely sensed imagery in Isfahan, Iran*. World Applied Sciences Journal 9 (12): 1370-1378, 2010. ISSN 1818-4952. 2010. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.388.2582&rep=rep1&type=pdf>. Acessado em julho de 2015.

SORIANO, M. A. G.; SILVA, L. A. S.; CAVALCANTI, N. A. H.; SANTOS, P. R. G.; e MEIRA, L. H. *Operação de sistemas de transporte público metropolitano: terminais fisicamente integrados ou integração temporal?* 7º Congresso Luso-Brasileiro para o planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável – PLURIS. Maceió, AL. 2016.

SOUZA, A. O. P. *Bilhete Único muda o paradigma do sistema de ônibus*. Série Cadernos Técnicos - Integração nos Transportes Públicos, volume 5, p. 81-98. 2007.

SOUZA, J. T.; e LIMA, D. C. *O Sistema Estrutural Integrado – SEI: A experiência da RMR.* Apresentado no 11º Congresso Nacional de Transportes Públicos – ANTP – Belo Horizonte – MG, 1997. Disponível em Transporte no Grande Recife: uma questão de compromisso. EMTU/Recife.

SOUZA, S. C. A.; e OLIVEIRA, M. F. D. *Experiência de Gestão e Operação do Sistema Estrutural Integrado na Região Metropolitana do Recife.* Apresentado no 11º Congresso Nacional de Transportes Públicos – ANTP – Belo Horizonte – MG, 1997. Disponível em Transporte no Grande Recife: uma questão de compromisso. EMTU/Recife.

SOUZA, S. C. A; OLIVEIRA, M. F. D.; LIMA, E. G. F.; e MACHADO, C. A. R. *História da Política Operacional dos Transportes Urbanos na Região Metropolitana do Recife*. Apresentado no 10º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes – ANPET – Brasília – DF, 1996. Disponível em Transporte no Grande Recife: uma questão de compromisso. EMTU/Recife.

TCRP. *Transit Capacity and Quality of Service Manual*. Transit Cooperative Research Program – TCRP Report 100. 2ª Edição. 2003.

TCRP. *Transit Capacity and Quality of Service Manual*. Transit Cooperative Research Program – TCRP Report 165. 3ª Edição. 2014.

TEXEIRA, E. C. *O papel das políticas públicas no desenvolvimento local e na transformação da realidade.* Políticas Públicas. O Papel das Políticas Públicas. AATR, Bahia, 2002.

TOMTOM. *New TomTom data reveals rush hour traffic doubles journey times for commuters*. TomTom Website. 2015. Disponível em: <http://corporate.tomtom.com/releasedetail.cfm?ReleaseID=904096>. Acessado em julho de 2015.

UFPE/FASE. *Como anda a Região Metropolitana do Recife.* Observatório Pernambuco de Políticas Públicas e Práticas Sócio-Ambientais (UFPE/FASE). 2006.

URBANA PE. O Sistema de Transporte: SEI. 2009. Disponível em: <http://urbana-pe.com.br/sobre/o-sistema-de-transporte/sei>. Acessado em janeiro de 2017.

VASCONCELLOS, E. A. *Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas*. Editora Unidas Ltda., 1ª edição. São Paulo, 1996.

VASCONCELLOS, E. A. *Transporte urbano, espaço e equidade: Análise das políticas públicas*. Editora Annablume, 3ª edição. São Paulo, 2001.

VASCONCELLOS, E. A.; CARVALHO, C. H. R; e PEREIRA, R. H. M. *Transporte e mobilidade urbana.* Textos para discussão CEPAL e IPEA. Brasília-DF, 2011.

VASCONCELLOS, E. A.; e MENDONÇA, A. *Política Nacional de transporte público no brasil: organização e implantação de corredores de ônibus*. Revista dos Transportes Públicos, São Paulo, 2010.

VEJA. *O impacto do caos nas ruas*. Coluna “Em profundidade: trânsito”. Revista Veja website. São Paulo – SP, Brasil, 2014. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/transito/contexto1.html>. Acessado em junho de 2015.

Apêndice A: Formulário utilizado na pesquisa de campo com os usuários do TI Barro

Entrevistador:				**Data:**		**Hora:**				**Nº:**		
Local da pesquisa:	Terminal de ônibus				Estação do metrô							
1. Sexo												
	1	Masculino	2	Feminino								
2. Idade												
	1	<15 anos	2	15-22 anos	3	23-30 anos	4	31-45 anos	5	45-60 anos	6	>60 anos
3. Utiliza o terminal com frequência?												
	1	Sim	2	Não								
4. Motivo da viagem												
	1	Trabalho	2	Estudo	3	Saúde	4	Lazer	5	Outros		
5. Origem												
Cidade					Bairro							
Linha												
6. Destino												
Cidade					Bairro							
Linha												
7. Facilidades do Terminal Integrado (banheiros, lanchonetes, serviços de informação, etc.)												
	1	Péssimo	2	Ruim	3	Regular	4	Bom	5	Muito bom	6	Ótimo
8. Limpeza do Terminal Integrado												
	1	Péssimo	2	Ruim	3	Regular	4	Bom	5	Muito bom	6	Ótimo
9. Circulação no Terminal Integrado (densidade da área de circulação)												
	1	Péssimo	2	Ruim	3	Regular	4	Bom	5	Muito bom	6	Ótimo
10. Lotação do Terminal Integrado (Densidade na área de espera para embarque; filas)												
	1	Péssimo	2	Ruim	3	Regular	4	Bom	5	Muito bom	6	Ótimo
11. Distância de caminhada dentro do Terminal (entre entrada/desembarque e saída/embarque)												
	1	Péssimo	2	Ruim	3	Regular	4	Bom	5	Muito bom	6	Ótimo
12. Tempo de espera dentro do Terminal Integrado												
	1	Péssimo	2	Ruim	3	Regular	4	Bom	5	Muito bom	6	Ótimo
13. Tempo de Viagem (em minutos): Carro: _____								**Transporte público: _____**				
	1	Péssimo	2	Ruim	3	Regular	4	Bom	5	Muito bom	6	Ótimo
14.Conforto no Terminal Integrado												
	1	Péssimo	2	Ruim	3	Regular	4	Bom	5	Muito bom	6	Ótimo
15. Como você avalia a segurança (acidentes) no Terminal Integrado?												
	1	Péssimo	2	Ruim	3	Regular	4	Bom	5	Muito bom	6	Ótimo
16. Como você avalia a segurança pública (policial) no Terminal Integrado?												
	1	Péssimo	2	Ruim	3	Regular	4	Bom	5	Muito bom	6	Ótimo
17. Avaliação para o Terminal Integrado												
	1	Péssimo	2	Ruim	3	Regular	4	Bom	5	Muito bom	6	Ótimo
18. Como você avalia a necessidade de utilizar o terminal integrado para fazer transferência entre linhas?												
	1	Péssimo	2	Ruim	3	Regular	4	Bom	5	Muito bom	6	Ótimo
19. Quantos veículos/linhas utiliza entre origem/destino												
		Na ida				Na volta						
20. Você optaria por fazer transferência entre veículos fora do terminal, caso não ouvesse empecilhos financeiros?												
	1	Sim	2	Não								

Anexo A: Planta baixa do Terminal Integrado do Barro

Anexo B: Quantidade de passageiros do TI Barro

GRANDE RECIFE CONSÓRCIO DE TRANSPORTE
DIRETORIA DE TECNOLOGIA E INFORMAÇÃO - DTI
GERÊNCIA DE INFORMAÇÃO E PESQUISA - GIPE
DIVISÃO DE PESQUISA - DIPE
TI BARRO

