ANA VICTÓRIA DE OLIVEIRA TRENTIN

BERNARDO JELDES

BRUNO MARTIN

DONG HUI KIM

# DIMENSIONAMENTO E ESTUDO DE MOBILIDADE – SHOPPING CENTER PENHA

Trabalho Final apresentado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de bacharelado em Engenharia Civil.

Orientador: Profa. Dra. Eliane Monetti

São Paulo

2015

Catalogação-na-publicação

Trentin, Ana Victória de Oliveira
Dimensionamento e Estudo de Mobilidade - Shopping Center Penha / A. V. O. Trentin, B. Jeldes, B. Martin, D. H. Kim -- São Paulo, 2015.
117 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

1.Shopping Center 2.Dimensionamento 3.Mobilidade I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil II.t. III.Jeldes, Bernardo IV.Martin, Bruno V.Kim, Dong Hui

## Agradecimentos

Agradecemos à Professora Doutora Eliane Moneti por nos orientar com paciência e dedicação, além de nos inspirar com sua bibliografia. Não hesitou em ser uma excelente professora, nos possibilitando estar em constante aprendizado como acadêmicos e profissionais.

Agradecemos, também, ao Professor Doutor Nicolau D. F. Gualda por nos dar suporte ao complementar nosso conhecimento e estudo, através de reuniões e indicações bibliográficas.

Agradecemos aos demais professores do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, que contribuíram para nosso desenvolvimento acadêmico e profissional, mudando nossa forma de enxergar este trabalho e o mundo como um todo.

E um agradecimento final aos nossos pais e familiares, que nos apoiaram ao longo desta jornada acadêmica na Escola Politécnica.

## Resumo

Tendo em vista a importância das atividades de planejamento em empreendimentos da tipologia de Shopping Centers, dois diferentes níveis foram abordados neste estudo: (1) no nível estratégico, em especial, no dimensionamento do potencial e áreas de venda do empreendimento compatível com a região em que se insere e (2) no nível operacional, no que tange ao trânsito de pessoas e as resultantes condições de conforto necessárias à mobilidade interna do público.

Para estudar ambos os aspectos, o trabalho se apoiou num empreendimento existente e em operação – Shopping Center Penha, na cidade de São Paulo – para o qual foram aplicados os conceitos que norteiam o planejamento nos dois níveis e verificadas as condições de operação observadas no empreendimento frente às obtidas pela aplicação dos conceitos ditados pela respectiva teoria.

Como resultado, do ponto de vista de suas áreas de venda, os estudos mostraram que o Shopping Center oferece uma área inferior àquela hoje disponível, apontando a capacidade de expansão de sua área de vendas. No entanto, qualquer aumento que se promova na população frequentadora do empreendimento, sem que suas áreas de circulação sejam também expandidas, levará a mobilidade interna a níveis de desconforto, já que o padrão atual – exceto pelos corredores - não seria capaz de absorver aumento de público.

## Abstract

In view of the importance of planning activities to enterprises of the typology of shopping centers, two different levels were addressed in this study: (1) at the strategic level, in particular in the design potential and sales areas of the compatible development with the region which it operates and (2) at the operational level, regarding the transit of people and the resulting comfort conditions for internal public mobility.

To study both aspects, the work was based on an existing project and in operation - Shopping Center Penha, in São Paulo - for which were applied the concepts that guide planning at both levels and checked the operating conditions observed in the enterprise opposite to those obtained by applying the concepts dictated by their theory.

As a result, from the point of view of their sales areas, studies have shown that the mall offers a lower area than the available today, pointing the scalability of their sales area. However, any increase that promotes the attendee population of the project without their circulation areas are also expanded lead to internal mobility discomfort levels, as the current standard – except for the halls - would not be able to support a public increase.

# Índice de Figuras

Figura 2.1 – Shopping Center Penha ................................................................ 7
Figura 2.2 - Portfólio de Shoppings Administrados pela Sonae...................................... 9
Figura 2.3 - Localizção do Distrito.................................................................. 10
Figura 2.4– Configuração dos Acessos do Shopping Center Penha.............................. 12
Figura 2.5 – Esquema Geral da Localização dos Elementos de Mobilidade no Shopping .................................................................................................................. 13
Figura 3.1 – Exemplificação do Traçado da Área de influência de um Shopping Center .................................................................................................................. 18
Figura 3.2 – Áreas de Influência ...................................................................... 25
Figura 3.3 - Mapa da Área de Influência por Bairros..................................................... 26
Figura 3.4 – Mapa dos Concorrentes do Shopping Center Penha................................. 33
Figura 4.1 – Elipse de Espaço do Corpo Humano......................................................... 48
Figura 4.2 – Vizualização de um Ambiente tido em “Zona de Contato”....................... 60
Figura 4.3 – Vizualização de um Ambiente tido em “Zona de Ausência de Contato” .. 61
Figura 4.4 – Esquema das Áreas de Influência dos Elementos Verticais nas Garagens 82
Figura 4.5 – Esquema de Distribuição do Fluxo de uma Entrada pelos Corredores do Shopping................................................................................................................ 97
Figura 4.6 – Esquema Geral da Localização das Seções Críticas dos Corredores do Shopping................................................................................................................ 98
Figura 4.7 – Esquema Geral da Localização das Seções Críticas dos Corredores do Shopping................................................................................................................ 106

# Índice de Quadros

Quadro 3.1 – Etapas para a Definição do Potencial de Vendas ..................................... 24
Quadro 4.1 – Elementos da Comunicação Visual por Sinais......................................... 72

# Índice de Gráficos

Gráfico 2.1 - Distribuição Regional por Número de Empreendimentos. ......................... 5
Gráfico 2.2 - Distribuição Regional por Número de Empreendimentos. ......................... 6
Gráfico 2.3 – Distribuição de Lojas por ABL ................................................................ 8
Gráfico 4.1 – Distribuição da Velocidade de Caminhada em Fluxo Livre, em Vias Planas.......................................................................................................... 51
Gráfico 4.2 – Velocidade de Caminhada por Módulo de Ocupação de Área por Pedestre, em Vias Planas .......................................................................................... 52
Gráfico 4.3 – Volume de Fluxo de Pedestres por Módulo de Ocupação de Área por Pedestre, em Vias Planas ............................................................................... 54
Gráfico 4.4 – Probabilidade de Haver Conflito por Módulo de Ocupação de Área por Pedestre, em Vias Planas ............................................................................... 55
Gráfico 4.5 – Velocidade Desenvolvida na Descida de Escadas .................................. 57
Gráfico 4.6 – Velocidade Desenvolvida na Subida de Escadas .................................... 57
Gráfico 4.7 – Volume de Fluxo de Pedestres na Descida de Escadas............................ 58
Gráfico 4.8 –Volume de Fluxo de Pedestres na Subida de Escadas .............................. 59
Gráfico 4.9 – Vizualização dos Parâmetros nos Diferentes Níveis de Serviço, para Vias Planas de Caminhada.................................................................................. 65
Gráfico 4.10 – Visualização dos Parâmetros nos Diferentes Níveis de Serviço, para Escadas Comuns ............................................................................................ 68
Gráfico 4.11 – Evolução do Número de Visitas de Consumidores ao Shopping........... 78
Gráfico 4.12 – Flutuação Diária das Demandas de Chegada de Clientes aos Shopping Centers na Cidade de São Paulo ..................................................................... 79
Gráfico 4.13 – Flutuação Diária das Demandas de Saída de Clientes nos Shopping Centers na Cidade de São Paulo ..................................................................... 96

# Índice de Tabelas

Tabela 2.1 – Âncoras e respectivas ABLs ........ 8
Tabela 2.2 – Faturamento anual  por segmento ........ 8
Tabela 2.3 - Dados da Subprefeitura ........ 10
Tabela 2.4 – Pisos do Shopping Center Penha, Suas Áreas Construídas e Número de Vagas para Automóveis ........ 12
Tabela 2.5 – Possibilidade de Acesso para os Pisos pelos Diferentes Elementos Verticais Identificado ........ 16
Tabela 3.1 – Faixas de Salários Mínimos por Distritos Administrativos ........ 27
Tabela 3.2 - Inserção dos Bairros na Zona de Influência ........ 29
Tabela 3.3 – Porcentagem da Renda Direcionada a Cada Segmento ........ 30
Tabela 3.4 - Potencial de Mercado – Área Primária ........ 31
Tabela 3.5 - Potencial de Mercado – Área Secundária ........ 32
Tabela 3.6 – Ficha Técnica dos Concorrentes do Shopping Center Penha ........ 34
Tabela 3.7 – Análise da Ênfase dos Concorrentes por meio do Número de Âncoras de Cada Segmento ........ 34
Tabela 3.8 - Absorção dos Concorrentes – Vestuário ........ 36
Tabela 3.9 - Absorção dos Concorrentes – Móveis e Eletrodomésticos ........ 37
Tabela 3.10 - Absorção dos Concorrentes – Outros ........ 38
Tabela 3.11 - Potencial de Vendas Vestuário – Área Primária ........ 39
Tabela 3.12 - Potencial de Vendas Vestuário – Área Secundária ........ 40
Tabela 3.13 - Potencial de Vendas Móveis e Eletrodomésticos – Área Primária ........ 41
Tabela 3.14 - Potencial de Vendas Móveis e Eletrodomésticos – Área Secundária ........ 42
Tabela 3.15 - Potencial de Vendas Outros – Área Primária ........ 43
Tabela 3.16 - Potencial de Vendas Outros – Área Secundária ........ 44
Tabela 3.17 - Potencial de Vendas ........ 45
Tabela 3.18 - Padrão de Desempenho de cada Segmento ........ 45
Tabela 3.19 - ABL Calculada de Cada Segmento ........ 45
Tabela 3.20 - ABL Real do Shopping Penha ........ 45
Tabela 4.1 – Velocidade Desenvolvida por Tipo de Pedestre ........ 56
Tabela 4.2 – Capacidade de Fluxo de Pedestres por Tipo de Entrada ........ 62
Tabela 4.3 – Níveis de Serviço para Vias Planas de Caminhada ........ 65
Tabela 4.4 –Níveis de Serviço para Escadas Comuns ........ 67
Tabela 4.5 – Níveis de Serviço para Áreas de Espera ........ 69
Tabela 4.6 – Características de Operação de Diferentes Escadas Rolantes ........ 71
Tabela 4.7 – Número de Vistas ao Shopping Penha ao Longo dos Anos ........ 77
Tabela 4.8 – Número de Visitas Mensais em Cada Entrada do Shopping Center Penha 80
Tabela 4.9 – Distribuição do Número de Visitas no Horário de Pico em Cada Entrada do Shopping Center Penha ........ 81
Tabela 4.10 – Fluxo de Pessoas nos Elementos Verticais, a partir do Piso G1 ........ 82
Tabela 4.11 – Fluxo de Pessoas nos Elementos Verticais, a partir do Piso G2 ........ 83
Tabela 4.12 – Fluxo de Pessoas nos Elementos Verticais, a partir do Piso G3 ........ 83
Tabela 4.13 – Fluxo de Pessoas nos Elementos Verticais, a partir do Piso G4 ........ 83

Tabela 4.14 – Fluxo de Pessoas nos Elementos Verticais, a partir do Piso G5............. 83
Tabela 4.15 – Fluxo Total de Consumidores a partir das Garagens.............................. 83
Tabela 4.16 – Fluxo Vertical de Pessoas a Partir da Entrada de Pedestres Antônio Lobo ........................................................................................................................ 85
Tabela 4.17 – Fluxo Vertical de Pessoas a Partir da Entrada de Pedestres Betari ......... 86
Tabela 4.18 – Fluxo Vertical de Pessoas a Partir da Entrada de Pedestres João Ribeiro 86
Tabela 4.19 – Fluxo Total de Consumidores a partir das Entradas de Pedestres........... 87
Tabela 4.20 – Fluxo Total de Consumidores dos Elementos Verticais do Shopping .... 87
Tabela 4.21 – Referência de Níveis de Serviços de Fruin para Escadas Convencionais 89
Tabela 4.22 – Cálculos e Resultados de Níveis de Serviço de Fruin, no Cenário I (Escadas Convencionais)............................................................................... 89
Tabela 4.23 – Cálculos e Resultados de Níveis de Serviço de Fruin, para os três Cenários Referenciais (Escadas Convencionais).......................................................... 90
Tabela 4.24 – Referência de Níveis de Serviços (derivados de Fruin) para as Escadas Rolantes R, S e T ........................................................................................... 91
Tabela 4.25 – Referência de Níveis de Serviços (derivados de Fruin) para as Esteiras Rolantes U ................................................................................................... 92
Tabela 4.26 – Cálculos e Resultados de Níveis de Serviço de Fruin, no Cenário I (Escadas Rolantes)........................................................................................ 92
Tabela 4.27 – Cálculos e Resultados de Níveis de Serviço (derivados de Fruin), para os três Cenários Referenciais (Escadas Rolantes)............................................................ 92
Tabela 4.28 – Referência de Níveis de Serviços de Fruin para Elevadores .................. 93
Tabela 4.29 – Cálculos para Obtenção do Tempo de Ciclo, para Cada Tipo de Elevador ........................................................................................................................ 94
Tabela 4.30 – Cálculos e Resultados de Níveis de Serviço de Fruin, no Cenário I (Elevadores)................................................................................................. 94
Tabela 4.31 – Cálculos e Resultados de Níveis de Serviço de Fruin, para os três Cenários Referenciais (Elevadores)............................................................................... 94
Tabela 4.32 – Cálculos e Resultados de Índices de Utilização, para os três Cenários Referenciais ................................................................................................. 95
Tabela 4.33 – Referência de Níveis de Serviço de Fruin para Vias Planas de Caminhada ...................................................................................................................... 103
Tabela 4.34 – Cálculos de Volumes de Fluxo de Tráfego, para os três Cenários Referenciais (Corredores Críticos) ............................................................ 104
Tabela 4.35 – Resultados de Níveis de Serviço de Fruin, para os três Cenários Referenciais (Corredores Críticos) ............................................................ 105
Tabela 4.36 – Tabela dos Limites de Fluxo de Pessoas Aceitáveis nas Escadas Comuns, para se obter níveis de serviço A ou B ........................................................ 107
Tabela 4.37 – Tabela dos Limites de Fluxo de Pessoas Aceitáveis nas Escadas Rolantes, para se obter níveis de serviço A ou B ........................................... 108
Tabela 4.38 – Tabela dos Limites de Fluxo de Pessoas Aceitáveis nos Elevadores, para se obter níveis de serviço A ou B ............................................................ 108
Tabela 4.39 – Quadro-Resumo dos Limites de Fluxo de Pessoas Aceitáveis nos Elementos Verticais, para se obter níveis de serviço A ou B...................................... 109

Tabela 4.40 – Quadro-Resumo dos Limites de Fluxo de Pessoas Aceitáveis nos Corredores Críticos, para se obter níveis de serviço A ou B ........................................ 110
Tabela 4.41 – Quadro-Resumo dos Limites de Largura de Seção Aceitáveis nos Corredores Críticos, para se obter níveis de serviço “A” especificamente .................. 111
Tabela 4.42 – Quadro-Resumo dos Limites de Largura de Seção Aceitáveis nos Corredores Críticos, para se obter níveis de serviço “B” especificamente .................. 112

# Sumário

**Agradecimentos ... iii**

**Resumo ... iv**

**Abstract ... v**

**1 Introdução ... 1**

**1.1 Objetivo ... 2**

**1.2 Distribuição dos Capítulos ... 2**

**2 O Sistema Shopping Center ... 4**

**2.1 Conceituação de um Shopping Center ... 4**

**2.2 Evolução do Setor ... 4**

**2.3 O Shopping Center Penha ... 7**

2.3.1 O Empreendimento ... 7

2.3.2 A Administradora ... 9

2.3.3 Localização ... 10

2.3.4 Configuração Externa ... 11

2.3.5 Configuração Interna ... 12

**3 Dimensionamento Mercadológico ... 17**

**3.1 A Conceituação e o Dimensionamento Mercadológico ... 17**

3.1.1 Área de Influência ... 17

3.1.2 Público Alvo ... 19

3.1.3 Potencial de Mercado ... 20

3.1.4 Atributos do local de compra ... 20

3.1.5 Potencial de Vendas Instalado ... 22

3.1.6 Potencial de Vendas Residual ... 22

3.1.7 Potencial de Vendas ... 23

**3.2 Aplicação ao Caso Shopping Center Penha ... 24**

3.2.1 Área de Influência ... 25

3.2.2 Público Alvo Segmentado ... 27

3.2.3 Análise dos Shoppings concorrentes ao Shopping Penha ... 32

3.2.4 Potencial de Vendas ... 39

**4 Mobilidade Interna ... 47**

**4.1 Metodologia ... 47**

**4.2 Conceituação do Mobilidade Interna para Consumidores ... 48**

4.2.1 Variáveis Fundamentais do Problema ... 49

4.2.2 Equações Fundamentais do Problema ... 50

4.2.3 Velocidade em Vias Planas de Caminhada ... 51

4.2.4 Volume de Fluxo do Tráfego em Vias Planas de Caminhada ... 53

4.2.5 Espaçamento e Inter-cruzamentos em Vias Planas de Caminhada ... 54

4.2.6 Velocidade e Volume de Fluxo de Tráfego em Escadas ... 56

4.2.7 Ambientes de Fila ou Espera ... 59

4.2.8 Ambientes de Entrada ... 61

**4.3 A Mobilidade Interna ........ 63**
4.3.1 Aspectos de Nível de Serviço ........ 63
4.3.2 Sinalização ........ 71
4.3.3 Acessibilidade para Portadores de Necessidades Especiais ........ 73
4.3.4 Design de Shopping, Segundo Bibliografia ........ 75
4.3.5 Premissas de Fruin para a Verificação da Mobilidade de Ambientes ........ 75
4.3.6 Estudo da Formação de Filas ........ 76
**4.4 Aplicação ao Caso Shopping Center Penha ........ 77**
4.4.1 Obtenção do Fluxo de Pessoas ........ 77
4.4.2 Modelo de Distribuição dos Fluxos de Pessoas dos Diferentes Acessos ........ 80
4.4.3 Modelo de Distribuição dos Fluxos de Pessoas pelos Corredores ........ 95
4.4.4 Limites de Fluxos Para a Qualidade do Sistema ........ 106
4.4.5 Limites de Largura Para a Qualidade do Sistema ........ 110
4.4.6 Verificação da Qualidade da Sinalização Interna ........ 112
4.4.7 Verificação do Atendimento a Portadores de Necessidades Especiais ........ 113

**5 Conclusão ........ 114**

**Bibliografia ........ 116**

# 1 Introdução

Dado o alto investimento demandado na implantação de um shopping center, a tarefa de planejamento desses empreendimentos assume fundamental importância, tendo em vista que o retorno dos investimentos se dá, em última análise, pelo desempenho das vendas das lojas lá instaladas.

As vendas nas lojas ocorrerão à medida que se dispuser de público alvo ajustado para dispender parte de sua renda nessas instalações. Para que isto ocorra, o empreendimento deve ser planejado com capacidade para absorver essa demanda latente, fornecendo a seu público as condições necessárias que favoreçam que seus gastos ocorram nesse ambiente.

No estudo SIMPOI (2010), os autores chegam, ao todo, a 37 fatores de atratividade de um Shopping Center. Dentre eles, estão qualidade dos produtos à venda, facilidade de locomoção (corredores, escadas rolantes, portas automáticas e elevadores), presença de lojas renomadas, variedade de lojas no mesmo segmento, diversidade de segmentos de comércio, programação visual e sinalização, localização, proximidade à residência, espaço de serviço e nível de preço apropriado à renda do usuário.

Além disso, em sua dissertação, Monetti (1989), defende que grande parte do sucesso do empreendimento se deve ao “mix de atividades” do Shopping Center, o qual depende das dimensões e distribuições espaciais dos diferentes segmentos mercadológicos.

Assim, entende-se a importância do setor e a necessidade de se estudar os fatores que comandam o sucesso dos empreendimentos, estabelecendo elementos competentes de planejamento.

Dada a importância e especificidade dos Shopping Centers no mercado atual, a motivação do grupo para realizar este trabalho se deu no sentido de melhor entender o funcionamento desse tipo de empreendimento, através do estudo de alguns dos principais aspectos que dirigem o dimensionamento de um shopping.

Uma vez definido este escopo, optou-se por destacar dois importantes níveis do processo de planejamento – o nível estratégico e o nível operacional – através dos estudos de dimensionamento mercadológico e mobilidade interna, respectivamente.

O dimensionamento mercadológico se baseia no estudo do potencial e das áreas de venda compatíveis com a região de inserção do empreendimento, adequando o Shopping Center às necessidades do seu público. A escolha desse aspecto foi inspirada pela tese da orientadora Professora Doutora Eliane Monetti.

Por sua vez, a mobilidade interna estuda o trânsito do público no empreendimento e suas consequentes condições de conforto, gerando qualidade no serviço e satisfazendo o cliente. Foi escolhido como o segundo alvo do trabalho por haver pouca bibliografia que estude tal aspecto em Shopping Centers.

## 1.1 Objetivo

Assim sendo, este estudo tem, como objetivo, analisar duas frentes de grande impacto para o planejamento do shopping center, visando o retorno dos investimentos, através da atração do público alvo e seu subsequente sucesso. Elas são: o dimensionamento mercadológico do empreendimento e sua mobilidade interna.

Por tratarem-se de assuntos os quais os dimensionamentos seriam realizados em momentos diferentes na vida do empreendimento - já que o mercadológico é realizado para estudo de viabilidade de implantação e, o operacional, durante a fase de projetos - decidiu-se praticar as tarefas de planejamento em um Shopping Center que já se apresenta na fase de operação, podendo, ainda, confrontar os resultados obtidos com aqueles observados na operação atual do empreendimento estudado.

O caso existente no qual o estudo se apoiou foi o Shopping Center Penha e sua escolha se deu, sobretudo, pela disponibilidade de informações desse empreendimento para o grupo.

## 1.2 Distribuição dos Capítulos

Dessa forma, o trabalho está dividido em cinco capítulos.

O primeiro e presente capítulo traz elementos de caráter introdutório, para melhor orientar o leitor ao percorrer o texto.

O segundo capítulo procura caracterizar empreendimentos da tipologia de Shopping Centers, a importância do setor e apresenta o Shopping Center Penha, alvo do estudo, trazendo as características do empreendimento.

O terceiro capítulo descreve os elementos e etapas a percorrer para se estimar o dimensionamento mercadológico e das áreas de venda de um Shopping Center e , em seguida, aplica-se esses conceitos no shopping-alvo do estudo, o Shopping Penha.

O quarto capítulo também se apresenta em duas partes: reporta os conceitos sobre os quais se baseiam os estudos de dimentsionamento interno das áreas de circulação de público, seguido da aplicação dos conceitos ao caso do Shopping Penha.

Por fim, o quinto e último capítulo apresenta a análise comparativa entre os resultados alcançados nos capítulos 3 e 4 e as condições implantadas no Shopping Center Penha, destacando os elementos que de recomendação que se fariam aos empreendedores/operadores atuais do empreendimento.

# 2 O Sistema Shopping Center

## 2.1 Conceituação de um Shopping Center

O varejo é o ato de venda de produtos e serviços diretamente ao consumidor, sem intermediações, por meio de múltiplos canais de distribuição. Apesar de existirem formatos de Shopping Centers fora do ambiente do varejo, como é o caso dos Festival Malls, voltados a atividades de lazer, o varejo é a atividade central dos Shopping Centers, tendo sido concebidos a partir dessa ideia.

Os Shopping Centers, segundo o BNDES (2015), podem ser definidos como empreendimentos do setor de serviços que agrupam diversos estabelecimentos comerciais, centralizados arquitetônica e administrativamente". Assim, no geral, há um aglomerado de lojas, que geram aluguel variável, de acordo com as vendas realizadas no mês, respeitado um mínimo - aluguel fixo ou piso. Ainda segundo o BNDES (2015), há o ponto de vista daquele que desenvolve o empreendimento, para o qual pode ser definido como investimento imobiliário.

## 2.2 Evolução do Setor

Segundo o BNDES (2015), os empreendimentos dessa tipicidade surgiram nos Estados Unidos da América e cresceram com incentivo de fatores como o "crescimento urbano, a necessidade de maior segurança e conforto e as características climáticas, dentre outros".

Esse modelo, nascido na América do Norte, foi incorporado no Brasil e se assemelhava ao formato dos primeiros Shopping Centers americanos, projetados em grandes dimensões e com lojas âncoras e satélites.

No Brasil, o primeiro Shopping Center, o Iguatemi São Paulo, foi inaugurado em 1966 e está em funcionamento até os dias de hoje. O empreendimento é referência em Shopping Center na América Latina, conhecido por antecipar tendências do mercado internacional e por oferecer serviços inovadores e exclusivos, como Programa One, vagas para bicicletas e carros elétricos, entre outros.

Na década de 70, 7 novos empreendimentos foram iniciados e, na década de 80, apenas dez anos depois, mais de 46 Shopping Centers foram construídos. Dessa forma, o número de empreendimentos, no intervalo de trinta anos, chegou a ser de 112, com ABL (Área Bruta Locável) acumulada de 2.570 mil m$^2$ .

Existem hoje, no Brasil, segundo os dados divulgados pela ABRASCE (2015) - Associação Brasileira de Shopping Centers -, 538 Shoppings Centers em operação, com acúmulo de 15 milhões de m$^2$ de ABL e uma área construída equivalente de 36 milhões de m$^2$.

Dos 538 Shoppings Centers existentes no Brasil, 292 estão localizados na região sudeste do país, o equivalente a 54,3% do número total de empreendimentos. Dentre eles, 173 estão no estado de São Paulo, e 52 na cidade de São Paulo. A distribuição regional brasileira, segundo a ABRASCE (2015), está descrita no Gráfico 2.1.

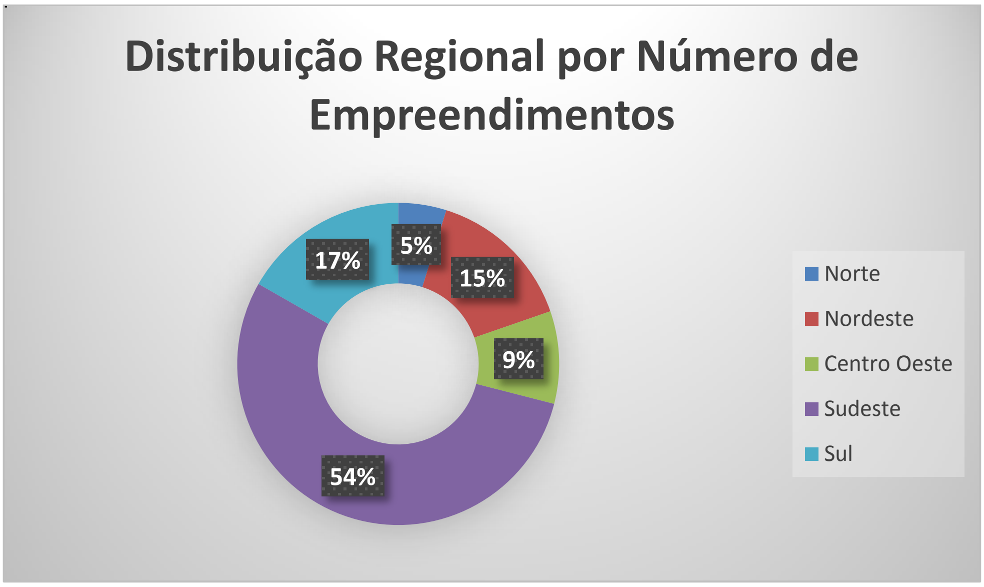


Gráfico 2.1 - Distribuição Regional por Número de Empreendimentos.

*Fonte: ABRASCE, 2015; formatação pelos próprios autores.

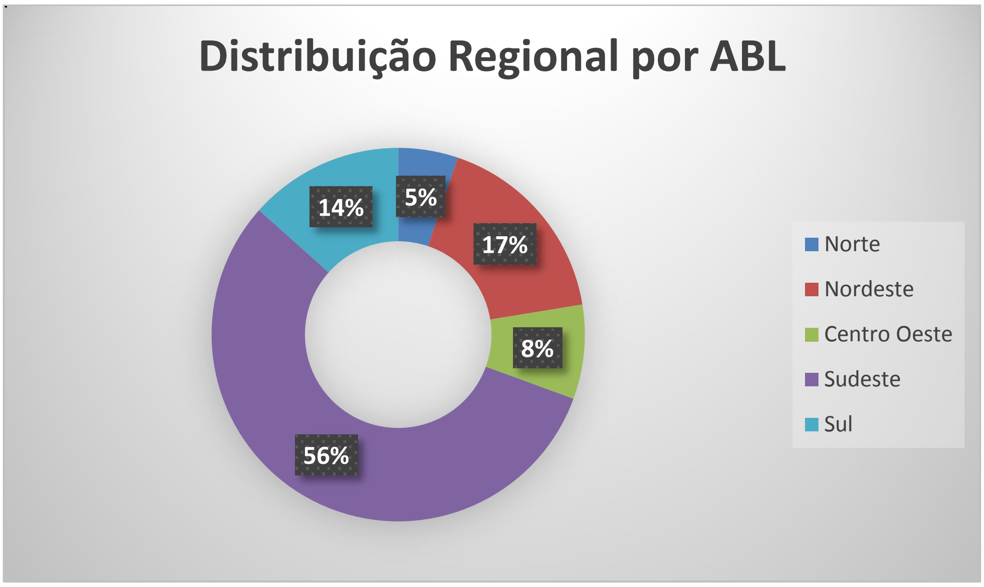


Gráfico 2.2 - Distribuição Regional por Número de Empreendimentos.

*Fonte: ABRASCE, 2015; formatação pelos próprios autores.

Apesar de maior concentração se dar na região Sudeste, o mercado brasileiro de Shoppings Centers é pulverizado: os nove maiores grupos possuem apenas 18,3% do número total de Shopping Centers e 31,5% da ABL no Brasil, segundo pesquisa feita pela BRMalls.

Além disso, o setor brasileiro, nos últimos anos, seguiu uma tendência de interiorização, concentrando-se em cidades de médio porte e diminuindo o tamanho dos empreendimentos. Segundo a ABRASCE, 67% das inaugurações em 2015 ocorreram fora das capitais e 41% do total de centros de compra estão em cidades com população menor que 500 mil habitantes, o que caracteriza o interior como ponto de atração para novos empreendimentos.

O conceito de Shopping Center é atualizado no tempo, através da alteração de seu perfil ou de formatos diferenciados de atuação e integração com a comunidade, ganhando uma função social e comunitária, por meio de ações sociais e variada oferta de serviços, entretenimento, lazer e cultura. Além disso, a indústria de Shopping Center vem desempenhando importante papel na economia, como responsável por cerca de 1.035 mil empregos (de acordo com a ABRASCE (2015)).

## 2.3 O Shopping Center Penha

### 2.3.1 O Empreendimento

Inaugurado em outubro de 1992, situa-se na região central do bairro da Penha, na Zona Leste da cidade de São Paulo. Em 2004, foi reinaugurado após reforma de expansão e hoje possui 193 lojas concentradas em 30 mil m² de Área Bruta Locável. A Figura 2.1 traz a fachada do empreendimento.

SHOPPING CENTER PENHA
Sonda

Figura 2.1 – Shopping Center Penha

*Fonte: Shopping Center Penha

O Shopping Center Penha conta com um ambiente familiar e conhecido na região por sua integração com a comunidade local, através da realização de aulas e palestras gratuitas, além do apoio a causas sociais, com a disponibilização de áreas não-locáveis para divulgação de eventos e projetos da população da Penha.

O perfil do público, segundo o próprio shopping, abrange 67% de mulheres, 45% de pessoas casadas e 36% de pessoas com mais de 45 anos de idade. Além disso, mais de 50% de seu público pertence a classe social B, enquanto o restante pertence a classe social C. A cada mês, mais de um milhão de pessoas passam pelo empreendimento.

No total de operações, estão distribuídas 5 âncoras, o supermercado Sonda, o cinema Moviecom e 186 satélites. As âncoras e suas respectivas ABLs estão representadas abaixo, na Tabela 2.1 – **Âncoras e respectivas ABLs**, assim como a distribuição das lojas do Shopping Center por ABL, no Gráfico 2.3 – **Distribuição de Lojas por ABL**.

| Âncoras | ABL (m²) |
|---|---|
| C&A | 2900 |
| Lojas Americanas | 2155 |
| Kalunga | 1300 |
| Marisa | 1100 |
| Centauro | 910 |
| Ri Happy | 620 |

Tabela 2.1 – Âncoras e respectivas ABLs

*Fonte: Shopping Center Penha; formatação pelos próprios autores.

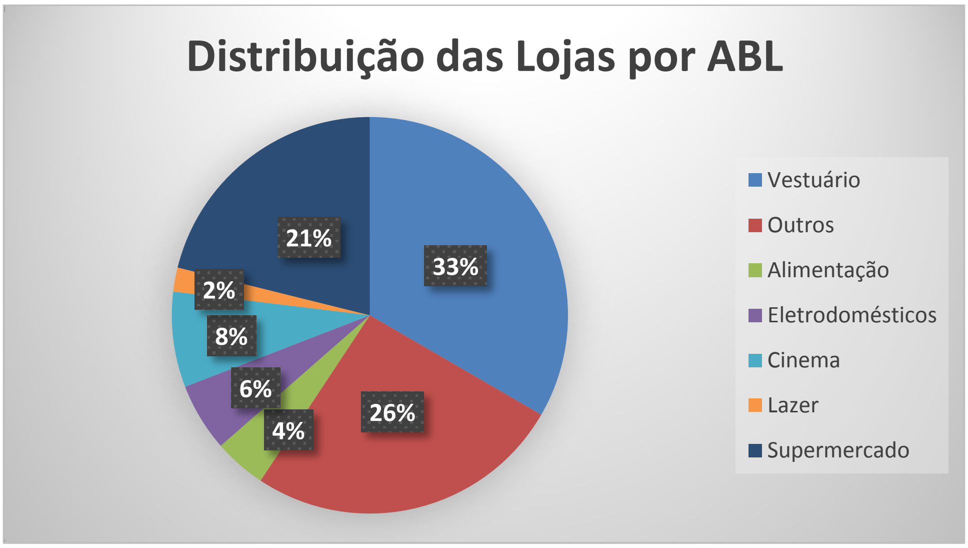


Gráfico 2.3 – Distribuição de Lojas por ABL

*Fonte: Shopping Center Penha; formatação pelos próprios autores.

Com destaque para os segmentos de vestuário, móveis/eletrodomésticos e outros, que constituem 65% da ABL do empreendimento, estão representados, no Gráfico 2.2, a ABL de cada segmento, seu faturamento de vendas anual e o índice de vendas pela sua respectiva ABL.

| Segmento | ABL (m²) | Vendas (R$) | Índice (R$/m²) |
|---|---|---|---|
| Vestuário | 9000 | 110.000.000 | 12.222 |
| Móveis e Eletr. | 1500 | 45.000.000 | 30.000 |
| Outros | 7000 | 100.000.000 | 14.286 |

Tabela 2.2 – Faturamento anual por segmento

*Fonte: Shopping Center Penha.

### 2.3.2 A Administradora

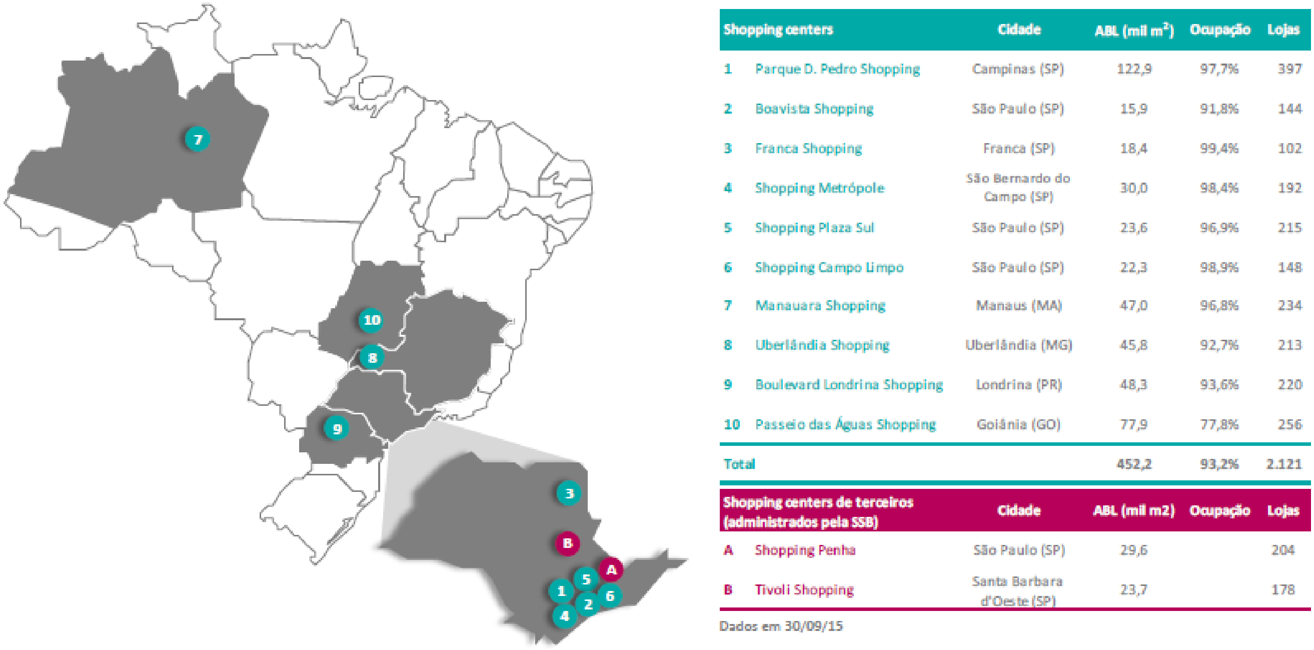
A empresa que administra o Shopping Center Penha é a Sonae Sierra Brasil S.A., sendo ela uma das cinco maiores empresas do ramo no Brasil, segundo o GVcev - Centro de Excelência em Varejo da FGV – EAESP (2012).

A administradora é especialista em shopping centers, sendo cotada na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa) e tem como acionistas controladores a matriz européia Sonae Sierra e o investidor alemão Alexander Otto.

Segundo a própria empresa, seu modelo de negócio inclui propriedade, desenvolvimento e gestão de shopping centers e uma estratégia de crescimento dada através de *greenfields* e aquisições, além da expansão e revitalização de seus ativos.

A empresa é proprietária de 10 shopping centers em operação no país e administra ainda mais dois shoppings pertencentes a terceiros, totalizando 514,5 mil m² de Área Bruto Locável e 2515 lojas, tendo apresentado um faturamento de R$ 318,7 milhões para o ano de 2014.

Seu portfólio pode ser visualizado na imagem Figura 2.2 a seguir.



| | Shopping centers | Cidade | ABL (mil m²) | Ocupação | Lojas |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Parque D. Pedro Shopping | Campinas (SP) | 122,9 | 97,7% | 397 |
| 2 | Boavista Shopping | São Paulo (SP) | 15,9 | 91,8% | 144 |
| 3 | Franca Shopping | Franca (SP) | 18,4 | 99,4% | 102 |
| 4 | Shopping Metrópole | São Bernardo do Campo (SP) | 30,0 | 98,4% | 192 |
| 5 | Shopping Plaza Sul | São Paulo (SP) | 23,6 | 96,9% | 215 |
| 6 | Shopping Campo Limpo | São Paulo (SP) | 22,3 | 98,9% | 148 |
| 7 | Manauara Shopping | Manaus (MA) | 47,0 | 96,8% | 234 |
| 8 | Uberlândia Shopping | Uberlândia (MG) | 45,8 | 92,7% | 213 |
| 9 | Boulevard Londrina Shopping | Londrina (PR) | 48,3 | 93,6% | 220 |
| 10 | Passeio das Águas Shopping | Goiânia (GO) | 77,9 | 77,8% | 256 |
| Total | | | 452,2 | 93,2% | 2.121 |

| | Shopping centers de terceiros (administrados pela SSB) | Cidade | ABL (mil m2) | Ocupação | Lojas |
|---|---|---|---|---|---|
| A | Shopping Penha | São Paulo (SP) | 29,6 | | 204 |
| B | Tivoli Shopping | Santa Barbara d'Oeste (SP) | 23,7 | | 178 |

Dados em 30/09/15

Figura 2.2 - Portfólio de Shoppings Administrados pela Sonae

*Fonte: Sonae Sierra Brasil.

### 2.3.3 Localização

O distrito Penha de França, localizado na Zona Leste de São Paulo possui características importantes para a análise.

Faz divisa ao norte com o município de Guarulhos e o distrito do Cangaíba, ao leste com o distrito da Vila Esperança, já ao oeste com o distrito do Tatuapé e ao sul com o distrito de Vila Matilde.

