

AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA: ELEMENTO CHAVE PARA GESTÃO DE FLUXOS

Projeto de Estações e Gestão dos Serviços de Transporte

Tanto o **projeto** quanto a **gestão** das estações e dos trens são fundamentais para o desempenho adequado do transporte de alta capacidade, pois não somente influenciam a percepção da qualidade do serviço e o nível de satisfação do cliente como também **impactam no grau de eficiência com que se utilizam os recursos investidos** (Correa; Caon, 2002).

- As decisões de projeto das instalações físicas são tomadas **com antecedência** adequando a oferta à demanda estimada definindo a **capacidade de processamento** num determinado tempo segundo um determinado nível de serviço.
- As decisões sobre a **gestão** das instalações acontecem, ao contrário, **durante a prestação do serviço**. Busca-se **adequar a oferta de serviço à demanda** desde que não ultrapasse a **capacidade de processamento**.

A complexidade dos projetos de uma estação de metrô **decorre da necessidade de integrar espaços com funções diferenciadas garantindo a mobilidade, a segurança e a rapidez para acessar a plataforma de embarque e desembarque ou a saída**. Assim, é fundamental analisar os fluxos existentes nas estações, sejam eles horizontais (deslocamentos e eventuais cruzamentos existentes nos mezaninos e nas plataformas) ou verticais (escadas rolantes, escadas fixas, elevadores).

Ciclo de Serviço de Uma Viagem Integrada

Conhecer a capacidade de atendimento disponível significa identificar a capacidade limitante, ou seja, o gargalo. Em sistemas simples e padronizados o gargalo muitas vezes será único e de fácil identificação. Porém, em sistemas complexos ou com múltiplas interfaces, eles podem migrar de um setor para o outro (Correa, Caon, 2002).

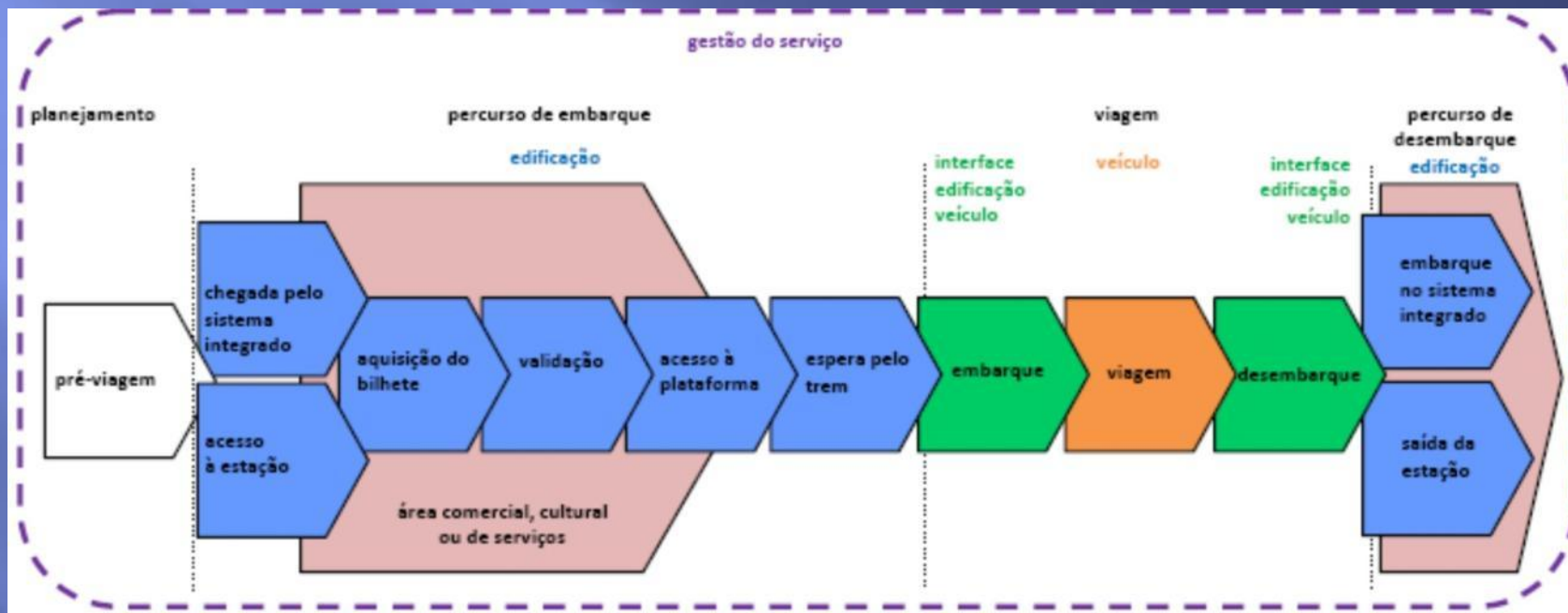


Figura 1: Ciclo de serviço de uma viagem integrada.