FATOR DE CORREÇÃO PARA QUANTIFICAÇÃO DOS PASSAGEIROS INTEGRADOS

EMPRESA	CÓDIGO	LINHA	TOTAL DIA ÚTIL			FATOR CORREÇ.	TERMINAL DE INTEGRAÇÃO
			CATRACA	SEI	CATR.+ SEI		
EME	108	Barro / Ceasa	1.086	733	1.819	67,48%	BARRO
EME	128	UR-03 / Barro (Milagres)	1.414	797	2.211	56,38%	BARRO
EME	202	Barro Macaxeira/Várzea - (TI BARRO)	8.571	4.649	13.220	54,24%	BARRO
EME	207	Barro / Macaxeira (BR-101) - (TI BARRO)	7.633	7.349	14.982	96,28%	BARRO
EME	203	Zumbi do Pacheco /Barro (Loteamento)	4.746	1.319	6.065	27,79%	BARRO
EME	205	UR-05/Barro (BR-101)	4.370	1.717	6.087	39,28%	BARRO
EME	209	Coqueiral/Barro	1.050	723	1.773	68,85%	BARRO
VRC	103	UR-11/Barro	3.283	1.472	4.755	44,85%	BARRO
VRC	206	TI Barro/ Prazeres - TI BARRO	7.400	3.163	10.563	42,74%	BARRO
VRC	216	TI Barro (BR-101) / TI Cajueiro Seco (TI BARRO)	4.429	4.140	8.569	93,47%	BARRO
totais	10		43.982	26.514	70.043	60,28%	

Tabela com a soma corrigida:

Empresa	Código	Linha	Total dia útil		Catraca + SEI	Fator de correção	Terminal de Integração
			Catraca	SEI			
EME	108	Barro/ Ceasa	1086	733	1819	67,50%	Barro
EME	128	UR-03/ Barro (Milagres)	1414	797	2211	56,36%	Barro
EME	202	Barro/ Macaxeira (Várzea)	8571	4649	13220	54,24%	Barro
EME	207	Barro/ Macaxeira (BR 101)	7633	7349	14982	96,28%	Barro
EME	203	Zumbi do Pacheco/ Barro (Loteamento)	4746	1319	6065	27,79%	Barro
EME	205	UR-05/ Barro (BR 101)	4370	1717	6087	39,29%	Barro
EME	209	Coqueiral/ Barro	1050	723	1773	68,86%	Barro
VRC	103	UR-11/ Barro	3283	1472	4755	44,84%	Barro
VRC	206	TI Barro/ Prazeres	7400	3163	10563	42,74%	Barro
VRC	216	TI Barro (BR 101)/ TI Cajueiro Seco	4429	4140	8569	93,47%	Barro
			43982	26062	70044	59,26%	

Anexo C: Horários de saída dos ônibus que vão para o TI Barro

ITINERÁRIO | HORÁRIOS X LINHA

Código: 108

Linha : Barro / CEASA

imprimir ok

Empresa: Empresa Metropolitana Ltda.

Tarifa : R$ 2,80

QUADRO DE HORÁRIOS (PARTIDA DO TERMINAL)

Os horários com este destaque são realizados por veículo equipado com plataforma elevatória

Colocando o mouse sobre o horário sublinhado, será exibido o seu respectivo atendimento.

PADRÃO

DIA UTIL - Em vigor desde 29/11/2016

| 04:40 | 05:00 | 05:20 | 05:40 | 06:00 | 06:15 | 06:30 | 06:45 | 07:00 | 07:15 | 07:30 | 07:45 | 08:00 | 08:25 | 08:50 | 09:10 | 09:35 | 10:00 | 10:20 | 10:40 | 11:00 | 11:20 | 11:40 | 12:00 | 12:20 | 12:40 | 13:00 | 13:20 | 13:40 | 14:00 | 14:17 | 14:35 | 14:52 | 15:10 | 15:25 | 15:40 | 15:55 | 16:10 | 16:25 | 16:40 | 16:55 | 17:10 | 17:25 | 17:40 | 17:55 | 18:10 | 18:30 | 18:55 | 19:20 | 19:45 | 20:10 | 20:35 | 20:50 | 21:05 | 21:30 | 21:50 | 22:20 | 22:50 | 23:25 |

SÁBADO - Em vigor desde 21/11/2015

| 04:28 | 04:48 | 05:08 | 05:23 | 05:38 | 05:53 | 06:05 | 06:20 | 06:35 | 06:50 | 07:05 | 07:20 | 07:35 | 07:50 | 08:05 | 08:20 | 08:35 | 08:50 | 09:05 | 09:20 | 09:35 | 09:50 | 10:05 | 10:20 | 10:35 | 10:50 | 11:05 | 11:20 | 11:35 | 11:50 | 12:05 | 12:20 | 12:35 | 12:50 | 13:05 | 13:20 | 13:35 | 13:50 | 14:10 | 14:30 | 14:50 | 15:10 | 15:30 | 15:50 | 16:20 | 16:50 | 17:30 | 18:10 | 18:35 |

ITINERÁRIO | HORÁRIOS X LINHA

Código: 128

Linha : UR-03 / Barro (Milagres)

imprimir ok

Empresa: Empresa Metropolitana Ltda.

Tarifa : R$ 2,80

QUADRO DE HORÁRIOS (PARTIDA DO TERMINAL)

Os horários com este destaque são realizados por veículo equipado com plataforma elevatória

Colocando o mouse sobre o horário sublinhado, será exibido o seu respectivo atendimento.

PADRÃO

DIA UTIL - Em vigor desde 29/11/2016

| 05:00 | 05:23 | 05:45 | 06:08 | 06:30 | 06:53 | 07:15 | 07:38 | 08:00 | 08:40 | 09:20 | 10:00 | 10:23 | 10:45 | 11:08 | 11:30 | 11:53 | 12:15 | 12:38 | 13:00 | 13:23 | 13:45 | 14:08 | 14:30 | 14:53 | 15:15 | 15:38 | 16:00 | 16:23 | 16:46 | 17:09 | 17:32 | 17:55 | 18:18 | 18:41 | 19:10 | 19:50 | 20:30 | 21:10 | 21:35 | 22:00 | 22:30 | 23:00 | 23:40 |

SÁBADO - Em vigor desde 13/02/2016

| 05:00 | 05:25 | 05:47 | 06:09 | 06:31 | 06:53 | 07:15 | 07:37 | 08:00 | 08:32 | 09:05 | 09:35 | 10:05 | 10:30 | 10:55 | 11:20 | 11:45 | 12:10 | 12:35 | 13:00 | 13:25 | 13:50 | 14:22 | 14:55 | 15:27 | 16:00 | 16:32 | 17:05 | 17:37 | 18:10 | 18:55 | 19:40 | 20:35 | 21:00 | 21:35 | 22:10 | 22:45 | 23:30 |

DOMINGO - Em vigor desde 10/01/2016

| 05:00 | 05:30 | 06:00 | 06:30 | 07:00 | 07:30 | 08:10 | 08:50 | 09:30 | 10:00 | 10:30 | 11:00 | 11:30 | 12:00 | 12:30 | 13:00 | 13:30 | 14:00 | 14:30 | 15:00 | 15:30 | 16:00 | 16:30 | 17:00 | 17:30 | 18:00 | 18:40 | 19:20 | 20:00 | 20:30 | 21:00 | 21:30 | 22:00 | 22:30 | 23:00 | 23:45 |

ITINERÁRIO | HORÁRIOS X LINHA

Código: 202

Linha : Barro / Macaxeira (Várzea)

imprimir ok

Empresa: Empresa Metropolitana Ltda.