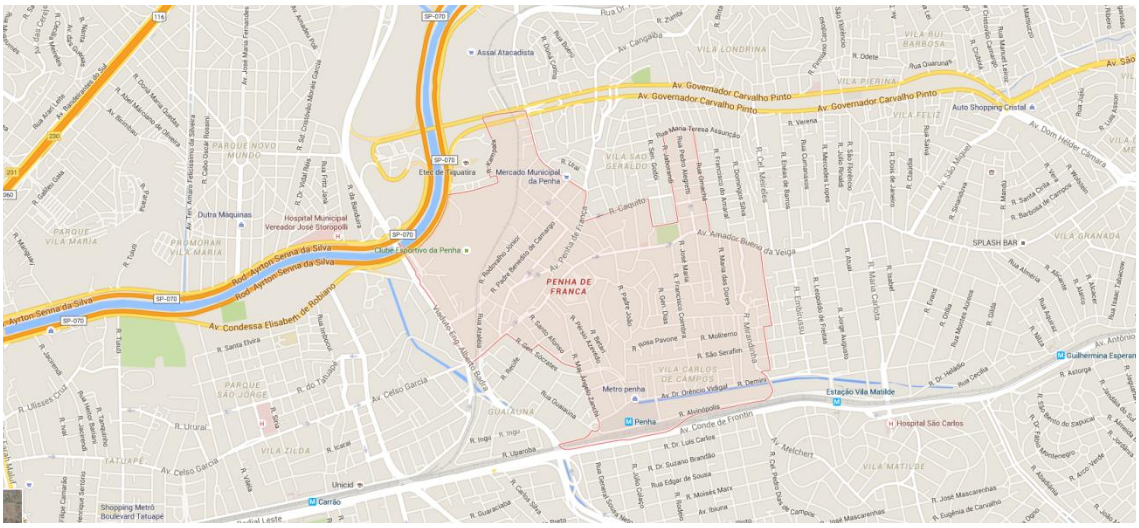
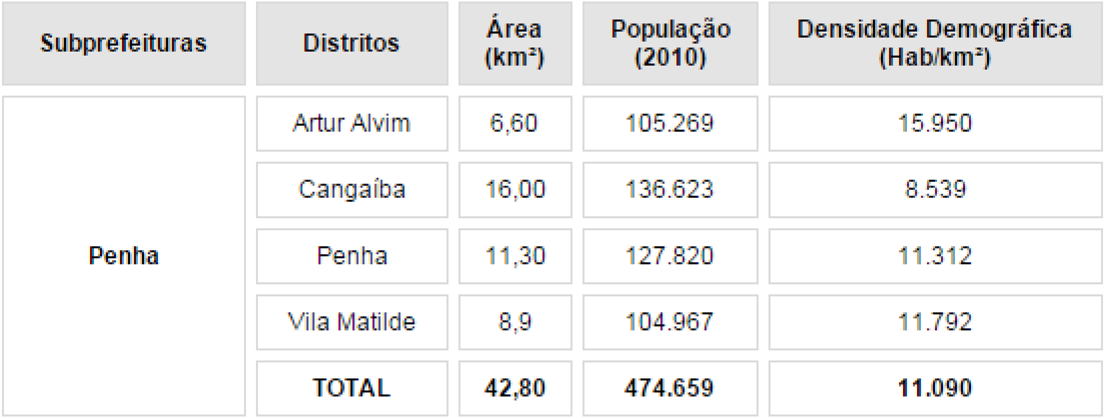

PENHA DE FRANCA
Av. Governador Carvalho Pinto
Rod. Ayrton Senna da Silva
Av. Condessa Elisabeth de Robiano
Av. Amador Bueno da Veiga
Mercado Municipal da Penha
Metro penha
Penha
Estação Vila Matilde
VILA MATILDE
TATUAPÉ
VILA LONDRINA
VILA GRANADA
PARQUE SÃO JORGE
VILA ZILDA
Carrão
Av. Celso Garcia
Av. Conde de Frontin

Figura 2.3 - Localizção do Distrito

*Fonte: Google Mapas, acesso sete de setembro de 2015.

Está localizado na subprefeitura da Penha que é composta das seguintes características:



| Subprefeituras | Distritos | Área (km²) | População (2010) | Densidade Demográfica (Hab/km²) |
|---|---|---|---|---|
| **Penha** | Artur Alvim | 6,60 | 105.269 | 15.950 |
| | Cangaíba | 16,00 | 136.623 | 8.539 |
| | Penha | 11,30 | 127.820 | 11.312 |
| | Vila Matilde | 8,9 | 104.967 | 11.792 |
| | **TOTAL** | **42,80** | **474.659** | **11.090** |

Tabela 2.3 - Dados da Subprefeitura

*Fonte: INFOCIDADE.

Algumas das características do local do Shopping Center:

- 1,3 km do metrô Penha;
- Proximidade de três grandes vias: ao norte pela Avenida Governador Carvalho Pinto, ao oeste pela Avenida Aricanduva, ao noroeste pela Rodovia Ayrton Senna da Silva e ao sul pela Avenida Conde Frontin (Radial Leste);
- Importância especial à Avenida Aricanduva e Conde Frontin pois é ligação direta com o distrito do Tatuapé e Vila Matilde;
- Próximo ao Clube Esportivo da Penha;
- O tráfego de pedestres é expressivo, especialmente pela rua Doutor João Ribeiro, fato de a rua ser um importante polo comercial da região.

### 2.3.4 Configuração Externa

O Shopping Center Penha se localiza dentro do quadrante formado pelas ruas Dr João Ribeiro, Antônio Lobo, Betari e Dr Almeida Nogueira.

O acesso ao shopping por parte dos clientes se dá de duas formas: a pé, pelas entradas dos pisos João Ribeiro (Térreo) e Antônio Lobo (Primeiro Piso), localizadas nas ruas Dr João Ribeiro, Antônio Lobo e Betari; ou pelas entradas para veículos, através de rampas para o subsolo, localizadas nas ruas Dr João Ribeiro e Betari.

A Figura 2.4 apresenta a visão do espaço físico do shopping, com destaque para as entradas para pedestres, em amarelo, e entradas para veículos, em vermelho.

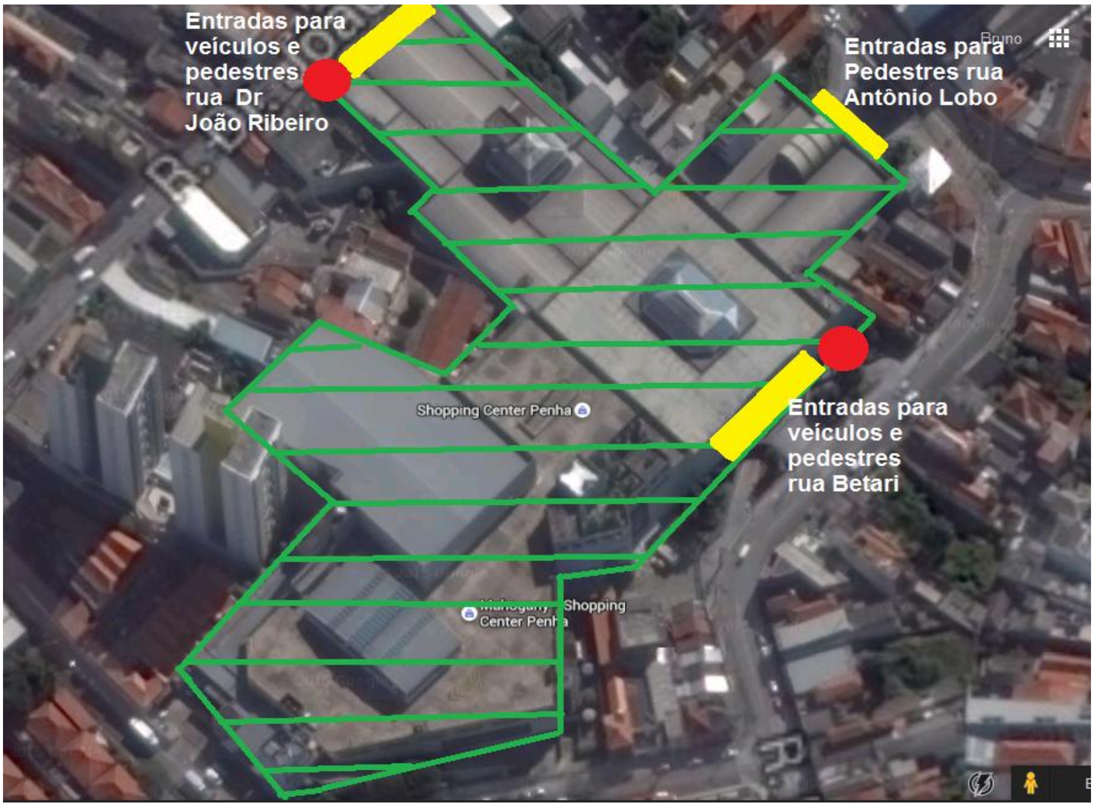

Entradas para veículos e pedestres rua Dr João Ribeiro
Entradas para Pedestres rua Antônio Lobo
Shopping Center Penha
Entradas para veículos e pedestres rua Betari
Shopping Center Penha

Figura 2.4– Configuração dos Acessos do Shopping Center Penha

*Fonte: Produzida pelos próprios autores através do software Google Earth.

Há um amplo espaço para a entrada dos pedestres para os três casos. Já as entradas para carros são unidirecionais em cada abertura, com espaço para um carro por vez.

### 2.3.5 Configuração Interna

Com uma área de terreno igual a 22.849m², o Shopping Center Penha é distribuído em um total de 8 diferentes pisos, sendo cinco deles estacionamentos (G1, G2, G3, G4 e G5), dois pisos comuns para o espaço de lojas (Térreo e 1º Piso) e o último sendo uma Área Técnica Intermediária.

A Tabela 2.4 a seguir informa o total de área construída que cada um apresenta, bem como o número de vagas disponíveis para o estacionamento de automóveis.

| PISO | Área Construída (m²) | Número de Vagas |
|---|---|---|
| Estacionamento G5 | 553,84 | 130 |
| Estacionamento G4 | 8.192,47 | 208 |
| Antônio Lobo (1º Piso) | 16.260,13 | 0 |
| Intermediário (área técnica) | 4.573,36 | 0 |
| João Ribeiro (Térreo) | 16.260,13 | 0 |
| Estacionamento G1 | 10.721,25 | 286 |
| Estacionamento G2 | 17.575,20 | 242 |
| Estacionamento G3 | 17.183,01 | 659 |

Tabela 2.4 – Pisos do Shopping Center Penha, Suas Áreas Construídas e Número de Vagas para Automóveis

*Fonte: Shopping Center Penha.

O entendimento da conformação interna dos corredores, entradas, escadas e elevadores será fundamental para a análise da qualidade do dimensionamento de mobilidade interna do shopping, que será feita mais à frente.

A partir das plantas do empreendimento, conjuntamente com um estudo em campo mais detalhado feito pelo grupo em visita ao shopping, pôde-se então identificar os principais elementos funcionais do sistema de mobilidade do Shopping Center.

A Figura 2.5 abaixo, representa um esquema geral do Shopping Center Penha, onde os principais elementos de seu sistema são destacados e nomeados. Este padrão de nomeação visto aqui será utilizado como referência ao longo do trabalho para identificar e distinguir cada um dos diferentes elementos.

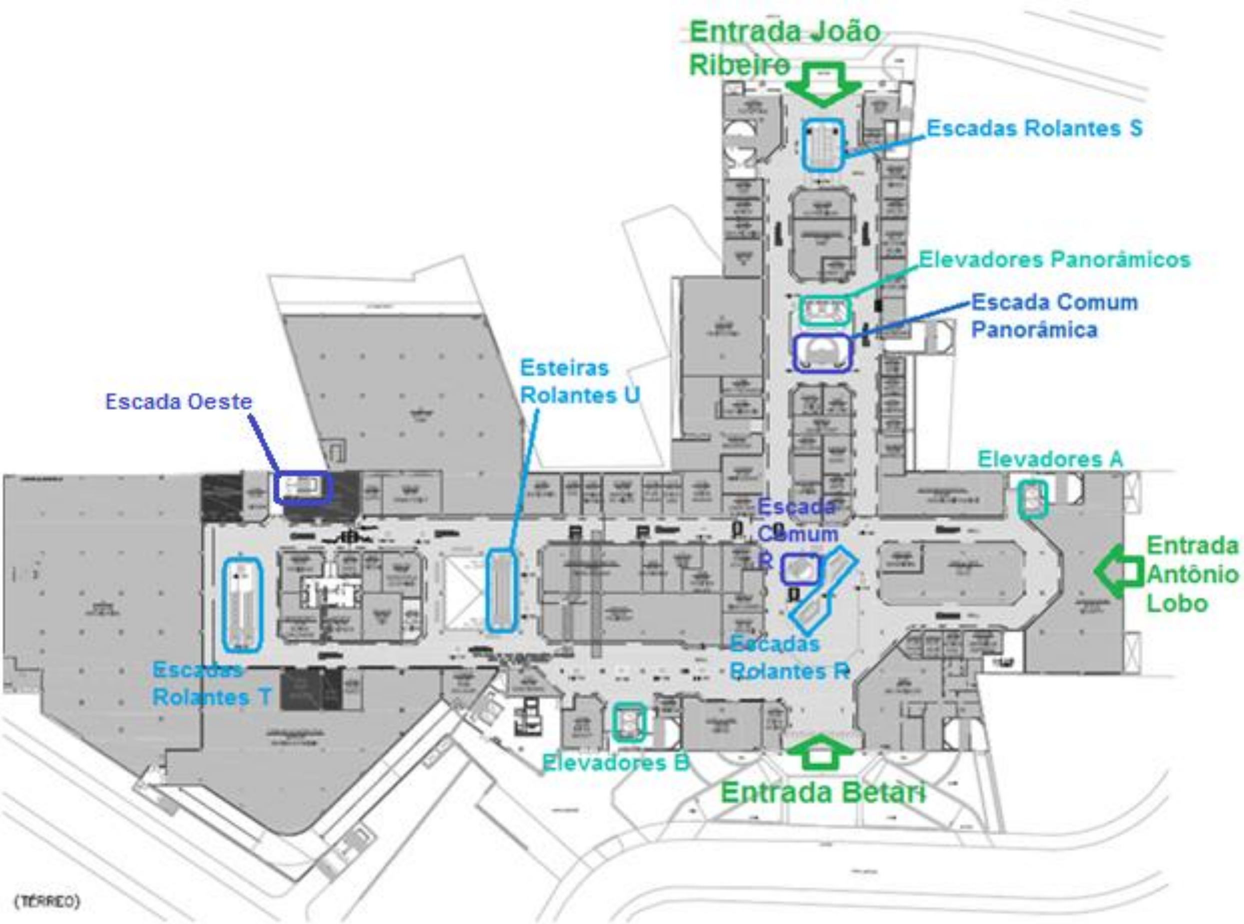

Entrada João Ribeiro
Escadas Rolantes S
Elevadores Panorâmicos
Escada Comum Panorâmica
Esteiras Rolantes U
Escada Oeste
Elevadores A
Entrada Antônio Lobo
Escada Comum R
Escadas Rolantes T
Escadas Rolantes R
Elevadores B
Entrada Betari
(TÉRREO)

Figura 2.5 – Esquema Geral da Localização dos Elementos de Mobilidade no Shopping

*Fonte: pelos próprios autores.

A seguir serão expostas as visualizações, características e especificações de cada um dos elementos apontados na planta acima, dados fundamentais para os cálculos de verificação do sistema de mobilidade para consumidores no shopping.

A Entrada João Ribeiro é a principal e mais movimentada entrada de pedestres do Shopping Center Penha. Ela dispõe de quatro portas de abertura automática de 2,5 metros de largura e com tempo de abertura para a passagem de pessoas igual a aproximadamente 1,2 segundos. Ela dá acesso ao Piso Térreo.

A Entrada Betari é a segunda principal entrada de pedestres ao Shopping Center. Fisicamente muito semelhante à entrada da rua João Ribeiro, ela dispõe de quatro portas de abertura automática, de 2,5 metros de largura e com tempo de abertura para a passagem de pessoas igual a aproximadamente 1,2 segundos. Ela acessa o Piso Térreo.

Já a Entrada Antônio Lobo é a menos movimentada, e dá acesso direto por dentro da loja Centauro, interna ao Shopping Center. Possui portas de mesmas especificações das outras duas entradas. Ela acessa o Piso Térreo.

Os Elevadores “A” são acessados por um pequeno saguão ligado ao corredor principal do Shopping Center. São dois exemplares são do modelo Atlas Schindler 64305/64306 e têm capacidade igual a 20 pessoas/1400 kg, velocidade média igual a aproximadamente 1,5m/s e área de 3,4m², cada.  Dão acesso aos pisos Primeiro Pavimento, Térreo, G1, G2 e G3. Não há suporte para Portadores de Necessidades Especiais.

Os Elevadores “B” são também acessados por um pequeno saguão ligado ao corredor principal do Shopping Center. Constam de dois exemplares do modelo Atlas Schindler 64301/64302, de capacidade igual a 20 pessoas/1400 kg, velocidade média igual a aproximadamente 1,5m/s e área de 3,4m², cada. Dão acesso aos pisos Administração, Primeiro Pavimento, Térreo, G1, G2, G3, G4 e G5. Proporcionam suporte para Portadores de Necessidades Especiais.

Os Elevadores Panorâmicos são acessados diretamente do corredor principal. São dois exemplares do modelo Atlas Schindler 64407/64408, de capacidade igual a 17 pessoas/1190 kg, velocidade média igual a aproximadamente 1,2m/s e área igual a 2,9m², cada. Dão acesso aos pisos Primeiro Pavimento, Térreo, G1, G2 e G3. Não há suporte para Portadores de Necessidades Especiais

A Escada Comum Panorâmica se localiza no mesmo hall dos elevadores panorâmicos, apresentando uma largura de aproximadamente 1,0 metro. Comporta os fluxos de ambos os sentidos simultanemante. Ela dá acesso aos pisos Primeiro Pavimento, Térreo, G1, G2 e G3.

A Escada Comum “R” se localiza no hall em frente à entrada da rua Betari e apresenta dimensões iguais à anterior. Interliga os pisos Térreo e Primeiro Pavimento.

As Escadas Rolantes “R” se localizam no mesmo hall que a Escada Comum “R”, apresentando largura de 80 cm e velocidade próxima a 0,60m/s (ou 88 degraus/min), cada. Trata-se do modelo Atlas Schindler 1836/7 e interligam os pisos Térreo e Primeiro Pavimento.

As Escada Rolantes “S” estão localizadas no hall em frente à entrada da rua João Ribeiro, e também apresentam largura igual a 80 cm e velocidade próxima a 0,60 m/s, sendo do modelo Atlas Schindler 59951/2. Interligam os pisos Térreo e Primeiro Pavimento.

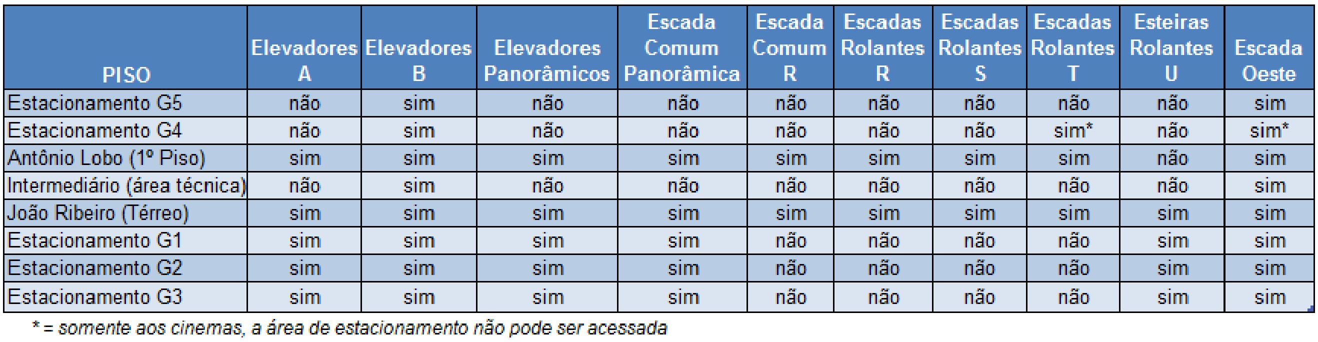
As Escada Rolantes “T” se localizam no hall da Praça de Alimentação, com largura de 80 cm e velocidade próxima a 0,60 m/s, sendo dos modelos Atlas Schindler 9004394 e 9004416. Elas interligam os pisos Térreo, Primeiro Pavimento e cinemas do G4.

As Esteiras Rolantes “U” têm acesso direto ao corredor principal, possuindo uma largura igual a 120 cm e velocidade igual a 0,5 m/s. São do modelo Atlas Schindler 59500-10. Por semelhança e simplificação, como será melhor explicado adiante nos cálculos, elas serão consideradas como iguais a escadas rolantes neste trabalho. Elas interligam os pisos Térreo, G1, G2 e G3.

Para finalizar, tem-se a Escada Oeste. Tecnicamente, ela faz parte do grupo de escadas de incêndios do edifício, os quais, em geral, não são consideradas em utilização para mobilidade em situações normais. No entanto, esse caso em especial deve ser analisado, já que essa escada se encontra como o único elemento vertical que atende o lado Oeste dos estacionamentos dos pisos G1 e G3, além de contar com sinalização clara de sua presença para os motoristas que param nesse lado do estacionamento.

A Escada Oeste detém dimensões de largura igual a aproximadamente 2,0 metros e fluxo possível para ambos os sentidos.

Um resumo com a possibilidade de acesso de cada piso por parte dos diferentes elementos verticais encontra-se exposto na Tabela 2.5 a seguir.



| PISO | Elevadores A | Elevadores B | Elevadores Panorâmicos | Escada Comum Panorâmica | Escada Comum R | Escadas Rolantes R | Escadas Rolantes S | Escadas Rolantes T | Esteiras Rolantes U | Escada Oeste |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estacionamento G5 | não | sim | não | não | não | não | não | não | não | sim |
| Estacionamento G4 | não | sim | não | não | não | não | não | sim* | não | sim* |
| Antônio Lobo (1º Piso) | sim | sim | sim | sim | sim | sim | sim | sim | não | sim |
| Intermediário (área técnica) | não | sim | não | não | não | não | não | não | não | sim |
| João Ribeiro (Térreo) | sim | sim | sim | sim | sim | sim | sim | sim | sim | sim |
| Estacionamento G1 | sim | sim | sim | sim | não | não | não | não | sim | sim |
| Estacionamento G2 | sim | sim | sim | sim | não | não | não | não | sim | sim |
| Estacionamento G3 | sim | sim | sim | sim | não | não | não | não | sim | sim |

** = somente aos cinemas, a área de estacionamento não pode ser acessada*

Tabela 2.5 – Possibilidade de Acesso para os Pisos pelos Diferentes Elementos Verticais Identificado

# 3 Dimensionamento Mercadológico

## 3.1 A Conceituação e o Dimensionamento Mercadológico

Introduz-se aqui alguns dos conceitos básicos para o correto entendimento dos processos e rotinas introduzidos mais à frente neste tema.

### 3.1.1 Área de Influência

Segundo citação de Berman e Evans (1998) área de influência é uma área geográfica contendo os consumidores que farão uso do empreendimento em questão.

Já segundo Grando (1986) e Marco (1994 apud PORTUGAL; GOLDNER, 2003), denominam esta área como área de mercado, de onde se originam 80% a 90% dos clientes de um estabelecimento.

O empreendedor constrói sua estratégia para o empreendimento, buscando atender aos anseios e necessidades da população na qual o Shopping Center será inserido, a partir do conhecimento do público residente nesta área, pois este será aquele com maior probabilidade de frequentar o Shopping Center.

Segundo Rocha Lima Jr. (1996) o planejador deverá impor condições para emular os anseios da população, tal que consiga atrair os consumidores para o empreendimento.

Geralmente, os Shopping Centers se valem dos mais diferentes atributos percebidos pelos consumidores, cujo conjunto é denominado Sistema de Ancoragem.

De acordo com Monetti (1989) e Rocha Lima Jr. (1996) a área de influência pode ser compreendida em 3 sub-áreas : a primária, secundária e terciária, , assim constituída:

1. Área de Influência Primária – é a região que demandará ao consumidor menor esforço no deslocamento para o Shopping,logo, sua delimitação orienta a tolerância ao deslocamento na aquisição de produtos que não necessitam de grande comparação entre preço ou variedade, caracterizando as compras de *conveniência.*

2. Área de Influência Secundária – nesta região a compra exige um maior esforço do consumidor, aceitável quando a busca pelo produto demandar uma certa comparação de preço e qualidade do produto, sendo a compra classificada como *comparada*.

3. Área de Influência Terciária – nesta área, que demandaria maiores esforços no deslocamento, delimitam a região limítrofe dos consumidores que se deslocariam para aquisição de produtos que exigem grandes comparações para ser efetuada, deste jeito a compra se diz de *especializadas*.

Na Figura 3.1, a seguir, estão exemplificadas áreas primária e secundária de um shopping, onde pode-se notar a delimitação de uma área menor com preenchimento mais escuro, a área primária, e uma área maior que engloba a primária, a área de influência secundária.

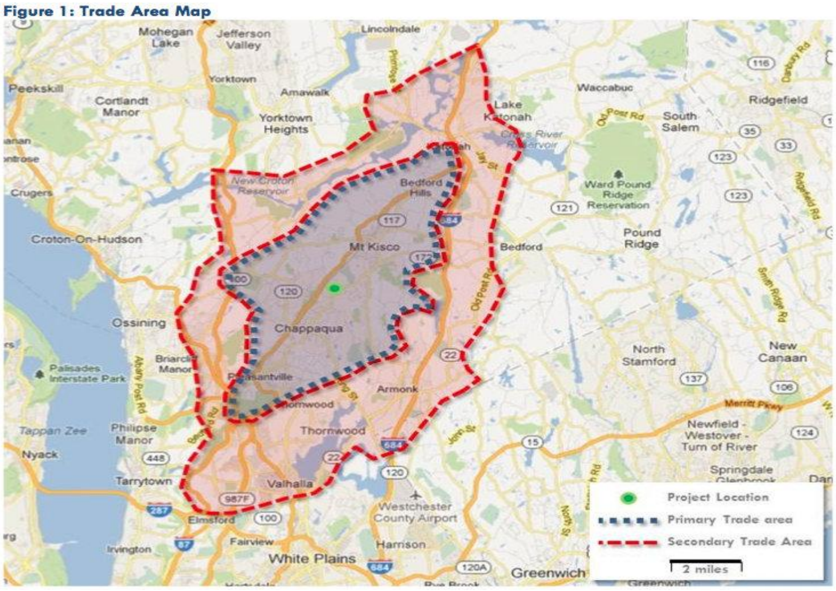


Figure 1: Trade Area Map
Project Location
Primary Trade area
Secondary Trade Area
2 miles
Mohegan Lake
Jefferson Valley
Lincolndale
Yorktown
Peekskill
Cortlandt Manor
Amawalk
Yorktown Heights
Lake Katonah
Waccabuc
Ridgefield
South Salem
Cross River Reservoir
Katonah
New Croton Reservoir
Bedford Hills
Ward Pound Ridge Reservation
Crugers
Croton-On-Hudson
Mt Kisco
Bedford
Pound Ridge
Chappaqua
Ossining
Briarcliff Manor
Pleasantville
Armonk
North Stamford
New Canaan
Palisades Interstate Park
Hawthorne
Thornwood
Tappan Zee
Philipse Manor
Nyack
Newfield - Westover - Turn of River
Springdale
Tarrytown
Valhalla
Elmsford
Westchester County Airport
Irvington
Fairview
Harrison
White Plains
Greenwich

Figura 3.1 – Exemplificação do Traçado da Área de influência de um Shopping Center

*Fonte: Google Imagens.

Para a determinação de cada uma dessa área de influência, arbitram-se tempos que são esperados que os consumidores estejam dispostos a aceitar no deslocamento de sua residência até a loja, variando com a região, os hábitos e o tipo de compra daquela população. Segundo Monetti (1989) o consumidor apresenta limites aceitos para deslocamento para efetuar a compra, sendo este limite imposto pela intensidade das suas necessidades bem como pelo tipo de produto que procura.

São contabilizadas, também, barreiras físicas e geográficas que impõem o caminho que o consumidor deverá percorrer a fim de chegar às lojas, razão pela qual não se mede a partir de distância, mas de tempo de percurso.

O estudo do público da Zona de Influência pode ser feito a partir de dados secundários, pesquisas de mercado ou levantamentos de campo, e visam a analisar o número de domicílios, a renda e gastos desta região, e o quanto desta renda e gastos está destinado para a tipologia de produtos que o shopping oferecerá.

### 3.1.2 Público Alvo

Segundo Monetti (1989) a identificação do público alvo consiste na avaliação do segmento social o qual o shopping visa a atender. Esta população será aquela na qual o empreendimento, no futuro, será capaz de atender seus anseios, ainda não supridos, no quesito consumo de bens.

O perfil socioeconômico é dividido através da categorização dos indivíduos ou famílias por compartilhamento de mesmos valores, estilo de vida, interesses e, também, por comportamentos similares. Como descreve Underhill (1999) o primeiro principio da "ciência do ato de comprar" é o mais simples possível: há características físicas, tendências, limitações, necessidades e anseios comuns a qualquer pessoa e o ambiente do varejo deve ir ao encontro dessas características.

Com o segmento social arbitrado, as classes sociais são agrupadas por compartilharem valores, estilos de vida, interesses e comportamentos semelhantes, comportamentos estes que podem variar no tempo, em consequência de adquirirem determinados valores em comum.

O dimensionamento de um Shopping Center parte da identificação destas classes sociais, que resultarão numa capacidade de renda auferida por esse público e, de acordo com o perfil de gastos de cada grupo em produtos que serão oferecidos no shopping, o potencial de gastos desse público nesses produtos.

As principais características que deverão ser levantadas desta região são: o número de famílias, a renda disponível e a estrutura do orçamento familiar, ou seja, frações da renda do público alvo e quais se destinam aos dispêndios enquadrados no espectro do mix do Shopping Center, arbitrado pelo empreendedor.

### 3.1.3 Potencial de Mercado

Rocha Lima Jr. (1996) descreve o Potencial de Mercado como quanto da renda do público, de uma determinada área de influência, se destina itens de tipologia que será comercializado no Shopping Center em questão.

Os gastos do público serão divididos em três categorias varejistas, a fim de padronizar os dispêndios dos mais diversos itens constados no orçamento familiar dos consumidores para itens que possam ser adquiridos no Shopping Center.

Sendo estas três categorias os produtos de: vestuário, artigos para o lar e o restante dos itens.

Com isto será possível avaliar qual o potencial daquele público em gastar nos itens que o Shopping fornecerá.

### 3.1.4 Atributos do local de compra

Antes de tomar a decisão de comprar, o consumidor irá hierarquizar os atributos de escolha do local da compra. O sucesso das vendas do empreendimento depende do atendimento, ou não, dos atributos classificados pelo público alvo. Quanto mais o empreendimento atender o nível de qualidade por ele hierarquizado, maior o seu sucesso.

A seguir serão listados os principais atributos que compõem o referencial de qualidade de um consumidor para a loja.

#### 3.1.4.1 Localização e Acessibilidade

Segundo Rocha Lima Jr. (1996) acessibilidade está associada a: tempo, ou seja, o quão fácil é chegar ao empreendimento.

Assim sendo, a inserção urbana da loja é importante para que, tanto consumidores já habituados no local, quanto novos consumidores, possam chegar ao local com facilidade. E isto se refere tanto aos acessos da malha viária (e estacionamento do veículo) como o sistema de transporte ao pedestre.

Conforme seja a motivação pela compra, elas podem ser assim categorizadas:

(i) Compra de conveniência quando o consumidor escolhe o local de compra pelo menor transtorno no deslocamento, usualmente associadas a produtos de baixo valor.

(ii) Compra comparada é aquela que demanda do consumidor pesquisa mais intensa na comparação de preço e qualidade dos produtos , para a qual o consumidor aceita se deslocar em um tempo maior a fim de exerce-la e tenderá a permanecer por maior tempo no local.

(iii) (iii) Compra de especialidade para a qual a especificidade do produto permite que os deslocamentos sejam ainda maiores, dada a não regularidade da compra.

Segundo Monetti e Petrola (2004) o novo Shopping Center deverá romper um hábito de compras já instalado naqueles consumidores se o interesse da compra naquele Shopping Center for mais interessante, por qual motivo quer que seja.

#### 3.1.4.2 Conforto

(i) Conforto ao chegar: Segundo Rocha Lima Jr. (1996) está associado ao ingresso, em especial para os viajantes de carro que esperam estacionar o veículo com facilidade.

(ii) Conforto para comprar: Ainda segundo Rocha Lima Jr. (1996), o padrão das lojas deverá estar de acordo com o que o consumidor espera encontrar para realizar suas compras e os deslocamentos internos também tem que apontar para uma condição confortável.

#### 3.1.4.3 Ambiente

Refere-se ao ambiente interno da loja, através de seu conforto térmico e limpeza, além de uma disposição de mercadorias que facilite o cliente na procura do item.

#### 3.1.4.4 Atendimento

O modo como o cliente é tratado dentro das lojas e do empreendimento como um todo.

#### 3.1.4.5 Diversidade da Oferta e Complementaridade da Oferta

O Shopping deve atender diferentes níveis de oferta de um conjunto de produtos, de modo que seja possível a comparação por qualidade x preço.

Além disso, complementar a oferta de modo que a necessidade do consumidor seja atendida sem o mesmo ser obrigado a se deslocar para outro Shopping Center para concluir todos seus anseios de compra., Rocha Lima Jr. (1996).

Esse conjunto de atributos que é capaz de emular ou fidelizar consumidores na escolha do local de compra são os atributos que compõem o sistema de ancoragem,

Quanto mais relevantes forem os atributos oferecidos pelo local de compra na visão do consumidor, maior será a tendência de adotar o local como preferencial para sua compras.

### 3.1.5 Potencial de Vendas Instalado

Delimitada a área de influência e conhecido o seu potencial de mercado deverá ser analisada a estrutura existente de oferta de bens, destinada ao mesmo público alvo, o Potencial de Vendas Instalado, Rocha Lima Jr. (1996).

Monetti (1989), o estudo dos gastos populacionais não é suficiente para determinar o Potencial de Vendas do Shopping em estudo, porque a população já possui hábitos de compras ancorados em outros empreendimentos que naquela área de influencia existam. Portanto, o Shopping Center projetado deverá, no intuito de atrair esta parcela já ofertada, disponibilizar fatores de atratividade – acessibilidade, conforto ao comprar, etc. - superiores aos centros já instalados (não se pode afirmar isso).

Convém destacar que a influência dos centros já instalados também poder vir de empreendimentos fora da zona de influência, fornecendo diferentes condições de acessibilidade mas que, para determinado conjunto de residentes na Zona de Influência, possa se mostrar mais atrativo.

### 3.1.6 Potencial de Vendas Residual

Para Monetti (1989) o potencial residual se define como a parcela obtida do potencial existente descontada a parcela já capturada pelos outros centros já instalados, ou seja, a população que ainda não teve seus anseios supridos, de alguma forma, pelo potencial de vendas instalado com igual condição de conforto que o novo empreendimento proverá.

Há que considerar também, a possibilidade de novos centros futuros se instalarem dentro da área ou em regiões que afetem o empreendimento projetado. Assim sendo, deverá se estimar qual parte da parcela absorvida pelo Shopping Center projetado venha a deixar de comprar neste com a nova instalação, comumente conhecido como Potencial Residual Futuro, que já é salvo dos futuros novos centros.

Considerando os mercados atuais, dificilmente não haverá uma condição de conforto semelhante já instalada, o que leva a fatores de inserção mais agressivos junto ao mercado concorrente já instalado.

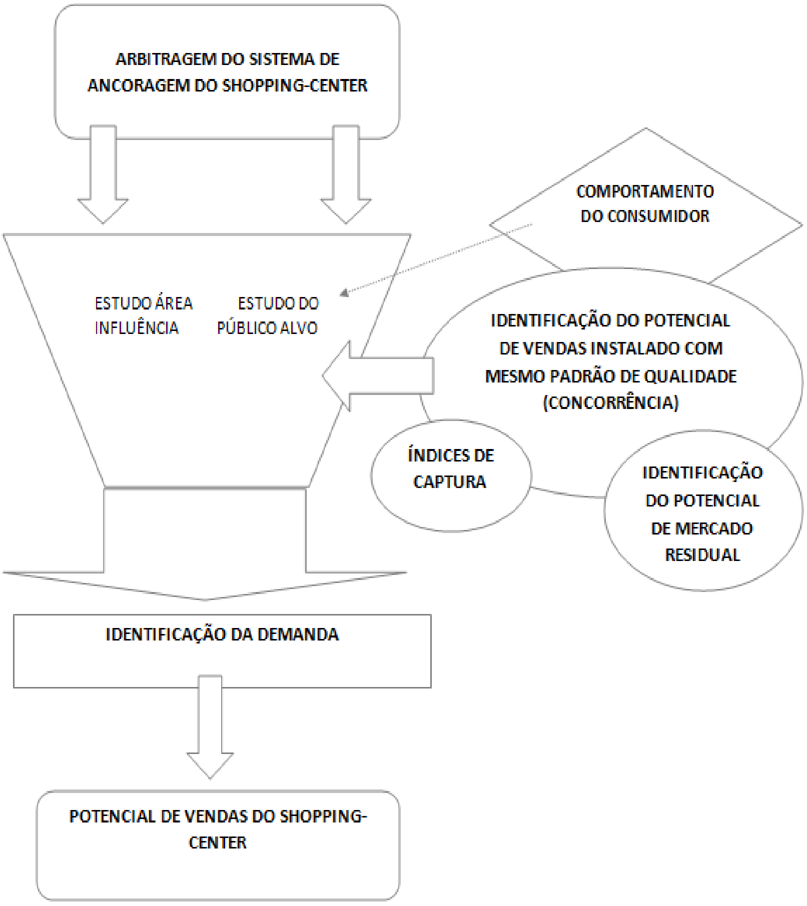
### 3.1.7 Potencial de Vendas

Assim, são imputados fatores de inserção arbitrados pelo empreendedor (índices de captura, Rocha Lima Jr. (1996)).

Assim sendo, o potencial de vendas é o quanto o Shopping Center projetado será capaz de absorver efetivamente daquela região ou área de influencia. Contudo, não convém utilizar baixos valores de captação, pois segundo Monetti (1989) a preferência é trabalhar com captações mais agressivas, com o intuito de desencorajar futuros novos centros.

Fator de absorção refere-se à fração do potencial obtido após a captação pretendida, revelando o quanto desse potencial o empreendimento se propõe atender, usualmente a totalidade, para se evitar dimensionar um shopping abaixo de sua capacidade .

O quadro a seguir resume a sequência de etapas que foi explicada a fim de se determinar o Potencial de Vendas do empreendimento.


ARBITRAGEM DO SISTEMA DE ANCORAGEM DO SHOPPING-CENTER
COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR
ESTUDO ÁREA INFLUÊNCIA
ESTUDO DO PÚBLICO ALVO
IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE VENDAS INSTALADO COM MESMO PADRÃO DE QUALIDADE (CONCORRÊNCIA)
ÍNDICES DE CAPTURA
IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE MERCADO RESIDUAL
IDENTIFICAÇÃO DA DEMANDA
POTENCIAL DE VENDAS DO SHOPPING-CENTER

Quadro 3.1 – Etapas para a Definição do Potencial de Vendas

## 3.2 Aplicação ao Caso Shopping Center Penha

Neste capitulo serão aplicados os conceitos e a teoria para o dimensionamento mercadológico já conceituado nos itens anteriores deste estudo.

Para o estudo do dimensionamento será analisado o contexto mercadológico do Shopping Penha para verificação de sua situação atual, e com esses dados obtidos procurar-se-á tomar uma posição se o empreendimento possui espaço para crescer, ou não, e se o projeto em vigência necessita de mudanças estratégicas.

Os dados que se utilizam na análise são todos secundários de órgãos que possuem credibilidade, como o IBGE e dados disponíveis no endereço eletrônico da Prefeitura de São Paulo.

### 3.2.1 Área de Influência

Arbitra-se sua área de influência e o seu Público Alvo com base no critério de tempo de deslocamento de carro e presença de barreiras (geográficas ou rodovias, ferrovias, etc), conforme explicado no capítulo de conceitos, e análise demográfica da região.

Foram construídas duas isócronas associadas aos tempos de deslocamento até o shopping de 0 a 10 e de 10 a 20 minutos.

**Área Primária**

Fica, em média, até 10 minutos de tempo de percurso do Shopping Penha;

**Área Secundária**

Fica, em média, entre 10 a 20 minutos de tempo de percurso

Obtém assim o traçado das áreas de influência, visto na Figura 3.2 abaixo.