Fonte: adaptado por Barbosa, M.B. a partir de CPTM, 2005 - Guia do Ciclo da Prestação de Serviço – Trem Metropolitano

Fatores que Impactam na capacidade de processamento (atendimento à demanda)

A capacidade do sistema metroviário é dada pela capacidade de gerar viagens. Contudo, há um limite de viagens que podem ser realizadas em determinado tempo.

Dentre os gargalos identificados em estações metroviárias, destacam-se:

- **dimensão, forma e configuração** de corredores de circulação,
- **existência de obstáculos**, escadas, passagens estreitas;
- **largura e velocidade de escadas rolantes**;
- **largura de rampas e escadas fixas**;;
- **velocidade** dos equipamentos de controle de acesso;
- **quantidade de escadas** ;
- **dimensão** das áreas de acomodação junto às escadas nas áreas de circulação,
- **áreas de acomodação** para o desembarque nas plataformas ;
- **quantidade** de escadas fixas e escadas rolantes de saída das plataformas.

Escolha dos Estudos de Caso

O crescimento da demanda de passageiros tem origem em:

- aquecimento da economia;
- aumento de renda individual e familiar;
- oferta de novos serviços para a população;
- políticas públicas para integração tarifária entre trem, metrô e ônibus, com destaque para a implantação de tarifa única para uso de trens e metrô;
- implantação de políticas públicas de gratuidade e redução de tarifa para idosos, pessoas com deficiência, desempregados, estudantes e professores da rede pública de ensino;
- crescimento da rede, aumentando área de abrangência e os pontos de conexão entre os modos de transporte, atraindo novos usuários para o sistema sobre trilhos

Assim estações representativas para elaboração dos três estudos foram selecionadas a partir das seguintes premissas:

- a) estação de conexão entre linhas de metrô, com comércio/serviço no seu interior;**
- b) estação de conexão intermodal, com comércio e serviço no seu interior;**
- c) estação agregada a um *shopping center*.**

Estas estações foram construídas em diferentes épocas e tiveram mudanças significativas no decorrer dos anos de operação

Procedimentos para o Levantamento dos Fluxos nas Estações

A observação possibilita registrar situações simultaneamente com sua ocorrência espontânea, sendo, contudo, limitada à duração dos acontecimentos, necessitando que sejam definidos previamente:

- a) **o que observar;**
- b) **como registrar;**
- c) **quais processos utilizar para garantir a exatidão da observação;**
- d) **qual a relação entre o observador e a situação observada.**
- e) **os participantes;**
- f) **a situação;**
- g) **o objetivo;**
- h) **o comportamento social;**
- i) **a frequência e duração** (Sellitz, 1960).

O mapa de fluxos confirma ou não os dados obtidos em outros procedimentos metodológicos (entrevistas, grupos focais, questionários).