Tarifa : R$ 2,80

QUADRO DE HORÁRIOS (PARTIDA DO TERMINAL)

Os horários com este destaque são realizados por veículo equipado com plataforma elevatória

Colocando o mouse sobre o horário sublinhado, será exibido o seu respectivo atendimento.

PADRÃO

DIA UTIL - Em vigor desde 14/09/2016

| 04:25 | 04:38 | 04:50 | 05:00 | 05:07 | 05:15 | 05:22 | 05:30 |
05:37 | 05:44 | 05:51 | 05:58 | 06:05 | 06:12 | 06:19 | 06:26 | 06:33
| 06:40 | 06:47 | 06:54 | 07:01 | 07:08 | 07:15 | 07:22 | 07:30 |
07:40 | 07:50 | 08:00 | 08:10 | 08:20 | 08:30 | 08:42 | 08:55 | 09:07
| 09:20 | 09:32 | 09:45 | 09:57 | 10:10 | 10:20 | 10:30 | 10:39 |
10:48 | 10:57 | 11:06 | 11:15 | 11:24 | 11:33 | 11:42 | 11:51 | 12:00
| 12:09 | 12:18 | 12:27 | 12:36 | 12:45 | 12:54 | 13:03 | 13:12 |
13:20 | 13:27 | 13:35 | 13:42 | 13:50 | 13:57 | 14:05 | 14:12 | 14:20
| 14:27 | 14:34 | 14:41 | 14:48 | 14:55 | 15:02 | 15:09 | 15:16 |
15:23 | 15:30 | 15:37 | 15:44 | 15:51 | 15:58 | 16:05 | 16:12 | 16:19
| 16:26 | 16:33 | 16:40 | 16:47 | 16:54 | 17:01 | 17:08 | 17:15 |
17:22 | 17:30 | 17:40 | 17:50 | 18:00 | 18:10 | 18:20 | 18:30 | 18:40
| 18:52 | 19:05 | 19:17 | 19:30 | 19:45 | 20:00 | 20:15 | 20:30 |
20:45 | 21:00 | 21:10 | 21:20 | 21:30 | 21:40 | 21:50 | 22:00 | 22:10
| 22:20 | 22:30 | 22:40 | 22:55 | 23:10 | 23:30 | 00:00 |

SÁBADO - Em vigor desde 21/02/2015

| 04:30 | 04:45 | 05:00 | 05:15 | 05:30 | 05:45 | 06:00 | 06:12 |
06:25 | 06:37 | 06:50 | 07:02 | 07:15 | 07:27 | 07:40 | 07:55 | 08:10
| 08:27 | 08:45 | 09:00 | 09:15 | 09:30 | 09:45 | 10:00 | 10:15 |
10:30 | 10:45 | 11:00 | 11:12 | 11:25 | 11:37 | 11:50 | 12:02 | 12:15
| 12:27 | 12:40 | 12:52 | 13:05 | 13:17 | 13:30 | 13:42 | 13:55 |
14:07 | 14:20 | 14:32 | 14:45 | 14:57 | 15:10 | 15:25 | 15:40 | 15:55
| 16:10 | 16:25 | 16:40 | 16:55 | 17:10 | 17:25 | 17:40 | 17:55 |
18:10 | 18:25 | 18:40 | 18:55 | 19:10 | 19:27 | 19:45 | 20:02 | 20:20
| 20:37 | 20:55 | 21:10 | 21:25 | 21:40 | 21:55 | 22:10 | 22:25 |
22:40 | 23:00 | 23:30 | 00:00 |

DOMINGO - Em vigor desde 22/11/2015

| 04:30 | 04:47 | 05:05 | 05:22 | 05:40 | 05:53 | 06:06 | 06:19 |
06:32 | 06:45 | 06:58 | 07:12 | 07:26 | 07:40 | 07:55 | 08:12 | 08:30
| 08:47 | 09:05 | 09:22 | 09:40 | 09:57 | 10:15 | 10:30 | 10:45 |
11:00 | 11:15 | 11:30 | 11:45 | 12:00 | 12:15 | 12:30 | 12:45 | 13:00
| 13:15 | 13:30 | 13:45 | 14:00 | 14:15 | 14:30 | 14:45 | 15:00 |
15:15 | 15:30 | 15:45 | 16:00 | 16:15 | 16:30 | 16:45 | 17:00 | 17:15
| 17:30 | 17:45 | 18:00 | 18:15 | 18:32 | 18:50 | 19:07 | 19:25 |
19:42 | 20:00 | 20:17 | 20:35 | 20:52 | 21:10 | 21:27 | 21:45 | 22:02
| 22:20 | 22:40 | 23:00 | 23:30 | 00:00 |

ITINERÁRIO | HORÁRIOS X LINHA

Código: 203

Linha : Zumbi do Pacheco / Barro (Loteamento)

imprimir ok

Empresa: Empresa Metropolitana Ltda.

Tarifa : R$ 2,80

QUADRO DE HORÁRIOS (PARTIDA DO TERMINAL)

Os horários com este destaque são realizados por veículo equipado com plataforma elevatória

Colocando o mouse sobre o horário sublinhado, será exibido o seu respectivo atendimento.

PADRÃO

DIA UTIL - Em vigor desde 01/08/2016

04:40	04:50	05:00	05:10	05:20	05:27	05:35	05:42
05:50	06:00	06:10	06:20	06:30	06:40	06:50	07:00
07:12	07:24	07:36	07:48	08:00	08:15	08:30	08:45
09:00	09:16	09:32	09:48	10:04	10:20	10:34	10:48
11:02	11:16	11:30	11:44	11:58	12:12	12:24	12:36
12:48	13:00	13:12	13:24	13:36	13:48	14:00	14:11
14:22	14:33	14:44	14:55	15:06	15:17	15:28	15:39
15:50	16:01	16:12	16:23	16:34	16:45	17:00	17:15
17:30	17:45	18:00	18:20	18:40	19:00	19:20	19:40
20:00	20:20	20:40	20:55	21:10	21:25	21:40	21:55
22:10	22:30						

SÁBADO - Em vigor desde 23/07/2016

04:45	05:00	05:10	05:20	05:31	05:42	05:53	06:04
06:15	06:26	06:37	06:48	06:59	07:10	07:22	07:35
07:50	08:05	08:20	08:35	08:50	09:10	09:30	09:50
10:10	10:30	10:50	11:10	11:30	11:50	12:10	12:23
12:37	12:50	13:04	13:18	13:32	13:46	14:00	14:14
14:28	14:42	14:56	15:10	15:24	15:38	15:52	16:06
16:20	16:34	16:48	17:02	17:16	17:30	17:44	17:58
18:12	18:26	18:40	18:55	19:10	19:25	19:42	20:00
20:17	20:35	20:50	21:05	21:20	21:35	21:50	22:05
22:20	22:35						

DOMINGO - Em vigor desde 10/07/2016

05:00	05:15	05:30	05:45	06:00	06:12	06:24	06:36
06:48	07:00	07:12	07:24	07:36	07:48	08:00	08:12
08:25	08:40	08:57	09:15	09:32	09:50	10:10	10:30
10:45	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00	12:12	12:25
12:37	12:50	13:02	13:15	13:27	13:40	13:52	14:05
14:17	14:30	14:42	14:55	15:07	15:20	15:32	15:45
15:57	16:10	16:22	16:35	16:47	17:00	17:12	17:25
17:37	17:50	18:05	18:20	18:35	18:50	19:07	19:25
19:40	19:55	20:10	20:25	20:40	20:55	21:10	21:25
21:40	21:55	22:10	22:30				

ITINERÁRIO | HORÁRIOS X LINHA

Código: 205

Linha : UR-05 / Barro (BR-101)

imprimir ok

Empresa: Empresa Metropolitana Ltda.

