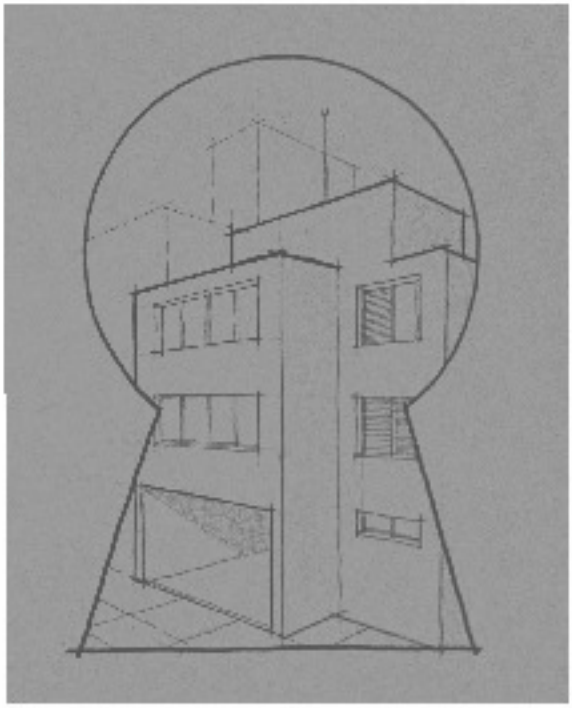
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO



TESE DE DOUTORADO

ROTEIRO PARA DIAGNÓSTICO DO POTENCIAL DE REABILITAÇÃO PARA EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS ANTIGOS

Arquiteto
Walter José Ferreira Galvão
Orientadora
Profª. Drª. Sheila Walbe Ornstein

São Paulo, 2012

WALTER JOSÉ FERREIRA GALVÃO

ROTEIRO PARA DIAGNÓSTICO DO POTENCIAL DE REABILITAÇÃO PARA EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS ANTIGOS

Tese apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor

Área de concentração – Tecnologia da arquitetura

Orientadora – **Profª. Drª. Sheila Walbe Ornstein**

São Paulo, 2012

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

E-MAIL AUTOR: walterga@usp.br

E-MAIL ORIENTADORA: sheilawo@usp.br

Galvão, Walter José Ferreira
G182r Roteiro para diagnóstico do potencial de reabilitação para edifícios de apartamentos antigos / Walter José Ferreira Galvão. --São Paulo, 2012.
223 p. : il.

Tese (Doutorado - Área de Concentração: Tecnologia da Arquitetura) – FAUUSP.
Orientadora: Sheila Walbe Ornstein

1.Edifícios residenciais (Reabilitação) 2.Avaliação de desempenho (Arquitetura) I.Título

CDU 728.2

DEDICATÓRIA

À Valéria, Isabela e Luiza.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe Maria do Socorro.

Ao meu pai, Dr. Silas.

Aos meus irmãos, Luiz Carlos, Carlos Augusto, Paulo Roberto, Silas Filho, Sergio Antonio e Flavio Henrique.

À minha orientadora, Profª. Drª. Sheila Walbe Ornstein.

Aos amigos Affonso Celso Prazeres de Oliveira, Idinei Cordeiro (*in memorian*), Valdete Moraes, Francisco de Assis Luiz e Josivan Pereira da Silva.

Ao arquiteto Tiago Seneme Franco e à estudante Valéria Aparecida Costa Bonfim.

Aos pesquisadores Profª Drª Rosaria Ono, Drª. Maria Elisabete Lopes Profª. Drª Simone Barbosa Villa, Prof. Dr. Eduardo Yoshimoto, Dr. Norberto Moura, Prof. Dr. Marcelo de Andrade Roméro, Prof. Dr. Sylvio Bistafa, Profª Drª Neide Sato, Profª. Drª. Lúcia Helena de Oliveira, Profª Drª Fabiana Lopes de Oliveira, Prof. Dr. Francisco Ferreira Cardoso e Profª Drª. Mônica Santos Salgado.

RESUMO

Desde as últimas décadas do século XX o tema da reabilitação de edifícios antigos para o uso habitacional passa a ser corrente em algumas cidades brasileiras. Em São Paulo, por exemplo, o tema se insere no contexto da reabilitação do centro da cidade como maneira de reintrodução do uso habitacional no local, sendo que ações públicas e privadas estão sendo desenvolvidas. Porém edifícios antigos foram construídos segundo tecnologias e regulamentos conhecidos e aplicados e os modos de vida à época de sua construção. Sempre as questões legais e normativas atuais devem ser verificadas no seu atendimento, ou as possibilidades de atualização dos sistemas e equipamentos dos edifícios a serem reabilitados. Esta Tese propõe um roteiro para análise de edifícios de apartamentos antigos, diagnosticando suas potencialidades e limitações nas adaptações às novas exigências normativas brasileiras e demandas domésticas contemporâneas. Foram selecionados itens da edificação e propostos requisitos, critérios e métodos de análise, adotando-se procedimentos para desenvolvimento, ajustes e aplicação do roteiro, como a análise física de edifícios de apartamentos antigos ainda em uso no centro de São Paulo e consulta aos seus síndicos e usuários, assim como a busca pela opinião de especialistas dos itens abordados. Igualmente o roteiro foi aplicado em edifícios de apartamentos antigos ainda em uso no centro da capital paulista e verificadas suas limitações e virtudes, a partir do diagnóstico oriundo destas aplicações. Deste modo concluiu-se que o roteiro proposto poderá se constituir em importante instrumento de apoio à fase de estudo de viabilidade dos processos de reabilitação, orientando e balizando decisões projetuais e construtivas para profissionais envolvidos nesses processos.

Palavras chave: Reabilitação de edifícios antigos; avaliação de desempenho; edifícios de apartamentos.

ABSTRACT

Since the last decades of the 20th century, the rehabilitation of old buildings for housing purposes has become a current theme in some Brazilian cities. In São Paulo, for example, the topic is part of the context of rehabilitation of the city center as a means of reintroducing housing in the area, where governmental and private actions are being developed. However, old buildings were built according to the way of life and the technologies and regulations known and applied at the time of their construction. Current legal and normative issues or the update potential of the systems and facilities of the buildings to be rehabilitated should always be verified in these conditions. This thesis proposes a script for the analysis of old apartment buildings to diagnose their potentials and limitations in the adaptation to new Brazilian normative requirements and contemporary housing demands. Construction items were selected and analysis requirements, criteria and methods were proposed. Procedures adopted for the development, adjustment and application of the script included the physical analysis of old apartment buildings still in use in the city center of São Paulo and point of view of their managers and users, as well as the consultation with experts in the topics under analysis. The script was also applied in old apartment buildings still in use in the city center of São Paulo and their limitations and virtues were verified based on the resulting diagnosis. It was concluded that the proposed script may become an important support tool in the feasibility study phase of rehabilitation processes, by guiding and mapping out design and construction decisions for professionals involved in these processes.

Keywords: Rehabilitation of old buildings; performance evaluation; apartment buildings.

Meu propósito não é mostrar aqui o método que cada um deve seguir para bem conduzir sua razão, mas apenas mostrar de que maneira procurei conduzir a minha.

René Descartes

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 – Cálculo simplificado de L_{eq} 89
Equação 2 – Cálculo do índice do recinto. 91
Equação 3 – Cálculo de Fator de Potência. 104
Equação 4 – Estimativa da população (P) do edifício. 106
Equação 5 – Cálculo de Volume Útil (VU) do reservatório em m³. 106
Equação 6 – Estimativa de volume semanal de lixo gerado no edifício. 116

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aplicações dos resultados do roteiro. 14
Figura 2 – Exemplo de gráfico dos níveis de degradação e custo estimado de reabilitação do EPIQR. 29
Figura 3 – Fluxograma de atividades realizadas para montagem do roteiro. 41
Figura 4 – Detalhamento do fluxograma de atividades realizadas para montagem do roteiro. 42
Figura 5 – Exemplo de malha de medição para nove pontos. 92
Figura 6 – Planta do pavimento térreo do edifício 1. 121
Figura 7 – Planta do pavimento tipo do edifício 1. 122
Figura 8 – Planta da cobertura do edifício 1. 122
Figura 9 – Planta de apartamento de um dormitório do edifício 1 voltado para a rua. 122
Figura 10 – Planta de apartamento de um dormitório do edifício 1 voltado para os fundos. 123
Figura 11 – Planta de apartamento do edifício 1 do tipo quitinete. 123
Figura 12 – Planta de apartamento com locação de regiões onde foram detectados metais nas alvenarias indicando a presença de pilares de concreto armado. 126
Figura 13 – Planta da sala de estar/jantar com locação de locais onde foram detectados metais nas alvenarias e local onde foi verificada fissura. 135
Figura 14 – Planta de apartamento tipo com locação de pontos elétricos. 137

Figura 15 – Planta do pavimento tipo do 6° ao 12° andar do edifício 2. 144
Figura 16 – Apartamento visitado do 24° andar. 146
Figura 17 – Apartamento visitado do 14° andar. 146
Figura 18 – Apartamento visitado do 21° andar. 146

LISTA DE FOTOS

Foto 1 – Edifício residencial desocupado no centro da cidade de São Paulo. 3
Foto 2 – *Tenement* reabilitado em Montreal. 4
Foto 3 – Edifício de apartamentos abandonado em Nova Iorque. 5
Foto 4 – Edificação reabilitada na cidade do Rio de Janeiro com incentivos do programa Novas Alternativas. 7
Foto 5 – Edificação reabilitada na cidade do Rio de Janeiro com incentivos do programa Novas Alternativas. 7
Foto 6 – Edifício residencial reabilitado e posto a venda na cidade de São Paulo. 8
Foto 7 – Edifício residencial São Vito/Mercúrio antes de sua demolição. 9
Foto 8 – Entulho da demolição do edifício São Vito/Mercúrio na cidade de São Paulo. 9
Foto 9 – Exemplo do elemento revestimento de fachada classificado como código D. 28
Foto 10 – Edifico COPAN. 43
Foto 11 – Condomínio Planalto. 44
Foto 12 – Edifício 1. 121
Foto 13 – Vista externa do pavimento térreo. 121
Foto 14 – Vista externa da esquadria da sala de estar/jantar. 124
Foto 15 – Vista externa da esquadria dos dormitórios. 124
Foto 16 – Elevado Costa e Silva tendo ao fundo o edifício 1. 125
Foto 17 – Vista do elevado Costa e Silva a partir de janela de apartamento do sexto andar do edifício 1. 125
Foto 18 – Detector de metal para construção utilizado. 125
Foto 19 – Trena a laser utilizada. 125
Foto 20 – Rampa de acesso ao edifício. Este rampa não consta no projeto inicial do edifício e, segundo informações do síndico, foi 128

executada para melhoria da acessibilidade.
Foto 21 – Decibelímetro utilizado. 129
Foto 22 – Luxímetro utilizado. 131
Foto 23 – Recipientes de GLP sendo entregues em bar que funciona no pavimento térreo. 134
Foto 24 – Porta de acesso aos medidores e lacres de gás natural. 134
Foto 25 – Antena de pára raio do tipo Franklin. 134
Foto 26 – Fissurômetro e lupa utilizados. 134
Foto 27 – Voltímetro utilizado. 136
Foto 28 – QDFL de apartamento visitado. 137
Foto 29 – Cobertura do edifício 1 com dutos de ventilação. 139
Foto 30 – Caixa coletora de esgoto no subsolo. 139
Foto 31 – Elevado Costa e Silva no dia de domingo (10/07/2011) pela manhã. 140
Foto 32 - Vista do edifício 2 a partir da Avenida São Luís. 143
Foto 33 – Soleira nos acessos sociais com desníveis de 0,035m a 0,06m. 147
Foto 34 – Rampa em passagem para acesso ao subsolo. 148
Foto 35 – Rampa em passagem para acesso ao subsolo. 148
Foto 36 – Degrau em rota de fuga. 148
Foto 37 – Desnível em rota de fuga. 148
Foto 38 – Cinco faixas de rolagem e ponto de ônibus localizado na frente do edifício. 151
Foto 39 – Dormitório de apartamento do 7° andar. 153
Foto 40 – Cozinha de apartamento do 7° andar. 154
Foto 41 – Banheiro de apartamento do 7° andar. 154
Foto 42 – Sala de apartamento do 7° andar. 154
Foto 43 – Dormitório de apartamento do 14° andar. 154
Foto 44 – Sala de apartamento do 14° andar. 154
Foto 45 – Banheiro de apartamento do 14° andar. 154
Foto 46 – Dormitório de apartamento do 24° andar. 155
Foto 47 – Sala de apartamento do 24° andar. 155
Foto 48 – Cozinha de apartamento do 24° andar. 155

Foto 49 – Pára raio em ponto mais alto do edifício 2. 157
Foto 50 – Ligação de pára raio e aterramento ao guarda corpo da área comum da cobertura. 157
Foto 51 – Pátio entre as duas torres onde desembocam as escadas de incêndio. 158
Foto 52 – Acesso às escada que ligam o pátio interno com o nível da rua. 158
Foto 53 – Acesso ao registro de gás na calçada. 158
Foto 54 – Parte de projeto de instalações que demonstra conflito entre as prumadas de gás e de condutores de pára-raios a menos de 2,00m de distância. 158
Foto 55 – Fissura de borda em janela. 160
Foto 56 – Fissura próximo ao teto do pavimento térreo. 160
Foto 57 – Fissura no pavimento de cobertura. 160
Foto 58 – Fissura no pavimento de cobertura. 160
Foto 59 – Detalhe de válvulas redutoras de pressão. 164
Foto 60 – Duto de ventilação na cobertura. 164

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Fases da construção e suas capacidades de influenciar o custo total durante o ciclo do empreendimento. 11
Gráfico 2 – Comparação entre critérios de desempenho acústico (ruído aéreo – parede de geminação) brasileiro e de alguns países que utilizam o mesmo parâmetro de avaliação 36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Etapas do processo de projeto de reabilitação de edifícios na França segundo Croitor, Oliveira e Melhado (2006). 12
Quadro 2 – Itens de desempenho citados na NBR 15575 (ABNT, 2008). 45
Quadro 3 – Itens acrescentados no roteiro. 45
Quadro 4 – Perguntas feitas para síndicos e especialistas. 48
Quadro 5 – Critério de avaliação da gravidade da anomalia dos elementos funcionais. 56
Quadro 6 – Opções de respostas do roteiro proposto. 57

Quadro 7 – Tabulação de respostas do roteiro e diagnóstico do potencial de reabilitação. 59
Quadro 8 – Móveis e equipamentos padrão. 65
Quadro 9 – Número de TUG, antena de TV e ponto de telefone por cômodo do apartamento. 103
Quadro 10 – Ficha do formulário correspondente ao item funcionalidade. 126
Quadro 11 – Resultado final para o item funcionalidade. 127
Quadro 12 – Ficha do formulário correspondente ao item acessibilidade. 127
Quadro 13 – Resultado final para o item acessibilidade. 128
Quadro 14 – Ficha do formulário correspondente ao item conforto térmico. 128
Quadro 15 – Resultado final para o item conforto térmico. 129
Quadro 16 – Ficha do formulário correspondente ao item conforto acústico. 130
Quadro 17 – Resultado final para o item conforto acústico. 131
Quadro 18 – Ficha do formulário correspondente ao item conforto luminoso. 131
Quadro 19 – Resultado final para o item conforto luminoso. 132
Quadro 20 – Ficha do formulário correspondente ao item segurança contra incêndio. 132
Quadro 21 – Resultado final para o item segurança contra incêndio. 134
Quadro 22 – Ficha do formulário correspondente ao item elementos estruturais e de vedação vertical. 135
Quadro 23 – Descrição da configuração de fissuras. 135
Quadro 24 – Resultado final para o item elementos estruturais e de vedação vertical. 136
Quadro 25 – Ficha do formulário correspondente ao item instalações elétricas. 136
Quadro 26 – Resultado final para o item instalações elétricas. 138
Quadro 27 – Ficha do formulário correspondente ao item instalações hisrossanitárias. 138
Quadro 28 – Resultado final para o item instalações hidrossanitárias. 139

Quadro 29 – Ficha do formulário correspondente ao item localização vínculos com infra estrutura local e gestão de lixo. 140
Quadro 30 – Resultado final para o item localização vínculos com infra estrutura local e gestão de lixo. 141
Quadro 31 – Resultado final para o edifício 1. 141
Quadro 32 – Considerações finais sobre o potencial para reabilitação do edifício 1. 141
Quadro 33 – Ficha do formulário correspondente ao item funcionalidade. 145
Quadro 34 – Resultado final para o item funcionalidade. 147
Quadro 35 – Ficha do formulário correspondente ao item acessibilidade. 147
Quadro 36 – Resultado final para o item acessibilidade. 149
Quadro 37 – Ficha do formulário correspondente ao item conforto térmico. 149
Quadro 38 – Resultado final para o item conforto térmico. 151
Quadro 39 – Ficha do formulário correspondente ao item conforto acústico. 151
Quadro 40 – Resultado final para o item conforto acústico. 152
Quadro 41 – Ficha do formulário correspondente ao item conforto luminoso. 152
Quadro 42 – Resultado final para o item conforto luminoso. 155
Quadro 43 – Ficha do formulário correspondente ao item segurança contra incêndio. 156
Quadro 44 – Resultado final para o item segurança contra incêndio. 159
Quadro 45 – Ficha do formulário correspondente ao item elementos estruturais e de vedação vertical. 159
Quadro 46 – Descrição da configuração de fissuras. 159
Quadro 47 – Resultado final para o item elementos estruturais e de vedação vertical. 161
Quadro 48 – Ficha do formulário correspondente ao item instalações elétricas. 161
Quadro 49 – Resultado final para o item instalações elétricas. 162
Quadro 50 – Ficha do formulário correspondente ao item instalações 163

hidrossanitárias.
Quadro 51 – Resultado final para o item instalações hidrossanitárias. 165
Quadro 52 – Ficha do formulário correspondente ao item localização e vínculos com infra estrutura local e gestão de lixo. 165
Quadro 53 – Resultado final para o item localização e vínculos com infra estrutura local e gestão de lixo. 166
Quadro 54 – Resultado final para o edifício 2. 166
Quadro 55 – Considerações finais sobre o potencial para reabilitação do edifício 2. 166

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação para avaliação de funcionalidade na habitação 57
Tabela 2 – Dimensões mínimas de mobiliário e circulação. 66
Tabela 3 – Áreas úteis recomendadas por cômodos da habitação (m²). 68
Tabela 4 – Dimensões mínimas recomendadas para cômodos da habitação. 71
Tabela 5 – Áreas mínimas de aberturas para ventilação 82
Tabela 6 – Transmitância térmica de paredes externas – U (W/m²K). 82
Tabela 7 – Capacidade Térmica de paredes externas – CT (J/m²K). 82
Tabela 8 – Transmitância térmica de coberturas – U (W/m²K). 83
Tabela 9 – Critérios de diferença padronizada de nível ponderada, *D*nTw para ensaios de campo e *R*w para ensaios em laboratório. 85
Tabela 10 – Índice de Redução Sonora Ponderado (*R*w) dos componentes construtivos. 86
Tabela 11 – Níveis de ruídos admissíveis em período noturno. 87
Quadro 12 – Valores de K (índice do recinto). 92
Tabela 13 – Reserva de incêndio para edifícios de apartamentos (multifamiliares). 109
Tabela 14 – Dimensões dos vãos das esquadrias. 124
Tabela 15 – Ficha com resultados brutos para o item funcionalidade. 127
Tabela 16 – Ficha com resultados brutos para o item acessibilidade. 128
Tabela 17 – Ficha com resultados brutos para o item conforto térmico. 129
Tabela 18 – Resultado de medição de Níveis de Pressão Sonora, em 130

dB(A), realizada no dia 06/07/2011 na rua.
Tabela 19 – Resultado de medição de Níveis de Pressão Sonora, em dB(A), realizada no dia 22/08/2011 na rua. 130
Tabela 20 – Ficha com resultados brutos para o item conforto acústico. 130
Tabela 21 – Ficha com resultados brutos para o item conforto luminoso. 132
Tabela 22 – Ficha com resultados brutos para o item segurança contra incêndio. 134
Tabela 23 – Ficha com resultados brutos para o item elementos estruturais e de vedação vertical. 136
Tabela 24 – Ficha com resultados brutos para o item instalações elétricas. 137
Tabela 25 – Ficha com resultados brutos para o item instalações hidrossanitárias. 139
Tabela 26 – Ficha com resultados brutos para o item localização vínculos com infra estrutura local e gestão de lixo. 141
Tabela 27 – Ficha com resultados brutos para o edifício. 141
Tabela 28 – Ficha com resultados brutos para o item funcionalidade. 147
Tabela 29 – Ficha com resultados brutos para o item acessibilidade. 149
Tabela 30 – Área de aberturas de esquadrias de apartamento visitado do 7° andar. 150
Tabela 31 – Área de aberturas de esquadrias de apartamento visitado do 14° andar. 150
Tabela 32 – Área de aberturas de esquadrias de apartamento visitado do 21° andar. 150
Tabela 33 – Área de aberturas de esquadrias de apartamento visitado do 24° andar. 150
Tabela 34 – Ficha com resultados brutos para o item conforto térmico. 150
Tabela 35 – Resultados de medições acústicas nos dormitórios dos apartamentos. 151
Tabela 36 – Ficha com resultados brutos para o item conforto acústico. 152
Tabela 37 – Níveis de iluminância nos cômodos dos apartamentos. 153
Tabela 38 – Ficha com resultados brutos para o item conforto luminoso. 155
Tabela 39 – Ficha com resultados brutos para o item segurança contra 158

incêndio.
Tabela 40 – Ficha com resultados brutos para o item elementos estruturais e de vedação vertical. 160
Tabela 41 – Ficha com resultados brutos para o item instalações elétricas. 162
Tabela 42 – Ficha com resultados brutos para o item instalações hidrossanitárias. 164
Tabela 43 – Ficha com resultados brutos para o item localização vínculos com infra estrutura local e gestão de lixo. 166
Tabela 44 – Ficha com resultados brutos para o edifício 2. 166

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
APO – Avaliação Pós-Ocupação
AQUA – Alta Qualidade Ambiental
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNH – Banco Nacional da Habitação
BRE – British Research Establishment
BREEAM – BRE Environmental Assessment Method
CBESP – Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo
CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CEF – Caixa Econômica Federal
CEPAM – Centro de Estudos e Pesquisa de Administração Municipal
COHAB – Companhia de Habitação
COMGAS – Companhia de Gás de São Paulo
CSTB – Centre Scentifique et Technique du Bâtiment
ELETROPAULO – Eletricidade de São Paulo S/A
EPFL – École Polytechnique Fédéral de Lausanne
EPIQR – Energy Performance, Indoor air Quality, Retrofit
EUA – Estados Unidos da América
FCAV – Fundação Carlos Alberto Vanzolini
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos
GBC – Green Building Challenge

GLP – Gás Liquefeito de Petróleo

GN – Gás Natural

HIS – Habitação de Interesse Social

HQE – Haute Qualité Environnementale

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBP – Institut für Bauphysik

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

IT – Instrução Técnica

LEED – Leadership in Energy and Environmental Design

MANR – Metodologia de Avaliação das Necessidades de Reabilitação

MCA – Metros de Coluna de Água

MER HABITAT – Méthode d'Évaluation Rapide des Habitations

MERIP - Méthode d'Évaluation Rapide des Immeubles

NARRP – Nationally Applicable Recommended Reabilitation Provisions

NOA – National Observatory of Athens

PBE – Programa Brasileiro de Etiquetagem

PBQP-H – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat

PEX – Polietileno Reticulado

PIB – Produto Interno Bruto

PMSP – Prefeitura do Município de São Paulo

PPR – Polipropileno Copolímetro Random

PVC – Cloreto de Polivinila

QDFL – Quadro de Distribuição de Força e Luz

QUALIHAB – Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo

REHABMED – Rehabilitació d'Habitatges Mediterrani

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares

SABESP – Companhia do Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SBI – Danish Building Research Institut

SINDUSCON – Sindicato da Indústria da Construção

SPDA – Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas

TCPO – Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos

TNO – Nederlandse Organisatie voor Toegepast

TRRF – Tempo Requerido de Resistência ao Fogo

TUE – Tomada de Uso Específico

TUG – Tomada de Uso Geral

UN-Habitat – United Nations Centre for Human Settlements (Habitat).

V – Volt

VA – Volt Ampére

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA. III

AGRADECIMENTOS. IV

RESUMO. V

ABSTRACT. VI

LISTA DE EQUAÇÕES IX

LISTA DE FIGURAS IX

LISTA DE FOTOS X

LISTA DE GRÁFICOS XII

LISTA DE QUADROS XII

LISTA DE TABELAS XV

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS XVII

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO 1

1.1. PREÂMBULOS TEMÁTICOS E JUSTIFICATIVA 3

1.2. OBJETIVOS 15

1.2.1. GERAL 15

1.2.2. ESPECÍFICO 15

1.3. PREMISSAS 15

1.4. DELIMITAÇÃO DO TEMA 16

1.5. DESCRIÇÃO DOS CAPÍTULOS 23

CAPÍTULO 2 – *BENCHMARKS* E NORMA BRASILEIRA DE DESEMPENHO PARA EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS 25

2.1 EPIQR, FERRAMENTA DA COMUNIDADE EUROPÉIA 27

2.2 MÉTODO SUIÇO MER HABITAT 30

2.3 NORMA BRASILEIRA DE DESEMPENHO PARA EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS 32

CAPÍTULO 3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 39

3.1. DESENVOLVIMENTO 42

3.2. AJUSTES 48

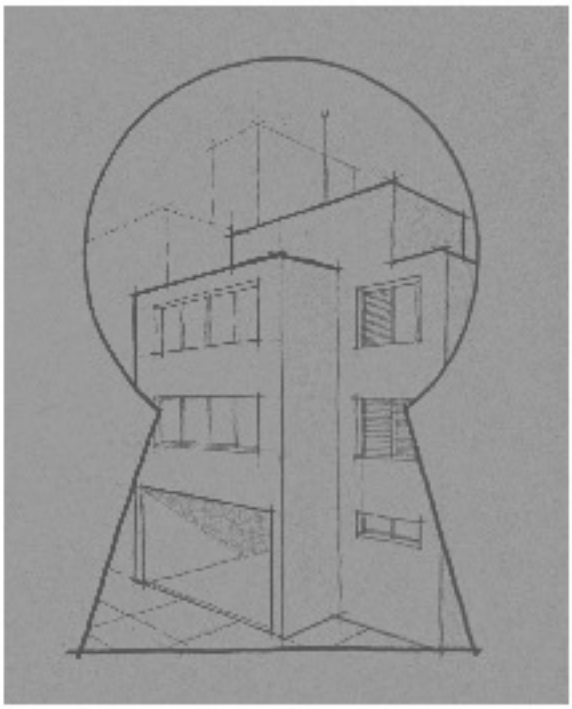
3.3. APLICAÇÃO 56

CAPÍTULO 4 – DETALHAMENTO DO ROTEIRO 63

4.1. FUNCIONALIDADE 65
4.1.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS 65
4.1.1. REQUISITO 71
4.1.2. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 71
4.1.3. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO 72
4.2. ACESSIBILIDADE 73
4.2.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS 73
4.2.2. REQUISITO 77
4.2.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 77
4.2.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO 78
4.3. CONFORTO TÉRMICO 79
4.3.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS 79
4.3.2. REQUISITO 83
4.3.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 83
4.3.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO 84
4.4. CONFORTO ACÚSTICO 84
4.4.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS 84
4.4.2. REQUISITO 89
4.4.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 89
4.4.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO 90
4.5. CONFORTO LUMINOSO 91
4.5.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS 91
4.5.2. REQUISITO 93
4.5.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 93
4.5.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO 93
4.6. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO 94
4.6.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS 94
4.6.2. REQUISITO 97
4.6.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 97
4.6.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO 98
4.7. ELEMENTOS ESTRUTURAIS E DE VEDAÇÃO VERTICAL 99
4.7.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS 99

4.7.2. REQUISITO 102
4.7.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 102
4.7.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO 102
4.8. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 103
4.8.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS 103
4.8.2. REQUISITO 105
4.8.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 105
4.8.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO 106
4.9. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS 108
4.9.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS 108
4.9.2. REQUISITO 112
4.9.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 112
4.9.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO 113
4.10. LOCALIZAÇÃO E VÍNCULO COM A INFRA-ESTRUTURA DO LOCAL E GESTÃO DE LIXO 114
4.10.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS 114
4.10.2. REQUISITO 118
4.10.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 118
4.10.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO 119
4.11. GUIA PARA PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO 119
CAPÍTULO 5 – EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DO ROTEIRO – ESTUDOS DE CASO 123
5.1. APLICAÇÃO MODELO 125
5.1.1. APRESENTAÇÃO DO EDIFÍCIO 125
5.1.2. RESULTADOS 129
5.2. APLICAÇÃO FEITA POR ESPECIALISTA 147
5.2.1. APRESENTAÇÃO DO EDIFÍCIO 147
5.2.2. RESULTADOS 149
CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS 175
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 185
APÊNDICE 207
ANEXOS 221

ROTEIRO PARA DIAGNÓSTICO DO POTENCIAL DE REABILITAÇÃO PARA EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS ANTIGOS



1. INTRODUÇÃO

1.1. PREAMBULOS TEMÁTICOS E JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, o mercado imobiliário no Brasil tem vivido um momento de intenso aquecimento. Incorporadoras, construtoras e imobiliárias afirmam que o ano de 2010 foi excepcional, com o crescimento da estimativa de contribuição da indústria da construção civil para o PIB brasileiro de 3% para 7% (ROCHA, 2011).

Paralelamente ao crescimento do mercado imobiliário, a reabilitação de edifícios passa a ser assunto corrente nas grandes cidades brasileiras. Em São Paulo, por exemplo, a prefeitura tem buscado desde a última década do século XX revalorizar sua área central. Entre outras ações, esta revalorização passa pelo esforço de reintrodução do uso habitacional no local, tendo como argumento o fato de a região possuir completa infraestrutura de serviços públicos com escolas de boa qualidade, comércio, espaços culturais e uma excelente rede de transporte coletivo. Vaz e Vasconcelos (apud YOLLE NETO, 2006, p. 28) fazem referência a esse fenômeno:

> "Se no século XIX as políticas de renovação urbana procuravam retirar a habitação dos centros, atualmente os projetos de revitalização buscam reinseri-la, pois somente a habitação garante atividade e presença de pessoas 24 horas por dia, ou seja, a habitação passou a ser vista como um recurso de recuperação da vitalidade perdida."

Foto 1 – Edifício residencial desocupado no centro da cidade de São Paulo.

Na capital paulista, ações públicas e privadas para a revalorização do centro da cidade estão em andamento, principalmente após a liberação, no ano de 2002, de empréstimo de U$ 331 milhões com este fim pelo BID (HADDAD, 2002). No momento, as discussões abordam o questionamento sobre se esta revalorização passa, ou não, pela recuperação e o aproveitamento do parque imobiliário já edificado no local. Devecchi (2010, p. 19), pondera que:

> "Percorrendo a área central da cidade de São Paulo surpreende a existência de numerosos edifícios verticais totalmente vazios [...] são construções com mais de cinco pavimentos, geralmente empreendidos na

> primeira metade do século XX [...] pensar na sua utilização para fins habitacionais parece uma idéia sensata, principalmente quando a sua reforma pode ancorar um processo de reabilitação da área central da cidade."

No Rio de Janeiro, o processo é muito semelhante ao que ocorre em São Paulo, pois também a região central daquela cidade possui uma excelente oferta de infraestrutura e inúmeros edifícios subutilizados. Ações públicas semelhantes estão sendo postas em prática tendo como objetivo a reinserção do uso habitacional no local e as possibilidades de aproveitamento dos edifícios existentes. A Secretaria Municipal de Urbanismo carioca acrescenta (SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2003, p.20):

> "Incentivar o uso residencial em toda a região central [...] estimula também o aproveitamento [...] da notável infra-estrutura já existente [...] no caso específico de estímulo à produção habitacional, a prefeitura do Rio hoje dispõe de um conhecimento referendado por experiências bem-sucedidas, que poderá ser a base para deflagrar um processo de repovoar o Centro. O sucesso dessas ações está condicionado à combinação entre instrumentos urbanísticos, estratégias imobiliárias, linhas de financiamento adequadas e à cooperação com os diferentes agentes promotores e movimentos sociais.
>
> Programas habitacionais de interesse social em áreas centrais constituem uma novidade na política habitacional brasileira. Percebemos que o Centro apresenta atualmente boas oportunidades de produção de unidades habitacionais... por existirem edifícios de valor arquitetônico ou histórico, para os quais a melhor alternativa é a recuperação e manutenção para uso habitacional [...]"

Foto 2 – *Tenement* reabilitado em Montreal.

As duas maiores cidades brasileiras seguiram, na primeira década do século XXI, uma tendência que já vem ocorrendo em outros países. No Canadá, por exemplo, particularmente na cidade de Montreal, foram contrariados relatórios técnicos apresentados que recomendavam a demolição de edificações existentes e a construção de conjuntos de apartamentos como havia sido feito nos anos 50 do século XX em Londres pelo *London County Council*[1]. Nos anos de 1970, implementou-se pelo governo local uma política de apoio à recuperação das habitações existentes, proporcionando o surgimento de um mercado privado para essa demanda. Nesse caso, grande parte das reabilitações foi de uma tipologia

[1] Órgão que administrou o Condado de Londres de 1889 a 1965.

habitacional construída nos anos de 1940, denominada *tenement,* que se trata de uma edificação geminada de dois ou três pavimentos com apartamentos sobrepostos e acesso externo exclusivo para cada um deles (AMORIM e DEFAUX, 2005).

No caso norte-americano, prefeituras de importantes cidades, como New Orleans, New Jersey, Cleveland e Detroit, utilizaram programas de revitalização de centros urbanos e a reabilitação de edificações existentes na tentativa de diminuição do êxodo urbano, fenômeno que ocorre desde a década de 50 do século XX nas cidades dos EUA. Particularmente a cidade de New Jersey criou, no início dos anos de 1990, um código de obras específico para reabilitações de edificações, buscando incentivar e valorizar ações neste sentido. A experiência de New Jersey serviu como exemplo para outras cidades norte-americanas, sendo regulamentado, posteriormente, um código de obras de reabilitação de edificações de abrangência nacional, o NARRP (ANJANEYULU, SYAL e SUPANICH-GOLDNER, 2004).

Foto 3 – Edifício de apartamentos abandonado em Nova Iorque – Fonte www.nytimes.com acessado em 21/06/2011.

No continente europeu, mesmo que desde o final da Segunda Guerra Mundial tenha se iniciado a busca pelo aproveitamento do parque edificado no processo de reconstrução de países como Inglaterra, França e Itália, por exemplo, somente nos anos de 1980, com a entrada das grandes construtoras no processo, aumentaram os investimentos no setor. Hoje no Velho Mundo, o fluxo de obras de reabilitação possui números impressionantes, pois chega a 40% do volume de negócios da construção civil (LANZINHA, FREITAS e GOMES, 2002). Na Europa, portanto, iniciativas voltadas à reabilitação de edifícios para habitação já estão em estágio avançado, tanto no que diz respeito aos aspectos legais, assim como às práticas e tecnologias voltadas ao assunto.

No Brasil, estudos voltados ao tema começam a ocorrer, porém de maneira incipiente. Algumas destas pesquisas são apresentadas a seguir.

No ano de 2004, foi constituído o “projeto REABILITA”[2]. Trata-se de uma rede de pesquisadores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro e da Universidade Católica de Salvador, com apoio da FINEP, que têm como objetivo dar apoio tecnológico a programas de recuperação de edifícios antigos para HIS’s. No ano de 2007, esse grupo de pesquisadores lançou o *Manual técnico para orientação de reabilitação de edifícios em áreas centrais para a habitação de HIS*, estabelecendo diretrizes tecnológicas que auxiliassem as reformas de edifícios antigos.

Em sua tese de doutorado, Vieira (2006) analisa programas públicos habitacionais no centro da cidade de São Paulo no período de 2001 a 2004, como o *Morar no centro*, que inclui em seu escopo a reabilitação de edifícios existentes para a utilização de HIS. Destaca-se, neste estudo, a aplicação de métodos e técnicas de APO no processo de análise.

Yolle Neto (2006), em sua dissertação de mestrado, apresentou diretrizes que orientam o estudo da viabilidade de empreendimentos de HIS por meio da reabilitação de edifícios antigos. Essas diretrizes são resultado da análise da reabilitação de três edifícios na cidade de São Paulo.

Jesus (2008), também em pesquisa de mestrado, analisou os custos envolvidos na recuperação de cinco edifícios na cidade de São Paulo. Partindo dessa análise, são propostos parâmetros que possam servir de base para a elaboração de orçamentos de obras de recuperação de edifícios.

Croitor (2008), após revisão bibliográfica e análise do processo de reabilitação de dois edifícios no centro de São Paulo, discute o papel da coordenação de projetos no contexto da reabilitação de edifícios.

Costa (2009) avalia a gestão condominial de cinco edifícios reabilitados no centro da cidade de São Paulo e destinados a HIS. São analisadas as relações socioeconômicas nos edifícios e verificadas as dificuldades dos gestores de condomínios com os aspectos físico-construtivos.

A tese de doutorado de Devecchi (2010) teve como objetivo indicar as melhores tecnologias de reforma para a reabilitação de edifícios, tendo como foco os sistemas estruturais e de vedações.

---

[2] <www.reabilita.pcc.usp.br>. Acesso em: 23/03/2010.

Amancio e Fabricio (2011) apresentam uma revisão das pesquisas sobre reabilitação de edifícios no Brasil com enfoque na abordagem do diagnóstico durante o processo de projeto.

Uzum (2011), em sua dissertação de mestrado, propõe intervenções em edifícios de apartamentos existentes no centro da cidade de São Paulo, particularmente nos construídos entre os anos de 1930 e 1960, tendo em vista a melhoria das condições funcionais e de conforto ambiental.

Claper e Salgado (2008), por sua vez, (SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2008) discutem as especificidades do projeto de reabilitação das edificações para uso habitacional. Cruz e Qualharini (2006) propõem melhorias nas instalações elétricas de edifício residencial antigo para redução do consumo de energia.

Note-se que a maioria dos trabalhos apresentados destina-se à reabilitação de edifícios de apartamentos para uso de HIS. Trata-se de uma tendência dos programas públicos voltados ao tema que estão em curso em algumas cidades brasileiras. Utilizando mais uma vez como exemplos as duas maiores metrópoles do Brasil, na cidade do Rio de Janeiro, um programa conjunto da prefeitura com a CEF, denominado de *Novas Alternativas*, atua na reabilitação e na recuperação de edificações no centro da cidade para comercialização voltada ao público de baixa renda[3].

Fotos 4 e 5 – Edificação reabilitada na cidade do Rio de Janeiro com incentivos do programa Novas Alternativas – Fonte www.rio.rj.gov.br acessado em 23/06/2011.

[3] <www.rio.rj.gov.br>. Acesso em: 23/06/2011.

Em São Paulo, podem ser citados os programas *Morar no Centro* e, mais recentemente, o *Renova Centro* (SHIMBO, 2011). O primeiro foi criado na administração da prefeita Marta Suplicy (2001-2004) e buscava recuperar edifícios existentes no centro da capital paulista para uso de HIS; o segundo vem sendo desenvolvido na administração do prefeito Gilberto Kassab (2009-2012) e objetiva a recuperação de edifícios ociosos e com débitos de tributos à PMSP também para uso de HIS, sendo, portanto, similar ao *Morar no Centro*.

Na capital paulista, no entanto, o mercado imobiliário também começa a se preocupar com o retorno do uso habitacional para a região central da cidade. Lançamentos de edifícios novos começam a acontecer, porém, a recuperação de edifícios existentes também atrai interesses de mercado. Destaca-se que edifícios de apartamentos antigos do centro da capital paulista podem atrair a iniciativa privada na sua recuperação, haja vista terem sido projetados para um público distinto dos usuários de HIS. Aguillar (JORNAL O ESTADO DE SÃO PAULO, 13/10/2010, p.4) cita:

Foto 6 – Edifício residencial reabilitado e posto a venda na cidade de São Paulo.

> "Existe uma tendência que vem ocorrendo vagarosamente, mas de forma constante: O centro (de São Paulo) está ganhando moradores. São, principalmente, pessoas de classe média, atraídas pela boa infra-estrutura, pela arquitetura histórica e por amplos apartamentos antigos a preços acessíveis".

Também Rottmann, Giraldes, Moore e Cutin (2004), em levantamentos realizados junto aos moradores da região central de São Paulo e com base em dados censitários do IBGE de 2003, informam o crescimento do número de moradores no local e a tendência de esses moradores adquirirem imóveis em edifícios existentes, corroborando a tendência do aquecimento de um mercado imobiliário voltado para as reabilitações. Confirmando esse fato, a CEF previu a destinação de recursos financeiros para o financiamento de habitações no ano de 2011 visando a custear a compra de apartamentos em edifícios reformados no centro da capital paulista (VELLUTO, 2011).

Note-se que os principais argumentos favoráveis às reabilitações de edificações existentes são a manutenção do patrimônio histórico-arquitetônico e questões ambientais. No que diz respeito à manutenção do patrimônio histórico-arquitetônico, faz-se necessário criar identidades urbanas contínuas a partir da manutenção do patrimônio arquitetônico existente (NAVRUD e READY, 2002). Ghirardello e Spisso (2008, p. 15) adicionam:

> "Cada indivíduo é parte de um todo – da sociedade e do ambiente onde vive – e constrói, com os demais, a história dessa sociedade, legando às gerações futuras, por meio dos produtos criados e das intervenções no ambiente, registros capazes de propiciar a compreensão da história humana pelas gerações futuras. A destruição dos bens herdados das gerações passadas acarreta o rompimento da corrente do conhecimento, levando-nos a repetir incessantemente experiências já vividas."

Quanto às justificativas ambientais que envolvem as reabilitações, considerando que os resíduos sólidos de construção e demolição são responsáveis por 50% de todo o resíduo sólido gerado em nosso país (ULSEN, 2006), a simples aplicação dos princípios de reabilitação de edifícios e o aproveitamento de parque imobiliário edificado já contribuem para a diminuição da produção desses resíduos. Da mesma forma, diminuem-se preocupações com sua destinação e impactos ambientais oriundos de seu descarte como, por exemplo, a demolição do edifício São Vito/Mercúrio na cidade de São Paulo, cujo entulho gerado constituiu-se num embaraço para a PMSP (MENDES, 2011). Vale ressaltar que o edifício demolido possuía 690 apartamentos, e havia um projeto para sua reabilitação e implantação de HIS.

Foto 7 – Edifício residencial São Vito/Mercúrio antes de sua demolição – Fonte www.globo.com acessado em 22/06/2011.

Foto 8 – Entulho da demolição do edifício São Vito/Mercúrio na cidade de São Paulo.

Ainda nesse sentido, Degani e Cardoso (2002) adicionam que uma quantidade significativa de recursos naturais é consumida na produção de edifícios novos, haja vista que de 14 a 50% dos recursos extraídos da natureza destinam-se à construção

civil, particularmente à produção de cimento, imprescindível para a produção de concreto e argamassa. Os autores também indicam o impacto de uma construção nova nos meios físico e paisagístico do local, sinalizando caminhos positivos nos processos de reabilitações de edificações existentes.

De maneira semelhante, podem ser citadas as questões econômicas que envolvem os processos de reabilitação. Appleton (2003) apresenta a redução dos custos de demolição, pois há uma economia significativa de tempo, consumo de energia e custo de mão de obra. Particularmente na cidade de São Paulo, restrições legais quanto ao potencial construtivo das edificações, tais como a exigência de índices como o coeficiente de aproveitamento do terreno, só começaram a ser aplicadas no final dos anos de 1950, quando grande parte dos edifícios no centro da capital paulista já havia sido edificada, tendo áreas construídas muito superiores ao que seria permitido pelo atual código de obras da cidade (ROSSETTO, 2002). Os edifícios a serem reabilitados construídos na década de 50 do século XX no centro da capital paulista possuem, portanto, mais volume construído para venda se comparados com edifícios novos que poderiam ser construídos em seus terrenos.

Entretanto, aspectos econômicos ainda se constituem em empecilho para as reabilitações segundo a opinião de alguns profissionais da construção civil brasileira. O presidente da COHAB/PMSP, por exemplo, ao comentar a opção pela reabilitação de edifícios no centro da cidade, afirma que “reabilitar um edifício custa mais caro do que construir um novo” (TAVARES e BRANCATELLI, 2009). Devecchi (2010), no entanto, aponta que é um erro creditar os elevados custos dos processos de reabilitação simplesmente ao fato de que reformas são sempre mais onerosas do que construções novas. Destaca ainda que (DEVECCHI, 2010, p. 20):

> “[...] a utilização de técnicas de reforma pouco específicas para o objeto de intervenção, perpetuando formas de intervenção consagradas para construções novas resultam em empreendimentos com custo elevado e pouca qualidade espacial.”

De fato, obras de reabilitação possuem especificidades que as diferenciam da construção de edificações novas; abordá-las como obras novas pode gerar atrasos e aumento de custos. Croitor (2008) também apresenta diferenças entre obras novas e reabilitações, observando que, em empreendimentos novos, as variáveis envolvidas são conhecidas, existindo domínio sobre a padronização de procedimentos e técnicas construtivas que reduzem os riscos de aumento de custos ou perda de

qualidade. Nas obras de reabilitação, os processos construtivos podem ser complexos, pois, por se tratar da intervenção em uma edificação existente, envolve a adequação de soluções de outras épocas e diferentes autores com vistas aos princípios contemporâneos de qualidade.

Uma etapa de investigação inicial é de grande importância nos procedimentos de reabilitação, pois o conhecimento prévio da edificação é vital para a identificação de problemas e a tomada de ações projetuais e construtivas (RODERS, 2007). Croitor, Oliveira e Melhado (2006) reforçam a importância dessa investigação inicial, chamando-a de etapa de diagnóstico de obras de reabilitação, informando que os estudos abordando essa fase ainda são incipientes em nosso país. Na França, por exemplo, a etapa de diagnóstico nas reabilitações é regulada por leis que obrigam sua realização para verificação da possibilidade de a edificação adequar-se às legislações e normatizações técnicas em vigor. No caso espanhol, o *Collegi D'aparelladors i Arquitectes Tècnics* de Barcelona (2007, p. 95 – traduzido pelo autor desta tese) cita a importância da etapa de diagnóstico: "A fase de diagnóstico é provavelmente o ponto crucial nos processos de reabilitação de edifícios antigos. É fundamental, pois o primeiro julgamento do prédio pode afetar os próximos passos."

Em obras novas, a fase anterior ao desenvolvimento dos projetos é comumente definida pelos autores como etapa de pré-projeto, planejamento ou estudo de viabilidade, quando são levantados todos os subsídios qualitativos necessários para a definição dos parâmetros a serem contemplados em projeto (ANDRADE, 2002). Van der Voordt e Van Wegen (2005) destacam que nessa fase são definidas as bases para o lançamento do empreendimento, como, por exemplo, se é economicamente adequado construir um edifício novo ou ampliar e reabilitar o existente. Franco e Agopyan (1993), aliás, informam que em obras novas essa fase é fundamental para o seu controle financeiro conforme apresentado no Gráfico 1.

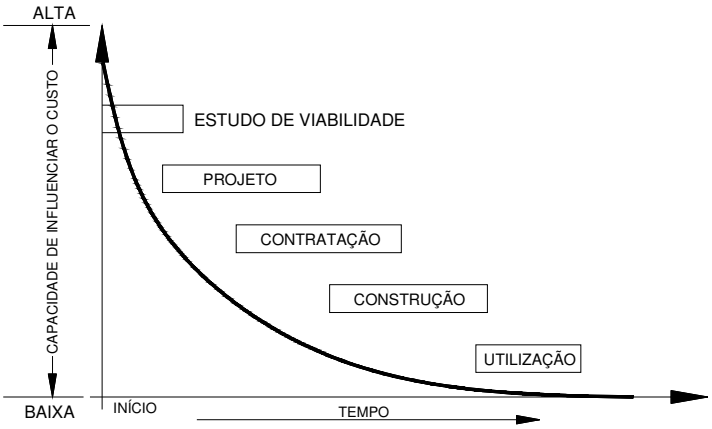


Gráfico 1 – Fases da construção e suas capacidades de influenciar o custo total durante o ciclo do empreendimento – Fonte Franco e Agopyan (1993, p.3).

Franco e Agopyan (1993) ainda citam que 80% de problemas de baixa qualidade ou falhas de especificações de projeto são originados na fase de estudo de viabilidade. Best e Valence (1999) acrescentam que um estudo de viabilidade mal elaborado influencia diretamente as falhas projetuais e, consequentemente, o aumento dos custos de execução da edificação.

Igualmente em obras de reabilitação, a fase de estudo de viabilidade também influencia diretamente os custos finais de construção, porém, diferentemente dos estudos de viabilidade de obras novas, inclui o já citado diagnóstico, que deve verificar as condições físicas do edifício a ser reabilitado e suas possibilidades de suportar modificações para que atendam exigências normativas e legais atuais, bem como demandas relativas aos novos usos dos espaços domésticos resultantes das transformações do cotidiano e dos perfis das famílias. Roders (2007) apresenta uma analogia desse diagnóstico para reabilitação com o diagnóstico médico quando, baseado num detalhado exame do paciente, o médico chega ao veredicto sobre a patologia e o tratamento adequado. Croitor, Oliveira e Melhado (2006) apresentam uma estrutura para os serviços de reabilitação adaptada de uma proposta francesa, na qual o diagnóstico ganha destaque passando à fase de estudo de viabilidade, segundo esta proposta, para se constituir em sub-etapa do diagnóstico (Quadro 1).

Quadro 1 - Etapas do processo de projeto de reabilitação de edifícios na França segundo Croitor, Oliveira e Melhado (2006).

Fases gerais do processo de produção de um empreendimento	**Etapas do processo de projeto**	**Produto da etapa**
Montagem (concepção)	Proposta de reabilitação	Proposta de mudança de uso
		Proposta arquitetônica inicial
Desenvolvimento de projetos	Diagnóstico	Estudo do estado de conservação do edifício
		Estudo de alternativas técnicas
		Estudo de viabilidade técnica e econômica da operação
	Ante projeto	Ante projeto preliminar (APS)
		Ante projeto definitivo (APD)
		Dossier para solicitar aprovação de projetos e permissão de construir (PC)
		Estudo de síntese preliminar (compatibilização entre projetos)
	Projeto definitivo	Documentos gráficos (desenhos definitivos)
		Documentos com exigências técnicas (*CCTP – Controle Close Téchnique Particulier*)
Organização e execução da obra	Assistência para contratação de empresas (ACT)	Consulta às empresas de construção
		Dossier de consulta às empresas (DCE)
	Estudos da execução	Projetos executivos detalhados
		Estudo de síntese definitiva (compatibilização final entre projetos)
		Projetos para produção
		Planejamento da execução
Entrega da obra e gestão do empreendimento	Finalização da obra	Assitencia para recepção da obra
		Projeto "*as built*" (DOE)

Ainda segundo os mesmos autores, no Brasil as intervenções de reabilitação são tratadas como obras novas com pouca importância dada à fase do diagnóstico, originando problemas no decorrer da etapa de construção, tanto no que diz respeito aos aspectos técnicos quanto aos econômicos, o que legitima as afirmações de Devecchi (2010) e do *Collegi D'aparelladors i Arquitectes Tècnics* de Barcelona (2007), apresentadas anteriormente. Croitor, Oliveira e Melhado (2006, sem página) complementam:

> "A operação de reabilitação, diferente de uma construção nova, deve partir da etapa de diagnóstico. Quando essa etapa não é cumprida de maneira adequada, os estudos de viabilidade técnica e econômica ficam incompletos [...] quanto menos eficiente é a etapa de diagnóstico maior a probabilidade da existência de problemas na etapa de execução."

Corroborando a importância do diagnóstico, Amâncio e Fabricio (2011) ressaltam que quanto melhor a sua qualidade, melhor se desenvolvem as obras de reabilitação. Os autores também destacam o quão incipiente é a importância dada no Brasil à etapa de diagnóstico nas atividades de reabilitação de edifícios.

Vê-se necessária em nosso país, portanto, a criação de instrumentos para a verificação da viabilidade do processo de reabilitação a serem utilizados em fase anterior ao processo de projeto e execução que forneçam um diagnóstico para suportar as etapas de projeto e execução, tais quais os utilizados na Europa, como o EPIQR, na comunidade européia; MER HABITAT, na Suiça; MANR, em Portugal, bem como o REHABMED e o TEST HABITATGE, na Espanha. Estes instrumentos, chamados de instrumentos para diagnósticos rápidos ou sumários, podem abordar tanto as exigências legais e normativas atuais como os aspectos tecnológicos aplicáveis nas reabilitações. Nota-se ainda que, em quase todos os instrumentos citados, ocorre uma simplificação dos procedimentos de análise, com inspeções visuais que, na maioria dos casos, dispensam a consulta inicial aos especialistas e a utilização de artifícios mais elaborados, como o apoio de laboratórios e o uso de equipamentos de grande complexidade de manuseio.

Tendo como fundamentação a norma brasileira NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), esta tese se propôs a desenvolver um roteiro para a avaliação do potencial para reabilitação de edifícios de apartamentos antigos. Os resultados de sua aplicação podem auxiliar a fase anterior ao desenvolvimento dos projetos de reformas e atualizações destas edificações,

fornecendo um diagnóstico para arquitetos, construtores e incorporadores. Este diagnóstico pode justificar a opção pela recuperação de edificações existentes e, principalmente, fundamentar decisões projetuais e construtivas.

Embora todos os instrumentos europeus citados anteriormente sejam voltados à fase de diagnóstico de reabilitações, o EPIQR e o MER HABITAT foram utilizados como *benchmarks* para elaboração do roteiro aqui proposto, pois, tais quais os outros, prestam-se à verificação rápida das condições físicas da edificação a ser reabilitada, porém, diferentemente dos outros, são voltados especificamente à análise se edifícios multifamiliares com três ou mais pavimentos[4], além de já serem consagrados na sua aplicação. A norma brasileira NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), por sua vez, serviu como parâmetro maior de desempenho, haja vista apresentar indicadores mínimos que devem ser atendidos em edifícios de apartamentos no Brasil. Esta norma entrou em vigência em 2010 e deveria ser exigida a partir deste ano; entretanto, este prazo foi postergado para março de 2012, estando a norma em revisão de alguns de seus itens. No entanto, a versão publicada no ano de 2008 e em vigência a partir de 2010 foi adotada no caso deste roteiro.

Também o procedimento proposto no roteiro destina-se aos profissionais que, mesmo tendo conhecimentos de construção civil e seus processos, possam não ter o saber aprofundado em campos específicos de métodos projetuais e executivos, como segurança contra incêndio, estabilidade estrutural e instalações elétricas e hidrossanitárias, por exemplo. Por tratar-se de uma compilação de exigências normativas mínimas que devem ser agregadas em projeto e execuções de reabilitações, transformam a importante etapa de diagnóstico, descrita anteriormente, em artifício expedito e de fácil interpretação e compreensão.

Por fim, acrescenta-se que os resultados obtidos na aplicação do roteiro proposto igualmente podem gerar insumos que norteiem

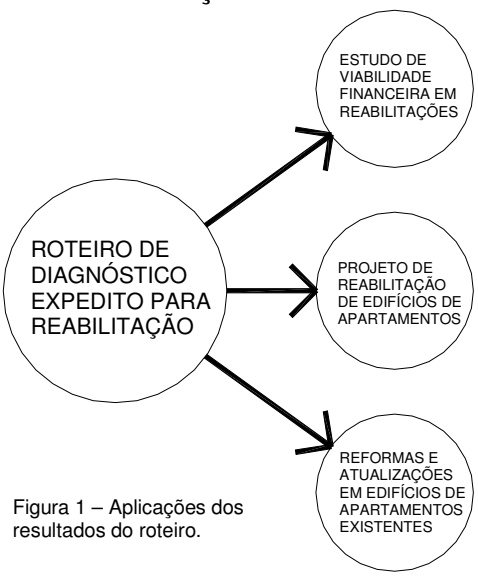


Figura 1 – Aplicações dos resultados do roteiro.