Levantamento e Elaboração dos Mapas de Fluxos

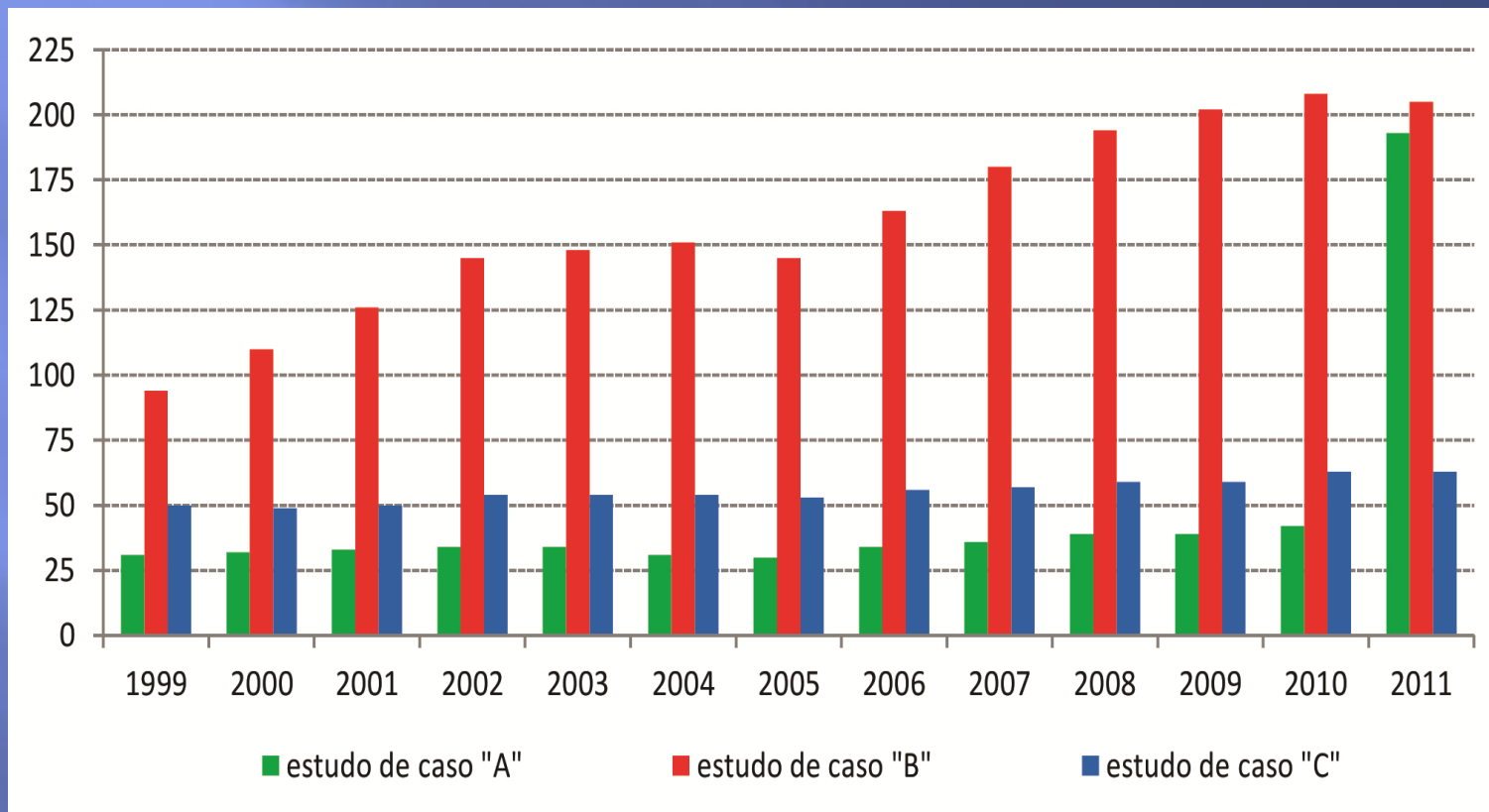
Dentre as etapas do levantamento e elaboração, destacam-se:

- a) **Levantamento sobre a demanda** das estações, comparando com as informações relativas à capacidade de atendimento (previsto em projeto);
- b) **elaboração de desenho**, onde constavam campos para as seguintes anotações:
 - i. **espaços comerciais**, culturais ou de serviços;
 - ii. **piso tátil de orientação** para pessoas com deficiência visual;
- c) **observação nos horários de pico da manhã e da tarde**, anotações e registro fotográfico de:
 - i. **circulações horizontais e verticais**, incluindo escadas fixas, escadas rolantes, rampas, elevadores;
 - ii. **placas de comunicação visual direcional e indicativa** e das rotas de fuga;
 - iii. **rotas acessíveis** utilizadas para o embarque preferencial;
 - iv. **fluxos predominantes**;
 - v. **gargalos**;
- d) **elaboração do mapa de fluxo** incluindo:
 - i. **fluxos predominantes** para embarque, desembarque e conexão de cada uma das linhas existentes nos estudos de caso;
 - ii. **identificação de pontos de cruzamento** e de conflitos de fluxo;
 - iii. **incompatibilidade de fluxos e de gargalos**;
 - iv. **identificação de estratégias de contorno**;
 - v. **existência de obstáculos na rota acessível**.
- e) **confirmação das informações levantadas** e os dados obtidos a partir das observações por meio de entrevistas com funcionários das estações.