Tarifa : R$ 2,80

QUADRO DE HORÁRIOS (PARTIDA DO TERMINAL)

Os horários com este destaque são realizados por veículo equipado com plataforma elevatória

Colocando o mouse sobre o horário sublinhado, será exibido o seu respectivo atendimento.

PADRÃO

DIA UTIL - Em vigor desde 14/09/2016

| 05:00 | 05:07 | 05:15 | 05:22 | 05:30 | 05:37 | 05:45 |
05:52 | 06:00 | 06:07 | 06:15 | 06:22 | 06:30 | 06:37 | 06:45
| 06:52 | 07:00 | 07:09 | 07:18 | 07:27 | 07:36 | 07:45 |
07:54 | 08:03 | 08:12 | 08:21 | 08:30 | 08:42 | 08:55 | 09:07
| 09:20 | 09:32 | 09:45 | 09:57 | 10:10 | 10:22 | 10:34 |
10:46 | 10:58 | 11:10 | 11:22 | 11:34 | 11:46 | 11:58 | 12:10
| 12:22 | 12:34 | 12:46 | 12:58 | 13:10 | 13:22 | 13:34 |
13:46 | 13:58 | 14:10 | 14:22 | 14:30 | 14:38 | 14:46 | 14:54
| 15:03 | 15:12 | 15:21 | 15:30 | 15:39 | 15:48 | 15:57 |
16:06 | 16:15 | 16:24 | 16:33 | 16:42 | 16:51 | 17:00 | 17:10
| 17:20 | 17:30 | 17:40 | 17:50 | 18:00 | 18:15 | 18:30 |
18:47 | 19:05 | 19:25 | 19:45 | 20:05 | 20:25 | 20:40 | 20:55
| 21:10 | 21:20 | 21:30 | 21:40 | 21:50 | 22:10 | 22:35 |
23:00 |

SÁBADO - Em vigor desde 01/08/2011

| 05:00 | 05:15 | 05:25 | 05:35 | 05:45 | 05:55 | 06:05 |
06:15 | 06:25 | 06:35 | 06:45 | 06:55 | 07:05 | 07:15 | 07:25
| 07:35 | 07:45 | 07:55 | 08:05 | 08:15 | 08:25 | 08:40 |
08:55 | 09:10 | 09:30 | 09:43 | 09:55 | 10:08 | 10:20 | 10:33
| 10:45 | 10:58 | 11:10 | 11:23 | 11:35 | 11:48 | 12:00 |
12:13 | 12:25 | 12:38 | 12:50 | 13:03 | 13:15 | 13:28 | 13:40
| 13:53 | 14:05 | 14:18 | 14:30 | 14:45 | 15:00 | 15:15 |
15:30 | 15:45 | 16:00 | 16:15 | 16:30 | 16:45 | 17:00 | 17:15
| 17:30 | 17:45 | 18:00 | 18:15 | 18:30 | 18:45 | 19:00 |
19:20 | 19:40 | 20:00 | 20:20 | 20:40 | 21:00 | 21:20 | 21:40
| 22:00 | 22:20 | 22:40 |

DOMINGO - Em vigor desde 17/04/2016

| 05:15 | 05:30 | 05:45 | 06:00 | 06:12 | 06:25 | 06:37 |
06:50 | 07:02 | 07:15 | 07:27 | 07:40 | 07:55 | 08:10 | 08:30
| 08:50 | 09:10 | 09:30 | 09:50 | 10:05 | 10:20 | 10:35 |
10:50 | 11:05 | 11:20 | 11:34 | 11:48 | 12:02 | 12:16 | 12:30
| 12:44 | 12:58 | 13:12 | 13:26 | 13:40 | 13:54 | 14:08 |
14:22 | 14:36 | 14:50 | 15:04 | 15:18 | 15:32 | 15:46 | 16:00
| 16:14 | 16:28 | 16:42 | 16:56 | 17:10 | 17:24 | 17:38 |
17:52 | 18:10 | 18:30 | 18:50 | 19:07 | 19:25 | 19:42 | 20:00
| 20:12 | 20:24 | 20:36 | 20:48 | 21:00 | 21:15 | 21:30 |
21:47 | 22:05 | 22:22 | 22:40 |

ITINERÁRIO | HORÁRIOS X LINHA

Código: 209

Linha : Coqueiral / Barro

imprimir ok

Empresa: Empresa Metropolitana Ltda.

Tarifa : R$ 2,80

QUADRO DE HORÁRIOS (PARTIDA DO TERMINAL)

Os horários com este destaque são realizados por veículo equipado com plataforma elevatória

Colocando o mouse sobre o horário sublinhado, será exibido o seu respectivo atendimento.

PADRÃO

DIA UTIL - Em vigor desde 29/11/2016

| 05:30 | 06:00 | 06:30 | 07:00 | 07:30 | 08:00 | 08:30 | 09:00 | 09:30 | 10:30 | 11:00 | 12:00 | 12:30 | 13:00 | 13:30 | 14:00 | 14:30 | 15:00 | 15:30 | 16:00 | 16:30 | 17:00 | 17:30 | 18:00 | 18:30 | 19:30 | 20:00 | 21:00 | 21:30 | 22:00 | 22:30 |

SÁBADO - Em vigor desde 07/02/2015

| 05:30 | 05:50 | 06:10 | 06:30 | 06:50 | 07:10 | 07:30 | 07:50 | 08:10 | 08:30 | 08:55 | 09:20 | 09:50 | 10:15 | 10:40 | 11:00 | 11:20 | 11:40 | 12:00 | 12:20 | 12:40 | 13:00 | 13:20 | 13:40 | 14:00 | 14:20 | 14:40 | 15:00 | 15:20 | 15:40 | 16:00 | 16:20 | 16:40 | 17:00 | 17:20 | 17:40 | 18:00 | 18:25 | 18:50 | 19:20 | 19:45 | 20:10 | 20:40 | 21:10 | 21:40 | 22:10 | 22:40 |

DOMINGO - Em vigor desde 17/08/2014

| 05:30 | 05:50 | 06:10 | 06:30 | 06:50 | 07:10 | 07:30 | 07:50 | 08:10 | 08:30 | 08:55 | 09:20 | 09:50 | 10:15 | 10:40 | 11:00 | 11:20 | 11:40 | 12:00 | 12:20 | 12:40 | 13:00 | 13:20 | 13:40 | 14:00 | 14:20 | 14:40 | 15:00 | 15:20 | 15:40 | 16:00 | 16:20 | 16:40 | 17:00 | 17:20 | 17:40 | 18:00 | 18:25 | 18:50 | 19:20 | 19:45 | 20:10 | 20:40 | 21:05 | 21:30 | 22:00 | 22:40 |

ITINERÁRIO | HORÁRIOS X LINHA

Código: 103

Linha : UR-11 / Barro

imprimir ok

Empresa: Expresso Vera Cruz Ltda.