[4] Igualmente o MANR é indicado aos edifícios de apartamentos, mas não se tem informações sobre a extensão de suas aplicações.

as decisões de reformas e atualizações em edifícios de apartamentos antigos ainda em uso, sendo, portanto, úteis aos gestores desses edifícios. Apresenta-se na Figura 1 anterior o esquema de aplicações dos resultados do roteiro.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. GERAL

O roteiro proposto destina-se a auxiliar a etapa de estudo de viabilidade para reabilitação de edifícios de apartamentos antigos. Também propõe-se a contribuir com as discussões sobre o aproveitamento, ou não, do parque imobiliário já edificado em centros urbanos brasileiros tanto em políticas habitacionais públicas bem como pelo mercado imobiliário.

1.2.2. ESPECÍFICO

O trabalho visa a desenvolver um conjunto de procedimentos metodológicos para análise do potencial para reabilitação de edifícios de apartamentos, constituídos de estrutura de concreto armado, vedações externas e internas de alvenaria de tijolos ou blocos de barro, cerâmicos ou de concreto, rebocados em ambas as faces, com tempo de uso igual ou superior a quarenta anos[5].

1.3. PREMISSAS

A fase de diagnóstico é fundamental para basear ações projetuais e construtivas nos processos de reabilitação e mesmo justificar a opção pelo reaproveitamento de edificações existentes. Também o diagnóstico pode diminuir custos, haja vista a precisão nas decisões nos processos de reabilitação. Por ser voltado à fase de diagnóstico para reabilitação de edifícios de apartamentos antigos, o roteiro proposto contribui para a tomada de decisões projetuais e construtivas, justificando a opção por reabilitar o parque imobiliário existente e sendo um balizador para a diminuição e a otimização dos custos de execução.

[5] Este prazo será justificado mais adiante, na delimitação do tema.

1.4. DELIMITAÇÃO DO TEMA

Nas últimas décadas, o assunto reabilitação de edifícios tem sido motivo de encontros e seminários no Brasil e no exterior, tais como o *Congrés Internacional Rehabilitación y Sostenibilidad* (Barcelona/Espanha, 2010), o Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios (Lisboa/Portugal, 2003) ou a Conferência sobre a Recuperação, Manutenção e Restauração de Edifícios (São Paulo/Brasil, 2004), não havendo, no entanto, consenso quanto à uniformização do termo a ser utilizado. Entre denominações mais usadas no tema deste trabalho, destacam-se renovar, reformar, restaurar, recuperar, *retrofit*, requalificar e reabilitar.

O dicionário da língua portuguesa (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA, 1980) define *renovar* como os atos de tornar novo, recompor e consertar. Também segundo o dicionário, tem o sentido de melhorar, recomeçar, restaurar e reformar, havendo, portanto, relação entre renovar, reformar e restaurar. O dicionário também apresenta a definição do prefixo de *re-*, que significa a repetição de algo. Não havendo definição para *requalificar*, buscou-se o significado de *qualificar* (indicar qualidade, avaliar, modificar atribuindo qualidade). Pode-se, portanto, definir *requalificar* como a repetição de uma qualidade anterior.

A palavra *retrofit*, por sua vez, é utilizada principalmente em engenharia para designar o processo de modernização de algum equipamento já considerado ultrapassado ou fora de norma (ESTEVES e LOMARDO, 2004).

Para reformar e restaurar, Croitor e Melhado (2009) acrescentam que reformar é dar nova forma, mudando para melhor, reconstruindo ou reorganizando. Ainda segundo esses autores, *restaurar* significa reparar algo, ou seja, para que seja reparado deve ter sido elaborado de maneira inadequada. Contrapondo-se aos autores anteriormente citados, Jesus (2008) define *restaurar* como atividades de conservação do patrimônio histórico cujo grau de complexidade seja elevado e requeira um conhecimento técnico e científico especializado. O *United States Department of Agriculture*, em sua publicação sobre a reabilitação de casas de madeira (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2000, p. 04 traduzido pelo autor desta tese), ao referir-se ao conceito de restauro, descreve:

> "Preservação do patrimônio histórico [...] abrange a restauração de características de uma edificação tal qual sua aparência original. Este tipo

> de ação geralmente envolve conhecimento especializado e materiais específicos, sendo usualmente mais cara que uma reabilitação."

Reabilitar, por sua vez, é uma ação muito mais ampla do que as citadas anteriormente. Jesus (2008, p. 22) acrescenta:

> "Reabilitar é uma ação que pode envolver atividades de restauro, manutenção, *retrofit*, reparo ou reforma, visando dotar o edifício de atributos econômicos e funcionais equivalentes aos exigidos para um edifício novo para o mesmo fim."

Portanto, por abranger todos os termos apresentados, conforme destacado por Jesus (2008), e de acordo com os objetivos da pesquisa que serão detalhados a seguir, será adotada, neste trabalho, a palavra reabilitação. Jesus (2008) ainda enfatiza ser este o termo mais adotado nos meios acadêmicos para identificar as intervenções de recuperação de edifícios antigos, mesmo que estes não tenham um valor reconhecidamente significativo para o patrimônio histórico-arquitetônico do local onde está inserido. Acrescente-se que, em processos de reabilitação, mais importante do que refazer detalhes arquitetônicos, é adequar a edificação aos novos usos e necessidades, elencando elementos arquitetônicos originais que podem ser restaurados e, se houver o desejo dos empreendedores e dos arquitetos, harmonizando as intervenções aos princípios estéticos da edificação (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2000).

Existem alguns níveis de intervenção nas reabilitações de edifícios. Para elaboração do roteiro, é pertinente conhecer as classificações desses níveis de intervenção para delimitação dos limites das análises a serem feitas.

Croitor (2008) informa que, em primeiro lugar, devem ser verificadas as condições da edificação e o plano de intervenção desejado, dividindo as edificações passíveis de reabilitação em quatro grupos, sendo:

➔ Edificações antigas e degradadas – o processo de degradação dos edifícios pode ocorrer naturalmente, por ações externas como o efeito do clima, por uso inadequado ou mesmo quando as atividades de manutenção e conservação foram negligenciadas em algum momento de sua vida útil;

➔ Edificações inacabadas e abandonadas – mesmo que para esses tipos de edificação não deva ser utilizado o termo reabilitação para a intervenção, já que nunca teria sido usada, as intervenções são similares às de reabilitação. Embora

não seja mencionada pelo autor a etapa da obra em que houve a interrupção dos serviços, nota-se que ele se refere aos edifícios onde, basicamente, faltam os serviços de acabamento e colocação de caixilhos;

➔ Edificações com sistemas prediais ineficientes ou inadequados – para o caso de atualização e modernização de sistemas, deve ser utilizado o termo *retrofit*. Este tipo de intervenção é comum em edificações de uso comercial, pois pode haver a necessidade de substituição de instalações para otimização de seu uso;

➔ Reabilitação com mudança de uso – esse tipo de intervenção permite aos novos usuários utilizar a edificação de uma maneira diferente da que foi projetada originalmente. É mais complexo, pois os requisitos e os critérios de desempenho devem ser verificados não apenas nas transformações ocorridas ao longo dos anos mas também para atendimento às demandas do novo uso.

Jesus (2008, p. 19), após analisar algumas classificações, como a do *International Code Council* e Appleton (2003), apresenta a seguinte classificação de níveis de intervenção em reabilitações:

➔ Alteração nível 1 – consiste na remoção, reutilização ou aplicação de novos materiais aos elementos ou equipamentos do edifício;

➔ Alteração nível 2 – inclui alterações para reconfiguração dos espaços ou qualquer subsistema do edifício;

➔ Alteração nível 3 – envolve alterações que ocorrem em mais de 50% da área total do edifício.

Torna-se necessária a definição da categoria de intervenção de reabilitação a que o diagnóstico do roteiro se propõe. Ressalta-se, portanto, que ele será aplicado em edifícios que não terão mudança de uso, ou seja, edifícios de apartamentos antigos que serão reformados para a continuidade do uso habitacional, onde serão verificados se alguns de seus sistemas e subsistemas podem ser reutilizados para atendimento às novas demandas normativas e legais. Podemos enquadrar a reabilitação citada nesta tese como um diagnóstico de verificação de reabilitação considerada como alteração de nível 1, conforme a classificação citada anteriormente.

Quanto à questão temporal, cabe o seguinte questionamento: o que caracteriza um edifício como antigo e as obras necessárias para sua atualização como reabilitações? Lanzinha (CONGRÉS REABILITACIÓN I SOSTENIBILIDAD EL FUTUR ÉS POSSIBLE, 2010) separa os edifícios em quatro grupos, sendo:

➔ Edifícios históricos – representam períodos históricos particulares de uma nação ou continente, com características estéticas e arquitetônicas significativas;

➔ Edifícios antigos – com tempo de uso superior a cinquenta anos que já têm finalizada sua vida útil;

➔ Edifícios recentes – separados em dois subgrupos, sendo o primeiro de edifícios com tempo de uso entre trinta e cinquenta anos e o segundo constituído de edifícios com tempo de uso entre cinco e trinta anos, particularmente aqueles construídos após a crise de petróleo dos anos de 1970 e que já têm soluções para otimização do consumo de energia;

➔ Edifícios Novos – com prazo de garantia ainda não excedido; em geral, com tempo de uso inferior a cinco anos.

Note-se, portanto, que, para a definição de edifício antigo, convém analisar os princípios de vida útil das edificações, definidos pela NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008) como o período de tempo durante o qual o edifício, ou seus sistemas, mantém o desempenho esperado quando submetido apenas às atividades de manutenção pré-definidas em projeto. A referida norma também cita que a vida útil se extingue quando o edifício deixa de cumprir as funções que lhe forem atribuídas, quer seja pela degradação que o conduz a um estado insatisfatório de desempenho, quer seja por obsolescência funcional. Andrade et alli (2007) acrescentam que esta vida útil, ou durabilidade, não pode ser considerada um requisito único da edificação, pois relaciona-se diretamente com as técnicas preconizadas em projeto e aplicadas na construção, assim como com os custos e as estratégias de operação e manutenção do edifício.

Portanto em ambas as considerações sobre a vida útil do edifício ações de manutenção são indicadas para o cumprimento do prazo de durabilidade estipulado em projeto. Definida como atividades desenvolvidas para a conservação das boas condições físicas de um edifício, incluindo programas de reforma e melhoramentos (ANTUNES, 2004), a manutenção distingue-se da reabilitação, pois abrange

qualquer atitude de reforma ou reconstrução ocorrida no decorrer da vida útil estipulada para a edificação; portanto, só se configura a reabilitação quando as atualizações são executadas após o prazo de vida útil. Como Oliveira, Thomaz e Melhado (2008) citam a reabilitação como um conjunto de intervenções que prolongam a vida útil do edifício, pode-se citar que essas intervenções ocorrem depois de terminada sua vida útil.

A norma NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008) fixa o mínimo de vida útil de projeto – prazo estipulado no momento da concepção e definições projetuais – em quarenta anos. Em países europeus, esse prazo normalmente é de cinquenta ou sessenta anos, porém o indicador de edifícios com tempo de uso igual ou superior a quarenta anos será utilizado para os edifícios passíveis de aplicação do roteiro aqui proposto, pois é mais adequado à realidade brasileira. Segundo a norma NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), há internacionalmente várias propostas para determinação da vida útil de projeto do edifício. Nos edifícios habitacionais, observa-se que as mesmas apresentam notável convergência, situando a vida útil de projeto desses edifícios entre 50 e 60 anos. Na norma NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), no entanto, mesmo que seja apresentada a vida útil de projeto mínima para as diversas partes do edifício, adota-se o período de 40 anos para a Vida Útil de Projeto mínima do edifício como um todo, de modo a adequar-se às construções de HIS. Portanto, mesmo que seja inferior ao aceito internacionalmente como mínimo, o prazo de 40 anos foi adotado na primeira edição da norma em função das condições socioeconômicas existentes atualmente no Brasil.

Quanto às tipologias construtivas e funcionais da edificação, alguns instrumentos utilizados, tanto para diagnóstico, ou mesmo para recomendações de ações de reabilitações, são direcionados para determinados tipos de edificações, como o espanhol TEST HABITATGE, voltado à análise de habitações unifamiliares, ou o Guia de Renovação de Casas Antigas do Departamento de Agricultura dos EUA, que apresenta recomendações para obras de reabilitações de residências unifamiliares em madeira. Delimitar tipologias funcionais e construtivas pode significar maior precisão nas ações voltadas às reabilitações, pois é diminuída a quantidade de requisitos e critérios a serem analisados, mas os procedimentos

metodológicos desenvolvidos podem servir para outras tipologias, com as devidas adaptações. Leitão e Almeida (2004, sem página), ao proporem um método de diagnóstico de edificações para reabilitação, acrescentam que:

> "A metodologia aqui apresentada baseou-se no princípio definido no normativo europeu sobre os produtos e sistemas para a proteção e reparação de estruturas de betão (concreto) [...] apesar de o referido normativo dizer respeito exclusivamente a elementos em betão (concreto), os princípios gerais pelos quais se regem as intervenções podem ser aplicados aos restantes elementos construtivos constituídos por outros materiais.

Desse modo, o roteiro proposto será aplicado em edifícios de apartamentos com as seguintes características:

➔ multifamiliar e de uso exclusivamente residencial;

➔ estrutura de concreto armado com vedações internas e externas de alvenaria de tijolos cerâmicos (maciço ou furado) ou blocos (concreto ou cerâmico), sendo a alvenaria de vedação rebocada em ambas as faces;

➔ número de pavimentos igual ou superior a três (térreo mais dois pavimentos superiores), excluindo-se coberturas, áticos e terraços superiores. O edifício pode ter ou não subsolos e, a partir do primeiro pavimento acima do térreo, deve haver apartamentos.

Assim configura-se uma tipologia funcional e construtiva que, se não é predominante em edifícios antigos passíveis de reabilitação existentes em grande parte das cidades brasileiras, está presente em todos os cenários onde é discutido o aproveitamento de edificações antigas para uso habitacional em nosso país. Na capital paulista, por exemplo, nos anos de 1950, ocorreu uma intensa verticalização da região central da cidade e os edifícios tinham, primordialmente, função residencial (GALVÃO, 2007)[6]. Naqueles anos, a utilização do concreto armado era imperativa, pois a explosão imobiliária de São Paulo na década de 50 do século XX foi o grande laboratório de sua aplicação na cidade. A pesquisa sobre o concreto armado teve impulso com a fundação do laboratório de resistência de materiais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo em 1899. Em 1934, esse laboratório

[6] Acrescente-se que uma característica tipológica intensa ocorrida no processo de verticalização paulistano dos anos de 1950 era a existência de estabelecimentos comerciais no pavimento térreo dos edifícios (SAMPAIO, 2002; ROSSETTO, 2002; GALVÃO, 2007), o que configura o uso misto que não seria consagrado pelo roteiro aqui proposto. No entanto, mesmo nos anos de 1950, há uma parcela significativa de edifícios de uso apenas residencial com o pavimento térreo igualmente ocupado por apartamentos. Zuffo (2010) cita que no bairro de Higienópolis, por exemplo, a verticalização ocorrida na década de 50 do século XX tinha como principal predicado a inexistência de estabelecimentos comerciais nos edifícios residenciais.

transformou-se no IPT, e os estudos sobre a utilização do concreto armado tiveram grande avanço na capital paulista (GITAHY e PEREIRA, 2002). Essa predominância na utilização do concreto armado em São Paulo a partir de meados do século XX foi senso comum em nosso país, conforme afirma Santos (2008, p. 15):

> "O concreto foi introduzido no Brasil no início do século XX como produto patenteado, distribuído por filiais de firmas estrangeiras aqui estabelecidas [...] em meados dos anos 1920, inicia-se o processo de difusão da tecnologia do concreto, determinando um período crítico de instalação dessa tecnologia no Brasil ao longo dos anos 1930. Nos anos 1940, o concreto está, de certa forma, estabilizado, já tinha uso normalizado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, já estava regulado pelas atribuições profissionais [...] Fazia parte dos currículos das escolas de engenharia e arquitetura. Mas, sobretudo, o concreto estava literalmente nas ruas, aplicado em edificações de natureza variada, seja nas obras da arquitetura do Movimento Moderno, seja nas chamadas "obras de arte" da engenharia, ou ainda em "inexpressivas" edificações de caráter comum."

Também o uso de alvenaria de tijolos como vedação era dominante nos edifícios multifamiliares em meados do século XX em nosso país. Nas primeiras décadas do século passado, na concepção estrutural das edificações, mesmo dos primeiros edifícios, as alvenarias tinham função estrutural, o que significava limitações para construções de edificação com vários pavimentos. Mais uma vez exemplificando com a cidade de São Paulo, mesmo que tivessem perdido espaço como opção estrutural nos anos de 1950, as vedações ainda eram constituídas de alvenarias de tijolo de barro maciço rebocado em ambas as faces, sendo de meio tijolo, com espessura final de 0,15m, nas vedações internas, e de um tijolo, com espessura de 0,25m, nas externas[7]. O tijolo cerâmico furado, em alguns casos, também era usado. A utilização de blocos de concreto se iniciou no Brasil justamente na década de 50 do século XX, porém de maneira tímida (LORDSLEEM Jr. et Alli, 2008). Barros (in SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS. 1998 p. 27) acrescenta:

> "Com a verticalização a questão estrutural passou a ser fundamental e o grande desenvolvimento centrou-se na produção de estruturas de concreto. A alvenaria, por sua vez, passa a segundo plano, uma vez que seu uso como elemento resistente ficou limitado às edificações de um só pavimento ou então como vedação de edifícios altos [...] Com isso os edifícios construídos com estrutura reticulada de concreto e alvenaria de componentes cerâmicos [...] passou a ser o processo construtivo tradicional, sobretudo nas cidades em desenvolvimento, como São Paulo [...]"

[7] Alvenaria de "meio tijolo" é a alvenaria cuja espessura corresponde à largura do tijolo e a de "um tijolo" ao seu comprimento (www.clickreforma.com.br acessado em 27/07/2010).

Por fim, salienta-se que a tipologia de edificações passíveis de aplicação do roteiro proposto na tese e apresentada anteriormente já possui uma considerável quantidade de pesquisas realizadas e normatização específica em nosso país, tanto para os aspectos funcionais bem como para os técnicos. Este fato concede um conhecimento amplo baseado em banco de dados atualizado que será útil no desenvolvimento dos argumentos teóricos para requisitos e critérios e na montagem do guia de aplicação do roteiro, que serão apresentados mais adiante.

1.5. DESCRIÇÃO DOS CAPÍTULOS

No capítulo seguinte à introdução, são descritos os instrumentos de diagnóstico rápido para reabilitação de edifícios que serviram como *benchmarks* para o roteiro proposto na tese, sendo eles o EPIQR e o MER HABITAT. Também é relatado o histórico de desenvolvimento da norma brasileira NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), que versa sobre desempenho em edifícios de apartamentos e serviu como parâmetro maior para a concepção do roteiro.

A seguir, no terceiro capítulo, são apresentados os procedimentos para o desenvolvimento do roteiro, tais como a reunião de normas e a seleção de indicadores para cada item, a consulta aos especialistas, síndicos de edifícios de apartamentos antigos ainda em uso no centro de São Paulo e a aplicação de métodos e técnicas de APO em usuários ou moradores desses edifícios. Também são apresentados os referenciais de classificação do potencial de reabilitação adotados.

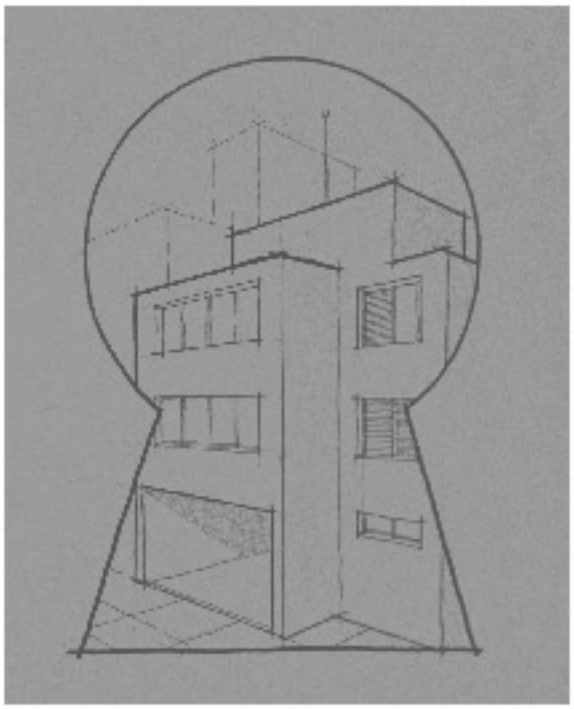
No quarto capítulo, são delineados os referenciais teóricos que deram suporte aos requisitos, critérios e métodos para cada item. Por fim, é apresentado o guia para aplicação do roteiro, com instruções básicas de preenchimento do formulário que o compõe.

No quinto capítulo, são apresentados dois exemplos de aplicação do roteiro em edifícios de apartamentos antigos localizados no centro da cidade de São Paulo. O primeiro serve como modelo de resultado para a aplicação, haja vista ter sido aplicado pelo autor da tese. Inicialmente, é feita uma descrição física do edifício, demonstrando que ele é adequado para ser utilizado como objeto de estudo, pois se

enquadra na tipologia característica de edifício de apartamento passível de aplicação, conforme descrito anteriormente. Não obstante terem importância secundária, pois o objetivo desse capítulo é demonstrar a aplicabilidade do roteiro, os resultados específicos para o edifício também são apresentados. Já o segundo exemplo de aplicação foi executado por um arquiteto e uma estagiária, sendo apresentados para estes o formulário de aplicação e as instruções para aplicação dos métodos de análise e preenchimento do formulário.

No sexto e último capítulo, analisa-se a importância do roteiro proposto nos processos de reabilitação de edifícios de apartamentos antigos, relatam-se suas virtudes e limitações, assim como as possibilidades de adaptação do método proposto para utilização em outras tipologias de edifício e níveis de reabilitação. Também com base na comparação entre a aplicação modelo feita pelo autor da tese, citada anteriormente, e na aplicação feita por especialista, será avaliado o entendimento do roteiro por um profissional indicado para sua aplicação.

ROTEIRO PARA DIAGNÓSTICO DO POTENCIAL DE REABILITAÇÃO PARA EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS ANTIGOS



2. *BENCHMARKS* E NORMA BRASILEIRA PARA EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS

2.1. EPIQR, FERRAMENTA DA COMUNIDADE EUROPÉIA

Conceituado como "ferramenta multimídia para apoio do planejamento técnico e financeiro de reabilitação de edifícios de habitação" (ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRAL DE LAUSANNE, 2004), o método EPIQR foi desenvolvido como parte do programa europeu Joule[8]. Concebido pela Comissão Européia[9], este programa tem como principais objetivos a otimização e a redução no consumo de energia, incentivando pesquisas nesse sentido. Portanto, o foco central desse método é o consumo eficiente de energia na edificação reabilitada (LANZINHA, FREITAS e GOMES, 2001).

O EPIQR foi criado a partir de outra ferramenta de diagnóstico sumário para reabilitação, denominada MERIP, por meio da qual e com base em visitas sistemáticas ao edifício analisado, obtém-se uma avaliação do estado de degradação do imóvel e uma estimativa de custos de reabilitação. Esta ferramenta vem sendo utilizada desde 1992 e tornou-se uma referência para ações de reabilitação na Suíça (ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRAL DE LAUSANNE, 1993).

Várias foram as instituições que participaram na elaboração do EPIQR, notadamente a suíça EPFL, assim como o BRE (Reino Unido), o CSTB (França), o SBI (Dinamarca), o TNO Bouw (Holanda), o IBP (Alemanha) e o NOA (Grécia). Também algumas empresas da indústria da construção foram consultadas, como o *Bureau d'architectes G.A. Meylan* e o *GS Architeckten AG.*

Mesmo que esteja centrado em questões ligadas à redução de consumo de energia pelos edifícios de apartamentos antigos, com base nas análises das condições de ganhos e perdas de calor pelas vedações externas, o EPIQR também fornece um diagnóstico das condições físicas gerais da edificação. Segundo Lanzinha, Freitas e Gomes (2001, sem página):

> "Este método (EPIQR) fornece ao utilizador as seguintes informações: Dossiê completo descrevendo o estado geral do imóvel a renovar; diagnóstico relativo ao estado físico e funcional do edifício; informação detalhada da natureza dos trabalhos a realizar; e a estimativa provável dos custos de renovação / reabilitação."

---

[8] Programa promovido pela Comissão Européia para desenvolvimento de energias não nucleares e com baixa emissão de CO^2 (www.ec.europa.eu acessado em 19/11/2011).

[9] Instituição independente que representa e defende os interesses da União Européia, propondo Leis e normas e gerenciando políticas administrativas (www.ec.europa.eu acessado em 22/06/2011).

A aplicação do método é baseada em vistorias periódicas ao edifício para verificação de suas condições físicas. Estas visitas são embasadas em indicadores de desempenho pré-estabelecidos e na verificação do atendimento dos indicadores pelo edifício. Nas vistorias, realizam-se inspeções visuais e procedimentos simples que dispensam a consulta aos especialistas. Nesse primeiro estágio, a edificação é dividida em 50 partes, como piso, vedações e outras, sendo proposta uma classificação do estágio de degradação para cada parte composta de quatro níveis, chamados de códigos, a saber:

➔ Código A – bom estado, com poucas intervenções a serem feitas;

➔ Código B – degradação ligeira, quando começam a aparecer problemas relativos ao tempo de uso; pequenos reparos e modernizações são úteis;

➔ Código C – degradação média; o funcionamento do elemento ainda é garantido, porém são observadas más condições neste funcionamento; partes do elemento devem ser substituídas e os reparos são mais difíceis e onerosos.

➔ Código D – fim da vida útil, quando o elemento deve ser substituído na sua integridade, pois não apresenta mais um funcionamento adequado.

Foto 9 – Exemplo do elemento revestimento de fachada classificado como código D – Fonte EPFL (2010, p.10)

Igualmente são apresentados códigos auxiliares, para os quais são utilizadas as letras s, t, u e v. Estes códigos são usados em partes isoladas e podem ser propostas melhorias, independentemente da qualidade de funcionamento da parte.

Há a recomendação para que as inspeções sejam acompanhadas de acervo de fotografias para fundamentação da escolha pelo código.

Existe uma ordenação no percurso a ser feito nas visitas. Primeiramente, devem ser vistoriados os espaços exteriores e as fachadas, seguidos de visitas ao(s) subsolo(s), áreas comuns, cobertura e três apartamentos, sendo um nos primeiros pavimentos, um em pavimento intermediário e um nos pavimentos mais altos.

O EPIQR oferece uma planilha para preenchimento nas vistorias; esses dados devem ser transpostos para um formulário eletrônico no *software*. Os resultados das

inspeções são confrontados com um banco de dados relativo aos custos de execução de mais de oitocentos trabalhos de restauro e reforma. Em geral, é possível adaptar o banco de dados para uma determinada operação a partir de um coeficiente chamado de coeficiente de complexidade, resultado da combinação de três fatores: volume de serviços a ser executado; dificuldades impostas aos executores no decorrer dos serviços e condições de acesso ao local de trabalho. Também há uma atualização em banco de dados de valores cobrados pelos serviços.

Por fim, são cruzados os dados de códigos definidos para cada elemento com o banco de dados, resultando em estimativa de custos de serviços de reabilitação para o edifício analisado. Na Figura 2, é mostrado um exemplo de resultado:

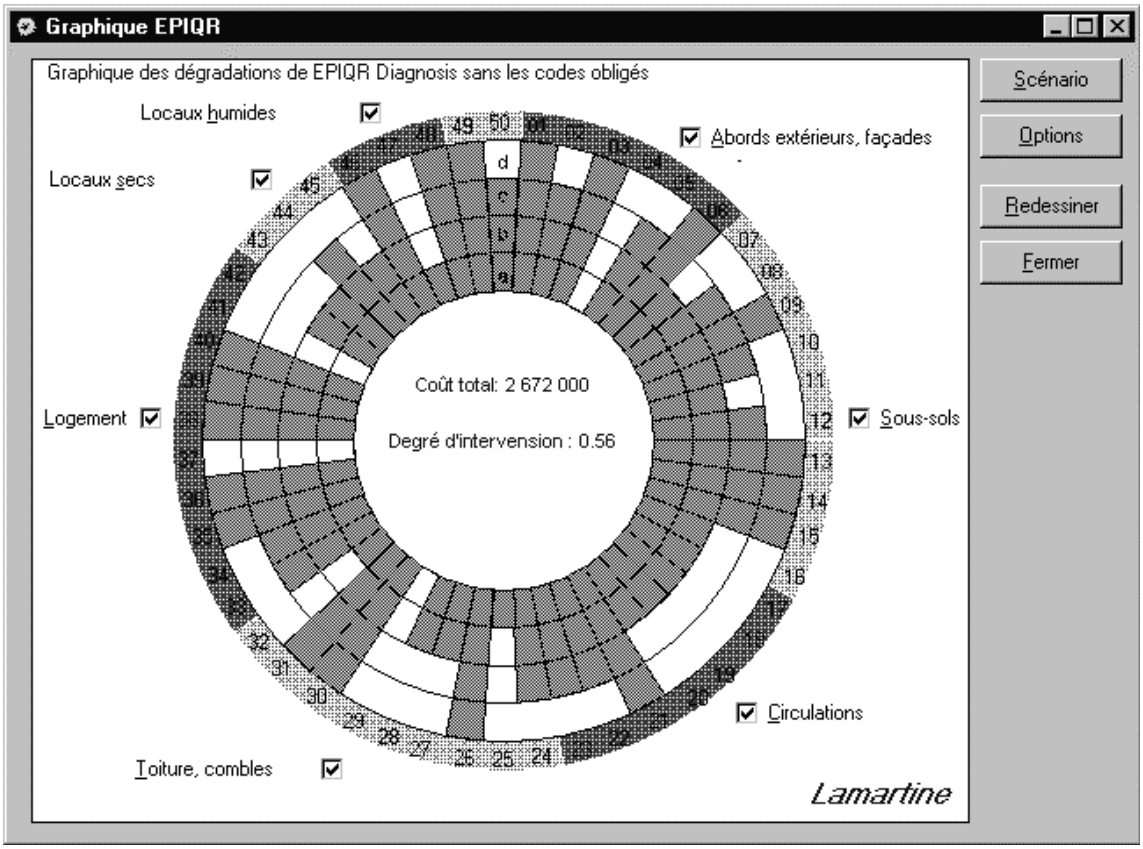


Figura 2 – Exemplo de gráfico dos níveis de degradação e custo estimado de reabilitação do EPIQR – Fonte EPFL (2004, p. 16)[10].

Também faz parte da aplicação do método, porém de maneira complementar, a utilização de questionários voltados aos usuários/moradores do edifício avaliado. O

[10] Tradução de termos utilizados no gráfico (feita pelo autor da tese): locaux humides (locais úmidos); locaux secs (locais secos); abords extériieurs/façades (envoltórias/fachadas); logement (apartamento); sous-sols (subsolo); toiture/combles (beirais); circulations (área de circulação); Scénario (cenário); options (opções); redessiner (redesign); fermer (fechar); coût total (custo total); degré d'intervension (grau de intervenção).

questionário busca obter as opiniões dos usuários sobre o edifício, como por exemplo, conforto térmico e acústico e funcionamento dos equipamentos como elevadores, sistemas de calefação, entre outros. Os dados obtidos na tabulação dos questionários servem para avalizar, ou não, o diagnóstico obtido nas vistorias.

2.2. MÉTODO SUIÇO MER HABITAT

Similar ao EPIQR, o MER HABITAT também se propõe a elaborar um diagnóstico rápido sobre o estado de conservação do edifício que resulte em uma estimativa de custos de execução do processo de reabilitação. Voltado para a avaliação, principalmente de edifícios construídos antes da Segunda Guerra Mundial na Suíça, pode ser utilizado em todos os edifícios de habitação já edificados. Segundo Marco, Haas, Wilemin e Edelmann (2006, sem página – traduzido pelo autor desta tese):

> "O método MER HABITAT foi desenvolvido no contexto do mercado imobiliário de Genebra e serve para avaliar o custo de reabilitação de edifícios construídos nos anos anteriores a Segunda Grande Guerra [...] no entanto o método pode se adaptar para a avaliação de custos de atualizações de qualquer edifício de apartamentos."

O princípio de análise do MER HABITAT é a comparação do edifício sob avaliação com modelos de edifícios reabilitados (edifícios modelos) que possuem padrões mínimos de desempenho já atendidos. O custo global de reabilitação é calculado conforme a quantidade e a natureza de reparações necessárias para que o edifício onde está sendo aplicado o método fique compatível com o edifício modelo.

Neste método, o edifício é dividido em 291 elementos a serem avaliados, organizados em partes, sendo estas as fachadas, os subsolos, as instalações comuns, as áreas comuns, a cobertura, os apartamentos, os locais de trabalho, as áreas externas (paisagismo) e a estrutura. Seu ponto principal é o manual de diagnóstico, que consiste em um formulário no qual são apontados os elementos. Para cada elemento, o avaliador deve atribuir um resultado sobre seu estado de degradação; o método fornece as seguintes opções de respostas:

- ➔ Código 1 - bom estado;
- ➔ Código 2 - degradação ligeira, de reparação fácil;
- ➔ Código 3 - degradação importante, de difícil reparação;

➔ Código 4 - mau estado, onde se deve substituir ou acrescentar.

Note-se que, para cada opção, há uma natureza de trabalhos a ser executada. Também existe uma relação entre elementos, ou seja, um estado de degradação determinado para um elemento pode ter consequência em outro elemento, havendo um código de dependência ou ligação de trabalhos a realizar. O diagnóstico do estado de degradação, a natureza dos trabalhos necessários à reposição dos elementos do edifício em boas condições e os custos parciais e totais de reabilitação têm como referenciais de desempenho a situação ideal para cada elemento apresentado num hipotético edifício modelo, já citado anteriormente.

Tal qual no EPIQR, no manual de diagnóstico do MER HABITAT, há um roteiro de visitas ao edifício avaliado. Inicialmente, no entanto, deve-se verificar o tipo de construção que constitui o edifício e suas características físicas (número e tipos de pavimentos, entre outras) para que sejam elencados no manual de diagnóstico quais elementos serão verificados. Nesse sentido, a existência de documentos e peças gráficas de projetos de arquitetura e complementares facilita a aplicação do método. Para as vistorias, o aplicador deve ter em mãos, além do manual de diagnóstico, o catálogo de códigos de degradação e uma lista de custos de trabalhos a serem executados.

O roteiro de visitas proposto pelo MER HABITAT inclui, além das áreas comuns e externas, de três a sete apartamentos por edifício avaliado, dependendo das suas características físicas. Primeiramente, visita-se um único apartamento no pavimento mais alto, seguido de um ou três apartamentos nos pavimentos intermediários (mais uma vez dependendo das características físicas do edifício) e um único apartamento no piso inferior.

Após serem feitas as vistorias, e diagnosticado o estado de degradação de cada elemento em cada parte do edifício, deve-se escolher o edifício modelo que será comparado com o edifício analisado para definição da complexidade e natureza dos serviços a serem executados. Existem duas opções de edifícios modelo, sendo um de três pavimentos mais o pavimento térreo, que deve ser comparado com edifícios de até quatro pavimentos mais o térreo, e outro com sete pavimentos mais o térreo, que deve ser comparado com edifícios com cinco pavimentos ou mais, somando-se o pavimento térreo.

Por fim, no modelo computadorizado, os códigos de degradação fornecidos pelo avaliador são comparados com os dados do edifício modelo reabilitado e a lista de custos de trabalhos a serem realizados para concluir sobre o custo final de reabilitação.

2.3. NORMA BRASILEIRA DE DESEMPENHO DE EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS

Mesmo que, como já mencionado, o mercado imobiliário brasileiro esteja passando nos dias de hoje por um momento de crescimento, este processo não é novo em nosso país. Nos anos de 1970, durante o chamado "milagre econômico brasileiro"[11], grande foi o volume de construções de habitações no Brasil. Ainda que tenham sido criados mecanismos de avaliação de desempenho da produção habitacional naqueles anos, os resultados quanto à qualidade[12] das habitações ficaram aquém do desejado. Segundo Borges e Sabbatini (2008, p. 2):

> "A construção de habitações populares em grande escala já ocorreu no passado, principalmente na década de 70, época do "milagre" brasileiro, capitaneada por investimentos do Banco Nacional da Habitação. Nessa ocasião, houve inúmeras experiências no Brasil de utilização de técnicas construtivas inovadoras [...] mas muitas delas apresentaram resultados desastrosos, com várias patologias construtivas, envelhecimento precoce e até problemas estruturais pouco tempo depois do término das construções."

Portanto, a partir dessas experiências mal sucedidas nos anos de apogeu na década de 70 do século XX, viu-se necessária a criação de parâmetros para a gestão da qualidade na produção de habitações.

É conveniente citar esse cenário ocorrido anteriormente, pois, no novo ambiente de crescimento do mercado imobiliário no Brasil, a grande competitividade entre as empresas do setor e o crescente nível de exigência por parte dos usuários fazem com que a busca pela qualidade na construção passe a ser fator preponderante na produção de habitações. Souza a Abiko (1997, p. 1) acrescentam que:

> "Desde 1990, o país e o setor da construção civil têm passado por transformações aceleradas em seu cenário produtivo e econômico [...] delineia-se uma nova realidade que coloca desafios importantes para as

[11] Denominação dada para o período de 1969 a 1973 quando ocorreu um excepcional crescimento econômico durante o regime militar no Brasil, especialmente no governo do presidente Emilio Garrastazu Médici (MACARINI, 2005).

[12] Vários são os conceitos de "qualidade" que dependem de interpretações de quem o utiliza. Neste trabalho será adotada a conceituação apresentada por Villa (2008, p.136), com enfoque no produto, sendo "[...] Variável passível de medição para verificação de atributos que o produto possui".

> empresas da construção civil, entre eles o de sua sobrevivência em um mercado cada vez mais exigente e competitivo."

Os autores fazem referência à data de 1990 porque nesse ano entrou em vigor o Código de Defesa do Consumidor, que estabeleceu uma série de regras para a relação entre produtores e consumidores em nosso país, influenciando de maneira definitiva os parâmetros de qualidade do mercado da construção civil no Brasil.

As empresas do setor investem, cada vez mais, no fortalecimento de políticas de melhoria da qualidade de seus lançamentos. Segundo Salgado (apud FABRÍCIO e ORNSTEIN, 2010), as construtoras veem-se diante do desafio de elevar os patamares de qualidade e produtividade de forma a se tornarem mais competitivas.

Melhado (2005) ressalta que, além da competitividade, outros impulsos para o crescimento da implementação de sistemas de gestão de qualidade em empresas da construção civil foram a criação do programa QUALIHAB, pelo governo do estado de São Paulo, para uso do CDHU, e a adesão da CEF – principal financiadora de habitações no Brasil – ao PBQP-H[13], no ano de 2000, restringindo os financiamentos às construtoras que aderissem ao programa. Ambas as iniciativas criavam parâmetros de qualidade que deveriam ser atendidos na produção de moradias em diferentes instâncias, desde HIS até empreendimentos voltados ao mercado imobiliário.

Nesse contexto, a CEF financiou no ano de 2000, por meio da FINEP, um projeto para a criação de um sistema de avaliação de técnicas construtivas novas baseado no conceito de desempenho[14], sendo que o IPT ficou encarregado de coordenar os grupos de estudos do projeto. Desde os anos de 1980, o IPT já realizava trabalhos abordando o tema de desempenho na construção para o BNH e, após o fechamento do BNH, para a própria CEF, sua sucessora, porém o projeto iniciado em 2000 resultou na redação da primeira norma brasileira de desempenho para edifícios de apartamentos (BORGES, 2008).

A adoção dos princípios de desempenho pela NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) é mais conveniente para a avaliação de sistemas construtivos inovadores, haja vista basear-se na especificação de

---

[13] Criado em 1998 pelo Governo Federal.

[14] Conceituado pela NBR 15575 (ABNT, 2008) como a capacidade de o edifício ou suas partes atenderem às necessidades dos usuários. Martins e Costa Neto (1998) indicam que, baseados em indicadores de qualidade de um produto, é possível quantificar seu desempenho, sendo essa quantificação a relação principal entre os termos qualidade e desempenho.

requisitos e critérios que devem ser atendidos, em vez de definir as características específicas do produto. Simões (2004, p. 1.9) afirma que: “Essa norma (NBR 15575) não é de entrada, que trata de como o produto deve ser quando vai à obra, mas de saída, regulamentando a forma como a edificação deve se comportar depois de entregue."

Outra virtude da norma é a definição de prazos de vida útil da edificação e de seus sistemas, assim como sua diferenciação clara para o prazo de garantia. Para a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), como já citado anteriormente, o período de tempo compreendido entre o início de operação ou uso de um produto e o momento em que o seu desempenho deixa de atender as exigências pré-estabelecidas do usuário é denominado vida útil. O prazo de garantia, por sua vez, é o período em que a probabilidade de surgirem defeitos é muito pequena (se a execução da obra foi adequada e não foram utilizados elementos e componentes com defeito de fabricação), sendo ele 50% da vida útil.

A formulação da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) foi baseada na norma ISO 6241 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1984), porém a norma brasileira propõe-se a substituí-la como parâmetro de avaliação para edifícios de apartamentos, com indicadores mais adequados para a realidade nacional. Além disso, a norma brasileira acrescenta o tema da sustentabilidade, incipiente na ISO 6241 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1984).

Vale ressaltar que, mesmo os trabalhos de desenvolvimento da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) tenham sidos coordenados pelo IPT, representantes de vários setores participaram da sua elaboração, desde universidades e instituições de pesquisa até entidades ligadas ao setor do aço, cimento, peritos, incorporadores e construtores. Por ter um caráter voluntário nas participações de elaboração de normas no Brasil, poucos setores têm capacidade organizacional e financeira de ter participação mais efetiva, e isto ocorreu na NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010). Durante as discussões, grande foi a preocupação do setor produtivo, o mais organizado dos grupos participantes, em adaptar os indicadores da norma às especificações de seus produtos. Segundo Borges e Sabattini (2008, p. 12):

> "A preocupação da maioria dos intervenientes no processo ficou restrita ao impacto que a publicação da norma (NBR 15575) poderia gerar na sua atividade com relação ao aumento de custos, barreiras técnicas (suas e dos concorrentes), e especialmente com relação à questão de responsabilidade legal pelo desempenho requerido."

Mesmo assim a norma NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) constitui-se em grande contribuição para a produção habitacional no Brasil, pois pode criar um cenário técnico mais claro no setor da construção, ou seja, limites reivindicatórios para usuários. Entretanto, protegendo-os das vicissitudes das construções de baixa qualidade, Simões (2004, p. 1.11) acrescenta que:

> "Esta Norma (NBR 15575) virá sistematizar e fazer com que os agentes do projeto/obra se responsabilizem e se conscientizem sobre a real necessidade de projetar, construir, usar e manter o edifício dentro de parâmetros de bom desempenho técnico-construtivo, atingindo a qualidade necessária tanto para as obras do setor privado como para o público."

No entanto, algumas críticas à norma existem. Mahl e Andrade (2010), por exemplo, citam a amplitude e a complexidade dos procedimentos de análise da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), que dificultam sua utilização por profissionais da construção civil. Também, segundo os autores, muitos métodos de análise preconizados remetem a outras normas, algumas até prescritivas, ampliando ainda mais as consultas e dificultando os procedimentos e testes a serem realizados. Como réplica a essa crítica, pode ser citado o fato de a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), na sua introdução, definir que, mesmo tendo como princípio básico ser uma norma de desempenho, não pretende inviabilizar normas prescritivas, pois ambas podem se complementar. Ainda segundo a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), as normas de desempenho traduzem as exigências dos usuários em requisitos e critérios; as normas prescritivas, por sua vez, estabelecem requisitos com base no uso consagrado de produtos ou procedimentos, buscando o atendimento às exigências dos usuários de forma indireta. Portanto, a relação entre normas de desempenho e normas prescritivas deve possibilitar o atendimento às exigências do usuário, com soluções tecnicamente adequadas, podendo ambas ser simultaneamente utilizadas.

Quanto aos procedimentos de avaliação preconizados na NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), convém salientar

que, na maioria dos casos, são ofertados pelo menos três procedimentos, sendo um simplificado e os outros mais elaborados, que podem ser utilizados de maneira isolada ou combinados.

De maneira semelhante, são feitas críticas a algumas inconsistências e conflitos com normas existentes, que ocorrem em alguns critérios da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), principalmente nos quesitos de desempenho térmico e acústico. Essas críticas aos dois quesitos, inclusive, ocasionaram o adiamento da entrada em vigor da norma. Isso deveria ter ocorrido a partir de maio de 2010, e a data passou, inicialmente, para o ano de 2012; porém, mais uma vez foi adiado para março de 2013 (LIMA, 2012). Mesmo que o adiamento se deva muito mais às adequações da indústria da construção civil às especificações normativas, a alegação para o adiamento é a revisão dos quesitos citados. Lima (2010, p.45) destaca que:

> "Segundo o coordenador do grupo de revisão da norma (diretor técnico de construtora de edifícios de apartamentos), os principais problemas presentes na NBR 15575 são os parâmetros acústicos exigidos, que estão muito acima do que o mercado oferece atualmente. De acordo com o engenheiro, ou as empresas terão de criar novos produtos ou o grupo de estudo, se julgar adequado, poderá diminuir os parâmetros exigidos."

Vale o comentário de que, ao comparar os indicadores da versão que deveria entrar em vigor no ano de 2010 da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) com indicadores portugueses de desempenho acústico, Ferreira Neto e Bertoli (2010) constataram que as recomendações da norma brasileira são inferiores às lusitanas, sendo que os indicadores portugueses já são adotados desde o ano de 2008. Igualmente, Bianchi, Fakury, Marchi e Vecci (2011) compararam os indicadores obrigatórios da atual versão da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) com indicadores internacionais, observando que a capacidade de isolamento acústico de ruídos aéreos ($D_{nT,w}$) para paredes entre unidades autônomas é inferior a todos os países considerados, como demonstra o Gráfico 2 a seguir.

Ainda é ressaltado que foi dada uma carência de dois anos, a partir da publicação da norma, para que ela entrasse em vigor. Esse prazo foi definido para que o setor produtivo se adequasse às recomendações da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010).

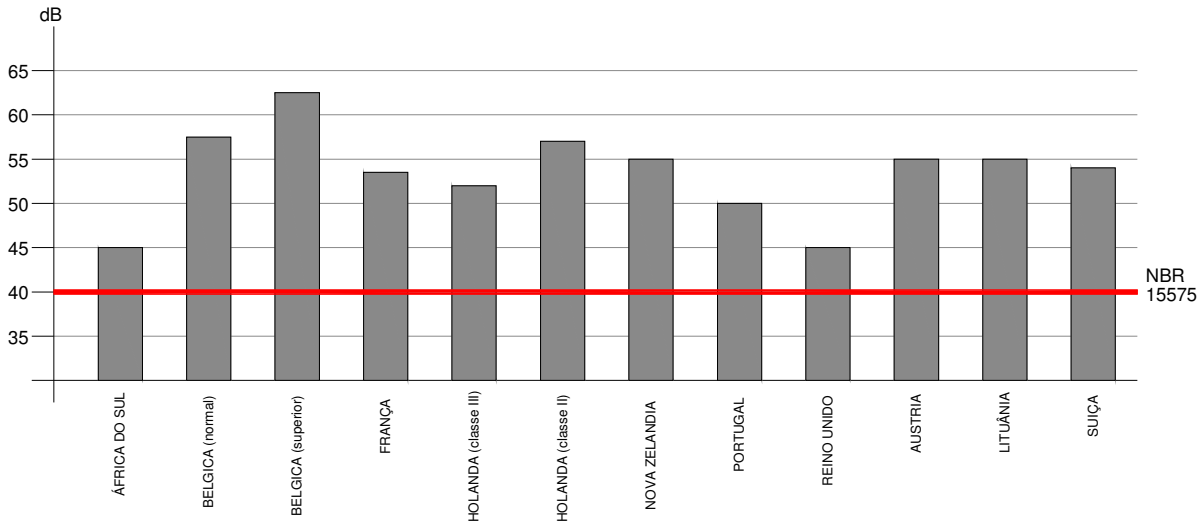


Gráfico 2 - Comparação entre critérios de desempenho acústico (ruído aéreo – parede de geminação) brasileiro e de alguns países que utilizam o mesmo parâmetro de avaliação. Adaptado de Bianchi, Fakury, Marchi e Vecci (2011).

Mesmo com o adiamento da obrigatoriedade da aplicação da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) e a possível mudança de requisitos e critérios de alguns itens, a última versão da norma, que entrou em vigor no ano de 2010, foi adotada como parâmetro principal para elaboração do roteiro da tese.

A NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) é dividida em seis partes, definindo requisitos (qualitativos) e critérios (quantitativos) de desempenho para doze itens, a saber: desempenho estrutural; segurança contra incêndio; segurança no uso e operação; estanqueidade; desempenho térmico; desempenho acústico; desempenho lumínico; durabilidade e manutenabilidade; saúde, higiene e qualidade do ar; funcionalidade e acessibilidade; conforto tátil e antropodinâmico; adequação ambiental.

Na primeira parte são apresentados os requisitos gerais de cada item, detalhando-se, a partir da segunda parte, os requisitos dos sistemas do edifício, sendo:

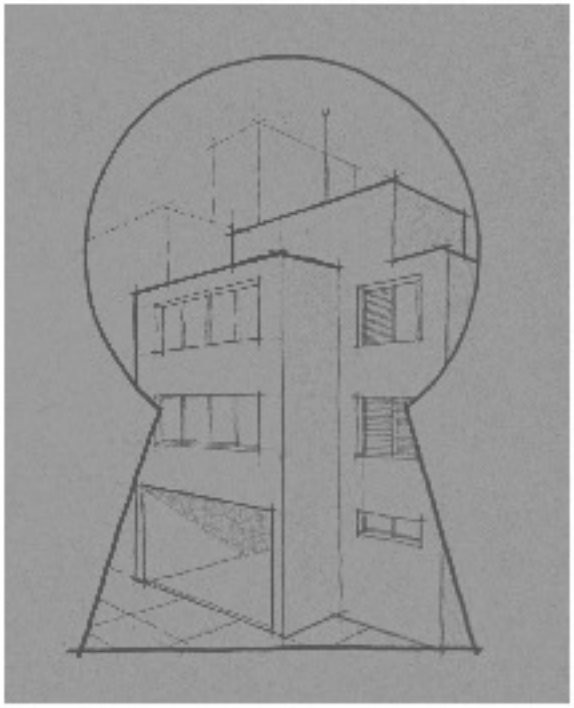
- ➔ Parte 2 – estrutura;
- ➔ Parte 3 – pisos internos;
- ➔ Parte 4 – vedações verticais externas e internas;
- ➔ Parte 5 – coberturas;
- ➔ Parte 6 – hidrossanitários.

O objetivo da norma é o atendimento às necessidades dos usuários e, para isso, são definidos, para cada item, três níveis de desempenho, delineados como nível mínimo, nível médio e nível superior. O nível mínimo é de atendimento obrigatório, e os outros são facultativos.

Por fim cabe citar que, mesmo contendo em seu título “edifícios habitacionais de até cinco pavimentos”, a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) estabelece que seus requisitos e critérios podem ser aplicados a edifícios habitacionais ou sistemas com mais de cinco pavimentos, excetuados aqueles que dependem diretamente da altura do edifício habitacional e com as devidas adequações em cada caso, por exemplo, sendo atendidas as normas prescritivas e a legislação vigentes.

Quanto aos requisitos, critérios e mesmo métodos de avaliação de cada item preconizados na norma, esses serão mais bem explicitados no capítulo sobre referenciais teóricos, mais especificamente no que concerne aos itens utilizados no roteiro.

ROTEIRO PARA DIAGNÓSTICO DO POTENCIAL DE REABILITAÇÃO PARA EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS ANTIGOS



3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Definida a tipologia de edifícios a serem avaliados pelo roteiro[15], os *benchmarks* e o parâmetro principal para balizamento de indicadores de desempenho, foram determinadas as etapas para seu desenvolvimento. Esquematizou-se, então, a ordem de trabalhos a serem realizados, explicitados na figura 3:

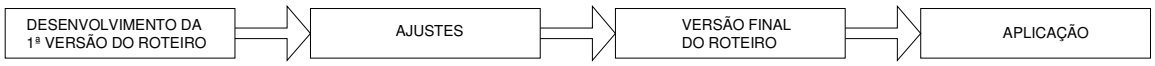


Figura 3 – Fluxograma de atividades realizadas para montagem do roteiro.

Para desenvolvimento dos trabalhos, adotou-se uma estruturação próxima ao arcabouço proposto por Lanzinha, Freitas e Gomes (2001), que descrevem os seguintes procedimentos de desenvolvimento de método para elaboração de diagnóstico de reabilitação de edifícios:

➔ Fase A. Definição de exigências – articular e mediar os interesses divergentes dos personagens participantes dos processos de reabilitação, tais como investidores, usuários/moradores e exigências normativas e legais;

➔ Fase B. Estruturação do método – delinear e conceber o método de diagnóstico, estabelecido de forma a proporcionar uma aproximação adequada às diferentes possibilidades de caracterização do edifício existente e da intervenção a efetuar;

➔ Fase C. Desenvolvimento de modelo computadorizado – com base na estrutura geral definida na fase B, desenvolver um modelo computadorizado com características de multimídia.

➔ Fase D. Validação do modelo computadorizado – teste do modelo informático em conjunto de edifícios para verificação de sua adequação aos casos reais.

Para o roteiro aqui proposto, ainda não será realizada a fase C (etapa posterior aos trabalhos que aqui se apresentam). A fase D, por sua vez, terá seu similar na tese, uma vez que o roteiro foi aplicado em edifícios para verificação de sua viabilidade.

Feitas as devidas adaptações dos procedimentos de Lanzinha, Freitas e Gomes (2001) às questões temporais e aos objetivos deste trabalho, vê-se como necessário o detalhamento de cada etapa de serviços, o que pode ser observado na figura 4:

[15] Sendo, conforme justificado às páginas 20 e 21, edifícios multifamiliares de uso exclusivamente residencial, com três ou mais andares, estrutura de concreto e vedações de tijolos cerâmicos (maciço ou furado), blocos (concreto ou cerâmico) ou concreto armado, sendo a alvenaria de vedação rebocada em ambas as faces.