Características das Estações Objeto de Estudo

Características	estudo de caso A	estudo de caso B	estudo de caso C
início de operação	17/02/1975 (Linha 1) e 12/09/1992 (Linha 2)	17/12/1988	14/09/1974
área construída	9.220m ² (estação Linha 1) + 6.013m ² (estação Linha 2)	61.500 m ² (estação de metrô e trem, terminais urbanos e rodoviários)	6.190m ² (estação de metrô) + 67.334m ² (shopping center)
tipologia	estação subterrânea	estação em superfície	estação subterrânea
integração modal	conexão da Linha 1 com a Linha 2 + terminal de ônibus urbano	trem metropolitano, terminal rodoviário e urbano	futura conexão com a linha 5 - lilás do metrô + terminal de ônibus urbano
tipo de ocupação comercial	estandes comerciais / espaços culturais	lojas e estandes comerciais	estandes promocionais / shopping center sobre a estação
linhas atendidas	Linha 1 e Linha 2	Linha 3	Linha 1
demandas (média dia útil 2011)	193 mil	205 mil	55 mil
capacidade de atendimento da estação (usuários/ hora pico previstos em projeto)	40 mil passageiros/hora pico	60 mil passageiros/hora pico	20 mil passageiros/hora pico

Evolução da Demanda das Estações Objeto de Estudo



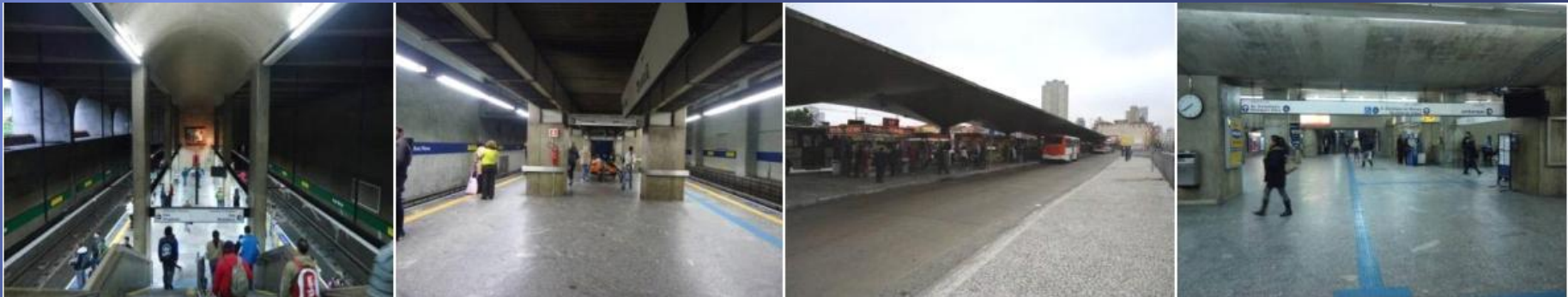
Estudo de Caso A

Arredores:

- colégios, cursinhos preparatórios para vestibular
- hospitais,
- antigo largo que deu lugar à construção do terminal urbano.
- estacionamento subterrâneo e bicicletário, integrados à estação,

Características:

- **três acessos** no nível da rua, que interligam a área externa ao mezanino de distribuição por meio de escadas rolantes e fixas.
- **mezanino área livre** localizam-se as **bilheterias**, os **bloqueios** e os **conjuntos de informação**, além dos **espaços comerciais**.
- **mezanino área paga** permite o **fluxo de embarque e desembarque** por meio de escadas rolantes e fixas e elevadores levam os usuários às plataformas centrais de cada uma das linhas.
- **Gargalo: área paga mezanino**