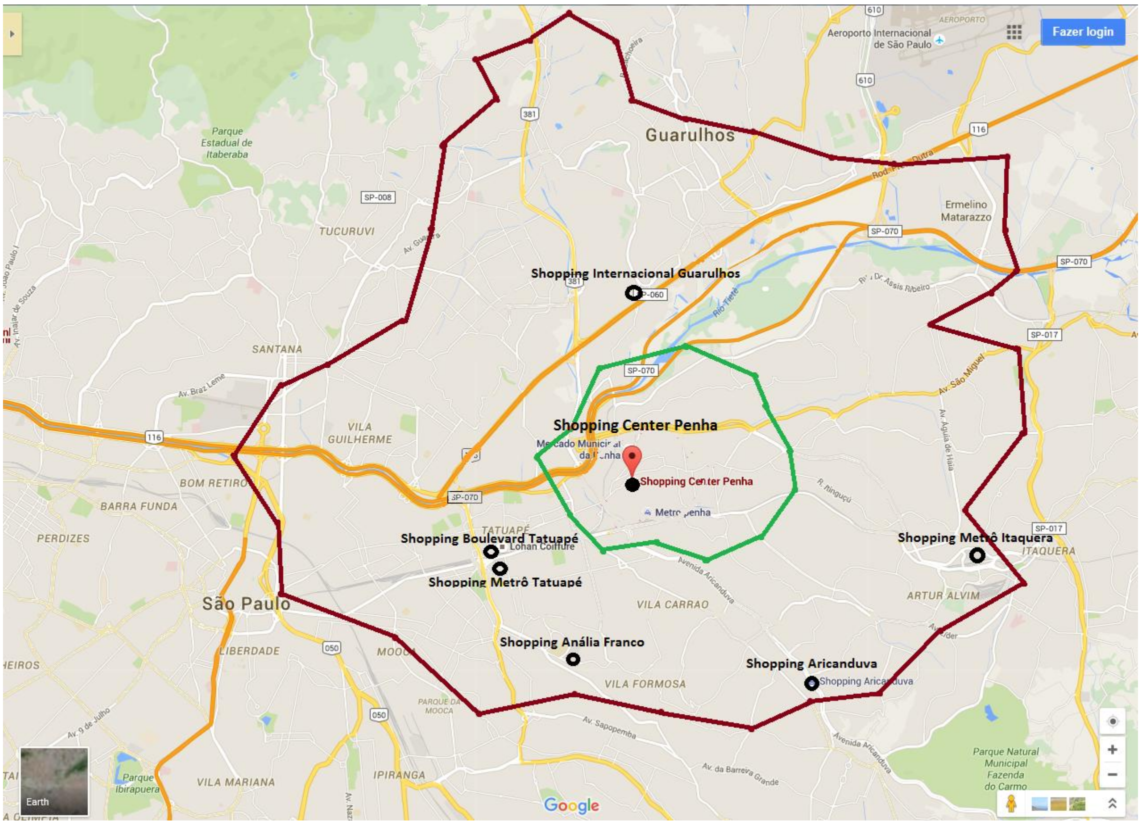

Aeroporto Internacional de São Paulo
Fazer login
Guarulhos
Parque Estadual de Itaberaba
TUCURUVI
Ermelino Matarazzo
Shopping Internacional Guarulhos
SANTANA
VILA GUILHERME
Shopping Center Penha
Mercado Municipal da Penha
Shopping Center Penha
Metrô Penha
BOM RETIRO
BARRA FUNDA
PERDIZES
TATUAPÉ
Shopping Boulevard Tatuapé
Shopping Metrô Tatuapé
Shopping Metrô Itaquera
ITAQUERA
ARTUR ALVIM
São Paulo
VILA CARRÃO
LIBERDADE
MOOCA
Shopping Anália Franco
Shopping Aricanduva
VILA FORMOSA
Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo
Parque Ibirapuera
VILA MARIANA
IPIRANGA
Earth
Google

Figura 3.2 – Áreas de Influência

* Fonte: pelos próprios autores, em Google Mapas.

Apresentam-se também as áreas de influência traçadas no mapa de bairros.

Importante destacar a ausência de parte do mapa onde o traçado passa. Esta região corresponde ao Município de Guarulhos, e seus dados de Renda e População por Distrito Administrativo, que serão discutidos mais a frente no estudo, não foram possíveis de se levantar através de dados estatísticos públicos, ou seja, com um nível de confiança aceitável.

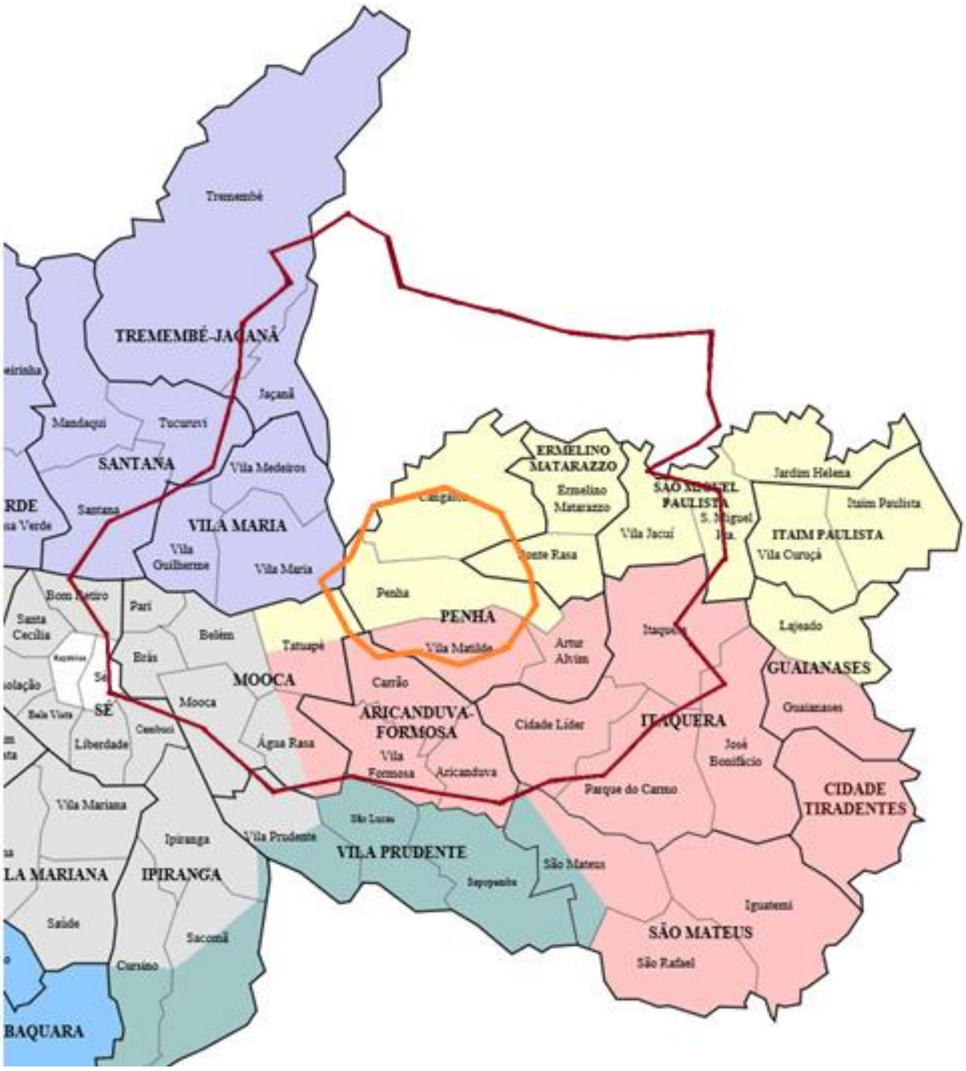

Tremembé
TREMEMBÉ-JAÇANÃ
Jaçanã
Mandaqui
Tucuruvi
SANTANA
Santana
Vila Medeiros
VILA MARIA
Vila Guilherme
Vila Maria
ERMELINO MATARAZZO
Ermelino Matarazzo
SÃO MIGUEL PAULISTA
S. Miguel Pta.
Vila Jacuí
Jardim Helena
Itaim Paulista
ITAIM PAULISTA
Vila Curuçá
Cangaíba
Ponte Rasa
Penha
PENHA
Vila Matilde
Artur Alvim
Itaquera
Lajeado
GUAIANASES
Guaianases
Bom Retiro
Santa Cecília
Pari
Belém
Brás
Tatuapé
MOOCA
Mooca
Sé
SÉ
Bela Vista
Liberdade
Cambuci
Água Rasa
Carrão
ARICANDUVA-FORMOSA
Vila Formosa
Aricanduva
Cidade Líder
ITAQUERA
José Bonifácio
Parque do Carmo
CIDADE TIRADENTES
Vila Mariana
Ipiranga
Vila Prudente
São Lucas
VILA PRUDENTE
Sapopemba
São Mateus
Iguatemi
SÃO MATEUS
São Rafael
LA MARIANA
IPIRANGA
Saúde
Sacomã
Cursino
BAQUARA
RDE
Consolação

Figura 3.3 - Mapa da Área de Influência por Bairros

* Fonte: pelos próprios autores, em Google Mapas.

### 3.2.2 Público Alvo Segmentado

Com as regiões de influência traçadas, iniciam-se os estudos da população nelas residentes. Para isso, utilizam-se os dados técnicos fornecidos pelos órgãos públicos, já descritos.

Pelos dados do IBGE, Censo 2000, avalia-se, dos Distritos Administrativos que compõem a área de influência, o público alvo por faixa de renda. O público alvo considerado, como já descrito, é de perfil B e C, que, segundo os próprios dados do IBGE, correspondem às faixas de salários mínimos de 4 a 10 para a classe B, e de 10 a 20 para a classe A. Assim sendo, se construiu a tabela a seguir.

| Unidades Territoriais | Total domicílios (*) | até 3 | >3 a 5 | >5 a 10 | >10 a 20 | >20 |
|---|---:|---:|---:|---:|---:|---:|
| Aricanduva | 26.158 | 5.362 | 4.210 | 7.447 | 5.844 | 3.295 |
| Carrão | 23.165 | 3.579 | 2.757 | 5.992 | 5.925 | 4.913 |
| Vila Formosa | 27.777 | 4.364 | 3.464 | 7.989 | 6.387 | 5.574 |
| Ermelino Matarazzo | 29.274 | 7.921 | 5.818 | 8.473 | 5.019 | 2.043 |
| Ponte Rasa | 27.646 | 5.817 | 4.084 | 8.488 | 5.995 | 3.262 |
| Cidade Líder | 31.293 | 7.106 | 5.649 | 9.621 | 6.275 | 2.643 |
| Itaquera | 53.603 | 14.894 | 10.167 | 15.686 | 9.079 | 3.777 |
| José Bonifácio | 28.638 | 6.536 | 4.712 | 9.186 | 6.617 | 1.587 |
| Parque do Carmo | 16.890 | 4.636 | 2.989 | 5.202 | 2.839 | 1.223 |
| Jaçanã | 24.756 | 5.191 | 4.244 | 7.083 | 5.376 | 2.862 |
| Tremembé | 44.147 | 9.802 | 8.278 | 12.503 | 8.078 | 5.486 |
| Água Rasa | 26.609 | 3.736 | 3.100 | 7.067 | 6.351 | 6.355 |
| Moóca | 20.668 | 2.347 | 1.747 | 4.377 | 4.707 | 7.490 |
| Tatuapé | 25.906 | 2.490 | 2.098 | 4.706 | 6.201 | 10.411 |
| Artur Alvim | 31.659 | 6.293 | 4.866 | 9.986 | 7.894 | 2.620 |
| Cangaíba | 38.450 | 8.104 | 6.975 | 11.631 | 7.847 | 3.893 |
| Penha | 37.490 | 7.022 | 5.092 | 9.914 | 8.675 | 6.787 |
| Vila Matilde | 29.905 | 5.357 | 4.375 | 8.527 | 7.306 | 4.340 |
| Santana | 36.228 | 2.872 | 2.458 | 7.232 | 9.257 | 14.410 |
| Tucuruvi | 29.725 | 3.734 | 3.298 | 7.415 | 7.817 | 7.460 |
| Vila Jacuí | 37.493 | 12.205 | 7.948 | 10.546 | 5.179 | 1.614 |
| Bom Retiro | 8.258 | 1.400 | 1.097 | 2.056 | 2.078 | 1.626 |
| Cambuci | 8.956 | 1.133 | 960 | 2.094 | 2.424 | 2.345 |
| Sé | 7.705 | 1.428 | 1.350 | 2.454 | 1.663 | 810 |
| Vila Guilherme | 15.128 | 2.217 | 1.871 | 4.244 | 3.712 | 3.083 |
| Vila Maria | 32.917 | 7.081 | 5.893 | 9.650 | 6.411 | 3.882 |
| Vila Medeiros | 40.084 | 8.415 | 6.273 | 12.502 | 8.818 | 4.075 |
| Vila Prudente | 31.269 | 5.706 | 4.256 | 8.545 | 6.660 | 6.102 |

Tabela 3.1 – Faixas de Salários Mínimos por Distritos Administrativos

*Fonte: IBGE, Censo 2000, elaboração SEMPLA/DIPRO

Para quantificar o número de domicílios em cada Distrito Administrativo, avaliou-se o traçado da isócrona sobre o mapa de Distritos. Assim, atribuíram-se percentuais de quanto de cada área do distrito está inserida em qual região da isócrona (primária e secundária).

Na tabela a seguir, mostram-se os percentuais atribuídos, arbitrariamente, sobre cada distrito, e o respectivo número de domicílio que esse percentual representa sobre o número de domicílios totais.

| | Primária | Secundária | | Primária | Secundária |
|---|---|---|---|---|---|
| **Distritos Administrativos** | **% do Bairro na Área Primária** | **% do Bairro na Área Secundária** | **Número Total de Domicílios** | **Número de Domicílios** | **Número de Domicílios** |
| Aricanduva | 0% | 85% | 17.501 | - | 14.876 |
| Carrão | 5% | 90% | 14.673 | 734 | 13.206 |
| Vila Formosa | 0% | 85% | 17.839 | - | 15.163 |
| Ermelino Matarazzo | 0% | 55% | 19.310 | - | 10.620 |
| Ponte Rasa | 40% | 60% | 18.568 | 7.427 | 11.141 |
| Cidade Líder | 0% | 90% | 21.545 | - | 19.391 |
| Itaquera | 0% | 75% | 34.933 | - | 26.199 |
| José Bonifácio | 0% | 5% | 20.515 | - | 1.026 |
| Parque do Carmo | 0% | 10% | 11.030 | - | 1.103 |
| Jaçanã | 0% | 80% | 16.703 | - | 13.362 |
| Tremembé | 0% | 5% | 28.859 | - | 1.443 |
| Água Rasa | 0% | 85% | 16.519 | - | 14.041 |
| Moóca | 0% | 80% | 10.831 | - | 8.664 |
| Tatuapé | 15% | 85% | 13.005 | 1.951 | 11.055 |
| Artur Alvim | 0% | 100% | 22.746 | - | 22.746 |
| Cangaíba | 45% | 55% | 26.453 | 11.904 | 14.549 |
| Penha | 95% | 5% | 23.682 | 22.498 | 1.184 |
| Vila Matilde | 65% | 35% | 20.208 | 13.135 | 7.073 |
| Santana | 0% | 30% | 18.947 | - | 5.684 |
| Tucuruvi | 0% | 15% | 18.530 | - | 2.780 |
| Vila Jacuí | 0% | 100% | 23.673 | - | 23.673 |
| Bom Retiro | 0% | 35% | 5.232 | - | 1.831 |
| Cambuci | 0% | 5% | 5.479 | - | 274 |
| Sé | 0% | 10% | 5.467 | - | 547 |
| Vila Guilherme | 0% | 90% | 9.828 | - | 8.845 |
| Vila Maria | 5% | 95% | 21.954 | 1.098 | 20.856 |
| Vila Medeiros | 0% | 100% | 27.594 | - | 27.594 |
| Vila Prudente | 0% | 5% | 19.460 | - | 973 |

Tabela 3.2 - Inserção dos Bairros na Zona de Influência

* Fonte: IBGE, Censo 2000; formatação pelos próprios autores.

A fim de se arbitrar, efetivamente, o Potencial de Mercado Segmentado do público alvo da população residente na área de influência, utilizou-se da pesquisa de orçamento familiar de 2012 divulgada pelo IBGE de destinação da renda da população com cada segmento de mercado, apresentada a seguir.

| Grupo | Tipos de despesa | Parte da renda direcionada à despesa (%) | Total (%) |
|---|---|---|---|
| Móveis e Eletrodomésticos | Mobiliários e artigos do lar | 1,4 | 3,5 |
| | Eletrodomésticos | 2,1 | |
| Vestuário | Roupa de homem | 1,0 | 4,1 |
| | Roupa de mulher | 1,2 | |
| | Roupa de criança | 0,6 | |
| | Calçados e apetrechos | 1,3 | |
| Outros | Jóias e bijuterias | 0,1 | 2,7 |
| | Perfume | 0,9 | |
| | Artigos escolares | 0,2 | |
| | Brinquedos e jogos | 0,3 | |
| | Celular e acessórios | 0,3 | |
| | Fumo | 0,9 | |

Tabela 3.3 – Porcentagem da Renda Direcionada a Cada Segmento

*Fonte: IBGE; elaboração pelos próprios autores.

As duas tabelas que seguem apresentam os valores de Renda Total (R$) por segmento de mercado. A primeira tabela fazendo referência à área primária, e a segunda tabela à área secundária.

| **Área Primária** | | **% Vestuário** | **% Móv&Eletrod.** | **% Outros** |
|---|---|---|---|---|
| | | **4,1%** | **3,5%** | **2,7%** |
| **Distritos Administrativos** | **Renda Total na Área Primária** | **Total da Renda em Vestuários** | **Total da Renda em Móveis&Eletrod.** | **Total da Renda em Outros** |
| Aricanduva | - | - | - | - |
| Carrão | 6.372.714 | 261.281 | 223.045 | 172.063 |
| Vila Formosa | - | - | - | - |
| Ermelino Matarazzo | - | - | - | - |
| Ponte Rasa | 59.814.518 | 2.452.395 | 2.093.508 | 1.614.992 |
| Cidade Líder | - | - | - | - |
| Itaquera | - | - | - | - |
| José Bonifácio | - | - | - | - |
| Parque do Carmo | - | - | - | - |
| Jaçanã | - | - | - | - |
| Tremembé | - | - | - | - |
| Água Rasa | - | - | - | - |
| Moóca | - | - | - | - |
| Tatuapé | 18.044.739 | 739.834 | 631.566 | 487.208 |
| Artur Alvim | - | - | - | - |
| Cangaíba | 92.202.870 | 3.780.318 | 3.227.100 | 2.489.477 |
| Penha | 187.976.746 | 7.707.047 | 6.579.186 | 5.075.372 |
| Vila Matilde | 109.273.229 | 4.480.202 | 3.824.563 | 2.950.377 |
| Santana | - | - | - | - |
| Tucuruvi | - | - | - | - |
| Vila Jacuí | - | - | - | - |
| Bom Retiro | - | - | - | - |
| Cambuci | - | - | - | - |
| Sé | - | - | - | - |
| Vila Guilherme | - | - | - | - |
| Vila Maria | 8.452.927 | 346.570 | 295.852 | 228.229 |
| Vila Medeiros | - | - | - | - |
| Vila Prudente | - | - | - | - |
| TOTAL | 482.137.742 | 19.767.647 | 16.874.821 | 13.017.719 |

Tabela 3.4 - Potencial de Mercado – Área Primária

*Fonte: Pelos próprios autores.

| **Área Secundária** | | **% Vestuário** | **% Móv&Eletrod.** | **% Outros** |
|---|---|---|---|---|
| | | **4,1%** | **3,5%** | **2,7%** |
| **Distritos Administrativos** | **Renda Total na Área Secundária** | **Total da Renda em Vestuários** | **Total da Renda em Móveis&Eletrod.** | **Total da Renda em Outros** |
| Aricanduva | 119.941.576 | 4.917.605 | 4.197.955 | 3.238.423 |
| Carrão | 114.708.845 | 4.703.063 | 4.014.810 | 3.097.139 |
| Vila Formosa | 126.839.543 | 5.200.421 | 4.439.384 | 3.424.668 |
| Ermelino Matarazzo | 78.456.992 | 3.216.737 | 2.745.995 | 2.118.339 |
| Ponte Rasa | 89.721.777 | 3.678.593 | 3.140.262 | 2.422.488 |
| Cidade Líder | 149.592.947 | 6.133.311 | 5.235.753 | 4.039.010 |
| Itaquera | 194.370.028 | 7.969.171 | 6.802.951 | 5.247.991 |
| José Bonifácio | 8.227.925 | 337.345 | 287.977 | 222.154 |
| Parque do Carmo | 8.233.301 | 337.565 | 288.166 | 222.299 |
| Jaçanã | 106.115.495 | 4.350.735 | 3.714.042 | 2.865.118 |
| Tremembé | 10.914.576 | 447.498 | 382.010 | 294.694 |
| Água Rasa | 120.186.122 | 4.927.631 | 4.206.514 | 3.245.025 |
| Moóca | 77.736.967 | 3.187.216 | 2.720.794 | 2.098.898 |
| Tatuapé | 102.253.523 | 4.192.394 | 3.578.873 | 2.760.845 |
| Artur Alvim | 187.239.919 | 7.676.837 | 6.553.397 | 5.055.478 |
| Cangaíba | 112.692.397 | 4.620.388 | 3.944.234 | 3.042.695 |
| Penha | 9.893.513 | 405.634 | 346.273 | 267.125 |
| Vila Matilde | 58.839.431 | 2.412.417 | 2.059.380 | 1.588.665 |
| Santana | 53.573.725 | 2.196.523 | 1.875.080 | 1.446.491 |
| Tucuruvi | 24.559.952 | 1.006.958 | 859.598 | 663.119 |
| Vila Jacuí | 165.945.263 | 6.803.756 | 5.808.084 | 4.480.522 |
| Bom Retiro | 15.703.505 | 643.844 | 549.623 | 423.995 |
| Cambuci | 2.459.870 | 100.855 | 86.095 | 66.416 |
| Sé | 4.289.893 | 175.886 | 150.146 | 115.827 |
| Vila Guilherme | 75.242.097 | 3.084.926 | 2.633.473 | 2.031.537 |
| Vila Maria | 160.605.604 | 6.584.830 | 5.621.196 | 4.336.351 |
| Vila Medeiros | 220.999.641 | 9.060.985 | 7.734.987 | 5.966.990 |
| Vila Prudente | 7.964.387 | 326.540 | 278.754 | 215.038 |
| TOTAL | 2.407.308.814 | 98.699.661 | 84.255.808 | 64.997.338 |

Tabela 3.5 - Potencial de Mercado – Área Secundária

*Fonte: Pelos próprios autores.

A tabela está representada em reais, os quais foram convertidos de salários mínimos através do valor divulgado pela Previdência Social, onde um salário mínimo representa R$ 880,00, na data de 01/01/2016.

### 3.2.3 Análise dos Shoppings concorrentes ao Shopping Penha

Com base no traçado da área de influência, estudou-se o poder de atração de cada Shopping Center já estruturado dentro e próximo à zona de influência do Shopping Center Penha, mostrados na figura a seguir.

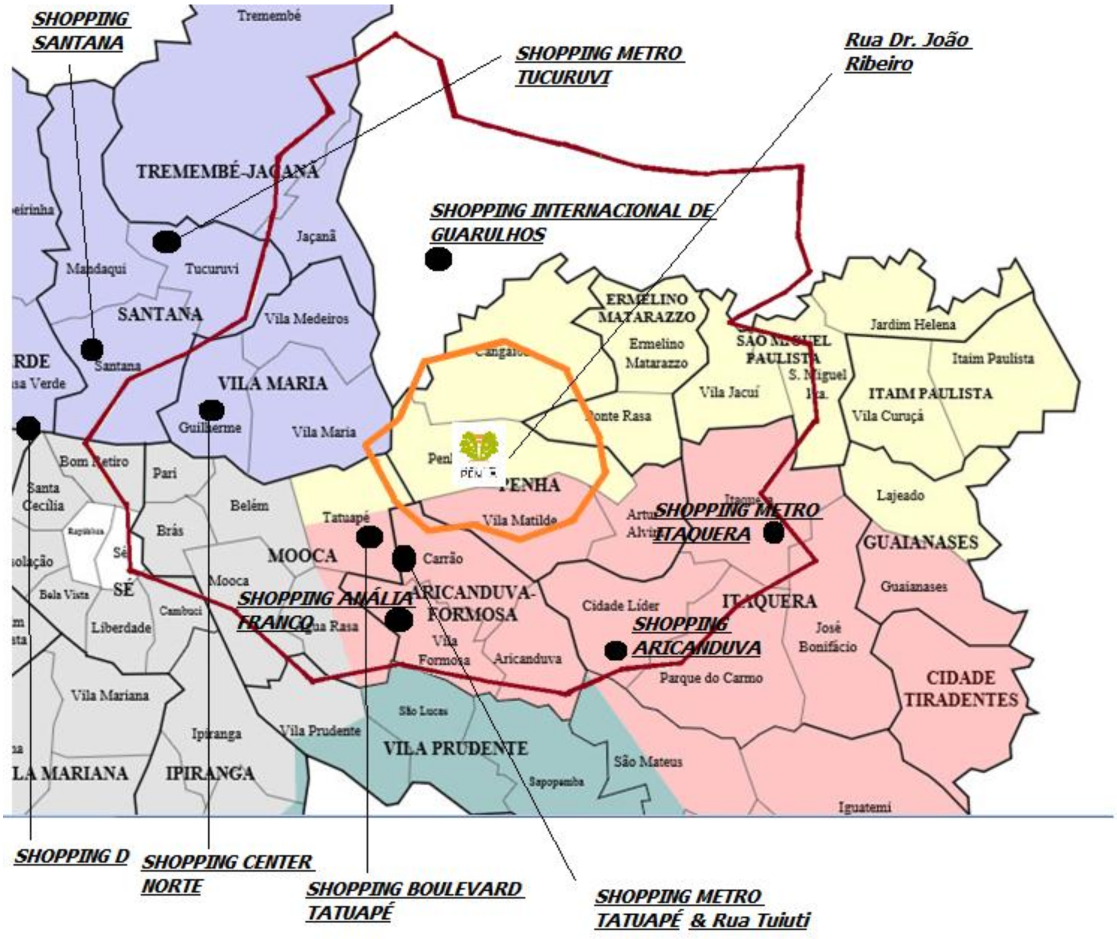

SHOPPING SANTANA
SHOPPING METRO TUCURUVI
Rua Dr. João Ribeiro
SHOPPING INTERNACIONAL DE GUARULHOS
TREMEMBÉ-JAÇANÃ
Tremembé
Jaçanã
Mandaqui
Tucuruvi
SANTANA
Santana
Vila Medeiros
VILA MARIA
Guilherme
Vila Maria
ERMELINO MATARAZZO
Ermelino Matarazzo
SÃO MIGUEL PAULISTA
S. Miguel
Vila Jacuí
Ponte Rasa
Jardim Helena
Itaim Paulista
ITAIM PAULISTA
Vila Curuçá
Lajeado
GUAIANASES
Guaianases
PENHA
Vila Matilde
SHOPPING METRO ITAQUERA
ITAQUERA
José Bonifácio
CIDADE TIRADENTES
Cidade Líder
SHOPPING ARICANDUVA
Parque do Carmo
Aricanduva
ARICANDUVA-FORMOSA
Vila Formosa
Carrão
Tatuapé
MOOCA
Mooca
SHOPPING ANÁLIA FRANCO
Belém
Brás
Pari
Bom Retiro
Santa Cecília
SÉ
Sé
Bela Vista
Liberdade
Cambuci
Vila Mariana
Ipiranga
IPIRANGA
Vila Prudente
VILA PRUDENTE
São Lucas
Sapopemba
São Mateus
Iguatemi
SHOPPING D
SHOPPING CENTER NORTE
SHOPPING BOULEVARD TATUAPÉ
SHOPPING METRO TATUAPÉ & Rua Tuiuti

Figura 3.4 – Mapa dos Concorrentes do Shopping Center Penha

*Fonte: Pelos próprios autores.

Nota-se que os concorrentes fora da área de influência são relevantes, devido sua proximidade com a área secundária. E, portanto, seu fator de absorção deve ser arbitrado também.

Sendo assim, na tabela a seguir, faz-se um descritivo dos empreendimentos concorrentes ao Shopping Penha, com base na sua Localização, ABL, Número de lojas e Público alvo. Para que assim seja possível arbitrar os fatores de atração para o mesmo público alvo do Shopping Penha com um maior nível de confiança aceitável. Os dados foram obtidos junto aos endereços eletrônicos de cada Shopping.

| **Shopping Concorrente** | **Bairro de Localização** | **ABL (m²)** | **Nº de Lojas** | **Público Alvo** |
|---|---|---|---|---|
| Metrô Tatuapé | Tatuapé | 36.462 | 312 | Classes B,C |
| Boulevard Tatuapé | Tatuapé | 18.910 | 151 | Classes A,B |
| Internacional Guarulhos | Itapejica | 76.846 | 271 | Classes B,C |
| Anália Franco | Jd. Anália Franco | 50.974 | 329 | Classes A,B |
| Shopping Aricanduva | Vila Aricanduva | 247.025 | 545 | Classes B,C |
| Metrô Itaquera | Itaquera | 43.106 | 214 | Classes B,C |
| Metrô Tucuruvi | Tucuruvi | 32.700 | 234 | Classes B,C |
| Santana Shopping | Santana | 26.538 | 180 | Classes A,B |
| Center Norte | Vila Guilherme | 64.000 | 331 | Classes A,B,C |
| Shopping D | Canindé | - | - | Classes B,C |
| Lojas na Rua Tuiuti | Tatuapé | - | - | Classes B,C |
| Lojas na Rua Dr. João Ribeiro | Penha | - | - | Classes B,C |

Tabela 3.6 – Ficha Técnica dos Concorrentes do Shopping Center Penha

*Fonte: Respectivos Shopping Centers; formatação pelos próprios autores.

Foram encontrados dois polos de lojas de rua de importante atração nos distritos do Tatuapé e da Penha. Nelas se encontram diversas lojas com o mesmo perfil de público do Shopping Penha e são considerados importantes polos comerciais da região.

Além disso, avaliaram-se a partir das Lojas Âncora dos Shopping Centers concorrentes, os respectivos segmentos que cada Shopping possui maior ênfase de vendas. O compilado de informações está representado na tabela a seguir. O critério se baseou no número de lojas âncoras de cada segmento, sendo que aquele segmento que possuir o maior número de lojas corresponderá à ênfase do Shopping.

| **Shopping Concorrente** | **Lojas Âncora** |
|---|---|
| Metrô Tatuapé | Móveis&Eletr. |
| Boulevard Tatuapé | Vestuário |
| Internacional Guarulhos | Vestuário |
| Anália Franco | Vestuário |
| Shopping Aricanduva | Diversificado |
| Metrô Itaquera | Móveis&Eletr. |
| Metrô Tucuruvi | Vestuário |
| Santana Shopping | Vestuário |
| Center Norte | Vestuário/Outros |
| Shopping D | Móveis&Eletr. |
| Lojas na Rua Tuiuti | Diversificado |
| Lojas na Rua Dr. João Ribeiro | Diversificado |
| Shopping Center Penha | Vestuário |

Tabela 3.7 – Análise da Ênfase dos Concorrentes por meio do Número de Âncoras de Cada Segmento

*Fonte: Pelos próprios autores.

Levando em conta os perfis de público dos concorrentes apresentados e a localização dos mesmos, também apresentada em mapa, arbitrou-se através do quadro a seguir o grau de influência de cada concorrente. Importante ressaltar que os índices de captação que serão apresentados é somente sobre o público alvo que o Shopping Center Penha tem potencial de atingir, ou seja, as classes B e C, como descritas nos capítulos introdutórios.

| Vestuário | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Distritos Administrativos | Shopping Penha | Metrô Tatuapé | Boulevard Tatuapé | Internacional Guarulhos | Anália Franco | Shopping Aricanduva | Metrô Itaquera | Metrô Tucuruvi | Santana Shopping | Center Norte | Shopping D | Lojas de Rua | TOTAL |
| Aricanduva | 5% | 15% | 2% | 0% | 3% | 70% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 5% | 100% |
| Carrão | 18% | 40% | 17% | 0% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 15% | 100% |
| Vila Formosa | 13% | 20% | 10% | 0% | 50% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 7% | 100% |
| Ermelino Matarazzo | 25% | 0% | 0% | 35% | 0% | 0% | 30% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 100% |
| Ponte Rasa | 23% | 0% | 0% | 20% | 0% | 25% | 25% | 0% | 0% | 0% | 0% | 7% | 100% |
| Cidade Líder | 4% | 3% | 0% | 0% | 0% | 65% | 25% | 0% | 0% | 0% | 0% | 3% | 100% |
| Itaquera | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 31% | 65% | 0% | 0% | 0% | 0% | 4% | 100% |
| José Bonifácio | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| Parque do Carmo | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 50% | 50% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| Jaçanã | 0% | 0% | 0% | 25% | 0% | 0% | 0% | 55% | 0% | 20% | 0% | 0% | 100% |
| Tremembé | 0% | 0% | 0% | 15% | 0% | 0% | 0% | 65% | 5% | 15% | 0% | 0% | 100% |
| Água Rasa | 0% | 40% | 10% | 0% | 25% | 5% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 20% | 100% |
| Moóca | 0% | 25% | 25% | 0% | 35% | 5% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 100% |
| Tatuapé | 10% | 40% | 20% | 0% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 20% | 100% |
| Artur Alvim | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 45% | 35% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 100% |
| Cangaíba | 35% | 0% | 0% | 40% | 0% | 0% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 15% | 100% |
| Penha | 40% | 30% | 5% | 0% | 5% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 20% | 100% |
| Vila Matilde | 25% | 20% | 5% | 0% | 5% | 25% | 5% | 0% | 0% | 0% | 0% | 15% | 100% |
| Santana | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 45% | 20% | 35% | 0% | 0% | 100% |
| Tucuruvi | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 70% | 5% | 25% | 0% | 0% | 100% |
| Vila Jacuí | 10% | 0% | 0% | 35% | 0% | 10% | 40% | 0% | 0% | 0% | 0% | 5% | 100% |
| Bom Retiro | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 80% | 20% | 0% | 100% |
| Cambuci | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 90% | 0% | 0% | 100% |
| Sé | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 40% | 60% | 0% | 100% |
| Vila Guilherme | 5% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 5% | 70% | 0% | 0% | 100% |
| Vila Maria | 23% | 37% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 30% | 0% | 10% | 100% |
| Vila Medeiros | 5% | 0% | 0% | 40% | 0% | 0% | 0% | 30% | 0% | 25% | 0% | 0% | 100% |
| Vila Prudente | 0% | 70% | 0% | 0% | 30% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% |

Tabela 3.8 - Absorção dos Concorrentes – Vestuário

*Fonte: Pelos próprios autores.

| Móveis & Eletrodomésticos | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Distritos Administrativos | Shopping Penha | Metrô Tatuapé | Boulevard Tatuapé | Internacional Guarulhos | Anália Franco | Shopping Aricanduva | Metrô Itaquera | Metrô Tucuruvi | Santana Shopping | Center Norte | Shopping D | Lojas de Rua | TOTAL |
| Aricanduva | 3% | 25% | 0% | 0% | 0% | 65% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 7% | 100% |
| Carrão | 15% | 50% | 10% | 0% | 5% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 20% | 100% |
| Vila Formosa | 10% | 25% | 10% | 0% | 40% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 15% | 100% |
| Ermelino Matarazzo | 20% | 0% | 0% | 35% | 0% | 5% | 30% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 100% |
| Ponte Rasa | 20% | 5% | 0% | 0% | 0% | 25% | 40% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 100% |
| Cidade Líder | 2% | 5% | 0% | 0% | 0% | 65% | 25% | 0% | 0% | 0% | 0% | 3% | 100% |
| Itaquera | 6% | 0% | 0% | 0% | 0% | 20% | 70% | 0% | 0% | 0% | 0% | 4% | 100% |
| José Bonifácio | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| Parque do Carmo | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 50% | 50% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| Jaçanã | 0% | 0% | 0% | 25% | 0% | 0% | 0% | 55% | 0% | 20% | 0% | 0% | 100% |
| Tremembé | 0% | 0% | 0% | 15% | 0% | 0% | 0% | 65% | 5% | 15% | 0% | 0% | 100% |
| Água Rasa | 5% | 40% | 10% | 0% | 20% | 5% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 20% | 100% |
| Moóca | 0% | 30% | 20% | 0% | 35% | 5% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 100% |
| Tatuapé | 5% | 45% | 15% | 0% | 15% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 20% | 100% |
| Artur Alvim | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 45% | 35% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 100% |
| Cangaíba | 25% | 5% | 0% | 40% | 0% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 20% | 100% |
| Penha | 35% | 35% | 5% | 0% | 5% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 20% | 100% |
| Vila Matilde | 18% | 25% | 5% | 0% | 5% | 25% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 12% | 100% |
| Santana | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 45% | 20% | 35% | 0% | 0% | 100% |
| Tucuruvi | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 70% | 5% | 25% | 0% | 0% | 100% |
| Vila Jacuí | 15% | 0% | 0% | 5% | 0% | 25% | 45% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 100% |
| Bom Retiro | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 70% | 30% | 0% | 100% |
| Cambuci | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 90% | 0% | 0% | 100% |
| Sé | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 30% | 70% | 0% | 100% |
| Vila Guilherme | 0% | 22% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 8% | 60% | 0% | 0% | 100% |
| Vila Maria | 15% | 35% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 30% | 0% | 20% | 100% |
| Vila Medeiros | 3% | 0% | 0% | 42% | 0% | 0% | 0% | 30% | 0% | 25% | 0% | 0% | 100% |
| Vila Prudente | 0% | 80% | 0% | 0% | 20% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% |

Tabela 3.9 - Absorção dos Concorrentes – Móveis e Eletrodomésticos

*Fonte: Pelos próprios autores.

| Outros | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Distritos Administrativos** | **Shopping Penha** | **Metrô Tatuapé** | **Boulevard Tatuapé** | **Internacional Guarulhos** | **Anália Franco** | **Shopping Aricanduva** | **Metrô Itaquera** | **Metrô Tucuruvi** | **Santana Shopping** | **Center Norte** | **Shopping D** | **Lojas de Rua** | **TOTAL** |
| Aricanduva | 5% | 15% | 0% | 0% | 0% | 75% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 5% | 100% |
| Carrão | 12% | 40% | 20% | 0% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 18% | 100% |
| Vila Formosa | 10% | 25% | 10% | 0% | 45% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 100% |
| Ermelino Matarazzo | 20% | 0% | 0% | 40% | 0% | 0% | 30% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 100% |
| Ponte Rasa | 70% | 0% | 0% | 3% | 0% | 10% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 7% | 100% |
| Cidade Líder | 4% | 3% | 0% | 0% | 0% | 65% | 25% | 0% | 0% | 0% | 0% | 3% | 100% |
| Itaquera | 6% | 0% | 0% | 0% | 0% | 25% | 65% | 0% | 0% | 0% | 0% | 4% | 100% |
| José Bonifácio | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| Parque do Carmo | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 60% | 40% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| Jaçanã | 0% | 0% | 0% | 25% | 0% | 0% | 0% | 55% | 0% | 20% | 0% | 0% | 100% |
| Tremembé | 0% | 0% | 0% | 15% | 0% | 0% | 0% | 65% | 5% | 15% | 0% | 0% | 100% |
| Água Rasa | 10% | 35% | 5% | 0% | 20% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 20% | 100% |
| Moóca | 0% | 25% | 25% | 0% | 35% | 5% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 100% |
| Tatuapé | 13% | 40% | 20% | 0% | 7% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 20% | 100% |
| Artur Alvim | 12% | 0% | 0% | 0% | 0% | 50% | 28% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 100% |
| Cangaíba | 50% | 0% | 0% | 40% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 100% |
| Penha | 50% | 20% | 5% | 0% | 5% | 5% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 15% | 100% |
| Vila Matilde | 51% | 7% | 0% | 0% | 0% | 30% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 12% | 100% |
| Santana | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 45% | 20% | 35% | 0% | 0% | 100% |
| Tucuruvi | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 70% | 5% | 25% | 0% | 0% | 100% |
| Vila Jacuí | 8% | 0% | 0% | 35% | 0% | 15% | 35% | 0% | 0% | 0% | 0% | 7% | 100% |
| Bom Retiro | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 80% | 20% | 0% | 100% |
| Cambuci | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 90% | 0% | 0% | 100% |
| Sé | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 40% | 60% | 0% | 100% |
| Vila Guilherme | 3% | 10% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 10% | 5% | 72% | 0% | 0% | 100% |
| Vila Maria | 23% | 27% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 38% | 0% | 12% | 100% |
| Vila Medeiros | 0% | 0% | 0% | 45% | 0% | 0% | 0% | 30% | 0% | 25% | 0% | 0% | 100% |
| Vila Prudente | 0% | 70% | 0% | 0% | 30% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% |

Tabela 3.10 - Absorção dos Concorrentes – Outros

*Fonte: Pelos próprios autores.

Com esses índices é possível, a partir da sua multiplicação com o Potencial de Mercado, encontrar o Potencial de Vendas Instalado.

### 3.2.4 Potencial de Vendas

Como explicado na teoria, feita a ponderação dos índices de inserção (na seção anterior) e com o valor de Potencial de Mercado, pode-se, através do fator de absorção, calcular o Potencial de Vendas do Shopping Center Penha.

Isso é feito nas tabelas seguir, onde o fator de absorção foi arbitrado em 100% e multiplicado pelo Potencial de Vendas Instalado.