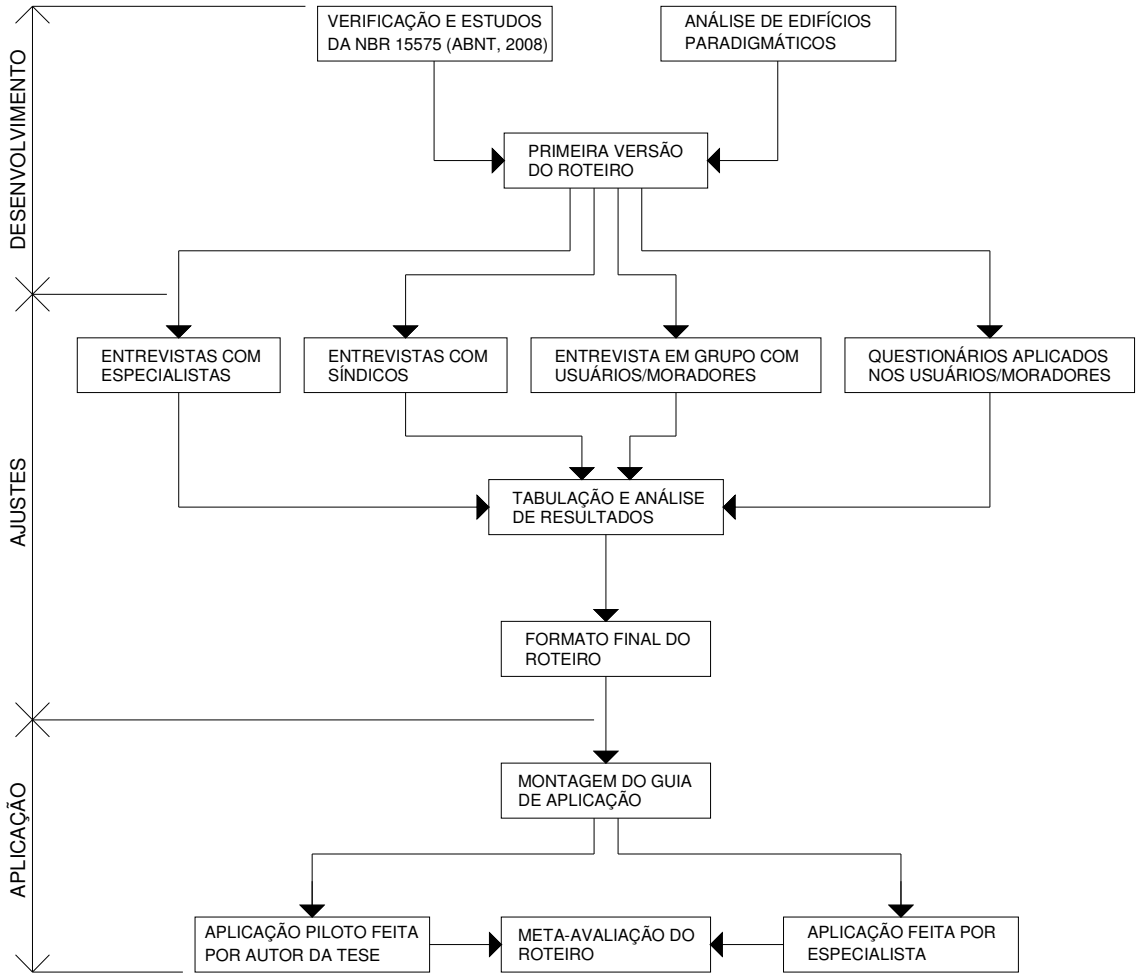


Figura 4 – Detalhamento do fluxograma de atividades realizadas para montagem do roteiro.

Apresentam-se a seguir os esclarecimentos sobre as etapas trilhadas.

3.1. DESENVOLVIMENTO

Não obstante os princípios de restauro não serem consagrados no roteiro proposto na tese, para o processo inicial de sua elaboração, foi adotado o ideal preconizado por Tirello (2006, p. 148) ao justificar os preceitos aplicados em um restauro de edificação de cunho histórico existente em São Paulo:

> "[...] a restauração e a conservação dos monumentos demandam estudos cada vez mais dirigidos às particularidades dos interesses científicos que orientam suas ações principais: *o conhecimento dos materiais constitutivos como dado histórico informativo,* e *a ampliação da base técnica para intervenções de conservação e restauro de bens culturais*. Antes de restaurar – e hoje, mais do que nunca – é preciso conhecer o objeto para bem conservá-lo."

Rabun e Kelso (2009) também indicam que o conhecimento prévio das condições funcionais e construtivas é a chave para a avaliação do potencial de reabilitação de edifícios. Afirmam ainda que, em todo levantamento preliminar para ações de reabilitação, deve-se ter uma noção antecipada das características do edifício, o que facilita sobremaneira as prospecções iniciais.

Para o caso do roteiro, definida a tipologia funcional e construtiva dos edifícios a serem avaliados, via-se necessário o conhecimento de suas características físicas para a definição do que avaliar, assim como a demarcação dos parâmetros e os indicadores usados no processo. Nesse sentido, os trabalhos se iniciaram com observações de dois edifícios de apartamentos projetados nos anos de 1950 ainda em uso no centro da cidade de São Paulo. Essas construções agregam características comuns à produção de edifícios habitacionais daqueles anos na capital paulista, tais como o pavimento térreo ocupado em sua grande parte por área comercial (galeria) e o andar tipo com apartamentos de variadas tipologias, conforme já citado e comentado anteriormente (pág. 21 e 22).

Também, e principalmente, as características construtivas desses edifícios são comuns ao que era produzido em meados do século XX na capital paulista, com estrutura de concreto armado e vedações externas e internas constituídas de alvenaria de tijolos de barro maciço. Além disso, há nos edifícios aspectos usuais das instalações prediais. Convém salientar que os dois edifícios estudados possuem particularidades que os inserem nos objetos de análise do roteiro, a saber: mais de quarenta anos de uso, número de pavimentos superior a três andares e especificidades estruturais já descritas. O fato de ambos terem uso misto, com a existência de lojas no pavimento térreo, foi colocado em segundo plano para atenderem-se os fins desta tese, sendo privilegiadas nas observações as características habitacionais dos edifícios.

Foto 10 – Edifico COPAN. Fonte Sergio Deher.

O primeiro dos dois edifícios que balizaram as investigações iniciais para montagem e elaboração do roteiro é o COPAN, projetado por Oscar Niemeyer em

1952 e construído nas décadas de 50 e 60 do século XX. Contando com 116.152m² de área construída o COPAN, projetado por Oscar Niemeyer em 1952 e construído nas décadas de 50 e 60 do século XX. Contando com 116.152m² de área construída, o COPAN tem 1.160 apartamentos de um, dois e três dormitórios, assim como quitinetes. O edifício tem trinta e dois andares de apartamentos, e o pavimento térreo é ocupado por uma galeria comercial, existindo também dois subsolos com 221 vagas para estacionamento de automóveis.

O outro edifício citado é o condomínio Planalto, construído por João Artacho Jurado, que foi um importante empresário da construção civil paulistana nos anos de 1950. O edifício possui área construída de 21.960m² e 294 apartamentos de um e dois dormitórios distribuídos em vinte e quatro pavimentos. No pavimento térreo, funcionam quatro estabelecimentos comerciais e existe um subsolo com 65 vagas para estacionamento de automóveis.

Foto 11 – Condomínio Planalto.

Foram feitas vistorias nos anos de 2009 e 2010, realizaram-se entrevistas com gestores e funcionários e aplicaram-se técnicas de APO para verificação das preferências e desejos dos moradores, porém estas últimas foram utilizadas já na fase de ajustes da primeira versão do roteiro.

Os contatos iniciais e as entrevistas com pessoas chaves na manutenção e uso do Planalto, como o síndico, o zelador e os moradores antigos, foram realizados nos meses de outubro de novembro de 2009. A partir do mês de março de 2010, foram analisadas as peças gráficas de projetos existentes na administração do edifício e foram desenhados os pavimentos tipo no *software* AutoCAD. Já no edifício COPAN, os contatos foram anteriores aos do condomínio Planalto, haja vista terem se iniciado no ano de 2001, culminando na dissertação de mestrado concluída no ano de 2007 pelo autor desta tese.

Concomitantemente às vistorias e entrevistas realizadas nos edifícios, foi analisada a norma NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), verificando-se seus indicadores e atendimentos mínimos que

esses edifícios deveriam ter para adequarem-se às suas exigências fundamentais. No ano de 2009, foi finalizada uma primeira versão de itens a serem avaliados pelo roteiro, com base no cruzamento entre os dados obtidos nas prospecções dos edifícios analisados e na NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010). O Quadro 2 a seguir discrimina os itens da norma e as justificativas para sua utilização, ou não, no roteiro:

Quadro 2 – Itens de desempenho citados na NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010).

ITENS DA NBR 15575 (ABNT,2008)	SITUAÇÃO PARA O ROTEIRO PROPOSTO	OBSERVAÇÕES
Desempenho e segurança estrutural.	MANTIDO	Item básico no processo de recuperação de edifícios antigos. Serão incluídas as vedações verticais resultando no item Elementos Estruturais e de Vedação Vertical.
Segurança contra incêndio.	MANTIDO	Verificação das possibilidades de adaptações às novas regulamentações no tema.
Segurança no uso e operação.	DESCARTADO	Item que diz respeito ao processo de uso dos edifícios, portanto em etapa posterior ao processo de reabilitação.
Estanqueidade.	DESCARTADO	Parcialmente incorporado aos itens instalações hidrossanitárias e de vedações verticais.
Desempenho térmico.	MANTIDO	Importante na verificação das condições de habitabilidade nos apartamentos.
Desempenho acústico.	MANTIDO	Importante na verificação das condições de habitabilidade nos apartamentos.
Desempenho lumínico[16].	MANTIDO	Importante na verificação das condições de habitabilidade e higiene nos apartamentos. Não serão verificadas as condições de iluminação artificial.
Durabilidade e manutenabilidade	DESCARTADO	Item que diz respeito ao processo de uso dos edifícios, portanto em etapa posterior ao processo de reabilitação.
Saúde, higiene e qualidade do ar.	DESCARTADO	Parte deste item será abordado em desempenho térmico, principalmente no quesito “ventilação e trocas de ar”.
Funcionalidade e acessibilidade.	MANTIDO E DIVIDIDO	Itens vitais na verificação das possibilidades de adequações dos edifícios de apartamentos antigos às condições domésticas atuais.
Conforto tátil e antropodinâmico.	DESCARTADO	Parte deste item será abordada nos itens funcionalidade e acessibilidade.
Adequação ambiental.	MANTIDO	Importante na verificação das adaptações dos edifícios às recomendações de reaproveitamento e descarte de recursos com baixo impacto ambiental, assim como as potencialidades da infra estrutura do entorno como justificativa ao processo de reabilitação.

Dentro das urgências prementes verificadas junto aos edifícios estudados, via-se a necessidade da inclusão de mais alguns itens, conforme se apresentam no Quadro 3 seguinte:

Quadro 3 – Itens acrescentados no roteiro.

NOVOS ITENS	SITUAÇÃO PARA O ROTEIRO PROPOSTO	OBSERVAÇÕES
Segurança patrimonial.	INCLUIDO	Item acrescido dada a emergência do tema nas cidades brasileiras.
Qualidade de material gráfico de projetos (legal, arquitetura, complementares e modificações realizadas).	INCLUÍDO	A quantidade e a qualidade de informações fornecidas por peças gráficas de projetos iniciais, bem como de modificações realizadas, podem contribuir para a diminuição do tempo de execução, bem como nortear decisões projetuais e construtivas.
Instalações elétricas.	INCLUIDO	Importante para a verificação das possibilidades de adequação dos edifícios antigos às demandas atuais de consumo de eletricidade, bem como novas tecnologias.
Instalações hidrossanitárias.	INCLUIDO	Igualmente importante para verificação do atendimento às necessidades normativas atuais.

[16] Para o roteiro será adotado o termo “Conforto Luminoso”.

Portanto, a primeira versão do roteiro apresentava doze itens a serem analisados, a saber: funcionalidade; acessibilidade; conforto térmico; conforto acústico; conforto luminoso, segurança contra incêndio; elementos estruturais e de vedações verticais; instalações elétricas; instalações hidrossanitárias; segurança patrimonial; qualidade do material gráfico de projetos (legal, de arquitetura, complementares e de modificações realizadas) e adequação ambiental. Desta feita, os itens adotados na primeira versão do roteiro aproximam-se da recomendação de Pedro, Vilhena e Paiva (2011) para o atendimento às condições de habitabilidade nos processos de reabilitação, pois, segundo os autores, o edifício a ser reabilitado deve assegurar satisfação de exigências funcionais dos usuários, expressas da seguinte maneira:

➔ Exigências de segurança – aspectos relacionados a condições que garantam a proteção física e psicológica contra o perigo e proporcionem tranquilidade e confiança (segurança estrutural, segurança de incêndio, segurança no uso normal e segurança contra intrusão/agressão/roubo);

➔ Exigências de higiene, saúde e conforto – aspectos relacionados a condições que garantam a higiene, a saúde e o conforto dos usuários (salubridade, qualidade do ar, proteção contra umidade, proteção contra ruído, conforto visual, desempenho térmico e economia de energia);

➔ Exigências de adequação ao uso – aspectos relacionados à existência de espaços com áreas, dimensões, equipamentos e relações entre si que promovam a eficiência do uso, a identidade individual e a interação social (espaço e equipamento, privacidade e acessibilidade).

Como já citado anteriormente, a norma NBR 15575 (ABNT, 2008) notoriamente segue o princípio de análise de desempenho, de acordo com o qual, segundo Borges (2008, p. 30):

> "[...] na abordagem de desempenho parte-se do desempenho desejado global – os atributos e os fins – para a escolha e definição da solução de todas as partes, que devem ter um desempenho compatível com o desejável."

Assim sendo, em normas de desempenho como a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), adota-se a prática de pensarem-se os fins e não os meios, com a preocupação com os requisitos que o edifício deve atender, e não com os métodos a serem assumidos para a construção. Assim, em

trabalhos e regulamentações que envolvem os princípios de desempenho, para cada item abordado são adotados requisitos, expressos em termos qualitativos, e critérios, expressos em termos quantitativos, bem como métodos de mensuração para a análise de desempenho (Simões, 2004).

Ainda que o objetivo principal do roteiro não seja a avaliação de desempenho do edifício verificado, e sim das suas potencialidades no atendimento de condições mínimas normativas atuais, seus indicadores são baseados em requisitos e critérios, haja vista não terem a intenção de prescrever ações projetuais e construtivas em reabilitações. Essas condições normativas também implicam adequações às exigências contemporâneas no espaço doméstico. Convém citar que o mesmo princípio de organização foi adotado no processo de certificação AQUA para habitações, conforme informa a FCAV (2010, p. 11):

> "A Qualidade Ambiental do Edifício é expressa em 14 categorias representando os desafios ambientais de um empreendimento novo ou reabilitado. Estas 14 categorias são desmembradas nas principais preocupações associadas a cada desafio ambiental (requisitos), e depois em exigências expressas por critérios e indicadores de desempenho."

No arcabouço teórico para definição dos requisitos e critérios de cada item, foi utilizada como parâmetro a própria norma NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), porém também foram utilizados outros parâmetros, comparando-os e definindo os indicadores mais adequados para cada item. Deu-se preferência a normas brasileiras, e, somente na inexistência de normatização nacional específica sobre algum tema, utilizaram-se trabalhos acadêmicos de validade reconhecida, ou mesmo normas internacionais. Foi considerado na escolha dos parâmetros utilizados para montagem do roteiro se eles ainda estão em vigência, observando-se sempre as atualizações e substituições possíveis e cuidando para a adoção da última versão em vigor. Entretanto, não se discute teoricamente a qualidade desses parâmetros, havendo uma seleção qualitativa prévia apenas se eles não se tratarem de normas nacionais e sim trabalhos acadêmicos de validade reconhecida ou normas internacionais.

Convém salientar que, no processo de elaboração de normas nacionais regulamentadas pela ABNT, os princípios básicos adotados são a voluntariedade, a representatividade, a paridade e a atualização, para que se reflita o real estágio de desenvolvimento de uma tecnologia em um determinado momento, assim como para

que se busque equilibrar as diferentes opiniões dos setores interessados (www.abnt.org.br acessado em 31/08/2011). Isso posto, as discussões teórico-qualitativas sobre as normas nacionais já ocorreram na ocasião de sua elaboração e certamente podem ser ampliadas, mas este não é o objetivo do trabalho aqui apresentado.

3.2. AJUSTES

Montada a primeira versão do roteiro, partiu-se para a etapa de ajustes como medida de verificação de sua validade, sendo definidos os elementos que seriam consultados nessa verificação. Foi decidido que seriam consultados gestores (síndicos) de edifícios de apartamentos antigos em uso, especialistas sobre cada item constante na primeira versão do roteiro e usuários/moradores de edifícios de apartamentos antigos. Desta feita, estão representadas nos ajustes as pessoas ligadas às etapas de projeto e produção das edificações (especialistas), assim como de uso e manutenção (gestores/síndicos e moradores).

Em um primeiro momento, o roteiro proposto foi apresentado a especialistas e síndicos de edifícios de apartamentos construídos na década de 50 do século XX no centro da cidade de São Paulo. Como critério de escolha, os síndicos deveriam estar no cargo há pelo menos um ano, e os especialistas deveriam ter titulação mínima de doutor e reconhecimento por sua experiência nas áreas objetos de cada entrevista.

Entre os meses de fevereiro, março, abril e maio de 2010, foram feitos contatos com cinco síndicos e onze especialistas. O especialista que fez a análise de segurança contra incêndio, também fez a análise de segurança patrimonial.

Foram realizadas entrevistas face a face ou via correio eletrônico utilizando-se as perguntas apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Perguntas feitas aos síndicos e aos especialistas.

1- Você acha suficientes os itens apresentados no roteiro de avaliação de edifícios antigos em uso?
2- No caso de ter respondido “Não” na pergunta anterior, qual(is) item(ns) você acrescentaria? Por quê?
3- Fora este(s) item(ns) proposto(s) na pergunta anterior e considerando os objetivos da pesquisa apresentado na introdução, quais seriam na sua opinião, por ordem de importância, os três principais itens dos 12 apresentados no roteiro?
4- E quais seriam os três menos importantes?
5- Qual a sua opinião sobre as possibilidades de recuperação de edifícios residenciais antigos aos modos de vida contemporâneos?

Para os especialistas, além das perguntas constantes do Quadro 4, também foram apresentados os critérios de desempenho e os métodos de avaliação para que opinassem sobre sua viabilidade de acordo com os objetivos aos quais o roteiro se propõe.

Das entrevistas com os síndicos, foi observado que todos citaram o item instalações hidrossanitárias como o mais importante entre os apresentados. Também é importante destacar que quatro síndicos viam positivamente a possibilidade de reabilitação de edifícios irrestritamente, sendo que um destes observou que a reabilitação é válida, porém os custos de manutenção de edifícios antigos devem ser considerados.

Para cinco dos especialistas, o item instalações elétricas estava presente na lista dos mais importantes. Vale ressaltar que cinco especialistas informaram que não existem itens menos importantes entre os apresentados e, dos que citaram itens menos importantes, cinco mencionaram o item qualidade de material gráfico de projetos na lista. Todos os especialistas consultados veem positivamente a reabilitação de edifícios de apartamentos.

Quanto às sugestões dos especialistas relativas a requisitos e critérios, todas foram analisadas e, quando adequadas ao objetivo de diagnóstico expedito do potencial para reabilitação a que se propõe o roteiro, inseridas.

Posteriormente (em junho de 2011), para a formulação final do roteiro, novamente foram consultados especialistas, porém, em alguns casos, não mais os anteriores e sim novos, dos quais não era exigida a titulação de doutor e sim comprovada experiência profissional no item questionado.

Igualmente, no processo de ajustes, buscou-se obter as impressões de moradores de edifícios de apartamentos antigos sobre a importância de cada um dos itens apresentados no roteiro em sua primeira versão. Para tal, foram utilizados os moradores dos dois edifícios adotados como objetos de estudos iniciais – o edifício COPAN e o condomínio Planalto. Assim, adotaram-se métodos e técnicas de APO, particularmente na aplicação de questionários junto aos moradores e na organização de entrevistas em grupo.

Ornstein e Ono (2010) ressaltam que cada vez mais os métodos de abordagem de usuários nas APOs diversificam-se e evoluem, com novos procedimentos que

buscam dar rapidez e melhor compreensão nos levantamentos e processamento de dados. A combinação na utilização de métodos quantitativos e qualitativos é consagrada como a melhor maneira de se obterem resultados precisos, haja vista possibilitar a comparação entre resultados obtidos com distintos procedimentos metodológicos confiáveis. Günther, Elali e Pinheiro (in CAVALCANTE e ELALI, 2011, p. 239) destacam que:

> "A adoção da abordagem multimétodo, triangulação metodológica ou *mixed methods*, corresponde ao uso de dois ou mais métodos de pesquisa definidos em função do objeto e dos objetivos almejados pelo pesquisador [...] Além de apresentar e discutir de maneira independente os resultados oriundos de cada tipo de investigação utilizado, a abordagem multimétodos fica incompleta se não houver a integração dos resultados obtidos."

Aubel (1994, p. 3 – tradução livre do autor da tese) também justifica a abordagem multimétodos, com combinação entre métodos quantitativos e qualitativos em pesquisas sociais:

> "Métodos quantitativos e qualitativos são fundamentalmente diferentes abordagens para verificar valores e comportamentos humanos [...] o maior contraste entre as duas abordagens é que enquanto no método quantitativo o objetivo é analisar o comportamento das pessoas de uma maneira prática e objetiva por alguém que está fora do grupo analisado, no método qualitativo a análise é subjetiva e feita por alguém que se integra ao grupo analisado."

Ressalta-se que a aplicação de questionários é frequentemente utilizada, pois tem aspectos quantitativos na análise das respostas, quando são verificadas as preferências dos usuários. Entrevistas em grupo, por sua vez, mesmo sendo menos utilizadas do que questionários, permitem ao usuário opinar e discorrer sobre os assuntos abordados, justificando e proporcionando qualidade nas respostas. Ornstein (2005, p. 139) acrescenta que:

> "Os resultados obtidos em questionários são fáceis de tabular e organizar [...] no entanto os resultados devem ser confrontados com outros instrumentos para se obter clareza nas respostas."

A temática dos questionários aplicados em moradores de ambos os edifícios abordava o processo de reabilitação de edifícios de apartamentos antigos a partir da importância que eles dão ao seu próprio edifício. Inicialmente, as perguntas eram sobre qual seria o nível de importância que os respondentes davam a cada um dos onze itens de desempenho apresentados. Eram apresentados onze itens com opção de respostas fechadas com escalas verbais, indo do "sem importância" ao "muito

importante", passando pelo "pouco importante" e pelo "importante". Em seguida, eram feitas perguntas sobre o item mais importante e o menos importante entre os onze apresentados e sobre se o respondente acrescentaria mais algum item aos já citados.

O item qualidade do material gráfico de projetos (legal, de arquitetura, complementares e de modificações realizadas) não era citado nessa primeira parte do questionário, mas eram feitas, posteriormente, duas perguntas sobre se o respondente já havia solicitado esse material na administração do edifício, o porquê da solicitação e se o respondente considera importante a existência desse material.

Também foram feitas perguntas sobre a principal vantagem e a principal desvantagem do local onde o respondente mora e, se fosse possível, o que ele faria em relação ao seu edifício, com opções desde a demolição, reforma e adequação, manutenção da atual estrutura física e funcional; foi apresentada a opção "outros", onde poderia ser ampliada a resposta. Por fim, eram feitas perguntas sobre o perfil do respondente e de seu núcleo familiar. Também foram acrescentadas perguntas sobre a faixa etária de cada morador do apartamento do respondente.

Nos meses de maio e junho de 2010, foram aplicados cinco questionários pré-testes em moradores de edifícios de apartamentos similares ao Planalto e ao COPAN. Dois respondentes tiveram dificuldades no entendimento dos itens citados na primeira parte do questionário. Optou-se pela retirada do título do item; em seu lugar, foram inseridos os requisitos, haja vista eles explicitarem os atendimentos básicos de cada item (ver anexo 1). Aplicaram-se, então, mais seis questionários pré-testes, e nenhum problema foi verificado no procedimento.

Em 20 de outubro de 2010, foram depositados 294 questionários nas caixas de correio dos apartamentos do edifício Planalto e, no dia 25 do mesmo mês, foram depositados 640 questionários para os apartamentos do tipo quitinete do bloco B e 128 questionários para apartamentos de três dormitórios dos blocos C e D do COPAN. Dessa forma, foram considerados moradores de apartamentos de um e dois dormitórios (Planalto) e de três dormitórios e do tipo quitinete (COPAN).

Como na aplicação de questionários não se avaliavam os ambientes construídos utilizados pelos respondentes, e sim consideravam-se suas respostas como instrumentos de ajuste do roteiro, optou-se por não adotar procedimentos

estatísticos elaborados, sendo realizada a generalização analítica dos resultados, a partir da qual a tabulação das respostas constitui-se em mais um argumento teórico para a fundamentação científica de uma hipótese. Nesse sentido, expressões como “margem de erro” e “intervalo de confiança” perdem efeito, pois na generalização analítica o objetivo não é enumerar frequências, como nas generalizações estatísticas (YIN, 2005).

Destaque-se que, desde sua distribuição até o dia 18 de outubro de 2010, foram devolvidos em ambos os edifícios 416 questionários, sendo 137 do condomínio Planalto (apartamentos de um e dois dormitórios), 239 do bloco B do edifício COPAN (quitinetes e apartamentos de um dormitório) e 40 dos blocos C e D (apartamentos de três dormitórios), o que representa 44,53% do total de questionários distribuídos.

O processo de tabulação de respostas aconteceu concomitantemente ao recebimento dos questionários, sendo finalizado no dia 17 de novembro de 2010.

Como já mencionado, questionários obtêm respostas de caráter predominantemente quantitativo, haja vista a limitação desse instrumento para avaliar discussões mais amplas sobre o assunto abordado. Entrevistas em grupo, utilizadas de maneira complementar, podem captar sentimentos e percepções dos participantes sobre o assunto pesquisado, tendo, assim, um aspecto qualitativo. Por esse motivo, optou-se pela utilização deste método para complementar a análise das respostas tabuladas dos questionários. A entrevista em grupo, portanto, foi utilizada posteriormente à aplicação e tabulação dos resultados dos questionários. Foram consideradas as recomendações básicas descritas por Krueger e Casey (2009), a saber:

➔ Tamanho do grupo – pequeno o suficiente para que cada um tenha oportunidade de expor sua opinião; máximo de 12 pessoas e mínimo de 4 pessoas, para garantir a dinâmica entre elas;

➔ Características dos indivíduos – deve ser homogêneo; pode ser formado por pessoas que nunca se viram antes e, possivelmente, jamais se verão no futuro, porém devem ter algo em comum, ou seja, o assunto de interesse das discussões;

➔ Focar o assunto de interesse – o assunto deve ser cuidadosamente explicitado para que os membros do grupo tenham entendimento e possam opinar sobre ele.

Para o condomínio Planalto e o edifício COPAN, foram selecionados, aleatoriamente, dez apartamentos, os quais eram convidados por carta para as reuniões. Dessa forma, houve um melhor controle sobre o número de participantes. No dia 26 de outubro de 2010, ocorreu a entrevista em grupo no Planalto com a participação dos dez convidados. No edifício COPAN, após três tentativas de realização da reunião, não houve quorum suficiente para sua realização e, por sugestão do síndico do edifício, optou-se por não se realizarem entrevistas em grupo no prédio.

Desta feita, os questionários demonstraram que os itens mais importantes entre os apresentados na versão inicial do roteiro foram instalações hidrossanitárias, instalações elétricas, elementos estruturais e de vedação vertical. Os menos importantes, por sua vez, foram segurança patrimonial, conforto térmico e acessibilidade. A maioria dos respondentes dos questionários (61%) informou a intenção de “manter e reformar o edifício atual modernizando instalações hidráulicas e elétricas”, sendo que 25% “não fariam alterações no edifício atual, pois o edifício atende a todas suas necessidades do jeito que é”. Este fato indica que os usuários consultados corroboram as opiniões de síndicos e especialistas, citadas anteriormente, que veem positivamente a reabilitação de edifícios de apartamentos antigos. Quanto à importância do material gráfico de projetos grande parte dos respondentes (os percentuais variaram entre 75% e 88%), informaram que nunca requisitaram esse material, ainda que ele exista nas administrações dos edifícios.

Na entrevista em grupo realizada no condomínio Planalto, a baixa importância dada ao item acessibilidade foi justificada pelos presentes com a alegação que “ninguém compra um apartamento achando que um dia vai precisar adaptar para dificuldades de locomoção”. Já o argumento quanto à segurança patrimonial foi o seguinte: “por não ser um edifício de alto padrão, o Planalto não atrai a atenção de bandidos e assaltantes”. Também foi mencionado que, “por ter o centro de São Paulo perdido uma grande quantidade de moradores, e, hoje, ser uma região predominantemente de ocupação pelo setor terciário, também contribui para a baixa cobiça de meliantes para com edifícios de apartamentos da região”. Quanto ao conforto térmico, não houve consenso entre os participantes da entrevista em grupo no que diz respeito à pouca importância dada ao item nas respostas dos questionários.

No que diz respeito aos itens indicados como os mais importantes nos questionários, foi acrescentado que todos os presentes já tiveram problemas relacionados às instalações elétricas e hidrossanitárias e que a robustez estrutural e das vedações verticais dos edifícios transmite segurança aos moradores.

Com base nas considerações de síndicos e especialistas, assim como nas ponderações obtidas junto aos usuários, foram tomadas algumas decisões para a formulação da versão final do roteiro.

Primeiramente, eliminaram-se os itens segurança patrimonial e qualidade de material gráfico de projetos. No que diz respeito ao item segurança patrimonial, as preocupações com o tema ainda são muito recentes na indústria da construção civil do Brasil, carecendo, portanto, de arcabouço normativo nacional sobre o assunto. Ono e Moreira (in PRADO, LOPES e ORNSTEIN, 2010, p. 255), ao comentarem o estado da arte da segurança patrimonial em nosso país, ponderam:

> "[...] a segurança patrimonial não possui normas técnicas ou regulamentações que determinem padrões mínimos a serem atendidos, dificultando o estabelecimento de referências para o mercado e para a proteção do usuário/consumidor."

Igualmente, o fato de usuários/moradores consultados indicarem este item como um dos menos importantes entre os apresentados, demonstra que, segundo eles, mesmo sendo este um assunto corrente nas cidades brasileiras, não é premente nas preocupações da domesticidade contemporânea.

Quanto à qualidade de material gráfico de projetos, cinco de seis especialistas que elencaram itens menos importantes dos apresentados citaram este como um desses itens e, como já informado, a maioria dos moradores nunca requisitou esse material nas administrações dos prédios. Convém ponderar que a existência do material gráfico de projetos originais pode ajudar os trabalhos de diagnóstico expedito, diminuindo o tempo de prospecções, porém sua falta não inviabiliza e nem diminui o potencial de reabilitação do edifício analisado.

O item denominado Adequação Ambiental foi renomeado para Localização e Vínculo com a Infraestrutura do Local e Gestão de Lixo. Ressalta-se que o item Adequação Ambiental, similar ao tema sustentabilidade, é composto de subitens, tais como gestão de água, gestão de lixo, infraestrutura do entorno, dentre outros – alguns desses já estão presentes em outros itens do roteiro, como Conforto Térmico

e Instalações Hidrossanitárias. Dos subitens de adequação ambiental, apropriados a serem analisados na fase de diagnóstico para o processo de reabilitação que não são citados em outros itens, já constantes no roteiro, restam a análise da infraestrutura do local e a gestão de lixo. Ficaram definidos, portanto, os seguintes itens que compõem a versão final do roteiro:

➔ Funcionalidade – dimensões dos ambientes dos apartamentos e as possibilidades de adequações do leiaute.

➔ Acessibilidade – utilização do edifício e dos apartamentos por pessoas com deficiência.

➔ Conforto térmico – adequação das envoltórias e aberturas dos apartamentos à climatologia do local.

➔ Conforto acústico – condições acústicas de envoltórias, esquadrias e divisórias entre apartamentos, assim como dos níveis de ruídos do entorno do edifício no período noturno.

➔ Conforto luminoso – iluminação natural nos ambientes dos apartamentos.

➔ Segurança contra incêndio – riscos para o início do incêndio, existência de equipamentos para seu combate e qualidade de rotas de fuga.

➔ Elementos estruturais e da vedação vertical – estabilidade aparente de elementos estruturais e da vedação vertical.

➔ Instalações elétricas – condições de atendimento às demandas contemporâneas de consumo elétrico e adequações às questões de segurança atuais no manuseio e uso das instalações elétricas.

➔ Instalações hidrossanitárias – adequação do sistema de armazenagem e distribuição de água fria às condições normativas atuais e o encaminhamento adequado dos despejos ao destino apropriado.

➔ Localização e vínculo com a infraestrutura do local e gestão de lixo – existência no entorno de infraestrutura que minimize o uso de automóveis e possibilite adequação do edifício às práticas de coleta seletiva de lixo.

3.3. APLICAÇÃO

Decididos os itens constantes na versão final, bem como os referenciais teóricos para definição de requisitos e critérios de cada item, foram especificados e detalhados os procedimentos de avaliação que corroborassem o veredicto do diagnóstico.

Adotou-se uma facilitação dos métodos de avaliação, tanto no que diz respeito aos procedimentos, quanto aos equipamentos utilizados, de modo que pudessem ser elaboradas instruções básicas para sua aplicação, haja vista o roteiro poder ser utilizado, como já citado, por profissionais que tenham conhecimentos de construção civil, mas que não tenham conhecimentos profundos sobre alguns dos seus itens. Esta facilitação dos métodos também atende ao interesse dos aplicadores que, porventura, possam não ter acesso a laboratórios especializados ou equipamentos sofisticados cuja aquisição seja onerosa em termos financeiros e demande grande complexidade no seu manuseio. No entanto apesar de facilitados na sua aplicação estes métodos são confiáveis como suporte do resultado dado ao item avaliado.

Para organizar os trabalhos foi elaborado um formulário de aplicação, no qual todos os indicadores, baseados em critérios estabelecidos, eram apresentados como questionamentos ao aplicador, com opção de respostas fechadas (Apêndice A). Este recurso já havia sido adotado por Pedro, Vilhena e Gomes (2011), que denominavam o formulário de aplicação de "Ficha de Avaliação das Necessidades de Reabilitação" e justificam sua elaboração na necessidade de orientar a vistoria dos edifícios analisados e registrar as informações recolhidas por técnicos. Basicamente na estrutura de preenchimento da Ficha de Avaliação de Pedro, Vilhena e Gomes (2011) são verificados aspectos construtivos, sendo os elementos da edificação classificados pela patologia[17] verificada, sendo sua gravidade, a extensão da patologia e sua complexidade. A gravidade da patologia, por sua vez, é classificada como sem significado, ligeira, média e grave (Quadro 5).

Quadro 5 – Critério de avaliação da gravidade da anomalia dos elementos funcionais – Adaptado de Pedro, Vilhena e Gomes (2011).

Anomalia sem significado	Anomalia ligeira	Anomalia média	Anomalia grave
Ausência de anomalias ou anomalias sem significado	Anomalias que prejudicam o aspecto	Anomalias que prejudicam o uso e/ou conforto.	Anomalias que colocam em risco a saúde e/ou a segurança.

[17] Chamadas pelos autores portugueses como "anomalias".

Caso a patologia seja classificada como ligeira, média ou grave, são avaliadas sua extensão (média, extensa e total) e sua complexidade da solução (simples, média e difícil). Para classificar a extensão, é verificado o percentual de área do elemento que é afetado pela patologia. Já a classificação da complexidade de serviços de reparação é definida pelo número de ações de consertos necessários.

Rifrano (2006), por sua vez, para avaliar o desempenho funcional de apartamentos, apresenta uma classificação que combina escalas numéricas com conceituais. Estas escalas determinam os níveis de qualidade funcional tanto dos ambientes isolados da unidade habitacional como da unidade como um todo (Tabela 1):

Tabela 1 – Classificação para avaliação de funcionalidade na habitação. Adaptado de Rifrano (2006)

	Funcionalidade					
Escala Conceitual	Extremamente inadequado	Muito precariamente adequado	Precariamente adequado	Parcialmente adequado	Plenamente adequado ou atende	Atende mais que plenamente
	EXTREMAMENTE PRECÁRIO	MUITO PRECÁRIO	PRECÁRIO	PARCIAL	ATENDE	SUPERA
Escala numérica	20	30	60	80	100	120

Note-se que Rifrano (2006), para justificar a adequação do espaço avaliado aos princípios de boa qualidade funcional, utilizou o conceito de atendimento aos indicadores adotados.

Por conseguinte, para o roteiro proposto na tese, as respostas do formulário de aplicação não se tratam de escalas de valores ou numéricas, e sim do atendimento ou não ao indicador apresentado no questionamento, sendo as opções de respostas apresentadas no quadro 6 a seguir:

Quadro 6 – Opções de respostas do roteiro proposto.

ATENDE	Quando é atendido plenamente o indicador objeto do questionamento.
NÃO ATENDE	Quando o atendimento é parcial ou não é atendido o indicador objeto do questionamento.
NÃO VERIFICADO	Quando, por algum motivo, não foram aplicados os métodos necessários para verificação do atendimento, ou não, do indicador objeto do questionamento.
NÃO SE APLICA	Quando o indicador objeto do questionamento não é existente no edifício avaliado.

Na tabulação de resultados, Pedro, Vilhena e Gomes (2011) acrescentam valores numéricos para cada patologia verificada, de acordo com sua extensão e complexidade de intervenção e, ao final, é atribuída uma nota para cada elemento e para o edifício avaliado, classificando-o como de reabilitação ligeira, reabilitação média e reabilitação profunda. A seguir, é feita uma ponderação entre o nível de reabilitação a ser realizada e os custos de sua realização para cada elemento onde

é verificada a patologia. Os custos de execução de serviços condicionam o maior ou menor peso que o elemento terá para o resultado alcançado pelo edifício.

Dado o objetivo da tese, a saber, a verificação do potencial[18] para reabilitação do edifício avaliado, define-se que tal potencial está condicionado à quantidade de indicadores apresentados no roteiro que são atendidos. Mesmo que o roteiro proposto tenha sido dividido em dez itens, será convencionado que nenhum deles é mais importante do que os outros, pois os indicadores apresentados nesses itens são, em sua maioria, normativos, ou seja, são necessários no seu atendimento para adequação do edifício às condições técnicas, funcionais e de segurança contemporâneas[19].

A ferramenta de certificação ambiental AQUA também possui uma ponderação de importância dos elementos que serão analisados, a qual irá balizar o resultado aferido. Esta ponderação tem como objetivo facilitar a análise e atender às necessidades de cada um dos agentes do empreendimento a ser avaliado, sendo eles o empreendedor, o usuário, ou mesmo a legislação local, e o custo operacional (FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI, 2010).

Para o roteiro, no entanto, mesmo que não sejam conferidos pesos de importância para nenhum dos itens, na sua aplicação existe uma análise do potencial para reabilitação por item, além da avaliação geral feita no final da aplicação e da tabulação dos resultados. Tal qual a ferramenta AQUA, isto se constitui num facilitador do diagnóstico, pois particulariza a avaliação, além de fornecer a possibilidade de o aplicador priorizar suas atenções para algum item específico que porventura atenda aos seus interesses.

Mesmo que o resultado dado pelo roteiro não tenha caráter de certificação, na tabulação dos resultados foi adotado o princípio da etiquetagem, consagrado no processo de avaliação de conformidade[20] do INMETRO, quando, por meio de ensaios e inspeções é definida e informada ao interessado a característica de um

---

[18] Segundo o dicionário da língua portuguesa (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA, 1980, p. 893), dentre outras definições, Potencial pode expressar a "possibilidade, capacidade ou habilidade para realizações ou desenvolvimentos futuros".

[19] Quanto ao atendimento às exigências legais como códigos de obras, por exemplo, mesmo que estes não estejam presentes nos referenciais teóricos que deram suporte ao roteiro, devem sempre ser consultados para não haver conflito entre os indicadores aqui apresentados e as deliberações legais, como informado nas páginas 65 e 79 (itens funcionalidade e desempenho térmico)

[20] Avaliação de conformidade é estabelecido como qualquer atividade com o objetivo de determinar, direta e indiretamente, o atendimento à requisitos aplicáveis (DANIEL, 2010). A certificação de conformidade envolve processos mais elaborados que os apresentados no roteiro, tais como consulta a laboratórios especializados, bem como testes validados e especialistas cadastrados, de modos a atender exigências normativas e legais.

produto (INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL, 2007). Esta característica está diretamente ligada à capacidade do produto de atender requisitos pré-estabelecidos. Como exemplo, pode ser citado o PBE[21], onde foi criada uma escala de classificação na qual, após testes, deve-se enquadrar o produto num de seus níveis (www.inmetro.gov.br acessado em 17/09/2011).

No roteiro, a classificação do potencial para reabilitação do edifício é dada pelo percentual de quesitos atendidos dos noventa e dois apresentados (estes quesitos estão constantes em questionamentos ao aplicador como citado anteriormente), sendo:

Quadro 7 – Tabulação de respostas do roteiro e diagnóstico do potencial de reabilitação.

Até 20% de quesitos atendidos	Potencial **PÉSSIMO** para reabilitação.
Acima de 20% até 40% de quesitos atendidos	Potencial **RUIM** para reabilitação.
Acima de 40% até 60% de quesitos atendidos	Potencial **REGULAR** para reabilitação.
Acima de 60% até 80% de quesitos atendidos	Potencial **BOM** para reabilitação
Acima de 80% até 100% de quesitos atendidos	Potencial **EXCELENTE** para reabilitação

Como já informado, o resultado do roteiro não tem caráter de certificação, visto que certificar, além de verificar se um produto, serviço ou mesmo um profissional, está em conformidade com normas e regulamentos técnicos, assume igualmente aspecto regulamentar e, em alguns casos, até legal (www.inmetro.gov.br acessado em 17/09/2011). Como possui intenção de orientar e fundamentar o processo projetual e construtivo de reabilitações, o diagnóstico do roteiro, quando positivo, não atesta que o edifício avaliado deve ser reabilitado, indicando, por sua vez, que poucas serão as ações para deixá-lo compatível com as exigências domésticas contemporâneas[22]. Por outro lado, um diagnóstico negativo não inviabiliza o processo de reabilitação, porém indica que este pode ser penoso e oneroso para os intervenientes.

Elaborado o formulário de aplicação, partiu-se para sua efetivação em campo. No mês de junho de 2011, foram feitos contatos com a administração de edifício de apartamentos no centro de São Paulo que tinha as características compatíveis com

[21] O PBE surgiu em 1984, decorrente de protocolo firmado entre o então Ministério da Indústria e do Comércio e a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica - ABINEE, com a interveniência do Ministério das Minas e Energia. Tem como objetivo prover os consumidores de informações que permitam-lhes avaliar e otimizar o consumo de energia dos equipamentos eletrodomésticos, selecionar produtos de maior eficiência em relação ao consumo, e melhor utilizar eletrodomésticos, possibilitando economia nos custos de energia (www.inmetro.gov.br acessado em 17/09/2011).

[22] Há na literatura acadêmica uma grande discussão sobre as exigências domésticas contemporâneas e as modificações ocorridas no espaço doméstico, particularmente no último século, notadamente em trabalhos como Tramontano (1998), ou mais recentemente Villa (2008) e Anitelli (2010). Para o roteiro estas exigências refletem-se no atendimento às orientações de normas atuais como já citado anteriormente e corroborado por Pedro, Vilhema e Gomes (2011).

os objetos de avaliação do roteiro e, na primeira semana de julho de 2011, as prospecções e aplicações dos métodos de avaliação se iniciaram. Esta aplicação foi levada a cabo apenas pelo autor desta tese.

Em agosto de 2011, foi constituída uma equipe para a aplicação feita por terceiros, sendo integrada por um arquiteto e uma estudante de arquitetura (oitavo semestre). Vale ressaltar que Pedro, Vilhena e Gomes (2011), ao apresentarem seu método para avaliação de necessidades para reabilitação, informam que, para sua aplicação, é necessária uma equipe composta de duas pessoas que tenham conhecimento de processos de construção civil, tais como arquitetos e engenheiros.

Foi enviado para a equipe escolhida, por correio eletrônico no dia 27 de agosto de 2011, o formulário de aplicação (Apêndice A), bem como o guia para preenchimento do formulário (página 113), com informações básicas sobre o preenchimento do formulário e orientações para aplicação de métodos de avaliação, como o uso de aparelhos e procedimentos de medições. Também foram cedidos à equipe os equipamentos necessários para a aplicação dos métodos de avaliação[23]. No dia 2 de setembro de 2011, foi feita a primeira visita ao edifício onde foi aplicado o roteiro pela equipe de terceiros, sendo esta visita acompanhada pelo autor da tese. A partir dessa primeira visita, foi apresentada à equipe a meta de um mês de prazo para aplicação.

Da mesma forma, a equipe foi orientada a elaborar um relatório de dificuldades e dúvidas encontradas no processo de aplicação do roteiro, documento importante para o processo de meta-avaliação, definido por Hedler e Torres (2009) como “a síntese de achados sobre a avaliação de programas”. Os autores acrescentam que a meta-avaliação informa sobre a validade e utilidade dos métodos de avaliação e oferecem direção sobre sua utilidade para avaliar, ou seja, trata-se da “avaliação da avaliação”. Firme e Letichevsky (2010, p. 184), ao comentarem a meta-avaliação, adicionam:

> “Avaliar, portanto, pode ser um empreendimento de sucesso, mas também de fracasso; pode conduzir a resultados significativos ou a respostas sem sentido; pode defender ou ameaçar [...] Nesse sentido a avaliação deixa de ser evento para ser processo [...] Nesse enfoque reside uma ênfase crucial no uso dos resultados, o que é coerente o entendimento de que a avaliação deve ser articulada substancialmente para a transformação e o aperfeiçoamento de seu objeto. Aqui é preciso destacar a importância de se identificar quem são os interessados, direta ou

[23] Estes equipamentos serão explicitados no capítulo do detalhamento do roteiro.

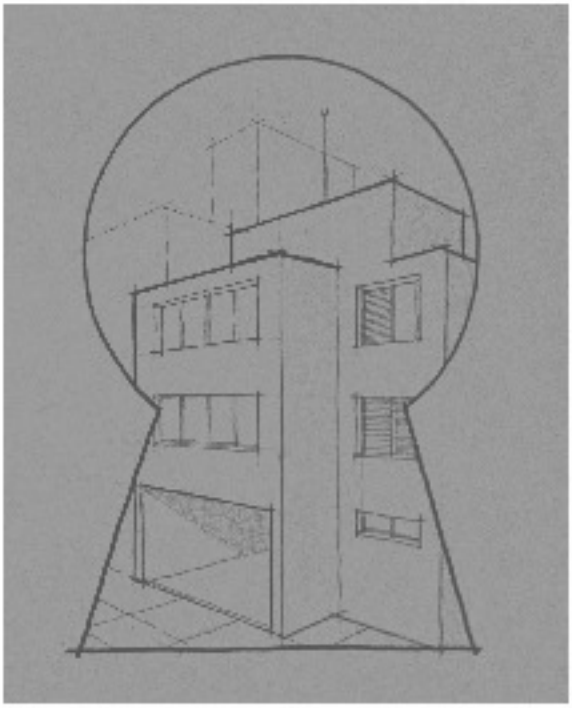
> indiretamente, no objeto em questão e, por conseguinte, afetados pelos resultados da avaliação."

Os autores também indicam que esses interessados devem ser identificados, sendo eles os usuários em potencial do instrumento de avaliação proposto, chamados de *stakeholders*. O passo posterior é a busca do envolvimento desses interessados no processo de avaliação e análise dos resultados oriundos desse envolvimento (FIRME e LETICHEVSKY, 2010). Portanto, foi aqui elencado o público interessado nos resultados do processo de aplicação do roteiro e seus resultados (sendo arquitetos, engenheiros, incorporadores e outros interessados em ações projetuais e construtivas de reabilitação como já citado na página 14), e envolvido na aplicação do roteiro; também foram comparados os resultados dessa aplicação com uma aplicação modelo feita pelo autor da tese.

Outros detalhes sobre o desenvolvimento, a aplicação e a meta-avaliação do roteiro serão explicitados nos capítulos 4 e 5, a seguir. Para o processo de aplicação, foram omitidos os nomes dos edifícios avaliados, doravante identificados por números, sendo o "edifício 1" o lugar onde ocorreu a aplicação realizada pelo autor da tese e "edifício 2" o local onde a aplicação foi feita por especialista e auxiliar.

Assim como os edifícios adotados como objetos de análise (COPAN e Planalto), os edifícios onde o roteiro foi aplicado também possuem estabelecimentos comerciais no pavimento térreo, como será apresentado no capítulo 5; entretanto, como na análise dos primeiros, apenas os aspectos do edifício residencial foram avaliados, pois a competência do roteiro é válida exclusivamente para este uso, como informado na pág. 21. Portanto, os referenciais teóricos que serão apresentados no capítulo seguinte suportam edifícios de uso exclusivamente residencial. Para edifícios de uso misto, como os utilizados para aplicação do roteiro, os referenciais teóricos devem ser adaptados, elencando-se novos parâmetros e indicadores adequados aos usos dos estabelecimentos comerciais, particularmente itens como acessibilidade, segurança contra incêndio e instalações hidrossanitárias, por exemplo. No entanto, as aplicações efetivadas não perdem validade para os objetivos da tese, uma vez que seus objetivos consistiam na verificação da aplicabilidade do roteiro, assim como no seu entendimento pelos *stakeholders*, e não o resultado específico de cada edifício.

ROTEIRO PARA DIAGNÓSTICO DO POTENCIAL DE REABILITAÇÃO PARA EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS ANTIGOS



4. DETALHAMENTO DO ROTEIRO

4.1. FUNCIONALIDADE

4.1.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS

Mesmo que na norma NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) os temas funcionalidade e acessibilidade estejam reunidos em um único item, seus requisitos e critérios são apresentados separadamente. Para o roteiro, como houve a separação dos dois assuntos, estes serão abordados isoladamente e, inicialmente, somente os indicadores para o item funcionalidade serão explicitados.

Segunda a norma NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), o item funcionalidade delineia como requisito "apresentar adequada organização dos ambientes e dimensões compatíveis com as necessidades humanas", descrevendo como critério de dimensionamento dos ambientes a quantidade mínima de peças de mobiliário por ambiente da habitação (Quadro 8).

Quadro 8 – Móveis e equipamentos padrão. Adaptado da NBR 15575 (AASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010).

Ambiente	Móveis e equipamentos padrão
Dormitório casal	Cama de casal + guarda roupa + criado mudo (mínimo 1)
Dormitório para duas pessoas (2º Dormitório)	Cama de solteiro (duas) + guarda roupa + criado mudo ou mesa de estudo
Dormitório para uma pessoa (3º Dormitório)	Cama de solteiro + guarda roupa + criado mudo
Área de Estar	Sofá de dois ou três lugares + armário/estante + poltrona
Cozinha	Fogão + geladeira + pia de cozinha + armário sobre a pia + gabinete + apoio para refeição (2 pessoas)
Sala de refeições	Mesa + quatro cadeiras
Banheiros	Lavatório + chuveiro (box) + vaso sanitário Obs.: no caso de lavabos, não é necessário o chuveiro
Área de serviço	Tanque (externo para unidades habitacionais térreas) + máquina de lavar roupa
Sala de estudo, leitura e guardar objetos diversos	Escrivaninha ou mesa + cadeira

A seguir, são apresentadas as dimensões dos móveis, assim como dos espaços necessários para sua utilização (Tabela 2). A NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) também apresenta nota informando que não são indicadas dimensões mínimas de ambientes, pois é conferida aos projetistas a competência para dimensioná-los segundo o mobiliário previsto, evitando conflitos com legislações estaduais ou municipais que versam sobre dimensões mínimas dos ambientes. São recomendadas, no entanto, as larguras mínimas para alguns ambientes, sendo 2,40m para salas de estar (inclusive as

integradas com a sala de jantar) e cozinhas integradas com a copa; 1,50m para cozinhas e 1,10m para banheiros. Não existem recomendações para largura mínima em dormitórios ou áreas de serviço.

Tabela 2 – Dimensões mínimas de mobiliário e circulação. Adaptado da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010).

Características do mobiliário			Área para circulação (m)	Observações
Móvel ou equipamento	Dimensões (m)			
	Largura	Profund.		
Sofá 3 lugares com braço	1,70	0,70	Prever espaço de 0,50 m na frente do assento, para sentar, levantar e circular.	O número mínimo de assentos deve ser determinado pela quantidade de habitantes da unidade, considerando o número de leitos.
Sofá 2 lugares com braço	1,20	0,70		
Poltrona com braço	0,80	0,70		
Sofá 3 lugares sem braço	1,50	0,70		
Sofá 2 lugares sem braço	1,00	0,70		
Poltrona sem braço	0,50	0,70		
Estante/armário para TV	0,80	0,50	0,50	-
Mesa de centro ou cadeira	-	-	-	-
Mesa redonda 4 lugares	Ø -. 0,95	-	Circulação mínima de 0,75 m a partir da borda da mesa (espaço para afastar a cadeira e levantar).	Deve haver, no mínimo uma mesa para 4 pessoas. Admite-se leiaute com o lado menor da mesa encostado na parede, desde que haja espaço para seu afastamento, quando da utilização.
Mesa redonda 6 lugares	Ø – 1,20	-		
Mesa quadrada 4 lugares	1,00	1,00		
Mesa quadrada 6 lugares	1,20	1,20		
Mesa retangular 4 lugares	1,20	0,80		
Mesa retangular 6 lugares	1,50	0,80		
Pia	1,20	0,50	Circulação mínima 0,85m frontal a pia, fogão e geladeira.	-
Fogão	0,55	0,60		
Geladeira	0,70	0,70		
Armário sob pia e gabinete	-	-	-	-
Apoio refeição (2 pessoas)	-	-	-	Espaço opcional para o móvel
Cama de casal	1,40	1,90	Circulação mínima entre o mobiliário e/ou paredes de 0,50m.	Admite-se no dormitório do casal 1 criado-mudo, quando o 2º interferir na abertura de portas do guarda-roupa.
Criado mudo	0,50	0,50		
Guarda roupa	1,60	0,50		
Cama de solteiro	0,80	1,90	Circulação mínima entre as camas de 0,60m Demais circulações mínimo de 0,50m.	-
Criado mudo	0,50	0,50		
Guarda roupa	1,50	0,50		
Mesa de estudo	0,80	0,60	-	Espaço opcional para o móvel.
Cama de solteiro	0,80	1,90	Circulação mínima entre o mobiliário e/ou paredes 0,50m.	-
Criado mudo	0,50	0,50		
Guarda Roupa	1,20	0,50		
Mesa de estudo	0,80	0,60	-	Espaço opcional para o móvel.
Lavatório	0,39	0,29	Circulação mínima de 0,40 m frontal ao lavatório, vaso e bidê.	-
Lavatório com bancada	0,80	0,55		
Vaso sanitário (caixa acoplada)	0,60	0,70		
Vaso sanitário	0,60	0,60		
Box quadrado	0,80	0,80		
Box retangular	0,70	0,90		
Bidê	0,60	0,60		
Tanque	0,52	0,53	Circulação mínima de 0,50 m frontal ao tanque e máquina de lavar.	O tanque deve ser de, no mínimo, 20 litros.
Máquina de lavar roupa	0,60	0,65		

Sendo as recomendações voltadas para os projetistas Ferrari e Medvedovski (2010), assim como Mahl e Andrade (2010), demonstram, no entanto, restrições para se estabelecerem arranjos espaciais utilizando as recomendações da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010). Segundo os autores, existem dificuldades para se estabelecerem dimensões de cômodos sem que ocorram conflitos de circulações; assim, os ambientes ficam com áreas úteis exíguas utilizando os móveis mensurados na norma e seus espaços de uso. Os critérios da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) podem também se constituir em complicadores no processo de avaliação, haja vista ser muito mais rápido para o avaliador com as dimensões mínimas estabelecidas. Assim, no roteiro, como critérios de avaliação, serão adotados valores de áreas úteis mínimas para os ambientes, sem a necessidade da combinação de valores de peças de mobiliário e seus espaços de uso e circulação.

Nesse sentido, foram somadas as áreas dos móveis e espaços necessários para sua utilização com o número mínimo de peças de mobiliário para cada ambiente, segunda a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), obtendo-se suas áreas úteis mínimas. Estas áreas úteis serviram como indicadores para elaboração dos critérios do roteiro. Também foram usados outros indicadores, como os da CEF (www.caixa.gov.br acessado em 08/03/2011) e CDHU (COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008) de São Paulo.