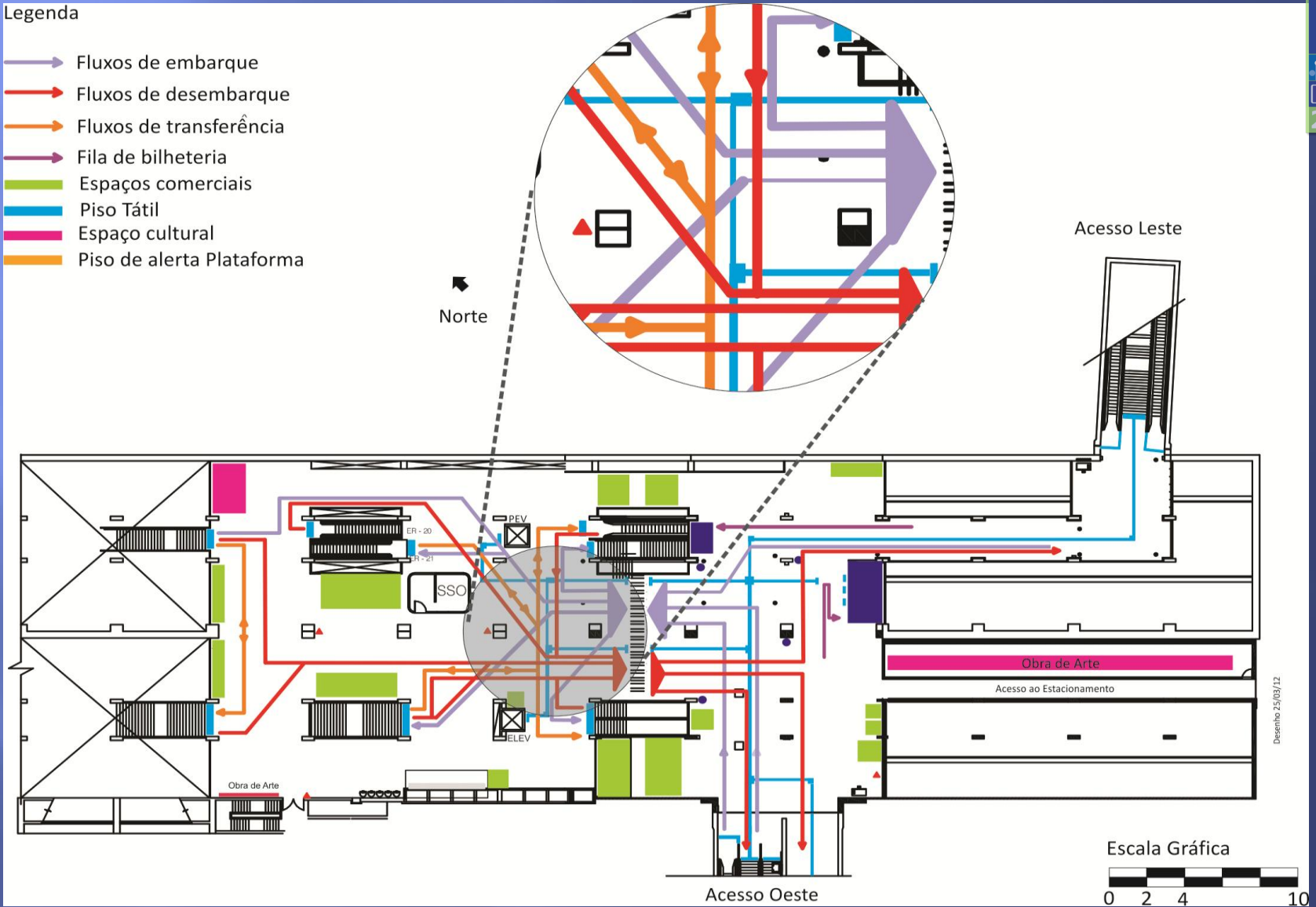
Estação “A” – plataformas, terminal urbano e mezanino.

Crédito: Barbosa, M. B., 2011.

Mapa de Fluxo Estudo de Caso A

Legenda

- Fluxos de embarque
- Fluxos de desembarque
- Fluxos de transferência
- Fila de bilheteria
- Espaços comerciais
- Piso Tátil
- Espaço cultural
- Piso de alerta Plataforma



Estudo de Caso B - Fotos

A estação existe como parte do sistema de transporte sobre trilhos desde a criação da São Paulo Railway. Em 1988 foi concluída a reconstrução que teve como objetivo torná-la um terminal intermodal, conectando linhas de metrô e de trem metropolitano e, finalmente, em 1989 o Terminal Rodoviário.

Arredores:

Memorial da América Latina, no lado sul.

Universidade Paulista – UNIP e a Universidade Nove de Julho - UNINOVE, no lado sul, e a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, no lado norte..