**Área Primária**

| Vestuário | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Distritos Administrativos** | **Potencial de Mercado** | **Fator de Inserção** | **Potencial Residual** | **Fator de Absorção** | **Potencial de Venda** |
| Aricanduva | - | 5% | - | 100% | - |
| Carrão | 261.281 | 18% | 47.031 | 100% | 47.031 |
| Vila Formosa | - | 13% | - | 100% | - |
| Ermelino Matarazzo | - | 25% | - | 100% | - |
| Ponte Rasa | 2.452.395 | 23% | 564.051 | 100% | 564.051 |
| Cidade Líder | - | 4% | - | 100% | - |
| Itaquera | - | 0% | - | 100% | - |
| José Bonifácio | - | 0% | - | 100% | - |
| Parque do Carmo | - | 0% | - | 100% | - |
| Jaçanã | - | 0% | - | 100% | - |
| Tremembé | - | 0% | - | 100% | - |
| Água Rasa | - | 0% | - | 100% | - |
| Moóca | - | 0% | - | 100% | - |
| Tatuapé | 739.834 | 10% | 73.983 | 100% | 73.983 |
| Artur Alvim | - | 10% | - | 100% | - |
| Cangaíba | 3.780.318 | 35% | 1.323.111 | 100% | 1.323.111 |
| Penha | 7.707.047 | 40% | 3.082.819 | 100% | 3.082.819 |
| Vila Matilde | 4.480.202 | 25% | 1.120.051 | 100% | 1.120.051 |
| Santana | - | 0% | - | 100% | - |
| Tucuruvi | - | 0% | - | 100% | - |
| Vila Jacuí | - | 10% | - | 100% | - |
| Bom Retiro | - | 0% | - | 100% | - |
| Cambuci | - | 0% | - | 100% | - |
| Sé | - | 0% | - | 100% | - |
| Vila Guilherme | - | 5% | - | 100% | - |
| Vila Maria | 346.570 | 23% | 79.711 | 100% | 79.711 |
| Vila Medeiros | - | 5% | - | 100% | - |
| Vila Prudente | - | 0% | - | 100% | - |
| TOTAL | 19.767.647 | | 6.290.756 | | 6.290.756 |

Tabela 3.11 - Potencial de Vendas Vestuário – Área Primária

*Fonte: Pelos próprios autores

**Área Secundária**

| Vestuário | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Distritos Administrativos | Potencial de Mercado | Fator de Inserção | Potencial Residual | Fator de Absorção | Potencial de Venda |
| Aricanduva | 4.917.605 | 5% | 245.880 | 100% | 245.880 |
| Carrão | 4.703.063 | 18% | 846.551 | 100% | 846.551 |
| Vila Formosa | 5.200.421 | 13% | 676.055 | 100% | 676.055 |
| Ermelino Matarazzo | 3.216.737 | 25% | 804.184 | 100% | 804.184 |
| Ponte Rasa | 3.678.593 | 23% | 846.076 | 100% | 846.076 |
| Cidade Líder | 6.133.311 | 4% | 245.332 | 100% | 245.332 |
| Itaquera | 7.969.171 | 0% | - | 100% | - |
| José Bonifácio | 337.345 | 0% | - | 100% | - |
| Parque do Carmo | 337.565 | 0% | - | 100% | - |
| Jaçanã | 4.350.735 | 0% | - | 100% | - |
| Tremembé | 447.498 | 0% | - | 100% | - |
| Água Rasa | 4.927.631 | 0% | - | 100% | - |
| Moóca | 3.187.216 | 0% | - | 100% | - |
| Tatuapé | 4.192.394 | 10% | 419.239 | 100% | 419.239 |
| Artur Alvim | 7.676.837 | 10% | 767.684 | 100% | 767.684 |
| Cangaíba | 4.620.388 | 35% | 1.617.136 | 100% | 1.617.136 |
| Penha | 405.634 | 40% | 162.254 | 100% | 162.254 |
| Vila Matilde | 2.412.417 | 25% | 603.104 | 100% | 603.104 |
| Santana | 2.196.523 | 0% | - | 100% | - |
| Tucuruvi | 1.006.958 | 0% | - | 100% | - |
| Vila Jacuí | 6.803.756 | 10% | 680.376 | 100% | 680.376 |
| Bom Retiro | 643.844 | 0% | - | 100% | - |
| Cambuci | 100.855 | 0% | - | 100% | - |
| Sé | 175.886 | 0% | - | 100% | - |
| Vila Guilherme | 3.084.926 | 5% | 154.246 | 100% | 154.246 |
| Vila Maria | 6.584.830 | 23% | 1.514.511 | 100% | 1.514.511 |
| Vila Medeiros | 9.060.985 | 5% | 453.049 | 100% | 453.049 |
| Vila Prudente | 326.540 | 0% | - | 100% | - |
| TOTAL | 98.699.661 | | 10.035.678 | | 10.035.678 |

Tabela 3.12 - Potencial de Vendas Vestuário – Área Secundária

*Fonte: Pelos próprios autores

**Área Primária**

| Móveis & Eletrodomésticos | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Distritos Administrativos | Potencial de Mercado | Fator de Inserção | Potencial Residual | Fator de Absorção | Potencial de Venda |
| Aricanduva | - | 3% | - | 100% | - |
| Carrão | 223.045 | 15% | 33.457 | 100% | 33.457 |
| Vila Formosa | - | 10% | - | 100% | - |
| Ermelino Matarazzo | - | 20% | - | 100% | - |
| Ponte Rasa | 2.093.508 | 20% | 418.702 | 100% | 418.702 |
| Cidade Líder | - | 2% | - | 100% | - |
| Itaquera | - | 6% | - | 100% | - |
| José Bonifácio | - | 0% | - | 100% | - |
| Parque do Carmo | - | 0% | - | 100% | - |
| Jaçanã | - | 0% | - | 100% | - |
| Tremembé | - | 0% | - | 100% | - |
| Água Rasa | - | 5% | - | 100% | - |
| Moóca | - | 0% | - | 100% | - |
| Tatuapé | 631.566 | 5% | 31.578 | 100% | 31.578 |
| Artur Alvim | - | 10% | - | 100% | - |
| Cangaíba | 3.227.100 | 25% | 806.775 | 100% | 806.775 |
| Penha | 6.579.186 | 35% | 2.302.715 | 100% | 2.302.715 |
| Vila Matilde | 3.824.563 | 18% | 688.421 | 100% | 688.421 |
| Santana | - | 0% | - | 100% | - |
| Tucuruvi | - | 0% | - | 100% | - |
| Vila Jacuí | - | 15% | - | 100% | - |
| Bom Retiro | - | 0% | - | 100% | - |
| Cambuci | - | 0% | - | 100% | - |
| Sé | - | 0% | - | 100% | - |
| Vila Guilherme | - | 0% | - | 100% | - |
| Vila Maria | 295.852 | 15% | 44.378 | 100% | 44.378 |
| Vila Medeiros | - | 3% | - | 100% | - |
| Vila Prudente | - | 0% | - | 100% | - |
| TOTAL | 16.874.821 | | 4.326.026 | | 4.326.026 |

Tabela 3.13 - Potencial de Vendas Móveis e Eletrodomésticos – Área Primária

*Fonte: Pelos próprios autores

**Área Secundária**

| Móveis & Eletrodomésticos | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Distritos Administrativos | Potencial de Mercado | Fator de Inserção | Potencial Residual | Fator de Absorção | Potencial de Venda |
| Aricanduva | 4.197.955 | 3% | 125.939 | 100% | 125.939 |
| Carrão | 4.014.810 | 15% | 602.221 | 100% | 602.221 |
| Vila Formosa | 4.439.384 | 10% | 443.938 | 100% | 443.938 |
| Ermelino Matarazzo | 2.745.995 | 20% | 549.199 | 100% | 549.199 |
| Ponte Rasa | 3.140.262 | 20% | 628.052 | 100% | 628.052 |
| Cidade Líder | 5.235.753 | 2% | 104.715 | 100% | 104.715 |
| Itaquera | 6.802.951 | 6% | 408.177 | 100% | 408.177 |
| José Bonifácio | 287.977 | 0% | - | 100% | - |
| Parque do Carmo | 288.166 | 0% | - | 100% | - |
| Jaçanã | 3.714.042 | 0% | - | 100% | - |
| Tremembé | 382.010 | 0% | - | 100% | - |
| Água Rasa | 4.206.514 | 5% | 210.326 | 100% | 210.326 |
| Moóca | 2.720.794 | 0% | - | 100% | - |
| Tatuapé | 3.578.873 | 5% | 178.944 | 100% | 178.944 |
| Artur Alvim | 6.553.397 | 10% | 655.340 | 100% | 655.340 |
| Cangaíba | 3.944.234 | 25% | 986.058 | 100% | 986.058 |
| Penha | 346.273 | 35% | 121.196 | 100% | 121.196 |
| Vila Matilde | 2.059.380 | 18% | 370.688 | 100% | 370.688 |
| Santana | 1.875.080 | 0% | - | 100% | - |
| Tucuruvi | 859.598 | 0% | - | 100% | - |
| Vila Jacuí | 5.808.084 | 15% | 871.213 | 100% | 871.213 |
| Bom Retiro | 549.623 | 0% | - | 100% | - |
| Cambuci | 86.095 | 0% | - | 100% | - |
| Sé | 150.146 | 0% | - | 100% | - |
| Vila Guilherme | 2.633.473 | 0% | - | 100% | - |
| Vila Maria | 5.621.196 | 15% | 843.179 | 100% | 843.179 |
| Vila Medeiros | 7.734.987 | 3% | 232.050 | 100% | 232.050 |
| Vila Prudente | 278.754 | 0% | - | 100% | - |
| TOTAL | 84.255.808 | | 7.331.235 | | 7.331.235 |

Tabela 3.14 - Potencial de Vendas Móveis e Eletrodomésticos – Área Secundária

*Fonte: Pelos próprios autores

**Área Primária**

| Outros | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Distritos Administrativos | Potencial de Mercado | Fator de Inserção | Potencial Residual | Fator de Absorção | Potencial de Venda |
| Aricanduva | - | 5% | - | 100% | - |
| Carrão | 172.063 | 12% | 20.648 | 100% | 20.648 |
| Vila Formosa | - | 10% | - | 100% | - |
| Ermelino Matarazzo | - | 20% | - | 100% | - |
| Ponte Rasa | 1.614.992 | 70% | 1.130.494 | 100% | 1.130.494 |
| Cidade Líder | - | 4% | - | 100% | - |
| Itaquera | - | 6% | - | 100% | - |
| José Bonifácio | - | 0% | - | 100% | - |
| Parque do Carmo | - | 0% | - | 100% | - |
| Jaçanã | - | 0% | - | 100% | - |
| Tremembé | - | 0% | - | 100% | - |
| Água Rasa | - | 10% | - | 100% | - |
| Moóca | - | 0% | - | 100% | - |
| Tatuapé | 487.208 | 13% | 63.337 | 100% | 63.337 |
| Artur Alvim | - | 12% | - | 100% | - |
| Cangaíba | 2.489.477 | 50% | 1.244.739 | 100% | 1.244.739 |
| Penha | 5.075.372 | 50% | 2.537.686 | 100% | 2.537.686 |
| Vila Matilde | 2.950.377 | 51% | 1.504.692 | 100% | 1.504.692 |
| Santana | - | 0% | - | 100% | - |
| Tucuruvi | - | 0% | - | 100% | - |
| Vila Jacuí | - | 8% | - | 100% | - |
| Bom Retiro | - | 0% | - | 100% | - |
| Cambuci | - | 0% | - | 100% | - |
| Sé | - | 0% | - | 100% | - |
| Vila Guilherme | - | 3% | - | 100% | - |
| Vila Maria | 228.229 | 23% | 52.493 | 100% | 52.493 |
| Vila Medeiros | - | 0% | - | 100% | - |
| Vila Prudente | - | 0% | - | 100% | - |
| TOTAL | 13.017.719 | | 6.554.089 | | 6.554.089 |

Tabela 3.15 - Potencial de Vendas Outros – Área Primária

*Fonte: Pelos próprios autores

**Área Secundária**

| Outros | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Distritos Administrativos | Potencial de Mercado | Fator de Inserção | Potencial Residual | Fator de Absorção | Potencial de Venda |
| Aricanduva | 3.238.423 | 5% | 161.921 | 100% | 161.921 |
| Carrão | 3.097.139 | 12% | 371.657 | 100% | 371.657 |
| Vila Formosa | 3.424.668 | 10% | 342.467 | 100% | 342.467 |
| Ermelino Matarazzo | 2.118.339 | 20% | 423.668 | 100% | 423.668 |
| Ponte Rasa | 2.422.488 | 70% | 1.695.742 | 100% | 1.695.742 |
| Cidade Líder | 4.039.010 | 4% | 161.560 | 100% | 161.560 |
| Itaquera | 5.247.991 | 6% | 314.879 | 100% | 314.879 |
| José Bonifácio | 222.154 | 0% | - | 100% | - |
| Parque do Carmo | 222.299 | 0% | - | 100% | - |
| Jaçanã | 2.865.118 | 0% | - | 100% | - |
| Tremembé | 294.694 | 0% | - | 100% | - |
| Água Rasa | 3.245.025 | 10% | 324.503 | 100% | 324.503 |
| Moóca | 2.098.898 | 0% | - | 100% | - |
| Tatuapé | 2.760.845 | 13% | 358.910 | 100% | 358.910 |
| Artur Alvim | 5.055.478 | 12% | 606.657 | 100% | 606.657 |
| Cangaíba | 3.042.695 | 50% | 1.521.347 | 100% | 1.521.347 |
| Penha | 267.125 | 50% | 133.562 | 100% | 133.562 |
| Vila Matilde | 1.588.665 | 51% | 810.219 | 100% | 810.219 |
| Santana | 1.446.491 | 0% | - | 100% | - |
| Tucuruvi | 663.119 | 0% | - | 100% | - |
| Vila Jacuí | 4.480.522 | 8% | 358.442 | 100% | 358.442 |
| Bom Retiro | 423.995 | 0% | - | 100% | - |
| Cambuci | 66.416 | 0% | - | 100% | - |
| Sé | 115.827 | 0% | - | 100% | - |
| Vila Guilherme | 2.031.537 | 3% | 60.946 | 100% | 60.946 |
| Vila Maria | 4.336.351 | 23% | 997.361 | 100% | 997.361 |
| Vila Medeiros | 5.966.990 | 0% | - | 100% | - |
| Vila Prudente | 215.038 | 0% | - | 100% | - |
| TOTAL | 64.997.338 | | 8.643.841 | | 8.643.841 |

Tabela 3.16 - Potencial de Vendas Outros – Área Secundária

*Fonte: Pelos próprios autores

Assim, a tabela abaixo traz o compilado de valores obtidos.

| Segmento | Potencial de Vendas Área Primária | Potencial de Vendas Área Secundária | Potencial de Vendas Total |
|---|---|---|---|
| Vestuário | 6.290.756 | 10.035.678 | 16.326.434 |
| Móveis&Eletrod. | 4.326.026 | 7.331.235 | 11.657.261 |
| Outros | 6.554.089 | 8.643.841 | 15.197.930 |

Tabela 3.17 - Potencial de Vendas

*Fonte: Pelos próprios autores

Para o cálculo da ABL teórica, utilizaram-se os padrões de desempenho de vendas específicos, por segmento, do Shopping Penha, que foram obtidos juntos ao próprio Shopping Center Penha, mostrados a seguir.

| Segmento | Índice (R$/m²) |
|---|---|
| **Vestuário** | 1.650 |
| **Móveis e Eletr.** | 3.100 |
| **Outros** | 1.800 |

Tabela 3.18 - Padrão de Desempenho de cada Segmento

*Fonte: Shopping Penha; formatação pelos próprios autores.

Com isso, chega-se a ABL teórica por segmento.

| Segmento | ABL (m²) |
|---|---|
| Vestuário | 9.895 |
| Móveis&Eletrod. | 3.760 |
| Outros | 8.443 |
| ABR Total | **22.099** |

Tabela 3.19 - ABL Calculada de Cada Segmento

*Fonte: Pelos próprios autores

Segue, abaixo, a ABL real por segmento do Shopping Center Penha.

| Segmento | ABL (m²) |
|---|---|
| **Vestuário** | 9.000 |
| **Móveis e Eletr.** | 1.500 |
| **Outros** | 7.000 |
| **Total** | 17.500 |

Tabela 3.20 - ABL Real do Shopping Penha

*Fonte: Shopping Penha; formatação pelos próprios autores.

Nota-se que para todos os segmentos de vendas, a ABL calculada é maior que a real. No segmento de vestuário a diferença é de aproximadamente 900 m², já para os móveis e eletrodomésticos, esta ultrapassa os 2.200 m², enquanto que para a classe Outros, ela fica em torno de 1.400 m² acima da real.

Conclui-se que o Shopping necessita de espaço para crescer e se tornar mais rentável, em todas as três categorias de vendas, porém a categoria de Móveis e Eletrodomésticos se expandiu muito mais nesse período de tempo em que o Shopping Penha fora instalado, e o empreendimento não cresceu proporcionalmente, o que é indicado pela alta defasagem de ABL teórica e real.

# 4 Mobilidade Interna

## 4.1 Metodologia

Inicia-se o estudo com a análise preliminar dos principais objetivos que se visa alcançar com os estudos de mobilidade em questão – sendo eles a análise da configuração do sistema atual e a verificação de sua qualidade e limitações.

Feito isso, tem-se, na etapa seguinte, o levantamento bibliográfico utilizado para coletar e melhor identificar os principais conceitos e parâmetros de qualidade da mobilidade de pedestres em um ambiente, sendo que os principais dados vistos aqui e que serão utilizados mais a frente são as referências de níveis de serviço.

Tem-se adiante a busca de bases e exemplos pré-existentes que possam ser aplicados ao caso estudado. Percebeu-se aqui que há pouquíssimos exemplos disponíveis na literatura que ajudem nas verificações tidas a seguir; portanto esta etapa não foi mencionada no quadro resumido acima.

Em seguida tem-se a etapa de análise do shopping center, em suas características e elementos funcionais mais importantes de seu sistema de mobilidade, com suas devidas especificações e descrições.

Caracterizado o shopping, passa-se para a etapa de apresentação de dados e subsequentes cálculos para a definição das demandas de tráfego existentes no locais e seções mais críticas encontradas.

Tem-se então a própria análise do dimensionamento da mobilidade do shopping, dado no caso pela estudo e obtenção de padrões de distribuição das demandas encontradas anteriormente pelos elementos funcionais principais, seguido pela verificação da qualidade dos elementos funcionais em termos de referência de níveis de serviços pré-determinados pela base bibliográfica.

Vistos e analisados os resultados, finaliza-se o trabalho com a análise dos resultados, tirando-se conclusões referentes à situação atual e possibilidades futuras.

## 4.2 Conceituação do Mobilidade Interna para Consumidores

O design qualitativo do ambiente de caminhada requer um entendimento básico das características e capacidades humanas relacionadas. As dimensões físicas do corpo determinam a largura para entradas e corredores, além de escadas e elevadores.

A preferência psicológica de se evitar o contato corporal entre as pessoas presentes é determinante para se obter o espaçamento correto nos diversos ambientes. A locomoção humana envolve aspectos complexos de equilíbrio, ritmo e, até mesmo, de visão humana.

Sendo assim, deve-se ter claro que o espaço real necessário para o caminhante deve ser maior que as dimensões corporais das pessoas em si, levando-se em conta a necessidade do espaçamento mínimo inter-pessoas, devido à percepção psicológica de conforto, o balanço natural do corpo (que pode chegar a até 10 cm) e até mesmo objetos sendo carregados em mãos.

Segundo Fruin (1971), e devido aos aspectos já mencionados acima, tem-se que 95% dos indivíduos apresentam dimensões corporais tais que ocupam normalmente uma área de até 0,21m², em uma elipse de 46 cm por 61 cm. Abaixo, a Figura 4.1 para melhor visualização.

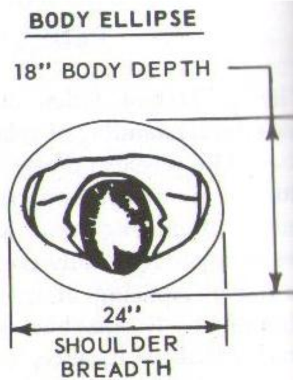


Figura 4.1 – Elipse de Espaço do Corpo Humano

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design. 1971.

Ainda segundo ele, no que se tange ao espaço de locomoção de um indivíduo, suas parcelas necessárias podem ser subdivididas em zona de caminhada (área requerida para o posicionamento dos pés da pessoa, no movimento de andar, sendo sua extensão direta e linearmente proporcional à velocidade da caminhada imposta); e a zona sensorial (área requerida para a percepção, avaliação e reação a possíveis conflitos que podem ocorrer no trajeto do pedestre).

Deve-se ainda atentar para o fato de que a locomoção em escadas se dá de modo diferente da caminhada usual. Neste caso, a locomoção é mais restrita, devido à maior necessidade de segurança e as restrições físicas impostas pelo movimento nos degraus.

### 4.2.1 Variáveis Fundamentais do Problema

Para o dimensionamento e verificação da mobilidade de pedestres, de acordo com o trabalho de Fruin (1971), tem-se as seguintes variáveis básicas para o estudo e análise dos problemas relacionados ao tema:

Fluxo de Tráfego (F): é um número de unidades de tráfego que passam em um determinado intervalo de tempo estudado, dado em geral pela unidade pedestres por minuto, ou pedestres por hora.

Volume de Fluxo de Tráfego (VF): é um número de unidades de tráfego que passam por um determinado ponto estudado, em um determinado intervalo de tempo. Nos casos de dimensionamento da mobilidade de pedestres, tal volume será expresso neste trabalho em termos de pedestres passando por largura, em metros, da seção de passagem por minuto (PMM).

Este fluxo é a característica de tráfego mais importante, pois determina a adequação da largura da seção de passagem para um determinado nível de serviço requerido (que não cause inconveniência para o pedestre em sua atividade), como se verá mais à frente.

Velocidade (V): é a velocidade de locomoção média dos indivíduos, expressa por uma unidade de distância percorrida em determinado intervalo de tempo.

Densidade (D): é o número de pedestres que ocupam uma determinada unidade de área. Como muitas vezes ter-se-ia a densidade quebrada em frações de pessoa – uma unidade de difícil visualização – utiliza-se uma unidade mais maleável, sendo ela recíproca e inversa à densidade, que será chamada de Módulo de Ocupação de Área por Pedestre (M).

Módulo de Ocupação de Área por Pedestre (M): significa a média de área que é ocupada por cada pedestre no cenário em questão.

Separação (S): é a separação, ou o headway, que se dá entre os pedestres em um mesmo fluxo em um determinado ponto. Pode ser dado por uma distância direta entre os pedestres, ou por um intervalo de tempo em que se vê ocorrer duas passagens de pedestres em sequência.

### 4.2.2 Equações Fundamentais do Problema

Tem-se a relação entre volume do fluxo, velocidade média e densidade média dada pela equação clássica análoga ao escoamento de fluidos:

Volume de Fluxo de Tráfego = Velocidade Média x Densidade Média

$$VF = V * D$$

Agora, substituindo a variável densidade (D) pela sua inversa módulo de ocupação de área por pedestre (M), tem-se uma visão mais clara do que é o volume de fluxo de tráfego e como ele pode ser calculado, pela equação abaixo.

Volume de Fluxo de Tráfego = Velocidade Média / Módulo de Ocupação de Área por Pedestre

$$VF = V / M$$

Utilizando-se as unidades de metros/minuto para a velocidade V, e metros quadrados para M, tem-se então a saída do valor do volume de fluxo VF em PMM (pedestres por metro por minuto).

Com esta última equação pode-se ter um entendimento mais claro do conceito da relativa qualidade do design da seção, que é dependente da velocidade impressa pelos pedestres, e da área disponível para o seu caminho.

Ainda, é possível se obter o valor da separação, no sentido de intervalo médio de passagem entre pedestres seguidos.

Tendo-se que o volume de fluxo VF se dá na unidade pessoas/espaço/minuto, basta fixar um valor do espaço – no caso, a própria largura da seção – para que se tenha então o F dado pela unidade pessoas/minuto, que pode ser considerado como uma frequência. Deste modo, seu inverso será o valor de período, ou seja, o intervalo médio da passagem de seguidos pedestres, que nada mais é do que a própria separação anteriormente descrito.

### 4.2.3 Velocidade em Vias Planas de Caminhada

Segundo os estudos de Fruin (1971), que deram fruto ao Gráfico 4.1 abaixo, tem-se que a grande maioria dos pedestres desenvolvem sua velocidade de fluxo-livre em valores acima de 145 pés/min, o que equivale a 0,73m/s.

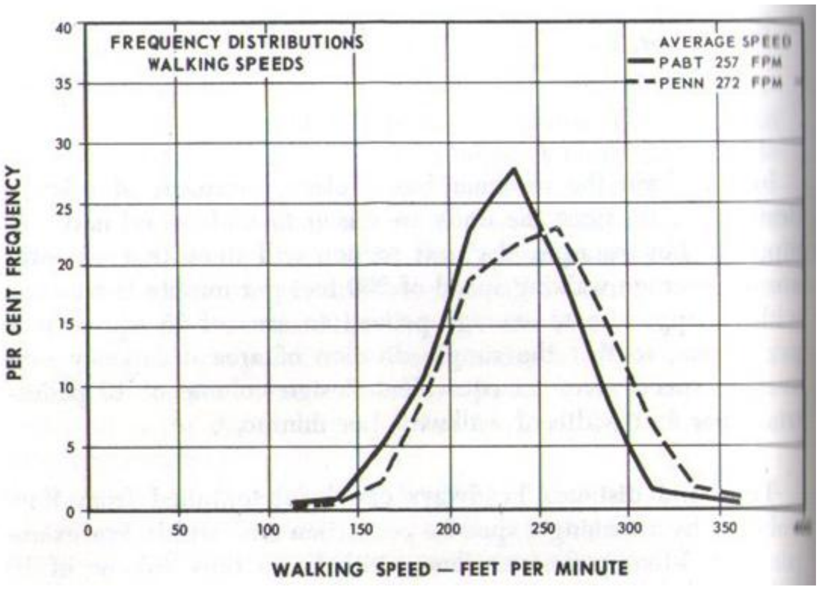


Gráfico 4.1 – Distribuição da Velocidade de Caminhada em Fluxo Livre, em Vias Planas

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

Velocidades abaixo desse nível representam já uma situação restrita, em que a locomoção do pedestre é atrapalhada pela presença de restrições. Tais restrições se dão principalmente na forma de três fatores: a idade do indívíduo; o propósito da caminhada e a densidade do tráfego de pedestres onde se dá a locomoção.

De acordo com os estudos mencionados por Fruin (1971), indivíduos jovens caminham a uma velocidade normal média de cerca de 1,39m/s; enquanto octogenários caminham a uma velocidade 25% menor: cerca de 1,08m/s. Tais estudos também afirmam que grande parte da queda desse valor da velocidade média do indivíduo se dá na idade de 65 anos ou mais.

A velocidade da caminhada também varia de acordo com o seu propósito. Segundo Fruin, pedestres em horário de almoço se locomovem a uma velocidade significativamente maior que aqueles com o propósito de negócios ou compras. Fatores como o clima e a hora têm segundo ele uma menor relevância, principalmente em locais fechados.

Finalmente, o fator mais determinante para a velocidade do pedestre é a própria densidade do tráfego em que ele está inserido. Como já discutido anteriormente, uma caminhada normal requer espaço suficiente para se reconhecer, reagir e evitar potenciais restrições.

A velocidade do tráfego diminui com o aumento da densidade do mesmo, devido à redução de área livre para a passagem do indivíduo. Como resultado, a velocidade dos pedestres em geral apresenta menor variabilidade, devido à dificuldade de o pedestre impor sua velocidade desejada própria quando cercado de obstáculos e restrições.

Pode-se ver no Gráfico 4.2 abaixo como se dá o desenvolvimento da velocidade média dos pedestres em relação ao módulo de ocupação de área por pedestre. Note que este módulo é uma variável inversa à densidade de tráfego mencioada acima: a diminuição do módulo de ocupação de área equivale ao aumento da densidade do tráfego de pedestres.

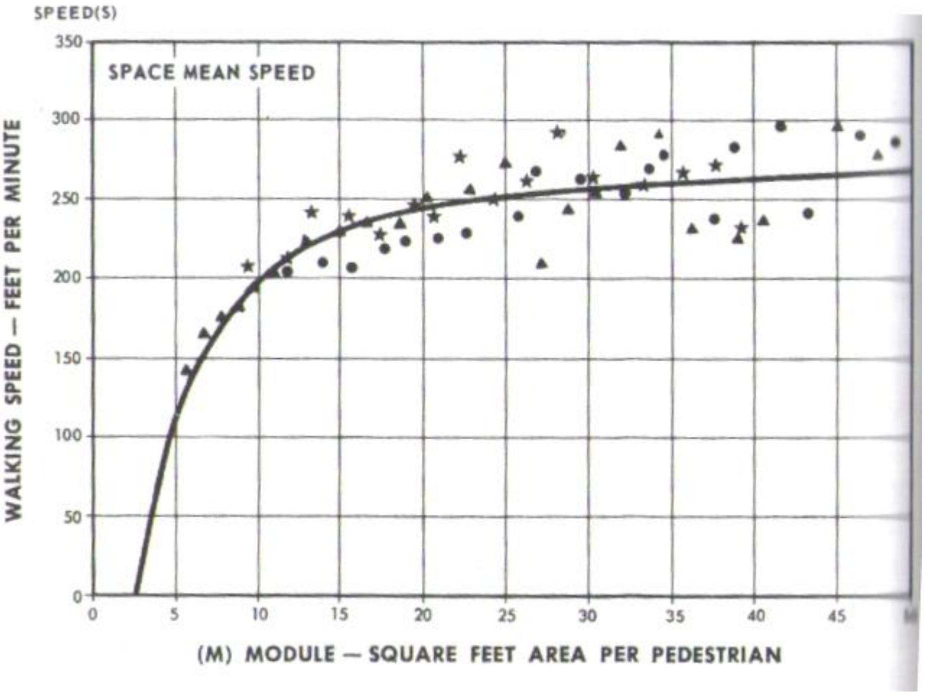


Gráfico 4.2 – Velocidade de Caminhada por Módulo de Ocupação de Área por Pedestre, em Vias Planas

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

A partir desta curva, pode-se concluir que, para módulos de ocupação de área por pedestre acima de 25 pés² (2,32m²), tem-se o desenvolvimento de caminhada normal de fluxo livre sem qualquer tipo de restrição, com velocidades acima de 250 pés/min (1,27m/s). O limite de velocidade de caminhada normal, de cerca de 145 pés/min (0,73m/s), é atingido para um módulo de ocupação de área por pedestre de cerca de 7 pés ao quadrado (0,65m²) por pessoa – para valores menores, os pedestres já são forçados a ter um movimento de locomoção restrita.

### 4.2.4 Volume de Fluxo do Tráfego em Vias Planas de Caminhada

O volume de fluxo do tráfego, ou  número de pessoas passando em um dado ponto em um determinado tempo, é o parâmetro mais importante para o dimensionamento de vias de caminhada para pedestres.

Se a demanda de tráfego exceder a capacidade de qualquer seção da via, ver-se-há uma situação de extremo desconforto e aglomeração dos pedestres, levando a um ambiente de grave descontentamento dos mesmos.

Um ambiente mais favorável é criado quando todas as seções da via proporcionam uma largura suficientemente grande, que possibilite uma correta conveniência para a caminhada e desvio de conflitos para todas as flutuações de demanda de tráfego esperadas para o local.

Viu-se anteriormente que a velocidade média dos pedestres sobe com o aumento do módulo de ocupação de área por pedestre – no entanto, o mesmo não será verdade para o volume do fluxo de tráfego, como pode-se ver no Gráfico 4.3 abaixo.

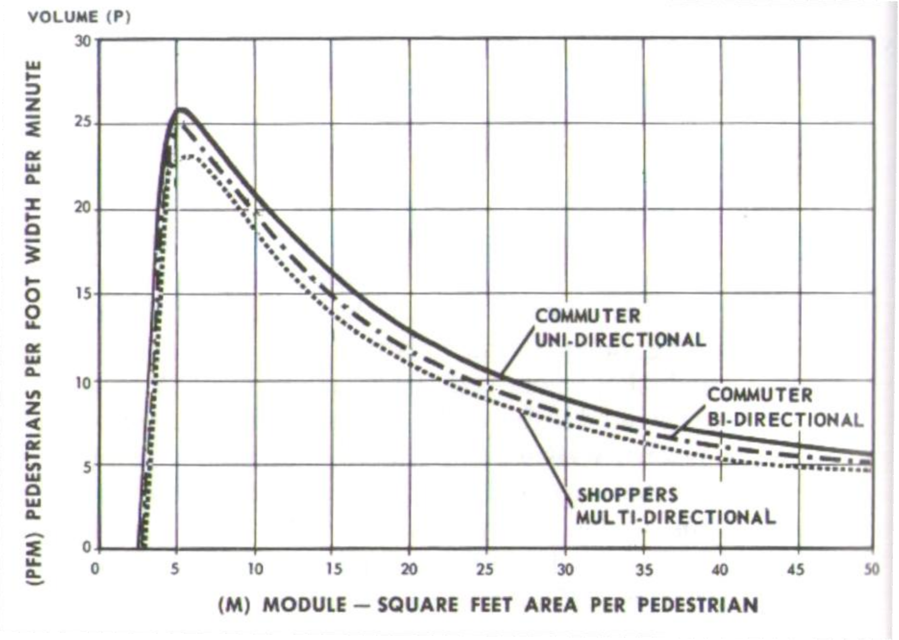


Gráfico 4.3 – Volume de Fluxo de Pedestres por Módulo de Ocupação de Área por Pedestre, em Vias Planas

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

Observa-se que o volume de fluxo aumenta com a diminuição do módulo de ocupação de área por pedestre, até que seja atingido um ponto crítico onde a locomoção dos pedestres se torna tão restrita devido à falta de espaço, que a velocidade dos pedestres cai drasticamente, e com ela cai também o volume de fluxo de tráfego.

Pode-se também observar que as diferenças nos fluxos entre situações de caminhada uni, bi e multi direcionais são pequenas, o que sugere que, para vias normais planas, os conflitos de fluxos reversos e cortantes pouco impactam o fluxo geral de pessoas, e podem assim ser permitidos com pouca preocupação, o que é um ponto importante levantado por Fruin.

Apesar de o gráfico mostrar picos máximos do volume de fluxo de 26,2, 24,7 e 23,3 pessoas/pés/minuto (84,6, 79,8 e 75,3 pessoas/metros/minuto (PMM)), Fruin sugere a utilização de um valor de pico igual a 20 pessoas/pés/minuto (64,6 PMM) para se levar em conta fatores variados (como maior conflito entre fluxos de direções diferentes, excesso de pedestres lentos e presença de grandes bagagens de mão) que possam diminuir a capacidade máxima vista na pesquisa.

### 4.2.5 Espaçamento e Inter-cruzamentos em Vias Planas de Caminhada

Como visto anteriormente, para se poder alcançar a velocidade normal de caminhada dos pedestres, é necessário um módulo de ocupação de área por pedestre de cerca de 25 pés ao quadrado (2,32m²), o que proporciona um espaçamento entre indivíduos suficiente para se realizar ações de indentificação e desvio de potenciais conflitos de forma confortável.

Segundo as pesquisas mencionadas por Fruin (1971), quando a área de ocupação do pedestre cai, ele tende, em geral, a diminuir o seu espaçamento longitudinal e manter mais o espaçamento lateral, isso devido ao seu maior controle visual do cenário à sua frente.

Conforme caem os valores de área de ocupação por pedestres, a possiblidade de ultrapassagem e desvios diminuem; e assim a probabilidade de conflitos aumenta, como se pode verificar no Gráfico 4.4 abaixo.

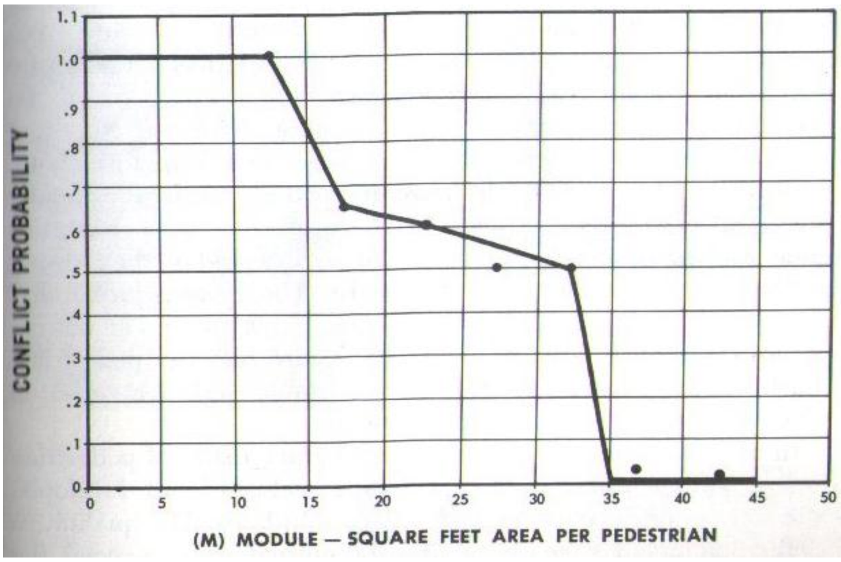


Gráfico 4.4 – Probabilidade de Haver Conflito por Módulo de Ocupação de Área por Pedestre, em Vias Planas

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

Observa-se, a partir do valor de módulo de ocupação de área igual a cerca de 15 pés² (1,39m²), que tem-se uma rápida queda da possiblidade de conflito, rumo a valores razoáveis. Já para módulos maiores que 35 pés² (3,25m²), a probabilidade de ocorrência de conflitos é praticamente zero, isso devido ao grande espaço para manobras de desvios dado em tal situação.

### 4.2.6 Velocidade e Volume de Fluxo de Tráfego em Escadas

A Tabela 4.1 abaixo apresenta resultados de estudos de velocidade atingidas por pedestres em escadas usuais.

| **PÚBLICO** | **VEL. DESCIDA (m/s)** | | **VEL. SUBIDA (m/s)** | |
|---|---|---|---|---|
| | **(1)** | **(2)** | **(1)** | **(2)** |
| **Idade: 29 ou menor** | | | | |
| homens | 0,83 | 0,93 | 0,56 | 0,61 |
| mulheres | 0,59 | 0,67 | 0,54 | 0,56 |
| Média do Grupo | 0,76 | 0,81 | 0,55 | 0,58 |
| **Idade: 30 a 50** | | | | |
| homens | 0,69 | 0,81 | 0,51 | 0,59 |
| mulheres | 0,51 | 0,65 | 0,48 | 0,54 |
| Média do Grupo | 0,65 | 0,78 | 0,5 | 0,58 |
| **Idade: 51 ou maior** | | | | |
| homens | 0,57 | 0,6 | 0,43 | 0,41 |
| mulheres | 0,47 | 0,56 | 0,39 | 0,45 |
| Média do Grupo | 0,55 | 0,59 | 0,42 | 0,42 |
| **MÉDIA TOTAL** | **0,67** | **0,77** | **0,51** | **0,57** |
| *(1) = escadas de 32 graus de inclinação; com degraus de 18 x 28,5cm* | | | | |
| *(2) = escadas de 27 graus de inclinação; com degraus de 15 x 30,5cm* | | | | |

Tabela 4.1 – Velocidade Desenvolvida por Tipo de Pedestre

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

Na tabela acima, a velocidade mencionada é o valor de sua componente horizontal. Percebe-se que, para o caso das escadas, a idade e o sexo dos indivíduos são fatores muito mais impactantes para a velocidade atingida, quando comparado à situação de caminhada em vias planas.

Pode-se também concluir que a escada-padrão de menor inclinação propicia velocidades maiores, o que sugere que essa seja a opção de escolha mais eficiente, tanto em termos do tráfego de pessoas, quanto em termos de conforto para o pedestre, por requerer menor energia e dispor de degraus mais largos.

Os gráficos Gráfico **4.5** e Gráfico **4.6** abaixo apresentam o desenvolvimento de velocidades em escadas de acordo com o módulo de ocupação de área por pedestre.