Tarifa : R$ 2,80

QUADRO DE HORÁRIOS (PARTIDA DO TERMINAL)

Os horários com este destaque são realizados por veículo equipado com plataforma elevatória

Colocando o mouse sobre o horário sublinhado, será exibido o seu respectivo atendimento.

PADRÃO

SÁBADO - Em vigor desde 16/08/2014

| 04:00 | 04:20 | 04:40 | 05:00 | 05:15 | 05:30 | 05:45 |
06:00 | 06:12 | 06:24 | 06:36 | 06:48 | 07:00 | 07:15 | 07:30
| 07:45 | 08:00 | 08:20 | 08:40 | 09:00 | 09:20 | 09:40 |
10:00 | 10:20 | 10:40 | 11:00 | 11:20 | 11:40 | 12:00 | 12:20
| 12:40 | 13:00 | 13:20 | 13:40 | 14:00 | 14:20 | 14:40 |
15:00 | 15:20 | 15:40 | 16:00 | 16:15 | 16:30 | 16:45 | 17:00
| 17:15 | 17:30 | 17:45 | 18:00 | 18:20 | 18:40 | 19:00 |
19:20 | 19:40 | 20:00 | 20:20 | 20:40 | 21:00 | 21:30 | 22:00
| 22:30 | 23:00 |

DOMINGO - Em vigor desde 17/08/2014

| 04:40 | 05:00 | 05:20 | 05:40 | 06:00 | 06:20 | 06:40 |
07:00 | 07:20 | 07:40 | 08:00 | 08:15 | 08:30 | 08:45 | 09:00
| 09:15 | 09:30 | 09:45 | 10:00 | 10:20 | 10:40 | 11:00 |
11:20 | 11:40 | 12:00 | 12:20 | 12:40 | 13:00 | 13:20 | 13:40
| 14:00 | 14:20 | 14:40 | 15:00 | 15:15 | 15:30 | 15:45 |
16:00 | 16:15 | 16:30 | 16:45 | 17:00 | 17:20 | 17:40 | 18:00
| 18:20 | 18:40 | 19:00 | 19:20 | 19:40 | 20:00 | 20:30 |
21:00 | 21:30 | 22:00 | 22:30 | 23:00 |

DIA UTIL - Em vigor desde 19/12/2016

| 04:15 | 04:30 | 04:45 | 05:00 | 05:15 | 05:25 | 05:35 |
05:45 | 05:55 | 06:05 | 06:15 | 06:25 | 06:35 | 06:45 | 06:55
| 07:05 | 07:15 | 07:25 | 07:35 | 07:45 | 07:55 | 08:05 |
08:15 | 08:29 | 08:43 | 08:57 | 09:11 | 09:25 | 09:45 | 10:05
| 10:25 | 10:45 | 11:05 | 11:25 | 11:45 | 12:05 | 12:25 |
12:45 | 13:05 | 13:25 | 13:45 | 14:05 | 14:25 | 14:45 | 15:05
| 15:25 | 15:35 | 15:45 | 15:55 | 16:05 | 16:15 | 16:25 |
16:35 | 16:45 | 16:55 | 17:05 | 17:15 | 17:25 | 17:35 | 17:45
| 17:55 | 18:05 | 18:15 | 18:25 | 18:35 | 18:45 | 18:55 |
19:05 | 19:15 | 19:33 | 19:51 | 20:09 | 20:35 | 21:01 | 21:27
| 22:00 | 22:30 | 23:00 |

ITINERÁRIO | HORÁRIOS X LINHA

Código: 206

Linha : TI Barro / TI Prazeres

imprimir ok

Empresa: Expresso Vera Cruz Ltda.

Tarifa : R$ 2,80

QUADRO DE HORÁRIOS (PARTIDA DO TERMINAL)

Os horários com este destaque são realizados por veículo equipado com plataforma elevatória

Colocando o mouse sobre o horário sublinhado, será exibido o seu respectivo atendimento.

PADRÃO

SÁBADO - Em vigor desde 09/04/2016

| 05:10 | 05:21 | 05:32 | 05:43 | 05:54 | 06:06 | 06:16 | 06:26 | 06:36 | 06:46 | 06:56 | 07:06 | 07:16 | 07:26 | 07:36 | 07:46 | 07:56 | 08:11 | 08:26 | 08:41 | 08:56 | 09:11 | 09:26 | 09:41 | 09:56 | 10:11 | 10:26 | 10:41 | 10:56 | 11:11 | 11:26 | 11:41 | 11:56 | 12:11 | 12:26 | 12:41 | 12:56 | 13:11 | 13:26 | 13:38 | 13:50 | 14:02 | 14:14 | 14:26 | 14:38 | 14:50 | 15:02 | 15:17 | 15:32 | 15:47 | 16:02 | 16:12 | 16:22 | 16:32 | 16:42 | 16:52 | 17:02 | 17:12 | 17:22 | 17:32 | 17:42 | 17:52 | 18:02 | 18:12 | 18:22 | 18:32 | 18:42 | 18:52 | 19:02 | 19:17 | 19:32 | 19:47 | 20:07 | 20:27 | 20:47 | 21:07 | 21:27 | 21:47 | 22:12 | 22:37 | 23:03 | 23:27 |

DOMINGO - Em vigor desde 09/04/2016

| 05:00 | 05:18 | 05:36 | 05:54 | 06:12 | 06:24 | 06:36 | 06:48 | 07:00 | 07:12 | 07:24 | 07:38 | 07:54 | 08:09 | 08:25 | 08:40 | 08:56 | 09:11 | 09:30 | 09:46 | 10:02 | 10:18 | 10:33 | 10:48 | 11:03 | 11:18 | 11:33 | 11:48 | 12:03 | 12:18 | 12:33 | 12:48 | 13:03 | 13:18 | 13:33 | 13:48 | 14:03 | 14:18 | 14:33 | 14:48 | 15:03 | 15:18 | 15:33 | 15:46 | 16:01 | 16:16 | 16:31 | 16:46 | 17:01 | 17:16 | 17:31 | 17:46 | 18:01 | 18:16 | 18:30 | 18:50 | 19:10 | 19:30 | 19:50 | 20:10 | 20:30 | 20:50 | 21:10 | 21:35 | 22:00 | 22:30 | 23:00 | 23:30 |

DIA UTIL - Em vigor desde 19/12/2016

| 05:00 | 05:12 | 05:24 | 05:36 | 05:48 | 06:00 | 06:07 | 06:14 | 06:21 | 06:28 | 06:35 | 06:42 | 06:49 | 06:56 | 07:03 | 07:10 | 07:18 | 07:26 | 07:34 | 07:42 | 07:50 | 07:58 | 08:08 | 08:18 | 08:28 | 08:38 | 08:48 | 08:58 | 09:08 | 09:18 | 09:28 | 09:38 | 09:48 | 09:59 | 10:10 | 10:21 | 10:32 | 10:43 | 10:54 | 11:05 | 11:16 | 11:27 | 11:38 | 11:49 | 12:00 | 12:11 | 12:22 | 12:33 | 12:44 | 12:55 | 13:06 | 13:17 | 13:28 | 13:39 | 13:50 | 14:01 | 14:12 | 14:23 | 14:34 | 14:45 | 14:56 | 15:07 | 15:18 | 15:29 | 15:40 | 15:50 | 16:00 | 16:10 | 16:18 | 16:26 | 16:34 | 16:42 | 16:50 | 16:58 | 17:06 | 17:14 | 17:22 | 17:30 | 17:38 | 17:46 | 17:54 | 18:02 | 18:10 | 18:18 | 18:26 | 18:34 | 18:42 | 18:50 | 18:58 | 19:06 | 19:17 | 19:28 | 19:45 | 20:02 | 20:19 | 20:36 | 20:56 | 21:16 | 21:36 | 21:56 | 22:16 | 22:36 | 23:06 | 23:30 | 23:50 |

ITINERÁRIO | HORÁRIOS X LINHA

Código: 216

Linha : TI Barro / TI Cajueiro Seco

imprimir ok

Empresa: Expresso Vera Cruz Ltda.