Características :

- **dois acessos** com rampas, escadas rolantes e fixas, interligando o nível da calçada ao mezanino.
- térreo têm-se os acessos e as plataformas de embarque do sistema sobre trilhos e do sistema ônibus.
- **o mezanino de distribuição** desenvolve-se sobre as plataformas de embarque e é dividido entre as operadoras do serviço de transporte sobre trilhos e os terminais rodoviário, urbano, turístico e de fretamento, proporcionando conexão entre diferentes modos de transportes;
- **acessos às plataformas de embarque** dos vários sistemas de transporte, a circulação vertical dá-se por meio de elevadores, escadas fixas e escadas rolantes.
- **amplitude visual** das áreas de circulação, decorrente do partido arquitetônico e do sistema. Dessa forma é possível visualizar todo o espaço do mezanino, com destaque para as áreas de circulação.
- **área livre a passarela de circulação** também funciona como **servidão** para passagem de um lado para outro do bairro sobre a ferrovia e os trilhos do Metrô.
- **fluxo** no mezanino de distribuição, seja na área livre ou paga, **é intenso;**
- **Gargalo: cruzamento de fluxos** para embarque e desembarque na integração com a ferrovia

Estudo de Caso B - Fotos

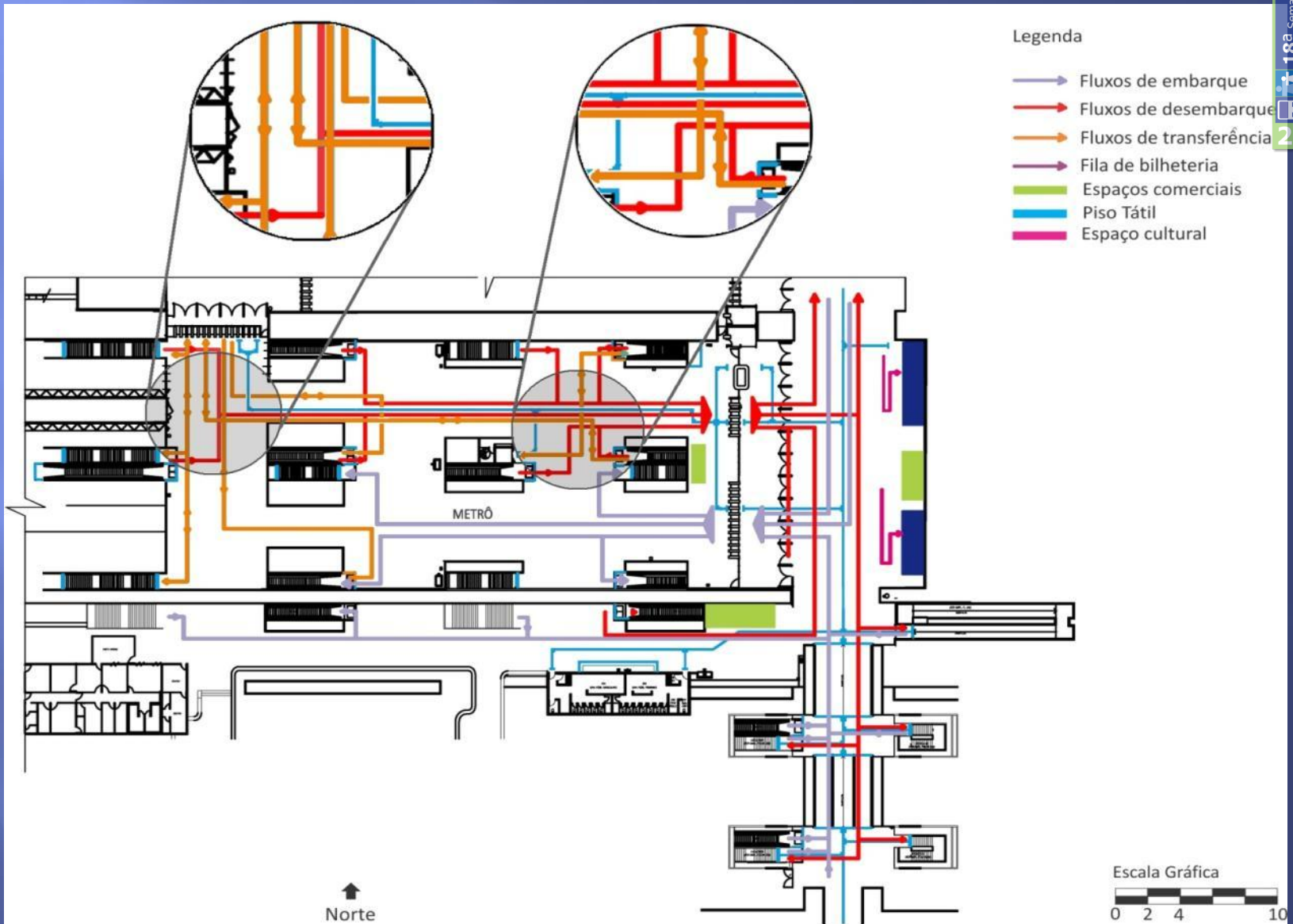


Estação "B" – plataforma, acesso, terminal urbano e mezanino.
Crédito: Barbosa, M. B., 2011.