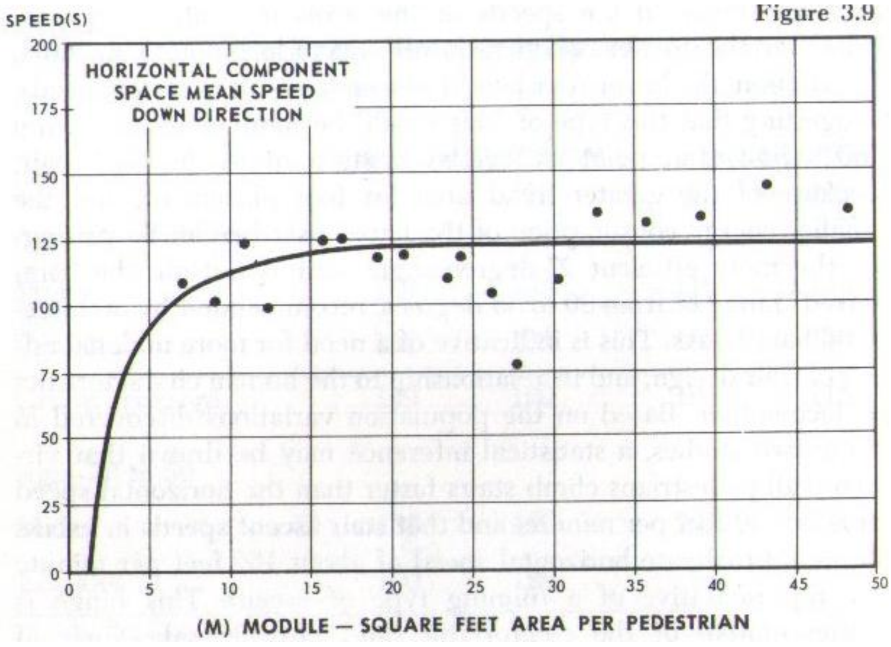


Gráfico 4.5 – Velocidade Desenvolvida na Descida de Escadas

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

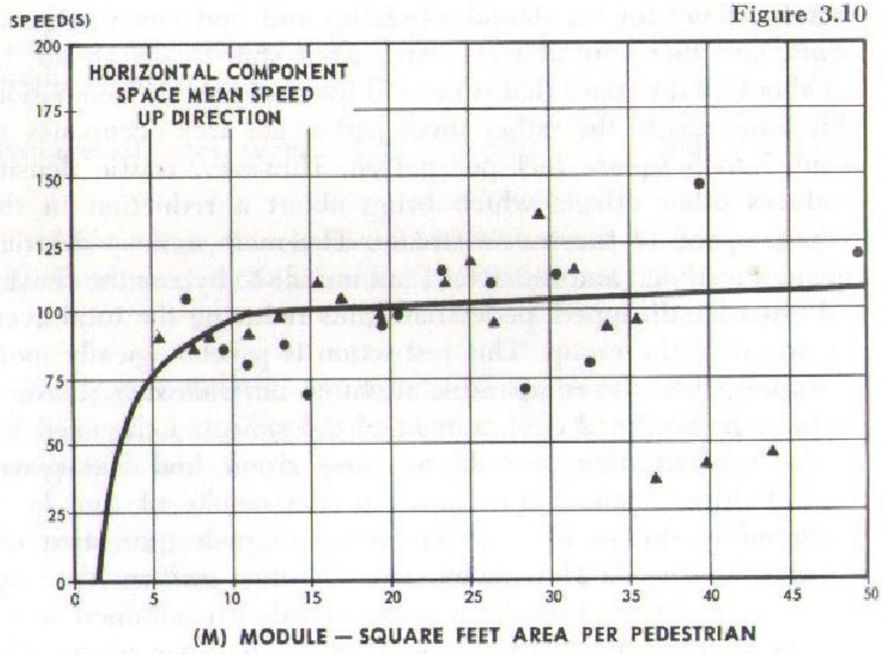


Gráfico 4.6 – Velocidade Desenvolvida na Subida de Escadas

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

Observa-se que, a partir de certo valor, o aumento de área ocupada pelo pedestre pouco influencia a sua velocidade. Segundo Fruin (1971), isto se deve ao fato de que, enquanto o pedestre tiver espaço lateral suficiente para sua largura entre ombros mais o seu balanço natural do corpo, além de ter pelo menos dois degraus livres à sua frente, ele terá liberdade total para sua locomoção usual, o que se dá para uma área de ao menos 8 pés² (0,74m²).

No entanto, ainda observa-se que as velocidades impressas são menores do que para vias planas. Isto não se dá apenas devido a necessidade de maior energia para a atividade, mas também ao fato de que a ultrapassagem de indíviduos mais lentos à frente é grandemente dificultada pela restrição de espaço e insegurança do movimento, de acordo com Fruin (1971).

Finalmente, tem-se abaixo, nos gráficos Gráfico **4.7** e Gráfico **4.8**, a relação de módulos de área de ocupação por pedestre contra o volume de fluxo de tráfego desenvolvidos, mencionados nos estudos de Fruin.

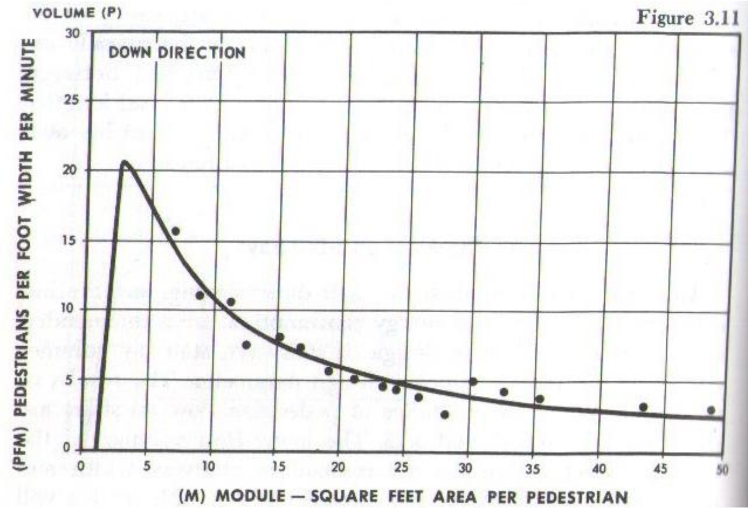


Gráfico 4.7 – Volume de Fluxo de Pedestres na Descida de Escadas

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

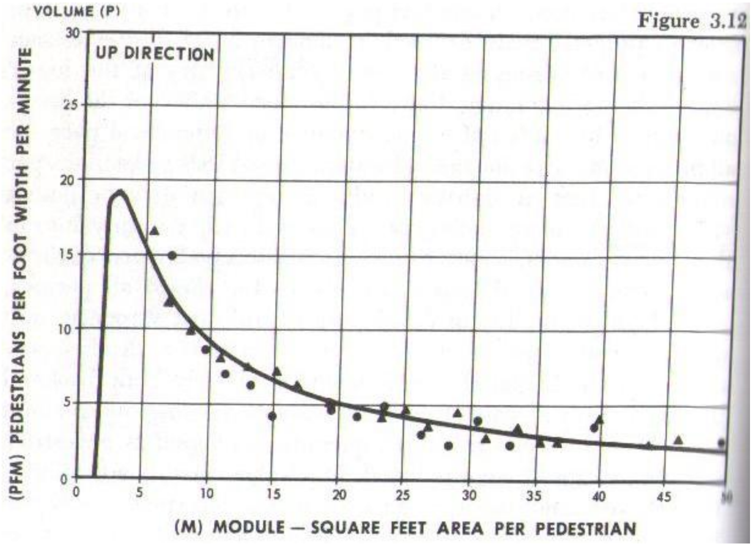


Gráfico 4.8 –Volume de Fluxo de Pedestres na Subida de Escadas

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

Percebe-se que, assim como é o caso das vias planas de caminhada, o volume de fluxo de tráfego aumenta conforme é diminuido o módulo de área de ocupação por pedestre, até um certo limite (um valor menor que o observado no gráfico segundo Fruin, sendo igual a 12pessoas/pés/minuto, ou 39 PMM), em que o volume cai então drasticamente, devido a restrições excessivas para o movimento.

Pode-se notar que o volume de fluxo de tráfego em escadas é muito menor do que o para vias planas (39 contra 64PMM), isso devido, principalmente, a maiores dificuldades de locomoção e manobra.

Além disso, é importante ressaltar que o comportamento do fluxo varia muito mais com a presença de fluxos reversos. Enquanto que, para o caso de vias planas, o volume total de fluxo pouco variava quando havia movimentos em dois ou mais sentidos. No caso da locomoção em escadas, os estudos de Fruin (1971), mostraram que, mesmo os menores fluxos reversos, já causavam perdas de até 50% do volume do fluxo principal.

### 4.2.7 Ambientes de Fila ou Espera

Para o caso de ambientes de fila e espera, como é o caso de elevadores ou transportes coletivos,  o módulo de área de ocupação por pedestre (ou a média de área que cada um ocupa) é o principal fator de importância para o dimensionamento de tais ambientes.

A área de elipse do corpo, de medida igual a 0,21m², mencionada no início do capítulo 4.2, é utilizada para o correto entendimento da área real de conforto dos indivíduos.

A partir dos estudos mencionados por Fruin (1971), para módulos de área de ocupação por pedestre iguais ou menores que 0,28m², tem-se que as áreas de elipse dos corpos de indivíduos adjacentes se cruzam, tendo como resultado uma situação de desconforto para o indivíduo, onde ocorrem contatos involuntários com os vizinhos; e o deslocamento dentro do espaço de pessoas é grandemente dificultado. Esta é a chamada Zona de Contato. Vê-se, na Figura 4.2 abaixo, sua exemplificação.

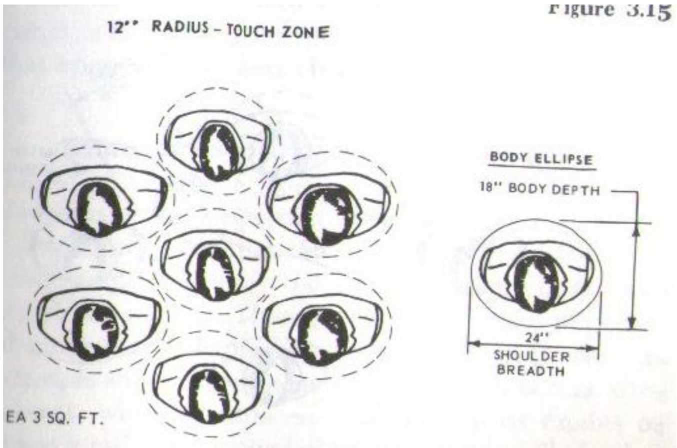


Figura 4.2 – Vizualização de um Ambiente tido em “Zona de Contato”

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

Já para módulos de área de ocupação entre 0,28 e 0,65m², tem-se a chamada Zona de Ausência de Contato, onde se tem espaço suficiente para evitar o contato involuntário com indivíduos próximos em situação estática, sendo que a necessidade de movimento de pessoas dentro do espaço ainda pode gerar alguns toques. Vê-se, na Figura 4.3 adiante, sua exemplificação.

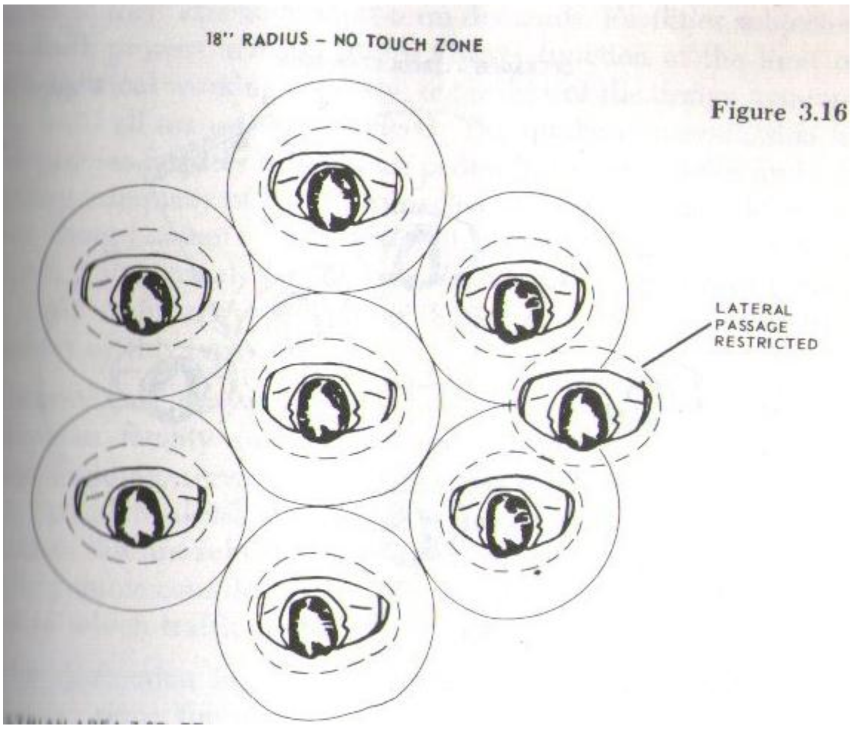


Figura 4.3 – Vizualização de um Ambiente tido em “Zona de Ausência de Contato”

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

Finalmente, para para módulos de área de ocupação maiores que 0,65m², tem-se a chamada Zona de Conforto Pessoal, onde não há o toque involuntário entre indivíduos, tanto para a situação estática, quanto para a situação de movimento de pessoas dentro da área de espera – pois há aqui separações iguais ou superiores à largura inteira de uma pessoa, facilitando a circulação de pessoas dentro desse espaço.

### 4.2.8 Ambientes de Entrada

De acordo com Fruin (1971), considera-se como entradas as seções de uma via de pedestres, onde são canalizados para a passagem por subdivisões físicas de largura próximas a portas. Além de impor restrições para o espaçamento lateral no fluxo, as entradas podem, também, requerer que os pedestres realizem ações que consumam tempo adicional – como abrir uma porta ou passar por um catraca.

Aqui tem-se um conceito importante para a verificação de dimensionamento: para se evitar a formação de filas, a separação longitudinal entre pedestres consecutivos deve ser tal que o tempo de abertura e passagem por uma porta deve ser menor que seu tempo de headway, isso é, o tempo de chegada do próximo pedestre a essa entrada. Segundo Fruin (1971), tal verificação se dá, principalmente, para as situações de carregamento extremo dos corredores e acessos - como é o caso de saídas em grandes eventos.

A Tabela 4.2 abaixo resume os tempos de headway observados em estudos, para diversos tipos de entradas existentes.

| **TIPO DE ENTRADA** | **HEADWAY MÉDIO OBSERVADO** (s) | **VOLUME DE PEDESTRES EQUIVALENTE** (Pess/pés/min) | **VOLUME DE PEDESTRES EQUIVALENTE** (Pess/m/min) |
|---|---|---|---|
| **Portas** | | | |
| livre osciliação | 1,0 - 1,5 | 40 - 60 | 131 - 197 |
| giratória - uma direção | 1,7 - 2,4 | 25 - 35 | 82 - 115 |
| **Catracas** | | | |
| passagem grátis | 1,0 - 1,5 | 40 - 60 | 131 - 197 |
| com coletor de ticket | 1,7 - 2,4 | 25 - 35 | 82 - 115 |

Tabela 4.2 – Capacidade de Fluxo de Pedestres por Tipo de Entrada

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

## 4.3 A Mobilidade Interna

A seguir, apresenta-se o desenvolvimento de três importantes aspectos da mobilidade, que devem ser analisados no estudo de sua qualidade.

### 4.3.1 Aspectos de Nível de Serviço

Um aspecto fundamental para o entendimento e dimensionamento de ambientes de locomoção de pedestres é o nível de serviço. Segundo Ballou (2009), o nível de serviço é a qualidade com que o fluxo de bens e serviços é gerenciado, sendo ele o desempenho líquido oferecido aos clientes. Ele também pode ser entendido como a qualidade do serviço ofertado pela empresa aos seus clientes, buscando sua satisfação.

Segundo Ballou (2009), esse é um fator-chave do conjunto de valores que as empresas oferecem a seus clientes para assegurar fidelidade – sendo que, em geral, os custos de implantação e/ou manutenção aumentam conforme se busca obter níveis de serviços melhores, mas tendo como compensação o fato de que tal objetivo tem o grande potencial de reter ou até mesmo atrair novos clientes devido à qualidade do serviço.

Ainda de acordo com Ballou (2009), como o nível de serviço está associado aos custos de prover esse serviço, o planejamento da movimentação de bens e serviços deve iniciar-se com o estudo das necessidades de desempenho dos clientes no atendimento de seus pedidos ou anseios.

Segundo Novaes (1986), o nível de serviço de um sistema de transportes é definido pelo conjunto de atributos considerados, objetiva ou subjetivamente, pelo possível usuário do sistema para avaliar suas opções e tomar uma decisão. Ainda segundo ele, as varíaveis que mais comumente compõem o nível de serviço classificam-se em variáveis ligadas ao tempo, ao custo, à segurança ou ao conforto e conveniência.

O conceito dos níveis de serviço será utlizado como o modelo de referência para se avaliar a qualidade do dimensionamento dos espaços para pedestres. Segundo Fruin (1971), ele se baseia nos seguintes fatores principais: a liberdade de o pedestre desenvolver sua própria velocidade normal de caminhada, a facilidade de o pedestre ultrapassar outros mais lentos à sua frente e a facilidade de se realizar movimentos de cruzamento ou sentido reverso a um fluxo principal.

O nível de serviço, ou a qualidade do ambiente de locomoção necessária, é relativo ao cenário em que ele se aplica. Um exemplo seriam os corredores de saída de grandes shows (de uma alta demanda temporária, onde o espaço é sempre limitado e insuficiente para proporcionar o melhor conforto ao enorme número de pedestres passantes), que aceitam níveis de serviço piores quando comparados a ambientes de movimento relativamente constante, como é o caso de locais de compra (onde o conforto e satisfação do cliente é muito mais importante, sendo uma necessidade permanente).

Nos próximos itens, serão melhor especificados os principais parâmetros e valores que determinam a avaliação dos diferentes níveis de serviço para cada componente do ambiente de mobilidade de pedestres.

#### 4.3.1.1 Níveis de Serviço para Vias Planas de Caminhada

Segundo os estudos de Fruin (1971), os parâmetros de referência para a determinação do nível de serviço são a velocidade, espaçamento entre os pedestres e as probabilidades de conflito para as várias configurações e sentidos possíveis de serem desenvolvidos.

Ainda segundo ele, a medida de largura efetiva dos corredores de passagem devem ser reduzidos em cerca de 45 cm, para se levar em conta a propensão do comportamento humano de se tomar distância de objetos estáticos e paredes.

Onde há a tendência de as pessoas pararem para observar vitrines de lojas, deve-se reduzir a largura efetiva do corredor em outros 45cm em cada lado, considerando que haveria o bloqueio da passagem no espaço rente às lojas.

A Tabela 4.3 abaixo resume as características e especificações de cada nível de serviço descritos por Fruin para vias planas, bem como o Gráfico 4.9 na sequência.

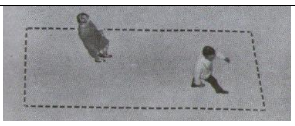
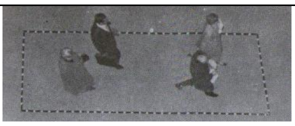
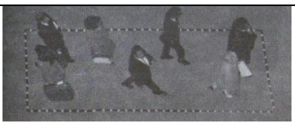
| **Nível de Serviço** | **Módulo de Área de Ocupação (m²)** | **Volume de Fluxo De Tráfego (PMM)** | **Descrição Breve** | **Visualização Gráfica** |
|---|---|---|---|---|
| Nível A | 3,25 ou mais | 23 ou menos | Liberdade total para manobras e seleção de velocidade própria. Típico de grandes praças. |  |
| Nível B | 2,32 a 3.25 | 23 a 32 | Espaço suficiente para manobras e seleção de velocidade própria. Aconselhável para terminais e locais onde haja picos temporários de demanda, contanto que não muito severos. | |
| Nível C | 1,39 a 2,32 | 32 a 49 | Possibilidades de manobras e seleção de velocidade são relativamente restritas, com chances consideráveis de conflitos. Comum em terminais de transporte e locais públicos. |  |
| Nível D | 0,93 a 1,39 | 49 a 66 | Possibilidades de manobras e seleção de velocidade são dificultadas para a maioria. Fluxos fora do sentido principal já são muito restritos. Chance de paradas intermitentes. |  |
| Nível E | 0,46 a 0,93 | 66 a 82 | Restrições de manobras e velocidade para todos. Frequentes paradas intermitentes. Só aceito por curtos perídos, como a saída de grandes eventos. | |
| Nível F | 0,46 ou menos | de 0 a até 82 | Restrições extremas, grande desconforto. Movimento do tráfego é truncado e esporádico por demandar além da capacidade. Perda de controle e falta de segurança do ambiente. | |

Tabela 4.3 – Níveis de Serviço para Vias Planas de Caminhada

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design., 1971; formatação pelos próprios autores.

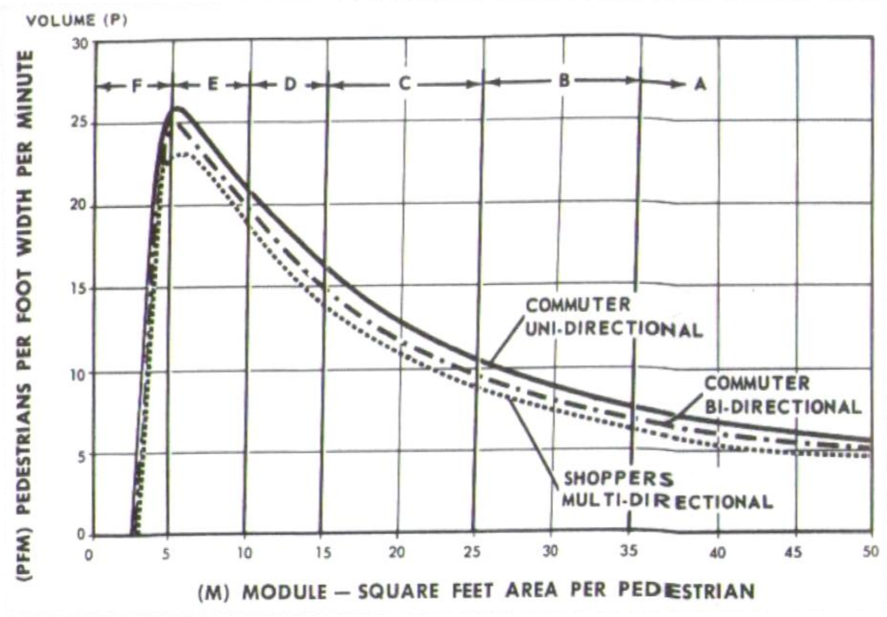


Gráfico 4.9 – Vizualização dos Parâmetros nos Diferentes Níveis de Serviço, para Vias Planas de Caminhada

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

#### 4.3.1.2 Níveis de Serviço para Escadas

Já para o caso das escadas, segundo Fruin (1971), além dos parâmetros já vistos para vias planas, deve-se ainda tomar um cuidado especial para as condições humanas de segurança e capacidade de locomoção.

Além da adequação do dimensionamento da escada para certo fluxo previsto, segundo ele, deve-se ainda considerar os seguintes fatores para o seu correto funcionamento:

As escadas devem se localizar em lugares em que sejam rapidamente vistas e identificadas para o acesso dos outros pisos.

Deve-se reservar uma área livre em frente a escada para maior facilidade de subida e descida nas mesmas.

As escadas devem ter iluminação adequada.

A altura dos degraus deve ser inferior a 18cm, para se diminuir o gasto de energia e aumentar a eficiência do tráfego de pessoas.

Quando há fluxo inverso frente a um principal, deve-se diminuir a sua largura efetiva para o dimensionamento, em ao menos uma faixa de passagem de pessoas (igual a 76cm), ou então metade de sua extensão.

A Tabela 4.4 abaixo resume as características e especificações de cada nível de serviço descritos por Fruin para escadas, bem como o Gráfico 4.10 na sequência.

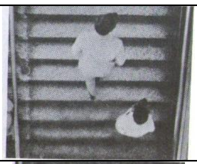
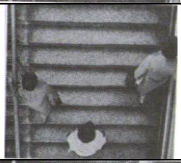
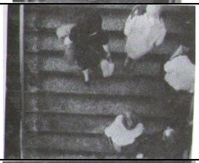
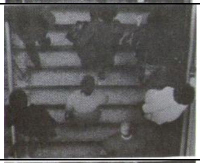
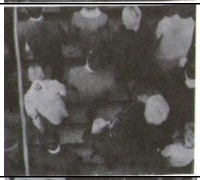
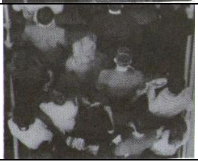
| **Nível de Serviço** | **Módulo de Área de Ocupação (m$^2$)** | **Volume de Fluxo De Tráfego (PMM)** | **Descrição Breve** | **Visualização Gráfica** |
|---|---|---|---|---|
| Nível A | 1,86 ou mais | 16 ou menos | Liberdade total para manobras e seleção de velocidade própria, sem conflitos com fluxo reverso. |  |
| Nível B | 1,39 a 1,86 | 16 a 23 | Espaço suficiente para manobras e seleção de velocidade própria. Fluxos reversos trazem poucos conflitos. |  |
| Nível C | 0,93 a 1,39 | 23 a 33 | Possibilidades de manobras e seleção de velocidade são relativamente restritas. Fluxos reversos trazem conflitos médios. |  |
| Nível D | 0,65 a 0,93 | 33 a 43 | Possibilidades de manobras e seleção de velocidade são dificultadas para a maioria. Fluxos reversos trazem conflitos significantes. |  |
| Nível E | 0,37 a 0,65 | 43 a 56 | Restrições de manobras e velocidade para todos. Fluxos reversos trazem conflitos perigosos. Frequentes paradas intermitentes. |  |
| Nível F | 0,37 ou menos | de 0 a até 56 | Restrições extremas, grande desconforto. Movimento do tráfego é truncado e esporádico por demandar além da capacidade. Perda de controle e falta de segurança do ambiente. |  |

Tabela 4.4 –Níveis de Serviço para Escadas Comuns

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design., 1971; formatação pelos próprios autores.

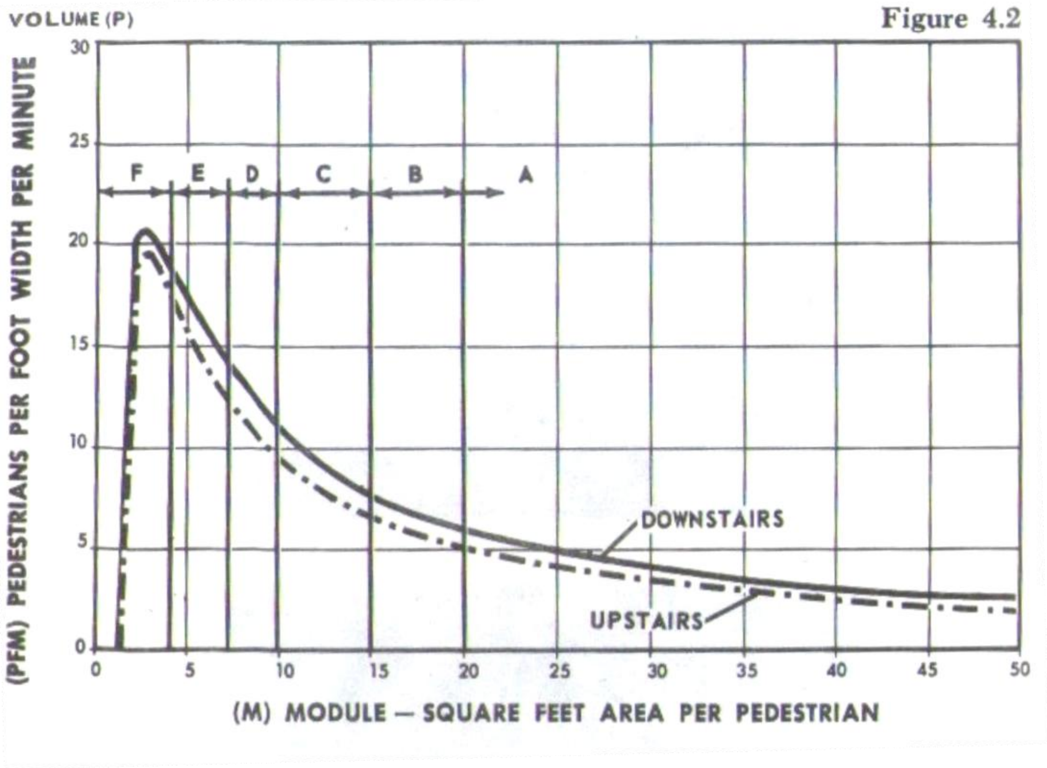


Gráfico 4.10 – Visualização dos Parâmetros nos Diferentes Níveis de Serviço, para Escadas Comuns

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

### 4.3.1.3 Níveis de Serviço para Áreas de Espera

Segundo Fruin (1971), a determinação dos níveis de serviço para o caso de áreas de espera se baseia, principalmente, nos parâmetros de dimensões do corpo humano e preferências de conforto já discutidos anteriormente na teoria.

A verificação do nível de serviço pode ser realizada, não somente para os casos de áreas de função prioritariamente de espera, mas também para o caso de elevadores ou entradas de eventos ou em alguns casos de áreas, onde a formação de espera e filas é possibilitada nas ocasiões de demandas mais críticas, que beiram a capacidade da área de locomoção de pessoas. É o caso de áreas de entrada e saída para escadas normais e escadas rolantes.

Abaixo, a Tabela 4.5 resume as características e especificações de cada nível de serviço descritos por Fruin para as áreas de espera.

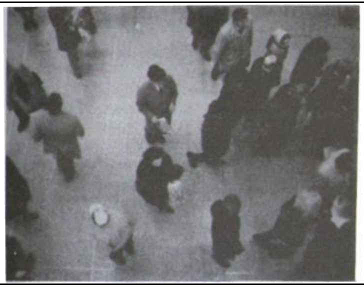
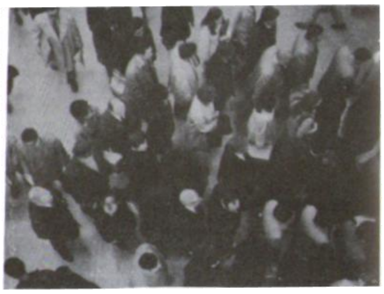
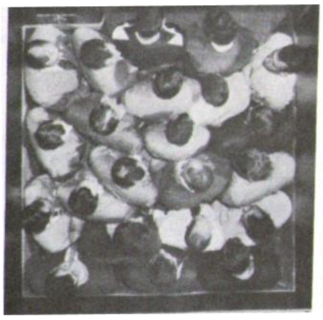
| **Nível de Serviço** | **Módulo de Área de Ocupação ($m^2$)** | **Espaçamento entre pessoas (cm)** | **Descrição Breve** | **Visualização Gráfica** |
|---|---|---|---|---|
| Nível A | 1,21 ou mais | 122 ou mais | Total liberdade de circulação de pessoas dentro do espaço sem incomodar aos outros. Típico de locais de retiro de produtos comprados. |  |
| Nível B | 0,93 a 1,21 | 107 a 122 | Liberdade de estadia confortável e circulação restrita dentro da área sem incomodar aos outros. Típico de espera de plataforma de trens. | |
| Nível C | 0,65 a 0,93 | 91 a 107 | Espaço suficiente de estadia confortável e circulação restrita dentro da área incomodando aos outros. Típico de espera para entrada em elevadores. |  |
| Nível D | 0,28 a 0,65 | 61 a 91 | Espaço suficiente de estadia sem contato com vizinhos, e circulação severamente limitada dentro da área. Típico de entradas para escadas-rolantes muito movimentadas. | |
| Nível E | 0,19 a 0,28 | 61 ou menos | Espaço suficiente de estadia com contato involuntário com vizinhos, e circulação dentro da área impossibilitada. Só aplicável para elevadores rápidos. |  |
| Nível F | 0,19 ou menos | praticamente nulo | Espaço ocupado é próximo à própria área do corpo humano. O grande contato entre pessoas causa desconforto físico e psicológico. Movimento só é possível em bloco. Insegurança. | |

Tabela 4.5 – Níveis de Serviço para Áreas de Espera

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design., 1971; formatação pelos próprios autores.

É importante mencionar que, segundo Fruin (1971), o dimensionamento de tráfego de sistemas de elevadores, desde muito tempo, já é desenvolvido como uma ciência exata, utilizando-se de técnicas de análise baseadas nas características operacionais do elevador (aceleração, velocidade, configuração e espaço interno), características de embarque/desembarque dos usuários e padrão de tráfego para a situação.

Fruin ainda diz que a capacidade de transporte de usuários é baseada na suposição de um módulo de área de ocupação de aproximadamente 0,19m² por pessoa. Eles podem apresentar módulos de área de ocupação de até 0,14m² por pessoa, mas não é aconselhável se tomar este valor para condições aceitáveis de conforto e segurança mínimos.

A conduta humana varia de acordo com a situação e, com isso, afeta também a capacidade do elevador em si. Por exemplo, se o tráfego de pessoas é composto por pessoas que se conhecem, o contanto interpessoal é mais tolerado e, assim, o módulo de ocupação de área por pedestre é menor, aumentado a capacidade total.

Já para situações mais adversas de tráfego formado por pessoas que não se conhecem, há menor tolerância para o contato com as outras pessoas, fazendo com que o módulo de ocupação de área por pedestre seja maior, diminuindo a capacidade do elevador.

Além da área de ocupação, outro importante fator que deve ser considerado é o nível de tolerância para um tempo de espera aceitável até a chegada de um elevador para o transporte do indivíduo. Segundo Fruin (1971), em geral se estabelece um tempo de 30 segundos para edifícios comerciais e 60 segundos para edifícios comerciais.

#### 4.3.1.4 Escadas Rolantes

Segundo os estudos de Fruin (1971), as escadas-rolantes apresentam sua melhor eficiência de transporte para ângulos de cerca de 30°, e velocidade igual a cerca de 0,74m/s – velocidades maiores causam dificuldades para o embarque das pessoas nos degraus em movimento.

Apesar disso, a grande maioria das escadas-rolantes no mundo funcionam com velocidades entre 0,45 a 0,61m/s, o que proporciona um maior conforto aos seus usuários por se equiparar às velocidades normalmente desenvolvidas em escadas comuns.

Os fabricantes destes equipamentos, geralmente, informam capacidades teóricas, assumindo 100% de ocupação de seu espaço, mas, segundo Fruin (1971), diversos estudos demonstraram que tal taxa de ocupação nunca é realmente atingida, mesmo para os tráfegos mais carregados.

Um exemplo é que, para escadas de 122 cm de largura, os fabricantes utilizam para sua capacidade uma ocupação de duas pessoas por degrau, enquanto, na prática, vê-se que sua ocupação real chega a até apenas uma pessoa por degrau – isso devido a razões de escolha de conforto pessoal por parte dos usuários e/ou inabilidade de o usuário embarcar no primeiro degrau móvel disponível rápido o suficiente, tomando então o degrau seguinte.

Por essa razão, deve-se utilizar sua capacidade nominal, ou prática, para o seu correto dimensionamento. Pode-se ver, na Tabela 4.6 abaixo, os parâmetros de dimensionamento para escadas-rolantes em condições de funcionamento usuais.

| Largura da Escada (cm) | Velocidade (m/s) | Velocidade (degraus/ min) | Máxima Capacidade Teórica (pessoas/h) | Capacidade Nominal (pessoas/h) | Capacidade Nominal (pessoas/min) |
|---|---|---|---|---|---|
| 81 | 0,45 | 68 | 5000 | 2040 | 34 |
|  | 0,61 | 89 | 6700 | 2700 | 45 |
| 122 | 0,45 | 68 | 8000 | 4080 | 68 |
|  | 0,61 | 89 | 10700 | 5400 | 90 |

Tabela 4.6 – Características de Operação de Diferentes Escadas Rolantes

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

### 4.3.2 Sinalização

Sinais direcionais são auxílios visuais que ajudam a confirmar as expectativas do pedestre em termos de espaço, comunicando informação suplementar e assistência para o seu trajeto e rumo. Os três elementos principais são a pessoa-alvo, a sua localização e a imagem exibida em si, os quais são melhor especificados no Quadro 4.1 abaixo.

| | |
|---|---|
| Pessoa | • Características Fisiológicas: dificuldades de visão, daltonismo.<br>• Capacidades Mentais: nível de educação, memória.<br>• Familiaridade, Complexidade da Mensagem, Conteúdo: dificuldades de linguagem, termos não-usuais.<br>• Postura Psicológica: nervosismo, incerteza, medo, raiva. |
| Exibição | • Tamanho e Tipo da Letra: alfanumérico, simbologia, geometria.<br>• Iluminação:  brilho, contraste, resolução, reflexos.<br>• Quantidade de Informações tidas na exibição.<br>• Valores Estéticos: estilo da letra, materiais, cores. |
| Localização | • Distância e ângulo de visão<br>• Interrupções da linha de visão, competição visual<br>• Plano de Fundo da placa, iluminação ambiente, cores.<br>• Configurações físicas, presença de direções. |

Quadro 4.1 – Elementos da Comunicação Visual por Sinais

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971; formatação pelos próprios autores.

É importante salientar que as capacidades humanas devem ser consideradas para um bom projeto de sinalização – a mente humana consegue reconhecer e entender melhor os sinais curtos, simples e familiares, em cujos casos os reconhecimento e tradução de seu significado são feitos rápida e corretamente.

Quanto mais elaborada e complicada é a sinalização, maiores as chances de ela causar a confusão de seu leitor, seja por possíveis deficiências mentais ou visuais do pedestre, ou ainda pela simples falta de tempo suficiente para a sua compreensão.

O design de sinais gráficos distintos de apenas um significado, envolvendo uso de imagens atuais, com símbolos facilmente identificáveis e formatos consistentes, ajudam na compreensão da sinalização e evitam a confusão do seu leitor.

Uma regra informal proposta por Fruin (1971), sugere que a sinalização possua texto cujas letras tenham a altura mínima de 5cm, com a soma de adicionais 2,5cm para cada 7,5m de distância de seu local de vizualização.

A localização da sinalização também merece menção: ela deve estar disposta em local cuja linha de visão deve ser clara, direta e completamente desobstruída, com um bom ângulo de visão (menor ou igual a 30°).

Fatores como a ocorrência da competição com outros sinais muito próximos; presença de um plano de fundo  muito complexo e confuso; ou iluminação imprópria podem vir a reduzir a eficiência e qualidade geral da sinalização em questão.

### 4.3.3 Acessibilidade para Portadores de Necessidades Especiais

É fundamental e obrigatório que as edificações atuais possuam elementos para facilitar o acesso e a locomoção de portadores de necessidades especiais. Segundo Fruin, pode-se dizer que, em geral, a adequação das estruturas para PNEs não somente irá aumentar o fluxo total de potenciais frequentadores ao ambiente, mas também irá trazer um maior indíce de conforto e qualidade para a locomoção geral dos pedestres, agora sujeitos a menores aclives e larguras de passagens mais amplas e diretas.

Abaixo, resume-se os principais parâmetros e recomendações de uso e facilidades para portadores de deficiência, advindos da norma brasileira de “Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos” (ABNT NBR 9050-2004) e a norma americana “Acessible and Usable Buildings and Facilities” (ICC A117.1-2009).

#### Espaços Planos de Caminhada

Os corredores devem ter a largura mínima de 1,5m, com um aclive máximo de 5%. Aclives maiores que este limite são considerados como rampas.

O espaço de caminhada deve ser contínuo, de superfície comum, não sendo interrompido por degraus ou desníveis.

Para facilitar o acesso e deslocamento de portadores de deficiências visuais, pode-se criar, no piso e paredes, caminhos com texturas especiais que facilitem sua rota, além de sinalização tátil para uma mais fácil identificação de diferentes locais.

Vias e corredores de caminhada muito longos com aclive próximo do máximo devem ter áreas planas intermediárias, espaçadas por intervalos regulares, com a função de segurança e descanso temporário principalmente para cadeirantes.

As vias devem ter pisos feitos de superfícies anti-derrantes.

### Rampas

O aclive das rampas não deve exceder o limite de 8,33% de inclinação.

As rampas devem conter corrimões a uma altura dentro do intervalo de 80 a 92cm.

O início de rampas devem ser indicados por sinalização tátil no piso.

As rampas devem ter pisos feitos de superfícies anti-derrantes.

As rampas devem ter plataformas intermediárias planas para intervalos regulares de extensão (dependentes da altura do desnível e da inclinação da rampa ($c = \frac{h*100}{i}$)), com a função de segurança e descanso.

### Entradas

Ao menos uma entrada principal ao edifício deve ser acessível para cadeirantes. Tal entrada deve estar presente num andar acessível para o elevador.

A localização da entrada mencionada acima deve ser indicada por sinalização.

As portas devem ter uma entrada de livre acesso de largura igual a pelo menos 0,80 metros, sem quaisquer obstruções, para facilitar a manobrabilidade de cadeirantes.

Inclinações altas ou mudanças de nível abruptas devem ser evitadas em áreas próximas a portas. O piso deve ser plano para uma distância de 1,5 metros para ambas as direções de passagem pela porta, e ainda devem-se ter adicionais 30cm a 60cm de distância livre paralela à parede, para ambos os lados da porta.

As portas devem ser operadas com o mínimo esforço possível.

### Escadas

Os degraus devem ter superfícies planas e perpendiculares, sem nenhum tipo de protuberância projetando-se para fora de seus degraus. Degraus descontínuos presos à parede também são desaconselhados.

A altura dos degraus deve estar dentro de 16 a 18cm, e largura deve estar entre 28 a 32cm.

O início de escadas devem ser indicados por sinalização tátil no piso.

Corrimões devem estar a uma altura dentro do intervalo de 80 a 92cm, e deve se extender a 30 cm além do fim da escada.

Os degraus devem possuir superfícies anti-derrantes, além de sinalização tátil próximo às suas bordas para evitar quedas.

A iluminação mínima da escada deve ser igual a 53,8 lux na média, com valores preferíveis superiores a 107,6 lux em média.

### 4.3.4 Design de Shopping, Segundo Bibliografia

Deve-se salientar aqui que atualmente não existem estudos de aplicação dos conceitos de mobilidade de pedestres disponíveis como trabalhos acadêmicos livres para a leitura, com excessão do próprio estudo de Fruin já referidos neste presente trabalho.