A CEF, grande financiadora de habitações no Brasil, possui manuais que apresentam as exigências para os postulantes aos financiamentos de habitações. Denominados manuais técnicos de engenharia, esses documentos apresentam exigências em diversas etapas da produção, desde a fase de planejamento até a construção do empreendimento. Organizados pelos SINDUSCON estaduais, apresentam similaridades no que diz respeito aos aspectos dimensionais dos ambientes das habitações. Entretanto, o manual organizado pelo estado do Rio de Janeiro possui algumas singularidades, tais como a fixação de dimensões mínimas para dormitórios, cozinhas e banheiros, além de dimensões e quantidade de peças de mobiliário a serem utilizados. Existe também um manual nacional da CEF no qual as questões dimensionais são baseadas na NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), porém, com diferenças nas

dimensões de alguns móveis e áreas de circulação, como camas de casal, por exemplo, que, para a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), têm comprimento de 1,90m e, no manual da CEF, têm 1,95m (www.caixa.gov.br acessado em 08/03/2011).

A CDHU do estado de São Paulo também possui um manual técnico de projetos, no qual estudos coordenados pelo IPT resultaram em valores dimensionais mínimos para ambientes da habitação[24].

Os valores que serviram como parâmetros de comparação para os indicadores do roteiro são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Áreas úteis recomendadas por ambientes da habitação (m²).

FONTE	1º dormitório	2º dormitório	3º dormitório	Sala de estar/jantar	Cozinha	Banheiro	Área de Serviço
CEF – manual nacional	7,20	7,20	7,20	11.80	4,00	-	0,78[25]
Manual CEF-SINDUSCON/RJ	9,00	8,00	8,00	11,80	3,57	2,30	2,30
CDHU/SP	9,00	8,00	8,00	12,50	5,00	2,80	2,80
NBR 15575	6,96	6,38	5,22	11.80	3,68	2,00	1,26

Note-se que, com exceção de salas de estar/jantar, cozinha e área de serviço, o dimensionamento resultante das somas de dimensões de móveis da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) é o menor de todos os parâmetros utilizados. Isso resulta do fato de que as dimensões dos móveis apresentados pela referida norma são menores do que todos os citados por Imai (2007), que apresentou e comparou diversos indicadores dimensionais de mobiliários recomendados para HIS, tais como IPT, CEF, entre outros autores (IMAI, 2007). Nesse sentido são utilizados, no roteiro, os maiores valores de todos os parâmetros utilizados, pois assim não haverá conflito com nenhum deles. Para o dimensionamento de espaços multifuncionais de apartamentos como estúdios ou quitinetes[26], será adotada a medida de 16m² de área útil mínima, conforme deliberação do código sanitário do estado de São Paulo (Decreto n° 12.342/78), visto que nenhum dos parâmetros utilizados apresenta recomendações para esse tipo de ambiente. Dormitórios para empregados domésticos não serão analisados no item funcionalidade na sua área útil, pois muitos deles eram aprovados como

[24] Estes estudos faziam parte de seminários realizados pela CDHU de São Paulo, em conjunto com o IPT, como parte dos trabalhos do programa QUALIHAB (COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO APULO, 2008).

[25] As recomendações gerais da CEF não apresentam exigências de circulação e uso do tanque e lavadora de roupas, recomendando somente que deve haver espaço para os dois equipamentos.

[26] Sampaio (2002) define quitinete como o apartamento onde as áreas social (salas de estar e jantar) e íntima (dormitórios) mesclam-se num único ambiente. Já Lapetina (2007) caracteriza apartamento estúdio como habitação com um único ambiente (com função de dormir e estar), cozinha e banheiro. Há, portanto, uma similaridade entre ambos.

depósitos, já que não atendiam as dimensões mínimas exigidas pelos códigos de obras municipais (LEMOS, 1989).

É usada, nos critérios de avaliação, a largura mínima para todos os ambientes, conforme indicado por alguns dos parâmetros citados. Este critério é importante, uma vez que proporciona mais possibilidades de arranjos de leiaute e flexibilização nos ambientes (REIS e LAY, 2002).

Também há exigência para pés-direitos, necessária para a indicação de volumes de ar adequados nos ambientes (PEDRO e BOUERI FILHO, 2010). Analisando três recomendações dos parâmetros adotados, a saber: CDHU (2,60m para áreas secas em geral e 2,40m para cozinhas e banheiros) e NBR 15575 (2,50m para cômodos em geral e 2,20m para banheiros), são utilizados os valores mínimos de pé direito de 2,60m para cômodos em geral; 2,50m para cozinhas e 2,30m para banheiros.

Acrescente-se aos critérios acima descritos que, no caso de espaços de circulação, tais como corredores, *halls* e vestíbulos, que possibilitam modificações, a soma de suas áreas úteis não deve ultrapassar 5% da área útil total do apartamento, adotando-se, assim, especificações do manual técnico de projetos do CDHU do estado de São Paulo (2008).

Mesmo adotando para todos os ambientes o maior valor entre os apresentados, os critérios de avaliação do roteiro devem ser compatibilizados com legislações do município onde ele está sendo aplicado.

A partir dos anos de 1980, o dormitório do empregado doméstico, que acompanhava o programa de apartamentos de dois e três dormitórios nas duas maiores capitais do Brasil (Rio de Janeiro e São Paulo), começou a ser eliminado do programa de necessidades. Inicialmente, esse ambiente começou a ser reposicionado e, normalmente, apresentado como 3º ou 4º dormitório reversível, com a possibilidade de ser integrado à área íntima (QUEIROZ, 2008). Este fato reflete a mudança nas relações trabalhistas entre patrões e empregados domésticos com a aprovação da Lei Federal 5.859, de 1972, que regulamentava registros de trabalho (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2007). Cada vez menos, esses trabalhadores dormiam nas casas de seus empregadores. A partir da última década do século XX, esse ambiente praticamente desapareceu nos apartamentos de três e dois dormitórios ofertados pelo mercado imobiliário em São Paulo, pois

hoje apenas 3,4% dos empregados domésticos residem nas habitações onde trabalham, sendo que a grande maioria (96,6%) é composta de diaristas e mensalistas que cumprem jornada de trabalho e vão para suas residências (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006). Para o roteiro, será verificada, caso haja dormitório para empregado, a possibilidade de integrá-lo à área íntima ou à social.

Note-se que nenhum dos parâmetros adotados para elaboração de requisitos e critérios do roteiro faz referências ao número e à interrelação de ambientes, bem como à flexibilização[27] do leiaute. A NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), apenas cita a possibilidade de ampliação da unidade habitacional. Rifrano (2006), no entanto, menciona que a flexibilidade dos ambientes é um dos critérios de avaliação do desempenho funcional nas habitações. Vale acrescentar que edifícios de apartamentos antigos foram projetados em momentos distintos dos atuais, com cotidianos domésticos que demandavam necessidades diferentes. Stoilov (apud UN-Habitat, 1991) cita que, dentre outros, a inadequação dos edifícios existentes para atender às exigências do cotidiano doméstico contemporâneo constitui-se um obstáculo ao seu aproveitamento nos programas de reabilitações dos centros históricos das grandes cidades. Portanto, a necessidade de adaptação dos arranjos funcionais de edifícios antigos às novas necessidades é premente, e elementos estruturais ou de instalações podem se constituir em impedimentos nessas atualizações. Finch (2009) apresenta como uma das ações importantes no processo de flexibilização de espaços e mudanças de leiautes a possibilidade de retirada de divisórias para ampliação e junção de ambientes[28]. Desse modo, é integrada aos requisitos e aos critérios do roteiro a verificação das capacidades de aumento e conjugação de ambientes da mesma unidade habitacional bem como as possibilidades de conjugação de unidades habitacionais.

Por fim, convém salientar que questões como área útil/morador ou morador/cômodo habitável, tais quais utilizadas e citadas em avaliações de Reis e Lay (2002), Roméro e Ornstein (2003) e Galvão (2007), foram descartadas como critérios de avaliação, pois prestam-se a avaliações posteriores ao uso das

[27] Mesmo que Reis e Lay (2002) apresentem flexibilização como a possibilidade de modificação de uso de ambientes, são adotados conceitos apresentados por Tramontano (1993), tais como "possibilidade de reordenar o espaço das habitações de superfície não variável" ou "possibilidade de reordenação do espaço doméstico durante toda sua vida útil".

[28] Mesmo que Finch (2009) apresente neste artigo a recomendação para ambientes escolares, esta certamente pode ser utilizada para habitações.

edificações, quando se conhecem os perfis de moradores. Não seriam adequados para o roteiro aqui proposto, já que este se propõe a contribuir na fase de diagnóstico para a reabilitação, como já mencionado anteriormente, a fim de ser aplicado em fase anterior à ocupação dos edifícios de apartamentos.

É definido, então, o conjunto de fatores a serem verificados e mensurados nos critérios de avaliação do roteiro para o item funcionalidade, a saber:

a. aspectos dimensionais (área útil, pé direito, e largura de cômodos).

b. percentual de área útil de espaços de circulação (corredores, halls e vestíbulos) em relação à área útil total da unidade habitacional.

c. capacidade de conjugação de unidades habitacionais ou cômodos da mesma unidade habitacional (existência de elementos estruturais ou hidrossanitários nas vedações divisórias).

d. possibilidade de integração do dormitório de empregado, se houver, à área íntima ou social.

4.1.2. REQUISITO

Apresentar ambientes com dimensões compatíveis com as necessidades humanas. Também deve ter a capacidade de flexibilização de apartamentos e ambientes, com a possibilidade de conjugação de apartamentos e ambientes, assim como aumento ou criação de novos ambientes.

4.1.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

➔ Dimensões mínimas dos ambientes, conforme Tabela 4 a seguir:

Tabela 4 – Dimensões mínimas recomendadas para ambientes da habitação.

Cômodo	Área útil mínima (m²)	Pé direito mínimo (m)	Largura mínima (m)
1° Dormitório	9,00	2,60	2,50
2° Dormitório	8,00	2,60	2,50
3° Dormitório	8,00	2,60	2,50
Espaço multifuncional (quitinetes)	16,00	2,60	3,00
Sala de estar/jantar	12,50	2,60	2,50
Banheiro	2,80	2,30	1,20
Cozinha	5,00	2,50	1,80
Área de serviço	2,80	2,50	1,20

Obs. Os dados apresentados no Quadro 03 devem ser compatibilizados com legislações do município onde o roteiro está sendo aplicado.

➔ As áreas úteis de espaços de circulação, como corredores, halls e vestíbulos, não devem ultrapassar 5% da área útil total da unidade habitacional.

➔ Analisar as interferências de elementos estruturais (colunas e vigas) e instalações hidrossanitárias (localização de prumadas principais de água, esgoto e águas pluviais) em possíveis modificações nos apartamentos, tais como aumento de ambientes ou sua conjugação e/ou unidades. Igualmente estas interferências serão verificadas na possibilidade de integração do dormitório de empregado doméstico, se existir, com a área íntima ou social.

4.1.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

➔ Análise de desenhos de projetos de arquitetura, estrutura, instalações hidrossanitárias e referentes a aprovação em prefeitura (se existirem) para verificação de comprimento, largura e pé-direito dos cômodos dos apartamentos, corredores de circulação e áreas de passagem, tais como halls e vestíbulos utilizando plantas de pavimentos tipo dos projetos de arquitetura ou para aprovação em prefeituras. Localização de colunas estruturais no interior dos apartamentos e verificação de suas dimensões utilizando a planta de forma do pavimento tipo do projeto de estrutura. Localização de tubos de queda e colunas de distribuição de água fria ou quente.

➔ Visitas técnicas em apartamentos, para conferências de dimensões dos ambientes, bem como verificação de leiautes e interferências de elementos estruturais e de instalações hidrossanitárias em possíveis modificações. Igualmente devem ser verificados o comprimento, a largura e o pé-direito dos ambientes dos apartamentos, corredores de circulação e áreas de passagem, tais como halls e vestíbulos. Para o caso de verificações feitas no local é necessária a utilização de papéis milimetrados para elaboração de croquis sem escala, com identificação do ambiente, para anotação dos dados. Detectores de metais serão utilizados para a verificação da existência de colunas de concreto armado no interior das alvenarias. Deve-se, no entanto, haver restrições para a utilização deste instrumento em paredes envoltórias de áreas molhadas, pois tubulações hidrossanitárias metálicas, tais como de aço galvanizado ou cobre podem interferir na interpretação das investigações. Também deve-se ter atenção para a detecção de metais em regiões

acima de interruptores e tomadas, pois edifícios antigos podem ter eletrocondutores metálicos.

É prudente que sejam aplicados os dois métodos, mesmo que o acervo de desenhos de projetos seja completo. Ressalta-se que algumas vezes as decisões projetuais podem ter sido modificadas na execução da obra e, ao ser aplicado o método de vistorias *in loco*, são confirmadas as observações feitas no acervo gráfico de projetos.

Os equipamentos necessários para a aplicação dos métodos deste item são trena de fita (aço, lona ou plástica), ultrassom ou laser, assim como detector de metal para construção.

4.2. ACESSIBILIDADE

4.2.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS

Em nosso país, cada vez mais, questões ligadas à inclusão social de pessoas com deficiência às atividades cotidianas passam a ser reivindicadas pela sociedade em geral. Cambiaghi (2007, p. 33) destaca que:

> "Nos dias de hoje, a discussão a respeito da inclusão social e da necessidade de uma arquitetura e design inclusivos é fundamental. Isso porque a questão da exclusão em nossa sociedade, ou seja, da existência de pessoas que não têm acesso aos direitos mais elementares [...] mesmo contando com leis que os assegurem, precisa ocupar primeiro plano."

Vale destacar que o Decreto Lei n° 5.296, de 2 de dezembro de 2004, regulamenta que edificações de uso público ou coletivo devam, necessariamente, ser providas de recursos para sua utilização por pessoas com deficiência e que as de uso privado multifamiliar devem eliminar, na medida do possível, barreiras nas áreas internas de uso comum.

Dada a emergência do tema, optou-se, no roteiro, por separar o item "acessibilidade" de "funcionalidade", distinguindo-o, assim, da formatação original da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) e possibilitando um maior aprofundamento na avaliação do item.

Como já informado anteriormente, a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) apresenta requisito e critério específicos para o item

acessibilidade. Fundamentalmente, esta norma recomenda que áreas privativas e comuns devam prever adaptações necessárias a seu uso por pessoas com deficiência, sendo facultativo nas áreas privativas e obrigatório em áreas comuns, indicando a NBR 9050 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) como norteadora dessas adaptações. Ainda segundo a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), devem ser observados nas adaptações acessos e instalações; substituição de escadas por rampas; limitação de declividades e de espaços a percorrer; largura de corredores e portas; altura de peças sanitárias e disponibilidade de alças e barras de apoio.

Igualmente, salienta-se que no decreto lei n° 5.626, citado anteriormente, as áreas comuns dos conjuntos residenciais devem obrigatoriamente ser acessíveis, porém, nas unidades autônomas, a aplicação dos princípios de acessibilidade é facultativa (FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA - CEPAM, 2008). Ressalta-se que a aplicação das recomendações para que um imóvel seja acessível pode aumentar os custos de execução de um imóvel; no entanto, Carli (apud PRADO, LOPES e ORNSTEIN, 2010) recomenda que a adaptabilidade seja a chave para que as unidades habitacionais possam ser utilizadas por todos. Carli (in PRADO, LOPES e ORNSTEIN, 2010, p. 137) ainda acrescenta que:

> "Projetos residenciais adaptáveis que considerem as mudanças fisiológicas, físicas, sensoriais e psíquicas do homem, baseados nos princípios do *universal design*, podem produzir boas soluções ambientais, capazes de aumentar a autonomia do usuário, além de permitir que as adaptações aconteçam naturalmente, com facilidade e custo reduzido."

Nesse sentido, são consideradas no roteiro recomendações da NBR 9050 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004), porém, também como parâmetros para a montagem de requisitos e critérios, são utilizadas as orientações para a obtenção dos selos de "habitação universal" e "habitação visitável", instituídos pela PMSP no decreto nº 45.990, de 20 de junho de 2005, haja vista terem sido criados, também, como propostas de adaptações de edifícios de apartamentos existentes a alguns princípios fundamentais da NBR 9050 (www.prefeitura.sp.gov.br acessado em 15/11/2010).

Há distinção na categoria do selo a ser outorgado. Para o selo "habitação visitável", as exigências restringem-se ao acesso à sala e cozinha e à utilização de um sanitário por pessoas com deficiência, conforme recomendações da NBR 9050

(ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004). Para o roteiro, os critérios serão baseados nas recomendações para obtenção do selo “habitação universal”, mais amplo, detalhado e voltado para uso das unidades habitacionais por pessoas com deficiência. A seguir são apresentadas, na íntegra, as sugestões de intervenções para obtenção do selo “habitação universal”:

1) Acesso à unidade habitacional desde a calçada não deverá ter desníveis abruptos e caso existam, sejam vencidos por meio de rampas com inclinação máxima de 8,33%, bem como plataformas, elevadores e mecanismos que permitam a pessoa com deficiência e mobilidade reduzida adentrar ao imóvel, tanto do logradouro público como do estacionamento, observando o previsto na NBR 9050 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) e resoluções da CPA da PMSP.

2) Halls e corredores de comunicação Todos os vãos luz (portas) de acesso aos ambientes deverão ter dimensão mínima de 0,80m. Desníveis da soleira das portas não superiores a 0,005m e, caso sua altura seja entre 0,005 e 0,015m, deverá ser chanfrado à 45º. Larguras dos corredores não inferiores à 0,90m, observando a NBR 9050 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) e a altura das maçanetas, comandos e controles entre 0,40m e 1,20m.

3) Salas - Deverão permitir um giro de 180º de uma pessoa em cadeira de rodas, e acesso a terraços e varandas.

4) Cozinha - Deverá ser garantida a condição de circulação, aproximação e alcance dos eletrodomésticos e pia. O piso deverá ser antiderrapante.

5) Área de serviço - Deverá ser garantida a condição de circulação, aproximação e alcance dos eletrodomésticos e tanque. O piso deverá ser antiderrapante.

6) Dormitórios - As dimensões dos dormitórios acessíveis, com o mobiliário inserido, devem permitir uma faixa livre mínima de circulação interna de 0,90 m de largura, prevendo área de manobras para o acesso ao sanitário, camas e armários. Deve haver pelo menos uma área com diâmetro de no mínimo 1,50 m que possibilite um giro de 360º de uma pessoa em cadeira de rodas.

7) Instalações sanitárias - Os banheiros acessíveis devem permitir pelo menos uma área livre com diâmetro de no mínimo 1,50 m, que possibilite um giro de 360º, Deve

permitir a transferência de uma pessoa em cadeira de rodas ao vaso sanitário e ao chuveiro. Deve ainda permitir a aproximação ao lavatório.

8) As alturas dos comandos (registros de chuveiro, válvula de descarga) devem estar a 1,00m de altura do piso. Não deve apresentar desníveis maiores que 0,015m para acesso ao boxe e o piso deve ser antiderrapante.

9) Estacionamentos e garagens - Deve permitir uma faixa livre de 1,20m para transferência de uma pessoa em cadeira de rodas ao veículo. Deve ter um percurso acessível até a habitação, elevadores em caso de edifícios.

10) Alarmes e interfones - Deverão estar localizados entre as alturas de 0,40m à 1,20m do piso.

Note-se que os quesitos citados para obtenção do selo de “habitação universal” absorvem e detalham todos os seis objetos de observação apresentados pela NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 2010), informados anteriormente. Algumas modificações, no entanto, são feitas aqui para os critérios do roteiro. Primeiramente, todos os quesitos devem ser acompanhados do termo “possibilidade de implantação”, pois os edifícios a serem avaliados foram projetados sem preocupações com o tema da acessibilidade.

Salas de estar/jantar e dormitórios não são citados, pois a largura mínima recomendada no item funcionalidade (2,50m) permite o giro de 360° nos ambientes, com sofá ou cama de solteiro encostada em uma das paredes. Como já citado no item funcionalidade, segundo a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), os sofás de 3 e 2 lugares têm 0,70m de profundidade, e a cama de solteiro possui 0,80m de largura, sobrando espaço para circunscrição de círculo de 1,50m, que, de acordo com a NBR 9050 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004), é o suficiente para um giro de 360° de cadeira de rodas.

Exigências quanto à altura de maçanetas, tomadas ou interruptores e peças sanitárias também não são consideradas no roteiro, pois estas podem ser substituídas ou modificadas no processo de reabilitação do edifício.

Define-se, então, o conjunto de fatores a serem verificados e mensurados nos critérios de avaliação do roteiro para o item acessibilidade, a saber:

a. Existência de barreiras físicas para o acesso aos apartamentos a partir da rua de pessoas com deficiência, tais como degraus ou desníveis. Possibilidade de implantação, no caso da existência de barreiras físicas, de equipamentos alternativos de acesso, como rampas, plataformas ou elevadores.

b. Existência de corredores de circulação nas áreas comuns com largura inferior a 1,20m, no acesso aos apartamentos a partir da rua.

c. Vãos de passagens (portas) da unidade habitacional com largura mínima de 0,80m e corredores de circulação com largura mínima de 0,90m, ou a possibilidade de alargamento de ambos.

d. Cozinhas e áreas de serviço com possibilidade de inscrição de círculo com diâmetro de 1,20m à frente da bancada da pia e do tanque de lavar roupas, ou a possibilidade de ampliação dos cômodos.

e. Possibilidade de inscrição de círculo com diâmetro de 1,50m em um banheiro ou a modificação do leiaute ou ampliação deste banheiro.

4.2.2. REQUISITO

Possibilitar adaptações necessárias às áreas de uso comum do edifício habitacional, bem como dos apartamentos, para pessoas com deficiência.

4.2.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

➔ Desde a calçada, não devem existir desníveis abruptos e caso existam, sejam vencidos pela possibilidade de implantação rampas com inclinação máxima de 8,33%, bem como, também se possível, a instalação de plataformas, elevadores e mecanismos que permitam a pessoa com deficiência adentrar ao imóvel, tanto do logradouro público como do estacionamento.

➔ Todos os vãos luz (portas) de acesso aos ambientes devem ter no mínimo 0,80m, ou a possibilidade de seu alargamento, com desníveis de soleira não superiores a 0,005m. Na existência de soleiras com alturas entre 0,005 e 0,015m, deve haver a possibilidade de retirá-las ou serem chanfradas à 45º.

➔ Larguras dos corredores de circulação das áreas comuns não inferiores à 1,20m e das unidades à 0,90m, ou a possibilidade de alargamento dos corredores existentes.

➔ Possibilidade de circunscrição de um círculo de 1,50m de diâmetro em um dos banheiros ou a mudança do leiaute ou sua ampliação.

➔ Possibilidade de circunscrição de um círculo de 1,20m de diâmetro à frente de pias de cozinha e tanques de lavar roupa da área de serviço ou a possibilidade de ampliação destes ambientes.

4.2.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

➔ Análise de desenhos de projetos de arquitetura, estrutura, instalações hidrossanitárias e para aprovação em prefeitura (se existirem) para verificação da largura de corredores de circulação e dimensões de banheiros utilizando plantas de pavimentos tipo dos projetos de arquitetura ou para aprovação em prefeituras. Também, nas plantas dos pavimentos tipo e térreo, deve ser verificada a existência de degraus e escadas no acesso ao apartamento a partir da rua. Nas plantas do pavimento tipo do projeto executivo de arquitetura ou planta de formas do projeto de estrutura, deve ser verificada a localização de colunas estruturais no interior dos apartamentos e suas dimensões. Nos projetos de instalações hidrossanitárias será observada a localização de tubos de queda e colunas de distribuição de água fria ou quente.

➔ Visitas técnicas em apartamentos, para conferências de dimensões dos ambientes, bem como verificação de leiautes e interferências de elementos estruturais e de instalações hidrossanitárias em possíveis modificações. As visitas técnicas para o item acessibilidade serão obrigatórias para verificação da existência de desníveis, degraus e larguras de passagens, no caminho da rua até a porta de entrada dos apartamentos. Do mesmo modo devem ser verificados o comprimento, a largura e o pé-direito dos ambientes dos apartamentos, corredores de circulação e áreas de passagem, tais como halls e vestíbulos e, no caso da inexistência de projetos de estrutura e hidrossanitários, verificar a existência de colunas de concreto armado no interior das alvenarias com detector de metal, que impeçam a ampliação de ambientes e corredores ou alargamento de vãos de passagem. Por fim deve ser

averiguada a possibilidade de mudança no leiaute das peças sanitárias para adequação do banheiro aos princípios da acessibilidade. Tal qual o item funcionalidade é necessária a utilização de papéis milimetrados para elaboração de croquis sem escala, com identificação do cômodo, para anotação dos dados.

Também no item acessibilidade, é prudente que sejam aplicados os dois métodos, mesmo que o acervo de desenhos de projetos seja completo, por motivos já apresentados anteriormente no item funcionalidade.

Os equipamentos necessários para a aplicação dos métodos deste item são trena de fita (aço, lona ou plástico), ultrassom ou laser, assim como detector de metal para construção.

4.3. CONFORTO TÉRMICO

4.3.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS

O desempenho térmico adequado nas habitações contribui para a diminuição do uso da climatização artificial e, consequentemente, para a conservação de energia; portanto, mesmo que seja apresentado separadamente na NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) e também no roteiro, este item relaciona-se diretamente com os princípios da sustentabilidade, que, na referida norma brasileira de desempenho de edifícios de apartamentos, é denominado adequação ambiental.

A NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) tem como requisito para este item o atendimento pelas edificações das exigências térmicas dos usuários, dependendo da região onde elas estão implantadas, e considera as características bioclimáticas brasileiras definidas pela NBR 15220 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005)[29]. A seguir, são descritas três opções de procedimentos de avaliação da adequação das habitações a cada uma dessas zonas:

1) Simplificado: verificação do atendimento aos requisitos e critérios para fachadas e coberturas, por meio da análise das características dos materiais;

[29] A NBR 15220 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005) divide o território brasileiro em oito regiões bioclimáticas, com recomendações projetuais e construtivas para cada uma delas.

2) Simulação: verificação do atendimento aos requisitos e dos critérios por meio de simulação computacional do desempenho térmico do edifício;

3) Medição: verificação do atendimento aos requisitos e dos critérios estabelecidos por meio da realização de medições em edificações ou protótipos construídos.

Para o primeiro procedimento, são apresentadas as recomendações das propriedades térmicas das paredes externas, tais como transmitância (U) e capacidade térmica (CT) do componente[30], adequadas para cada uma das zonas bioclimáticas brasileiras segundo a NBR 15220 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005). Para os procedimentos de cálculo das propriedades, são recomendados os métodos adotados na NBR 15220 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005).

Para o segundo procedimento, a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) recomenda que seja utilizado o *software Energy Plus*[31], para dias típicos de verão e inverno, utilizando os dados climáticos da cidade onde se localiza o edifício, com instruções específicas para edifícios em fase de projeto e edifícios existentes. Os resultados são baseados em comparações entre a temperatura do ar interno do cômodo simulado e a temperatura do ar externo, sendo:

1) Verão – temperatura do ar no interior dos recintos sempre menor ou igual ao valor máximo diário da temperatura do ar exterior.

2) Inverno – os valores mínimos diários da temperatura do ar interior de recintos em dia típico de inverno deve ser sempre maiores ou iguais à temperatura mínima externa acrescida de 3°C.

No terceiro procedimento, a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) indica que deve ser medida a temperatura do ar no centro dos recintos (bulbo seco) a 1,20m do piso em dormitórios e salas, com equipamentos e sensores que atendam as recomendações da ISO 7726 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1993). A seguir, são feitas algumas considerações quanto à quantidade de unidades habitacionais a

[30] Transmitância térmica ou Coeficiente Global de Transmissão térmica (W/m²K) é o fluxo de calor que atravessa, na unidade de tempo, a unidade de área do elemento constituído do material, quando se estabelece uma diferença unitária de temperatura entre o ar confinante com suas faces opostas (FROTA E SCHIFFER, 2000). Já a Capacidade Térmica (J/m²K) é quantidade de calor necessária para variar em uma unidade a temperatura de um sistema (NBR 15220 – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2003).

[31] Disponível em www.energy.gov

serem medidas, relacionando medições no inverno e no verão com as orientações das janelas dos cômodos. Neste caso, para edificações chamadas pela norma NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) de multipiso, recomenda-se medir as unidades do último andar. Também são feitas orientações para medições em protótipos, que, segundo a norma, devem ser elaborados na escala 1:1.

A norma NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) pondera ainda que pode ser utilizado apenas um dos três procedimentos. Para o roteiro, será adotado o primeiro procedimento, haja vista que, neste caso, o avaliador não necessita de conhecimentos específicos para a utilização do *software Energy Plus*, nem de equipamentos elaborados para medições, como termômetros certificados, por exemplo. Como há a delimitação das características construtivas dos edifícios a serem submetidos ao roteiro, apresentam-se, no apêndice B, os dados de U e CT para as possibilidades de materiais constituintes das alvenarias de vedações. Também, nos apêndices C e D, são dadas informações de absortância à radiação solar das faces externas (α)[32] e regiões bioclimáticas das capitais brasileiras, igualmente importantes para o processo analítico de desempenho térmico[33]. Nos Apêndices B, C e D são adotados os dados preconizados pela NBR 15220 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005) e John e Prado (2010).

Caso não sejam alcançados os valores adequados nas análises feitas neste procedimento e havendo a necessidade de maiores confirmações, podem ser utilizados os outros dois procedimentos recomendados pela NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), porém isto é facultativo no roteiro.

Se houver alguma unidade habitacional cuja laje superior seja imediatamente a de cobertura, também deve ser verificada a transmitância térmica desta cobertura e os resultados comparados com recomendações da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), que apresenta uma tabela mais

---

[32] Para a NBR 15220 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005) é o quociente da taxa de radiação solar absorvida por uma superfície pela taxa de radiação solar incidente sobre esta mesma superfície. Em geral é definida pela cor da superfície.

[33] A lista de cidades contidas no Apêndice D contempla apenas as capitais brasileiras (com exceção de Palmas e Boa Vista conforme citado e justificado na nota 68). Para outras cidades deve ser consultada a norma NBR 15220 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005).

simples para interpretações do que a da NBR 15220 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005).

Para o roteiro, no item desempenho térmico, serão verificadas as condições de ventilação nos ambientes, o que incorpora, em parte, o item saúde, higiene e qualidade do ar da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010). Frota e Schiffer (2000, p. 124), destacam que “A ventilação proporciona renovação de ar no ambiente, sendo de grande importância para a higiene em geral [...]”. Nesse sentido, mesmo que a velocidade e o fluxo de vento nos ambientes sejam igualmente importantes para o conforto térmico, no roteiro, no entanto, é analisado apenas o volume de trocas de ar interior, relacionando a área total de vãos abertos com a área útil dos ambientes, conforme orientações da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010). Portanto, segundo esta norma, as áreas das aberturas de ventilação se dividem em:

1) Pequena – 5% da área do piso do ambiente.

2) Média – 8% da área do piso do ambiente.

3) Grande – maior do que 15% da área do piso do ambiente.

A orientação para utilização de uma ou outra relação da área de abertura/piso depende da zona bioclimática da cidade onde a edificação se localiza. A NBR 15220 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005) apresenta valores maiores, sendo: pequena – 10%; média – de 15 a 25% e grande – maior de 40%. Serão adotados os valores da NBR 15220 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005), corroborando as orientações de Triana e Lamberts (apud JOHN e PRADO, 2010) para o mesmo tema. Códigos de obras municipais também têm recomendações específicas para aberturas de ventilação e iluminação natural, havendo necessidade de verificação das orientações do roteiro com esses códigos, evitando conflitos se, porventura, os valores mínimos exigidos nos códigos ficarem acima dos recomendados no roteiro. Nesse caso, os valores a serem adotados devem ser os da legislação municipal.

Por fim, são apresentados os fatores a serem verificados e mensurados nos critérios de avaliação para o item conforto térmico, a saber:

a. Verificação se U e CT das vedações externas são adequados às recomendações da zona bioclimática da cidade onde o edifício está

implantado. Se houver unidade habitacional onde a laje superior é a de cobertura o U da cobertura também deve ser verificado e comparado com as adequações à zona bioclimática do local de implantação do edifício.

b. Aberturas para ventilação adequadas ao clima local, segundo recomendações da sua zona bioclimática.

4.3.2. REQUISITO

Atender às exigências de conforto térmico dos usuários, considerando-se o desempenho térmico da edificação, bem como o volume de trocas de ar nos ambientes.

4.3.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Verificar a aplicação, na edificação, de estratégias adequadas à zona bioclimática da cidade onde ela está localizada, a saber[34]:

➔ Áreas de aberturas (janelas) adequadas, conforme Tabela apresentada a seguir:

Tabela 5 – Áreas mínimas de aberturas para ventilação

Abertura para ventilação (A) – Percentual de área do piso		
Zona 1 a 6	**Zona 7**	**Zona 8**
Aberturas médias - de 15 a 25%	Aberturas pequenas - 10%	Aberturas Grandes – acima de 25%

Obs. Vãos de portas não são considerados como aberturas de ventilação. Folhas fixas de janelas devem ter suas áreas descontadas para o cálculo de área de ventilação. Estas recomendações são válidas para Salas de estar/jantar, dormitórios e cozinhas.

➔ Transmitância Térmica (U) e Capacidade Térmica (CT) das vedações externas adequadas, conforme Tabelas apresentadas a seguir:

Tabela 6 – Transmitância térmica de paredes externas – U (W/m²K).

Zonas 1 e 2	**Zonas 3 a 8**	
$\alpha \leq 0,6$	$\alpha \leq 0,6$	$\alpha > 0,6$
$U \leq 2,5$	$U \leq 3,7$	$U \leq 2,5$

Tabela 7– Capacidade Térmica de paredes externas – CT (J/m²K).

Zona 8	**Zonas 1 a 7**
$CT \geq 2,45$	$CT \geq 130$

➔ Caso existam unidades habitacionais cujas lajes superiores são as coberturas, o U da cobertura também deve ser adequado, conforme Tabela apresentada a seguir:

[34] Consultar o apêndice D para verificação da zona bioclimática da cidade onde a edificação se encontra.

Tabela 8 – Transmitância térmica de coberturas – U (W/m²K).

Transmitância térmica (U) - W/m2K	
Zona 1 a 7	**Zona 8**
U ≤ 2,30	U ≤ 2,30 FV[35]

4.3.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

➔ Análise de desenhos e memoriais descritivos de projetos de arquitetura para verificação das dimensões de janelas e áreas úteis de salas de estar/jantar, dormitórios e cozinhas. Se as características das vedações externas não forem informadas no acervo gráfico do projeto de arquitetura deve ser verificado o memorial descritivo do projeto.

➔ Visitas técnicas para verificação de materiais constituintes de vedações externas, coberturas e áreas de aberturas de ventilação (janelas). Além das dimensões das esquadrias, deve ser verificado o seu tipo (abrir, correr, etc.) para constatação da real área de abertura. No caso da inexistência de acervo gráfico de projetos de arquitetura ou para aprovação da prefeitura, devem ser verificadas as áreas úteis de dormitórios, salas de estar/jantar e cozinhas. Também devem ser verificadas as características construtivas das vedações externas.

Os equipamentos necessários para a aplicação dos métodos deste item são trena de fita (aço, lona ou plástica), ultra-som ou laser.

4.4. CONFORTO ACÚSTICO

4.4.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS

A norma NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) representou um avanço no que diz respeito à qualidade acústica nas habitações brasileiras, pois foi a primeira a fixar parâmetros mínimos de desempenho acústico para os elementos envoltórios das unidades habitacionais. Até então, as normas brasileiras que versavam sobre o assunto, NBR 10151 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000) e NBR 10152 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1992), apenas fixavam

[35] FV – Fator de ventilação é considerado quando as coberturas apresentam áticos ventilados. É calculado conforme expressão FV=1,17-1,07.h-1,04 onde h é a altura da ventilação dos áticos.

níveis de ruídos aceitáveis em áreas externas e ambientes interiores, respectivamente. Nesse sentido, as recomendações da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) são adotadas no roteiro, haja vista serem exclusivas em nosso país, mesmo que apresentem valores inferiores aos de outros países, como já citado, acrescentando as informações de Ferraz, Rodrigues e Vecci (2008) para o caso norte-americano ao já referenciado Neto e Bertoli (2010) para o caso português.

Como generalidade para o item em questão, a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) informa que o edifício habitacional deve apresentar adequado isolamento acústico das vedações externas, no que se refere a ruídos aéreos provenientes do exterior da habitação, e adequado isolamento acústico entre ambientes. Assim, os requisitos apresentados referem-se às vedações externas e entre ambientes, sendo que, para as vedações externas, são apresentados critérios relativos ao isolamento acústico de ruídos aéreos e, para as vedações entre ambientes, também é abordado, além da capacidade de isolamento de ruídos aéreos, o isolamento de ruídos de impacto. A seguir, a norma separa as recomendações por elementos, tais como piso, vedações verticais (internas e externas), coberturas e sistemas hidrossanitários.

Para os pisos, são apresentados requisitos relativos ao isolamento de ruídos de impacto e ruídos aéreos. O critério apresentado para isolamento de ruído de impacto informa que lajes entre unidades habitacionais devem ter o nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado ($L'_{nT,w'}$), sempre inferior a 80 dB. Isto, ainda segundo o critério, representa um desempenho relativo a pisos de concreto maciço com espessura mínima de 0,10m, sem acabamento. São recomendados três métodos de avaliação, sendo o primeiro regulado pela ISO 140-7 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1993) , o segundo (chamado de simplificado) adotando a ISO/DIS 10052 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2004) e o último utilizando a ISO 717-7 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1996). Para esses procedimentos, devem ser utilizados equipamentos específicos, tais como medidor de frequências, microfones, pré-amplificadores e máquina de ruídos de impacto de pisos, todos certificados e atendendo especificações normativas.

No caso da aplicação do roteiro, pode haver dificuldades no acesso aos equipamentos para realização de medições e ensaios, optando-se pela avaliação de similaridade com a especificação mínima prevista na NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), ou seja, para o caso de lajes de concreto maciço, estas não devem ter uma espessura inferior a 0,10m. Caso os pisos entre unidades não sejam constituídos de concreto, ou sejam de concreto maciço com espessura inferior a 0,10m, porém com a utilização de pisos flutuantes, deve-se recorrer aos procedimentos de análise citados na NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010).

Para o isolamento de ruídos aéreos, são apresentados valores de diferença padronizada de nível ponderado ($D_{nT,w}$) e índice de redução sonora ponderado (R_w), sendo que o primeiro é válido quando as medições são feitas em campo, e o segundo, em laboratórios, conforme especificações de ISO 140-4 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1998) ou ISO/DIS 10052 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2004). Também nesse caso, são necessários equipamentos certificados, conforme já citado anteriormente. Feitas as medições, os pisos devem atender ao critério apresentado na Tabela 9 a seguir:

Tabela 9 - Critérios de diferença padronizada de nível ponderada, $D_{nT,w}$ para ensaios de campo e R_w para ensaios em laboratório – Fonte NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010).

Elemento	**Campo $D_{nT,w}$ (dB)**	**Laboratório R_w (dB)**
Piso de unidade habitacional, posicionado sobre áreas comuns, como corredores	35	40
Piso separando unidades habitacionais autônomas (piso separando unidades habitacionais posicionadas em pavimentos distintos)	40	45

Para as vedações verticais externas e internas, um dos requisitos necessários é o isolamento acústico entre o meio externo e o interno, bem como entre unidades condominiais distintas; da mesma forma, deve-se proporcionar, complementarmente, isolamento acústico entre dependências de uma mesma unidade quando destinadas ao repouso noturno, ao lazer doméstico e ao trabalho intelectual.

Os valores referentes ao isolamento de ruídos aéreos, neste caso, são apresentados em $D_{2nT,w}$ (diferença padronizada de nível ponderada a 2,00 m), $D_{nT,w}$ e R_w. Como no caso de lajes, também aqui é recomendada a realização de medições em laboratório ou em campo. Tal qual justificado para a adoção do critério de análise de isolamento de ruídos de impacto, igualmente pode haver dificuldades no acesso aos equipamentos de medições e laboratórios aptos para a realização de testes e

ensaios. No entanto, a capacidade de isolamento de ruídos aéreos de vedações e pisos pode ser obtida com cálculos matemáticos, conforme recomendado por Costa (2003). Como há a delimitação das características construtivas dos edifícios a serem submetidos ao roteiro, apresentam-se, no anexo 2, os dados de R[36] para as possibilidades de materiais constituintes das alvenarias de vedações, observando-se que todas as possibilidades são superiores aos valores recomendados pela NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), conforme Tabela 10 a seguir:

Tabela 10 – Índice de Redução Sonora Ponderado (Rw) dos componentes construtivos. Adaptado da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010).

Vedação vertical	**Índice de redução sonora ponderado – *R*w (dB)**
Parede de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas de corredores, halls e escadaria nos pavimentos-tipo	35 a 39
Parede de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores, halls e escadaria nos pavimentos-tipo	45 a 49
Parede entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	50 a 54
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação)	45 a 49

Obs. Valores válidos para paredes cegas.

Vale acrescentar que os valores inferiores, considerados pela norma como “mínimos”, não são obrigatórios, porém são recomendáveis.

Quanto às instalações hidrossanitárias, os critérios da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) indicam que “as tubulações, equipamentos e demais componentes sujeitos a esforços dinâmicos, devem ser projetados para que não propaguem vibrações aos elementos das edificações”. Assim sendo, é analisado, no roteiro, se tubulações principais são localizadas em paredes de dormitórios e, no caso de passagens nessas paredes, se existe a possibilidade de implantação de medidas para o isolamento de ruídos oriundos dessa tubulação. Também é verificado o uso de válvulas de descarga, pois um dos principais problemas de ruídos em tubulações de água nos edifícios é o chamado “golpe de ariete”[37], muito comum em sistemas de válvula de descarga (OLIVEIRA, 1999).

Um dos grandes problemas das metrópoles contemporâneas são os altos níveis de ruídos resultantes das grandes aglomerações e variedade de atividades distintas

[36] O índice de Redução Sonora (R) calculado matematicamente pode ser comparado com o *Rw.*

[37] Definido por Camargo (1989) como variações de pressão resultantes de variações de vazão, causadas por alguma perturbação voluntária ou involuntária, que se impõe ao fluxo de líquidos no interior de condutos, tais como operações de abertura e fechamento de válvulas.

desenvolvidas concomitantemente. O grande desafio atual consiste na regulação dos níveis de ruídos adequados para preservação do período de descanso diário nos lares. Nesse sentido, mesmo que a norma NBR 10151 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000) indique valores por características urbanas dos locais igualmente para o período diurno, somente os níveis de ruídos do período noturno, notadamente de 22h00min até 07h00min, são motivo de sanções pelas legislações municipais quando excedidos. Portanto, verifica-se no roteiro o nível de ruído externo no período de 22h00min até 07h00min, adotando-se o nível de ruído mínimo de 55 dB(A), sendo este o valor máximo permitido para as diversas características urbanas, excetuando-se a industrial, conforme atesta a Tabela 11 a seguir:

Tabela 11 – Níveis de ruídos admissíveis em período noturno – Fonte NBR 10151 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000) com adaptação do autor.

Tipos de áreas	Nível máximo de ruído no período noturno – dB(A)
Área estritamente residencial urbana	45
Área mista predominantemente residencial sem corredores de trânsito	50
Área mista com vocação comercial e administrativa sem corredores de transito	55
Área mista, com vocação recreacional, sem corredores de trânsito	55
Área mista até 40 m ao longo das laterais de um corredor de trânsito	55

A NBR 15575 não faz referências ao desempenho acústico de caixilhos, o que é citado na NBR 10821 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), que apresenta alguns critérios com este fim, porém os procedimentos de ensaios de caixilhos são regulamentados pela norma NBR 10829 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1989), a qual se encontra cancelada até o momento da montagem deste roteiro. Portanto, o desempenho acústico dos caixilhos dos dormitórios não será analisado particularmente, porém será usada como parâmetro a norma L11032 (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 1992), que avalia os níveis de ruído no interior dos ambientes com janelas fechadas, relacionando-os com o nível de ruídos externos. Para esta norma, o nível de ruído medido no interior do ambiente com caixilho comum deve ser sempre 15 dB(A) menor do que o externo. Certamente que procedendo desta forma não estará sendo avaliado, em particular, o desempenho acústico do caixilho, pois esta diferença relaciona a capacidade de isolamento dos materiais constituintes da parede, sendo eles o caixilho e a alvenaria (CARVALHO, 2006), porém, se a alvenaria atender ao critério apresentado na NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) – mínimo de 45 dB

para dormitórios –, e a diferença de níveis de ruídos entre o ambiente externo e o interno for igual ou superior de 15 dB(A), será considerado que o caixilho possui um adequado desempenho acústico.

As medições para avaliação do desempenho acústico da parede externa de dormitórios poderão ser feitas no período diurno (de 07h00min até 22h00min), seguindo os mesmos procedimentos para medição dos ruídos externos do período noturno citado anteriormente; na parte interna, as medições devem ser feitas em dormitórios para o mesmo período, nos centros dos ambientes com decibelímetro localizado a 1,20m do piso.

Apresentam-se, então, os fatores a verificar e mensurar nos critérios de avaliação para o item conforto acústico:

a. Analisar o Índice de Redução Acústica (R) de paredes divisórias entre unidades habitacionais e lajes;

b. Verificação da espessura de lajes de concreto entre pavimentos;

c. Análise dos níveis de ruídos do entorno e no interior dos ambientes.

4.4.2. REQUISITO

Propiciar condições de conforto acústico nas habitações com relação às fontes externas de ruídos aéreos, bem como a isolação acústica entre unidades para ruídos aéreos e de impactos em lajes.

4.4.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

➔ Lajes de piso com espessura mínima de 0,10 m, ou a existência de pisos amortecedores de impactos, tais como carpetes, emborrachados, dentre outros.

➔ Níveis de ruídos externos não devem ultrapassar, no período de 22h00min até 07h00min, o valor de 55 dB(A).

➔ A diferença entre o nível de ruído do exterior e do interior dos dormitórios com janelas fechadas deve ser igual ou superior a 15 dB(A).

➔ Em banheiros os sistemas de descarga de vasos sanitários devem ser do tipo caixa acoplada.

➔ Tubos de queda de esgoto ou prumadas principais de água fria não passam em paredes limítrofes de dormitórios.

4.4.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

➔ Análise de desenhos e memoriais descritivos de projetos de arquitetura e visitas técnicas para verificação das características das vedações externas e divisórias entre apartamentos de mesmo andar. Também são verificadas as espessuras das lajes entre andares.

➔ Medições estatísticas em dB(A) nas áreas externas (períodos noturno e diurno) e interior de dormitórios. A medição noturna é feita no período de 22h00min até 07h00min. Ajustar o decibelímetro para operação no circuito de ponderação A (dBA) e condição de resposta rápida (*fast*). O decibelímetro deve ser colocado na parte externa da edificação distante 1,20m do solo e com distância mínima de 3,50m de qualquer superfície refletora. O microfone do decibelimetro deve ter proteção de vento. Serão feitas leituras de níveis de som num período de cinco minutos anotando-se os valores a cada dez segundos, totalizando trinta leituras. Se durante as leituras o nível sonoro for alterado por sons transitórios de alguma fonte passageira desprezar o valor correspondente e fazer nova leitura daquele intervalo. Na medição diurna (de 07h00min até 22h00min) dos níveis de ruídos externos para análise do desempenho acústico da parede divisória externa dos dormitórios, os procedimentos de medição devem ser os mesmos dos citados anteriormente, porém o decibelímetro deve estar localizado na parte externa do caixilho, distante 0,50m do mesmo. Na medição do interior dos dormitórios, o decibelímetro deve estar posicionado no centro do ambiente a 1,20m do solo. Os valores resultantes das leituras serão organizados em coluna na ordem decrescente, sendo que o quarto valor de cima para baixo será o L_{10} e o quarto valor de baixo para cima será o L_{90}. Para cálculo do L_{eq}, que será comparado com os valores indicados, deve ser utilizada a seguinte equação:

Equação 1 – Cálculo simplificado de Leq. Adaptado da NBR 13369 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1995).

$Leq = 0{,}01.(L10-L90)^2+0{,}5.(L10+L90)$ onde:

Leq – Nível de Pressão Sonora Equivalente;
L10 – Nível de pressão Sonora excedido em 10% do tempo de medição;
L90 – Nível de Pressão Sonora excedido em 90% do tempo de medição.

O equipamento necessário para aplicação dos métodos é o medidor de pressão sonora (decibelímetro) digital que atenda aos padrões do IEC 651 (1979) sendo do tipo 2 para esta normatização.

4.5. CONFORTO LUMINOSO

4.5.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS

Tal qual o item conforto térmico, o conforto luminoso também tem ligação com os princípios de sustentabilidade, pois, ao abordar questões relativas ao aproveitamento de luz natural nos cômodos dos apartamentos, do mesmo modo pode contribuir para a minimização do consumo de energia elétrica.

Assim, na NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) , são apresentados requisitos e critérios de análise para iluminação natural e artificial. Ressalte-se que a análise de iluminação artificial não é abordada no roteiro, haja vista que o suporte tecnológico necessário para adequações e *retrofit* do sistema é tratado no item instalações elétricas. Quanto à iluminação, o requisito apresentado consiste em "propiciar condições de iluminação natural de todas as dependências do edifício habitacional durante o dia". Os critérios apresentados definem 60 Lux como nível de iluminamento mínimo para sala de estar, dormitório, copa/cozinha, banheiro e área de serviço. No entanto, para áreas comuns do edifício e áreas enclausuradas que não tenham aberturas para o exterior[38], não existem recomendações quanto à iluminação natural. Por fim, a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) apresenta nota informando que, em edifícios multipisos, as dependências localizadas no pavimento térreo podem ter níveis de iluminamento abaixo do recomendado, porém com uma diferença máxima de 20% do valor de referência.

A norma NBR 15215 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005) versa especificamente sobre iluminação natural, porém nela são apresentados procedimentos de cálculo para estimativa da disponibilidade de luz natural em ambientes internos, tal qual apresentado por Alucci (2006). Esses cálculos

[38] A NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) cita "banheiros" como exemplo de áreas enclausuradas. Pressupõe-se que o "banheiro" exemplificado como área enclausurada é relativo às edificações existentes, pois algumas legislações municipais aceitavam, e ainda aceitam, banheiros sem necessidade de aberturas para o exterior das edificações.

relacionam o tamanho de aberturas (janelas), suas orientações e a luminosidade proporcionada pelo céu do local onde a edificação está implantada. Como no item conforto térmico já são definidos indicadores para dimensionamento de aberturas, no roteiro é adotado o critério quantitativo recomendado pela NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), a ser avaliado com medições de níveis de iluminamento feitas nos ambientes dos apartamentos. Caso os valores de iluminamento não sejam alcançados nas medições, podem ser adotados os procedimentos de cálculo sugeridos pela norma NBR 15215 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005). Para as medições, no entanto, o roteiro adota a fórmula para definição de quantidade de pontos medidos, proposta pela NBR 15215 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005).

Por fim, convém salientar que será analisada no roteiro a capacidade de controle de luminosidade em dormitórios, com a existência ou a possibilidade de implantação de mecanismos com este fim agregados às esquadrias, tais como venezianas, por exemplo. Vale acrescentar que distúrbios do sono podem ser causados pelo excesso de luz, conforme cita Gouveia (2006, p. 42):

> "O corpo possui uma lógica natural que o prepara para a vigília durante o dia e o repouso à noite, como as variações na produção do hormônio cortisol ao longo do dia, e a produção do hormônio melatonina na ausência de luz. A pessoa que fica acordada e exposta à luz durante a noite força seu organismo a alterar o ritmo natural, regido pelo chamado ciclo circadiano, e quase sempre não consegue inverter seus hábitos e as condições que a rodeiam para que haja uma readaptação perfeita."

Portanto, a inexistência de mecanismos de controle de iluminamento em dormitórios pode fazer com que ocorram problemas aos usuários que desejam prolongar seu sono por algumas horas além do pôr do sol (MARTINEZ, 2001).

Por fim, são apresentados os fatores a serem verificados e mensurados nos critérios de avaliação para o item conforto luminoso, a saber:

a. Nível de iluminação natural nos cômodos dos apartamentos.

b. Existência de controle de iluminação natural nos caixilhos dos dormitórios.

4.5.2. REQUISITO

Propiciar condições de iluminação natural nos ambientes dos apartamentos durante o dia.

4.5.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

➔ Verificação dos níveis de iluminação natural em salas de estar/jantar, cozinhas, dormitórios e banheiros dos apartamentos, para atendimento ao nível mínimo de 60 Lux.

➔ Verificação da existência e qualidade, em dormitórios, de elementos de controle de iluminação natural.

4.5.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

➔ Visitas técnicas para verificação da existência e qualidade de mecanismos de controle de iluminância em janelas de dormitórios. Serão feitas visitas em apartamentos de diferentes tipologias do edifício.

Medições dos níveis de iluminância em dormitórios, salas de estar/jantar, banheiros e cozinhas dos apartamentos. A quantidade de pontos medidos será definida pela equação apresentada a seguir:

Equação 2 – Cálculo do índice do recinto. Adaptado da NBR 15215 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

$$K = C.L/Hm.(C+L)$$ onde:

K – Índice do cômodo.
C – Comprimento
L – Largura
Hm – Distância de 0,75m do piso.

Aplicando-se os resultados na Tabela 12 para definição do número de pontos de medição:

Tabela 12 – Valores de K (índice do recinto).

Índice K	N° de pontos
K<1	9
1<K<2	16
2<K<3	25
K>3	36

Adotar malha de pontos de medição, sendo que a distância dos pontos de medição para as paredes será sempre a metade da distância entre pontos centrais de medição (Figura 5).

As medições são feitas em apartamentos de diferentes tipologias (um por tipologia) em dia parcialmente nublado, no período da manhã de 10h00min até 11h00min. As medições são feitas a uma distância de 0,75 m a 0,80m do piso. Deve-se obter a média simples de todos os valores medidos, valor este que é comparado com o critérioadotado pelo roteiro. Por fim são anotadas as cores das paredes, teto e piso do ambiente medido.

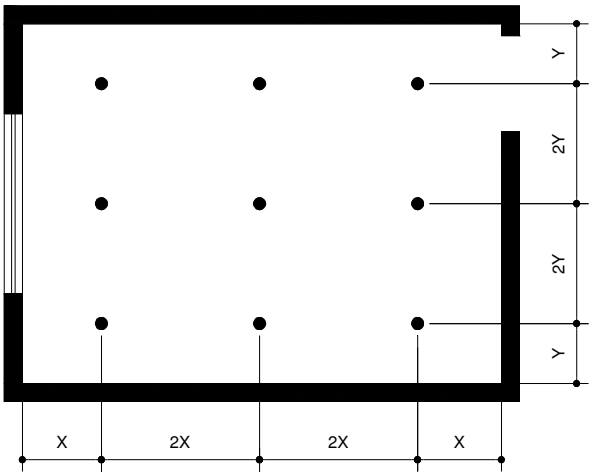


Figura 5 – Exemplo de malha de medição para nove pontos

Para aplicação dos métodos, é necessária a utilização de Luxímetro Digital.

4.6. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

4.6.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS

Como ocorrido em algumas cidades brasileiras, em São Paulo, que nos anos de 1950 viveu um momento de intensa verticalização principalmente da região central da cidade, apenas na década de 70 do século XX foi criada a primeira lei a regular a segurança contra incêndio. Portanto, grande parte dos edifícios de apartamentos existentes no centro da capital paulista foi projetada e construída sem preocupações com o tema (GALVÃO, 2007). Vê-se a necessidade de verificar se edifícios de apartamentos antigos apresentam condições de adaptar-se às novas regulamentações sobre o assunto. Ono (2007, p. 98) acrescenta que:

> “As regulamentações de segurança contra incêndio têm se apresentado muito amenas em relação às exigências para edifícios existentes que estão particularmente vulneráveis a incêndios, pois muitos foram erguidos em épocas em que tais regulamentações de segurança contra incêndio não existiam. Torna-se necessária, também, a aplicação dos conceitos básicos de segurança contra incêndio nas adaptações, pois se verificou que muitos desses projetos realizados, até hoje, apresentam soluções ineficazes.”

A NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) também apresenta requisitos e critérios reguladores da segurança contra incêndio, inicialmente sendo citadas as exigências que os norteiam: baixa probabilidade de início de incêndio; alta probabilidade dos usuários sobreviverem sem sofrer qualquer injúria e reduzida extensão de danos à propriedade e à vizinhança imediata ao local de origem do incêndio. A seguir, a norma cita que devem ser atendidos os requisitos da legislação pertinente, assim como os da norma NBR 14432 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001).

Seguindo a ordem das exigências norteadoras, mencionadas anteriormente, o primeiro requisito citado na NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) diz respeito à dificuldade para início do incêndio, sendo recomendados os seguintes critérios: edifícios multifamiliares devem ser providos de equipamentos de proteção contra descargas atmosféricas, conforme NBR 5419 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005); as instalações elétricas devem atender às recomendações da NBR 5410 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) e Instalações de gás devem atender às recomendações das normas NBR 13103 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011), NBR 13523 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008) e NBR 15526 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2009).

Para o roteiro, as normas citadas anteriormente servem como parâmetros. Quanto às recomendações da NBR 5410 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004), porém, estas são tratadas de maneira específica no item que regula instalações elétricas. Particularmente no que diz respeito ao GLP, alguns estados e cidades já possuem leis que restringem o uso de reservatórios individuais nos apartamentos, como a cidade de São Paulo, que possui dois decretos (24714 de 07/10/1987 e 32329 de 23/09/1992) nesse sentido, ou o estado do Rio de Janeiro, onde o decreto 827 de 21/09/1976 regulamenta que em edifícios multifamiliares com mais de cinco apartamentos os reservatórios de GLP devem estar localizados no pavimento térreo e do lado de fora da edificação. No roteiro, portanto, para o caso do provimento do edifício ser de GLP, é utilizado como indicador a necessidade de haver local onde se possam implantar os botijões coletivos no pavimento térreo. A norma NBR 13103 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA

DE NORMAS TÉCNICAS, 2011) diz respeito às instalações de GN, sobre as quais, no roteiro, são adotados os indicadores do regulamento de instalações de gás da COMGAS (COMPANHIA DE GÁS DE SÃO PAULO, 2009), haja vista congregar a norma e as legislações pertinentes e ser de fácil entendimento.

Como critérios para a probabilidade de sobrevivência dos usuários, a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) apresenta recomendações para rotas de fuga atendendo o disposto na NBR 9077 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001). Também é citada a propagação das chamas no edifício com recomendações de índices máximos de propagação superficial das chamas e resistência mínima ao fogo para pisos e coberturas. No roteiro, serão adotados os indicadores da NBR 9077 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001) para verificação de rotas de fuga, porém, para verificação de propagação de chama, conforme as características dos materiais constituintes das alvenarias de vedações dos edifícios passíveis de aplicação do roteiro, nota-se que eles atendem aos indicadores de instruções técnicas (IT) do CBESP, a saber, IT 08 e IT 10 (CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011), que versam sobre características de reação ao fogo de materiais. O TRRF das alvenarias de tijolos cerâmicos ou blocos de concreto revestidos em ambas as faces, por exemplo, varia de duas a seis horas, sendo adequados para edificações de uso residencial verticalizadas (IT 08, CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011). Para a compartimentação vertical, no entanto, é verificada a possibilidade de propagação de incêndio entre andares por janelas e aberturas, conforme recomendações da IT 09 (CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011), que são as seguintes: distância mínima de 1,20m composto de vigas de concreto ou alvenaria separando aberturas de pavimentos consecutivos, o que pode ser substituído por prolongamentos dos entrepisos, que devem projetar-se, no mínimo, 0,90m além do plano externo da fachada.

Ainda sobre segurança contra incêndio, a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) aborda os sistemas de sinalização, extinção e iluminação de emergência, dos quais somente questões ligadas à existência de sistema de hidrantes conforme recomendações da norma NBR 13714 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000) são abordadas no

roteiro. Equipamentos de iluminação de emergência, bem como de detecção/alarmes de incêndio (proteção ativa) não são tratados, pois, em sua predominância, o roteiro aborda os sistemas de proteção passiva contra incêndio[39].

Extintores, por sua vez, serão analisados apenas na existência de locais adequados para sua implantação, conforme indicadores das normas. Vale citar que extintores são equipamentos móveis que independem de intervenções físicas nos edifícios para sua implantação, não sendo, portanto verificadas no roteiro sua existência ou a quantidade de extintores ou sua qualidade de manutenção.

Define-se, então, o conjunto de fatores a serem verificados e mensurados nos critérios de avaliação do roteiro para o item segurança contra incêndio, a saber:

a. Existência de equipamento de proteção às descargas atmosféricas;
b. Sistema de distribuição de gás;
c. Afastamentos entre janelas de andares contíguos;
d. Rotas de fuga;
e. Existência de sistema de hidrantes.

4.6.2. REQUISITO

Possibilidade de atendimento aos três princípios básicos para a segurança dos usuários, a saber: baixa probabilidade de início de incêndio; alta probabilidade dos usuários sobreviverem sem sofrer qualquer injúria e reduzida extensão de danos à propriedade e à vizinhança imediata ao local de origem do incêndio.

4.6.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

➔ Existência de equipamento SPDA (Franklin ou gaiola de Faraday[40]) em condições efetivas de funcionamento, por exemplo, se o captor (antena) se localiza no ponto mais alto do edifício e se está conectado ao condutor.

---

[39] Segundo Ono (2007) sistemas de proteção passiva são aquelas incorporadas à construção da edificação e os sistemas de proteção ativa normalmente são constituídos de instalações prediais, como detectores e alarmes de incêndio por exemplo.

[40] SPDA do tipo Franklin é composto por uma antena de cobre ou platina ligada por um condutor metálico às chapas enterradas no solo. Já o do tipo gaiola de Faraday são formadas por uma rede de condutores envolvendo todos os lados do volume a proteger. (NBR 5419 – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005).

➔ Existência de instalação para o uso de GN ou, na inexistência de rede de distribuição de GN, de central para recipientes de GLP. Para o caso de existência de instalações de distribuição coletiva de Gás as tubulações não podem passar por espaços enclausurados, inclusive dutos de ventilação, poços de elevador ou antecâmara. A tubulação de gás deve ter afastamento mínimo de 2,00m (dois metros) do SPDA.

➔ Escadas de emergência com largura mínima de 1,20m em toda sua extensão e altura dos degraus compreendida entre 0,16m e 0,18m. Igualmente a distância máxima a ser percorrida de qualquer ponto do andar tipo até a escada de fuga é igual ou menor de 40,00m em todos os andares e, no andar térreo, sua distancia até a área externa do edifício é menor ou igual a 45,00m.

➔ Os apartamentos do edifício não devem ser abastecidos por botijões individuais de GLP.

➔ Para o caso da existência de rede de distribuição de GN tubulações de gás não passam por espaços fechados como escadas enclausuradas, dutos de ventilação de antecâmaras, dutos de ar condicionado ou lixo, ou poços de elevadores.

4.6.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

➔ Visitas técnicas nas áreas comuns e privativas do edifício onde é observada a existência de hidrantes, magotinhos e local para colocação de extintores. Também as escadas de fuga são observadas, assim como a existência de SPDA e o tipo de abastecimento de gás. Informações sobre os elementos construtivos de vedações internas e externas já devem ter sido verificadas no item conforto térmico. Em entrevistas com gestores ou análise de projeto hidrossanitário, é necessário verificar a capacidade total de água de reservatórios.

➔ Analisar projetos e alvarás de funcionamento emitidos pelo Corpo de Bombeiros estaduais. Analisar a data de expedição de alvarás.

Para aplicação dos métodos é necessária a utilização de trena de fita (aço, lona ou plástica), ultra-som ou laser, assim como detector de metal para construção.

4.7. ELEMENTOS ESTRUTURAIS E DE VEDAÇÃO VERTICAL

4.7.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS

Apenas requisitos e critérios para os elementos estruturais são abordados na NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) . Para o roteiro, optou-se por acrescentar nesse item também os elementos que constituem as vedações verticais, conceituadas por Franco (1998) como subsistemas que compartimentam as edificações permitindo o desenvolvimento das atividades para as quais foram projetadas.

No que diz respeito aos elementos estruturais, inicialmente, a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) recomenda que deve ser evitado o estado limite último, definido pela NBR 6118 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007) como um colapso ou qualquer outra forma de ruína estrutural, que determine a paralisação do uso da estrutura. Sua ocorrência é, basicamente, oriunda do esgotamento do sistema estrutural para resistir aos esforços solicitados, sejam eles permanentes (peso próprio) ou variáveis (cargas verticais do uso da edificação). As recomendações da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) nesse sentido são relativas às especificações de projeto e execução do sistema estrutural.

Como já citado, o roteiro propõe-se a analisar edifícios com tempo de uso igual ou superior a quarenta anos, onde já foram consolidadas as resistências do sistema estrutural, sejam os esforços permanentes ou variáveis. Também a reabilitação a que o diagnóstico resultante da aplicação do roteiro diz respeito refere-se aos edifícios que terão o mesmo uso do anterior, ou seja, residencial, não havendo mudanças nas cargas variáveis.

São considerados, portanto, os indicadores da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) relativos ao estado limite de serviço[41], principalmente aqueles relativos às deformações excessivas e surgimento de fissurações. Para isso, a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS

[41] Quando há a impossibilidade de uso normal da estrutura (NBR 6118 – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007).

TÉCNICAS, 2010) apresenta critérios pertinentes aos deslocamentos[42] e fissurações, demonstrando tabelas para as exigências máximas de deformações dos elementos estruturais. Para fissurações, são citados indicadores de aberturas máximas admissíveis da norma NBR 6118 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007), porém é apontado o limite máximo de abertura de 0,6mm para qualquer situação. A NBR 6118 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007) menciona que para o concreto armado os limites de abertura de fissuras variam de 0,2 a 0,4mm, dependendo da classe de agressividade ambiental que a estrutura é exposta. No entanto a norma acrescenta que estes valores são apenas referenciais para projetos, haja vista que fissuras reais podem ultrapassar estes limites existindo uma grande variação de fatores desencadeantes destas fissuras que, algumas vezes, não identificam sinais de colapso estrutural. Para o roteiro, portanto, será admitido o limite de abertura de 0,6mm, conforme especificações da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010).

A NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) recomenda como métodos de análise processos matemáticos e ensaios normatizados. Cavalera (apud BORGES e SÁLES, 2007) afirma que, ao se iniciar um processo de avaliação para recuperação estrutural de uma edificação histórica, é necessária uma inspeção preliminar da estrutura, que permitirá um posterior plano de ação detalhado. Essa inspeção é fundamentada em uma análise visual detalhada. Araújo e Panossian (2011) acrescentam ainda que essa análise constitui-se na principal técnica para a inspeção de estruturas de concreto. Em um manual de manutenção de obras públicas em concreto armado, o governo indiano acrescenta que (CENTRAL PUBLIC WORKS DEPARTMENT OF INDIA, 2002, p. III-6, traduzido pelo autor da tese):

> "A inspeção visual do sistema estrutural é o mais eficaz método qualitativo de avaliação de sua solidez e identificação de problemas [...] ele fornece informações valiosas com uma rápida análise do estado geral do sistema. Suas informações podem contribuir para o detalhamento do plano de ações de reparos."

Portanto, a análise visual e o relato de investigações feitas *in loco* são adotados no roteiro como verificação da existência e configuração de fissuras, além do

[42] Definida pela NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) como afastamento entre a elástica e o eixo original de uma barra (ou plano original de uma placa) submetida a um carregamento estático ou dinâmico.

monitoramento de suas aberturas, dentro do limite citado anteriormente. Também são verificadas as patologias oriundas do estado de conservação que possam comprometer estruturalmente o edifício, como a ocorrência de carbonatação do concreto, eflorescência ou mesmo exposição de armaduras com ou sem processo de oxidação (ARAÚJO e PANOSSIAN, 2011).

Nas vedações verticais, é verificada a existência de fissuras, sendo descritas suas conformações e espessuras, também com limite de abertura de 0,6mm. Várias são as causas dessas fissuras, e a análise de sua forma pode elucidar as razões de sua existência. Arêde e Costa (In SEMINÁRIO A INTERVENÇÃO DO PATRIMÔNIO. PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO E REABILITAÇÃO, 2002. p. 57) acrescentam que:

> "O levantamento das fendas[43] observáveis [...] a sua distribuição e abertura são elementos importantes para uma avaliação qualitativa primária do equilíbrio da segurança estrutural, como o reconhecimento de possíveis causas de instabilidade".

Também será analisada a ocorrência de umidade proveniente de ações externas naturais, como precipitações ou condensações, assim como o desplacamento de reboco e regiões pulverulentas (massa podre) e a existência de fissuras em cantos de portas e esquadrias provenientes da inexistência de vergas ou contra-vergas, conforme orientações da NBR 8545 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1984).

São apresentados, a seguir, os fatores a verificar e mensurar nos critérios de avaliação para o item elementos estruturais e de vedações verticais:

a. Existência de fissuras com aberturas iguais ou superiores de 0,6mm.

b. Descrição da aparência de fissuras para identificação de sua origem.

c. Desplacamento de reboco ou existência de regiões pulverulentas. Desplacamento de azulejos de paredes de áreas molhadas.

d. Surgimento de fissuras nos elementos de vedação vertical, nas bordas de portas e janelas ocasionadas pela falta de vergas e contra vergas.

[43] Os autores são portugueses, sendo comum em Portugal a utilização do termo "fenda" para definir "fissura".

4.7.2. REQUISITO

Os elementos estruturais e de vedação vertical não devem apresentar sinais aparentes de ruína ou falhas que inviabilizem o processo de reabilitação, sinais estes representados pela exposição e corrosão de elementos estruturais, fissurações excessivas e deformações.

4.7.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

➔ Verificação da existência de fissuras com aberturas maiores de 0,6mm, assim como fissuras de bordas em portas e janelas.

➔ Ocorrência de carbonatação do concreto, ou seja, reação química gerada através da reação entre a oxidação das armaduras e o concreto.

➔ Existência de armaduras de elementos estruturais aparentes, com ou sem processo de oxidação.

4.7.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

➔ Visitas técnicas em apartamentos e áreas comuns onde são visitados os apartamentos dos primeiros andares, pisos intermediários e últimos pavimentos. Também são feitas vistorias no pavimento térreo e subsolos, se existirem. Nos apartamentos são verificadas nas áreas molhadas, principalmente banheiros, a ocorrência de vazamentos que possam comprometer os elementos estruturais, com o desplacamento de seus recobrimentos, a exposição de armaduras e carbonatação. Por todas as áreas visitadas são observadas a existência de fissuras, que são medidas e anotadas sua conformação, pois sua configuração pode elucidar possíveis problemas estruturais do edifício. Os procedimentos para a investigação da localização de colunas nas alvenarias com a utilização do detector de metal já foi descrito no item funcionalidade.

➔ Entrevistas com gestores (administradores, síndicos, zeladores) dos edifícios e pessoas que trabalharam na obra do edifício analisado ou em seus projetos (válida somente para edifícios em uso)[44] onde são confirmados dados verificados *in loco*, como localização de elementos estruturais, ocorrência de vazamentos e existência

[44] Neste caso apenas se houver a possibilidade. Pelo Tempo de Vida Útil dos edifícios passíveis de aplicação do roteiro, muitos dos profissionais que tiveram participação nas atividades de projeto e execução podem já ter falecido ou estarem impossibilitados de fornecer qualquer depoimento.

de fissuras. Também informações sobre a ocorrência de recalques e materiais constituintes das vedações são inquiridas aos gestores e construtores.

➔ Análise de projeto de estrutura ou projeto executivo de arquitetura (com compatibilização com o projeto de estrutura) se existire estar disponível para a análise. Neste caso todo o material do acervo gráfico de projeto de estrutura deve ser registrado e gravado. Plantas de formas são importantes para verificação da locação e dimensões dos elementos estruturais nos pavimentos, porém detalhes de armações e cálculos são igualmente importantes, caso haja a necessidade de aprofundamento nas análises de estabilidade estrutural.

Para a aplicação dos métodos de análise deste item são necessários a trena de fita (aço, lona ou plástica), ultra-som ou laser, bem como a lupa, o fissurômetro e o detector de metal para construção.

4.8. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.8.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS

Mesmo não sendo consagrado na NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), este item se relaciona com alguns outros existentes na norma, como segurança contra incêndio e adequação ambiental. A importância de sua análise nos processos de reabilitação fica evidente na colocação de Jesus e Barros (2010), de que os custos de execução de adequação de instalações elétricas representam de 11 a 18% dos custos totais das obras. Ainda segundo Jesus e Barros (2010, p. 63)

> "[...] a interação dos sistemas elétricos com os demais subsistemas ressalta a importância a ser dada durante a fase de elaboração dos projetos (de reabilitação) e, de modo especial, às tecnologias a serem empregadas."

Para Yolle Neto (2006), sempre haverá necessidade de substituição de instalações elétricas nos processos de reabilitação, haja vista ser insignificante a possibilidade de seu aproveitamento. Desta forma, não serão verificadas no roteiro as condições dos condutores (fios e cabos elétricos), havendo a sugestão de sua troca no processo de reabilitação.

Para os sistemas de segurança dos circuitos, só é aceita a utilização de disjuntores[45], normatizados conforme NBR 5361 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998)[46], não sendo aceito o uso de fusíveis do tipo guilhotina ou de rolha. É verificada, no roteiro, a distribuição dos circuitos e seu dimensionamento, conforme recomendações da NBR 5410 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

No que diz respeito à quantidade de TUG's, a popularização e a redução de custos dos eletroeletrônicos nas últimas décadas influenciaram os hábitos domésticos, gerando uma insuficiência do seu número nos ambientes dos apartamentos antigos. Os televisores e aparelhos de som, por exemplo, que nos anos 50 limitavam-se a um equipamento cada, localizados nas salas de estar, multiplicaram-se e deslocaram-se para os dormitórios. Tramontano e Benevente (2003) citam que o apartamento padrão de três dormitórios com quatro moradores da região sudeste do Brasil tem três televisores. Portanto, pode haver, nas obras de reabilitação, a necessidade de ampliação do número de TUGs nos ambientes dos apartamentos, assim como de pontos de antenas de TV. Os indicadores usados no roteiro para verificação da quantidade de TUG são, além dos da NBR 5410 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004), também os do manual técnico da CEF, sendo que o primeiro recomenda TUGs por extensão do perímetro do ambiente e, no segundo, a orientação é pela quantidade mínima de TUGs por ambiente. A utilização de ambos é mais adequada ao diagnóstico expedito a que o roteiro se propõe, pois a quantidade de TUG é avaliada não só de acordo com o uso dos ambientes mas também por suas dimensões. Para pontos diversos, como telefone, campainha e interfone, foram adotados os indicadores do manual da CEF, ou seja, quantidade mínima por uso do ambiente.

Por fim, convém salientar que o aumento da utilização de equipamentos eletroeletrônicos pode causar problemas na rede de distribuição e transmissão de energia elétrica, sendo o mais citado relacionado ao fator de potência, definido por Souza (2000) como a relação entre a potência ativa (utilizada) e a potência aparente (total) do sistema elétrico. Entre outros problemas causados pelo baixo fator de

[45] Dispositivo de manobra (mecânico) e de proteção capaz de estabelecer, conduzir e interromper correntes em condições normais do circuito, assim como estabelecer, conduzir por tempo especificado e interromper correntes em condições anormais especificadas do circuito, tais como as de curto-circuito (NBR 5361 – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998).

[46] Esta norma está cancelada (www.abnt.org.br acessado em 04/08/2011), mas sem norma substituta para ela. Daí é adotada como parâmetro no roteiro.

potência, podem ser citados o menor rendimento e o desgaste de máquinas e equipamentos, além da sobrecarga na rede de distribuição de energia elétrica. O artigo nº 95 da Resolução ANEEL nº414 de 9 de setembro de 2010 estabelece que o fator de potência mínimo de edifícios de apartamentos deve ser de 0,92, estando sujeitos a multas e sobre-tarifa os usuários que não atenderem este valor. Para o roteiro, é verificado o atendimento à recomendação da ANEEL.

Define-se, então, o conjunto de fatores a verificar e mensurar nos critérios de avaliação do roteiro para o item instalações elétricas, a saber:

a. Dimensionamento adequado dos circuitos elétricos.

b. Quantidade de TUG's e TUE's por ambientes do apartamento.

c. Atendimento do QDFL às recomendações da NBR 5410 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) ou a possibilidade de substituição.

d. Fator de potência.

4.8.2. REQUISITO

Oferecer conforto e segurança aos usuários, permitindo o fácil acesso para a manutenção dos equipamentos, com a instalação de mecanismos de interrupção da corrente em cada circuito quando este, em pelo menos um de seus condutores, ultrapassar o valor da capacidade de condução de corrente. Também deve ser possível a atualização do sistema para a adequação aos novos usos e cargas solicitadas.

4.8.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

➔ O número mínimo de TUG's, antena de TV e ponto de telefone devem atender ao Quadro a seguir:

Quadro 9 – Número de TUG, antena de TV e ponto de telefone por ambiente do apartamento.

Ambiente	TUG	Antena de TV	Ponto de telefone
Sala de Estar/jantar	Uma a cada 5 metros de perímetro de parede, com o mínimo de duas no cômodo	Mínimo de um ponto	Mínimo de um ponto
Dormitórios	Uma a cada 5 metros de perímetro de parede, com o mínimo de duas no cômodo	Mínimo de um ponto	Mínimo de um ponto
Cozinha	Mínimo de quatro	-	-
Área de serviço	Mínimo de duas	-	-
Banheiro	Mínimo de uma	-	-
Salas multiusos/quitinetes	Uma a cada 5 metros de perímetro de parede, com o mínimo de quatro no cômodo	Mínimo de um ponto	Mínimo de um ponto

Obs. Deve haver um ponto de campainha e outro de interfone no apartamento.

➔ No QDFL deve haver a utilização de disjuntores, sendo que cada um deles deve apresentar informação sobre sua corrente nominal[47] em Ampéres (A).

➔ Os circuitos devem estar separados, dando-se preferência para a independência entre TUG's e iluminação. Cada TUE de chuveiro elétrico deve ter um circuito específico.

➔ Os circuitos de TUG's devem ser dimensionados para uma potência máxima de 2200 VA e os de iluminação com 1600 VA sendo que: Para cada ambiente deve ser previsto um ponto no teto para iluminação, com potência mínima de 100 VA, para os primeiros 6m² de área, com o acréscimo de 60 VA para cada 4m² excedentes; Para banheiros, cozinhas, áreas de serviço e lavanderias, as três primeiras TUG devem ter previsão de potência de 600 VA e 100 VA para as excedentes; Nos demais ambiente as TUG devem ter previsão de potência de 100 VA; As TUE devem ter previsão de potência compatível com o equipamento a ser alimentado, porém as utilizadas para aquecimento de chuveiros elétricos devem ter previsão de potência mínima de 5000 VA. Todas as TUE devem ter circuitos independentes.

➔ O fator de potencia do edifício deve ser, no mínimo, de 0,92.

4.8.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

➔ Visitas técnicas em apartamentos e áreas comuns. Nos apartamentos visitados são observadas a quantidade de TUG por cômodo, a quantidade de TUE, a separação de circuitos (tomadas, iluminação, ambientes, independência de circuito para TUE, etc.), o material constituinte do QDFL e a existência de disjuntores com informações de sua corrente nominal. Para a soma da carga de equipamentos que compõe cada circuito são consideradas as seguintes cargas:

1) Pontos de iluminação de ambientes devem ter previsão de potência de 100 VA, para os primeiros 6m² de área, com o acréscimo de 60 VA para cada 4m² excedentes;

2) Para banheiros, cozinhas, áreas de serviço e lavanderias, as três primeiras TUG's devem ter previsão de potência de 600 VA e 100 VA para as excedentes;

[47] Corrente nominal do disjuntor é definido pela NBR 5361 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998) como o maior valor de corrente que uma estrutura pode conduzir, por tempo indeterminado, sem danos ou elevações de temperatura superiores às admissíveis para seus componentes.

3) Nos demais ambientes as TUG's devem ter previsão de potência de 100 VA;

4) As TUE devem ter previsão de potência compatível com o equipamento a ser alimentado.

Nas visitas também devem ser verificadas a tensão elétrica (V) de TUG e TUE utilizando um voltímetro. Já no quadro geral de entrada do edifício devem ser observados o material constituinte e a existência de fios elétricos expostos.

➔ Entrevistas com gestores (administradores, síndicos, zeladores) do edifício analisado. Buscar-se-á informações sobre os procedimentos de manutenção de instalações elétricas e principais problemas encontrados. Também informações sobre circuitos elétricos dos apartamentos e sua distribuição devem ser analisadas.

➔ Verificar a conta de energia elétrica do edifício para cálculo do fator de potencia. Algumas companhias distribuidoras de energia elétrica fornecem este dado diretamente na conta, porém para outras é necessário que esta informação seja calculada utilizando-se a equação:

Equação 3 – Cálculo de Fator de Potência. Fonte www.celpe.com.br acessado em 21/06/2011

$FPm = CA / \sqrt{(CA)^2+(CR)^2}$ onde:

FPm – Fator de Potencia no período do faturamento

CA – Consumo de Energia Ativa medido durante o período de faturamento

CR – Consumo de Energia Reativa medido durante o período de faturamento[48]

Citando como exemplo a ELETROPAULO, na conta de energia elétrica, o consumo de energia ativa pode ser obtido somando-se os valores de consumo de ponta, consumo fora de ponta indutivo e consumo fora de ponta capacitivo. Já o consumo de energia reativa é obtido somando-se os valores de energia reativa de ponta, energia reativa fora de ponta indutiva e energia reativa fora de ponta capacitiva. Todos os valores a serem somados encontram-se na coluna "registrado".

➔ Análise de projeto de instalações elétricas onde, complementarmente às visitas, são obtidas informações sobre número de tomadas por ambiente, distribuição de circuitos e cargas previstas para estes.

[48] Energia Ativa é a energia efetivamente consumida e a Energia Reativa não produz trabalho útil (SOUZA, 2000).

4.9. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

4.9.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS

Tal qual instalações elétricas, as instalações hidrossanitárias também não são citadas na NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) como um item independente para análise, sendo igualmente altos os custos envolvidos nas suas adequações e modernizações em processos de reabilitação (JESUS e BARROS, 2010) . Serão utilizadas como parâmetros do roteiro as normas específicas deste item, como a NBR 5626 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998) e NBR 8160 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1999). Ambas as normas são voltadas para projetos novos, necessitando ser adaptadas para atenderem aos objetivos do roteiro. Também serão adotados alguns indicadores do manual de projetos do CDHU do estado de São Paulo (COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008).

Segundo Ilha e Gonçalves (1994), os sistemas de abastecimento de água fria em edifícios podem ser diretos, com a utilização da rede de distribuição pública, ou indiretos, com um conjunto de reservatórios para posterior abastecimento do edifício. Ainda segundo os autores, o sistema direto apresenta alguns empecilhos, como a sua inoperância quando falta água na rede pública. Para a NBR 5626 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998), a escolha por um ou outro sistema fica a critério do projetista de instalações hidrossanitárias, porém devem ser analisadas as condições de abastecimento da rede de distribuição pública. A norma, porém, recomenda a adoção de reservatório para combate a incêndio, o que evidencia que, de qualquer forma, deve haver reserva de água. Acrescente-se que a SABESP recomenda que edifícios com mais de três pavimentos devam ter reservatórios de água inferiores e superiores e, segundo a NBR 5626 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998), edifícios devem ser providos de reservatórios de água que garantam um mínimo de abastecimento de vinte e quatro horas. Portanto, é adotada no roteiro a necessidade de sistema indireto de abastecimento de água, com reservatórios inferiores e superiores.

Para o cálculo da capacidade de reserva de água diário, o manual técnico de projetos do CDHU (COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008) estima 150 litros *per capita*, com mais 50 litros de reserva para equipamentos comunitários, adotando-se os seguintes parâmetros: três moradores por apartamento de um dormitório; cinco moradores para apartamentos de dois dormitórios; sete moradores para apartamentos de três dormitórios (COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008). Para o roteiro, será adotado o indicador de Ilha e Gonçalves (1994) e Matos (2007), que apresentam uma estimativa diária de 200 litros *per capita*, com uma população prevista de dois moradores por número de dormitórios acrescidos de uma pessoa para cada dormitório de serviço. Assim, é proposta a Equação 4:

Equação 4 – Estimativa da População (P) do edifício. Fonte Ilha e Gonçalves (1994).

$P = 2.Nd+Nde$ onde:

Nd- Número de dormitórios do apartamento;
Nde- Número de dormitórios de serviços (empregados) do apartamento.

Esta estimativa é muito mais simples para a avaliação, pois dispensa a verificação do número de funcionários do condomínio, dado necessário para a estimativa proposta no manual técnico de projetos do CDHU. Para o volume do reservatório, tem-se a equação 5, considerando que este volume pode ser separado em 60% para o reservatório inferior e 40% para o superior (ILHA e GONÇALVES, 1994).

Equação 5 – Cálculo de Volume Útil (Vu) do reservatório em m³. Fonte Ilha e Gonçalves (1994).

$Vu = C.P/1000+Ri$ onde:

P- População;
C- Consumo diário per capita;
Ri- Reserva de incêndio.

Para a Reserva de incêndio (Ri), serão considerados os valores recomendados pela IT 22 (CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011) para edifícios residenciais, que relaciona a área construída total do edifício com o volume de água armazenado considerando-se a utilização de hidrante de jato compacto. No roteiro, o volume de água necessário para a reserva de incêndio será acrescido ao volume de consumo diário citado anteriormente.

Os reservatórios devem ser providos de controle de entrada de água e manutenção do nível desejado, como torneiras de boias, atendendo-se a

recomendação da NBR 5626 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998). Isso proporciona eficiência no uso de água e evita desperdícios. Para o caso da existência de reservatórios inferiores e superiores, o manual técnico de projetos do CDHU orienta que devam existir duas bombas de recalque independentes para garantir o abastecimento em caso de falha em uma delas e para permitir um programa de manutenção preventiva. Esta recomendação será adotada como critério no roteiro.

Quanto às pressões no sistema de distribuição de água fria, a NBR 5626 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998) recomenda que a pressão estática máxima deva ser de 40 MCA, o que corresponde a uma altura de 40 metros da caixa d'água até o ponto inferior de utilização, ou a um prédio de doze pavimentos. Para o roteiro, será adotado o sistema de distribuição de água fria por gravidade (reservatório superior) em edifícios com até doze pavimentos sem necessidade de mecanismos de redução de pressão, como válvulas ou reservatórios intermediários.

No que diz respeito à durabilidade e o estado de conservação dos materiais, Gnipper (2011) apresenta a seguinte estimativa de vida útil de tubulações de água fria, de acordo com os materiais constituintes: de doze a dezoito anos para tubos de aço galvanizado; de vinte a vinte e cinco anos para tubos de PVC e mais de oitenta anos para tubos de cobre[49]. A partir desses prazos, o autor informa que os incômodos com vazamentos e gastos com reparos pontuais passam a ser significativos, compensando serem substituídos por novas tubulações. Note-se que todos os prazos apresentados são inferiores ao de uso dos edifícios que serão analisados pelo roteiro (igual ou superior a quarenta anos), excetuando-se os tubos de cobre. Porém, as tubulações podem ter sido trocadas no decorrer do uso do edifício e, no roteiro, caso tenha sido efetivada a troca das tubulações de água fria, serão adotados esses valores de vida útil recomendados por Gnipper (2011), sendo conveniente, no entanto, verificar a ocorrência de vazamentos, sejam eles visíveis como gotejamentos ou escoamento de água, ou invisíveis, como manchas de umidade em paredes ou pisos (OLIVEIRA, 1999). Caso não se tenham trocado as tubulações, será recomendada a renovação do sistema.

[49] Para tubos PEX e PPR o autor indica que ainda não houve tempo de utilização suficiente para testar a vida útil do produto.

Para as tubulações de esgoto será verificada, no roteiro, sua separação dos tubos de queda[50] da tubulação de escoamento de águas pluviais, e seu alinhamento deve ser único ou, no caso da existência de desvios, estes não devem ter angulação superior a 45° .Também devem existir tubos de queda exclusivos para pias de cozinha e máquinas de lavar louça separados dos de aparelhos sanitários (ramal de descarga), descarregando em caixas de gordura coletivas, assim como tubulação de ventilação para vazão de gases, que deve ter saída para a cobertura, com uma distância mínima de quatro metros de qualquer janela e a uma altura mínima de dois metros da cobertura, com dispositivo que impeça a entrada de águas pluviais. Todas essas orientações constam nos indicadores da NBR 8160 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1999) e visam a impedir o acúmulo de esgoto sanitário nas tubulações de descida ou o retorno de odores desagradáveis em ralos de banheiros e pias de cozinha (FERNANDES e GONÇALVES, 1993).

Da mesma forma, será verificada no roteiro a existência de caixas de gordura individuais nos andares, o que é desaconselhado pela NBR 8160 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1999). Por fim, a norma indica que caixas coletoras gerais, quando instaladas em nível inferior ao logradouro, devem ser recalcadas por bombas para caixas de inspeção existentes no nível do logradouro ou para o sistema público de captação de esgoto. Essas bombas dever ser comandadas automaticamente com sistema de boias, sendo equipadas com dispositivo de alarme para sinalizar a ocorrência de falhas mecânicas. Este indicador também será verificado no roteiro.

A seguir são apresentados os fatores a serem verificados e mensurados nos critérios de avaliação para o item instalações hidrossanitárias, a saber:

a. Tipo de sistema adotado (direto ou indireto).

b. Capacidade de Reservatório(s) de água(s) e existência de controle de entrada de água.

c. Altura de distribuição de água fria (pressão do sistema).

d. Tempo de uso do sistema e sinais de vazamentos aparentes.

e. Direcionamento do tubo de queda e separação do ramal de descarga.

[50] Segundo a NBR 8160 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1999).

f. Existência de tubo de ventilação.

g. Localização de caixas de gordura e coletora.

4.9.2. REQUISITO

O sistema de instalação de água fria deve preservar a potabilidade da água, garantindo o fornecimento de forma contínua, em quantidade adequada e com pressões e velocidades compatíveis com o perfeito funcionamento dos aparelhos sanitários, peças de utilização e demais componentes. O sistema de esgoto sanitário, por sua vez, deve coletar e conduzir os despejos provenientes do uso adequado dos aparelhos sanitários a um destino apropriado, evitando contaminar da água de consumo e vazamentos, formação de depósitos no interior das tubulações, bem como passagem de gases para os cômodos das edificações.

4.9.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

➔ O sistema predial de água fria deve ser do tipo indireto, com reservatórios inferiores e superiores que supram a demanda dos usuários em 24 horas. Para tal o volume de água armazenada deve corresponder a 400 litros de água para cada dormitório existente no edifício, acrescidos de mais 200 litros para cada dormitório de empregados domésticos. Deve-se acrescentar reserva para alimentação de hidrantes de combate a incêndio, segundo Tabela 13 a seguir:

Tabela 13 – Reserva de incêndio para edifícios de apartamentos (multifamiliares) adaptado da IT 22 (CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011).

Área construída do edifício.	**Volume de reserva de incêndio mínima (m^3)**
Até 2.500m²	8
Acima de 2.500 até 5.000m²	12
Acima de 5.000 até 10.000m²	18
Acima de 10.000 até 20.000m²	25
Acima de 20.000 até 50.000m²	35
Acima de 50.000m²	47

Obs. O total de água necessária deve ser dividida, com 40% para o(s) superior(es) e 60% para o(s) inferior(es).

➔ Os reservatórios devem possuir mecanismo de controle de entrada e manutenção do nível de água, como torneiras de bóia e duas bombas de recalque com funcionamento independente para cada reservatório inferior.

➔ A distância entre o reservatório superior e o último ponto hidráulico inferior deve ser de, no máximo 40 metros (doze andares). Será admitida altura superior se houver mecanismo de diminuição de pressão ou reservatórios intermediários.

➔ O sistema de esgoto sanitário deve ser separado do sistema de escoamento de águas pluviais.

➔ Devem existir tubos de queda exclusivos para pias de cozinha e máquinas de lavar louças e roupas, com ventilação, descarregando em caixas de gordura coletivas. Não devem existir caixas de gordura individuais nos andares.

➔ Caixas coletoras, quando instaladas em nível inferior ao logradouro, devem ter os resíduos recalcados por bombas para caixas de inspeção existentes no nível do logradouro ou ao sistema de captação público de esgoto. Estas bombas dever ser comandadas automaticamente com sistema de bóias, sendo equipadas com dispositivo de alarme para sinalizar a ocorrência de falhas mecânicas.

➔ Devem existir tubos de ventilação nas instalações e/ou a possibilidade de substituição ou ampliação do sistema para a suficiência de vazão de gases. A tubulação primária (principal) de ventilação deve estar na cobertura, com uma distância mínia de 4 (quatro) metros de qualquer janela e a uma altura mínima de 2 (dois) metros da cobertura, tendo dispositivo que impeça a entrada de águas pluviais.

4.9.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

➔ Visitas técnicas em apartamentos e áreas comuns onde, inicialmente, é verificado o tipo de sistema de abastecimento (direto ou indireto), se possui reservatórios superior e inferior, bombas de recalque, válvulas redutoras de pressão ou reservatórios intermediários (para edifícios com mais de doze pavimentos) e a capacidade dos reservatórios. Também é verificada a existência, nos reservatórios, de mecanismo de controle de entrada e manutenção do nível de água, como torneiras de bóia, por exemplo. Nos apartamentos é anotado o tipo de equipamento de descarga dos vasos sanitários (válvula ou caixa acoplada) e, no andar tipo, é examinado se existem caixas de gordura.

➔ Análise do projeto de instalações hidrossanitárias (se estiver disponível) acrescentada de entrevistas com gestores e responsáveis pela manutenção (síndico, zelador, dentre outros). São confirmados os dados obtidos nas visitas técnicas e verificados tubos de queda de esgoto, água fria, águas pluviais, bem como a existência e a configuração de tubos de ventilação.

Para este item não são necessários equipamentos para aplicação dos métodos.

4.10. LOCALIZAÇÃO E VÍNCULO COM A INFRA-ESTRUTURA DO LOCAL E GESTÃO DE LIXO

4.10.1. REFERENCIAIS TEÓRICOS

Adequação ambiental é a denominação que a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) dá ao tema da sustentabilidade. As recomendações vão desde a seleção e o consumo de materiais utilizados na produção até o consumo de energia no uso e ocupação da edificação, passando pelo consumo de água e pela deposição de esgotos.

Vale acrescentar que ferramentas de certificação de edifícios sustentáveis desenvolvidas e adotadas em países desenvolvidos, tais como o francês HQE e o norte-americano LEED, são utilizadas no Brasil para avaliar o nível de aplicação de ideais da sustentabilidade, ou mesmo como modelos para a elaboração de ferramentas nacionais, como o AQUA, da Fundação Vanzolini, ou mesmo o selo Casa Azul, da CEF. Estas ferramentas possuem similaridades nos quesitos verificados, tais como:

1) Localização e vínculos com a infra-estrutura do local – impactos que o edifício pode causar no local de implantação e recursos existentes nas proximidades que possam sustentar o cotidiano dos usuários, como rede de transporte, comércio, equipamentos de lazer, entre outros;

2) Eficiência no consumo de água – boas práticas de gestão de água nos edifícios visando à otimização no seu uso e ao adequado descarte de esgoto sanitário no meio ambiente;

3) Eficiência energética – aproveitamento de recursos naturais visando ao consumo racional de energia elétrica;

4) Materiais e recursos – uso de materiais de baixo impacto ambiental no processo de construção das edificações e a diminuição de descartes de resíduos sólidos, com a redução do desperdício de materiais;

5) Projeto e Conforto – adaptação da edificação às condições climáticas do local onde está inserida;

6) Consciência e educação – orientação aos trabalhadores envolvidos na construção do edifício e usuários para a aplicação de práticas sustentáveis no decorrer da construção e do uso das edificações.

Como já citado anteriormente, determinados itens adotados no roteiro consagram alguns dos quesitos já mencionados, tendo, portanto, relação direta com adequação ambiental, tais como conforto térmico, conforto luminoso e instalações hidrossanitárias. Um desempenho térmico das envoltórias satisfatório para as especificidades climáticas do local onde a edificação está implantada e aberturas que propiciem adequada iluminação natural nos cômodos podem contribuir para a redução do consumo de energia elétrica por meio da diminuição no uso de condicionadores de ar e iluminação artificial (LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA, 2001). Também a redução de vazamentos e a prevenção de patologias na distribuição de água fria contribuem para a redução do consumo de água (OLIVEIRA, 1999).

É digno de nota que o quesito materiais e recursos, utilizado nas ferramentas de certificação de edifício sustentável, diz respeito à construção das edificações, não cabendo no roteiro, pois o mesmo se propõe ao diagnóstico expedito anterior a esse processo. Restam do item adequação ambiental, sendo usados no roteiro, o quesito localização e vínculos com a infraestrutura do local, já citado, bem como a gestão de resíduos sólidos domésticos, que é um sub-quesito de consciência e educação.

No que diz respeito à localização e aos vínculos com a infraestrutura do local, foram adotados os indicadores do LEED para habitações, principalmente aqueles que minimizem a dependência da utilização de automóveis, com distâncias máximas do edifício até opções de transporte coletivo (ônibus e metrô), locais para prática esportiva e serviços e comércio básicos para o cotidiano doméstico, como centros médicos, postos policiais, supermercados, entre outros.

Vale acrescentar que a existência de vagas para estacionamentos valorizam os apartamentos no atual mercado imobiliário das grandes capitais brasileiras. Em São Paulo, por exemplo, Rivoiro acrescenta (JORNAL DIÁRIO DE SÃO PAULO, p. 1):

> "A frota de veículos na capital (São Paulo) – cerca de 6,3 milhões – aumentou muito nos últimos anos e as vagas de garagem não acompanharam o ritmo [...] diante da situação a segunda vaga é extremamente valorizada, tanto para quem vende como para quem aluga."

Este assunto poderia ser apresentado como requisito de desempenho no item funcionalidade, porém convém salientar que os edifícios que serão avaliados foram projetados e construídos em épocas onde o automóvel ainda era um bem de consumo caro, e poucos tinham acesso a ele. Muitos edifícios não possuem vagas para estacionamento, ou, nos que as possuem, estas são insuficientes para a demanda. Como exemplo, podem ser citados os edifícios COPAN e Planalto, projetados para o centro de São Paulo nos anos de 1950, que possuem 221 e 65 vagas, para uma quantidade de 1.160 e 294 apartamentos, respectivamente (GALVÃO e ORNSTEIN, 2010).

Por outro lado, ainda tomando como exemplo a capital paulista, o crescimento da frota de veículos ocasionou engarrafamentos e poluição, sendo que cada vez mais é um anseio das autoridades municipais a diminuição do uso do automóvel pelos habitantes. Segundo Jacobi (2006, p. 526):

> "[...] em relação a qualidade do ar a cidade de São Paulo com sua frota [...] apresenta elevados níveis de poluentes atmosféricos. A população é exposta a altos índices de poluição do ar [...] o uso do automóvel é o que acarreta maiores impactos ao meio ambiente."

Assim, Gomes (apud JOHN e PRADO, 2010) recomenda que uma das medidas de minimização do problema é justamente a proximidade de serviços públicos, privados, comunitários e voluntários, de boa qualidade, apropriados às necessidades das pessoas, tal qual apresentado nos requisitos do roteiro, como já citado. Ainda segundo Gomes (in JOHN e PRADO, 2010, p. 41):

> "O uso inteligente do solo protege áreas de beleza natural e de interesse científico, ao mesmo tempo que reduz o volume de tráfego para aliviar congestionamentos, diminuir a poluição do ar e limitar a área de solo necessária a vias e estacionamentos, sempre conjugado a um sistema eficiente de transporte coletivo e passeios públicos conectados e amigáveis ao pedestre."

Quanto à gestão de resíduos sólidos[51], este é assunto corrente nas cidades brasileiras, sendo o grande desafio não apenas das administrações públicas, mas também de toda a sociedade. O crescimento demográfico dos centros urbanos e a melhoria das condições sócioeconômicas da população verificada nas últimas décadas no Brasil acarretaram o aumento da geração de lixo, crescendo as discussões sobre sua destinação. Nesse sentido, a reciclagem, definida por Frésca (2009) como o reaproveitamento de materiais como matéria prima para outro produto, é apresentada como prática de boa gestão de resíduos sólidos, visto que pode diminuir o volume de lixo descartado em aterros sanitários, ou lixões, prática comum nas cidades brasileiras (ABRANTES, 2009). Convém salientar que o fechamento de aterros sanitários constitui-se em reivindicação da maioria das comunidades onde eles existem, fato decorrente dos grandes transtornos resultantes à vizinhança, como a emissão de odores desagradáveis e a infestação de ratos e insetos, representando riscos à saúde. A diminuição do volume de resíduos lançados nesses aterros, representado pela reciclagem, é um caminho adequado para o controle dos incômodos por eles causados (LAVE et Alli, 1999). Também Kinnaman e Fullerton (1999) acrescentam as vantagens ambientais e econômicas oriundas da reciclagem, pois os materiais recicláveis, tais como vidros, papéis, metais e plásticos, necessitam de matérias primas não-renováveis para sua fabricação, como madeira e minérios, demandando uma grande quantidade de energia para sua produção.

No entanto, os edifícios de apartamentos antigos foram construídos em épocas em que as preocupações ambientais, particularmente a reciclagem de resíduos sólidos, eram inexistentes, sendo imperativa verificar se seus espaços físicos adequam-se às ações de coleta seletiva de resíduos sólidos visando a sua reciclagem. Será feita uma estimativa da produção total diária de RSD, separando-se o volume de lixo úmido (material orgânico não reciclável) e lixo seco (reciclável), utilizando-se dados de Roméro e Bruna (2010), bem como de Besen (2011)[52]. Para estimar a quantidade de moradores do edifício, será utilizado o indicador já citado no

[51] Segundo a norma NBR 10004 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) resíduo sólido é qualquer material sólido proveniente de atividades cotidianas do homem em sociedade, e que são descartados por seus proprietários. Ainda segundo a mesma norma os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com suas atividades geradoras, podendo ser industrial, doméstico, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços de varrição. No roteiro vamos abordar somente RSD, haja vista que os edifícios analisados pelo roteiro têm uso residencial.

[52] Roméro e Bruna (2010) informam que o volume de lixo per capita na cidade de São Paulo é de 1,5Kg/dia que será adotado no roteiro para estimativa do total de RSD produzido pelo edifício. Para o cálculo de geração de lixo seco per capita produzido diariamente, será utilizada a indicação de Besen (2011) de 40% do total de RSD.

item instalações hidrossanitárias, sendo duas pessoas por dormitório mais uma pessoa por dormitório de serviço.

Será verificada a existência de sistema de coleta seletiva, seja ela pública, privada ou do terceiro setor assim como a frequência com que ela ocorre. A seguir, serão observados os locais possíveis para armazenagem de RSD, analisando a existência de pontos hidrossanitários nas proximidades que possibilitem sua limpeza e asseio. Por fim, com base na estimativa de lixo gerado diariamente, percentuais de lixo seco e frequência de recolhimento para reciclagem, será estimado se o espaço possível para armazenagem é compatível com o volume de lixo gerado.

São apresentados, a seguir, os fatores a serem verificados e mensurados nos critérios de avaliação para o item adequação ambiental:

a. Distâncias máximas de serviços públicos, privados e comunitários, necessários ao cotidiano das pessoas.

b. Existência de sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos na região onde o edifício se localiza.

c. Existência de espaço para armazenagem adequada de RSD e lixo seco.

4.10.2. REQUISITO

O edifício deve ser localizado em local com infra-estrutura urbana adequada na sua vizinhança, diminuindo a necessidade de transporte com automóveis por parte dos moradores e, conseqüentemente geração menor de poluição. Também deve apresentar estrutura física para facilidade de circulação de resíduos e propiciar condições adequadas para armazenagem até sua retirada.

4.10.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

➔ O edifício de ter proximidade de até 400 metros de centro médico, posto de corpo de bombeiros, lavanderia, farmácia, posto de polícia, restaurante, supermercado e posto de correio, bem como 800 metros de áreas abertas que encorajem a prática de atividades físicas, tais como praças ou parques, parada de ônibus e estação de metrô.

➔ Existência de área pré-determinada para armazenagem de resíduos sólidos, com facilidade de acesso e circulação no seu interior. Este local deve ter capacidade para armazenagem de volume de lixo gerado semanalmente pelo edifício.

4.10.4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

➔ Visitas técnicas em áreas comuns e entorno do edifício onde é verificada, nas redondezas do edifício, a existência de serviços, tais como escolas, supermercados, portos de saúde ou hospitais, dentre outros, assim como meios de transporte como pontos de ônibus e estações de metrô. Na área comum do edifício será verificada a existência de local para armazenagem de lixo produzido semanalmente separado da área de acesso principal, com possibilidade de implantação de pontos hidrossanitários para limpeza. Para o cálculo do volume semanal de lixo gerado pelo edifício será utilizada a seguinte equação:

Equação 6 – Estimativa de volume semanal de lixo gerado no edifício (m^3).

$Vn = 7 \times [(3 \times Nd) + (1{,}5 \times Nde)]$ onde:

Vn – Volume necessário para armazenagem de lixo semanal;
Nd – Número de dormitórios existente no edifício;
Nde – Número de dormitórios de empregada existentes no edifício.

➔ Entrevistas com gestores do edifício (síndico e zelador) e orgão público responsável pela coleta de lixo no local, onde são feitos questionamentos sobre o serviço de coleta de lixo na região do edifício, sua regularidade e logística de recolhimento. Igualmente é analisada a existência (por parte do poder público ou ONG´s) e a logística do sistema de coleta seletiva para o local.

4.11. GUIA PARA PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO

Como já citado, todos os indicadores apresentados nos critérios de análise são expressos em questionamentos ao aplicador do roteiro, que, por sua vez, são organizados num formulário a ser preenchido. Este formulário é apresentado no apêndice A da tese; no entanto, algumas considerações preliminares são pertinentes, como apoio ao aplicador do roteiro para seu preenchimento.

Quanto mais completo e disponível é o acervo gráfico de projetos de arquitetura, sejam eles complementares e para aprovação em prefeituras, mais rápidos e facilitados são os trabalhos, pois diminuem as prospecções e as vistorias feitas no

local. De posse do material gráfico de projetos, algumas partes do formulário já podem ser preenchidas. É pertinente, no entanto, que em visitas exploratórias sejam conferidas informações obtidas no acervo gráfico, haja vista que essas informações podem ter sido modificadas no decorrer da obra.

Ressalte-se que as vistorias no edifício devem ser feitas em todas as áreas comuns e, no mínimo, em três apartamentos, sendo um deles nos pavimentos inferiores, um nos pavimentos intermediários e o terceiro nos pavimentos superiores. Caso o edifício tenha tipologias de apartamentos distintas, com números de dormitórios e áreas úteis diferentes, por exemplo, é recomendado que sejam visitados um apartamento de cada tipologia, além de considerar-se o critério citado anteriormente.

Antes da apresentação dos resultados embasados no formulário preenchido, deve-se fazer uma descrição do edifício objeto de análise. São descritos a localização do edifício, os materiais constituintes de estrutura e vedações, cores externas, números de pavimentos e seus usos, números de apartamentos e suas tipologias, áreas úteis totais e de ambientes e tipos de esquadrias. Também um breve histórico do projeto e da construção do edifício deve ser realizado. Essa breve introdução é útil para a identificação e o enquadramento do edifício nas características passíveis de análise pelo roteiro.

Para o preenchimento das alternativas de resposta, a opção “não se aplica” deve ser assinalada quando o assunto abordado pela afirmação apresentada não disser respeito ao edifício, como, por exemplo, quando for acerca da área útil de ambientes multifuncionais de quitinetes para edifícios que não têm esta tipologia de apartamentos. Por sua vez, a opção “não verificado” é assinalada quando, por um motivo qualquer, o assunto tratado existe no edifício, porém os métodos de análise necessários para a resposta não foram aplicados.

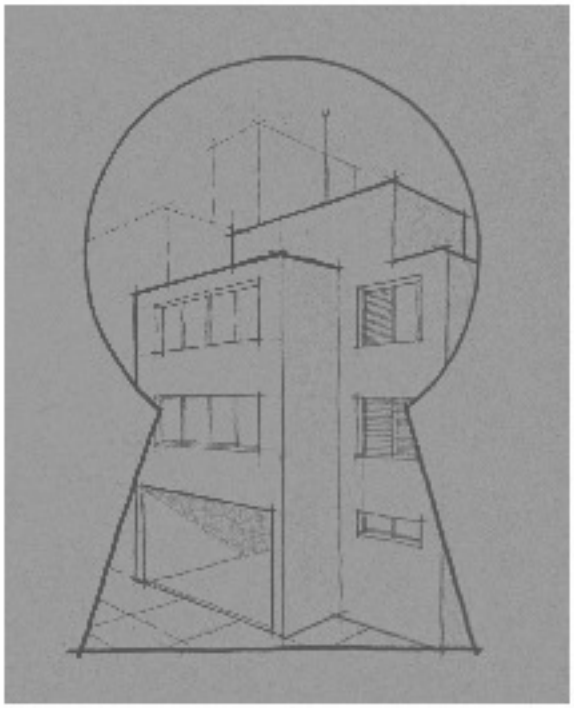
Para cada item, após a afirmação, existe um campo para comentários adicionais dissertativos. Ele deve ser utilizado livremente pelo aplicador com a justificativa que reforce a opção de alguma resposta assinalada, ou com o relato de alguma observação feita que seja importante para o processo de reabilitação e que não seja consagrada no formulário de respostas.

Após os comentários adicionais, há um campo vazio para inserção de fotos ou desenhos informais (croquis), que também devem servir para embasar respostas ou observações complementares ao roteiro.

Para afirmações relativas aos aspectos onde existem vários elementos a serem testados, se apenas um desses elementos não atender ao critério ali abordado, será considerado que o edifício todo não atende. Por exemplo, para o caso da ocorrência de diversos ambientes de mesmo uso em apartamentos de tipologias variadas no mesmo edifício, nas afirmações 2 e 4 do item funcionalidade, mesmo que somente a sala de estar/jantar de uma tipologia de apartamento do edifício ou um de vários dormitórios do apartamento tipo não atendam o critério, deve ser assinalada a resposta “não atendido” e feito um comentário complementar sobre o fato.

Na última parte do formulário, há a avaliação do edifício, onde devem ser tabuladas as noventa e duas afirmações e formulado o resultado sobre seu potencial de reabilitação. Existe, após o resultado, um campo para a apresentação dissertativa da aplicação do roteiro, se assim o aplicador do roteiro o desejar, onde podem ser expostos o potencial de reabilitação por item, detalhados comentários adicionais feitos no decorrer da aplicação do roteiro, feitas recomendações para o projeto ou mesmo apresentadas observações extras, não consagradas no roteiro, porém importantes para o processo de reabilitação.

ROTEIRO PARA DIAGNÓSTICO DO POTENCIAL DE REABILITAÇÃO PARA EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS ANTIGOS



5. EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DO ROTEIRO – ESTUDOS DE CASO

5.1. APLICAÇÃO MODELO

5.1.1. APRESENTAÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício 1 está localizado no centro da cidade de São Paulo, em terreno de 595,20m², com 12,40m de frente e 48,00m de profundidade. Originalmente, deveria ter uso misto, haja vista ter, no projeto inicial, a previsão de um ponto comercial no pavimento térreo. Também no projeto apresentado à PMSP, previa-se uma área para estacionamento de automóveis, pois a projeção da torre de apartamentos não ocupa todo o terreno onde está implantado o edifício. Hoje, tanto a área destinada à garagem como a seu acesso também são pontos comerciais que não possuem nenhum vínculo corporativo com o condomínio do prédio (Figura 6).