Tarifa : R$ 2,80

QUADRO DE HORÁRIOS (PARTIDA DO TERMINAL)

Os horários com este destaque são realizados por veículo equipado com plataforma elevatória

Colocando o mouse sobre o horário sublinhado, será exibido o seu respectivo atendimento.

PADRÃO

DIA UTIL - Em vigor desde 12/09/2016

| 04:30 | 05:00 | 05:08 | 05:16 | 05:24 | 05:32 | 05:39 | 05:48 | 05:53 | 06:00 | 06:06 | 06:13 | 06:19 | 06:26 | 06:32 | 06:39 | 06:45 | 06:52 | 06:58 | 07:05 | 07:11 | 07:18 | 07:24 | 07:31 | 07:37 | 07:44 | 07:52 | 08:00 | 08:08 | 08:16 | 08:24 | 08:32 | 08:40 | 08:50 | 09:00 | 09:10 | 09:20 | 09:30 | 09:40 | 09:50 | 10:00 | 10:10 | 10:20 | 10:30 | 10:40 | 10:50 | 11:00 | 11:10 | 11:20 | 11:30 | 11:40 | 11:50 | 12:00 | 12:10 | 12:20 | 12:30 | 12:40 | 12:50 | 13:00 | 13:10 | 13:20 | 13:30 | 13:40 | 13:50 | 14:00 | 14:10 | 14:20 | 14:30 | 14:40 | 14:50 | 15:00 | 15:10 | 15:20 | 15:30 | 15:40 | 15:50 | 16:00 | 16:06 | 16:13 | 16:19 | 16:26 | 16:32 | 16:39 | 16:45 | 16:52 | 16:58 | 17:05 | 17:11 | 17:18 | 17:24 | 17:31 | 17:37 | 17:44 | 17:50 | 17:57 | 18:03 | 18:10 | 18:16 | 18:23 | 18:29 | 18:36 | 18:42 | 18:49 | 18:55 | 19:07 | 19:19 | 19:31 | 19:43 | 19:55 | 20:10 | 20:25 | 20:40 | 21:00 | 21:20 | 21:40 | 22:00 | 22:25 | 22:50 | 23:20 |

SÁBADO - Em vigor desde 17/05/2014

| 05:00 | 05:10 | 05:20 | 05:30 | 05:40 | 05:50 | 06:00 | 06:08 | 06:16 | 06:24 | 06:32 | 06:40 | 06:48 | 06:56 | 07:04 | 07:12 | 07:20 | 07:29 | 07:38 | 07:47 | 07:56 | 08:05 | 08:20 | 08:35 | 08:50 | 09:05 | 09:20 | 09:35 | 09:50 | 10:05 | 10:20 | 10:35 | 10:50 | 11:05 | 11:20 | 11:35 | 11:50 | 12:05 | 12:20 | 12:35 | 12:50 | 13:05 | 13:20 | 13:35 | 13:50 | 14:05 | 14:20 | 14:35 | 14:50 | 15:05 | 15:20 | 15:35 | 15:50 | 16:05 | 16:14 | 16:23 | 16:32 | 16:41 | 16:50 | 16:59 | 17:08 | 17:17 | 17:26 | 17:35 | 17:44 | 17:53 | 18:02 | 18:11 | 18:20 | 18:35 | 18:50 | 19:05 | 19:20 | 19:40 | 20:00 | 20:20 | 20:40 | 21:00 | 21:25 | 21:50 | 22:20 | 22:50 | 23:20 |

DOMINGO - Em vigor desde 18/05/2014

| 05:20 | 05:40 | 06:00 | 06:15 | 06:30 | 06:45 | 07:00 | 07:09 | 07:18 | 07:27 | 07:36 | 07:45 | 07:54 | 08:03 | 08:12 | 08:21 | 08:30 | 08:39 | 08:48 | 08:57 | 09:06 | 09:15 | 09:24 | 09:33 | 09:42 | 09:51 | 10:00 | 10:15 | 10:30 | 10:45 | 11:00 | 11:15 | 11:30 | 11:45 | 12:00 | 12:15 | 12:30 | 12:45 | 13:00 | 13:15 | 13:30 | 13:45 | 14:00 | 14:15 | 14:30 | 14:45 | 15:00 | 15:10 | 15:20 | 15:30 | 15:40 | 15:50 | 16:00 | 16:10 | 16:20 | 16:30 | 16:40 | 16:50 | 17:00 | 17:10 | 17:20 | 17:30 | 17:40 | 17:50 | 18:00 | 18:15 | 18:30 | 18:45 | 19:00 | 19:20 | 19:40 | 20:00 | 20:20 | 20:40 | 21:00 | 21:30 | 22:00 |

ITINERÁRIO | HORÁRIOS X LINHA

Código: 207

Linha : Barro / Macaxeira (BR-101)

imprimir ok

Empresa: Empresa Metropolitana Ltda.

Tarifa : R$ 2,80

QUADRO DE HORÁRIOS (PARTIDA DO TERMINAL)

Os horários com este destaque são realizados por veículo equipado com plataforma elevatória

Colocando o mouse sobre o horário sublinhado, será exibido o seu respectivo atendimento.