Além de tais estudos serem extremamente datados, publicados no ano de 1971, eles ainda dão um grande enfoque para a parte de conceituação e teoria, mas muito menos atenção é dada para a parte prática e de aplicação.

### 4.3.5 Premissas de Fruin para a Verificação da Mobilidade de Ambientes

Segundo Fruin (1971), um espaço ótimo de mobilidade pode ser descrito como o espaço funcional que melhor acomoda, tanto em termos econômicos como em termos de eficiência, todos os processos que podem ocorrer dentro dele. Essa relação de funções pode ser chamada de *abordagem sistêmica*.

Sua premissa fundamental é de que o conhecimento completo e detalhado das características e necessidades do sistema leva ao seu dimensionamento mais produtivo.

Essa abordagem começa com uma descrição detalhada dos processos do sistema, por meio de um diagrama esquemático de listagem (ou então uma figura esquemática de localização e fácil identificação) de seus elementos principais. Se o sistema é grande, ele deve então ser quebrado em vários subitens.

Quando bem feito, o diagrama ou figura do sistema se torna uma referência inestimável para o projeto; ele se torna o checklist do planejador, e um lembrete constante da interrelação dos vários elementos do projeto. Ele também estabelece um entendimento comum e racional para a lógica do design do ambiente de locomoção como um todo.

Uma vez terminada a descrição esquemática, o sistema pode então ser descrito quantitivamente. Geralmente isto pode ser feito seguindo o mesmo formato básico e sequência da descrição qualitativa do sistema.

Volumes de pedestres podem ser plotados graficamente para ilustrar as quantidades e sentidos, juntamente com outras variáveis de sua locomoção. Os dados quantitativos, combinados com a conformação espacial, podem então ser utilizados para o projeto do sistema a ser construído; ou então para a verificação de um já existente.

### 4.3.6 Estudo da Formação de Filas

Neste presente subitem tem-se o estudo das características gerais de formação de filas em sistemas de espera e atendimento de pessoas. Tal estudo é conhecido pelo nome de Teoria de Filas, o qual pode ser descrito como uma classe de modelos matemáticos nos quais clientes chegam de maneira aleatória a um local de oferta de um determinado serviço, onde são submetidos à espera em fila até que chegue sua vez de serem atendidos, [SHELDON, M. ROSS, 2010].

Em tais modelos, o objetivo principal é de se determinar parâmetros tais comos o número médio de clientes no sistema e na fila, bem como o tempo despendido pelo cliente na fila em si e no sistema como um todo.

Para tanto, utiliza-se de algumas variáveis básicas, dentre elas as mais importantes:

$\lambda$, a taxa de chegadas de clientes ou usuários do serviço ofertado pelo sistema estudado. Dado pela unidade de pessoas por tempo.

$\mu$, a taxa de atendimento de clientes ou usuários do sistema estudado. Dado também pela unidade de pessoas por tempo.

s, o número de servidores, ou atendentes, disponíveis para os usuários no sistema. Este valor se refere apenas à quantidade de servidores funcionando em paralelo, atendendo a uma mesma fila de espera.

Tem-se também a interrelação destas três variáveis, através da seguinte expressão:

$\rho = \frac{\lambda}{s * \mu}$ = índice de utilização do sistema, ou de intensidade do tráfego tido nos servidores do sistema.

Para os casos em que ρ≥1 tem-se que há a formação de filas infinitas no sistema, uma vez que a demanda de chegadas de usuários é maior que a capacidade do sistema em si de atender aos mesmos.

Já para as situações onde ρ<1, tem-se que ainda há a possibilidade de formação de filas, mas aqui elas se dão de forma estável, finita, onde elas tendem a desaparecer eventualmente, uma vez que a capacidade de atendimento do sistema é maior que a demanda de chegada de usuários.

## 4.4 Aplicação ao Caso Shopping Center Penha

### 4.4.1 Obtenção do Fluxo de Pessoas

Para a correta avaliação dos valores de dimensionamento dos elementos descritos acima, que será feita através da verificação de níveis de serviço de Fruin, é necessário entender como se comporta o fluxo de pessoas no Shopping Center. Primeiramente, expor-se-á o histórico de flutuação do número de visitas de consumidores ao Shopping Center ao longo dos anos, através da Tabela 4.7 abaixo.

| Mês/Ano | Nº de Visitas | Mês/Ano | Nº de Visitas | Mês/Ano | Nº de Visitas | Mês/Ano | Nº de Visitas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| jan/09 | 589529 | jan/10 | 1271123 | jan/11 | 1169711 | jan/12 | 1178117 |
| fev/09 | 785670 | fev/10 | 1106303 | fev/11 | 1041827 | fev/12 | 1023992 |
| mar/09 | 1155809 | mar/10 | 1155809 | mar/11 | 1129211 | mar/12 | 1119887 |
| abr/09 | 1204041 | abr/10 | 1129195 | abr/11 | 1084314 | abr/12 | 1109294 |
| mai/09 | 1270090 | mai/10 | 1238532 | mai/11 | 1128013 | mai/12 | 1134411 |
| jun/09 | 1216222 | jun/10 | 1127587 | jun/11 | 1139750 | jun/12 | 1137704 |
| jul/09 | 1298035 | jul/10 | 1236218 | jul/11 | 1223791 | jul/12 | 1152257 |
| ago/09 | 1254976 | ago/10 | 1116543 | ago/11 | 1151500 | ago/12 | 1167882 |
| set/09 | 1188334 | set/10 | 1105211 | set/11 | 1127646 | set/12 | 1149702 |
| out/09 | 1310580 | out/10 | 1251734 | out/11 | 1223350 | out/12 | 1251653 |
| nov/09 | 1332708 | nov/10 | 1178631 | nov/11 | 1239956 | nov/12 | 1269597 |
| dez/09 | 1849548 | dez/10 | 1593865 | dez/11 | 1629294 | dez/12 | 1612315 |
| **Mês/Ano** | **Nº de Visitas** | **Mês/Ano** | **Nº de Visitas** | **Mês/Ano** | **Nº de Visitas** | | |
| jan/13 | 1190685 | jan/14 | 1120602 | jan/15 | 1113361 | | |
| fev/13 | 1061014 | fev/14 | 987980 | fev/15 | 1016287 | | |
| mar/13 | 1244197 | mar/14 | 1160296 | mar/15 | 1104640 | | |
| abr/13 | 1142905 | abr/14 | 1154661 | abr/15 | 1117383 | | |
| mai/13 | 1232233 | mai/14 | 1211367 | mai/15 | 1169063 | | |
| jun/13 | 1208789 | jun/14 | 1103176 | jun/15 | 1098727 | | |
| jul/13 | 1240550 | jul/14 | 1157961 | jul/15 | 1185633 | | |
| ago/13 | 1188453 | ago/14 | 1174434 | ago/15 | 1099297 | | |
| set/13 | 1131917 | set/14 | 1114307 | set/15 | 1041411 | | |
| out/13 | 1292148 | out/14 | 1225897 | | | | |
| nov/13 | 1314646 | nov/14 | 1276193 | | | | |
| dez/13 | 1649439 | dez/14 | 1590042 | | | | |

Tabela 4.7 – Número de Vistas ao Shopping Penha ao Longo dos Anos

*Fonte: Shopping Center Penha.

O Gráfico 4.11 a seguir pode ilustrar melhor os dados tidos nessa tabela:

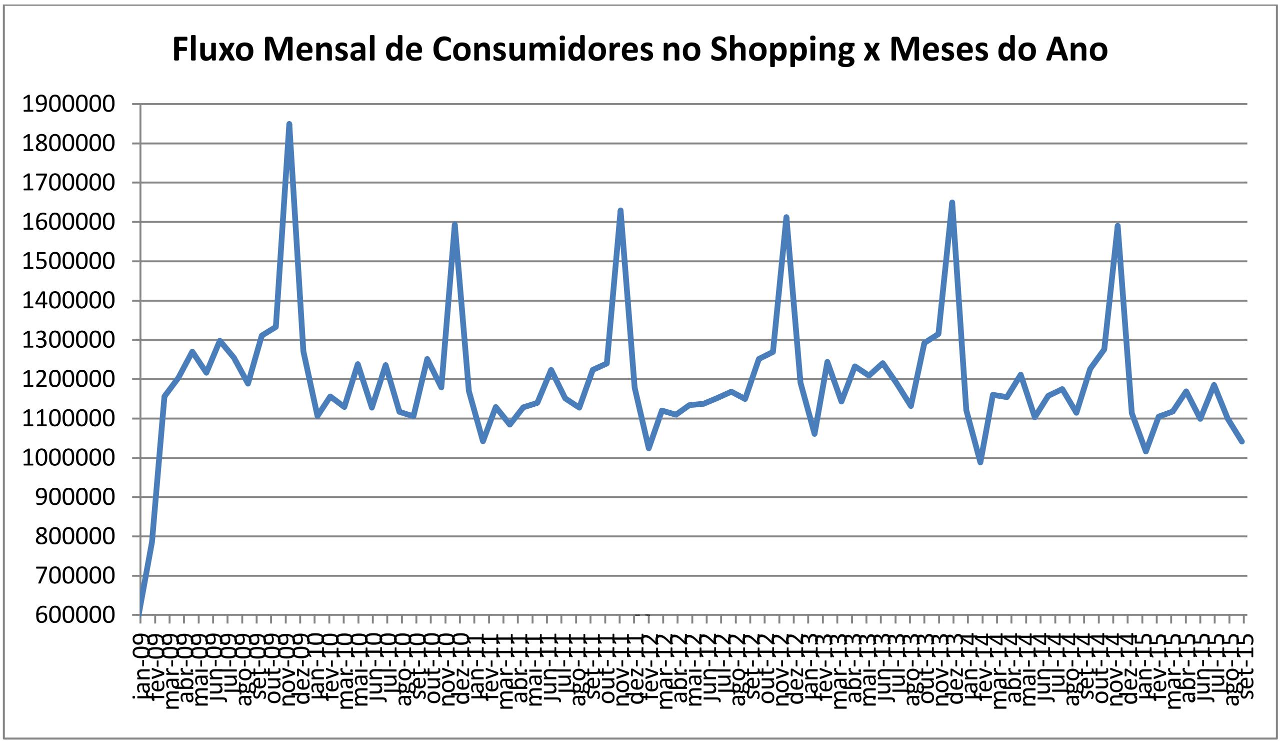


Gráfico 4.11 – Evolução do Número de Visitas de Consumidores ao Shopping

*Fonte: Shopping Center Penha; gráfico construído pelos próprios autores.

A partir da observação desse gráfico, pode-se concluir que há um claro padrão de comportamento, em que os picos anuais de fluxo de pessoas sempre se dão nos meses de dezembro – isto devido às compras relacionadas aos feriados de fim de ano.

Tem-se, assim, que a situação crítica para a infraestrutura de mobilidade do Shopping Center se dá nestes meses, e os valores tidos nesses picos serão os utilizados nos cálculos adiante.

Assume-se então o valor mensal de fluxo de pessoas igual a 1.800.000 como um valor seguro para a verificação, já que tal número só foi ultrapassado (e por pouco) uma vez ao longo de todo o tempo estudado:

$$\text{Mês Crítico:} \quad \text{Fluxo} = 1.800.000 \text{ pessoas/mês}$$

Deve-se agora transformar esse fluxo em um valor horário, mais útil para os cálculos. Para tanto, de acordo com discussões feitas com a equipe do Shopping Center Penha, se assume e aplica um fator de dia crítico do mês, igual a 2,0, à média mensal, para se obter um valor diário do fluxo:

$$\text{Dia Crítico:} \quad \text{Fluxo} \ = 2 * \left(\frac{1.800.000}{30}\right) = 120.000 \ \text{pessoas/dia}$$

Não foi possível conseguir junto ao shopping nenhuma base de dados sobre a movimentação de consumidores pelas horas do dia; portanto utilizar-se-á dos dados coletados pela Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), relativos à média dos Shopping Centers da cidade de São Paulo estudados em suas pesquisas, que podem ser vistos no Gráfico 4.12 a seguir. Note que os sábados são, segundo o relatório da CET, os dias de maior movimento na semana, e, portanto, a flutuação desses dias em especial será a considerada nos cálculos .

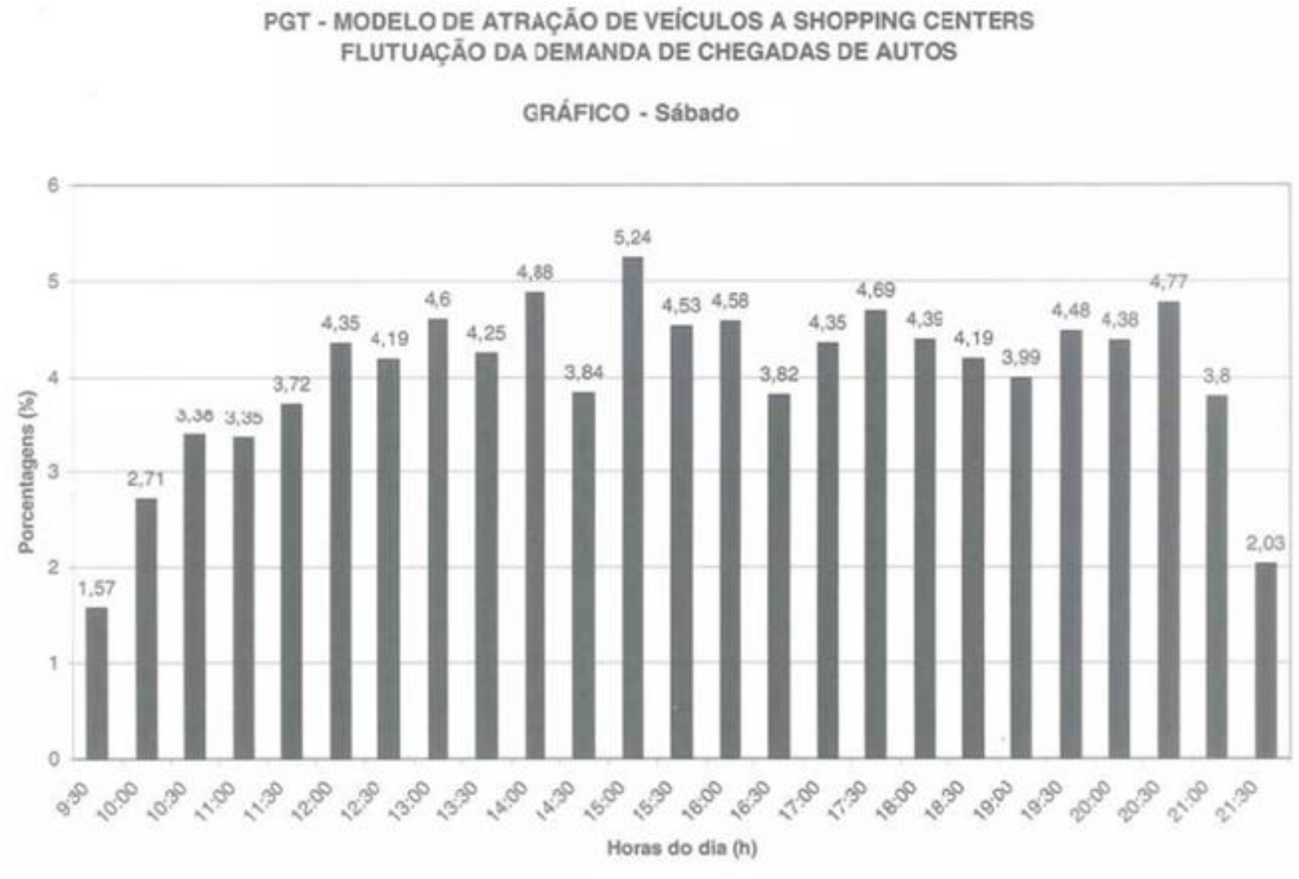


Gráfico 4.12 – Flutuação Diária das Demandas de Chegada de Clientes aos Shopping Centers na Cidade de São Paulo

*Fonte: CET (Boletim Técnico 36 – Pólos Geradores de Tráfego II, 2000)

Pela falta de disponibilidade de pesquisas semelhantes referentes à atração de caminhantes a pé e usuários de transporte público para os Shopping Centers, será assumido que a distribuição diária de tais demandas segue o mesmo formato que a observada para o caso dos usuários de automóveis.

A análise do Gráfico 4.12 leva à conclusão de que o pico de fluxo de pedestres se dará para o período entre 15:00h e 16:00h, com um total de 9,77% do fluxo diário de pessoas acontencendo nesse intervalo.

$$\text{Período Crítico:} \quad \text{Fluxo } = 9{,}77\% * 120.000 = 11.700 \text{ pessoas/hora}$$

### 4.4.2 Modelo de Distribuição dos Fluxos de Pessoas dos Diferentes Acessos

#### 4.4.2.1 Cálculos do Modelo de Distribuição de Fluxos (Elementos Verticais)

Uma vez encontrado o valor de fluxo de pico para o Shopping Center, distribui-se esse número pelas várias entradas possíveis do edifício. A administração do Shopping Center Penha forneceu os dados apresentados na Tabela 4.8 abaixo.

| | **Entrada** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Mês/Ano** | **J.Ribeiro** | **Betari** | **A. Lobo** | **Gr1** | **Gr2** | **Gr3** | **Gr4** | **Gr5** | **Total Geral** |
| out/14 | 621.775 | 226.786 | 76721,1 | 76737,4 | 147.598 | 60.332 | 9.949 | 3.685 | 1.223.582 |
| nov/14 | 672.482 | 223.531 | 75046,7 | 74556,6 | 143.748 | 64.420 | 14.171 | 9.640 | 1.277.595 |
| dez/14 | 858.610 | 258.200 | 90725,5 | 85106,9 | 170.795 | 81.262 | 25.140 | 18.254 | 1.588.094 |
| jan/15 | 570.535 | 195.043 | 74846,1 | 61848,1 | 144.123 | 54.925 | 11.894 | 2.618 | 1.115.831 |
| fev/15 | 530.887 | 181.578 | 71437,1 | 53888,4 | 125.918 | 46.357 | 13.581 | 4.994 | 1.028.641 |
| mar/15 | 572.586 | 198.407 | 73577,8 | 71541,2 | 131.527 | 53.756 | 10.669 | 9.352 | 1.121.416 |
| abr/15 | 545.517 | 194.896 | 77099,6 | 74585,4 | 154.753 | 56.134 | 16.689 | 8.906 | 1.128.581 |
| mai/15 | 583.630 | 187.467 | 77590,9 | 84574,3 | 168.704 | 60.921 | 14.492 | 9.090 | 1.186.469 |
| jun/15 | 546.204 | 177.686 | 76870,2 | 64312,1 | 160.860 | 54.312 | 11.881 | 6.562 | 1.098.689 |
| jul/15 | 575.597 | 185.332 | 84143,1 | 66014,1 | 180.442 | 64.340 | 18.549 | 5.350 | 1.179.767 |
| ago/15 | 526.407 | 187.807 | 81672,9 | 68875,4 | 168.838 | 55.921 | 8.734 | 5.832 | 1.104.087 |
| set/15 | 505.245 | 176.282 | 81541,3 | 54134 | 143.105 | 50.093 | 9.273 | 3.954 | 1.023.628 |

Tabela 4.8 – Número de Visitas Mensais em Cada Entrada do Shopping Center Penha

*Fonte: Shopping Center Penha.

Dos dados acima, pode-se encontrar a média mensal de visitas tidas para cada entrada, em seguida calcular a proporção do total que se dá em cada uma. Essa proporção é então aplicada ao valor de fluxo no horário de pico (11.700) encontrado anteriormente, para se obter um valor aproximado e assumido (por falta de dados mais diretos) de como se dará a distribuição de pessoas pelas entradas na hora-pico – como se vê na Tabela 4.9 a seguir.

| | **Entrada** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **J.Ribeiro** | **Betari** | **A. Lobo** | **Gr1** | **Gr2** | **Gr3** | **Gr4** | **Gr5** | **Total Geral** |
| **Média Mensal** | 592.456 | 199.418 | 78.439 | 69.681 | 153.368 | 58.564 | 13.752 | 7.353 | 1.173.032 |
| **Proporção** | 49,70% | 17,20% | 7,70% | 6,00% | 12,20% | 4,90% | 1,20% | 1,00% | 100,00% |
| **Nº de Visitas** | 5827 | 2017 | 903 | 703 | 1430 | 574 | 141 | 117 | 11.700 |

Tabela 4.9 – Distribuição do Número de Visitas no Horário de Pico em Cada Entrada do Shopping Center Penha

Nota-se que os fluxos de pessoas dados nas três entradas de pedestres (João Ribeiro, Betari e Antônio Lobo) são conhecidos, sendo iguais aos seus valores vistos na Tabela 4.9.

No entanto, os valores obtidos de números de entradas pelos pisos das diversas garagens ainda não são diretamente utilizáveis, pois eles devem ainda se distribuir pelos elementos verticais disponíveis nos pisos. Como não há dados diretos fornecidos sobre isto, assumir-se-á um modelo aproximado para o seu comportamento lógico.

Para a obtenção desse valor, será utilizado um modelo de distribuição por Áreas de Influência. Um indivíduo que estaciona seu automóvel em uma certa vaga da garagem irá utilizar o elemento vertical mais próximo de sua parada (admitindo-se que a atração seja dada apenas por essa proximidade).

Para tanto, foi necessário o traçado das áreas de influência dos elementos verticais nas garagens, que pode ser visto na Figura 4.4 abaixo.

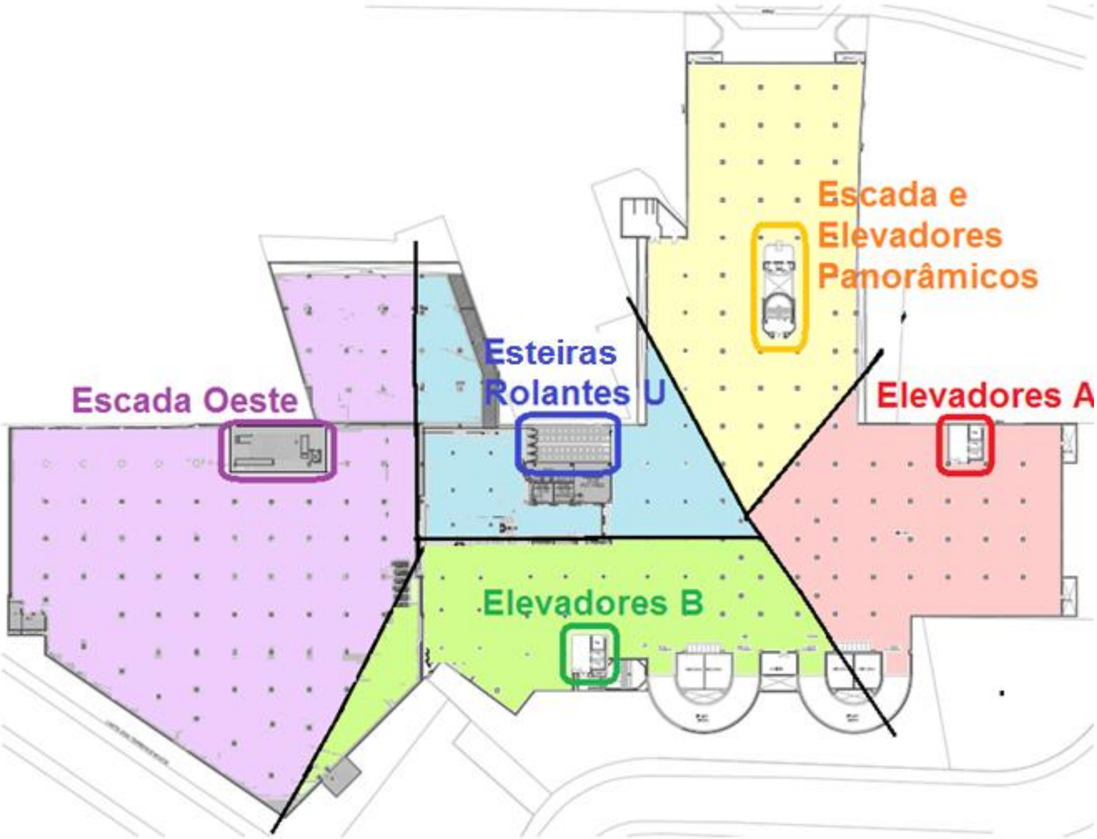


Figura 4.4 – Esquema das Áreas de Influência dos Elementos Verticais nas Garagens

*Fonte: pelos próprios autores.

O esquema acima representa os pisos G1 e G3. No caso do piso G2, a área oeste é ocupada por lojas, desde o limite da escada rolante “U” e elevadores “B”. Já para os pisos G4 e G5, todo o estacionamento presente é atendido apenas pelos elevadores “B”.

Com as áreas delimitadas, e os valores da tabela 16, chega-se às seguintes tabelas de cálculos Tabela **4.10**,Tabela **4.11**,Tabela **4.12**, Tabela **4.13** e Tabela **4.14**, em que os valores totais de entrada de consumidores de cada piso de garagem pode ser distribuido proporcionalmente à área de influência de cada elemento.

| Elemento Vertical [G1] | Área (m²) | % do Total | Fluxo (pess/h) |
|---|---:|---:|---:|
| Escada Oeste | 165 | 34,4% | 242 |
| Esteiras Rolantes U | 64 | 13,4% | 94 |
| Elevadores B | 65 | 13,6% | 95 |
| Elevadores A | 76 | 15,9% | 112 |
| Elevadores Panorâmicos | 55 | 11,4% | 80 |
| Escada Panorâmica | 55 | 11,4% | 80 |
| *Total* | *479* | *100%* | *703* |

Tabela 4.10 – Fluxo de Pessoas nos Elementos Verticais, a partir do Piso G1

| Elemento Vertical [G2] | Área (m²) | % do Total | Fluxo (pess/h) |
|---|---|---|---|
| Esteiras Rolantes U | 20 | 8% | 120 |
| Elevadores B | 29 | 13% | 180 |
| Elevadores A | 76 | 32% | 465 |
| Elevadores Panorâmicos | 55 | 23% | 333 |
| Escada Panorâmica | 55 | 23% | 333 |
| *Total* | *234* | *100%* | *1430* |

Tabela 4.11 – Fluxo de Pessoas nos Elementos Verticais, a partir do Piso G2

| Elemento Vertical [G3] | Área (m²) | % do Total | Fluxo (pess/h) |
|---|---|---|---|
| Escada Oeste | 165 | 34,4% | 198 |
| Esteiras Rolantes U | 64 | 13,4% | 77 |
| Elevadores B | 65 | 13,6% | 78 |
| Elevadores A | 76 | 15,9% | 91 |
| Elevadores Panorâmicos | 55 | 11,4% | 65 |
| Escada Panorâmica | 55 | 11,4% | 65 |
| *Total* | *479* | *100%* | *574* |

Tabela 4.12 – Fluxo de Pessoas nos Elementos Verticais, a partir do Piso G3

| Elemento Vertical [G4] | % do Total | Fluxo (pess/h) |
|---|---|---|
| Elevadores B | 100% | 141 |

Tabela 4.13 – Fluxo de Pessoas nos Elementos Verticais, a partir do Piso G4

| Elemento Vertical [G5] | % do Total | Fluxo (pess/h) |
|---|---|---|
| Elevadores B | 100% | 117 |

Tabela 4.14 – Fluxo de Pessoas nos Elementos Verticais, a partir do Piso G5

Em seguida, na Tabela 4.15 abaixo, soma-se os fluxos dos diversos pisos para cada elemento vertical, obtendo-se um parâmetro de fluxo de pessoas que será utilizado à frente para a verificação dos níveis de serviço dessas estruturas. Divide-se esse fluxo em dois valores iguais, referentes à ida aos pisos Térreo e Primeiro Pavimento (razão de compras da viagem em si), assumindo uma demanda igual de utilização para ambos esses pisos.

| | **Fluxo Vertical das Garagens (pess/h)** | | |
|---|---|---|---|
| **Elemento Vertical** | **Fluxo Total a partir das Garagens** | **Fluxo das Garagens para o Térreo** | **Fluxo das Garagens para o 1º Pavimento** |
| Escada Oeste | 439 | 220 | **220** |
| Esteiras Rolantes U | 583 | 291 | **291** |
| Elevadores B | 323 | 161 | **161** |
| Elevadores A | 667 | 333 | **333** |
| Elevadores Panorâmicos | 478 | 239 | **239** |
| Escada Panorâmica | 478 | 239 | **239** |
| *Total* | *2968* | *1484* | ***1484*** |

Tabela 4.15 – Fluxo Total de Consumidores a partir das Garagens

Uma vez encontrada a demanda de utilização dos elementos verticais a partir dos fluxos de automóveis das garagens, visa-se encontrar a demanda complementar de utilização dos elementos verticais – mas agora sendo esta proveniente dos fluxos de pedestres vindos das entradas principais.

Aqui também, por falta de dados mais diretos, assumir-se-á um modelo de distribuição dos fluxos tidos nas entradas pelos diferentes elementos verticais, mas de uma forma um pouco diferente ao anterior.

Utilizar-se-á de um modelo que representa a probabilidade de um indivíduo, que chega por dada entrada, de tomar um certo elemento vertical, como inversamente proporcional à distância desse elemento vertical à dada entrada. Ou seja, os elementos verticais mais próximos à dada entrada receberão um maior fluxo de subida que aqueles mais distantes da mesma.

É importante salientar, desde já, que nem todas as pessoas que acessam as entradas para pedestres devem necessitar subir ou descer andares, já que é possível que elas tenham a intenção de visitar uma loja no mesmo piso da entrada.

Já que há dois pisos principais de lojas com aproximadamente mesma área de lojas, foi estimado que apenas metade do fluxo das entradas deve realmente buscar por utilizar dos elementos de mobilidade vertical para acessar o outro andar de lojas. Assim, tem-se:

$$\mathbf{Fluxo}_{\mathbf{vertical.\,a.\,partir.\,das.\,entradas.\,de.\,pedestres}} = \frac{\mathbf{Fluxo}_{\mathbf{entradas.\,de.\,pedestres}}}{\mathbf{2}}$$

$$\mathrm{Fluxo}_{\mathrm{vertical.\,a.\,partir.\,da.\,entrada.\,Antonio.\,Lobo}} = \frac{\mathrm{Fluxo}_{\mathrm{entrada.\,Antonio.\,Lobo}}}{2} = 452\ \mathrm{pessoas/h}$$

$$\mathrm{Fluxo}_{\mathrm{vertical.\,a.\,partir.\,da.\,entrada.\,Betari}} = \frac{\mathrm{Fluxo}_{\mathrm{entrada.\,Betari}}}{2} = 1008\ \mathrm{pessoas/h}$$

$$\mathrm{Fluxo}_{\mathrm{vertical.\,a.\,partir.\,da.\,entrada.\,Joao.\,Ribeiro}} = \frac{\mathrm{Fluxo}_{\mathrm{entrada.\,Joao.\,Ribeiro}}}{2} = 2914\ \mathrm{pessoas/h}$$

Os fluxos utilizados das entradas vêm diretamente da tabela 26.

Segue-se com os cálculos da probabilidade desses fluxos encontrados utilizarem cada um dos elementos verticais possíveis. Relembrando que a chance de utilização de um certo elemento será considerada como inversamente proporcional à distância desse elemento à entrada originária do fluxo.

Deve-se atentar também ao fato de que nem todos os elementos verticais foram considerados para cada entrada. Foram considerados apenas aqueles mais próximos, ou alguns dos mais distantes que, por lógica, ainda pudessem ser utilizados. Esse conceito será melhor explicado para cada um dos casos.

Inicia-se com os cálculos da entrada para pedestres da rua Antônio Lobo, que podem ser vistos na Tabela 4.16 abaixo.

| **ENTRADA ANTONIO LOBO** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento Vertical** | **Distancia d (m)** | **1/d (1/m)** | **Probabilidade** | **Fluxo Vertical (pess/h)** |
| Elevadores A | 11 | 0,08889 | 65,4% | 296 |
| Escada Comum R | 45 | 0,02222 | 16,3% | 74 |
| Escadas Rolantes R | 49 | 0,02051 | 15,1% | 68 |
| Escadas Rolantes T | 233 | 0,00430 | 3,2% | 14 |
| *Total* | *326* | *0,13593* | *100,0%* | *452* |

Tabela 4.16 – Fluxo Vertical de Pessoas a Partir da Entrada de Pedestres Antônio Lobo

Aqui, os elevadores “A” e as escadas “R” certamente serão utilizados, pois são os mais próximos e de caminho direto desta entrada. Os elevadores e escadas panorâmicos não devem ser utilizados quando há opções muito mais próximas e fáceis, vistos diretamente ao entrar pela Antonio Lobo. Esse é o mesmo caso para elevadores “B”, e escadas rolantes “S”. As escadas rolantes “T” foram consideradas devido ao fato de serem o único acesso ao piso superior de cinemas, além da atração da praça de alimentação em que seu hall se encontra. A escada de incêndio Oeste não deve interligar diretamente os pisos de lojas por falta de sinalização clara e as esteiras rolantes “U” não interligam os pisos superiores.

A seguir tem-se a Tabela 4.17, com cálculos feitos para a entrada de pedestres Betari.

| ENTRADA BETARI | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento Vertical** | **Distancia d (m)** | **1/d (1/m)** | **Probabilidade** | **Fluxo Vertical (pess/h)** |
| Escadas Rolantes R | 44 | 0,02299 | 25,4% | 256 |
| Escada Comum R | 49 | 0,02051 | 22,7% | 228 |
| Elevadores B | 75 | 0,01333 | 14,7% | 149 |
| Elevadores A | 98 | 0,01026 | 11,3% | 114 |
| Escada Comum Panorâmica | 105 | 0,00952 | 10,5% | 106 |
| Elevadores Panorâmicos | 120 | 0,00833 | 9,2% | 93 |
| Escadas Rolantes T | 180 | 0,00556 | 6,1% | 62 |
| *Total* | *670* | *0,09050* | *100%* | *1008* |

Tabela 4.17 – Fluxo Vertical de Pessoas a Partir da Entrada de Pedestres Betari

Neste caso, os elementos mais próximos e em frente à entrada – as escadas “R” – certamente serão utilizadas. Os elevadores “A” e “B” também se encontram próximos o suficiente para se assumir que também devem ser utilizados. A escada e elevadores panorâmicos têm chance de captar ainda algum fluxo, o qual não deve alcançar as escadas rolantes “S” mais à frente em quantidade relevante no entanto. As escadas rolantes “T” devem novamente atrair algum fluxo direto devido à praça de alimentação e cinemas. A escada de incêndio Oeste não deve interligar os pisos de lojas e as esteiras rolantes “U” não interligam os pisos superiores.

Abaixo tem-se a Tabela 4.18 de cálculos para a entrada João Ribeiro.

| ENTRADA JOÃO RIBEIRO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento Vertical** | **Distancia d (m)** | **1/d (1/m)** | **Probabilidade** | **Fluxo Vertical (pess/h)** |
| Escadas Rolantes S | 34 | 0,02963 | 39,3% | 1146 |
| Elevadores Panorâmicos | 59 | 0,01709 | 22,7% | 661 |
| Escada Comum Panorâmica | 75 | 0,01333 | 17,7% | 516 |
| Elevadores A | 150 | 0,00667 | 8,8% | 258 |
| Elevadores B | 203 | 0,00494 | 6,6% | 191 |
| Escadas Rolantes T | 270 | 0,00370 | 4,9% | 143 |
| *Total* | *790* | *0,07537* | *100%* | *2914* |

Tabela 4.18 – Fluxo Vertical de Pessoas a Partir da Entrada de Pedestres João Ribeiro

Para esta entrada, os elementos mais próximos a ela – escadas rolantes “S”, escada e elevadores panorâmicos – serão certamente utilizados. Pode-se dizer que os elevadores “A” e “B” também se encontram próximos o suficiente para se assumir que devem ser utilizados. As escadas “R” não devem ser utilizadas, já que há opções semelhantes a serem tomadas mais facilmente logo à entrada. As escadas rolantes “T” devem novamente atrair algum fluxo direto devido à praça de alimentação e cinemas. A escada de incêndio Oeste não deve interligar os pisos de lojas; e as esteiras rolantes “U” não interligam os pisos superiores.

Tendo feito os cálculos explicitados nas três tabelas anteriores, pode-se somar as parcelas das três entradas para encontrar a utilização total dos elementos de mobilidade vertical devido aos fluxos pelas entradas de pedestres – como pode ser visto na Tabela 4.19  a seguir.

| | **Fluxo Vertical de Pedestres (pess/h)** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Elemento Vertical** | **Fluxo a partir da Entrada Antônio Lobo** | **Fluxo a partir da Entrada Betari** | **Fluxo a partir da Entrada João Ribeiro** | **Fluxo Total a partir das Entradas de Pedestres** |
| Elevadores A | 296 | 114 | 258 | **668** |
| Elevadores B | - | 149 | 191 | **339** |
| Elevadores Panorâmicos | - | 93 | 661 | **754** |
| Escada Comum Panorâmica | - | 106 | 516 | **622** |
| Escada Comum R | 74 | 228 | - | **302** |
| Escadas Rolantes R | 68 | 256 | - | **324** |
| Escadas Rolantes S | - | - | 1146 | **1146** |
| Escadas Rolantes T | 14 | 62 | 143 | **219** |
| *Total* | *452* | *1008* | *2914* | ***4374*** |

Tabela 4.19 – Fluxo Total de Consumidores a partir das Entradas de Pedestres

Finalmente, com os resultados obtidos nas tabelasTabela **4.15** Tabela 4.19, podemos fazer a soma dessas duas parcelas e encontrar os fluxos totais que ocorrem nos elementos verticais do Shopping Center Penha, assim como pode ser visto na Tabela 4.20 abaixo.

| | **Fluxo Vertical (pess/h)** | | |
|---|---|---|---|
| **Elemento Vertical** | **Pedestres (acesso direto pela rua)** | **Veículos (acesso pelas garagens)** | **FLUXO TOTAL** |
| Elevadores A | 668 | 333 | **1001** |
| Elevadores B | 339 | 161 | **500** |
| Elevadores Panorâmicos | 754 | 239 | **993** |
| Escada Comum Panorâmica | 622 | 239 | **861** |
| Escada Oeste | - | 220 | **220** |
| Escada Comum R | 302 | - | **302** |
| Escadas Rolantes R | 324 | - | **324** |
| Escadas Rolantes S | 1146 | - | **1146** |
| Escadas Rolantes T | 219 | - | **219** |
| Esteiras Rolantes U | - | 291 | **291** |
| *Total* | *4374* | *1483* | ***5857*** |

Tabela 4.20 – Fluxo Total de Consumidores dos Elementos Verticais do Shopping

#### 4.4.2.2 Verificação dos Níveis de Serviço dos Elementos (Elementos Verticais)

Com os resultados obtidos na Tabela 4.20 do item acima, faz-se a análise e verificação da qualidade e conforto do funcionamento dos elementos de mobilidade vertical destacados, a partir da comparação com os parâmetros de referência de níveis de serviço advindos dos estudos de Fruin (1971), que já foram inicialmente expostos no capítulo 4.3.1 de teoria deste presente trabalho.

Antes de começar as verificações, deve-se lembrar que os cálculos e seus resultados apresentados até aqui foram feitos para o cenário mais crítico possível (o dia mais carregado de todo um período de vários anos).

É, no entanto, importante também analisar outros dias característicos, menos críticos e mais usuais, para se ter uma idéia de como é o cenário normal do Shopping Center fora dos picos mais extremos de demanda. Tomar-se-á os seguintes cenários de referência para a análise neste subitem:

Cenário I: Hora crítica do mês mais crítico de todo o período:

$$N° \, de \, Visitas = \frac{1.800.000 \, pessoas/mês}{30 \, dias} * fator \, dia.crítico.mês \, (2) * porcentagem \, hora.pico.dia \, (9{,}77\%) = 11.700 \, pessoas/h$$

- Cenário II: Hora crítica de mês crítico de anos normais:

$$N° \, de \, Visitas = \frac{1.620.000 \, pessoas/mês}{30 \, dias} * fator \, dia.crítico.mês \, (2) * porcentagem \, hora.pico.dia \, (9{,}77\%) = 10.550 \, pessoas/h$$

- Cenário III: Hora crítica da média dos meses:

$$N° \, de \, Visitas = \frac{1.190.000 \, pessoas/mês}{30 \, dias} * fator \, dia.crítico.mês \, (2) * porcentagem \, hora.pico.dia \, (9{,}77\%) = 7.750 \, pessoas/h$$

Para cada tipo de elemento, em um primeiro momento, mostrar-se-á toda a rotina de cálculo para o cenário mais crítico possível e, analogamente, os cálculos serão refeitos para os outros cenários, expondo apenas seus resultados, a fim de evitar repetições.