Foto 12 – Edifício 1.

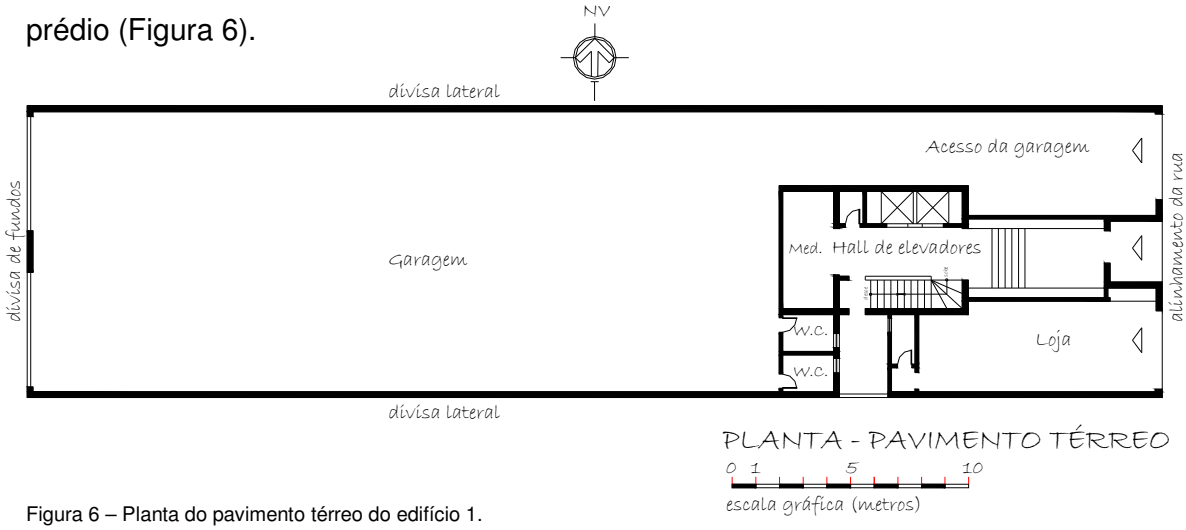


Figura 6 – Planta do pavimento térreo do edifício 1.

Foto 13 – Vista externa do pavimento térreo.

O edifício possui um pequeno subsolo onde se encontram os acessos para manutenção das molas dos elevadores e reservatórios de água inferiores. Acima do pavimento térreo, o andar tipo, com quatro apartamentos de um dormitório, saguão de acesso aos elevadores (dois) e aos apartamentos, bem como escada de incêndio, se repete em doze andares. Na

cobertura há um terraço, o apartamento do zelador nos fundos e dois apartamentos do tipo quitinete (Figuras 7 e 8).

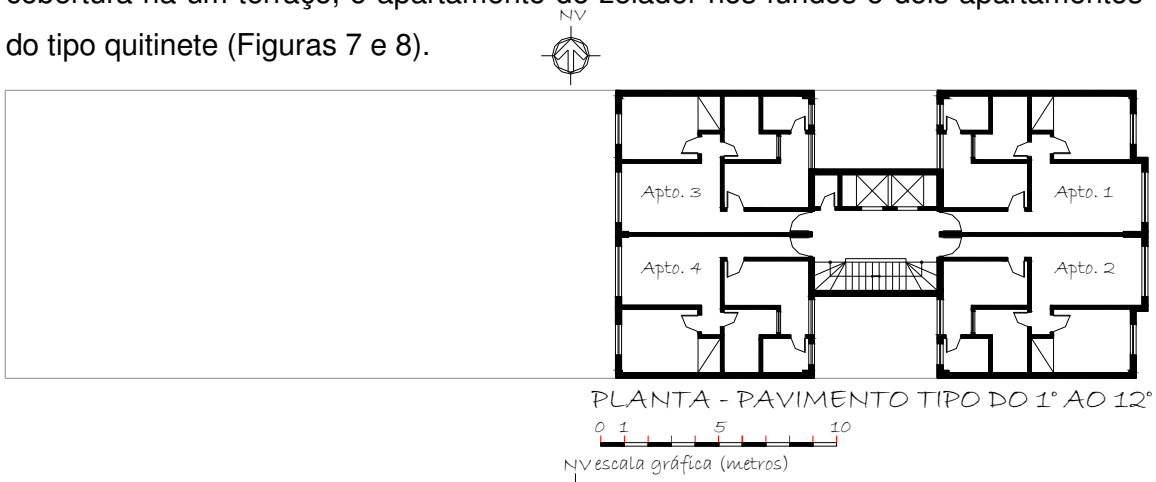


Figura 7 – Planta do pavimento tipo do edifício 1

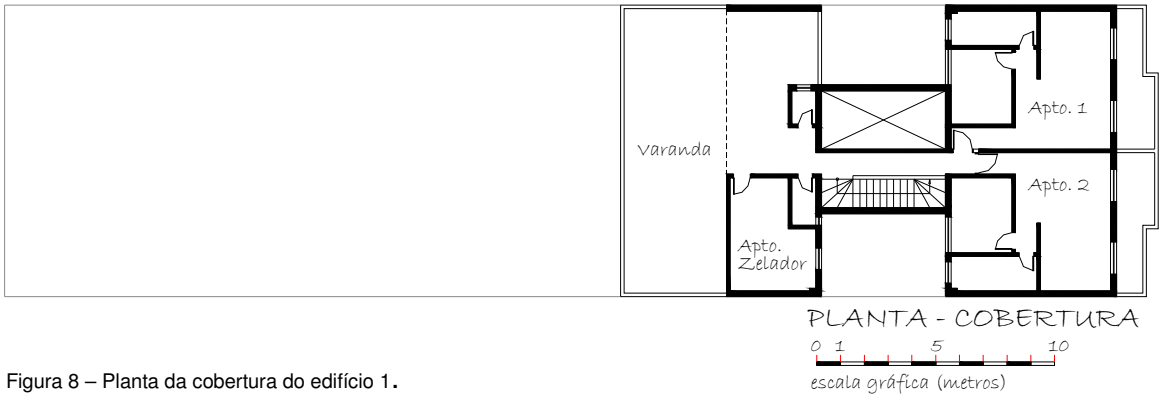


Figura 8 – Planta da cobertura do edifício 1.

Os apartamentos de um dormitório voltados para a rua possuem 44,46m² de área útil total, citando-se os ambientes com suas respectivas áreas úteis: sala de estar/jantar com 13,82m²; dormitório com 8,77m²; banheiro com 4,87m²; cozinha com 6,84m²; área de serviço com 1,50m² e dormitório de empregado com 2,80m². Os apartamentos de um dormitório dos fundos são similares aos de frente, porém a sala de estar/jantar possui 12,39m² de área útil, e sua área útil total é de 42,93m² (figuras 9 e 10). O pé direito em todos os ambientes é de 3,00m, exceto no *hall* de entrada do banheiro e do dormitório, que é de 2,20m.

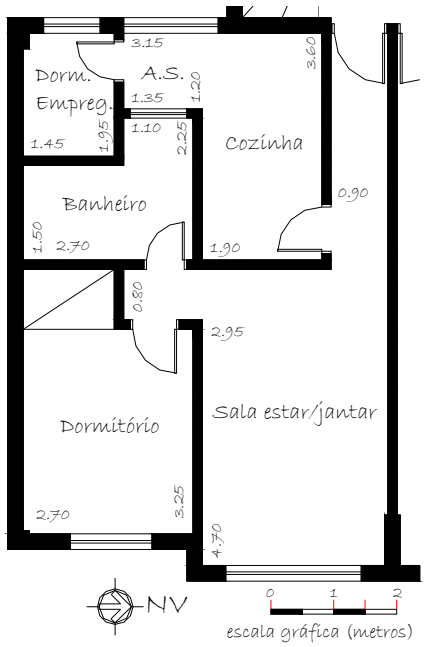


Figura 9 – Planta de apartamento de um dormitório do edifício 1 voltado para a rua.

Os apartamentos do tipo quitinete possuem 37,36m² e 38,39m², respectivamente, de área útil, com os seguintes cômodos e suas devidas áreas úteis[53]: espaço multifuncional com 21,59m²; banheiro com 5,22m² e cozinha com 8,03m² (figura 11). O edifício possui estrutura de concreto armado, com vedações externas constituídas de alvenaria de tijolo de barro maciço rebocadas em ambas as faces, assentadas na sua maior extensão (um tijolo) com espessura final de 0,25m. As vedações internas são de alvenaria de tijolo cerâmico com seis furos rebocados em ambas as faces e espessura final de 0,15m.

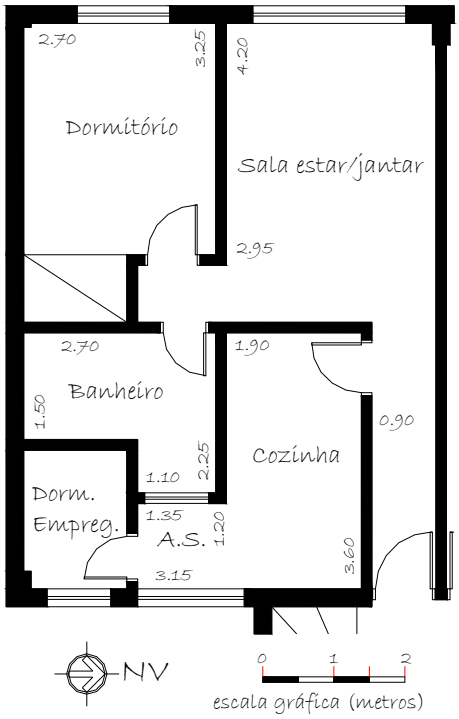


Figura 10 – Planta de apartamento de um dormitório do edifício 1 voltado para os fundos.

No que diz respeito às cores externas, as alvenarias laterais e de fundos possuem pintura na cor creme, porém a fachada frontal é revestida de pastilhas cerâmicas com várias cores, sendo considerada a cor predominante da fachada frontal o cinza médio (análise visual), o que será utilizado como referência para os estudos no item desempenho térmico.

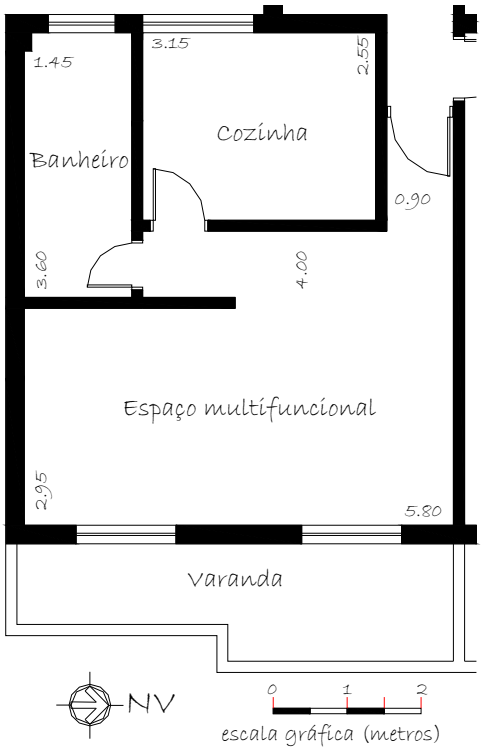


Figura 11 – Planta de apartamento do edifício 1 do tipo quitinete .

O pavimento tipo tem área construída de 283,40m², e a cobertura, 210,30m². Considerando as áreas destinadas aos estabelecimentos comerciais existentes no térreo, como partes do edifício, a área construída desse pavimento é de 595,20m². A área construída total do edifício é de 4.235,30m², considerando, também, a área construída do subsolo. A taxa de ocupação do terreno é próxima de 100%, e o coeficiente de aproveitamento é de 7,11.

[53] Uma das quitinetes possui 1,03m² de área útil a mais do que a outra no corredor de acesso ao espaço multifuncional.

As esquadrias dos apartamentos são constituídas de madeira (dormitórios), que são do tipo guilhotina, e ferro nas salas de estar/jantar e cozinha/área de serviço), que são de correr, porém possuem partes basculantes. Os dormitórios possuem venezianas metálicas externas de enrolar que se projetam para fora. Convém citar que as cozinhas não possuem aberturas diretamente para o exterior, sendo utilizada a abertura da área de serviço, pois não existe separação física entre as duas. Os banheiros têm esquadrias de ferro do tipo basculantes igualmente voltadas para o espaço da área de serviço. Os dormitórios de empregado também possuem esquadrias de ferro do tipo basculante, porém voltadas para a área externa.

Foto 14 – Vista externa da esquadria da sala de estar/jantar.

Foto 15 – Vista externa da esquadria dos dormitórios.

Observou-se o mau estado de conservação das esquadrias de ferro originais e o comprometimento do funcionamento das venezianas em todos os apartamentos visitados. Constatou-se, em análises visuais das fachadas, que alguns apartamentos substituíram as esquadrias originais de ferro, sendo as novas feitas de alumínio. As quitinetes, por exemplo, substituíram suas esquadrias, não havendo possibilidade de verificação das peças originais.

Na Tabela 14, são informadas as dimensões de vãos das esquadrias:

Tabela 14 – Dimensões dos vãos das esquadrias.

Ambiente	Largura (m)	Altura (m)
Sala de estar/jantar	2,10	1,40
Dormitório	1,30	1,40
Banheiro	0,90	0,90
Cozinha/Área de serviço	1,50	1,50
Dormitório de empregado	0,90	0,90
Espaço multifuncional (quitinete)	1,20	2,10
Banheiro (quitinete)	0,90	0,90

A rua onde se localiza o edifício 1 possui um viaduto com pouco mais de 3 quilômetros de extensão que tem grande volume de veículos e que permanece

fechado de 21h30min às 6h00min de segunda a sábado. Nos domingos, o viaduto tem o tráfego de veículos vedado durante todo o dia. Destaca-se que o viaduto se encontra ao nível do segundo andar do edifício.

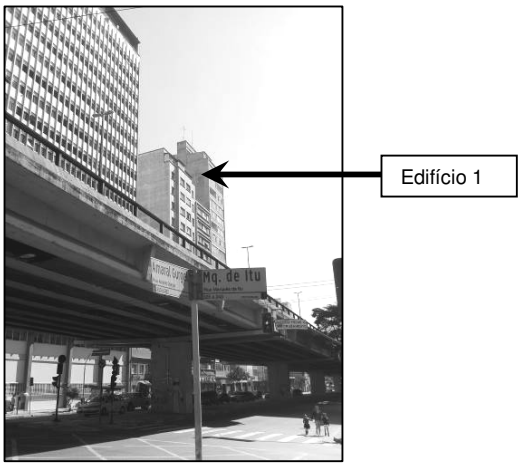


Foto 16 – Viaduto tendo ao fundo o edifício 1.

Foto 17 – Vista do viaduto a partir de janela de apartamento do sexto andar do edifício 1.

O alvará de construção do edifício 1 foi expedido no ano de 1954. Não existe acervo gráfico de projetos de arquitetura e complementares disponíveis, porém foi obtida junto ao síndico uma cópia da prancha única do projeto para aprovação na PMSP, ressaltando que sua visibilidade estava bastante comprometida, haja vista algumas informações estarem apagadas.

5.1.2. RESULTADOS

Para aplicação dos métodos de avaliação do item funcionalidade, foi utilizada a cópia do desenho para aprovação pela PMSP e detector de metal para construção marca Uiustools, modelo DTM 087, de origem chinesa. Também em confirmações de medidas no local, foi utilizada uma trena a laser marca Fluke, modelo 411D fabricado no Brasil.

Foto 18 – Detector de metal para construção utilizado.

Foto 19 – Trena a laser utilizada.

A seguir (Quadro 10) é apresentada a ficha referente ao item funcionalidade devidamente preenchida.

Quadro 10 – Ficha do formulário correspondente ao item funcionalidade.

ITEM FUNCIONALIDADE					
		Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
1	Um dormitório com área útil igual ou superior a 9,00m² e largura maior ou igual a 2,50m	■	□	□	□
2	Demais dormitórios com áreas úteis iguais ou superiores a 8,00m² e largura maior ou igual a 2,50m[54]	■	□	□	□
3	Espaço multifuncional (quitinetes) com área útil igual ou superior a 16,00m² e largura maior ou igual a 3,00m	■	□	□	□
4	Sala de estar/jantar com áreas úteis iguais e superiores a 12,50m² e largura maior ou igual a 2,50m	□	■	□	□
5	Banheiros com áreas úteis iguais ou superiores a 2,80m² e largura maior ou igual a 1,20m	■	□	□	□
6	Cozinhas com áreas úteis iguais ou superiores a 5,00m² e largura maior ou igual a 1,80m	■	□	□	□
7	Áreas de serviço com áreas úteis iguais ou superiores a 2,80m² e largura maior ou igual a 1,20m	■	□	□	□
8	Dormitórios, salas de estar/jantar e espaços multifuncionais com pé-direito igual ou superior a 2,60m.	■	□	□	□
9	Cozinha e área de serviço do pé-direito igual ou superior a 2,50m.	■	□	□	□
10	Banheiros com pé-direito igual ou superior a 2,30m.	■	□	□	□
11	Não existem pilares que possam impedir o aumento ou conjugação de dormitórios e salas de estar/jantar.	■	□	□	□
12	Não existem pilares que possam impedir a conjugação de apartamentos.	■	□	□	□
13	A área útil total de espaços de circulação, como corredores, halls e vestíbulos não ultrapassam 5% da área útil total do apartamento	□	■	□	□
14	Há a possibilidade de integrar o dormitório de empregado (se existir) às áreas íntimas ou social.	□	■	□	□

Como comentários adicionais, foram detectados metais na alvenaria divisória entre a sala de estar/jantar e entre apartamentos, configurando a existência de pilares que não impedem a conjugação tanto de cômodos (sala de estar/jantar e dormitório), como de apartamentos. Para confirmação do comentário, fez-se a locação dos locais onde foram detectados metais em planta de apartamento tipo, conforme figura 12. Também foi informado que a área do dormitório destinada para o armário embutido foi considerada área útil do dormitório. Também é citado

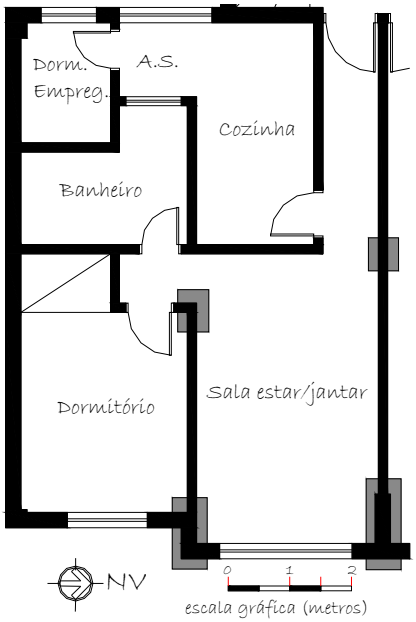


Figura 12 – Planta de apartamento com locação de regiões onde foram detectados metais nas alvenarias indicando a presença de pilares de concreto armado.

[54] Dormitório de empregado não será consagrado neste quesito.

que, por haver o banheiro separando o dormitório de empregado e as áreas social e íntima, existe uma complexidade na sua integração com essas áreas. Salientou-se que apenas a área útil de salas de estar/jantar de apartamentos de um dormitório de fundos não atendem ao indicador desse ambiente. A seguir (tabela 15) são apresentados os resultados brutos (ainda não tabulados) para o item:

Tabela 15 – Ficha com resultados brutos para o item funcionalidade.

Quantidade de quesitos atendidos	11
Quantidade de quesitos não atendidos	03
Quantidade de quesitos não verificados	00
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

O quadro 11, por sua vez, apresenta o diagnóstico para o item:

Quadro 11 – Resultado final para o item funcionalidade

RESULTADOS PARA O ITEM FUNCIONALIDADE		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

No item acessibilidade, os métodos de avaliação são similares aos aplicados no item funcionalidade, sendo, portanto, os mesmos instrumentos utilizados para o item anteriormente citado. Apresenta-se no quadro 12 a ficha do item acessibilidade devidamente preenchida:

Quadro 12 – Ficha do formulário correspondente ao item acessibilidade.

ITEM ACESSIBILIDADE					
		Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
15	Não existem desníveis abruptos, tais quais degraus, ou mesmo rampas com inclinação superior a 8,33% no caminho da rua até a porta do apartamento.	☐	■	☐	☐
16	Todos os vãos de passagem do caminho da rua até a porta do apartamento têm largura igual ou superior a 0,80m e não possuem soleiras com desnível igual e inferior de 0,005m.	☐	■	☐	☐
17	Para o caso da existência de corredores de circulação no caminho da rua até a porta do apartamento, estes têm largura igual ou superior a 1,20m.	■	☐	☐	☐
18	Existe espaço com 1,20 de largura a frente do elevador em todos os pavimentos do edifício.	■	☐	☐	☐
19	Nos apartamentos todas as portas têm vãos de passagem com 0,80m de largura ou existe a possibilidade de sua ampliação e não possuem soleiras com desnível igual e inferior de 0,005m.	■	☐	☐	☐
20	Para o caso da existência de corredores de circulação ou áreas de passagem, como halls ou vestíbulos, nos apartamentos, estes têm largura igual ou superior a 0,90m.	☐	■	☐	☐

Continua...

Continuação.

21	Existe um banheiro onde é possível desenhar um circulo de 1,50m de diâmetro no centro, havendo a possibilidade de mudar o local das peças sanitárias, inclusive o vaso.	■	□	□	□

No campo dos comentários adicionais, é citado que foi executada, no *hall* de entrada do edifício, uma rampa ao lado da escada principal de acesso. Esta rampa, no entanto, possui inclinação de 15,65% (Foto 20). Também se acrescenta que a porta de entrada do edifício possui um desnível de 0,09m.

Foto 20 – Rampa de acesso ao edifício. Este rampa não consta no projeto inicial do edifício e, segundo informações do síndico, foi executada para melhoria da acessibilidade.

A seguir, na Tabela 16, são delineados os resultados brutos para o item:

Tabela 16 – Ficha com resultados brutos para o item acessibilidade.

Quantidade de quesitos atendidos	04
Quantidade de quesitos não atendidos	03
Quantidade de quesitos não verificados	00
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

Tendo sido tabulados os resultados brutos, foi obtido o resultado final para o item apresentado no Quadro 13:

Quadro 13 – Resultado final para o item acessibilidade.

RESULTADOS PARA O ITEM ACESSIBILIDADE		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	□	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	□	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	□	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	□	Potencial excelente para reabilitação.

Para o item conforto térmico, foi utilizada apenas uma trena de fita metálica para conferência das dimensões das janelas. Para se obterem informações sobre as alvenarias externas, foi feita a visita em um apartamento em obras que havia retirado reboco em alguns ambientes, assim como foram entrevistados o zelador e o síndico do edifício. O quadro 14, a seguir, apresenta a ficha relativa ao item conforto térmico preenchida:

Quadro 14 – Ficha do formulário correspondente ao item conforto térmico.

ITEM CONFORTO TÉRMICO	**Cidade – São Paulo**		**Zona bioclimática – 3**	
	Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
22 Áreas de aberturas (janelas) de dormitórios são adequadas às recomendações da zona bioclimática da cidade.	□	■	□	□

Continua...

Continuação.

23	Áreas de aberturas (janelas) de sala de estar/jantar são adequadas às recomendações da zona bioclimática da cidade.	☐	■	☐	☐
24	Áreas de aberturas (janelas) de cozinhas são adequadas às recomendações da zona bioclimática da cidade.	☐	■	☐	☐
25	Transmitância térmica (U – W/m²K) das paredes externas é adequada às recomendações da zona bioclimática da cidade (verificar o α da parede – cor externa).	■	☐	☐	☐
26	Capacidade Térmica (CT – J/m²K) das paredes externas é adequada às recomendações da zona bioclimática da cidade.	■	☐	☐	☐

Como comentários adicionais, foi informado que, para cozinhas e banheiros, foi considerado que não possuem aberturas para o exterior e questões quanto à cor da fachada frontal (considerada como cinza médio), conforme já informado anteriormente.

A Tabela 17, a seguir, apresenta os resultados brutos para o item:

Tabela 17 – Ficha com resultados brutos para o item conforto térmico.

Quantidade de quesitos atendidos	02
Quantidade de quesitos não atendidos	03
Quantidade de quesitos não verificados	00
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

No quadro 15, é demonstrado o resultado final para o item:

Quadro 15 – Resultado final para o item conforto térmico.

RESULTADOS PARA O ITEM CONFORTO TÉRMICO		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

No item conforto acústico nas medições dos níveis de ruídos, usou-se um decibelímetro[55] do tipo 2, marca Minipa modelo MSL-1351C, fabricado no Brasil. As medições externas foram feitas na rua onde se localiza o edifício, no período noturno às 22h30min do dia 06/07/2011 (quarta-feira) e 23h00min do dia 22/08/2011 (segunda-feira) com resultados apresentados nas tabelas 18 e 19. Nos períodos de medição, notou-se que a principal fonte de ruídos era o

Foto 21 – Decibelímetro utilizado.

[55] A denominação correta do aparelho é Medidor de Níveis de Pressão Sonora, porém pode ser chamado também de decibelímetro ou sonômetro (COSTA, 2003).

trânsito da rua.

Tabela 18 – Resultado de medição de Níveis de Pressão Sonora, em dB(A), realizada no dia 06/07/2011 na rua.

Nível de pressão sonora dB(A)	58	60	61	64	65	66	67	70	72	73	74	77	78	79	80	82	83	84	**Leq**
N° de ocorrências	1	1	1	2	2	3	2	1	3	1	1	3	1	4	1	1	1	1	**75**

Tabela 19 – Resultado de medição de Níveis de Pressão Sonora, em dB(A), realizada no dia 22/08/2011 na rua.

Nível de pressão sonora dB(A)	60	61	64	67	68	69	71	72	74	75	76	77	78	79	80	**Leq**
N° de ocorrências	5	1	1	1	1	2	1	2	2	1	3	2	3	2	3	**74**

Já as medições feitas no interior do dormitório do apartamento de frente para a rua (sexto andar) foram realizadas no dia 12/07/2011 (terça-feira) de 16h30min até 17h55min. Foram feitas três medições com janela fechada e três com janela aberta, obtendo-se diferenças de L_{eq} entre as medições (janela aberta e fechada) de 7, 6 e 9 dB(A), respectivamente.

O Quadro 16, a seguir, mostra a ficha preenchida relativa ao item conforto acústico:

Quadro 16 – Ficha do formulário correspondente ao item conforto acústico.

ITEM CONFORTO ACÚSTICO					
		Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
27	As lajes entre pavimentos não têm, em toda a sua extensão, espessuras inferiores a 0,10m.	■	□	□	□
28	Os banheiros possuem caixas acopladas nos vasos sanitários.	□	■	□	□
29	Os tubos de queda de esgoto e/ou prumadas principais de água fria não passam pelas paredes limítrofes de dormitórios	□	■	□	□
30	O nível de ruído externo no período de 22h00min até 06h00min é sempre igual ou inferior a 55 dB(A).	□	■	□	□
31	O nível de ruído no interior dos dormitórios sempre é igual ou inferior em 15 db(A) ao exterior no mesmo período.	□	■	□	□

Como comentário adicional para o item, foi informado que a espessura da laje foi prevista com base na diferença entre o vão vencido pelas escadas dos andares e o pé direito. Essa diferença é igual a 0,18m. Como a espessura de contra-piso e tacos de madeira[56] varia entre 0,05 e 0,07m, deduz-se que a laje de concreto possui 0,10m de espessura.

A Tabela 20, a seguir, apresenta os resultados brutos para o item:

Tabela 20 – Ficha com resultados brutos para o item conforto acústico.

Quantidade de quesitos atendidos	01
Quantidade de quesitos não atendidos	04
Quantidade de quesitos não verificados	00
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

[56] Piso padrão nos apartamentos (dormitórios e salas de estar/jantar).

No Quadro 17, é confirmado o resultado final para o item:

Quadro 17 – Resultado final para o item conforto acústico.

RESULTADOS PARA O ITEM CONFORTO ACÚSTICO		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

Para o item conforto luminoso foi utilizado, na aplicação dos métodos e técnicas, um luxímetro digital marca Minipa modelo MLM 1332, fabricado no Brasil. As medições de níveis de iluminância foram feitas a partir de 10h00min do dia 14/07/2011 (quinta-feira), com dia parcialmente nublado, em sala de estar/jantar, dormitório e banheiro de um apartamento do sexto andar. Para todos os ambientes, foram feitas medições em nove pontos, conforme recomendações apresentadas para aplicação dos métodos de avaliação.

Foto 22 – Luxímetro utilizado.

As médias de iluminância obtidas nas medições foram 330Lux na sala de estar/jantar, 250Lux no dormitório, 55Lux na cozinha e 10Lux no banheiro. Aplicados os métodos de avaliação, apresenta-se no Quadro 18 a ficha relativa ao item conforto luminoso.

Quadro 18 – Ficha do formulário correspondente ao item conforto luminoso.

ITEM CONFORTO LUMINOSO					
		Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
32	Todos os dormitórios têm nível de iluminância de luz natural médio igual ou superior de 60 Lux .	■	☐	☐	☐
33	A sala de estar/jantar tem nível de iluminância médio de luz natural igual ou superior de 60 Lux.	■	☐	☐	☐
34	A cozinha tem nível de iluminância de luz natural médio igual ou superior de 60 Lux.	☐	■	☐	☐
35	Todos os banheiros têm nível de iluminância de luz natural médio igual ou superior de 60Lux.	☐	■	☐	☐
36	Todos os dormitórios possuem mecanismos de controle de iluminância, tais quais venezianas, integrado aos caixilhos.	■	☐	☐	☐

Como comentários adicionais, foram descritas as cores dos ambientes, sendo que o dormitório e a sala de estar/jantar têm paredes e laje (teto) pintados de branco. Já o piso desses ambientes é de tacos de madeira. A cozinha e o banheiro, por sua vez, têm paredes de azulejos na cor bege, teto pintado de branco e piso cerâmico na

cor marrom. A Tabela 21, a seguir, apresenta os resultados brutos para o item conforto luminoso:

Tabela 21 – Ficha com resultados brutos para o item conforto luminoso.

Quantidade de quesitos atendidos	03
Quantidade de quesitos não atendidos	02
Quantidade de quesitos não verificados	00
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

No Quadro 19, é mostrada a tabulação dos resultados brutos do item com o seu respectivo resultado:

Quadro 19 – Resultado final para o item conforto luminoso.

RESULTADOS PARA O ITEM CONFORTO LUMINOSO		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

Para o item segurança contra incêndio, não foram utilizados aparelhos na aplicação dos métodos de avaliação. Visitas no edifício e conversas com o síndico e o zelador, bem como análise das plantas dos pavimentos, foram levadas em consideração.

O Quadro 20 apresenta a ficha relativa ao item segurança contra incêndio devidamente preenchida:

Quadro 20 – Ficha do formulário correspondente ao item segurança contra incêndio.

ITEM SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO					
		Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
37	O edifício possui pára raios, com sua antena localizada em ponto mais alto e conectada ao condutor que está enterrado no solo.	■	☐	☐	☐
38	O edifício possui hidrantes ou mangotinhos em todos os andares.	☐	■	☐	☐
39	É reservada quantidade regulamentar de água para provisão de hidrantes e mangotinhos nos reservatórios.	☐	■	☐	☐
40	Existe área de fácil acesso e visibilidade em todos os andares para colocação de extintores de incêndio.	■	☐	☐	☐
41	Existem afastamentos mínimos de 1,20m entre vergas e peitoris de aberturas de pavimentos consecutivos ou aba horizontal que avance 0,90m na fachada, constituídos de materiais com resistência ao fogo igual ou maior de 2 horas.	■	☐	☐	☐
42	Todos os corredores de fuga têm largura mínima de 1,20m e pé direito mínimo de 2,50m em toda sua extensão.	■	☐	☐	☐
43	A distância máxima a ser percorrida de qualquer ponto do andar tipo até a escada de fuga é igual ou menor de 40,00m em todos os andares.	■	☐	☐	☐
44	A distância percorrida de qualquer ponto do andar térreo até a área externa do edifício é menor ou igual a 45,00m	■	☐	☐	☐

Continua...

Continuação.

45	A escada de fuga tem largura mínima de 1,20m em toda sua extensão e altura dos degraus compreendida entre 0,16m e 0,18m.	■	□	□	□
46	A região onde está localizado o edifício não possui rede pública de distribuição de gás natural, porém há local no pavimento térreo na área externa do edifício, onde podem ser implantados botijões coletivos para distribuição de GLP.	□	□	□	■
47	A região onde está localizado o edifício possui rede pública de distribuição de gás natural e os apartamentos são abastecidos por esta rede.	■	□	□	□
48	As tubulações de gás não passam por espaços fechados como escadas enclausuradas, dutos de ventilação de antecâmaras, dutos de ar condicionado ou lixo, ou poços de elevadores.	■	□	□	□
49	No caso da passagem de tubulação de gás em *shafts* estes têm aberturas permanentes para ventilação nas partes superior e inferior.	□	□	□	■
50	As tubulações de gás estão a uma distância maior ou igual a 2,00m dos condutores de pára raios.	■	□	□	□
51	Há registro de corte da instalação de gás que permite a interrupção do suprimento à edificação, devendo o mesmo estar em local de fácil acesso e na parte externa da edificação.	□	■	□	□

Comentários adicionais foram feitos para este item. Primeiramente, foi citado que, mesmo que não exista informação sobre a capacidade dos reservatórios, por não haver hidrantes tampouco mangotinhos no edifício, considerou-se que não foi reservado, no projeto inicial, volume de água para abastecê-los. Este fato foi confirmado pelo síndico, que já contratou especialistas para elaboração de projeto de implantação de hidrantes, e estes confirmaram a necessidade de implantar-se um novo reservatório de água exclusivo para os hidrantes.

O edifício possuía rede de distribuição de gás natural na sua concepção original, porém o sistema foi desativado, pois não atendia exigências normativas atuais, sendo realizado e executado um novo projeto de distribuição de gás externo. Mesmo que não tenha sido o foco da avaliação, foi comentado que a loja que se encontra em funcionamento no pavimento térreo, onde funciona um bar, utiliza recipientes individuais de GLP, estocando de maneira inadequada alguns botijões de 13Kg do produto. Também vale ressaltar que, mesmo que a atual rede de distribuição de gás natural se localize em área externa do edifício, para se ter acesso às válvulas de lacre deve-se transpor uma porta que fica constantemente trancada e subir uma escada helicoidal.

Foto 23 – Recipientes de GLP sendo entregues em bar que funciona no pavimento térreo.

Foto 24 – Porta de acesso aos medidores e lacres de gás natural.

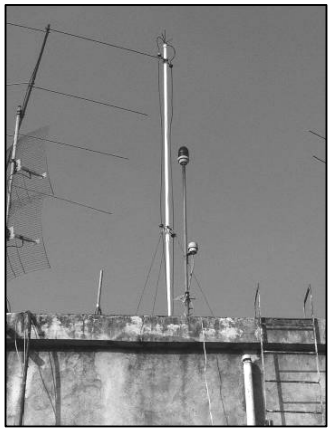


Foto 25 – Antena de pára raio do tipo Franklin.

A Tabela 22, a seguir, apresenta os resultados brutos para o item:

Tabela 22 – Ficha com resultados brutos para o item segurança contra incêndio.

Quantidade de quesitos atendidos	10
Quantidade de quesitos não atendidos	03
Quantidade de quesitos não verificados	02
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

Tabulados os resultados brutos do item, o Quadro 21 indica o seu resultado final:

Quadro 21 – Resultado final para o item segurança contra incêndio.

RESULTADOS PARA O ITEM SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

No item elementos estruturais e de vedação vertical, foram utilizados, para a aplicação dos métodos de avaliação, um fissurômetro e uma lupa, além do detector de metal para construção já citado anteriormente. Foram realizadas visitas em três apartamentos do edifício localizados no décimo segundo, sexto e primeiro andar, respectivamente. Também as áreas comuns do pavimento térreo foram vistoriadas.

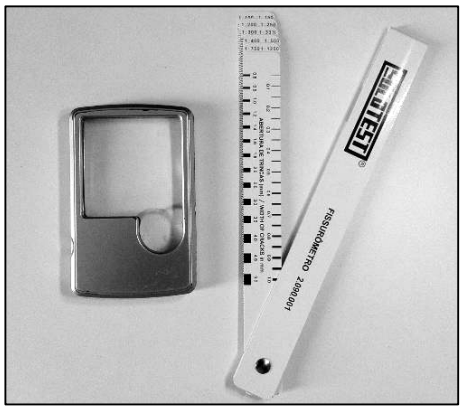


Foto 26 – Fissurômetro e lupa utilizados.

No Quadro 22, a seguir, é apresentada a ficha preenchida do item elementos estruturais e de vedação vertical:

Quadro 22 – Ficha do formulário correspondente ao item elementos estruturais e de vedação vertical.

ITEM ELEMENTOS ESTRUTURAIS E DE VEDAÇÃO VERTICAL					
		Atende	Não atende	Não verificado	Não se aplica
52	Não existem no edifício fissuras com aberturas superiores a 0,6mm	■	□	□	□
53	Não foi observado desplacamento do cobrimento da armadura (pilares, vigas e lajes).	■	□	□	□
54	Não foram observadas ferragens expostas com ou sem oxidação.	■	□	□	□
55	Não foi detectada a ocorrência de eflorescência ou carbonatação do concreto.	■	□	□	□
56	Não foram observadas fissuras de borda em janelas e portas.	■	□	□	□
57	Rebocos de elementos de vedação vertical (paredes) não apresentam desplacamento ou regiões pulverulentas.	■	□	□	□
58	Os elementos de vedação vertical (paredes) externos não apresentam, na sua face interior, manchas e sinais de umidade.	■	□	□	□

O Quadro 23 apresenta a ficha exclusiva deste item, onde são assinaladas as configurações das fissuras observadas.

Quadro 23 – Descrição da configuração de fissuras.

DESCREVER A SEGUIR AS CONFIGURAÇÕES DAS FISSURAS OBSERVADAS			
Tipo de fissura	Encontrado	Não encontrado	Diagnóstico possível
Fissuras no contorno de vãos de portas e janelas	□	■	Falta de chumbadores ou concentração demasiada de tensões.
Fissuras a 45° nos cantos dos vãos de portas e janelas	□	■	Falta de vergas sobre os vãos e contravergas sob os vãos ou, na existência de ambas, estas não se prolongam pelo menos 0,20m para cada lado do vão.
Fissuras em forma de escada na parede.	□	■	Juntas verticais, dos tijolos, não descontínuas ou tijolos mal amarrados.
Fissuras a 45° e algumas fissuras verticais nas paredes	□	■	Recalque de fundações
Fissura horizontal na base das paredes	□	■	Excessiva deflexão da laje que apóia a parede, por excesso de peso na laje.
Fissura vertical no encontro de pilar com a alvenaria	■	□	Falta do uso de ferro-cabelo ou tela eletrosoldada.
Fissura vertical no pilar	□	■	Corrosão da armadura.
Fissura nos cantos das lajes	□	■	Excessiva deflexão no centro da laje.
Fissuras em forma de escada no centro das paredes	□	■	Juntas verticais, dos tijolos, não descontínuas; tijolos mal amarrados; uso de grande quantidade de tijolos não inteiros.

Nos comentários adicionais, foi acrescentado que, mesmo sendo verificada em apartamento do sexto andar, a fissura citada no quadro 25 tem abertura de 0,15mm, estando, portanto, dentro do limite de tolerância do roteiro, que é de 0,6mm. Igualmente comentou-se que há possibilidade de a fissura apontar problemas de amarração do pilar com a alvenaria, pois no local onde esta se encontra foi detectado metal na alvenaria, indicando a existência de pilar (figura 13).

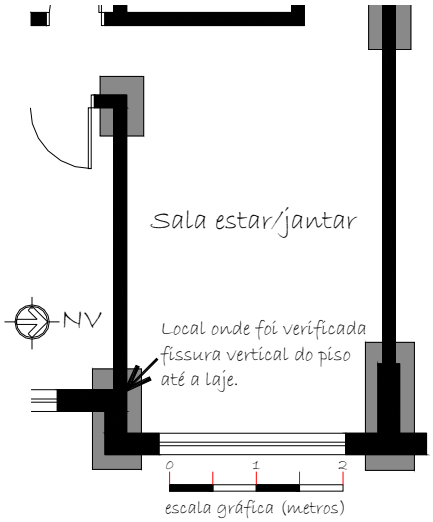


Figura 13 – Planta da sala de estar/jantar e identificação de local onde foi verificada fissura.

Na Tabela 23, a seguir, são apresentados os resultados brutos para o item elementos estruturais e de vedação vertical.

Tabela 23 – Ficha com resultados brutos para o item elementos estruturais e de vedação vertical.

Quantidade de quesitos atendidos	07
Quantidade de quesitos não atendidos	00
Quantidade de quesitos não verificados	00
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

No Quadro 24 é mostrada a tabulação dos resultados brutos e o diagnóstico para o item:

Quadro 24 – Resultado final para o item elementos estruturais e de vedação vertical.

RESULTADOS PARA O ITEM ELEMENTOS ESTRUTURAIS E DE VEDAÇÃO VERTICAL		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial excelente para reabilitação.

Na aplicação dos métodos de análise do item instalações elétricas, foi utilizado um voltímetro, sendo realizada a visita em apartamento localizado no sexto andar que ainda possui instalações elétricas conforme configurações do projeto inicial.

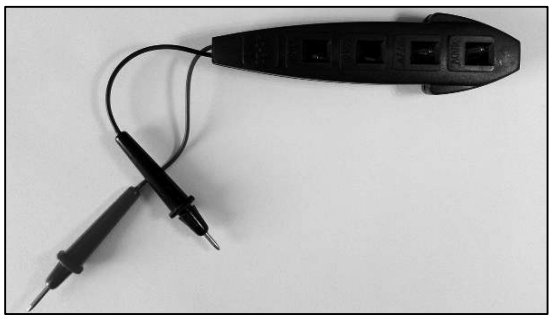


Foto 27 – Voltímetro utilizado.

No Quadro 25, é apresentada a ficha deste item preenchida:

Quadro 25 – Ficha do formulário correspondente ao item instalações elétricas.

ITEM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					
		Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
59	Todos os dormitórios têm uma TUG a cada cinco metros de perímetro de parede, com, no mínimo, duas TUG's.	■	☐	☐	☐
60	A sala de estar/jantar tem uma TUG a cada cinco metros de perímetro de parede, com, no mínimo, duas TUG's.	■	☐	☐	☐
61	A cozinha tem, no mínimo, quatro TUG's.	☐	■	☐	☐
62	Os banheiros têm, no mínimo, uma TUG.	■	☐	☐	☐
63	A área de serviço tem, no mínimo, duas TUG's.	☐	■	☐	☐
64	Todos os dormitórios têm, pelo menos, um ponto de telefone.	☐	■	☐	☐
65	A sala de estar/jantar tem, pelo menos, um ponto de telefone.	■	☐	☐	☐
66	Todos os dormitórios têm, pelo menos, um ponto de antena de TV.	☐	■	☐	☐
67	A sala de estar/jantar tem, pelo menos, um ponto de antena de TV.	■	☐	☐	☐

Continua...

Continuação.

68	O QDFL tem disjuntores e cada um deles apresenta informações sobre sua corrente nominal em Ampéres.	□	■	□	□
69	Os circuitos são divididos em iluminação, TUG's e circuitos independentes para cada TUE's.	■	□	□	□
70	A soma das cargas dos equipamentos de cada circuito não ultrapassa 2200 VA para circuitos de TUG's e iluminação.	□	■	□	□
71	O fator de potencia do edifício é igual ou superior a 0,92.	□	□	□	■

Como comentários adicionais, foi citado que o apartamento possui apenas três circuitos, sendo um para iluminação, outro para todas as TUG e o terceiro para o chuveiro elétrico. O QDFL, por sua vez, constitui-se de madeira e apresenta fusíveis de rosca, assim como equipamentos de interrupção de corrente do tipo guilhotina. Também é feito um croquis de localização de pontos de luz, TUGs e TUEs (Figura 14).

Foto 28 – QDFL de apartamento visitado.

Acrescenta-se, também, que não foi possível calcular o fator de potência do edifício com base nas informações obtidas com a conta de energia elétrica cedida, pois nesta não era informado o consumo de energia ativa ou reativa, informação fundamental para o cálculo do fator de potência (ver pág. 105).

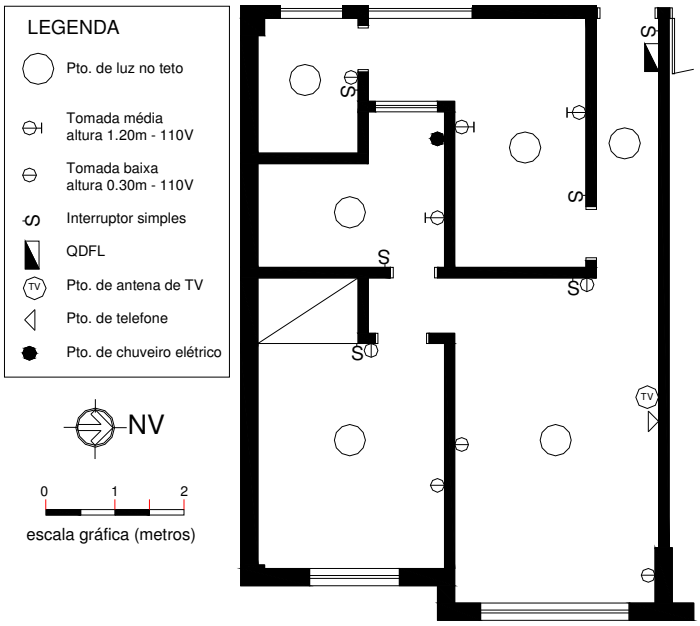


Figura 14 – Planta de apartamento tipo com locação de pontos elétricos.

Resta citar que a carga resultante da soma de TUG é de 2.400VA e de pontos de luz é de 600VA. A Tabela 24 que se segue apresenta os resultados brutos para o item instalações elétricas:

Tabela 24 – Ficha com resultados brutos para o item instalações elétricas.

Quantidade de quesitos atendidos	06
Quantidade de quesitos não atendidos	06
Quantidade de quesitos não verificados	00
Quantidade de quesitos que não se aplicam	01

No Quadro 26, é mostrada a tabulação dos resultados brutos e o resultado final para o item:

Quadro 26 – Resultado final para o item instalações elétricas.

RESULTADOS PARA O ITEM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

Para o item instalações hidrossanitárias, não foram utilizados instrumentos na aplicação dos métodos de avaliação. Convém salientar que não há acervo de projetos de instalações hidrossanitárias disponíveis, portanto as informações se basearam em vistorias no local e entrevistas com o síndico e o zelador do edifício. Apresenta-se, então, a ficha para o item preenchida no quadro 27:

Quadro 27 – Ficha do formulário correspondente ao item instalações hisrossanitárias.

ITEM INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS					
		Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
72	O sistema predial de água fria é do tipo indireto, com reservatórios inferiores e superiores.	■	☐	☐	☐
73	O volume de água fria dos reservatórios atende a demanda dos usuários de vinte e quatro horas (400 litros por dormitório e 200 litros por dormitório de empregada) mais reserva para hidrantes.	☐	☐	■	☐
74	Os reservatórios possuem mecanismo de controle de entrada e manutenção do nível de água, como torneiras de bóia e duas bombas de recalque com funcionamento independente em cada reservatório inferior.	■	☐	☐	☐
75	A distância entre o reservatório superior e o último ponto hidráulico inferior é de, no máximo, 40 metros (doze andares). Para alturas superiores existem mecanismos de diminuição de pressão, como válvulas ou reservatórios intermediários.	☐	■	☐	☐
76	O sistema de esgoto sanitário é separado do sistema de escoamento de águas pluviais e os tubos de queda têm um único alinhamento e, se existirem desvios, as peças formam um ângulo igual ou inferior a 45°.	☐	☐	■	☐
77	Existem tubos de queda exclusivos para pias de cozinha e máquinas de lavar louças, com ventilação, descarregando em caixas de gordura coletivas. Não existem caixas de gordura individuais nos andares.	■	☐	☐	☐
78	As caixas coletoras de esgoto estão instaladas no nível da rua.	☐	■	☐	☐
79	Existem tubos de ventilação nas instalações de esgoto, sendo que a tubulação principal está na cobertura, com uma distância mínima de 4 (quatro) metros de qualquer janela e a uma altura mínima de 2 (dois) metros da cobertura.	☐	■	☐	☐

Para os comentários adicionais, foi informado que o 13° andar também possui apartamentos, não sendo atendido, portanto, o critério de distância máxima entre o reservatório de água superior e o último ponto inferior de abastecimento. Mesmo que existam bombas de recalque das caixas coletoras de esgoto para o nível da rua, não é atendido o critério de que as caixas coletoras devem estar localizadas no nível da rua. Igualmente foi informado que, mesmo que existam tubos de ventilação nas tubulações de esgoto, tendo saídas na cobertura, sua altura em relação à cobertura é de 1,20m.

Foto 29 – Cobertura do edifício 1 com dutos de ventilação.

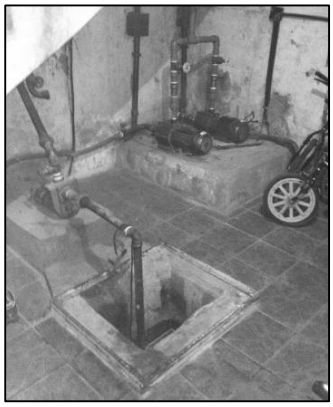


Foto 30 – Caixa coletora de esgoto no subsolo.

A seguir, na Tabela 25, é a apresentada a ficha com os resultados brutos para o item instalações hidrossanitárias:

Tabela 25 – Ficha com resultados brutos para o item instalações hidrossanitárias.

Quantidade de quesitos atendidos	03
Quantidade de quesitos não atendidos	03
Quantidade de quesitos não verificados	02
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

O Quadro 28 mostra o resultado da tabulação dos resultados brutos e o diagnóstico final do item:

Quadro 28 – Resultado final para o item instalações hidrossanitárias.

RESULTADOS PARA O ITEM INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

Para aplicação dos métodos de avaliação do item localização e vínculos com a infraestrutura do local e gestão de lixo, também não foram utilizados instrumentos, sendo feita uma visita aos arredores do edifício no dia 10/07/2011 (domingo) para verificação da infra-estrutura de transporte, comércio e lazer do entorno e para

preenchimento da ficha correspondente ao item, constante no quadro 29. Por sua vez, a visita para investigação da existência de áreas comuns compatíveis com a armazenagem de lixo gerado por uma semana a ser destinado para reciclagem, foi feita no dia 14/07/2011, após as medições de iluminação natural:

Quadro 29 – Ficha do formulário correspondente ao item localização vínculos com infra estrutura local e gestão de lixo.

ITEM LOCALIZAÇÃO E VÍNCULOS COM INFRA-ESTRUTURA DO LOCAL E GESTÃO DE LIXO					
		Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
80	Existe centro médico a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	■	□	□	□
81	Existe posto do corpo de bombeiros a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	□	■	□	□
82	Existe lavanderia a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	■	□	□	□
83	Existe farmácia a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	■	□	□	□
84	Existe posto de polícia a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	■	□	□	□
85	Existe restaurante a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	■	□	□	□
86	Existe supermercado a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	■	□	□	□
87	Existe posto de correio a uma distancia igual ou inferior de 400 metros do edifício.	■	□	□	□
88	Existe praça ou parque com local para prática de atividades esportivas a uma distancia igual ou inferior de 800 metros do edifício.	■	□	□	□
89	Existe parada de ônibus a uma distancia igual ou inferior de 800 metros do edifício.	■	□	□	□
90	Existe estação de metrô a uma distancia igual ou inferior de 800 metros do edifício.	■	□	□	□
91	Existe local nas áreas comum do edifício com capacidade de armazenamento do volume de lixo gerado por uma semana, separado da área de acesso principal do edifício.	□	■	□	□
92	Existe na região do edifício programa de coleta seletiva de lixo, com freqüência de recolhimento mínima de uma vez por semana.	■	□	□	□

Como comentário adicional, foi citado que, permanecendo fechado para o tráfego de veículos de 21h30min até 6h00min, de segunda a sábado e no domingo o dia inteiro, o viaduto foi também considerado como local para prática de atividades esportivas, haja vista algumas pessoas utilizarem-no com este fim nos momentos em que ele fica vedado ao trânsito de automóveis, mesmo nos períodos noturnos. Em todo caso, há uma praça, um grande espaço adequado para esse fim, dentro da área de abrangência exigida pelo indicador do roteiro.

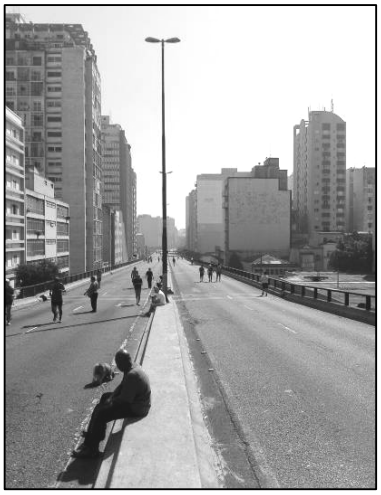


Foto 31 – Viaduto no dia de domingo (10/07/2011) pela manhã.

Segue-se, na Tabela 26, a ficha preenchida relativa aos resultados brutos para o item:

Tabela 26 – Ficha com resultados brutos para o item localização vínculos com infra estrutura local e gestão de lixo.

Quantidade de quesitos atendidos	11
Quantidade de quesitos não atendidos	02
Quantidade de quesitos não verificados	00
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

No Quadro 30 apresenta-se o resultado final para o item:

Quadro 30 – Resultado final para o item localização vínculos com infra estrutura local e gestão de lixo.

RESULTADOS PARA O ITEM LOCALIZAÇÃO E VÍNCULOS COM INFRA ESTRUTURA LOCAL E GESTÃO DE LIXO		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial excelente para reabilitação.

Preenchidas as fichas dos itens foi obtido o seguinte resultado bruto para o edifício, apresentado na Tabela 27:

Tabela 27 – Ficha com resultados brutos do edifício.

Quantidade de quesitos atendidos	58
Quantidade de quesitos não atendidos	29
Quantidade de quesitos não verificados	04
Quantidade de quesitos que não se aplicam	01

Tabulados os resultados brutos, apresenta-se, no Quadro 31, o diagnóstico quanto ao potencial para reabilitação do edifício 1.

Quadro 31 – Resultado final para o edifício 1.

RESULTADO FINAL		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

Por fim, no Quadro 32, são feitas considerações dissertativas sobre o potencial para reabilitação do edifício 1.

Quadro 32 – Considerações finais sobre o potencial para reabilitação do edifício 1.

Tabulados os resultados para os dez itens constantes no roteiro, verificou-se que o edifício 1alcançou a pontuação de 63% de indicadores atendidos, o que se configura em **BOM** potencial para reabilitação. Considerando os itens de maneira particular, foi observado que funcionalidade, conforto acústico, conforto luminoso, segurança contra incêndio, elementos estruturais e de vedação vertical e o item localização e vínculos com a infra-estrutura

do local e gestão de lixo, alcançaram a qualificação de **BOM** potencial para reabilitação, com destaque para elementos estruturais e de vedação vertical cuja pontuação alcançou 100% de indicadores atendidos. Por outro lado os itens acessibilidade, conforto térmico, instalações elétricas e instalações hidrossanitárias foram qualificados com um **REGULAR** potencial para reabilitação.