PADRÃO

DIA UTIL - Em vigor desde 19/10/2016

| 04:20 | 04:30 | 04:37 | 04:45 | 04:52 | 05:00 | 05:05 | 05:10 | 05:15 | 05:20 | 05:25 | 05:30 | 05:31 | 05:35 | 05:40 | 05:42 | 05:45 | 05:50 | 05:54 | 05:55 | 06:00 | 06:05 | 06:05 | 06:10 | 06:15 | 06:17 | 06:20 | 06:25 | 06:28 | 06:30 | 06:35 | 06:40 | 06:40 | 06:45 | 06:50 | 06:51 | 06:55 | 07:00 | 07:03 | 07:05 | 07:10 | 07:14 | 07:15 | 07:20 | 07:25 | 07:26 | 07:30 | 07:36 | 07:38 | 07:42 | 07:48 | 07:50 | 07:54 | 08:00 | 08:02 | 08:06 | 08:12 | 08:18 | 08:20 | 08:24 | 08:30 | 08:37 | 08:45 | 08:52 | 09:00 | 09:07 | 09:14 | 09:21 | 09:28 | 09:35 | 09:42 | 09:49 | 09:56 | 10:03 | 10:10 | 10:17 | 10:24 | 10:31 | 10:38 | 10:45 | 10:52 | 10:59 | 11:06 | 11:13 | 11:20 | 11:27 | 11:34 | 11:41 | 11:48 | 11:55 | 12:02 | 12:09 | 12:16 | 12:23 | 12:30 | 12:37 | 12:44 | 12:51 | 12:58 | 13:05 | 13:12 | 13:18 | 13:24 | 13:30 | 13:35 | 13:40 | 13:45 | 13:50 | 13:55 | 14:00 | 14:04 | 14:09 | 14:13 | 14:18 | 14:22 | 14:27 | 14:31 | 14:36 | 14:40 | 14:44 | 14:48 | 14:52 | 14:56 | 15:00 | 15:04 | 15:08 | 15:12 | 15:16 | 15:20 | 15:24 | 15:28 | 15:32 | 15:36 | 15:40 | 15:44 | 15:48 | 15:52 | 15:56 | 16:00 | 16:04 | 16:08 | 16:12 | 16:16 | 16:20 | 16:25 | 16:29 | 16:34 | 16:38 | 16:43 | 16:47 | 16:52 | 16:56 | 17:01 | 17:03 | 17:05 | 17:10 | 17:15 | 17:17 | 17:20 | 17:26 | 17:31 | 17:32 | 17:38 | 17:44 | 17:45 | 17:50 | 17:57 | 18:00 | 18:05 | 18:12 | 18:17 | 18:20 | 18:27 | 18:35 | 18:35 | 18:42 | 18:50 | 18:55 | 19:00 | 19:10 | 19:20 | 19:30 | 19:40 | 19:50 | 20:00 | 20:10 | 20:20 | 20:30 | 20:40 | 20:50 | 21:00 | 21:10 | 21:17 | 21:25 | 21:32 | 21:40 | 21:47 | 21:55 | 22:02 | 22:10 | 22:17 | 22:25 | 22:35 | 22:50 | 23:10 |

SÁBADO - Em vigor desde 19/03/2016

| 04:25 | 04:35 | 04:45 | 04:52 | 05:00 | 05:07 | 05:15 | 05:22 | 05:30 | 05:36 | 05:43 | 05:49 | 05:56 | 06:02 | 06:05 | 06:09 | 06:15 | 06:22 | 06:28 | 06:35 | 06:38 | 06:41 | 06:48 | 06:54 | 07:01 | 07:07 | 07:11 | 07:14 | 07:20 | 07:27 | 07:33 | 07:40 | 07:46 | 07:49 | 07:54 | 08:02 | 08:11 | 08:20 | 08:30 | 08:40 | 08:50 | 09:00 | 09:10 | 09:20 | 09:30 | 09:38 | 09:46 | 09:54 | 10:02 | 10:10 | 10:17 | 10:24 | 10:31 | 10:38 | 10:45 | 10:52 | 10:59 | 11:06 | 11:13 | 11:20 | 11:27 | 11:34 | 11:41 | 11:48 | 11:55 | 12:02 | 12:09 | 12:16 | 12:23 | 12:30 | 12:37 | 12:44 | 12:51 | 12:58 | 13:05 | 13:12 | 13:19 | 13:26 | 13:33 | 13:40 | 13:47 | 13:54 | 14:01 | 14:08 | 14:15 | 14:22 | 14:29 | 14:36 | 14:43 | 14:50 | 14:57 | 15:05 | 15:12 | 15:20 | 15:27 | 15:35 | 15:42 | 15:50 | 15:57 | 16:05 | 16:12 | 16:20 | 16:27 | 16:35 | 16:42 | 16:50 | 16:57 | 17:05 | 17:12 | 17:20 | 17:27 | 17:35 | 17:42 | 17:50 | 17:57 | 18:05 | 18:12 | 18:20 | 18:30 | 18:40 | 18:52 | 19:05 | 19:17 | 19:30 | 19:40 | 19:50 | 20:00 | 20:10 | 20:20 | 20:30 | 20:40 | 20:50 | 21:00 | 21:10 | 21:20 | 21:30 | 21:42 | 21:55 | 22:10 | 22:25 | 22:40 | 23:05 |

DOMINGO - Em vigor desde 07/08/2016

| 04:40 | 05:00 | 05:10 | 05:20 | 05:30 | 05:40 | 05:50 | 06:00 | 06:08 | 06:15 | 06:23 | 06:30 | 06:38 | 06:45 | 06:53 | 07:00 | 07:08 | 07:15 | 07:23 | 07:30 | 07:38 | 07:45 | 07:53 | 08:00 | 08:07 | 08:14 | 08:21 | 08:28 | 08:35 | 08:45 | 08:55 | 09:05 | 09:15 | 09:25 | 09:35 | 09:45 | 09:55 | 10:05 | 10:15 | 10:23 | 10:30 | 10:38 | 10:45 | 10:53 | 11:00 | 11:08 | 11:15 | 11:23 | 11:30 | 11:38 | 11:45 | 11:53 | 12:00 | 12:08 | 12:15 | 12:23 | 12:30 | 12:38 | 12:45 | 12:53 | 13:00 | 13:08 | 13:15 | 13:23 | 13:30 | 13:38 | 13:45 | 13:53 | 14:00 | 14:08 | 14:15 | 14:23 | 14:30 | 14:38 | 14:45 | 14:53 | 15:00 | 15:08 | 15:15 | 15:23 | 15:30 | 15:38 | 15:45 | 15:53 | 16:00 | 16:07 | 16:14 | 16:21 | 16:28 | 16:35 | 16:42 | 16:49 | 16:56 | 17:03 | 17:10 | 17:17 | 17:24 | 17:31 | 17:38 | 17:45 | 17:52 | 17:59 | 18:06 | 18:13 | 18:20 | 18:27 | 18:34 | 18:41 | 18:48 | 18:55 | 19:02 | 19:10 | 19:18 | 19:26 | 19:34 | 19:43 | 19:52 | 20:01 | 20:10 | 20:20 | 20:30 | 20:40 | 20:50 | 21:00 | 21:15 | 21:30 | 21:45 | 22:00 | 22:20 | 22:40 | 23:05 |

ITINERÁRIO | HORÁRIOS X LINHA

Código: 207

Linha : Barro / Macaxeira (BR-101)

Imprimir ok

Empresa: Empresa Metropolitana Ltda.

Tarifa : R$ 2,80

QUADRO DE HORÁRIOS (PARTIDA DO TERMINAL)

Os horários com este destaque são realizados por veículo equipado com plataforma elevatória

Colocando o mouse sobre o horário sublinhado, será exibido o seu respectivo atendimento.