As escadas convencionais serão o primeiro tipo de elemento a ser verificado. Retomando o que foi visto na parte de teoria, tem-se na tabela-resumoTabela **4.21** a seguir os extremos de cada situação de nível de serviço.

| Nível de Serviço | Volume de Fluxo de Tráfego (PMM) |
|---|---|
| Nível A | 16 ou menos |
| Nível B | 16 a 23 |
| Nível C | 23 a 33 |
| Nível D | 33 a 43 |
| Nível E | 43 a 56 |
| Nível F | de 0 a até 56 |

Tabela 4.21 – Referência de Níveis de Serviços de Fruin para Escadas Convencionais

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

Percebe-se que, para a verificação das escadas comuns, é necessário transformar os valores de ‘fluxo’ calculados no item anterior para a variável ‘volume de fluxo de tráfego’. Para tanto, transforma-se simplesmente o fluxo horário para por minutos; e divide-se tal valor pela largura da dada escada.

Ainda, é preciso identificar a situação do sentido em que se dá o fluxo das pessoas, indo desde estritamente unidirecional (em que toda a largura da escada é utilizada pelo fluxo) até igualitariamente bidirecional (em que apenas metade da largura da escada é utilizada por um dos sentidos). A situação real variará dentro desses dois patamares.

Tem-se a Tabela 4.22 a seguir, apresentando os cálculos explicados nos dois parágrafos acima, além de já identificar os resultados do níveis de serviço ocorrentes para os elementos.

| Elemento Vertical | Fluxo (pessoas/hora) | Fluxo (pessoas/min) | Largura (m) | Volume de Fluxo (PMM) | | Nível de Serviço | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Situação Unidirecional | Situação Bidirecional | Situação Unidirecional | Situação Bidirecional |
| Escada Comum Panorâmica | 861 | 14,4 | 1,0 | 14 | 29 | A | C |
| Escada Comum R | 302 | 5,0 | 1,0 | 5 | 10 | A | A |
| Escada Oeste | 220 | 3,7 | 2,0 | 2 | 4 | A | A |

Tabela 4.22 – Cálculos e Resultados de Níveis de Serviço de Fruin, no Cenário I (Escadas Convencionais)

Replica-se os cálculos acima para os três cenários descritos no começo deste subitem, com os resultados vistos na Tabela 4.23 a seguir.

|  |  | **Cenário** I | **Cenário** II | **Cenário** III |
|---|---|---|---|---|
| **N° Total de Visitas (pessoas/h)** |  | *11700* | *10550* | *7750* |
| **Volume de Fluxo (PPM)** | Escada Comum Panorâmica | 14 - 29 | 12 - 25 | 9 - 19 |
|  | Escada Comum R | 5 - 10 | 5 - 9 | 3 - 7 |
|  | Escada Oeste | 2 - 4 | 2 - 3 | 1 - 2 |
| **Nível de Serviço** | Escada Comum Panorâmica | **A - C** | **A - C** | **A - B** |
|  | Escada Comum R | **A** | **A** | **A** |
|  | Escada Oeste | **A** | **A** | **A** |

Tabela 4.23 – Cálculos e Resultados de Níveis de Serviço de Fruin, para os três Cenários Referenciais (Escadas Convencionais)

Adiante, as escadas rolantes serão os próximos elementos a serem verificados. Neste caso não há dados diretos resultantes do estudo de seus níveis de serviço, mas pode-se assumir e derivar uma nova tabela a partir dos níveis de serviço de Fruin para escadas convencionais.

Sabendo que, de acordo com Fruin (1971), as escadas rolantes são projetadas de tal forma que tenham o mesmo conforto e padrão de subida de uma escada convencional, pode-se afirmar que seus níveis de serviço devem valer para um mesmo nível de ocupação dos espaços.

Salienta-se, no entanto, que as capacidades de fluxo de escadas rolantes e escadas convencionais não são as mesmas e, quanto maior a capacidade de transporte, proporcionalmente maior será o volume de fluxo de tráfego transportado em um dado mesmo espaço.

Assim, transforma-se os valores de volume de tráfego característicos dos níveis de serviço de uma escada convencional para os característicos das escadas rolantes ao multiplicar aqueles pela relação de aumento da capacidade entre esses dois tipos de estrutura. As expressões abaixo aplicam o que foi aqui explicado:

$$\mathbf{VF}_{\mathbf{escada\ rolante}} = \frac{\mathbf{Capacidade}_{\mathbf{Escada.Rolante}}}{\mathbf{Capacidade}_{\mathbf{Escada.Convencional}}} * \mathbf{VF}_{\mathbf{escada\ convencional}} ,$$

sendo VF o volume de fluxo de tráfego.

Dessa forma, para as Escadas Rolantes “R”, “S” e “T”, de 80cm e 0,60m/s - e portanto capacidade nominal igual a 2700 pessoas/hora (de acordo com Fruin (1971)) -, e a escada convencional equivalente de 80cm - cuja capacidade, segundo Fruin (1971), é igual a 39PMM * 60min/h * 0,8m = 1872 pessoas/hora:

$$\mathbf{VF}_{\mathbf{escada\ rolante}}(\mathbf{R},\mathbf{S},\mathbf{T}) = \frac{\mathbf{2700}}{\mathbf{1872}} * \mathbf{VF}_{\mathbf{escada\ convencional}}$$

Com a expressão acima, pôde-se aplicar o fator (2700/1872) aos valores de volume de fluxo de tráfego das escadas convencionais - valores originais os quais são vistos na Tabela 4.21 na página anterior -, obtendo-se a Tabela 4.24 abaixo como parâmetros de níveis de serviço para escadas essas rolantes:

| **Nível de Serviço** | **Volume de Fluxo de Tráfego (PMM)** |
|---|---|
| Nível A | 23 ou menos |
| Nível B | 23 a 33 |
| Nível C | 33 a 46 |
| Nível D | 46 a 62 |
| Nível E | 62 a 81 |
| Nível F | de 0 a até 81 |

Tabela 4.24 – Referência de Níveis de Serviços (derivados de Fruin) para as Escadas Rolantes R, S e T

Ainda, deve-se calcular o caso da Esteira Rolante “U”. Por possuir dimensões e funcionamento muito semelhantes a escadas rolantes em si, utilizar-se-á dos mesmos parâmetros para a sua verificação.

Para esteiras rolantes de 120cm e 0,5m/s - e portanto capacidade nominal igual a 4080 pessoas/hora (de acordo com Fruin (1971)) - e a escada convencional equivalente de 120cm - cuja capacidade, segundo Fruin (1971), é igual a 39PMM * 60min/h * 1,2m = 2808 pessoas/hora:

$$\mathrm{F}_{\mathrm{esteira\ rolante}}(\mathrm{U}) = \frac{4080}{2808} * \mathrm{F}_{\mathrm{escada\ convencional}}$$

Novamente, com a expressão acima, pôde-se aplicar o fator (4080/2808) aos valores de volume de fluxo de tráfego das escadas convencionais - valores originais os quais são vistos na Tabela 4.21, obtendo-se a Tabela 4.25 abaixo como parâmetros de níveis de serviço para essas escadas rolantes:

| **Nível de Serviço** | **Volume de Fluxo de Tráfego (PMM)** |
|---|---|
| Nível A | 23 ou menos |
| Nível B | 23 a 33 |
| Nível C | 33 a 46 |
| Nível D | 46 a 62 |
| Nível E | 62 a 81 |
| Nível F | de 0 a até 81 |

Tabela 4.25 – Referência de Níveis de Serviços (derivados de Fruin) para as Esteiras Rolantes U

A comparação dessas duas últimas tabelas mostra que os valores dos limites de volume de fluxo de tráfego são virtualmente os mesmos para os tipos de escadas-rolantes “R”, “S”, “T” e “U”.

Ao contrário das escadas convencionais, não é necessário se verificar fluxos bidirecionais para as escadas rolantes, pois o fluxo contrário é totalmente proibido.

Da mesma forma que para as escadas convencionais, deve-se fazer a transformação dos valores de ‘fluxo horário’ (pessoas/h) para ‘volume de fluxo de tráfego’ (pessoas/min/metro). Tem-se, então, a Tabela 4.26 abaixo, apresentando os cálculos mencionados e seus resultados.

| **Elemento Vertical** | **Fluxo (pessoas /hora)** | **Fluxo (pessoas /minuto)** | **Largura (m)** | **Volume de Fluxo (PMM)** | **Nível de Serviço** |
|---|---|---|---|---|---|
| Escadas Rolantes R | 323 | 5,4 | 0,80 | 16 | A |
| Escadas Rolantes S | 1146 | 19,1 | 0,80 | 24 | B |
| Escadas Rolantes T | 219 | 3,7 | 0,80 | 5 | A |
| Esteiras Rolantes U | 291 | 4,9 | 1,20 | 4 | A |

Tabela 4.26 – Cálculos e Resultados de Níveis de Serviço de Fruin, no Cenário I (Escadas Rolantes)

Replica-se os mesmos cálculos da Tabela 4.26, para os três cenários já descritos, com os resultados vistos na Tabela 4.27 abaixo:

| | | | **Cenário** I | **Cenário** II | **Cenário** III |
|---|---|---|---|---|---|
| **N° Total de Visitas (pessoas/h)** | | | *11700* | *10550* | *7750* |
| **Volume de Fluxo (PPM)** | Escadas Rolantes R | | 7 | 6 | 4 |
| | Escadas Rolantes S | | 24 | 21 | 16 |
| | Escadas Rolantes T | | 5 | 4 | 3 |
| | Esteiras Rolantes U | | 4 | 4 | 3 |
| **Nível de Serviço** | Escadas Rolantes R | | **A** | **A** | **A** |
| | Escadas Rolantes S | | **B** | **A** | **A** |
| | Escadas Rolantes T | | **A** | **A** | **A** |
| | Esteiras Rolantes U | | **A** | **A** | **A** |

Tabela 4.27 – Cálculos e Resultados de Níveis de Serviço (derivados de Fruin), para os três Cenários Referenciais (Escadas Rolantes)

Como última etapa deste subitem, tem-se a verificação dos elevadores do shopping. Retomando o que foi visto na parte de teoria, tem-se na tabela-resumo Tabela 4.28 a seguir os extremos de cada situação de nível-de-serviço para o caso de elevadores (ambientes de área de espera).

| **Nível de Serviço** | **Módulo de Área de Ocupação (m²/pessoa)** |
|---|---|
| Nível A | 1,21 ou mais |
| Nível B | 0,93 a 1,21 |
| Nível C | 0,65 a 0,93 |
| Nível D | 0,28 a 0,65 |
| Nível E | 0,19 a 0,28 |
| Nível F | 0,19 ou menos |

Tabela 4.28 – Referência de Níveis de Serviços de Fruin para Elevadores

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

Observa-se que é necessário se encontrar os valores de ocupação média de cada elevador para a sua correta verificação. Os cálculos assumidos aqui são aproximados do funcionamento geral dos elevadores do shopping.

Dispondo dos cálculos de fluxo horário de pessoas, fazer-se-á os cálculos e transformações a seguir para se obter o resultado na unidade desejada de área por pessoa.

Primeiramente, é necessário transformar os valores de fluxo horários para valores de fluxo por minuto.

Das especificações dos elevadores, tem-se que para os elevadores “A” e “B” a velocidade de funcionamento é de cerca de 1,5 m/s, e para os Elevadores Panorâmicos, ela é igual a 1,2 m/s. Esse valor representa apenas a situação do elevador em movimento, no entanto, é necessário também considerar o tempo parado - para o embarque;desembarque de pessoas - para se obter a velocidade prática do funcionamento do elevador.

Através de rápida pesquisa em campo por parte dos autores deste trabalho, pôde-se estimar que os elevadores permanecem parados para o carregamento por cerca de metade do tempo. Dessa forma, tem-se que a velocidade prática dos mesmos será, então, de cerca de 0,75 m/s, para o caso dos elevadores “A” e “B”, e 0,6 m/s, para o caso dos Elevadores Panorâmicos.

Tendo em mãos esse dado, estima-se agora o seu tempo de ciclo, ou seja, o tempo que o elevador demora para realizar um ciclo completo de movimento, partindo de um ponto inicial no piso mais baixo, para de lá subir e então descer todos os andares do Shopping Center. Tal valor é obtido através divisão da distância total percorrida pelo elevador para completar um ciclo e pela sua velocidade real, como visto na Tabela 4.29 a seguir.

| Elemento Vertical | Número de Andares Atendidos | Distância Percorrida: ida+volta (m) | Velocidade Real(m/s) | Tempo de Ciclo (s) |
|---|---|---|---|---|
| Elevadores A | 5 | 22 | 0,75 | 29 |
| Elevadores B | 7 | 34 | 0,75 | 45 |
| Elevadores Panorâmicos | 5 | 22 | 0,60 | 36 |

Tabela 4.29 – Cálculos para Obtenção do Tempo de Ciclo, para Cada Tipo de Elevador

O pé-direito dos pisos de lojas é igual a 3,5m, enquanto que nos subsolos é igual a 2,5m.

Em seguida tem-se o cálculo do acúmulo de pessoas para cada tempo de ciclo, de acordo com os fluxos de pessoas presentes nos elevadores, já obtidos anteriormente. O valor da quantidade de pessoas, quando dividido pela área dos elevadores, resulta no módulo de ocupação de área, parâmetro procurado para a obtenção dos níveis de serviço.

Aplica-se, assim, os cálculos mencionados no parágrafo acima, e expõe-se os resultados a seguir na Tabela 4.30.

| Elemento Vertical | Fluxo (pessoas/hora) | Fluxo (pessoas/s) | Tempo de Ciclo (s) | Quantidade de Pessoas por Ciclo | Área do Elevador (m²) | Módulo de Ocupação de Área (m²/ pessoa) | Nível de Serviço |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Elevadores A | 1001 | 0,267 | 29 | 7,73 | 6,8 | 0,90 | C |
| Elevadores B | 500 | 0,133 | 45 | 5,97 | 6,8 | 1,16 | B |
| Elevadores Panorâmicos | 993 | 0,262 | 36 | 9,40 | 5,8 | 0,65 | C |

Tabela 4.30 – Cálculos e Resultados de Níveis de Serviço de Fruin, no Cenário I (Elevadores)

Replica-se os mesmos cálculos da tabela acima, para os três cenários já descritos, com os resultados vistos na Tabela 4.31 a seguir:

| | | **Cenário** I | **Cenário** II | **Cenário** III |
|---|---|---|---|---|
| **N° Total de Visitas (pessoas/h)** | | *11700* | *10550* | *7750* |
| **Módulo de Ocupação de Área (m²/pessoa)** | Elevadores A | 0,90 | 1,00 | 1,35 |
| | Elevadores B | 1,16 | 1,29 | 1,76 |
| | Elevadores Panorâmicos | 0,65 | 0,72 | 0,98 |
| **Nível de Serviço** | Elevadores A | **C** | **B** | **A** |
| | Elevadores B | **B** | **A** | **A** |
| | Elevadores Panorâmicos | **C** | **C** | **B** |

Tabela 4.31 – Cálculos e Resultados de Níveis de Serviço de Fruin, para os três Cenários Referenciais (Elevadores)

Como última etapa, verifica-se também a qualidade dos elevadores em termos de seus índices de utilização, por meio da expressão a seguir (derivada da teoria do subcapítulo 4.3.6), e aplicada na tabela de cálculos Tabela 4.32 subsequente:

$$\rho = \frac{\lambda}{s * \mu}$$

| | | **Cenário** I | **Cenário** II | **Cenário** III |
|---|---|---|---|---|
| **N° Total de Visitas (pessoas/h)** | | *11700* | *10550* | *7750* |
| **Índice de Utilização do Elemento** | Elevadores A | **0,403** | **0,364** | **0,267** |
| | Elevadores B | **0,313** | **0,282** | **0,207** |
| | Elevadores Panorâmicos | **0,709** | **0,640** | **0,470** |

Tabela 4.32 – Cálculos e Resultados de Índices de Utilização, para os três Cenários Referenciais

### 4.4.3 Modelo de Distribuição dos Fluxos de Pessoas pelos Corredores

#### 4.4.3.1 Cálculos do Modelo de Distribuição de Fluxos (Vias Planas de Caminhada)

O modelo de distribuição para os corredores do Shopping Center se inicia de modo ligeiramente diferente ao do de elementos verticais. Neste caso, encontra-se uma estimativa do fluxo total de pessoas considerando ambos os movimentos de entrada e saída do empreendimento.

No caso dos elementos verticais elevadores e escadas rolantes, tal cálculo não foi necessário, já que, para eles, o mesmo espaço é utilizado para o tráfego em apenas um sentido.

Ainda, o fluxo nos corredores também não pode ser calculado da mesma forma que para as escadas comuns - em que pôde-se assumir que o espaço ocupado pelo fluxo contrário varia de zero à metade da largura da passagem - pois, como vimos na teoria do capítulo 4.2, fluxos inversos têm muito mais liberdade de movimento em vias planas de caminhada, pouco influenciando a capacidade total do sistema.

Dessa forma, neste caso, somar-se-á os fluxos dos dois sentidos - chegada e saída do shopping - para encontrar o seu valor total.

Do início do capítulo acima, é conhecido o fluxo de entrada, igual a 11.700 pessoas/hora, na hora-pico de funcionamento do sistema. Esse valor, porém, não será igual ao fluxo de saída para o mesmo horário. Tem-se, a seguir, no Gráfico 4.13, a distribuição dos fluxos de saída em Shopping Centers ao longo do dia.

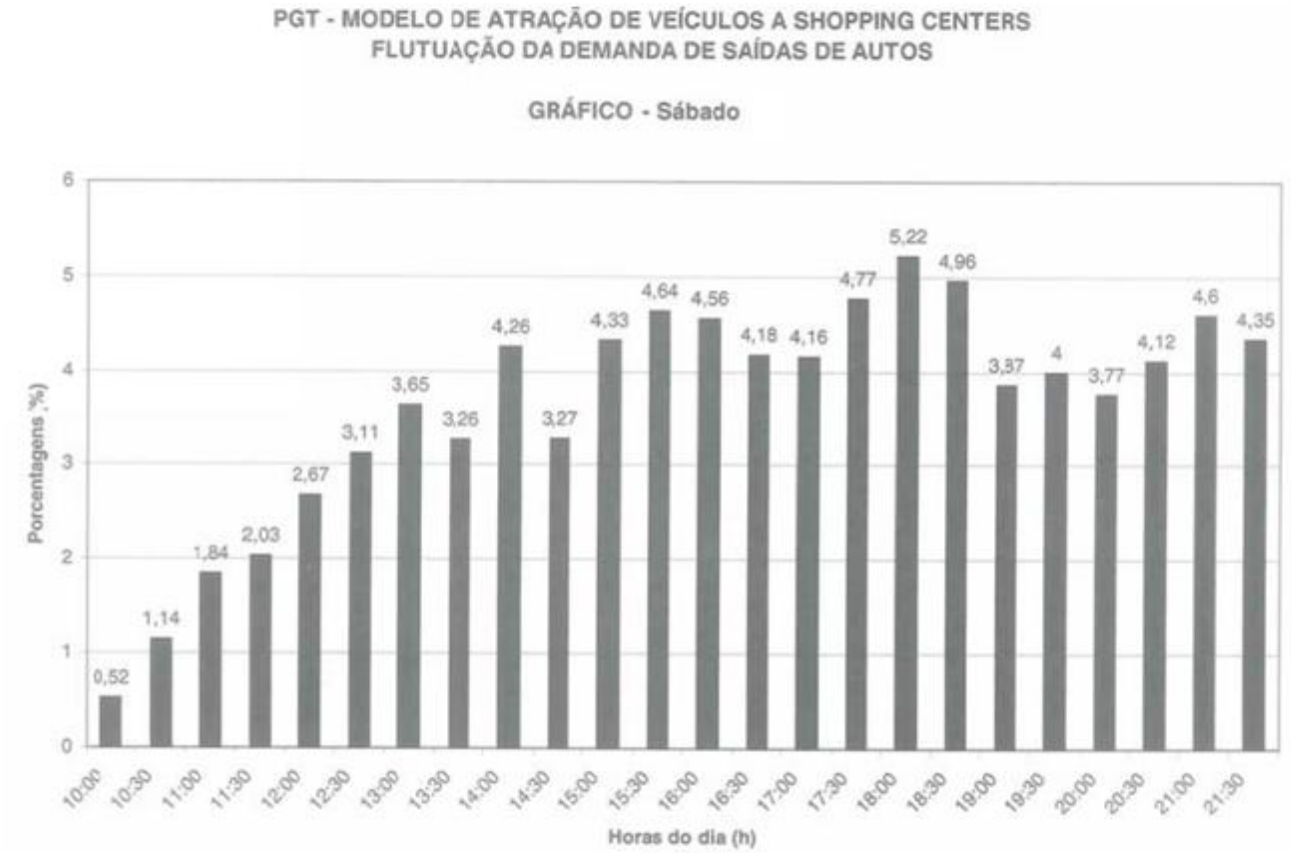


Gráfico 4.13 – Flutuação Diária das Demandas de Saída de Clientes nos Shopping Centers na Cidade de São Paulo

*Fonte: CET (Boletim Técnico 36 – Pólos Geradores de Tráfego II, 2000)

Novamente, pela falta de disponibilidade de pesquisas semelhantes referentes à atração de pedestres e usuários de transporte público para os Shopping Centers, assume-se que a distribuição diária de tais demandas segue o mesmo formato que a observada para o caso dos usuários de automóveis.

A análise conjunta do Gráfico 4.13 (referente à flutuação de saídas) e do previamente exposto, Gráfico 4.12 (flutuação de entradas), leva à conclusão de que o período entre 15:00h e 16:00h continua sendo o mais crítico do dia, quando levadas em conta as entradas e saídas do Shopping Center. Somadas, resultam no valor de 18,76% do fluxo diário de pessoas.

Período Crítico:

$$\text{Fluxo}_{\text{total. hora. pico}} = 18{,}76\% * 120.000 = 22.500 \text{ pessoas/hora},$$

ou:

$$\text{Fluxo}_{\text{total. hora. pico}} = \frac{18{,}76\%}{9{,}77\%} * \text{Fluxo}_{\text{entrada. hora. pico}}$$

$$\text{Fluxo}_{\text{total. hora. pico}} = 1{,}92 * \text{Fluxo}_{\text{entrada. hora. pico}}$$

A fórmula acima é mais útil para os cálculos devido ao fato de que assim se pode reutilizar alguns dos valores de distribuição de fluxos pelas entradas e elementos verticais do capítulo anterior, onde se utilizou apenas o fluxo de entrada – basta agora aplicar o fator f=1,92.

Como já dito, foi calculada a distribuição dos fluxos nas entradas e elementos do Shopping Center, mas falta ainda analisar como se dá o modelo de distribuição dos fluxos que deles partem pelos corredores. O Shopping Penha não tinha disponível tal informação diretamente.

O modelo assumido considera que a demanda se distribui homogeneamente por toda a área de lojas, sendo a distribuição proporcional à area de cada uma.

Tomando-se um rápido exemplo: para uma seção de um corredor tal que tenha a sua frente 80% da área do total do Shopping Center ainda possível de ser visitada a partir de uma certa entrada, então o fluxo restante presente em tal entrada será igual a 80% do original, com os outros 20% distribuídos pelos corredores já percorridos desde a entrada. A Figura 4.5 a seguir ajuda na melhor visualização do descrito acima.

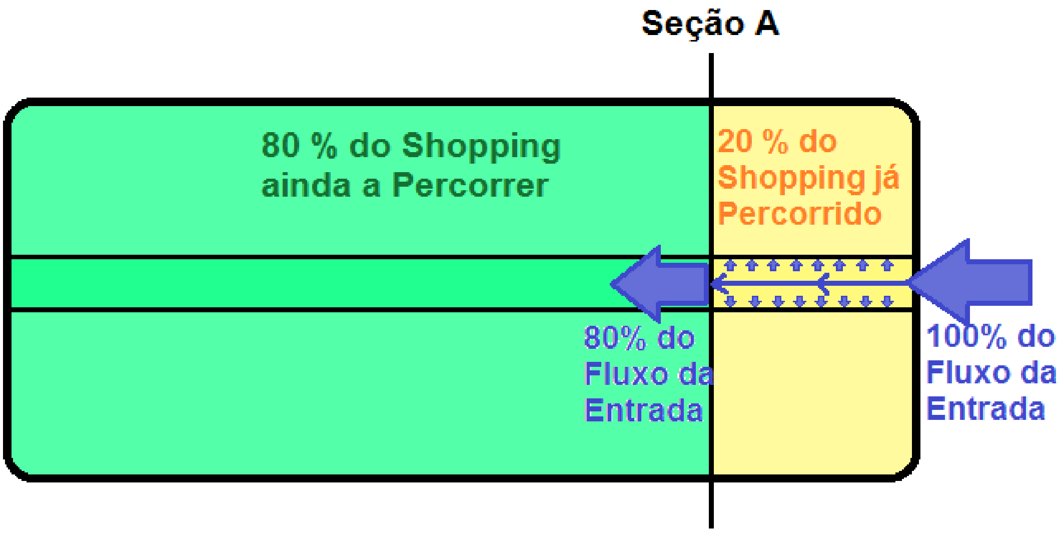

Seção A
80 % do Shopping ainda a Percorrer
20 % do Shopping já Percorrido
80% do Fluxo da Entrada
100% do Fluxo da Entrada

Figura 4.5 – Esquema de Distribuição do Fluxo de uma Entrada pelos Corredores do Shopping

*Fonte: pelos próprios autores.

Uma vez entendido como se dá o modelo assumido de distribuição dos fluxos pelos corredores, realiza-se sua aplicação e seus cálculos derivados.

Dessa forma, identificar-se-ão os pontos mais críticos existentes, ou seja, aqueles mais estreitos e onde ocorrem os fluxos mais elevados - advindos das entradas para pedestres, ou dos elementos verticais -, e verificar-se-á, para cada um, qual o nível de serviço (de Fruin) correspondente. Caso se perceba que o nível é "A" para os mais críticos, não é necessário calcular para os pontos posteriores, mais internos ao Shopping Center, onde os fluxos seriam ainda menores, e, portanto, o nível de serviço seria "A". Caso contrário, prosseguir-se-á encontrando novos pontos críticos intermediários e verificando seus níveis de serviço.

A seguir, na Figura 4.6 tem-se a identificação dos pontos críticos prioritários a serem verificados, de acordo com os critérios já explicitados no parágrafo acima.

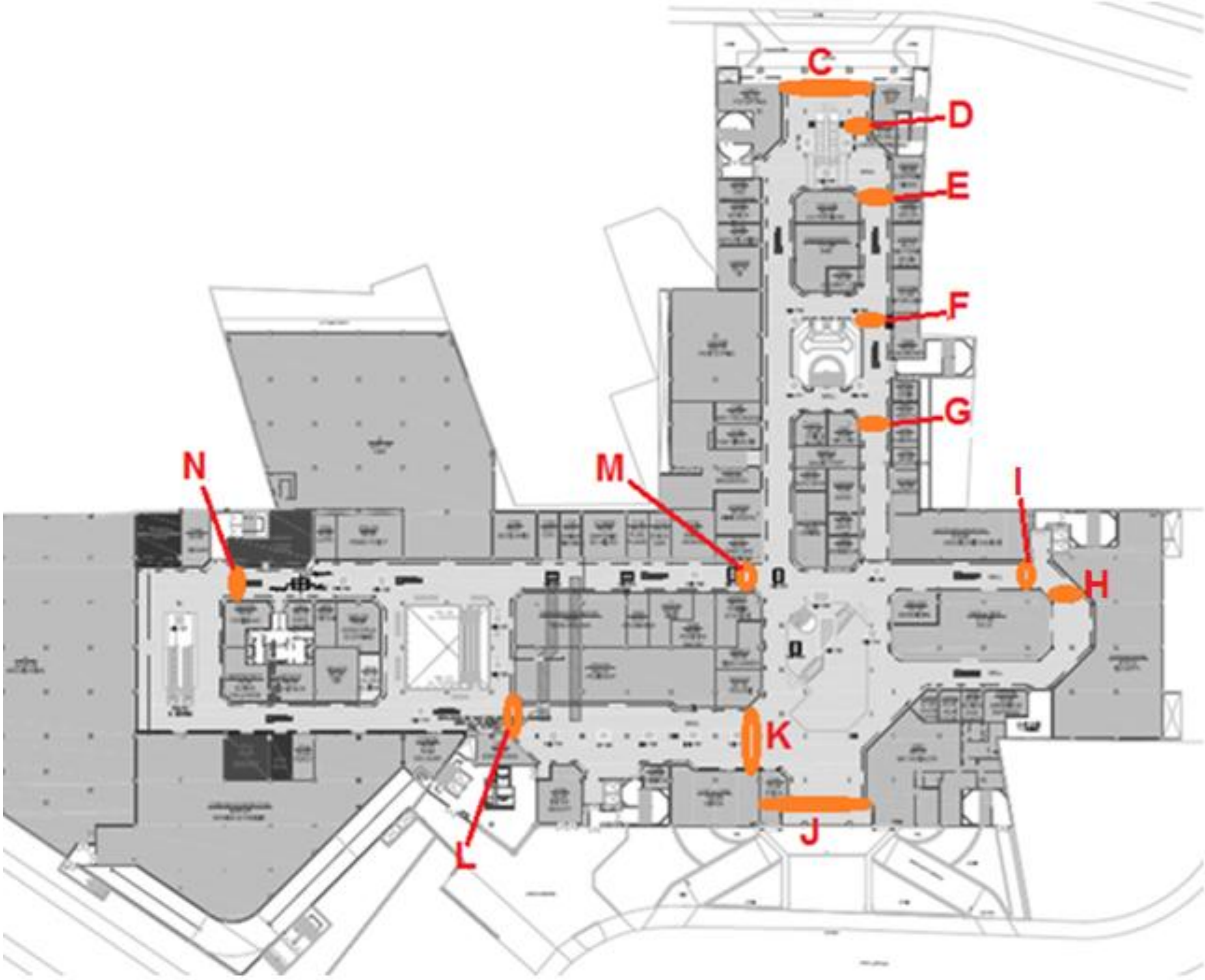


Figura 4.6 – Esquema Geral da Localização das Seções Críticas dos Corredores do Shopping

*Fonte: pelos próprios autores.

Efetua-se, então, os cálculos para encontrar os valores de Volumes de Fluxo de Tráfego - os quais são parâmetros base para a verificação pelos níveis de serviço de Fruin - referentes a cada ponto, ou melhor, a seção de corredor crítica.

O Volume de Fluxo de Tráfego VFseção é encontrado da seguinte forma:

$$\mathrm{VF}_{\text{seção}} = \frac{(\mathrm{Fluxo}_{\text{total. seção}})}{\mathrm{L}_{\text{seção}}}$$

Sendo $\mathrm{L}_{\text{seção}}$ a largura da seção do corredor estudado, tem-se que, em geral, ela é constante para a maior parte da extensão dos corredores, mas deve-se observar que há alguns pontos de estricção dos mesmos, devido à presença de colunas, bancos e outros objetos no meio dos corredores.

Outro fato a ser notado é que se subtraiu da medida de largura total das seções de corredores, $\mathrm{L}_{\text{seção}}$'s, um valor igual a 1,8m – diminuições de 2 vezes 45cm em cada lado, referentes ao distanciamento dos caminhantes de paredes e obstruções adicionais das bordas por pessoas que param para observar as vitrines das lojas – assim como ditado por Fruin (1971), e já mencionado nos capítulos de teoria.

A seguir, tem-se a aplicação dos cálculos explicados acima para cada uma das seções críticas de corredores já identificadas. Note que a divisão dos fluxos em duas partes - relativos a cada face da seção do corredor - se dá de acordo com o esquema da Figura 4.6, assim como a aplicação dos fatores de porcentagem a percorrer “p”. Note, também, que, para a maioria dos corredores, os fluxos originais são divididos por 2 devido ao fato de, nesses casos, haver 2 corredores simétricos e a largura foi medida para apenas um deles. Os valores de fluxos das entradas e elementos verticais provêm das tabelas Tabela **4.9**,Tabela **4.15**, Tabela **4.16**, Tabela **4.17** Tabela 4.18.

Os cálculos das seções C e D apresentarão todas as etapas e valores numéricos para servirem como base de entendimento desse método, enquanto que as demais seções só apresentarão qualitativamente as parcelas relevantes e seus resultados finais.

**Seção C**

$\mathrm{L}_{\text{seção.C}} = 19\text{m}$ (e não apresenta estricções)

→ Fluxo de Pessoas:

- Origem Norte da Seção C:

Fluxo.$_{\text{norte.C}}$ = 11190 pessoas/h

- Para este caso não há fluxo de pessoas originadas do sul para visitar lojas ao norte da Seção C:
  Fluxo.$_{\text{sul.C}}$ = 0 pessoas/h
- Fluxo$_{\text{total.C}}$ = Fluxo.$_{\text{norte.C}}$ + Fluxo.$_{\text{sul.C}}$ = 11190 pessoas/h

**VF$_{\text{seção.C}}$ = 589pess/m/h = 9,8pess/m/minuto**

**Seção D**

L$_{\text{seção.D}}$ = 5,0m (trecho sem estricção)

L'$_{\text{seção.D}}$ = 3,0m (trecho com estricção)

→ Fluxo de Pessoas:

- Origem Norte da Seção D:
  Fluxo.$_{\text{norte.D}}$ = 8878 pessoas/h
- Origem Sul da Seção D:

  Fluxo.$_{\text{sul.D}}$ = 113 pessoas/h

- Fluxo$_{\text{total.D}}$ = 8991/2 = 4496 pessoas/h (2 corredores dividindo o fluxo)

**VF$_{\text{seção.D}}$ = 1499pess/m/h = 25,0pess/m/minuto** (trecho com estricção)

**Seção E**

L$_{\text{seção.E}}$ = 5,0m (trecho sem estricção)

L'$_{\text{seção.E}}$ = 3,0m (trecho com estricção)

→ Fluxo de Pessoas:

- Fluxo.$_{\text{norte.E}}$ = 8542 pessoas/h
- Fluxo.$_{\text{sul.E}}$ = 452 pessoas/h
- Fluxo$_{\text{total.E}}$ = 8994/2 = 4497 pessoas/h (2 corredores dividindo o fluxo)

**VF$_{\text{seção.E}}$ = (Fluxo$_{\text{total.E}}$)/ (L$_{\text{seção.E}}$) = 15,0pess/m/minuto** (trecho sem estricção)

**VF$_{\text{seção.E}}$ = (Fluxo$_{\text{total.E}}$)/ (L'$_{\text{seção.E}}$) = 25,0pess/m/minuto** (trecho com estricção)

**Seção F**

L$_{\text{seção.F}}$ = 5,0m (trecho sem estricção)

L'$_{\text{seção.F}}$ = 3,0m (trecho com estricção)

→ Fluxo de Pessoas:

- Fluxo.$_{\text{norte.F}}$ = 7150 pessoas/h

- Fluxo.$_{\text{sul.F}}$ = 1061pess/h
- Fluxo$_{\text{total.F}}$ = 8211/2 = 4106 pessoas/h (2 corredores dividindo o fluxo)

**VF$_{\text{seção.F}}$ = (Fluxo$_{\text{total.F}}$)/ (L$_{\text{seção.F}}$ = 13,7pess/m/minuto** (trecho sem estricção)

**VF$_{\text{seção.F}}$ = (Fluxo$_{\text{total.F}}$)/ (L’$_{\text{seção.F}}$) = 23,1pess/m/minuto** (trecho com estricção)

### Seção G

L$_{\text{seção.G}}$ = 5,0m (e não apresenta estricções)

→ Fluxo de Pessoas:

- Fluxo.$_{\text{norte.G}}$ = 6216 pessoas/h
- Fluxo.$_{\text{sul.G}}$ = 1424pess/h
- Fluxo$_{\text{total.G}}$ = 7640/2 = 3820 pessoas/h (2 corredores dividindo o fluxo)

**VF$_{\text{seção.G}}$ = (Fluxo$_{\text{total.G}}$)/ (L$_{\text{seção.G}}$) = 12,7pess/m/minuto**

### Seção H

L$_{\text{seção.H}}$ = 5,0m (e não apresenta estricções)

→ Fluxo de Pessoas:

- Fluxo.$_{\text{leste.H}}$ = 1735 pessoas/h
- Para este caso não há fluxo de pessoas originadas do oeste para visitar lojas ao leste da Seção H: Fluxo.$_{\text{oeste.H}}$ = 0 pessoas/h
- Fluxo$_{\text{total.H}}$ = 1735/2 = 868 pessoas/h (2 corredores dividindo o fluxo)

**VF$_{\text{seção.H}}$ = (Fluxo$_{\text{total.H}}$)/ (L$_{\text{seção.H}}$) = 2,9pess/m/minuto**

### Seção I

L$_{\text{seção.I}}$ = 5,0m (trecho sem estricção)

L’$_{\text{seção.I}}$= 3,0m (trecho com estricção)

→ Fluxo de Pessoas:

- Fluxo.$_{\text{leste.I}}$ = 1761 pessoas/h
- Fluxo.$_{\text{oeste.I}}$ = 1006 pess/h
- Fluxo$_{\text{total.I}}$ = 2767/2 = 1384 pessoas/h (2 corredores dividindo o fluxo)

**VF$_{\text{seção.I}}$ = (Fluxo$_{\text{total.I}}$)/ (L$_{\text{seção.I}}$) = 4,6pess/m/minuto** (trecho sem estricção)

**VF$_{\text{seção.I}}$ = (Fluxo$_{\text{total.I}}$)/ (L’$_{\text{seção.I}}$) = 7,7pess/m/minuto** (trecho com estricção)

### Seção J

L$_{\text{seção.J}}$ = 17m (e não apresenta estricções)

→ Fluxo de Pessoas:

- $Fluxo._{sul.J}$ = 3871 pessoas/h
- Para este caso não há fluxo de pessoas originadas do norte para visitar lojas ao sul da Seção J: $Fluxo._{norte.J}$ = 0 pessoas/h
- $Fluxo_{total.J} = Fluxo._{norte.J} + Fluxo._{sul.J}$ = 3871 pessoas/h

**$VF_{seção.J} = (Fluxo_{total.J}) / (L_{seção.J})$ = 3,8pess/m/minuto**

## Seção K

$L_{seção.K}$= 11m (trecho sem estricção)

$L'_{seção.K}$= 9,0m (trecho com estricção)

→ Fluxo de Pessoas:

- $Fluxo._{leste.K}$ = 4910 pessoas/h
- $Fluxo._{oeste.K}$ = 1088 pess/h
- $Fluxo_{total.K}$ = 5998/2 = 2999 pessoas/h (2 corredores dividindo o fluxo)[1]

**$VF_{seção.K} = (Fluxo_{total.K}) / (L_{seção.K})$ = 4,5pess/m/minuto** (trecho sem estricção)

**$VF_{seção.K} = (Fluxo_{total.K}) / (L'_{seção.K})$ = 5,6pess/m/minuto** (trecho com estricção)

## Seção L

$L_{seção.L}$ = 8,0m (trecho sem estricção)

$L'_{seção.L}$= 6,0m (trecho com estricção)

→ Fluxo de Pessoas:

- $Fluxo._{leste.L}$ =3064 pessoas/h
- $Fluxo._{oeste.L}$ = 736 pess/h
- $Fluxo_{total.L}$ = 3800/2 = 1900 pessoas/h (2 corredores dividindo o fluxo)

**$VF_{seção.L} = (Fluxo_{total.L}) / (L_{seção.L})$ = 4,0pess/m/minuto** (trecho sem estricção)

**$VF_{seção.L} = (Fluxo_{total.L}) / (L'_{seção.L})$ = 5,3pess/m/minuto** (trecho com estricção)

## Seção M[2]

$L_{seção.M}$ = 5,0m (trecho sem estricção)

$L'_{seção.M}$= 2,4m (trecho com estricção)

→ Fluxo de Pessoas:

---

[1] Os valores de fluxo do elevador B foram dobrados para as contas, pois nesse caso especial o seu fluxo não é dividido com o corredor seção-N do outro lado (ao contrário de todos os outros fluxos considerados acima, que foram tratados normalmente).

- Fluxo.$_{\text{leste.M}}$ = 3506 pessoas/h
- Fluxo.$_{\text{oeste.M}}$ = 677 pess/h
- Fluxo$_{\text{total.M}}$ = 4183/2 = 2092 pessoas/h (2 corredores dividindo o fluxo)

**VF$_{\text{seção.M}}$ = (Fluxo$_{\text{total.M}}$)/ (L$_{\text{seção.M}}$) = 7,0pess/m/minuto** (trecho sem estricção)

**VF$_{\text{seção.M}}$ = (Fluxo$_{\text{total.M}}$)/ (L'$_{\text{seção.M}}$) = 14,5pess/m/minuto** (trecho com estricção)

**Seção N**

L$_{\text{seção.N}}$ = 5,0m (trecho sem estricção)

L'$_{\text{seção.N}}$= 2,4m (trecho com estricção)

→ Fluxo de Pessoas:

- Fluxo.$_{\text{leste.N}}$ = 1157 pessoas/h
- Fluxo.$_{\text{oeste.N}}$ = 393 pess/h
- Fluxo$_{\text{total.N}}$ = 1550/2 = 775 pessoas/h (2 corredores dividindo o fluxo)

**VF$_{\text{seção.N}}$ = (Fluxo$_{\text{total.N}}$)/ (L$_{\text{seção.N}}$) = 2,6pess/m/minuto** (trecho sem estricção)

**VF$_{\text{seção.N}}$ = (Fluxo$_{\text{total.N}}$)/ (L'$_{\text{seção.N}}$) = 5,4pess/m/minuto** (trecho com estricção)

Tem-se dos cálculos acima os resultados dos níveis de serviço para o já mencionado Cenário I (hora crítica do mês mais crítico do período, onde se tem fluxo de entrada no shopping de 11.700 pessoas/hora, ou fluxo total de 22.500 pessoas/hora).