Estação "B" – Área de circulação na passarela e na área de CPTM
Crédito: Fischer, L. C., 2011.

Mapa de Fluxo Estudo de Caso B



Estudo de Caso C

Arredores:

- colégio;
- shopping;
- hospitais com várias unidades de atendimento distribuídas na região e a Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP,;
- Fundação Dorina Nowill, conhecida por sua atuação na reabilitação de pessoas com deficiência visual.

Características

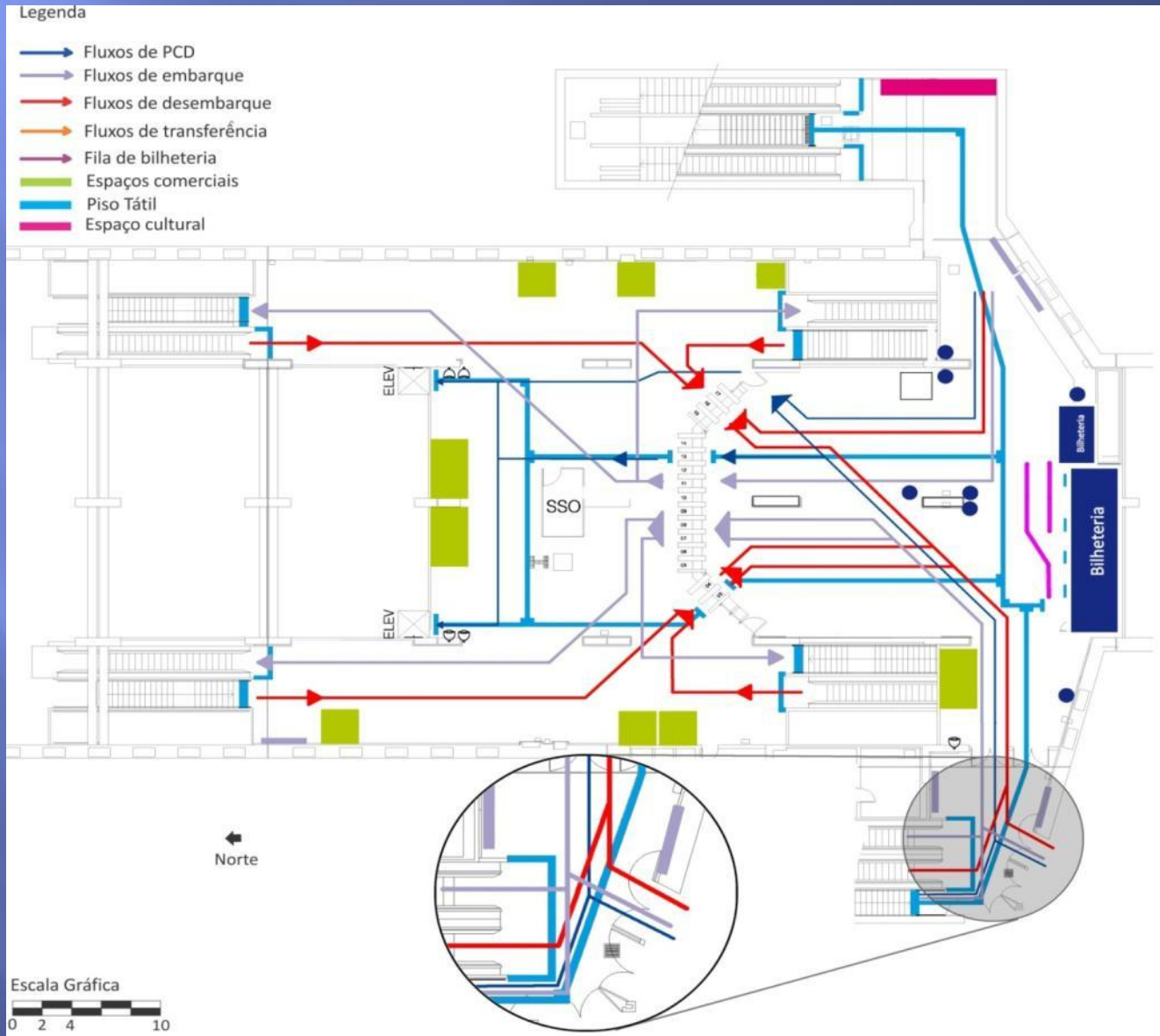
- **dois acessos** interligando a área externa ao mezanino de distribuição por meio de escadas fixas e rolantes
- **mezanino área não paga** estão localizados as **bilheterias**, os **bloqueios** e os **conjuntos de informação**, além dos **espaços comerciais**;
- **área não paga do mezanino** também permite o **fluxo de embarque e desembarque**
- **área paga**: elevadores, escadas fixas e escadas rolantes levam os usuários às plataformas laterais da Linha 1 – Azul.
- **estação C registrou aumento de demanda de 9% da demanda nos dias úteis e 25% nos finais de semana a partir da inauguração do *shopping center* em 19/11/2001.**
- **Gargalo: acesso estação /shopping**