PADRÃO

DIA UTIL - Em vigor desde 19/10/2016

| 04:20 | 04:30 | 04:37 | 04:45 | 04:52 | 05:00 | 05:05 | 05:10 | 05:15 | 05:20 | 05:25 | 05:30 | 05:31 | 05:35 | 05:40 | 05:42 | 05:45 | 05:50 | 05:54 | 05:55 | 06:00 | 06:05 | 06:05 | 06:10 | 06:15 | 06:17 | 06:20 | 06:25 | 06:28 | 06:30 | 06:35 | 06:40 | 06:40 | 06:45 | 06:50 | 06:51 | 06:55 | 07:00 | 07:03 | 07:05 | 07:10 | 07:14 | 07:15 | 07:20 | 07:25 | 07:26 | 07:30 | 07:36 | 07:38 | 07:42 | 07:48 | 07:50 | 07:54 | 08:00 | 08:02 | 08:06 | 08:12 | 08:18 | 08:20 | 08:24 | 08:30 | 08:37 | 08:45 | 08:52 | 09:00 | 09:07 | 09:14 | 09:21 | 09:28 | 09:35 | 09:42 | 09:49 | 09:56 | 10:03 | 10:10 | 10:17 | 10:24 | 10:31 | 10:38 | 10:45 | 10:52 | 10:59 | 11:06 | 11:13 | 11:20 | 11:27 | 11:34 | 11:41 | 11:48 | 11:55 | 12:02 | 12:09 | 12:16 | 12:23 | 12:30 | 12:37 | 12:44 | 12:51 | 12:58 | 13:05 | 13:12 | 13:18 | 13:24 | 13:30 | 13:35 | 13:40 | 13:45 | 13:50 | 13:55 | 14:00 | 14:04 | 14:09 | 14:13 | 14:18 | 14:22 | 14:27 | 14:31 | 14:36 | 14:40 | 14:44 | 14:48 | 14:52 | 14:56 | 15:00 | 15:04 | 15:08 | 15:12 | 15:16 | 15:20 | 15:24 | 15:28 | 15:32 | 15:36 | 15:40 | 15:44 | 15:48 | 15:52 | 15:56 | 16:00 | 16:04 | 16:08 | 16:12 | 16:16 | 16:20 | 16:25 | 16:29 | 16:34 | 16:38 | 16:43 | 16:47 | 16:52 | 16:56 | 17:01 | 17:03 | 17:05 | 17:10 | 17:15 | 17:17 | 17:20 | 17:26 | 17:31 | 17:32 | 17:38 | 17:44 | 17:45 | 17:50 | 17:57 | 18:00 | 18:05 | 18:12 | 18:17 | 18:20 | 18:27 | 18:35 | 18:35 | 18:42 | 18:50 | 18:55 | 19:00 | 19:10 | 19:20 | 19:30 | 19:40 | 19:50 | 20:00 | 20:10 | 20:20 | 20:30 | 20:40 | 20:50 | 21:00 | 21:10 | 21:17 | 21:25 | 21:32 | 21:40 | 21:47 | 21:55 | 22:02 | 22:10 | 22:17 | 22:25 | 22:35 | 22:50 | 23:10 |

SÁBADO - Em vigor desde 19/03/2016

| 04:25 | 04:35 | 04:45 | 04:52 | 05:00 | 05:07 | 05:15 | 05:22 | 05:30 | 05:36 | 05:43 | 05:49 | 05:56 | 06:02 | 06:05 | 06:09 | 06:15 | 06:22 | 06:28 | 06:35 | 06:38 | 06:41 | 06:48 | 06:54 | 07:01 | 07:07 | 07:11 | 07:14 | 07:20 | 07:27 | 07:33 | 07:40 | 07:46 | 07:49 | 07:54 | 08:02 | 08:11 | 08:20 | 08:30 | 08:40 | 08:50 | 09:00 | 09:10 | 09:20 | 09:30 | 09:38 | 09:46 | 09:54 | 10:02 | 10:10 | 10:17 | 10:24 | 10:31 | 10:38 | 10:45 | 10:52 | 10:59 | 11:06 | 11:13 | 11:20 | 11:27 | 11:34 | 11:41 | 11:48 | 11:55 | 12:02 | 12:09 | 12:16 | 12:23 | 12:30 | 12:37 | 12:44 | 12:51 | 12:58 | 13:05 | 13:12 | 13:19 | 13:26 | 13:33 | 13:40 | 13:47 | 13:54 | 14:01 | 14:08 | 14:15 | 14:22 | 14:29 | 14:36 | 14:43 | 14:50 | 14:57 | 15:05 | 15:12 | 15:20 | 15:27 | 15:35 | 15:42 | 15:50 | 15:57 | 16:05 | 16:12 | 16:20 | 16:27 | 16:35 | 16:42 | 16:50 | 16:57 | 17:05 | 17:12 | 17:20 | 17:27 | 17:35 | 17:42 | 17:50 | 17:57 | 18:05 | 18:12 | 18:20 | 18:30 | 18:40 | 18:52 | 19:05 | 19:17 | 19:30 | 19:40 | 19:50 | 20:00 | 20:10 | 20:20 | 20:30 | 20:40 | 20:50 | 21:00 | 21:10 | 21:20 | 21:30 | 21:42 | 21:55 | 22:10 | 22:25 | 22:40 | 23:05 |

DOMINGO - Em vigor desde 07/08/2016

| 04:40 | 05:00 | 05:10 | 05:20 | 05:30 | 05:40 | 05:50 |
06:00 | 06:08 | 06:15 | 06:23 | 06:30 | 06:38 | 06:45 | 06:53
| 07:00 | 07:08 | 07:15 | 07:23 | 07:30 | 07:38 | 07:45 |
07:53 | 08:00 | 08:07 | 08:14 | 08:21 | 08:28 | 08:35 | 08:45
| 08:55 | 09:05 | 09:15 | 09:25 | 09:35 | 09:45 | 09:55 |
10:05 | 10:15 | 10:23 | 10:30 | 10:38 | 10:45 | 10:53 | 11:00
| 11:08 | 11:15 | 11:23 | 11:30 | 11:38 | 11:45 | 11:53 |
12:00 | 12:08 | 12:15 | 12:23 | 12:30 | 12:38 | 12:45 | 12:53
| 13:00 | 13:08 | 13:15 | 13:23 | 13:30 | 13:38 | 13:45 |
13:53 | 14:00 | 14:08 | 14:15 | 14:23 | 14:30 | 14:38 | 14:45
| 14:53 | 15:00 | 15:08 | 15:15 | 15:23 | 15:30 | 15:38 |
15:45 | 15:53 | 16:00 | 16:07 | 16:14 | 16:21 | 16:28 | 16:35
| 16:42 | 16:49 | 16:56 | 17:03 | 17:10 | 17:17 | 17:24 |
17:31 | 17:38 | 17:45 | 17:52 | 17:59 | 18:06 | 18:13 | 18:20
| 18:27 | 18:34 | 18:41 | 18:48 | 18:55 | 19:02 | 19:10 |
19:18 | 19:26 | 19:34 | 19:43 | 19:52 | 20:01 | 20:10 | 20:20
| 20:30 | 20:40 | 20:50 | 21:00 | 21:15 | 21:30 | 21:45 |
22:00 | 22:20 | 22:40 | 23:05 |

Anexo D: Cumprimento da programação dos ônibus – Empresa Metropolitana

Resumo de Indicadores

Filtros

Período: 01/09/2015 à 30/09/2015 **Empresa:** Empresa Metropolitana **Linha:** Todos
Sentido: Ida **Tipo de Dia:** Util

Linha	Cumprimento de viagem (%)	Pontualidade (%)	Regularidade (%)	Tempo viagem (%)
108 - Barro / CEASA	96,90	52,17	44,38	45,37
128 - UR 03/ Barro (Milagres)	94,44	53,78	43,88	4,80
209 - Coqueiral/ TI Barro	93,32	55,73	48,12	90,83
207 - Barro/Macaxeira (BR-101)	86,37	63,74	54,95	90,97
202 - Barro / Macaxeira (Várzea)	87,26	64,92	56,58	90,73
203 - Zumbi do Pacheco / Barro (Loteamento)	87,11	71,25	60,64	97,11
205 - UR - 05 / Barro (BR -101)	90,57	76,36	65,00	98,70
115 - TI Aeroporto / TI Afogados	95,62	83,67	73,83	98,01
Total	**89,37**	**65,41**	**57,00**	**83,26**

A linha 115 – TI-Aeroporto/TI Afogados não faz integração no TI Barro.