### 4.4.3.2 Verificação dos Níveis de Serviço dos Corredores (Vias Planas de Caminhada)

A seguir, é feita, novamente, a verificação dos níveis de serviço para os corredores mais críticos do Shopping Center. Primeiramente, é preciso retomar da parte de teoria a tabela-resumo Tabela 4.33 abaixo, que dita os extremos de cada situação de nível de serviço para o caso de vias planas de caminhada.

| **Nível de Serviço** | **Volume de Fluxo de Tráfego (PMM)** |
|---|---|
| Nível A | 23 ou menos |
| Nível B | 23 a 33 |
| Nível C | 32 a 49 |
| Nível D | 49 a 66 |
| Nível E | 66 a 82 |
| Nível F | de 0 a até 82 |

Tabela 4.33 – Referência de Níveis de Serviço de Fruin para Vias Planas de Caminhada

*Fonte: Fruin, John J. Pedestrian Planning and Design, 1971.

Em seguida, replica-se os cálculos para os mencionados demais cenários de referência: cenário II - hora crítica de mês crítico de anos normais - e cenário III - hora crítica da média dos meses. Dessa forma, obtem-se os resultados de níveis de serviço existentes para os diversos cenários considerados, expostos nas tabelas Tabela **4.34** e Tabela **4.35** a seguir.

| | | **Cenário** I | **Cenário** II | **Cenário** III |
|---|---|---|---|---|
| **N° Total de Visitas (pessoas/h)** | | *11700* | *10550* | *7750* |
| **Volume de Fluxo de Tráfego (PMM)** | Corredor C | 10 | 9 | 7 |
| | Corredor D (norm.) | 15 | 14 | 10 |
| | Corredor D (estric.) | 25 | 22 | 17 |
| | Corredor E (norm.) | 15 | 14 | 10 |
| | Corredor E (estric.) | 25 | 22 | 17 |
| | Corredor F (norm.) | 14 | 12 | 9 |
| | Corredor F (estric.) | 23 | 21 | 15 |
| | Corredor G | 13 | 11 | 8 |
| | Corredor H | 3 | 3 | 2 |
| | Corredor I (norm.) | 5 | 4 | 3 |
| | Corredor I (estric.) | 7 | 6 | 4 |
| | Corredor J | 4 | 3 | 3 |
| | Corredor K (norm.) | 5 | 4 | 3 |
| | Corredor K (estric.) | 6 | 5 | 4 |
| | Corredor L (norm.) | 4 | 4 | 3 |
| | Corredor L (estric.) | 5 | 5 | 4 |
| | Corredor M (norm.) | 7 | 6 | 5 |
| | Corredor M (estric.) | 15 | 13 | 10 |
| | Corredor N (norm.) | 3 | 2 | 2 |
| | Corredor N (estric.) | 5 | 5 | 4 |

Tabela 4.34 – Cálculos de Volumes de Fluxo de Tráfego, para os três Cenários Referenciais (Corredores Críticos)

| | | **Cenário** I | **Cenário** II | **Cenário** III |
|---|---|---|---|---|
| **N° Total de Visitas (pessoas/h)** | | *11700* | *10550* | *7750* |
| **Nível de Serviço** | Corredor C | **A** | **A** | **A** |
| | Corredor D (norm.) | **A** | **A** | **A** |
| | Corredor D (estric.) | **B** | **A** | **A** |
| | Corredor E (norm.) | **A** | **A** | **A** |
| | Corredor E (estric.) | **B** | **A** | **A** |
| | Corredor F (norm.) | **A** | **A** | **A** |
| | Corredor F (estric.) | **B** | **A** | **A** |
| | Corredor G | **A** | **A** | **A** |
| | Corredor H | **A** | **A** | **A** |
| | Corredor I (norm.) | **A** | **A** | **A** |
| | Corredor I (estric.) | **A** | **A** | **A** |
| | Corredor J | **A** | **A** | **A** |
| | Corredor K (norm.) | **A** | **A** | **A** |
| | Corredor K (estric.) | **A** | **A** | **A** |
| | Corredor L (norm.) | **A** | **A** | **A** |
| | Corredor L (estric.) | **A** | **A** | **A** |
| | Corredor M (norm.) | **A** | **A** | **A** |
| | Corredor M (estric.) | **A** | **A** | **A** |
| | Corredor N (norm.) | **A** | **A** | **A** |
| | Corredor N (estric.) | **A** | **A** | **A** |

Tabela 4.35 – Resultados de Níveis de Serviço de Fruin, para os três Cenários Referenciais (Corredores Críticos)

Na tabela acima, a abreviação “norm.” refere-se aos trechos normais dos corredores, sem estricção por obstáculos centrais e a abreviação “estricção” refere-se aos trechos dos corredores que apresentam estricção.

Da análise dessa tabela, percebe-se claramente que não será necessária a verificação de corredores ainda mais internos ao Shopping Center, já que apenas os três mais carregados e próximos à entrada de maior fluxo (entrada de pedestres João Ribeiro) apresentaram valores pouco superiores ao limite do nível de serviço “A”. Os demais corredores apresentam-se dentro do patamar do nível “A” com folgas variadas. Os corredores mais internos, dessa maneira, apresentam valores de volume de fluxo ainda menores, estando  em condição “A”.

Para se ter uma melhor visualização da situação exposta pela tabela acima, os autores deste trabalho produziram a Figura 4.7 a seguir.

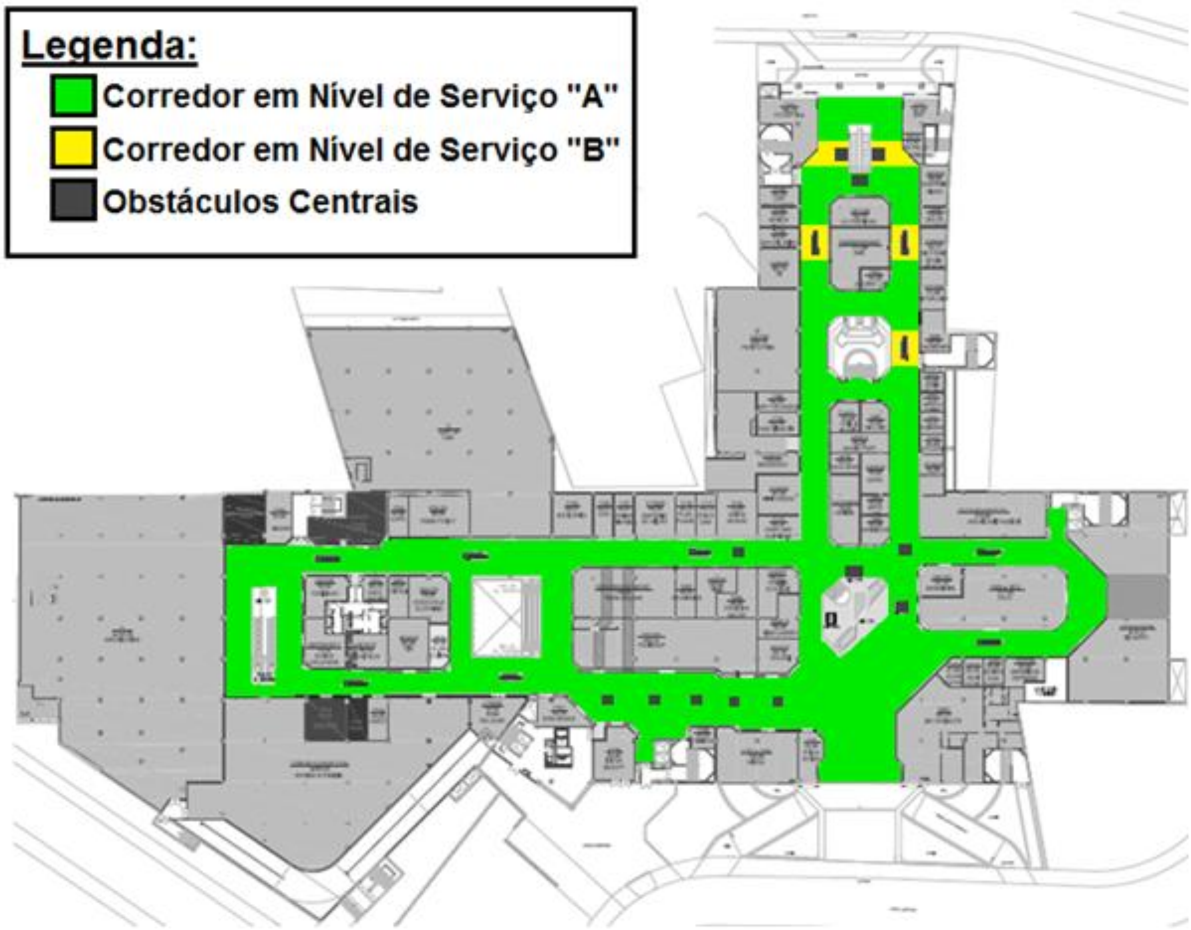

Legenda:
Corredor em Nível de Serviço "A"
Corredor em Nível de Serviço "B"
Obstáculos Centrais

Figura 4.7 – Esquema Geral da Localização das Seções Críticas dos Corredores do Shopping

*Fonte: pelos próprios autores.

A figura acima é referente aos resultados do cenário I.

Para os cenários II e III, como todos os corredores funcionam em nível de serviço “A”, não houve necessidade de ilustração.

O mesmo ocorre para os corredores do Primeiro Pavimento, que apresentam fluxos iguais à metade dos valores do Térreo, pois as principais entradas de pedestres que recebem o fluxo com destino a esses dois pisos se encontram no Térreo, e se distribuem dali. Portanto, todos os corredores funcionam em nível de serviço “A” para os três cenários.

### 4.4.4 Limites de Fluxos Para a Qualidade do Sistema

Um outro tipo de análise que pode ser feita para os elementos verticais e vias planas de caminhada é a definição de qual o valor máximo de fluxo aceitável para que cada elemento funcione em uma qualidade desejada – igual ao nível de serviço de Fruin “A” ou “B”.

Isso é util principalmente para o caso de futuros estudos de redimensionamento da configuração dos fluxos no shopping, ou de possível expansão e aumento da demanda por parte das lojas do estabelecimento.

#### 4.4.4.1 Limites de Fluxos Para a Qualidade do Sistema – Elementos Verticais

Para o caso das escadas comuns, busca-se volumes de fluxo de tráfego iguais a 16 e 23 pessoas/metro/minuto, respectivos aos extremos dos níveis de serviço de Fruin “A” e “B”. Os cálculos já são feitos para a situação bidirecional, mais crítica, em que a largura prática é igual à metade da real.

Tem-se a expressão geral, para uma escada comum X:

$$\mathbf{VF_{escada.\,comun.\,X}} = \frac{\mathbf{(Fluxo_{escada.\,comun.\,X})}}{\mathbf{Largura._{\,escada.\,comun.\,X}}}$$

$$(\mathrm{Fluxo_{escada.\,comun.\,X}})_{\text{nível. A}} = (\mathrm{VF_{escada.\,X}})_{\text{nível. A}} * \frac{\mathrm{Largura.\,X}}{2} = 16\mathrm{PMM} * \frac{\mathrm{Largura.\,X}}{2}$$

$$(\mathrm{Fluxo_{escada.\,comun.\,X}})_{\text{nível. B}} = (\mathrm{VF_{escada.\,X}})_{\text{nível. B}} * \frac{\mathrm{Largura.\,X}}{2} = 23\mathrm{PMM} * \frac{\mathrm{Largura.\,X}}{2}$$

Aplica-se as expressões acima para as três escadas comuns existentes, como se vê na Tabela 4.36 a seguir:

| | | **Limite Superior do Nível de Serviço** | |
|---|---|---|---|
| **Limite Superior** | | **16 PMM** | **23 PMM** |
| **Elemento Vertical** | **Largura (m)** | **nível "A"** | **nível "B"** |
| Escada Comum Panorâmica | 1,0/2 | 8 pess/min | 11 pess/min |
| Escada Comum R | 1,0/2 | 8 pess/min | 11 pess/min |
| Escada Oeste | 2,0/2 | 16 pess/min | 23 pess/min |

Tabela 4.36 – Tabela dos Limites de Fluxo de Pessoas Aceitáveis nas Escadas Comuns, para se obter níveis de serviço A ou B

Em seguida, tem-se o caso das escadas rolantes, onde busca-se volumes de fluxo de tráfego iguais a 23 e 33 pessoas/metro/minuto, respectivos aos extremos dos níveis de serviço derivados de Fruin “A” e “B”.

Para uma escada rolante X, tem-se a seguinte expressão geral:

$$\mathbf{VF_{escada.\,rolante.\,X}} = \frac{\mathbf{(Fluxo_{escada.\,rolante.\,X})}}{\mathbf{Largura._{escada.\,rolante.\,X}}}$$

$$(\mathrm{Fluxo_{escada.\,rolante.\,X}})_{\mathrm{nível.\,A}} = (\mathrm{VF_{escada.\,X}})_{\mathrm{nível.\,A}} * \mathrm{Largura._{X}} = 23\mathrm{PMM} * \mathrm{Largura._{X}}$$

$$(\mathrm{Fluxo_{escada.\,rolante.\,X}})_{\mathrm{nível.\,B}} = (\mathrm{VF_{escada.\,X}})_{\mathrm{nível.\,B}} * \mathrm{Largura._{X}} = 33\mathrm{PMM} * \mathrm{Largura._{X}}$$

Aplica-se as expressões acima para as quatro escadas rolantes existentes, como se vê na Tabela 4.37 a seguir:

| | | **Limite Superior do Nível de Serviço** | |
|---|---|---|---|
| **Limite Superior** | | **23 PMM** | **33 PMM** |
| **Elemento Vertical** | **Largura (m)** | **nível "A"** | **nível "B"** |
| Escadas Rolantes R | 0,8 | 18 pess/min | 26 pess/min |
| Escadas Rolantes S | 0,8 | 18 pess/min | 26 pess/min |
| Escadas Rolantes T | 0,8 | 18 pess/min | 26 pess/min |
| Esteiras Rolantes U | 1,2 | 27 pess/min | 39 pess/min |

Tabela 4.37 – Tabela dos Limites de Fluxo de Pessoas Aceitáveis nas Escadas Rolantes, para se obter níveis de serviço A ou B

Por útltimo tem-se o caso dos elevadores, onde busca-se módulos de área de ocupação iguais a 1,21 e 0,93 m²/pessoa, respectivos aos extremos dos níveis de serviço de Fruin “A” e “B”.

Para o caso de um dado elevador X, a expressão geral é a seguinte:

$$\mathrm{MAO_{elevadores.\,X}} = \frac{\mathrm{Área._{\,2.\,elevadores.\,X}}}{\mathrm{T_{ciclo.\,elevadores.\,X}} * (\mathrm{Fluxo_{elevadores.\,X}})}$$

$$(\mathrm{Fluxo_{elevadores.\,X}})_{\mathrm{nível.\,A}} = \frac{\mathrm{Área._{\,2.\,elevadores.\,X}}}{\mathrm{T_{ciclo.\,elevadores.\,X}} * 1{,}21\mathrm{m^2/pessoa}}$$

$$(\mathrm{Fluxo_{elevadores.\,A}})_{\mathrm{nível.\,B}} = \frac{\mathrm{Área._{\,2.\,elevadores.\,X}}}{\mathrm{T_{ciclo.\,elevadores.\,X}} * 0{,}93\mathrm{m^2/pessoa}}$$

Aplica-se as expressões acima descritas para os três elevadores existentes, como se vê na Tabela 55 a seguir:

| | | | **Limite Superior do Nível de Serviço** | |
|---|---|---|---|---|
| **Limite Superior** | | | **1,21 m²/pessoa** | **0,93 m²/pessoa** |
| **Elemento Vertical** | **Área (m²)** | **Tciclo (min)** | **nível "A"** | **nível "B"** |
| Elevadores A | 6,8 | 0,48 | 12 pess/min | 15 pess/min |
| Elevadores B | 6,8 | 0,75 | 7 pess/min | 10 pess/min |
| Elevadores Panorâmicos | 5,8 | 0,60 | 8 pess/min | 10 pess/min |

Tabela 4.38 – Tabela dos Limites de Fluxo de Pessoas Aceitáveis nos Elevadores, para se obter níveis de serviço A ou B

Agora, pode-se também reunir todos os resultados tidos nas tabelas Tabela **4.36**,Tabela **4.37**, 4.38 na tabela de resultadosTabela **4.39** a seguir.

| | **Limite Superior do Nível de Serviço** | |
|---|---|---|
| **Elemento Vertical** | **nível "A"** | **nível "B"** |
| Escada Comum Panorâmica | **8 pess/min** | **11 pess/min** |
| Escada Comum R | **8 pess/min** | **11 pess/min** |
| Escada Oeste | **16 pess/min** | **23 pess/min** |
| Escadas Rolantes R | **18 pess/min** | **26 pess/min** |
| Escadas Rolantes S | **18 pess/min** | **26 pess/min** |
| Escadas Rolantes T | **18 pess/min** | **26 pess/min** |
| Esteiras Rolantes U | **27 pess/min** | **39 pess/min** |
| Elevadores A | **12 pess/min** | **15 pess/min** |
| Elevadores B | **7 pess/min** | **10 pess/min** |
| Elevadores Panorâmicos | **8 pess/min** | **10 pess/min** |

Tabela 4.39 – Quadro-Resumo dos Limites de Fluxo de Pessoas Aceitáveis nos Elementos Verticais, para se obter níveis de serviço A ou B

### 4.4.4.2 Limites de Fluxos Para a Qualidade do Sistema – Vias Planas de Caminhada

Da mesma forma que para o subitem anterior, continua-se buscando os limites de volumes de fluxo de tráfego referentes aos extremos dos níveis de serviço de Fruin “A” e “B”, que, no caso das vias planas de caminhada, são iguais a 23 e 33 respectivamente, para os corredores críticos selecionados anteriormente.

Para os casos de corredores que possuem trechos com e sem estricção, considerou-se nos cálculos apenas a largura com estricção, já que o objetivo é se alcançar a qualidade em todo o sistema.

Para os cálculos, tem-se a expressão geral, para um corredor X:

$$\mathbf{VF}_{\mathbf{corredor.\,seção.\,X}} = \frac{(\mathbf{Fluxo}_{\mathbf{corredor.\,seção.\,X}})}{\mathbf{Largura.}_{\mathbf{corredor.\,seção.\,X}}}$$

$$(\mathrm{Fluxo}_{\mathrm{corredor.\,X}})_{\mathrm{nível.\,A}} = (\mathrm{VF}_{\mathrm{corredor.\,X}})_{\mathrm{nível.\,A}} * \mathrm{Largura.}_{\mathrm{X}} = 23\mathrm{PMM} * \mathrm{Largura.}_{\mathrm{X}}$$

$$(\mathrm{Fluxo}_{\mathrm{corredor.\,X}})_{\mathrm{nível.\,B}} = (\mathrm{VF}_{\mathrm{corredor.\,X}})_{\mathrm{nível.\,B}} * \mathrm{Largura.}_{\mathrm{X}} = 33\mathrm{PMM} * \mathrm{Largura.}_{\mathrm{X}}$$

Isto posto, pode-se apresentar os resultados obtidos da aplicação das expressões para cada um dos corredores anteriormente destacados, como se tem na Tabela 4.40 a seguir.

| | | Limite Superior do Nível de Serviço | |
|---|---|---|---|
| **Limite Superior** | | **23 PMM** | **33 PMM** |
| **Elemento Horizontal** | **Largura (m)** | **nível "A"** | **nível "B"** |
| Corredor C | 19 | **437 pess/min** | **693 pess/min** |
| Corredor D | 3,0 | **69 pess/min** | **165 pess/min** |
| Corredor E | 3,0 | **69 pess/min** | **165 pess/min** |
| Corredor F | 3,0 | **69 pess/min** | **165 pess/min** |
| Corredor G | 5,0 | **115 pess/min** | **224 pess/min** |
| Corredor H | 5,0 | **115 pess/min** | **224 pess/min** |
| Corredor I | 3,0 | **69 pess/min** | **165 pess/min** |
| Corredor J | 17 | **391 pess/min** | **627 pess/min** |
| Corredor K | 9,0 | **207 pess/min** | **330 pess/min** |
| Corredor L | 6,0 | **138 pess/min** | **264 pess/min** |
| Corredor M | 2,4 | **55 pess/min** | **132 pess/min** |
| Corredor N | 2,4 | **55 pess/min** | **132 pess/min** |

Tabela 4.40 – Quadro-Resumo dos Limites de Fluxo de Pessoas Aceitáveis nos Corredores Críticos, para se obter níveis de serviço A ou B

### 4.4.5 Limites de Largura Para a Qualidade do Sistema

Ainda, um outro tipo de análise que pode ser feito para as vias planas de caminhada é a definição de valores mínimos de largura da seção de corredor necessária para que cada elemento funcione em uma qualidade desejada – igual ao nível de serviço de Fruin “A” ou “B”.

Isto seria útil para futuros estudos de redimensionamento da configuração física do Shopping Center, no caso em que se busque diminuir a área de corredores para se aumentar a área rentável de lojas no estabelecimento.

Nas tabelas de cálculos a seguir, tem-se a diferenciação de larguras útil e total, sendo que na segunda se re-adiciona um valor igual a 1,8m (dimuição que foi previamente necessária para os cálculos, referente ao distanciamento dos caminhantes de paredes e obstruções adicionais das bordas por pessoas que param para observar as vitrines das lojas, de acordo com Fruin (1971)).

Como já vimos, a expressão geral de volume de fluxo de tráfego para um corredor X é a seguinte:

$$\mathbf{Largura._{corredor.\,seção.\,X}} = \frac{(\mathbf{Fluxo_{corredor.\,seção.\,X}})}{\mathbf{VF_{corredor.\,seção.\,X}}}$$

$$(\text{Largura.}_{\text{corredor. seção. X}})_{\text{nível. A}} = \frac{(\text{Fluxo}_{\text{corredor. seção. X}})}{23\text{PMM}}$$

$$(\text{Largura.}_{\text{corredor. seção. X}})_{\text{nível. B}} = \frac{(\text{Fluxo}_{\text{corredor. seção. X}})}{33\text{PMM}}$$

Pode-se, agora, aplicar as expressões acima descritas para as várias seções de corredores anteriormente mencionadas. Desta vez, no entanto, irá se realizar os cálculos, não somente para os corredores mais críticos, presentes no piso Térreo, mas também para os corredores do Primeiro Pavimento, cujos valores de fluxo podem ser assumidos simplificadamente como a metade dos valores das seções análogas presentes no térreo.

Tem-se assim as tabelas de cálculos e resultadosTabela **4.41** Tabela 4.42 vistas a seguir:

| **Piso** | **Elemento Horizontal** | **Fluxo (pessoas/min)** | | | **Largura Útil (m)** | | | **Largura Total (m)** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **C-I** | **C-II** | **C-III** | **C-I** | **C-II** | **C-III** | **C-I** | **C-II** | **C-III** |
| Térreo | Corredor C | 186,5 | 168,2 | 123,5 | 8,1 | 7,3 | 5,4 | **9,9** | **9,1** | **7,2** |
| | Corredor D | 74,9 | 67,6 | 49,6 | 3,3 | 2,9 | 2,2 | **5,1** | **4,7** | **4,0** |
| | Corredor E | 75,0 | 67,6 | 49,6 | 3,3 | 2,9 | 2,2 | **5,1** | **4,7** | **4,0** |
| | Corredor F | 68,4 | 61,7 | 45,3 | 3,0 | 2,7 | 2,0 | **4,8** | **4,5** | **3,8** |
| | Corredor G | 63,7 | 57,4 | 42,2 | 2,8 | 2,5 | 1,8 | **4,6** | **4,3** | **3,6** |
| | Corredor H | 14,5 | 13,0 | 9,6 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | **2,4** | **2,4** | **2,2** |
| | Corredor I | 23,1 | 20,8 | 15,3 | 1,0 | 0,9 | 0,7 | **2,8** | **2,7** | **2,5** |
| | Corredor J | 64,5 | 58,2 | 42,7 | 2,8 | 2,5 | 1,9 | **4,6** | **4,3** | **3,7** |
| | Corredor K | 50,0 | 45,1 | 33,1 | 2,2 | 2,0 | 1,4 | **4,0** | **3,8** | **3,2** |
| | Corredor L | 31,7 | 28,6 | 21,0 | 1,4 | 1,2 | 0,9 | **3,2** | **3,0** | **2,7** |
| | Corredor M | 34,9 | 31,4 | 23,1 | 1,5 | 1,4 | 1,0 | **3,3** | **3,2** | **2,8** |
| | Corredor N | 12,9 | 11,6 | 8,6 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | **2,4** | **2,3** | **2,2** |
| Primeiro Pavi-mento | Corredor C' | 93,3 | 84,1 | 61,8 | 4,1 | 3,7 | 2,7 | **5,9** | **5,5** | **4,5** |
| | Corredor D' | 37,5 | 33,8 | 24,8 | 1,6 | 1,5 | 1,1 | **3,4** | **3,3** | **2,9** |
| | Corredor E' | 37,5 | 33,8 | 24,8 | 1,6 | 1,5 | 1,1 | **3,4** | **3,3** | **2,9** |
| | Corredor F' | 34,2 | 30,9 | 22,7 | 1,5 | 1,3 | 1,0 | **3,3** | **3,1** | **2,8** |
| | Corredor G' | 31,8 | 28,7 | 21,1 | 1,4 | 1,2 | 0,9 | **3,2** | **3,0** | **2,7** |
| | Corredor H' | 7,2 | 6,5 | 4,8 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | **2,1** | **2,1** | **2,0** |
| | Corredor I' | 11,5 | 10,4 | 7,6 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | **2,3** | **2,3** | **2,1** |
| | Corredor J' | 32,3 | 29,1 | 21,4 | 1,4 | 1,3 | 0,9 | **3,2** | **3,1** | **2,7** |
| | Corredor K' | 25,0 | 22,5 | 16,6 | 1,1 | 1,0 | 0,7 | **2,9** | **2,8** | **2,5** |
| | Corredor L' | 15,8 | 14,3 | 10,5 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | **2,5** | **2,4** | **2,3** |
| | Corredor M' | 17,4 | 15,7 | 11,5 | 0,8 | 0,7 | 0,5 | **2,6** | **2,5** | **2,3** |
| | Corredor N' | 6,5 | 5,8 | 4,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | **2,1** | **2,1** | **2,0** |

Tabela 4.41 – Quadro-Resumo dos Limites de Largura de Seção Aceitáveis nos Corredores Críticos, para se obter níveis de serviço “A” especificamente

| Piso | Elemento Horizontal | Fluxo (pessoas/min) | | | Largura Útil (m) | | | Largura Total (m) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C-I | C-II | C-III | C-I | C-II | C-III | C-I | C-II | C-III |
| Térreo | Corredor C | 186,5 | 168,2 | 123,5 | 5,7 | 5,1 | 3,7 | **7,5** | **6,9** | **5,5** |
| | Corredor D | 74,9 | 67,6 | 49,6 | 2,3 | 2,0 | 1,5 | **4,1** | **3,8** | **3,3** |
| | Corredor E | 75,0 | 67,6 | 49,6 | 2,3 | 2,0 | 1,5 | **4,1** | **3,8** | **3,3** |
| | Corredor F | 68,4 | 61,7 | 45,3 | 2,1 | 1,9 | 1,4 | **3,9** | **3,7** | **3,2** |
| | Corredor G | 63,7 | 57,4 | 42,2 | 1,9 | 1,7 | 1,3 | **3,7** | **3,5** | **3,1** |
| | Corredor H | 14,5 | 13,0 | 9,6 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | **2,2** | **2,2** | **2,1** |
| | Corredor I | 23,1 | 20,8 | 15,3 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | **2,5** | **2,4** | **2,3** |
| | Corredor J | 64,5 | 58,2 | 42,7 | 2,0 | 1,8 | 1,3 | **3,8** | **3,6** | **3,1** |
| | Corredor K | 50,0 | 45,1 | 33,1 | 1,5 | 1,4 | 1,0 | **3,3** | **3,2** | **2,8** |
| | Corredor L | 31,7 | 28,6 | 21,0 | 1,0 | 0,9 | 0,6 | **2,8** | **2,7** | **2,4** |
| | Corredor M | 34,9 | 31,4 | 23,1 | 1,1 | 1,0 | 0,7 | **2,9** | **2,8** | **2,5** |
| | Corredor N | 12,9 | 11,6 | 8,6 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | **2,2** | **2,2** | **2,1** |
| Primeiro Pavimento | Corredor C' | 93,3 | 84,1 | 61,8 | 2,8 | 2,5 | 1,9 | **4,6** | **4,3** | **3,7** |
| | Corredor D' | 37,5 | 33,8 | 24,8 | 1,1 | 1,0 | 0,8 | **2,9** | **2,8** | **2,6** |
| | Corredor E' | 37,5 | 33,8 | 24,8 | 1,1 | 1,0 | 0,8 | **2,9** | **2,8** | **2,6** |
| | Corredor F' | 34,2 | 30,9 | 22,7 | 1,0 | 0,9 | 0,7 | **2,8** | **2,7** | **2,5** |
| | Corredor G' | 31,8 | 28,7 | 21,1 | 1,0 | 0,9 | 0,6 | **2,8** | **2,7** | **2,4** |
| | Corredor H' | 7,2 | 6,5 | 4,8 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | **2,0** | **2,0** | **1,9** |
| | Corredor I' | 11,5 | 10,4 | 7,6 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | **2,1** | **2,1** | **2,0** |
| | Corredor J' | 32,3 | 29,1 | 21,4 | 1,0 | 0,9 | 0,6 | **2,8** | **2,7** | **2,4** |
| | Corredor K' | 25,0 | 22,5 | 16,6 | 0,8 | 0,7 | 0,5 | **2,6** | **2,5** | **2,3** |
| | Corredor L' | 15,8 | 14,3 | 10,5 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | **2,3** | **2,2** | **2,1** |
| | Corredor M' | 17,4 | 15,7 | 11,5 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | **2,3** | **2,3** | **2,1** |
| | Corredor N' | 6,5 | 5,8 | 4,3 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | **2,0** | **2,0** | **1,9** |

Tabela 4.42 – Quadro-Resumo dos Limites de Largura de Seção Aceitáveis nos Corredores Críticos, para se obter níveis de serviço “B” especificamente

### 4.4.6 Verificação da Qualidade da Sinalização Interna

Em visitas realizadas pelo presente grupo ao Shopping Center Penha, verificou-se também a qualidade das sinalizações nele existentes. Observou-se que, nos pisos das lojas, a qualidade da sinalização se mostrou adequada: são utilizados símbolos comuns, de fácil e rápida compreensão.

Tal sinalização se dá em tamanho suficientemente grande para a sua rápida percepção e leitura. São localizados, em geral, ligeiramente ao alto, de forma que haja pouca poluição visual ao seu redor, mas que ainda sejam facilmente identificáveis, além de se apresentarem em uma iluminação adequada.

Para os pisos de garagens, em geral, percebeu-se, também, a adequação da maioria da sinalização presente. Deve-se salientar, no entanto, que algumas das placas se apresentam em pior situação, principalmente devido a dificuldade de leitura pela iluminação deficiente de seu local.

### 4.4.7 Verificação do Atendimento a Portadores de Necessidades Especiais

Em visitas realizadas pelo presente grupo ao Shopping Center Penha, verificou-se ainda a acessibilidade do Shopping Center para os portadores de necessidades especiais (PNE's).

Observou-se que, em todos os aspectos, a infra-estrutura estava adequada e apta ao acesso de PNE's, de acordo com os conceitos e parâmetros descritos no subitem 4.3.3:

- Vias, entradas e corredores com larguras e aclives adequados;
- Os pisos das vias apresentam superfícies anti-derrapantes;
- Textura e sinalização tátil presente nos pisos e paredes;
- Presença de corrimões de formato e altura adequados;
- Acessibilidade para cadeirantes de todas as entradas para pedestres;
- Sinalização nos corredores da localização de todos os elementos com acessibilidade para cadeirantes;
- Conformação adequada dos degraus das escadas e escadas rolantes;
- Iluminação adequada de todas as escadas;
- Presença de vagas exclusivas para PNE's nas garagens, próximas aos elementos verticais adequados para o seu acesso.

# 5 Conclusão

A fim de estudar fatores que buscassem atrair público a Shopping Centers, chegou-se a um fator estratégico-comercial e a um fator operacional, acreditando-se que seriam dois importantes aspectos para chegar à satisfação de seus usuários.

Ao realizar a aplicação dos conceitos achados nas bibliografias, chegou-se a resultados diferentes dos que seriam teoricamente ideais para o Shopping Center Penha. Todo o planejamento do Shopping Center – desde mobilidade interna até o mix de lojas – deve ser focado nesse consumidor. Este empreendimento é desenvolvido para ser agradável, porém adequado às necessidades, evitando que o consumidor sinta-se desmotivado ou intimidado ao frequentá-lo.

O dimensionamento mercadológico concluiu que o potencial de vendas para um Shopping Center localizado na Rua Doutor João Ribeiro, no bairro Penha de Franca, com área de venda de, aproximadamente, 22 mil m², é de R$ 43 milhões ao mês.

A região tem uma população de 510 mil habitantes e perfil de ocupação predominante de classes B e C.

Atualmente, existem alguns concorrentes em operação na área de influência – Shopping Metrô Tatuapé, Shopping Boulevard Metrô Tatuapé, Shopping Anália Franco, Shopping Aricanduva, Shopping Metrô Itaquera e Shopping Internacional de Guarulhos -, que possuem de baixo a alto impacto na influência de consumo do estudo. Outra competição é o comércio de rua, que normalmente atende ao público de mais média e baixa renda, que neste caso terá semelhança com o perfil do cliente alvo.

A proximidade com a estação de metrô e grandes avenidas é um fator positivo para o Shopping Center, que contribui com a captação dos clientes que residem próximos a estações deste ramal e mais distantes do empreendimento.

Os cálculos apontam para uma demanda de ABL de aproximadamente 22 mil m², quando, no Shopping Center Penha, temos apenas 17,5 mil m² de segmentos de vestuário, eletroeletrônicos e móveis e outros. Há, portanto, bastante espaço para crescimento da ABL do empreendimento. Acredita-se que há, de fato, demanda para crescimento, mas que, parte do descolamento encontrado, trata-se do grande número de lojas nas proximidades do Shopping Center, as quais oferecem produtos do mesmo segmento e por preços mais competitivos.

O estudo de mobilidade interna mostrou que os elementos do Shopping Center funcionam a níveis de serviço aceitáveis (na grande maioria nos patamares de “A” e “B”), assim percebendo que também há folgas para suportar níveis maiores de fluxos de consumidores, com conforto, para o caso de eventuais expansões físicas da área de lojas do shopping.

Ainda, percebeu-se que é possível realizar uma futura reconfiguração física do Shopping Center, buscando-se diminuir a área subutilizada de corredores, para se aumentar a área rentável de lojas no estabelecimento, o que é interessante, pois sua configuração externa é de difícil expansão, por estar rodeada de residências, além de ter-se visto que há espaço para este crescimento.

Além disso, deve haver cuidado na utilização dos métodos aqui desenvolvidos, no que se refere às simplificações demandadas para a estimativa de alguns dos dados fundamentais para o cálculo. Sugere-se estudos mais avançados nos temas abordados, principalmente no que se diz respeito a distribuição de chegadas em garagens, distribuição não-homogênea dos consumidores pelo shopping, flutuações do número de visitas ao shopping, ao longo do dia e do mês, e ainda as reais considerações de todos os fatores na utilização dos elementos verticais por parte dos consumidores, que não se baseiam apenas em aspectos de proximidade.

Por fim, este trabalho utilizou um grande número de dados secundários, dos quais se resultam valores não tão precisos quanto para o caso de se fazer um estudo completo da região. Há, portanto, margens, que levam o estudo a resultados menos precisos. Sugere-se, assim, que trabalhos posteriores derivados deste realizem tais pesquisas, para se obter os resultados mais precisos, tão necessários para a correta verificação do empreendimento.

## Bibliografia

Ballou, R. H. *Gerenciamento de Cadeia de Suprimentos/ Logística Empresarial*. Editora Atlas, São Paulo, 2006.

Banco Nacional do Desenvolvimento. *O Crescimento dos Shopping Centers no Brasil*. BNDES. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/shopping.pdf> Acesso em 12 de mai. de 2015.

Berman, Barry, Evans, Joel R. *Retail Management: A Strategic Approach*. Upper Saddle River : Prentice Hall, 1998. p. 276.

Campo, D. F.; Lunderberg, F. A. C.; Souza, Tereza. *Atratividade de Shopping Centers: Uma Abordagem com o Público Jovem*. Simpoi, 2010. Disponível em: < http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2010/artigos/E2010_T00233_PCN37573.pdf> Acesso em jun. de 2015.

Fruin, John J. *Pedestrian Planning and Design*. New York, Metropolitan Association of Urban Design, 1971.

Grando, L. *A interferência de pólos geradores de tráfego no sistema viário: análise e contribuição metodológica para shopping center*. 1986. 189 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1986.

Maria de Freitas, Elisabete. *Planejamento e Análise da Inserção Mercadológica para Implantação de um Hipermercado: Uma Rotina para Definição do Potencial de Vendas.* São Paulo, Escola Politécnica da USP, 2006.

Monetti Ferraz de Siqueira, Eliane. *Shopping Centers: Uma abordagem do dimensionamento do potencial e das áreas de venda*. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 1989.

Monetti, E.; Petrola, Y. *A importância na escolha do local de implantação para um Shopping Center*. In: X Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído. I Conferencia latino-americana de construção sustentável. 18-21 julho. São Paulo 2004 10p.

Novaes, A. G. N. *Sistemas de Transportes*. São Paulo, Escola Politécnica da USP, 1986.

Portal da ABRASCE, Associação Brasileira de Shopping Centers. Disponível em: <http://www.portaldoshopping.com.br/> Acesso em mai. E jun. de 2015.

Portal da BRMalls. Disponível em: <http://www.brmalls.com.br/main.asp?Team=%7BFC882D0C-2617-410C-93FD-DCA76D93CD94%7D>

Portal da CET, Boletim Técnico 36– Pólos Geradores de Tráfego II. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/media/66593/bt36-%20polos%20geradores%20de%20trafego%20ii.pdf> Acesso em out. de 2015.

Portal da norma americana Acessible and Usable Buildings and Facilities (ICC A117.1-2009). Disponível em: <https://law.resource.org/pub/us/code/ibr/ansi.a117.1.2009.pdf>

Portal da norma brasileira de Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos (ABNT NBR 9050-2004). Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_24.pdf>

Portal da Previdência Social. Disponível em: < http://www.previdencia.gov.br/>. Acesso dia 13/02/2016.

Portal da Sonae Sierra Brasil S.A. Disponível em: < http://www.sonaesierra.com.br/>

Portal do BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/shopping.pdf>

Portal do GVcev - Centro de Excelência em Varejo da FGV – EAESP. Disponível em: <http://cev.fgv.br/sites/cev.fgv.br/files/Shopping%20Centers_final.pdf>

Portal do IBGE. Censo de 2010. Disponível em:
<ftp://geoftp.ibge.gov.br/malhas_digitais/censo_2010/setores_censitarios/>
<ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_do_Universo/Agregados_por_Setores_Censitarios/>
<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=3618&z=p&o=14&i=P>
<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>

Portal do Shopping Anália Franco. Disponível em: < http://www.shoppinganaliafranco.com.br/>. Acesso dia 13/02/2016.

Portal do Shopping Aricanduva. Disponível em: < http://www.aricanduva.com.br/>. Acesso dia 13/02/2016.

Portal do Shopping Boulevard Tatuapé. Disponível em: < http://www.shoppingboulevardtatuape.com.br/>. Acesso dia 13/02/2016.

Portal do Shopping Center Norte. Disponível em: < http://centernorte.com.br/>. Acesso dia 13/02/2016.

Portal do Shopping Center Penha. Disponível em: <http://www.shoppingpenha.com.br/>

Portal do Shopping D. Disponível em: < http://shoppingd.com.br/>. Acesso dia 13/02/2016.

Portal do Shopping Internacional de Guarulhos. Disponível em: < http://www.internacionalshopping.com.br/>. Acesso dia 13/02/2016.

Portal do Shopping Itaquera. Disponível em: < http://www.shoppingitaquera.com.br/>. Acesso dia 13/02/2016.

Portal do Shopping Metrô Tatuapé. Disponível em: < http://www.shoppingtatuape.com.br/>. Acesso dia 13/02/2016.

Portal do Shopping Metrô Tucuruvi. Disponível em: < http://shoppingmetrotucuruvi.com.br/>. Acesso dia 13/02/2016.

Portal do Shopping Santana. Disponível em: < http://santanaparqueshopping.com.br/>. Acesso dia 13/02/2016.

PORTUGAL, L. S.; GOLDNER, L. G. *Estudo de pólos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes*. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2003. 322 p.

Rocha Lima Jr., João da. *Planejamento de Shopping-Centers*. São Paulo: ICSS/Plêiade, 1996.

Underhill, P. *Why we buy: "The science of shopping*. New York: Touchstone, 1999.