Estudo de Caso B - Fotos



Figura 11: Estação "C" – acessos a partir da rua e do *shopping center*.
Crédito: Fischer, L. C., 2011.

Mapa de Fluxo Estudo de Caso C



Conclusão

As **ferramentas utilizadas** para análises dos fluxos: **observação e mapa de fluxo** aliadas aos levantamentos de **dados preexistentes** quanto à **demanda e às faixas horárias do pico das estações estudos de caso mostrou-se eficaz**

Os **dados obtidos** a partir dos registros fotográficos e dos mapas de fluxo foram **complementados** com as **entrevistas realizadas junto aos funcionários** das estações e **o levantamento de reclamações de usuários** sobre fluxos em determinado local permitiu que a avaliação preliminar do observador fosse confrontada com a realidade cotidiana da estação e novamente reavaliada, segundo a ótica dos funcionários e também dos usuários.

O mapa de fluxos mostrou-se eficiente para a discussão de estratégias de gestão para melhoria dos conflitos.

As estações metroferroviárias **são espaços públicos** e devem aglutinar outras atividades como forma de viabilizar sua construção e sua existência e contribuir para minimizar os deslocamentos urbanos (Ross, 2000). **No caso das estações “B” e “C” observou-se que a implantação de comércio e serviços agregados às estações ou no próprio edifício da estação é salutar.** Contudo, o planejamento prévio destas atividades pode evitar eventuais conflitos futuros. Nesse sentido, o projeto da estação “B” é favorável ao desenvolvimento de atividades comerciais e de serviços, uma vez que na passarela principal foram previstos bolsões que acomodam as áreas comerciais sem interferir no fluxo de circulação.

Conclusão

Com relação à **gestão dos fluxos** fica evidente sua **importância na rotina dos serviços, bem como o papel fundamental que tem o sistema de informação e a comunicação visual**. Se de um lado **as estratégias que utilizam elementos de contenção** ou de orientação de fluxos **restringem a liberdade de escolha do usuário**, aumentam o percurso, melhoram a capacidade e **minimizam conflitos decorrentes da sobreposição de fluxos** ou da interferência na rota acessível, por outro lado, reduzem a vazão no sentido contrário, principalmente em uma situação de emergência.

Como **contribuição às atividades projetuais**, constata-se que o **mapeamento dos fluxos deve ser considerado nas fases de elaboração do projeto funcional e executivo de estações e terminais de transporte**, uma vez que a operação e a prestação do serviço ficarão prejudicadas se houver gargalos ou cruzamentos de fluxos. Assim, considera-se que a previsão de espaço de acomodação de fluxos não é suficiente para espaços com elevada demanda: **é fundamental que a integração entre os ambientes seja clara e objetiva bem como que sejam segregados, sempre que possível, os fluxos de embarque e de desembarque**

Obrigada

Lígia Catarina Fischer

lfischer@metrosp.com.br

Maria Beatriz Pestana Barbosa

mbeatriz@metrosp.com.br

Melissa Belato Fortes

melissa_belato@metrosp.com.br

Sheila Walbe Ornstein

sheilawo@usp.br