Quanto aos indicadores não atendidos, apresentam-se as seguintes recomendações para o processo de reabilitação:

1) Aumento de áreas úteis de salas de estar/jantar (apenas de apartamentos de fundos) e diminuição de áreas úteis destinadas à circulação;
2) Deve ser eliminada a soleira na porta de entrada do edifício e executada rampa com inclinação regulamentar (máximo de 8,33%) no hall de acesso aos elevadores. Igualmente, nos apartamentos, o corredor de acesso ao dormitório deve ser alargado para, no mínimo, 1,20m;
3) Os vãos de esquadrias da sala de estar/jantar e dormitório devem ser ampliados (para a cidade de São Paulo estas aberturas devem ser de 15 a 25% da área do piso do ambiente), dando-se preferência às esquadrias de abrir, pois nestas é aproveitado o vão de esquadria para ventilação em quase toda sua extensão;
4) Melhoria do isolamento acústico das alvenarias divisórias entre apartamentos e das esquadrias de dormitório e sala de estar/jantar;
5) Ampliar vão de esquadria de banheiro (15 a 25% da área do piso) e não fechar o vão entre a cozinha e a área de serviço;
6) Implantação de rede de hidrante ou mangotinhos no edifício, facilitar o acesso às válvulas de corte do sistema de distribuição de gás natural;
7) Deve ser aumentado o número de TUG's na cozinha e área de serviço (mínimo de quatro na cozinha e duas na área de serviço), assim como implantados pontos de telefone e TV nos dormitórios. Também o QDFL deve ser substituído, com a implantação de disjuntores e nova distribuição de circuitos;
8) Deve ser verificada precisamente a altura manométrica (conforme indicador do roteiro a altura manométrica máxima indicada foi ultrapassada em apenas um pavimento) e, se necessário, implantar válvula redutora de pressão. Verificar a possibilidade de implantação de caixas coletoras de esgoto no nível da rua e, na impossibilidade desta implantação, prever duas bombas de recalque com funcionamento automático da segunda em caso de falha da primeira. Aumento no comprimento da tubulação de ventilação para atendimento ao indicador;
9) Buscar soluções alternativas ao sistema público oferecido pela PMSP[57] para implantação de programa de coleta seletiva, como por exemplo a retirada diária de lixo seco e o descarte para entidades de terceiro setor.

Resta mencionar que o período de aplicação do roteiro no edifício 1 foi de duas semanas, sendo feitas seis visitas ao edifício, das quais duas foram de entrevistas com o síndico, zelador e moradores e quatro visitas técnicas, feitas por especialista para medições e observações. Considerando que o período diário de trabalhos relativos à aplicação do roteiro foi de três horas, de segunda a sexta-feira, pondera-se que foram incluídos nas tarefas de aplicação a reprodução em desenho computadorizado (AutoCAD) de plantas bem como a tabulação de resultados e redação de relatórios. Foram dispensadas então vinte e uma horas no total para efetivação da aplicação do roteiro no edifício de todas as atividades executadas.

[57] Para a região o sistema de coleta seletiva oferecido pela PMSP tem freqüência de recolhimento de uma vez por semana (www.prefeitura.sp.gov.br acessado em 22/06/2011).

5.2. APLICAÇÃO FEITA POR ESPECIALISTA

5.2.1. APRESENTAÇÃO DO EDIFÍCIO[58]

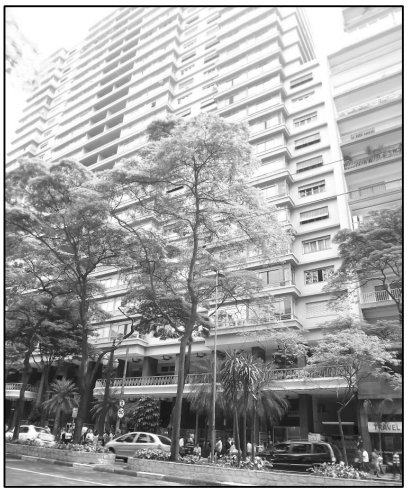


Foto 32 – Vista do edifício 2 a partir da Avenida. Crédito da foto – Tiago Franco e Valéria Bonfim.

O Edifício 2 localiza-se no centro da cidade de São Paulo. A conformação atual da avenida onde se encontra o edifício remonta à inauguração do Edifício 2 e é resultado do processo de verticalização induzido pelo Plano de Avenidas[59], que a remodelou para que esta se tornasse parte importante do Perímetro de Irradiação[60]. Em seu entorno imediato, encontra-se uma importante praça do centro da capital paulista, ponto central do chamado Centro Novo[61] de São Paulo. Na avenida onde está localizado o edifício, encontram-se importantes referenciais urbanos da cidade, como a Praça Dom José Gaspar, a Biblioteca Municipal Mário de Andrade (arquiteto Jacques Pilon, 1935-1942), edifícios icônicos como o Edifico Itália (arquiteto Fraz Heep, 1965) e a Galeria Metrópole (arquitetos Salvador Candia e Giancarlo Gasperini, 1959-1963).

Em agosto de 1952, foi apresentado à prefeitura de São Paulo o projeto para a construção do Edifício 2. As obras do edifício se estenderam por 15 anos e, devido a dificuldades financeiras por parte da construtora, a finalização foi assumida pela comissão de obras do condomínio. O edifício foi concluído somente na década de 1970.

O edifício possui cerca de 70 metros de fachada frontal que se alinha às divisas laterais até o 12º pavimento. A partir do 12º pavimento, há um recuo lateral de 2,5m e, a partir do 20º pavimento, de 4,5m. O recuo frontal de 4m alinha-se com os demais edifícios desde a cobertura até o pavimento térreo, onde é cedido ao passeio da avenida.

---

[58] Na apresentação do edifício foi transcrito, integralmente, o texto do aplicador do roteiro, arquiteto Tiago Seneme Franco (formado há nove anos), apenas omitindo a identidade do edifício e trechos que o identificassem. Sempre que o relatório citar que "não foram atendidos quesitos", refere-se aos indicadores do roteiro, já descritos e comentados nos referenciais teóricos de cada item do roteiro.

[59] Plano viário estrutural criado por Francisco Prestes Maia e Ulhôa Cintra entre os anos de 1920 e 1930.

[60] Anel viário perimetral que circunda parte do centro da cidade de São Paulo, item integrante do Plano de Avenidas.

[61] Porção do centro da cidade de São Paulo, compreendido pela região entre a Praça da República e Vale o Anhangabaú.

Há um nível de subsolo ocupado por parte do estacionamento e áreas de serviço do condomínio. O acesso às escadas e elevadores de serviço que atendem às torres residenciais se dá somente por esse pavimento. No térreo e na sobreloja, funciona uma galeria comercial, e estão dispostos os acessos sociais dos apartamentos.

Acima do embasamento comercial, estão dispostos dois blocos residenciais. O bloco A fica voltado para a avenida e possui apartamentos desde seu primeiro andar, acima do embasamento. É atendido por quatro núcleos de circulação vertical divididos entres acesso social e de serviços. O bloco B, paralelo ao bloco A, fica voltado para os fundos do terreno, e nos seus três primeiros andares acima do embasamento são previstas garagens. Este bloco é atendido por cinco núcleos de circulação vertical, divididos entre acessos social e de serviço.

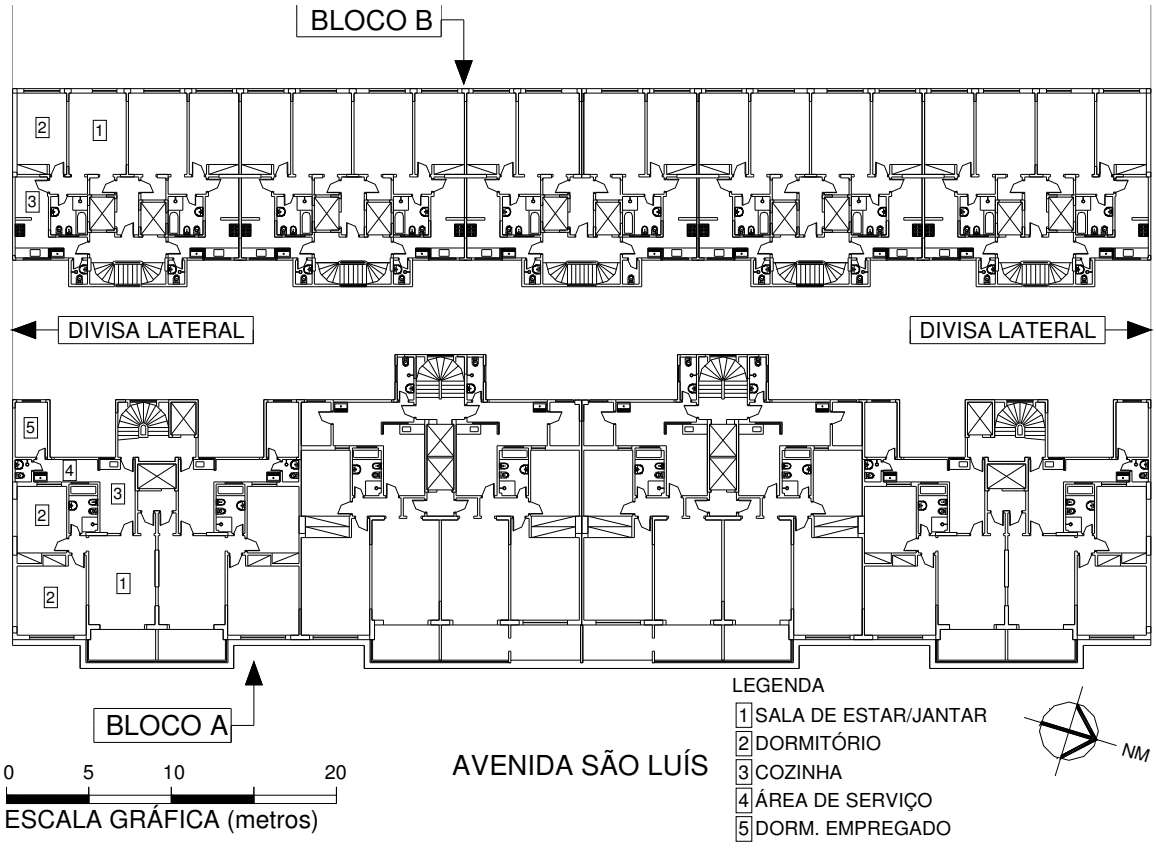


Figura 15 – Planta do pavimento tipo dos edifício 2 do 6° ao 12° andar.

Diversas tipologias compreendem apartamentos de 1, 2 e 3 dormitórios. Além da previsão de variação tipológica no projeto original, muitas unidades sofreram modificações e adaptações ao longo dos anos. O bloco A apresenta maior variedade e apartamentos maiores, e o bloco B possui apenas apartamentos de 1 e 2 dormitórios. O bloco A conta com 164 apartamentos, e o bloco B, com 158,

totalizando 322 unidades. Segundo Galvão e Ornstein (SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUALIDADE DE PROOJETO, 2009, p. 179):

> *"Na cobertura (25° andar) existe área de lazer com piscina, playground e área livre utilizada para a prática de ginástica. No edifício existem 109 vagas para automóveis, o que é insuficiente para o número de apartamentos, bem como 18 elevadores para os moradores e 2 elevadores de automóveis. O terreno onde foi implantado o conjunto tem 3.634m² e, no total, tem-se 46.570m² de área construída. Por fim vale acrescentar que os edifícios [...] são revestidos com pastilhas cor-de-rosa, com detalhes em pastilhas azuis. As paredes e colunas dos pavimentos térreo e sobreloja são revestidos com placas de mármore travertino."*

5.2.2. RESULTADOS[62]

A seguir (Quadro 33) é apresentada a ficha referente ao item funcionalidade devidamente preenchida.

Quadro 33 – Ficha do formulário correspondente ao item funcionalidade.

ITEM FUNCIONALIDADE					
		Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
1	Um dormitório com área útil igual ou superior a 9,00m² e largura maior ou igual a 2,50m	■	□	□	□
2	Demais dormitórios com áreas úteis iguais ou superiores a 8,00m² e largura maior ou igual a 2,50m[63]	■	□	□	□
3	Espaço multifuncional (quitinetes) com área útil igual ou superior a 16,00m² e largura maior ou igual a 3,00m	□	□	□	■
4	Sala de estar/jantar com áreas úteis iguais e superiores a 12,50m² e largura maior ou igual a 2,50m	■	□	□	□
5	Banheiros com áreas úteis iguais ou superiores a 2,80m² e largura maior ou igual a 1,20m	■	□	□	□
6	Cozinhas com áreas úteis iguais ou superiores a 5,00m² e largura maior ou igual a 1,80m	■	□	□	□
7	Áreas de serviço com áreas úteis iguais ou superiores a 2,80m² e largura maior ou igual a 1,20m	□	■	□	□
8	Dormitórios, salas de estar/jantar e espaços multifuncionais com pé-direito igual ou superior a 2,60m.	■	□	□	□
9	Cozinha e área de serviço do pé-direito igual ou superior a 2,50m.	■	□	□	□
10	Banheiros com pé-direito igual ou superior a 2,30m.	■	□	□	□
11	Não existem pilares que possam impedir o aumento ou conjugação de dormitórios e salas de estar/jantar.	■	□	□	□
12	Não existem pilares que possam impedir a conjugação de apartamentos.	■	□	□	□
13	A área útil total de espaços de circulação, como corredores, halls e vestíbulos não ultrapassam 5% da área útil total do apartamento	□	■	□	□
14	Há a possibilidade de integrar o dormitório de empregado (se existir) às áreas íntimas ou social.	■	□	□	□

[62] Mesmo que tenham sido citados pelos aplicadores no seu relatório, não foram descritos os instrumentos utilizados para aplicação dos métodos de análise, pois estes foram os mesmos referenciados na aplicação modelo, apresentada anteriormente.

[63] Dormitórios de empregados não serão consagrados neste quesito.

Como comentários adicionais, foram informados os apartamentos visitados e que serviram como amostra, sendo três conforme configuração original de leiaute e três com significativas modificações.

Ressalta-se que foram visitados apartamentos do 7°, 14°, 16°, 21° e 24° pavimentos. Foi também citado nesses comentários adicionais que foram feitos estudos das dimensões dos cômodos em plantas dos pavimentos do edifício e confrontadas as dimensões com as vistorias feitas no local. O último comentário apresentado foi que, em um dos apartamentos visitados, no 21° andar, a área reservada à circulação representa 10% da área útil total.

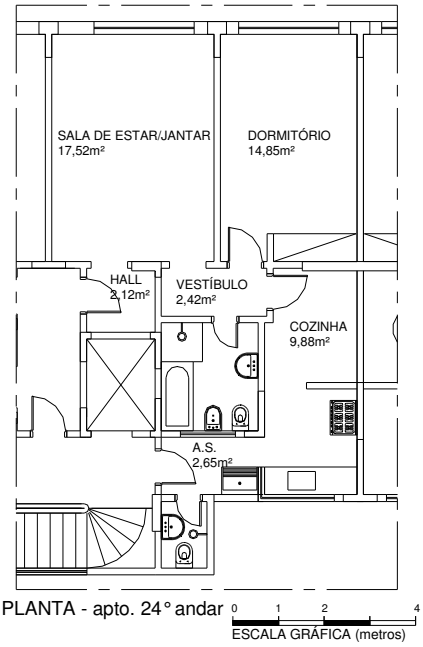


Figura 16 – Apartamento visitado do 24° andar.

No campo reservado às fotos e aos desenhos, inseriram-se plantas de apartamentos visitados, demonstrados aqui nas figuras 16, 17 e 18 com leiaute original. A seguir, na Tabela 28, são apresentados os resultados brutos para o item:

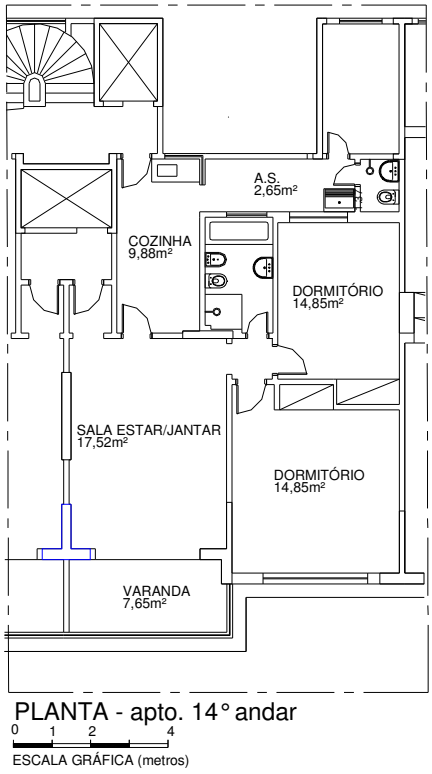


Figura 17 – Apartamento visitado do 14° andar.

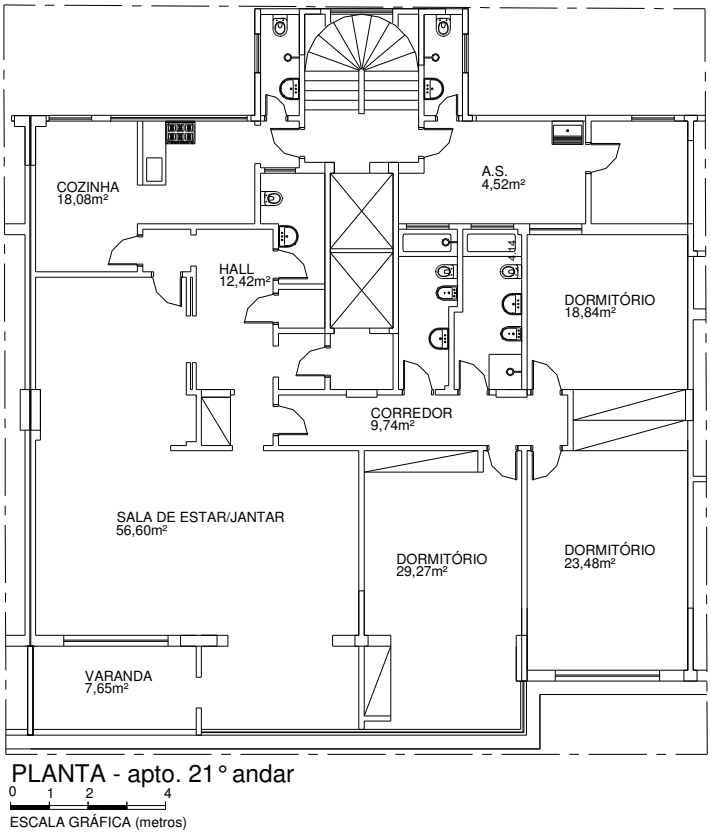


Figura 18 – Apartamento visitado do 21° andar.

Tabela 28 – Ficha com resultados brutos para o item funcionalidade.

Quantidade de quesitos atendidos	11
Quantidade de quesitos não atendidos	02
Quantidade de quesitos não verificados	00
Quantidade de quesitos que não se aplicam	01

O quadro 34, por sua vez, apresenta o resultado final para o item:

Quadro 34 – Resultado final para o item funcionalidade

RESULTADOS PARA O ITEM FUNCIONALIDADE		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

Para o item acessibilidade, é apresentada no Quadro 35 a ficha do item devidamente preenchida:

Quadro 35 – Ficha do formulário correspondente ao item acessibilidade.

ITEM ACESSIBILIDADE					
		Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
15	Não existem desníveis abruptos, tais quais degraus, ou mesmo rampas com inclinação superior a 8,33% no caminho da rua até a porta do apartamento.	☐	■	☐	☐
16	Todos os vãos de passagem do caminho da rua até a porta do apartamento têm largura igual ou superior a 0,80m e não possuem soleiras com desnível igual e inferior de 0,005m.	☐	■	☐	☐
17	Para o caso da existência de corredores de circulação no caminho da rua até a porta do apartamento, estes têm largura igual ou superior a 1,20m.	☐	■	☐	☐
18	Existe espaço com 1,20 de largura a frente do elevador em todos os pavimentos do edifício.	☐	■	☐	☐
19	Nos apartamentos todas as portas têm vãos de passagem com 0,80m de largura ou existe a possibilidade de sua ampliação e não possuem soleiras com desnível igual e inferior de 0,005m.	■	☐	☐	☐
20	Para o caso da existência de corredores de circulação ou áreas de passagem, como halls ou vestíbulos, nos apartamentos, estes têm largura igual ou superior a 0,90m.	■	☐	☐	☐
21	Existe um banheiro onde é possível desenhar um circulo de 1,50m de diâmetro no centro, havendo a possibilidade de mudar o local das peças sanitárias, inclusive o vaso.	■	☐	☐	☐

Nos comentários são citados os pontos onde foram detectados problemas, como o acesso ao edifício pelo subsolo, escadas de serviço e emergência, acesso aos *halls* sociais e elevadores. Também é informado que as rampas de acesso ao subsolo têm inclinação de 20 e 30%, respectivamente, não havendo espaço para

Foto 33 – Soleira nos acessos sociais com desníveis de 0,035m a 0,06m. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

execução de rampa com inclinação adequada. Os *halls* de elevadores têm largura de passagem inferior a 1,20m.

No campo reservado às fotos e desenhos, foram inseridas fotos que corroboram as informações feitas nos comentários adicionais.

Foto 34 – Rampa em passagem para acesso ao subsolo. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Foto 35 – Rampa em passagem para acesso ao subsolo. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Foto 36 – Degrau em rota de fuga.Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

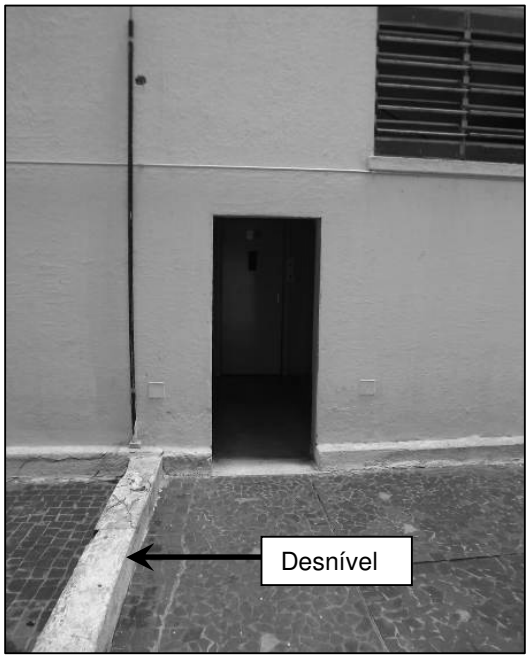


Foto 37 – Desnível em rota de fuga. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

A seguir, na Tabela 29, são demonstrados os resultados brutos para o item:

Tabela 29 – Ficha com resultados brutos para o item acessibilidade.

Quantidade de quesitos atendidos	03
Quantidade de quesitos não atendidos	04
Quantidade de quesitos não verificados	00
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

Tendo sido tabulados os resultados brutos, foi obtido o resultado final para o item apresentado no Quadro 36:

Quadro 36 – Resultado final para o item acessibilidade.

RESULTADOS PARA O ITEM ACESSIBILIDADE		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

Para o item conforto térmico, o Quadro 37, a seguir, apresenta a ficha devidamente preenchida:

Quadro 37 – Ficha do formulário correspondente ao item conforto térmico.

ITEM CONFORTO TÉRMICO		**Cidade – São Paulo**		**Zona bioclimática – 3**	
		Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
22	Áreas de aberturas (janelas) de dormitórios são adequadas às recomendações da zona bioclimática da cidade.	☐	■	☐	☐
23	Áreas de aberturas (janelas) de sala de estar/jantar são adequadas às recomendações da zona bioclimática da cidade.	☐	■	☐	☐
24	Áreas de aberturas (janelas) de cozinhas são adequadas às recomendações da zona bioclimática da cidade.	■	☐	☐	☐
25	Transmitância térmica (U – W/m²K) das paredes externas é adequada às recomendações da zona bioclimática da cidade (verificar o α da parede – cor externa).	■	☐	☐	☐
26	Capacidade Térmica (CT – J/m²K) das paredes externas é adequada às recomendações da zona bioclimática da cidade.	■	☐	☐	☐

Nos comentários adicionais, inicialmente são descritas as esquadrias padrão dos apartamentos do edifício 2, sendo a dos dormitórios composta de veneziana externa e folhas de madeira de correr na parte interna. Nas salas de estar, a esquadria padrão é de ferro com folhas de correr. Nas cozinhas, as esquadrias também são de ferro do tipo basculante. O material constituinte das alvenarias externa e interna é descrito no projeto executivo de arquitetura com tijolos de barro maciço rebocados em ambas as faces do tipo “um tijolo” (0,25m de espessura) nas vedações externas e “meio tijolo” (0,15m de espessura) nas vedações internas. Também foi informado

que em São Paulo (zona bioclimática 3) há necessidade de aberturas que tenham de 15 a 25% da área do piso.

No campo reservado aos desenhos e fotos, são inseridas tabelas com as áreas das aberturas dos cômodos dos apartamentos visitados (tabelas 30, 31, 32 e 33):

Tabela 30 – Área de aberturas de esquadrias de apartamento visitado do 7° andar.

Ambiente	Medidas das janelas(m)	Tipo de abertura	Área de abertura (m²)	Área de piso do cômodo (m²)	Relação abertura/área de piso (%)
Dormitório	2,20x1,30	Correr	1,43	14,85	9,62
Sala de estar/jantar	2,20x1,30	Correr	1,43	17,57	2,44
Banheiro	1,20x1,10	Basculante	1,32	4,98	26,50
Cozinha	1,60x1,28	Basculante	2,04	9,88	20,64
Área de serviço	1,00x1,28	Basculante	1,55	2,65	58,49
WC de empregado	0,95x0,90	Basculante	0,85	1,45	58,62

Fonte – Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Tabela 31 – Área de aberturas de esquadrias de apartamento visitado do 14° andar.

Ambiente	Medidas das janelas(m)	Tipo de abertura	Área de abertura (m²)	Área de piso do cômodo (m²)	Relação abertura/área de piso (%)
Dormitório	2,70x1,30	Correr	1,75	13,63	12,83
Sala de estar/jantar	2,50x1,30	Correr	1,62	22,07	7,34
Banheiro	1,05x1,10	Basculante	1,15	5,23	21,98
Cozinha	1,60x1,28	Basculante	2,04	9,63	21,18
Área de serviço	1,00x1,28	Basculante	1,12	5,30	21,13
WC de empregado	0,95x0,90	Basculante	0,85	1,36	62,50

Fonte – Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Tabela 32 – Área de aberturas de esquadrias de apartamento visitado do 21° andar.

Ambiente	Medidas das janelas(m)	Tipo de abertura	Área de abertura (m²)	Área de piso do cômodo (m²)	Relação abertura/área de piso (%)
Dormitório 1	1,35x1,30	Correr	0,87	18,84	4,17
Dormitório 2	2,70x1,30	Correr	1,75	23,48	7,45
Dormitório 3	1,25x1,30 4,00x1,30	Correr	3,31	29,27	11,65
Sala de estar/jantar	2,70x1,30 4,00x1,30	Correr	4,35	56,60	7,68
Banheiro 1	0,80x1,30	Basculante	1,04	6,29	16,53
Banheiro 2	0,80x1,30	Basculante	1,04	6,32	16,45
Cozinha	1,10x1,30 3,53x1,30	Basculante	6,01	18,08	33,24
Área de serviço	1,00x1,28	Basculante	1,43	4,52	31,63
WC de empregado 1	1,00x1,30	Basculante	1,43	2,61	54,78
WC de empregado 2	1,00x1,30	Basculante	1,43	2,61	54,78

Fonte – Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Tabela 33 – Área de aberturas de esquadrias de apartamento visitado do 24° andar.

Ambiente	Medidas das janelas(m)	Tipo de abertura	Área de abertura (m²)	Área de piso do cômodo (m²)	Relação abertura/área de piso (%)
Dormitório	2,20x1,30	Correr	1,43	14,85	9,62
Sala de estar/jantar	2,20x1,30	Correr	1,43	17,57	2,44
Banheiro	1,20x1,10	Basculante	1,32	4,98	26,50
Cozinha	1,60x1,28	Basculante	2,04	9,88	20,64
Área de serviço	1,00x1,28	Basculante	1,55	2,65	58,49
WC de empregado	0,95x0,90	Basculante	0,85	1,45	58,62

Fonte – Tiago Franco e Valéria Bonfim.

A Tabela 34, a seguir, apresenta os resultados brutos para o item:

Tabela 34 – Ficha com resultados brutos para o item conforto térmico.

Quantidade de quesitos atendidos	03
Quantidade de quesitos não atendidos	02
Quantidade de quesitos não verificados	00
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

No Quadro 38, é decretado o resultado final para o item:

Quadro 38 – Resultado final para o item conforto térmico.

RESULTADOS PARA O ITEM CONFORTO TÉRMICO		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

O Quadro 39, a seguir, mostra a ficha preenchida relativa ao item conforto acústico:

Quadro 39 – Ficha do formulário correspondente ao item conforto acústico.

ITEM CONFORTO ACÚSTICO					
		Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
27	As lajes entre pavimentos não têm, em toda a sua extensão, espessuras inferiores a 0,10m.	☐	■	☐	☐
28	Os banheiros possuem caixas acopladas nos vasos sanitários.	☐	■	☐	☐
29	Os tubos de queda de esgoto e/ou prumadas principais de água fria não passam pelas paredes limítrofes de dormitórios	☐	■	☐	☐
30	O nível de ruído externo no período de 22h00min até 06h00min é sempre igual ou inferior a 55 dB(A).	☐	■	☐	☐
31	O nível de ruído no interior dos dormitórios sempre é igual ou inferior em 15 db(A) ao exterior no mesmo período.	■	☐	☐	☐

Como comentários adicionais para o item, foi informado que a espessura da laje constante do projeto executivo de arquitetura é de 0,08m. Informações sobre instalações hidrossanitárias foram obtidas em projetos de instalações existentes na administração do edifício. Também foi indicado que as medições nos apartamentos foram realizadas no dia 15/09/2011 (entre 14h50min e 16h00min) e na área externa do edifício no dia 05/10/2011 (23h15min). Os valores de Leq verificados no interior dos apartamentos foram os seguintes:

Foto 38 – Cinco faixas de rolagem e ponto de ônibus localizado na frente do edifício. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Tabela 35 – Resultados de medições acústicas nos dormitórios dos apartamentos.

Apartamento	Leq com janela fechada	Leq com janela aberta	Redução
7° andar	48 dB(A)	30 dB(A)	18 dB(A)
14° andar	56 dB(A)	38 dB(a)	18 dB(A)
24° andar	48 dB(A)	33 dB(A)	15 dB(A)
16° andar	58 dB(A)	42 dB(A)	16 dB(A)

No momento das medições, os apartamentos estavam vazios. O resultado para a medição da área externa, por sua vez, foi de 71 dB(A). Igualmente eram descritas,

nos comentários adicionais, as características da avenida e inseridas, no campo de desenhos e fotos, imagens que ilustram essa descrição (Foto 38).

A Tabela 36 a seguir, apresenta os resultados brutos para o item:

Tabela 36 – Ficha com resultados brutos para o item conforto acústico.

Quantidade de quesitos atendidos	01
Quantidade de quesitos não atendidos	04
Quantidade de quesitos não verificados	00
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

No Quadro 40, é decretado o resultado final para o item:

Quadro 40 – Resultado final para o item conforto acústico.

RESULTADOS PARA O ITEM CONFORTO ACÚSTICO		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

Quanto ao conforto luminoso, apresenta-se no Quadro 41 a ficha relativa ao item.

Quadro 41 – Ficha do formulário correspondente ao item conforto luminoso.

ITEM CONFORTO LUMINOSO					
		Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
32	Todos os dormitórios têm nível de iluminância de luz natural médio igual ou superior de 60 Lux .	■	☐	☐	☐
33	A sala de estar/jantar tem nível de iluminância médio de luz natural igual ou superior de 60 Lux.	■	☐	☐	☐
34	A cozinha tem nível de iluminância de luz natural médio igual ou superior de 60 Lux.	■	☐	☐	☐
35	Todos os banheiros têm nível de iluminância de luz natural médio igual ou superior de 60Lux.	☐	■	☐	☐
36	Todos os dormitórios possuem mecanismos de controle de iluminância, tais quais venezianas, integrado aos caixilhos.	☐	■	☐	☐

Como comentários adicionais, foram descritas as cores e os acabamentos nos ambientes dos apartamentos onde ocorreram as medições:

➔ Apartamento do 7° andar – dormitório com piso acabado de taco, parede com pintura branca fosca, teto com pintura branca fosca; sala com piso de taco, parede com pintura branca fosca e teto com pintura branca fosca; copa com piso de pastilha rosa e creme, parede de azulejo branco e teto com pintura branca fosca; cozinha com piso de pastilha cerâmica rosa e creme, parede de azulejo branco e teto com pintura branca fosca; sanitário com piso de granilite creme e cinza, parede de azulejo azul e teto com pintura branca fosca;

➔ Apartamento do 14° andar – dormitório com piso acabado de carpete escuro, parede com papel de parede com tons de verde e teto com pintura branca fosca; sala com piso de carpete escuro, parede com papel de parede com tons de verde e teto com pintura branca fosca; sanitário com piso acabado de granilite creme e cinza, parede de azulejo branco e teto com pintura branca fosca;

➔ Apartamento do 24° andar – dormitório com piso acabado de taco, parede com pintura rosa fosca e teto com pintura branca fosca; sala com piso acabado de taco, parede com pintura rosa fosca e teto com pintura branca fosca; copa com piso acabado de pastilha rosa e creme, parede em azulejo branco e teto com pintura branca fosca; cozinha com piso acabado de pastilha rosa e creme, parede em azulejo branco e teto com pintura branca fosca; sanitário com piso de pastilha azul, parede de azulejo branco e teto com pintura branca fosca.

Também eram citados os valores de iluminância (lux) observados em cada ambiente dos apartamentos, conforme apresentados na tabela 37 a seguir:

Tabela 37 – Níveis de iluminância nos ambientes dos apartamentos.

Apartamento	Ambiente	Iluminância média (lux)
7° andar	Dormitório	695
	Sala	578
	Copa	95
	Cozinha	260
	Sanitário	17
14° andar	Dormitório	856
	Sala	1643
	Sanitário	16
24° andar	Dormitório	582
	Sala	567
	Copa	90
	Cozinha	240
	Sanitário	13

Foi ressaltado, nos comentários, que as medições ocorreram no período entre 10h00min e 11h00min de dias parcialmente nublados e que havia a possibilidade de realizar medições em apartamentos do 16° e 21° andares, porém, devido à grande alteração de leiaute, como a demolição de diversas divisórias internas, optou-se por não fazê-lo.

Foto 39 – Dormitório de apartamento do 7° andar. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Apenas na unidade do 21° andar foi observada a ausência de mecanismos de controle de luminosidade na esquadria do dormitório.

No campo reservado para desenhos e fotos, foram inseridas fotos dos ambientes medidos (Fotos 39 a 48).

Foto 40 – Cozinha de apartamento do 7° andar. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Foto 41 – Banheiro de apartamento do 7° andar. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Foto 42 – Sala de apartamento do 7° andar. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Foto 43 – Dormitório de apartamento do 14° andar. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Foto 44 – Sala de apartamento do 14° andar. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Foto 45 – Banheiro de apartamento do 14° andar. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Foto 46 – Dormitório de apartamento do 24° andar. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

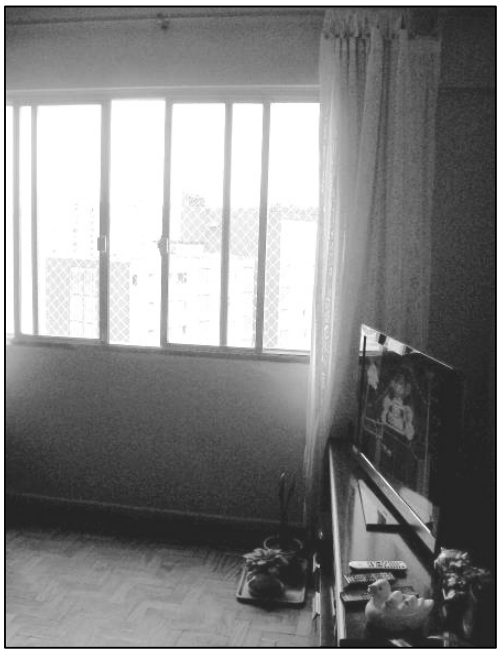


Foto 47 – Sala de apartamento do 24° andar. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Foto 48 – Cozinha de apartamento do 24° andar. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

No relatório entregue pelos aplicadores, as fotos foram acompanhadas da descrição de acabamentos, já informada anteriormente. A Tabela 38, a seguir, apresenta os resultados brutos para o item conforto luminoso:

Tabela 38 – Ficha com resultados brutos para o item conforto luminoso.

Quantidade de quesitos atendidos	03
Quantidade de quesitos não atendidos	02
Quantidade de quesitos não verificados	00
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

No Quadro 42, é mostrada a tabulação dos resultados brutos do item com o seu respectivo resultado:

Quadro 42 – Resultado final para o item conforto luminoso.

RESULTADOS PARA O ITEM CONFORTO LUMINOSO		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

Tal qual a aplicação modelo para o item segurança contra incêndio, não foram utilizados instrumentos na aplicação dos métodos de análise, pois o preenchimento do guia de aplicação baseou-se em visitas no edifício, em entrevistas com o zelador, bem como em análise das plantas dos pavimentos.

O Quadro 43 a seguir apresenta a ficha relativa ao item segurança contra incêndio, devidamente preenchida:

Quadro 43 – Ficha do formulário correspondente ao item segurança contra incêndio.

ITEM SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO					
		Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
37	O edifício possui pára raios, com sua antena localizada em ponto mais alto e conectada ao condutor que está enterrado no solo.	■	□	□	□
38	O edifício possui hidrantes ou mangotinhos em todos os andares.	■	□	□	□
39	É reservada quantidade regulamentar de água para provisão de hidrantes e mangotinhos nos reservatórios.	□	□	■	□
40	Existe área de fácil acesso e visibilidade em todos os andares para colocação de extintores de incêndio.	■	□	□	□
41	Existem afastamentos mínimos de 1,20m entre vergas e peitoris de aberturas de pavimentos consecutivos ou aba horizontal que avance 0,90m na fachada, constituídos de materiais com resistência ao fogo igual ou maior de 2 horas.	■	□	□	□
42	Todos os corredores de fuga têm largura mínima de 1,20m e pé direito mínimo de 2,50m em toda sua extensão.	□	■	□	□
43	A distância máxima a ser percorrida de qualquer ponto do andar tipo até a escada de fuga é igual ou menor de 40,00m em todos os andares.	■	□	□	□
44	A distância percorrida de qualquer ponto do andar térreo até a área externa do edifício é menor ou igual a 45,00m	□	■	□	□
45	A escada de fuga tem largura mínima de 1,20m em toda sua extensão e altura dos degraus compreendida entre 0,16m e 0,18m.	■	□	□	□
46	A região onde está localizado o edifício não possui rede pública de distribuição de gás natural, porém há local no pavimento térreo na área externa do edifício, onde podem ser implantados botijões coletivos para distribuição de GLP.	□	□	□	■
47	A região onde está localizado o edifício possui rede pública de distribuição de gás natural e os apartamentos são abastecidos por esta rede.	■	□	□	□
48	As tubulações de gás não passam por espaços fechados como escadas enclausuradas, dutos de ventilação de antecâmaras, dutos de ar condicionado ou lixo, ou poços de elevadores.	■	□	□	□
49	No caso da passagem de tubulação de gás em *shafts* estes têm aberturas permanentes para ventilação nas partes superior e inferior.	□	■	□	□
50	As tubulações de gás estão a uma distância maior ou igual a 2,00m dos condutores de pára raios.	□	■	□	□
51	Há registro de corte da instalação de gás que permite a interrupção do suprimento à edificação, devendo o mesmo estar em local de fácil acesso e na parte externa da edificação.	■	□	□	□

Foi comentado que o edifício 2 possui documento de vistoria do sistema de pára raio (atestado de vistoria de malha de aterramento) constatando que o edifício possui antena no ponto mais alto do edifício e conector enterrado no solo, porém foi verificada a inadequação da ligação das antenas, pois o condutor está conectado aos guarda-corpos metálicos da área comum da cobertura e às descidas subsequentes, que não foram instaladas com espaçadores de maneira adequada. Também foi informado que não foram encontrados, nem informados pelos gestores do edifício, dados precisos quanto à reserva de água para incêndio. Nos *halls* de acessos às escadas, as passagens não possuem a largura mínima indicada no roteiro, e não há pé-direito mínimo nas escadas de incêndio. As escadas de incêndio têm sua saída localizada no subsolo, e não há pontos de conexão com o pavimento térreo. Não há condições físicas adequadas nem distância mínima em relação a essa saída. Além dessas condições, a rota de fuga não é direta para a rua, visto que a circulação nos pavimentos tipo é interrompida no 3º andar do edifício, onde o morador deve sair para um pátio externo aberto, localizado entre as duas torres e sobre o embasamento, para então acessar outras escadas, localizadas nas laterais do edifício. Nesse percurso externo, há degraus e obstáculos. Mesmo que nos projetos existentes na administração do edifício não seja possível a verificação do quesito 49 (*shafts*), o zelador informou que existem alguns *shafts* que acomodam tubulações de gás e que não têm ventilação adequada. Por fim, foi informado que existem dois registros gerais de gás que se localizam na área externa do edifício.

O campo de desenhos e fotos apresenta fotos que corroboram os comentários do item.

Foto 49 – Pára raio em ponto mais alto do edifício 2. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Foto 50 – Ligação de pára raio e aterramento ao guarda corpo da área comum da cobertura. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Foto 51 – Pátio entre as duas torres onde desembocam as escadas de incêndio. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Foto 52 – Acesso às escada que ligam o pátio interno com o nível da rua. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Foto 53 – Acesso ao registro de gás na calçada. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

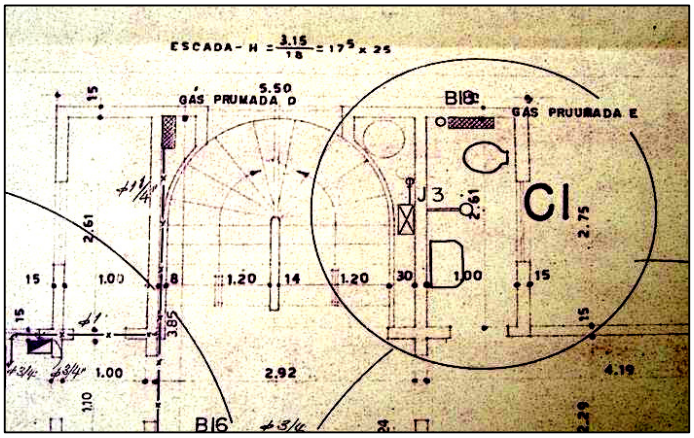


Foto 54 – Parte de projeto de instalações demonstra conflito entre as prumadas de gás e de condutores de pára-raios a menos de 2,00m de distância. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

A Tabela 39, a seguir, apresenta os resultados brutos para o item:

Tabela 39 – Ficha com resultados brutos para o item segurança contra incêndio.

Quantidade de quesitos atendidos	09
Quantidade de quesitos não atendidos	04
Quantidade de quesitos não verificados	01
Quantidade de quesitos que não se aplicam	01

Tabulados os resultados brutos do item, o Quadro 44 indica o seu resultado final:

Quadro 44 – Resultado final para o item segurança contra incêndio.

RESULTADOS PARA O ITEM SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

O Quadro 45 a seguir indica a ficha preenchida do item elementos estruturais e de vedação vertical:

Quadro 45 – Ficha do formulário correspondente ao item elementos estruturais e de vedação vertical.

ITEM ELEMENTOS ESTRUTURAIS E DE VEDAÇÃO VERTICAL					
		Atende	Não atende	Não verificado	Não se aplica
52	Não existem no edifício fissuras com aberturas superiores a 0,6mm	☐	■	☐	☐
53	Não foi observado desplacamento do cobrimento da armadura (pilares, vigas e lajes).	■	☐	☐	☐
54	Não foram observadas ferragens expostas com ou sem oxidação.	■	☐	☐	☐
55	Não foi detectada a ocorrência de eflorescência ou carbonatação do concreto.	■	☐	☐	☐
56	Não foram observadas fissuras de borda em janelas e portas.	☐	■	☐	☐
57	Rebocos de elementos de vedação vertical (paredes) não apresentam desplacamento ou regiões pulverulentas.	☐	■	☐	☐
58	Os elementos de vedação vertical (paredes) externos não apresentam, na sua face interior, manchas e sinais de umidade.	☐	■	☐	☐

Também é apresentada, no Quadro 46, a ficha exclusiva deste item:

Quadro 46 – Descrição da configuração de fissuras.

DESCREVER A SEGUIR AS CONFIGURAÇÕES DAS FISSURAS OBSERVADAS			
Tipo de fissura	Encontrado	Não encontrado	Diagnóstico possível
Fissuras no contorno de vãos de portas e janelas	■	☐	Falta de chumbadores ou concentração demasiada de tensões.
Fissuras a 45° nos cantos dos vãos de portas e janelas	■	☐	Falta de vergas sobre os vãos e contravergas sob os vãos ou, na existência de ambas, estas não se prolongam pelo menos 0,20m para cada lado do vão.
Fissuras em forma de escada na parede.	☐	■	Juntas verticais, dos tijolos, não descontínuas ou tijolos mal amarrados.
Fissuras a 45° e algumas fissuras verticais nas paredes	☐	■	Recalque de fundações
Fissura horizontal na base das paredes	☐	■	Excessiva deflexão da laje que apóia a parede, por excesso de peso na laje.
Fissura vertical no encontro de pilar com a alvenaria	☐	■	Falta do uso de ferro-cabelo ou tela eletrosoldada.
Fissura vertical no pilar	☐	■	Corrosão da armadura.
Fissura nos cantos das lajes	☐	■	Excessiva deflexão no centro da laje.
Fissuras em forma de escada no centro das paredes	☐	■	Juntas verticais, dos tijolos, não descontínuas; tijolos mal amarrados; uso de grande quantidade de tijolos não inteiros.

Foi comentado que na cobertura foram verificadas fissuras com abertura superior a 0,6mm e, na parede próxima ao teto do pavimento térreo, também foram verificadas fissuras, porém não foi possível medi-las. Igualmente foram observadas

fissuras a 45° na parte externa e nos cantos de aberturas de esquadrias mas, também estas, não foram medidas por dificuldades de acesso.

O campo de desenhos e fotos apresenta fotos que confirmam os comentários:

Foto 55 – Fissura de borda em janela. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Foto 56 – Fissura próximo ao teto do pavimento térreo. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

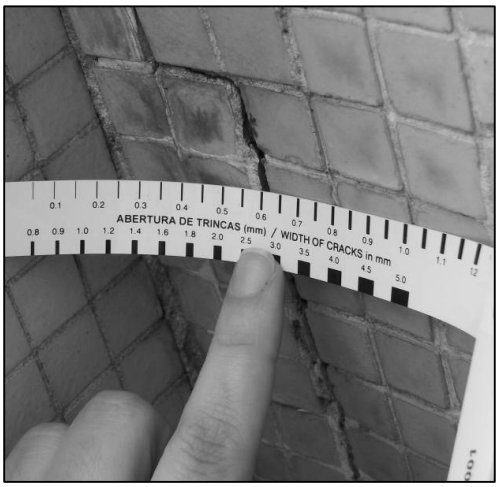


Foto 57 – Fissura no pavimento de cobertura. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

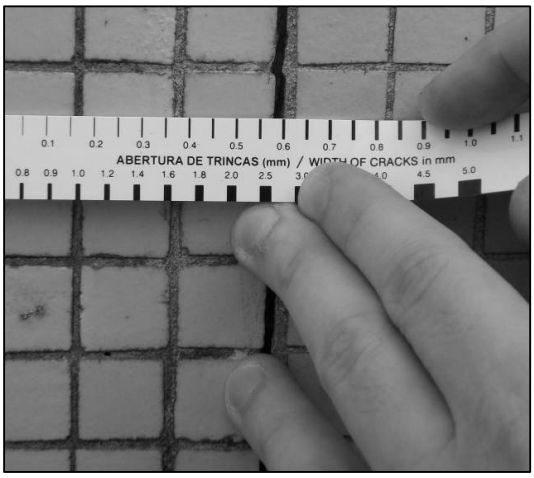


Foto 58 – Fissura no pavimento de cobertura. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Na Tabela 40, a seguir, são apresentados os resultados brutos para o item elementos estruturais e de vedação vertical.

Tabela 40 – Ficha com resultados brutos para o item elementos estruturais e de vedação vertical.

Quantidade de quesitos atendidos	03
Quantidade de quesitos não atendidos	04
Quantidade de quesitos não verificados	00
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

No Quadro 47, é mostrada a tabulação dos resultados brutos e o resultado para o item:

Quadro 47 – Resultado final para o item elementos estruturais e de vedação vertical.

RESULTADOS PARA O ITEM ELEMENTOS ESTRUTURAIS E DE VEDAÇÃO VERTICAL		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

No Quadro 48, por sua vez, é apresentada a ficha preenchida para o item instalações elétricas:

Quadro 48 – Ficha do formulário correspondente ao item instalações elétricas.

ITEM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					
		Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
59	Todos os dormitórios têm uma TUG a cada cinco metros de perímetro de parede, com, no mínimo, duas TUG's.	■	☐	☐	☐
60	A sala de estar/jantar tem uma TUG a cada cinco metros de perímetro de parede, com, no mínimo, duas TUG's.	■	☐	☐	☐
61	A cozinha tem, no mínimo, quatro TUG's.	☐	■	☐	☐
62	Os banheiros têm, no mínimo, uma TUG's.	■	☐	☐	☐
63	A área de serviço tem, no mínimo, duas TUG's.	☐	■	☐	☐
64	Todos os dormitórios têm, pelo menos, um ponto de telefone.	☐	■	☐	☐
65	A sala de estar/jantar tem, pelo menos, um ponto de telefone.	■	☐	☐	☐
66	Todos os dormitórios têm, pelo menos, um ponto de antena de TV.	☐	■	☐	☐
67	A sala de estar/jantar tem, pelo menos, um ponto de antena de TV.	■	☐	☐	☐
68	O QDFL tem disjuntores e cada um deles apresenta informações sobre sua corrente nominal em Ampéres.	☐	■	☐	☐
69	Os circuitos são divididos em iluminação, TUG's e circuitos independentes para cada TUE.	☐	■	☐	☐
70	A soma das cargas dos equipamentos de cada circuito não ultrapassa 2200 VA para circuitos de TUG's e iluminação.	■	☐	☐	☐
71	O fator de potencia do edifício é igual ou superior a 0,92.	☐	☐	■	☐

Nos comentários, inicialmente foram citadas as quantidades de TUGs por ambiente dos apartamentos, sendo três para os dormitórios, quatro para as salas, duas para as cozinhas, uma para os banheiros e uma para as áreas de serviço. Também foi informado que apenas nas salas existem pontos de antena de TV e telefone, sendo um de cada. Informa-se, então, que a divisão de circuitos ocorre por ambientes, e, quanto a previsão de cargas para iluminação dos ambientes, totalizam:

➔ Salas com 740 VA – 340 VA para iluminação e 400 VA de TUG;

➔ Dormitórios com 640 VA – 340 VA para iluminação e 300 VA de TUG;

➔ Cozinhas com 1420 VA – 220 VA para iluminação e 1200 VA para TUG;

➔ Banheiro e área de serviço com 1400 VA – 200 VA para iluminação e 1200 VA de TUG.

Salientou-se que as informações foram obtidas em projeto original de instalações elétricas existentes na administração do condomínio. Alguns apartamentos visitados modificaram a quantidade de TUGs e circuitos elétricos, porém estes não foram considerados para o preenchimento da ficha. Por fim, é citado que, mesmo que se tivesse acesso às contas de energia elétrica do condomínio, não houve entendimento, por parte dos aplicadores, das orientações para levar a cabo os métodos para a avaliação do quesito relativo ao fator de potência.

A tabela 41 a seguir mostra a ficha com o resultado bruto do item instalações elétricas:

Tabela 41 – Ficha com resultados brutos para o item instalações elétricas.

Quantidade de quesitos atendidos	06
Quantidade de quesitos não atendidos	06
Quantidade de quesitos não verificados	01
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

No Quadro 49 é mostrada a tabulação dos resultados brutos e o resultado final para o item:

Quadro 49 – Resultado final para o item instalações elétricas.

RESULTADOS PARA O ITEM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

Para o item instalações hidrossanitárias, apresenta-se a ficha para o item preenchida no Quadro 50:

Quadro 50 – Ficha do formulário correspondente ao item instalações hidrossanitárias.

ITEM INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS					
		Atende	**Não atende**	**Não verificado**	**Não se aplica**
72	O sistema predial de água fria é do tipo indireto, com reservatórios inferiores e superiores.	■	□	□	□
73	O volume de água fria dos reservatórios atende a demanda dos usuários de vinte e quatro horas (400 litros por dormitório e 200 litros por dormitório de empregada) mais reserva para hidrantes.	■	□	□	□
74	Os reservatórios possuem mecanismo de controle de entrada e manutenção do nível de água, como torneiras de bóia e duas bombas de recalque com funcionamento independente em cada reservatório inferior.	■	□	□	□
75	A distância entre o reservatório superior e o último ponto hidráulico inferior é de, no máximo, 40 metros (doze andares). Para alturas superiores existem mecanismos de diminuição de pressão, como válvulas ou reservatórios intermediários.	■	□	□	□
76	O sistema de esgoto sanitário é separado do sistema de escoamento de águas pluviais e os tubos de queda têm um único alinhamento e, se existirem desvios, as peças formam um ângulo igual ou inferior a 45°.	□	■	□	□
77	Existem tubos de queda exclusivos para pias de cozinha e máquinas de lavar louças, com ventilação, descarregando em caixas de gordura coletivas. Não existem caixas de gordura individuais nos andares.	□	■	□	□
78	As caixas coletoras de esgoto estão instaladas no nível da rua.	□	■	□	□
79	Existem tubos de ventilação nas instalações de esgoto, sendo que a tubulação principal está na cobertura, com uma distância mínima de 4 (quatro) metros de qualquer janela e a uma altura mínima de 2 (dois) metros da cobertura.	□	■	□	□

Para os comentários adicionais, são informadas as capacidades nos reservatórios superiores e inferiores:

➔ Quatro reservatórios de 30.080 litros e dois de 29.358 litros no subsolo – total de 179036 litros;

➔ Dois reservatórios de 30.000 litros e dois de 20.000 litros sobre o bloco A – total de 100000 litros;

➔ Dois reservatórios de 26.500 litros e dois de 23.200 litros sobre o bloco B – total de 99.400 litros.

O total de reserva de água fria é de 378.436 litros, sendo que o consumo diário estimado para o edifício é de 227.200 litros (143.200 litros no bloco A e 84.000 litros no bloco B). Analisado o projeto de instalações de água fria, observou-se que há separação entre o coletor de esgoto e o de águas pluviais, contudo, segundo observação *in loco*, informou-se que há junção das tubulações no subsolo, existindo,

então, conexão com a rede de coleta de esgotos. Também foi comentado que existem desvios a 90º segundo o projeto analisado. Do mesmo modo, foi informado que há tubos de ventilação na cobertura; contudo, estes não respeitam a distância mínima das aberturas.

No campo reservado para desenhos e fotos, foram inseridas fotos do projeto de instalações hidrossanitárias, que demonstram a existência de válvulas redutoras de pressão, assim como a imagem do duto de ventilação na cobertura do edifício.

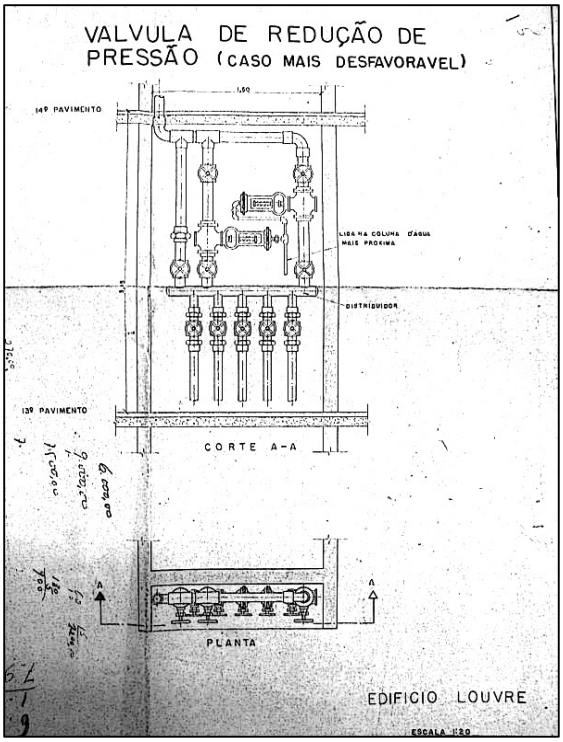


Foto 59 – Detalhe de válvulas redutoras de pressão. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

Foto 60 – Duto de ventilação na cobertura. Crédito da foto Tiago Franco e Valéria Bonfim.

A seguir, na Tabela 42, é a apresentada a ficha com os resultados brutos para o item instalações hidrossanitárias:

Tabela 42 – Ficha com resultados brutos para o item instalações hidrossanitárias.

Quantidade de quesitos atendidos	04
Quantidade de quesitos não atendidos	04
Quantidade de quesitos não verificados	00
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

O Quadro 51 mostra o resultado da tabulação dos resultados brutos e o resultado final do item:

Quadro 51 – Resultado final para o item instalações hidrossanitárias.

RESULTADOS PARA O ITEM INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

No quadro 52, a seguir, é apresentada a ficha correspondente ao item localização e vínculos com a infra-estrutura do local e gestão de lixo, devidamente preenchida:

Quadro 52 – Ficha do formulário correspondente ao item localização vínculos com infra estrutura local e gestão de lixo.

ITEM LOCALIZAÇÃO E VÍNCULOS COM INFRA-ESTRUTURA DO LOCAL E GESTÃO DE LIXO					
		Atende	Não atende	Não verificado	Não se aplica
80	Existe centro médico a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	☐	■	☐	☐
81	Existe posto do corpo de bombeiros a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	☐	■	☐	☐
82	Existe lavanderia a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	■	☐	☐	☐
83	Existe farmácia a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	■	☐	☐	☐
84	Existe posto de polícia a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	■	☐	☐	☐
85	Existe restaurante a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	■	☐	☐	☐
86	Existe supermercado a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	■	☐	☐	☐
87	Existe posto de correio a uma distancia igual ou inferior de 400 metros do edifício.	■	☐	☐	☐
88	Existe praça ou parque com local para prática de atividades esportivas a uma distancia igual ou inferior de 800 metros do edifício.	■	☐	☐	☐
89	Existe parada de ônibus a uma distancia igual ou inferior de 800 metros do edifício.	■	☐	☐	☐
90	Existe estação de metrô a uma distancia igual ou inferior de 800 metros do edifício.	■	☐	☐	☐
91	Existe local nas áreas comum do edifício com capacidade de armazenamento do volume de lixo gerado por uma semana, separado da área de acesso principal do edifício.	■	☐	☐	☐
92	Existe na região do edifício programa de coleta seletiva de lixo, com freqüência de recolhimento mínima de uma vez por semana.	■	☐	☐	☐

Nos comentários adicionais, são citadas as distâncias de cada serviço e estabelecimentos citados nos quesitos do item, confirmando o preenchimento da ficha. Também foi informado que há no edifício ambiente adequado e suficiente para armazenar o lixo produzido e coletado dos apartamentos por uma semana; entretanto, as lojas existentes na galeria também usam o mesmo espaço para armazenar os resíduos produzidos e coletados.

Segue-se, na Tabela 43, a ficha preenchida relativa aos resultados brutos para o item localização e vínculos com a infra-estrutura do local e a gestão de lixo:

Tabela 43 – Ficha com resultados brutos para o item localização vínculos com infra estrutura local e gestão de lixo.

Quantidade de quesitos atendidos	11
Quantidade de quesitos não atendidos	02
Quantidade de quesitos não verificados	00
Quantidade de quesitos que não se aplicam	00

No Quadro 53, apresenta-se o resultado final para o item:

Quadro 53 – Resultado final para o item localização e vínculos com infra estrutura do local e gestão de lixo.

RESULTADOS PARA O ITEM LOCALIZAÇÃO E VÍNCULOS COM INFRA-ESTRUTURA LOCAL E GESTÃO DE LIXO		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial excelente para reabilitação.

Preenchidas as fichas dos itens, foi obtido o seguinte resultado bruto para o edifício, apresentado na Tabela 44:

Tabela 44 – Ficha com resultados brutos do edifício 2.

Quantidade de quesitos atendidos	54
Quantidade de quesitos não atendidos	34
Quantidade de quesitos não verificados	02
Quantidade de quesitos que não se aplicam	02

Tabulados os resultados brutos, apresenta-se, no Quadro 54, o resultado quanto o potencial para reabilitação do edifício 2.

Quadro 54 – Resultado final para o edifício 2.

RESULTADO FINAL		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	■	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

Por fim, no Quadro 55, foram feitas considerações finais sobre a avaliação realizada.

Quadro 55 – Considerações finais sobre o potencial para reabilitação do edifício 2.

Dos 54 itens atendidos de um total de 88 verificados temos 61%.

Dentre os itens não atendidos, entende-se que os de maior complexidade para adequação são os que dizem respeito à acessibilidade, seja no caso de degraus, mas principalmente no tocante às dimensões mínimas em largura das circulações,

visto que estas estão em geral, entre colunas dos elevadores, escadas e eixos estruturais.

A adequação da rota de fuga também se mostra como um item preocupante, pelo fato de somente possuir contato externo pelo subsolo e na sua rota indireta possuir diversos obstáculos.

O aplicador informou que o total de horas dispensadas à aplicação do roteiro foi de trinta horas e trinta minutos, apresentando a seguinte cronologia dos trabalhos:

➔ 01/09/2011 (02h30min de trabalho) – visita de apresentação ao condomínio. Nesta oportunidade conheceu-se a equipe que trabalha no condomínio, como o síndico, o zelador e o secretário. Visitamos as instalações gerais e o arquivo de projetos;

➔ 06/09/2011 (02h30min de trabalho) – em contato com o zelador, foi solicitada uma lista de potenciais apartamentos a serem visitados e também, se possível, que a listagem atendesse três apartamentos do bloco A e três apartamentos do bloco B, sendo um de andar baixo, um em andar intermediário e um em andar alto. Foram analisados os itens referentes ao tópico acessibilidade e áreas externas de modo geral;

➔ 08/09/2011 (03h00min de trabalho) – tendo obtido autorização para visitar três unidades, iniciaram-se os trabalhos focados nas informações que pudessem ser extraídas por meio das bases gráficas[64]. Os itens referentes às instalações elétricas, muito modificadas nos apartamentos, foram verificados nas plantas disponíveis do projeto executivo;

➔ 13/09/2011 (02h00min de trabalho) – em retorno para prosseguimento das análises gráficas, houve alteração na amostragem disponível para visita e ocorreu o retrabalho da análise do item Instalações elétricas;

➔ 15/09/2011 (04h00min de trabalho) – agendada a visita a dois apartamentos vazios, foram analisados os itens funcionalidade – aferição de medidas *in loco* –, conforto acústico – medições acústicas –, conforto luminoso – aferição de controle de luz –, segurança contra incêndio – verificação de hidrantes e mangotinhos, área para extintor, barra resistente a fogo –, elementos estruturais e de vedação vertical – verificação de fissuras, manchas, patologias –, instalações elétricas – aferição se realmente estão alteradas as instalações e verificação do QDLF;

[64] A estratégia de começar pelas peças gráficas se deu pelo fato de permitir uma maior familiarização com o edifício para então seguir com as observações *in loco*.

➔ 20/09/2011 (01h30min de trabalho) – medições referentes ao conforto luminoso em dois apartamentos; análise dos depósitos de lixo;

➔ 27/09/2011 (00h30min de trabalho) – medição (no período noturno) do nível de ruído na área externa;

➔ 29/09/2011 (04h00min de trabalho) – levantamento dos dados do entorno para o item vínculos e infraestrutura do local; tabulação dos dados levantados[65];

➔ 06/09/2011 (03h00min de trabalho) – análise das plantas de hidráulica e dimensionamento da caixa d'água; verificação do encaminhamento dos pára-raios e das tubulações de gás;

➔ 11/09/2011 (02h00min de trabalho) – visita à cobertura, onde verificaram-se patologias, dutos de ventilação de coleta de esgoto, localização das caixas d'água e rotas de fuga;

➔ 13/09/2011 (02h00min de trabalho)- últimas medições nos apartamentos e solicitação das contas de energia elétrica;

➔ 14/09/2011 (03h30min de trabalho) – tabulação dos dados.

Ainda foram informadas as dificuldades encontradas pelos aplicadores para aplicação do roteiro. Inicialmente, foi apontado que perguntas com negativas geram dúvidas e demandam releituras, o que dá margem a problemas de interpretação em uma leitura desatenta. Isso ocorreu, por exemplo, com o quesito 70, no qual o questionamento é se "a soma das cargas dos equipamentos de cada circuito **não** ultrapassa 2200 VA para circuitos de TUG e iluminação". Segundo os aplicadores, uma pergunta afirmativa facilitaria a compreensão.

Além disso, foi citado que alguns termos técnicos como "transmitância", por exemplo, poderiam ter um pequeno verbete explicativo, pois arquitetos ou engenheiros, que não necessariamente sejam especialistas de itens constantes no roteiro, podem desejar maiores informações sobre questões que estão avaliando. Do mesmo modo, os aplicadores relataram dificuldade no entendimento da equação de "Fator de Potência"[66] , não efetivando este método de análise, bem como problemas

[65] O objetivo inicial era de visitar três apartamentos no bloco "A" e três apartamentos no bloco "B", contudo, devido a muitas unidades extremamente descaracterizadas por reformas e a resistência de alguns moradores em receber a equipe, além de dificuldade de horário (itens que deveriam ser medidos durante o dia) e encontrar moradores no local, o universo de pesquisa teve de se restringir ao mínimo solicitado.
[66] Quesito de número 71 do formulário de aplicação.

na definição de “supermercado”[67] (se um mercado de bairro ou mercearia são válidos para este quesito). Os aplicadores ainda acrescentaram a dificuldade de acessar os apartamentos, visto que alguns moradores se recusavam a recebê-los.

Da mesma forma os aplicadores acrescentaram algumas sugestões para o roteiro tais como:

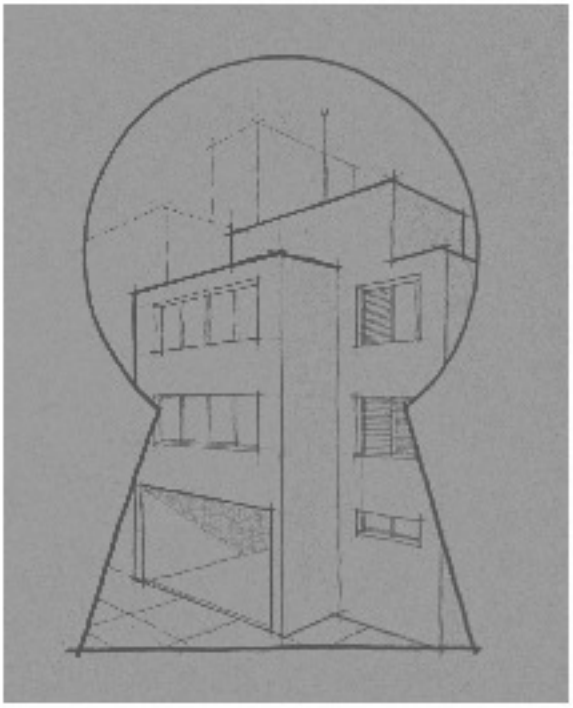
➔ Alguns itens que parecem ser mais dificultosos para reabilitação têm o mesmo peso de quesitos que podem ser corrigidos com certa facilidade;

➔ Um sumário sucinto do roteiro poderia ser agregado, de forma a dar um rápido panorama antes de partir para o formulário em si;

➔ Itens como “rota de fuga” e “pára-raios” poderiam ser mais bem detalhados e explorados, pois, no caso do edifício 2, somente respondendo o questionário, poderiam passar despercebidas algumas questões qualitativas fundamentais, como o questionamento sobre a rota de fuga nos andares tipo e, em outro item, sobre a saída no térreo. O edifício possui, contudo, uma ligação indireta entre a rota de fuga do pavimento tipo e o embasamento, além de este percurso ter diversos obstáculos. Um aplicador desatento poderia ignorar esse fato se atentasse somente para as perguntas feitas no relatório. Em relação ao pára-raios, acontece algo semelhante, pois há sistemas de pára-raios que estão aterrados, mas muitas partes deste sistema estão em desacordo com orientações regulamentares.

[67] Quesito de número 86 do formulário de aplicação.

ROTEIRO PARA DIAGNÓSTICO DO POTENCIAL DE REABILITAÇÃO PARA EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS ANTIGOS



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema de reabilitação de edifícios ainda é assunto incipiente em nosso país e, embora as pesquisas acerca do assunto estejam em fase de expansão, os profissionais responsáveis pelo projeto, gerenciamento, administração e execução do processo produtivo não têm preparo direcionado a este tipo de intervenção (AMANCIO e FABRICIO, 2011). As ações de reabilitação são tratadas como obras novas, dispensando ou tratando de maneira descuidada o diagnóstico do edifício a ser reabilitado. Assim, as decisões projetuais para adequações da edificação visando atender as necessidades normativas e legais atuais são assumidas partindo-se do pressuposto de que o edifício a ser reabilitado não atende aos quesitos alvos dessas ações e que esse edifício poderá suportar as propostas apresentadas. Há, muitas vezes, o desconhecimento das potencialidades do edifício a ser reabilitado em atender as necessidades domésticas contemporâneas, e a aplicabilidade de soluções de projeto só são verificadas no decorrer da obra. Nesse sentido, a intenção desta tese foi elaborar um instrumento que contribuísse na fase inicial do processo de reabilitação, colaborando com o maior embasamento técnico e científico das decisões projetuais e igualmente fundamentando estudos de viabilidade econômica e técnica, sem, no entanto, onerar o processo e aumentar prazos na sua aplicação. Adotou-se o princípio da avaliação expedita, com a elaboração de um sistema rápido e amigável no seu uso e de baixo custo para sua realização.

Desse modo, a aplicação do roteiro feita pelo autor da tese, chamada de modelo, demonstra que seus resultados criam subsídios não só para a etapa de projeto mas também de construção nos processos de reabilitação de edifícios. Os resultados particulares de cada item já evidenciam quais dos quesitos avaliados merecem maior ou menor atenção por parte dos projetistas. Ao mesmo tempo, o resultado final pode servir como argumento e justificativa para a opção de reabilitar, ou não, o edifício avaliado. Da mesma forma, as informações constantes nos comentários finais fornecem detalhes para projetos, podendo, também, nortear o levantamento de custos no processo de reabilitação, pois citam serviços imprescindíveis para que o edifício passe a atender questões normativas atuais.

Desta feita fica ratificado o argumento fundamental da tese (apresentado à pág. 15), de acordo com o qual “o roteiro proposto ajuda na tomada de decisões projetuais e construtivas, justificando a opção por reabilitar o parque imobiliário

existente e sendo um balizador para a diminuição e a otimização dos custos de execução".

Por se tratar de uma primeira aproximação, o diagnóstico oriundo da aplicação do roteiro pode necessitar, em alguns casos, do apoio de procedimentos mais elaborados para confirmação de determinados fatores relevantes. Entretanto, esse diagnóstico já demonstra as condições de habitabilidade do edifício avaliado indicando as ações necessárias para a melhoria de suas condições ambientais.

Vale acrescentar que o tempo exíguo da aplicação do roteiro demonstra que sua efetivação na fase de estudos preliminares ou de pré-projeto não contribuirá para o aumento do prazo de execução das etapas posteriores. O tempo de aplicação pelos especialistas foi de 30h30min, conforme relatado, levando a crer que, com dedicação integral da equipe (composta de um arquiteto e um estagiário/auxiliar como informado à pág. 60), os serviços de aplicação do roteiro poderiam ser desenvolvidos em uma semana, com aproximadamente seis horas diárias de trabalho. Resta citar que a aplicação por especialistas foi feita, tal qual a aplicação modelo, em edifício ocupado, o que criou dificuldades de ingresso nas unidades habitacionais conforme relatado na página 172 (nota 65). Para um edifício desocupado, os acessos às áreas comuns e aos apartamentos ficariam mais facilitados, pois, por exemplo, seriam dispensadas as autorizações de proprietários para ingresso em unidades autônomas. Isto poderia diminuir mais ainda o prazo de efetivação do roteiro.

A aplicação realizada por especialistas, por sua vez, evidencia que o roteiro é compreensível e viável para utilização pelos *stakeholders*. Notem-se as similaridades da aplicação modelo com a feita por especialistas, pois ambas seguem uma ordem de trabalhos definida pelo guia de aplicação. Iniciando pela descrição física e histórica do edifício analisado, apresentam resultados para todos os itens e, após o resultado final, demonstram em quais itens devem ser tomadas medidas para a solução de problemas que surgirão no processo de reabilitação.

Além disso, as dificuldades relatadas pelos aplicadores não inviabilizam a estrutura do instrumento, pois, em sua maioria, podem ser solucionadas sem que haja necessidade de mudanças radicais, tanto em discussões teóricas de indicadores, bem como no formato e na apresentação do guia de aplicação. Portanto, conforme indicações do especialista que aplicou o roteiro, o quesito de

número 70 (pág. 215 – apêndice A) do guia de aplicação será modificado assim como será introduzido um glossário de termos. Também um pequeno sumário será inserido no roteiro, de modo a facilitar a leitura do documento e, nas eventuais dificuldades de entendimento e conhecimento em assuntos técnicos específicos como “rotas de fuga” e “pára-raios”, as explicações constantes das instruções de aplicação dos métodos de análise e o preenchimento do formulário de aplicação serão melhores explicitadas. Quanto às ponderações e pesos para alguns dos quesitos constantes no guia de aplicação, este assunto já foi argumentado no capítulo 3, em que os procedimentos metodológicos são abordados.

É relevante, por sua vez, o fato de os comentários finais da aplicação modelo detalharem melhor as medidas a serem tomadas no projeto e na execução das reabilitações do que os comentários finais feitos na aplicação dos especialistas. Isso caracteriza que a aplicação modelo deve ser mostrada aos aplicadores ou fazer parte, com algumas modificações a título de exemplificação, do próprio guia de aplicação de modos a apoiar os serviços de aplicação e elaboração final do relatório do roteiro, o que não foi feito. Segundo já citado (pág. 60), apenas o formulário, o guia de aplicação e as orientações para o emprego dos métodos de análise foram enviados à equipe de aplicação. Pedro, Vilhena e Paiva (2011), ao comentarem os procedimentos de aplicação do método MANR, ponderam que, anteriormente à sua aplicação por terceiros, houve uma sessão de discussões e treinamentos com os aplicadores onde eram mostradas aplicações modelos. Por sua vez, o MER HABITAT, um dos *benchmarks* citados, vai mais além, pois as análises baseiam-se em edifícios modelos, conforme já citado na página 31. Argumenta-se que, para o roteiro, o procedimento de aplicação por especialista teve como objetivo a verificação do seu entendimento por parte do aplicador e sua viabilidade na aplicação, não cabendo, neste caso, apresentar a aplicação modelo, pois esta iria influenciar a formulação do relatório final. Como continuidade dos trabalhos desta tese, na realização de treinamentos prévios para aplicação do roteiro, certamente a aplicação modelo deve ser utilizada como exemplo de aplicação, como já argumentado.

Como informado (pág. 13)**,** os instrumentos de diagnóstico para reabilitações existentes em países europeus adotam o princípio da avaliação expedita, sem, no entanto, perder a credibilidade nos seus resultados. Procedimentos mais elaborados,

que requerem grandes suportes tecnológicos, temporais, materiais e financeiros, podem não estar disponíveis aos intervenientes nas atividades de reabilitação, ocasionando perda de interesse pela realização do diagnóstico físico do edifício a ser reabilitado. Nesse sentido, os instrumentos de diagnóstico expedito propõem-se a agilizar a etapa de verificação do edifício, fornecendo informações importantes e confiáveis para as fases de projeto e execução sem aumentar custos e comprometer o cumprimento de prazos. O roteiro aqui proposto demonstrou que se constitui em opção rápida e com oferta de resultados, dispensando procedimentos elaborados e onerosos na sua aplicação. Além disso, os instrumentos europeus citados anteriormente, como o EPIQR, MER HABITAT e MANR, porém, são adaptados à realidade brasileira, pois adotam como paradigma máximo em seus indicadores a norma NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010) na busca de regulação de padrões de qualidade das habitações no Brasil.

Como continuidade dos trabalhos de desenvolvimento do roteiro, convém adicionar que, conforme demonstrado anteriormente (pág. 41), algumas fases para elaboração do método de Lanzinha, Freitas e Gomes (2001) não foram aplicadas nesta tese, haja vista estarem fora dos objetivos aqui consagrados, mas poderão ser efetivadas posteriormente. Particularmente, podem ser citadas as fases C e D, onde é mencionado o modelo computacional resultante do método proposto pelos autores, que pode ser a etapa seguinte do roteiro aqui apresentado. Igualmente, Pedro, Vilhena e Paiva (2011), ou mesmo os *benchmarks* EPIQR e MER HABITAT, também apresentam os resultados da aplicação em modelos computadorizados (ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRAL DE LAUSANNE, 2004; MARCO, HAAS, WILEMIN e EDELMANN, 2006).

Antes, porém, alguns aspectos relativos ao arcabouço sugerido neste trabalho devem ser comentados e analisados. Inicialmente, como já citado, mesmo que o método proposto seja válido para edifícios com características funcionais e construtivas pré-definidas e também para uma determinada classificação da proposta de reabilitação (pág. 21), seus princípios podem ser adaptados para outras categorias de edifícios e classificações de reabilitações, tais como a reabilitação com mudança de uso ou edifícios de múltiplos usos, por exemplo. Há, porém, a necessidade de adaptação dos indicadores e uma nova argumentação teórica sobre eles.

Destaque-se que a constante atualização dos parâmetros e dos indicadores é condição fundamental para a credibilidade dos resultados. Com efeito, já no ano de 2012, está marcada a apresentação da revisão final da NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010), cujos indicadores devem ser imediatamente acrescentados no roteiro. As discussões teóricas (referenciais), no entanto, só serão revistas se as mudanças do parâmetro que deu suporte a qualquer indicador utilizado seguirem em sentido completamente oposto, com a supressão de alguma exigência que antes era recomendada, ou mesmo o cancelamento de normas que foram aqui adotadas.

Também é digna de nota a possibilidade de ampliação dos itens constantes no roteiro de modo que outras partes da edificação possam ser analisadas. A verificação do estado de conservação de fachadas e as impermeabilizações de áreas comuns expostas às intempéries são exemplos de itens que podem ser acrescentados. Contudo, não deve ser esquecido o princípio fundamental do instrumento aqui proposto, que é a obtenção de um diagnóstico expedito que possa fundamentar as decisões projetuais e ações construtivas. Assim sendo, elaborados os requisitos e os critérios para os novos itens e decididos os indicadores de potencialidades para reabilitação, os métodos de avaliação devem ser facilitados na sua aplicação e, somente se houver a necessidade, serão executados procedimentos mais elaborados.

Por fim, ressalte-se que, mesmo que o resultado oriundo da aplicação do roteiro comunique o potencial para reabilitação do edifício analisado com base em indicadores normativos atendidos, igualmente são informados os serviços necessários para o acolhimento aos indicadores. Se forem levantados os custos desses serviços e inseridos no roteiro, amplia-se o resultado não apenas para um diagnóstico a ser usado no estudo de alternativas técnicas, mas também para o estudo de viabilidade econômica da reabilitação. O EPIQR, por exemplo, propõe-se no escopo de aplicação de resultados, a elaborar um relatório completo do estado geral do imóvel a reabilitar, diagnosticando seu estado físico e funcional e, a partir desse diagnóstico, determinar a natureza dos trabalhos a realizar. Com base nesse diagnóstico e detalhamento, estima-se, com uma variação de 15%, o custo de reabilitação (ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRAL DE LAUSANNE, 2004). No entanto, salienta-se que é imperativa a atualização periódica dos custos de

execução de serviços para que haja precisão e credibilidade nos resultados. Nesse caso, podem ser utilizadas tabelas TCPO, que regularmente são atualizadas (TABELAS DE COMPOSIÇÃO DE PREÇOS PARA ORÇAMENTOS, 2011), pois, desta feita, tal qual o EPIQR, será evitada a defasagem no levantamento de valores nas ações de reabilitação.

Van der Voordt e Van Wegen (apud JONG e VAN DER VOORDT, 2002) acrescentam que as fases de planejamento e de estudo de viabilidade não necessariamente mostram como devem ser atendidos os requisitos básicos para o projeto e a construção da edificação, porém informam, com relativa precisão, onde devem ser feitas as ações para atendê-las. Além disso, Elali e Veloso (NUTAU, 2006) devotam importância à busca e ao conhecimento de dados técnicos e conceituais na fase anterior ao projeto. Esses dados podem ser coletados por terceiros, porém cabem ao projetista as decisões e ações de projeto, baseadas na interpretação dos dados. Portanto, o diagnóstico a que o roteiro se propõe, constante na etapa de estudo de viabilidade, não tem caráter de instruir práticas de execução de serviços nas obras de reabilitação, mas, combinado com instrumentos prescritivos, pode se constituir em importante aliado para a melhoria da qualidade nas etapas de projeto e execução.

Do mesmo modo, Andrade, Ruschel e Moreira (apud KOWALTOWSKI, MOREIRA, PETRECHE e FABRICIO, 2011) acrescentam que, na etapa inicial, anterior ao projeto arquitetônico, o levantamento de requisitos úteis ao edifício que será projetado é de vital importância, pois, ainda segundo os autores, conhecendo-os são definidas as principais metas e objetivos que o projeto deve alcançar. Do mesmo modo, os autores adicionam que se devem reduzir estes requisitos a um nível aceitável e ordená-los para que apenas aqueles realmente necessários sejam considerados (ANDRADE, RUSCHEL e MOREIRA apud KOWALTOWSKI, MOREIRA, PETRECHE e FABRICIO, 2011). Outrossim, Van der Voordt e Van Wegen (apud JONG e VAN DER VOORDT, 2002) indicam que as etapas de planejamento e estudo de viabilidade, as quais, em obras de reabilitação, incluem o diagnóstico do edifício como já argumentado (pág. 12) , quando negligenciadas, podem acarretar gastos extras de tempo e recursos financeiros nos processos de projeto e construção, pois, entre outros fatores, os projetistas ou dispensam um longo período coletando e analisando informações, ou tomam decisões equivocadas

que acarretam custos adicionais na fase de construção. Assim, a delimitação no roteiro de itens a serem verificados no edifício é considerável para que nenhum deles seja esquecido nas prospecções realizadas, ou mesmo seja evitado gasto de tempo com investigações de aspectos irrelevantes ao processo de reabilitação.

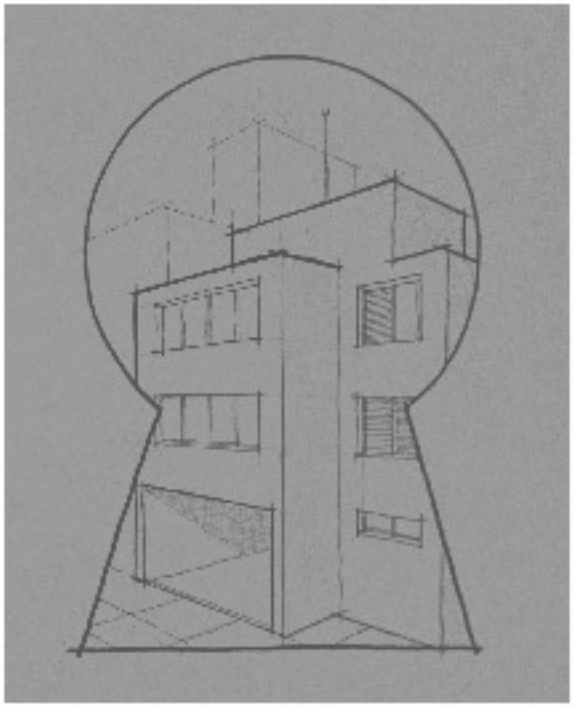
Hershberger (1999), por sua vez, dá grande importância às técnicas de observação como apoio à fase pré-projeto (estudo de viabilidade e pré-projeto são denominações dadas para a etapa anterior ao projeto conforme já citado na pág. 11). Segundo o autor, as observações diferem de entrevistas com usuários dos ambientes, outra considerável técnica de obtenção de dados, pois, em entrevistas, o usuário é colocado como sujeito no processo de busca de informações úteis ao projeto. Nas observações, por sua vez, o usuário é colocado como objeto, e o interesse principal é seu comportamento no ambiente projetado. Deste modo, em observações, o foco principal é o edifício. Para tal, a sistematização dos procedimentos é importante para que o observador mantenha o foco nos itens consideráveis, e o registro das observações em listagens e *checklists* são fundamentais como apoio ao procedimento.

Definidos como uma listagem de especificações que tem como objetivo classificar e atribuir peso ao produto, esses *checklists*, ou simplesmente listas de verificação, permitem a utilização de conhecimentos sobre requisitos que foram considerados relevantes, sendo utilizadas para avaliar edifícios ou criar subsídios para o processo de projeto. Trata-se de uma seleção de parâmetros, como normas, leis, especificações técnicas, entre outros, que permitem reconhecer uma edificação como aceitável. Em alguns casos, no entanto, os *checklists* são extensos e com procedimentos de apoio para seu preenchimento como métodos de avaliação complexos que aumentam sobremaneira o tempo de aplicação, o que pode fazer com que os *stakeholders* percam interesse no seu uso (KOWALTOWSKI et alli, 2006). Acrescenta-se que países como EUA, Canadá, Austrália e Japão apresentam sistemas de avaliação de desempenho ambiental de edifícios que, segundo Silva, Silva e Agopyan (2003) e Degani (2010), dividem-se em dois grupos, sendo o primeiro voltado ao mercado, como o BREEAM e o LEED, e o segundo orientado à pesquisa, como o GBC. Basicamente, a diferença entre eles se fundamenta no fato de que, no primeiro grupo, os sistemas foram desenvolvidos para serem utilizados por projetistas e empreendedores, e o segundo grupo dá ênfase às metodologias,

que, fundamentadas cientificamente, possam servir como orientação para o desenvolvimento de outros métodos. Para o primeiro grupo, a facilitação nos procedimentos de avaliação e análise de indicadores traduz-se em *checklists* que fácil e rapidamente podem ser preenchidos e tabulados, e seus resultados derivam em um diagnóstico para o edifício avaliado (SILVA, SILVA e AGOPYAN, 2003).

Desta feita, a organização de quesitos a serem verificados no edifício numa listagem ou *checklist*, aqui chamada de formulário para aplicação, além de otimizar o tempo de visitas e prospecções no edifício avaliado conforme citado anteriormente, contribui para organizar os trabalhos e fundamentar os argumentos das propostas apresentadas ao processo de reabilitação. No entanto, por ter linguagem simples, assim como pode ter facilitados os métodos de avaliação que irão apoiar seu preenchimento, não contribuirão para aumentar sobremaneira gastos nem prejudicar o cumprimento de prazos, despertando o interesse e incentivando os profissionais envolvidos nos processos de projeto e construção de obras de reabilitação, bem como o mercado imobiliário pela realização da importante etapa de diagnóstico do edifício a ser reabilitado.

ROTEIRO PARA DIAGNÓSTICO DO POTENCIAL DE REABILITAÇÃO PARA EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS ANTIGOS



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, Fabio. **Os resíduos sólidos domiciliares no município de Guarulhos: Análise das variáveis Eficiência e Sustentabilidade na gestão do aterro sanitário.** 2009. Dissertação (mestrado em filosofia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

AGUILLAR, Ligia. Morar no centro já não assusta. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 13 de julho de 2010. Caderno de Imóveis, p. 4.

ALUCCI, Márcia Peinado. **Manual para o dimensionamento de aberturas e otimização de iluminação natural na arquitetura.** Texto técnico. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2006.

AMÂNCIO, Rosa Carolina Abrahão; FABRICIO, Márcio Minto. Reabilitação de edifícios antigos para HIS: o diagnóstico em três estudos de caso. In: 2° SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. X WORKSHOP BRASILIERO DE GESTÃO NO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS. SBQP, 2011. Rio de Janeiro. **Anais.** Rio de Janeiro: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 03 e 04 de novembro de 2011. p. 571-584.

AMORIM, Luiz; DEFAUX, François. Lições das margens do Rio São Lourenço: aprendendo com a experiência de requalificação urbana de Montreal, Canadá. **Revista arquitextos.** São Paulo, v.067.04, ano 06, dezembro de 2005, sem página. Disponível em www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/06.067/397 acessado em 15/06/2009.

ANDRADE, Claudia Miranda de. Aspectos metodológicos relacionados à participação do usuário na definição de critérios de projeto: O caso da editora abril em São Paulo. **Revista Ambiente construído.** Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 57-70, Julho/setembro 2002. Disponível em seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/download/3426/1843 acessado em 10/02/2010.

ANDRADE, Claudia T. de Oliveira et Alli. O restauro do moderno: O caso do edifício Vilanova Artigas da FAUUSP. In ANAIS DO 7° SEMINÁRIO DOCOMOMO BRASIL, 2007, Porto Alegre. **Anais.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 22 a 24 de outubro de 2007. Sem página. Disponível em www.docomomo.org.br/seminario%207%20pdfs/069.pdf acessado em 03/07/2011.

ANITELLI, Felipe. **Como nasce um modelo. O projeto de apartamentos na cidade de São Paulo**. 2002. Dissertação (mestrado em engenharia civil) – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

ANJANEYULU, Logan; SYAL, Matt; SUPANICH-GOLDNER, Faron. The built environment factor based in building rehabilitation: A critical aspect of urban revitalization. **Housing and society Journal.** v. 31 n° 1, 2004. p. 73-88. Disponível em www.housingeducations.org acessado em 11/11/2010.

ANTUNES, George de Barcellos Sá. **Estudo da manutenção de edifícios – Percepções dos projetistas e gerentes/administradores.** 2004. Dissertação (mestrado em engenharia civil), Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal do Espírito Santo, 2004.

APPLETON, João. **Reabilitação de edifícios antigos.** Lisboa: Edições Orion, 2003.

ARAÚJO, Adriana de; PANOSSIAN, Zehbour. Inspeção rotineira de estruturas de concreto armado expostas a atmosferas agressivas. **Revista Techné**, São Paulo, dezembro 2011, n. 177, p. 58-64.

ARÊDE, António; COSTA, Aníbal. Inspecção e diagnóstico estrutural de construções históricas. In 1° SEMINÁRIO A INTERVENÇÃO NO PATRIMÔNIO. PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO E REABILITAÇÃO. 2002. Porto/Portugal. **Anais.** Porto/Portugal: 2 a 4 de outubro de 2002. p. 55 – 88. disponível em www.ncrep.fe.up.pt/web/artigos acessado em 20/04/2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13103:** Instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Requisitos dos ambientes. Rio de Janeiro, 2011.

_____ **NBR 15575/1-5**: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos. Rio de Janeiro, 2010.

_____ **NBR 15526**: Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais - Projeto e execução. Rio de Janeiro, 2009.

_____ **NBR 13523**: Central predial de gás liquefeito de petróleo**.** Rio de Janeiro, 2008.

_____ **NBR 6118**: Projetos de estrutura de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2007.

_____ **NRB 5419**: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas. Rio de Janeiro, 2005.

_____ **NBR 15215:** Iluminação natural. Rio de Janeiro, 2005.

_____ **NRB 15220/1-4**: Desempenho Térmico de Edificações. Rio de Janeiro, 2005.

_____ **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

_____ **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos. Rio de Janeiro, 2004.

_____ **NBR 10004**: Resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.

_____ **NBR 8681**: Ações e segurança nas estruturas. Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

_____ **NRB 9077**: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001.

_____ **NRB 14432**: Requisitos de resistência ao fogo dos elementos construtivos. Rio de Janeiro, 2001.

_____ **NBR 10151**: Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade - Procedimento. Rio de Janeiro, 2000.

_____ **NBR 13714**: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Rio de Janeiro, 2000.

_____ **NBR 8160**: Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999.

_____ **NBR 5626**: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1998.

_____ **NBR 5361**: Disjuntores de baixa tensão. Rio de Janeiro, 1998.

_____ **NBR 13369**: Caçulo simplificado do ruído equivalente contínuo. Rio de Janeiro, 1995.

_____ **NBR 5413**: Iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1992.

_____ **NBR 10152**: Níveis de ruído para o conforto acústico. Rio de Janeiro, 1992.

_____ **NBR 8545**: Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos. Rio de Janeiro, 1984.

AUBEL, Judi. **Guidelines for studies using the group interview technique**. Genebra/Suiça: International Labour Office, 1994.

BARROS, Mércia Maria Bottura de. O processo de produção das alvenarias racionalizadas. In SEMINÁRIO TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS – VEDAÇÕES VERTICAIS, 1998. São Paulo. **Anais.** São Paulo: Departamento de Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 14 a 16 de julho de 1998. p. 21 – 48.

BEER, Letícia Ramos; FORMOSO, Carlos Torres. Operacionalização dos conceitos de qualidade para o desenvolvimento de um sistema de medição de desempenho na construção civil. In XIII ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, ENTAC 2010. Canela. **Anais.** Canela: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 06 a 08 de outubro de 2010. (CDRom). p. 169 – 178.

BESEN, Gina Rizpah. **Programas municipais de coleta seletiva em parceria com organizações de catadores na região metropolitana de São Paulo: Desafios e perspectivas.** 2011. Tese (doutorado em saúde pública) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

BEST, Rick; VALENCE, Gerard de (coord.). **Building in value. Pre-design issues**. Londres/Inglaterra: Butterworth-Heinemann, 1999.

BIANCHI, Giselly Marques; FAKURY, Ricardo Hallal; MARCHI, Rafaela Ferraz; VECCI, Marco Antonio de Mendonça. A sustentabilidade e a acústica no Brasil: Uma análise de normalização e certificação vigente para edifícios habitacionais. In IV ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 2011. Vitória. **Anais**. Vitória: 07 a 09 de setembro de 2011. (CDRom). Sem página.

BORGES, Marcos Leopoldo; SÁLES, José Jairo de. Recuperação estrutural de edificações históricas utilizando perfis formados a frio. **Cadernos de Engenharia de Estruturas**, São Carlos, v. 9, n. 39, p.45-62, 2007.

BORGES, Carlos Alberto de Moraes; SABATTINI, Fernando Henrique. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil.** São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de

São Paulo, 2008. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/515.

BORGES, Carlos Alberto de Moraes. **O conceito de desempenho de edificações e sua importância para o setor da construção civil no Brasil**. 2008. Dissertação (mestrado em engenharia civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2008.

CAMARGO, Luís A. O golpe de aríete em tubulações de recalque. Análise simplificada. In XV ENCONTRO DE ENGENHEIROS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DE TUBOS E CONEXÕES TIGRE**,** 1989. Joinville. **Anais**. Joinville: 23 a 27 de outubro de 1989. Sem página.

CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal: métodos e técnicas pra arquitetos e urbanistas**. São Paulo: SENAC, 2007.

CARVALHO, Régio Paniago. **Acústica arquitetônica.** Brasília: Thesaurus, 2006.

CENTRAL PLUBIC WORKS DEPARTMENT OF GOVERNMENT OF ÍNDIA. **Handbook of Repair and Rehabilitation of RCC Buildings.** Nova Delhi/India, 2002. Disponível em http://pwd.delhigovt.nic.in acessado em 12/09/2011.

CAVALCANTE, Sylvia; ELALI, Gleice A. **Temas básicos em psicologia ambiental.** Petrópolis: Vozes, 2011.

CLAPER, Jeanine; SALGADO, Monica Santos. Gestão do conhecimento nas Instituições Públicas: uma abordagem no projeto de reabilitação de edifícios. In SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. SBQP 2008. São Carlos. **Anais.** São Carlos: Escola de Engenharia da Universidade de São Paulo – Campus de São Carlos. 18 a 20 de novembro de 2009 (CDRom). p. 1-10.

COLLEGI D'APARELLADORS I ARQUITECTES TÈCNICS DE BARCELONA. **REHABMED Method. Traditional mediterranean architecture. Rehabilition buildings**. Barcelona, 2007.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual Técnico de Projetos**: relatório técnico. São Paulo: CDHU, 2008.

COMPANHIA DE GÁS DE SÃO PAULO. **Regulamento de Instalações Prediais**: relatório técnico. São Paulo: COMGAS, 2009.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. L11032. **Determinação do nível de ruído em ambientes. Método de ensaio.** São Paulo, 1992.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Instrução Técnica nº 08**: Segurança Estrutural nas Edificações. Resistência ao fogo dos elementos de construção**.** São Paulo, 2011.

_____ **Instrução Técnica nº 09**: Compartimentação horizontal e compartimentação vertical. São Paulo, 2011.

_____ **Instrução Técnica nº 10**: Controle de materiais de revestimento e acabamento. São Paulo, 2011.

_____ **Instrução Técnica nº 22**: Sistemas de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio. São Paulo, 2011.

COSTA, Ennio Cruz da**. Acústica técnica.** São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

COSTA, Débora Cristina Beraldes. **Gestão Pós-Ocupação em edifícios reabilitados para habitação de interesse social no centro de São Paulo**. 2009. São Paulo. Dissertação (mestrado em engenharia civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2009.

CROITOR, Eduardo; OLIVEIRA, L.; MELHADO, S. A importância da etapa de diagnóstico em um projeto de reabilitação: estudo de um caso francês. In II CONGRESSO INTERNACIONAL DE RECUPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E RESTAURAÇÃO DE EDIFÍCIOS. RIO DE JANEIRO. 2006. Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 11 a 12 de maio de 2006.

CROITOR, Eduardo Pessoa Nocetti. **A gestão de projetos aplicada à reabilitação de edifícios: Estudo da interface entre o projeto e a obra**. 2008. São Paulo. Dissertação (mestrado em engenharia civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2008.

CROITOR, Eduardo Pessoa Nocetti; MELHADO, Silvio Burrattino. **A gestão de projetos aplicada à reabilitação de edifícios: estudo da interface entre projeto e obra.** São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2009. Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/529.

CRUZ, Osvaldo; QUALHARINI, Eduardo. Reabilitação de edificações residenciais com o uso da automação e redução do consumo de energia elétrica. **Cadernos do PROARQ**, Rio de Janeiro, 2006. v. 10 p. 80-89.

DANIEL, Eduardo. **A segurança e eficiência energética nas instalações elétricas prediais. Um modelo de avaliação.** 2010. São Paulo. Dissertação (mestrado em eletrotécnica) – Instituto Eletrotécnico e de Energia da Universidade de São Paulo, 2010.

DEGANI, Clarice M.; CARDOSO, Francisco Ferreira. A sustentabilidade ao longo do ciclo de vida do edifício: A importância da etapa de projeto arquitetônico. In SEMINÁRIO DO NÚCLEO DE TECNOLOGIA EM ARQUITETURA E URBANISMO. NUTAU 2002: SUSTENTABILIDADE, ARQUITETURA E DESENHO URBANO. 2006. São Paulo. **Anais**. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 7 a 11 de outubro de 2002. Sem página. (CDRom).

DEGANI, Clarice Menezes. **Modelo de gerenciamento da sustentabilidade de facilidades construídas**. 2010. São Paulo. Tese (doutorado em engenharia civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2010.

DEVECCHI, Alejandra Maria. **Reformar não é construir. A reabilitação de edifícios verticais: Novas formas de morar em São Paulo no século XXI**. 2010. São Paulo. Tese (doutorado em arquitetura e urbanismo) – Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo, 2010.

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRAL DE LAUSANNE. **EPIQR: Une outil d´aide a La decision pour La rehabilitation des Batiments d´habitation**. Texto técnico. Lausanne/Suíça, 2004.

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRAL DE LAUSANNE. **Diagnostic Sommaire MERIP. Evaluation des dégradations et estimation du coût de remise em état des immeubles**. Texto técnico. Lausanne/Suíça, 1993.

ELALI, Gleice Azambuja; VELOSO, Maísa. Avaliação Pós-Ocupação e processo de concepção projetual em arquitetura: Uma relação a ser melhor compreendida. In SEMINÁRIO DO NÚCLEO DE TECNOLOGIA EM ARQUITETURA E URBANISMO. NUTAU 2006: INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E SUSTENTABILIDADE. 2006. São Paulo. **Anais**. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 9 a 13 de outubro de 2006. Sem página. (CDRom).

ESTEVES, Ana Paula da Conceição; LOMARDO, Louise Land Bitencourt. O *retrofit* de edificações tombadas: Possíveis caminhos para a atualização

tecnológica de fachadas modernistas e a reforma do edifício IRB. In 8° SEMINÁRIO DOCOMOMO BRASIL**.** 2009. Rio de Janeiro. **Anais**. São Paulo: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1 a 4 de setembro de 2009. p. 1- 18. Disponível em www.docomomo.org.br acessado em 20/03/2010.

FABRÍCIO, Marcio Minto; ORNSTEIN, Sheila Walbe (org.). **Qualidade no projeto de edifícios.** São Carlos: Rima Editora, 2010.

FERNANDES, Vera Maria Caetana; GONÇALVES, Orestes Marraccini. **Influência do uso de dispositivos de admissão de ar no comportamento hidráulico-pneumático dos sistemas dos sistemas prediais de coleta de esgotos sanitários de edifícios residenciais.** Texto técnico. São Paulo: Departamento de Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1993.

FERRARI, Anelise Anapolski; MEDVEDOVSKI, Nirce Saffer. Aplicabilidade da NBR 15575 à habitação de interesse social quanto à funcionalidade das áreas habitacionais – estudo de caso: PAR Porto, Pelotas/RS. In XIII ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, ENTAC 2010. Canela. **Anais.** Canela: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 06 a 08 de outubro de 2010. (CDRom). p. 165 – 174.

FERRAZ, Rafaela; RODRIGUES, Francisco C.; VECCI, M. A. Considerações sobre os critérios para ruído de impacto de pisos estabelecidos pela NBR 15575-3:2008. In XII ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA. 2008. Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Acústica, 26 a 29 de novembro de 2008. (CDRom). Sem página.

FERREIRA NETO, Maria de Fátima; BERTOLI, Stelamaris Rolla. Desempenho acústico de paredes de bloco de tijolo cerâmico: Uma comparação entre Brasil e Portugal. **Revista Ambiente Construído,** Porto Alegre, out./dez. 2010, v. 10, n. 4, p. 169-180.

FINCH, Edward. Flexibilty as a design aspiration: The facilities management perspective. **Revista Ambiente construído.** Porto Alegre, Julho/setembro 2009, v. 9, n. 2, p. 7-15,.

FIRME, Thereza Penna; LETICHEVSKY, Ana Carolina. O desenvolvimento da capacidade de avaliação no século XXI: Enfrentando o desafio através da meta-avaliação. **Revista Meta: Avaliação**. Rio de Janeiro, mai./ago. 2010. v. 2, n. 5, p. 180-195. Disponível em http://metaavaliacao.cesgranrio.org.br acessado em 07/11/2011.

FRANCO, Luiz Sergio. O desempenho estrutural e a deformabilidade das vedações verticais. In SEMINÁRIO TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS: VEDAÇÕES VERTICAIS**.** 1998. São Paulo. **Anais**. São Paulo: Departamento de Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 14 a 16 de julho de 1998. p. 95 – 112.

FRANCO, Luiz Sérgio; AGOPYAN, Vahan. **Implantação da racionalização construtiva na fase de projeto.** São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1993. Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/94.

FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. **Manual de conforto térmico.** São Paulo: Studio Nobel, 2000.

FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI. **Processo AQUA, construção sustentável. Referencial técnico de certificação – Edifícios habitacionais.** Texto técnico. São Paulo, fevereiro de 2010.

FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA – CEPAM. COORDENADORIA DE GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS. **Acessibilidade nos Municípios. Como aplicar o decreto 5.626/04.** Texto técnico. São Paulo, 2008. Disponível em www.cepam.sp.gov.br acessado em 15/07/2011.

GALVÃO, Walter José Ferreira. **COPAN/SP: A trajetória de um mega empreendimento da concepção ao uso. Estudo compreensivo do processo com base na Avaliação Pós-Ocupação.** 2007. São Paulo. Dissertação (mestrado em arquitetura e urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2007.

GALVÃO, Walter José Ferreira; ORNSTEIN, Sheila Walbe. Artacho Jurado empreendedor: Um legado para a qualidade arquitetônica e construtiva contemporânea. In SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. SBQP 2009. São Carlos. **Anais**. São Carlos: Escola de Engenharia da Universidade de São Paulo – Campus de São Carlos, 18 a 20 de novembro de 2009 (CDRom). P. 179 – 189.

GALVÃO, Walter José Ferreira ; ORNSTEIN, Sheila Walbe. Edifícios de apartamentos da década de 50 no centro da cidade de São Paulo, Brasil. Perspectivas de adequação aos modos de vida contemporânea. In 1° CIHEL - CONGRESSO INTERNACIONAL DE HABITAÇÃO NO ESPAÇO LUSÓFONO**.** 2010. Lisboa/Portugal. **Anais**. Lisboa/Portugal: Instituto Universitário de Lisboa, 22 a 24 de setembro de 2010 (CDRom). p. 105 – 112.

GHIRARDELLO, Nilson; SPISSO, Beatriz. Patrimônio Arquitetônico: Como e por que preservar. Bauru. **Cadernos técnicos do Conselho Regional de Arquitetura, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo**. Texto Técnico. São Paulo, 2008. Disponível em www.creasp.org.br acessado em 21/05/2011.

GITAHY, Maria Lúcia Caira; PEREIRA, Paulo César. **O complexo industrial da construção e a habitação econômica moderna.** São Paulo: Editora Rima, 2002.

GNIPPER, Sergio Frederico. Qual a durabilidade do encanamento de um edifício? Qual o melhor material para tubulações hidráulicas? **Revista Fórum da Construção**. São Paulo, jan. 2011, v. 3 Sem página. Disponível em www.forumdaconstrucao.com.br acessado em 27/04/2011.

GOUVEIA, Flávia. Na contramão do relógio biológico. **Revista Ciência e Cultura online**. Campinas, 2006, V. 8, N. 4, p 49-51. Disponível em http://cienciaecultura.bvs.br acessado em 25/11/2007.

HADDAD, Camilla. O centro abre as portas para novos moradores. **Jornal da tarde**. São Paulo, 4 de dezembro de 2002. Caderno A, p. 7.

HEDLER, Helga Cristina; TORRES, Cláudio Vaz. Meta-avaliação de Auditorias de Natureza Operacional do Tribunal de Contas da União. **Revista Administração Contemporânea**. Curitiba, jul./ago. 2009, v. 13, n. 3, art. 7, p. 468-486. Disponível em www.anpad.org.br acessado em 13/09/2011.

HERSHBERGER, Robert G. **Architectural Programming**. New York/EUA: McGraw-Hill, 1999.

ILHA, Marina Sangoi de Oliveira; GONÇALVES, Orestes Marraccini. **Sistemas prediais de água fria.** São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1994. Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/08**.**

IMAI, César. **A utilização de modelos tridimensionais físicos em projetos de habitação social: O projeto casa fácil.** 2007. São Paulo. Tese (doutorado em arquitetura e urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2007.

INTERNATIONAL ELECTROTHECHNICAL COMISSION. **IEC 651**: Sound Level Meters. Genève/Suíça, 1979.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Perfil dos trabalhadores domésticos nas seis regiões metropolitanas investigadas pela pesquisa mensal de emprego (Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre):** relatório técnico. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Avaliação da conformidade**: relatório técnico. Brasília: INMETRO, 2007.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 7726**: Ergonomics of the thermal environment -- Instruments for measuring physical quantities. Genève/Suíça, 1993.

_____ **ISO 140/7**: Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of buildings elements. Field measurements of airborne sound insulation between rooms. Genève/Suíça, 1993.

_____ **ISO 717-7**: Acoustics -- Rating of sound insulation in buildings and of building elements. Genève/Suíça, 1996.

_____ **ISO 6241**: Performance standards in buildings – Principles for their preparation and factors to be considered. Genève/Suíça, 1984.

_____ **ISO/DIS 10052**: Acoustics - Field measurements of airborne and impact sound insulation and of equipment sound - Survey method. Genève/Suíça, 2004.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental e o desafio da sustentabilidade socioambiental. **Revista o mundo da saúde.** São Paulo**,** outubro/dezembro de 2006, v. 30 p. 524-531.

JESUS, Christiano Romanholo Marques. **Análise de custos para reabilitação de edifícios para a habitação**. 2008. São Paulo. Dissertação (mestrado em engenharia civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2008.

JESUS, Cristiano Ramanholo Marques de; BARROS, Mércia Maria S. Bottura de. Reabilitação de edifícios: A importância dos sistemas prediais**. Revista Techné**, São Paulo, março 2010, n. 156, p. 60-65.

JOHN, Vanderley Moacyr; PRADO, Racine Tadeu Araújo (coords.). **Boas práticas para a habitação mais sustentável.** São Paulo: Páginas e Letras, 2010.

JONG, T. M. ; VAN DER VOORDT, D. J. M. **Ways to study and research urban, architectural and technical design**. Delft/Holanda: DUP Science, 2002.

KINNAMAN, Thomas; FULLERTON, Dan. **The economics of residential solid waste management**. Cambridge/EUA: National Bureau of Economic Research, 1999. Disponível em www.nber.org acessado em 28/04/2011.

KOWALTOWISKI, Dóris Catherine Cornelie Knatz et Alli. Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico. **Revista Ambiente construído.** Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 7-19, abril/junho 2006. Disponível em seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/download/3683/20491843 acessado em 08/11/2010.

KOWALTOWSKI, Doris C. C. K.; MOREIRA, Daniel de Carvalho; PETRECHE, João R. D.; FABRICIO, Márcio M. (orgs.). **O processo de projeto em arquitetura. Da teoria à prática.** São Paulo: Oficina de textos, 2011.

KRUEGER, Richard; CASY, Mary Anne. **Focus groups: A practical guide for applied research** – 4th edition. Thousand Oaks/EUA: Sage publications, 2009.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernado O. R. **Eficiência energética na arquitetura.** São Paulo: PW editores, 2001.

LANZINHA, J. C. G.; FREITAS, V. P.; GOMES, J. P.C. Metodologias de diagnóstico e intervenção na reabilitação de edifícios. In CONSTRUÇÃO 2001 – CONGRESSO NACIONAL DA CONSTRUÇÃO. Lisboa/Portugal. **Anais**. Lisboa/Portugal, 01 de setembro de 2001. Disponível em www.c-made.ubi.pt acessado em 15/10/2010. Sem página.

LANZINHA, João Carlos Gonçalves; FREITAS, Vasco Peixoto de; GOMES, João Paulo de Castro. Development of exigencial diagnosis methodology applied to building rehabilitation. In XXX IHAS – WORLD CRONGRESS ON HOUSING CONSTRUCTION. HOUSING CONSTRUCTION AN INTERDISPLINARY TASK. Coimbra/Portugal. **Anais.** Coimbra/Portugal, 09 a 13 de setembro de 2002. Disponível em www.c-made.ubi.pt acessado em 11 de setembro de 2010. Sem página.

LANZINHA, João Carlos Gonçalves. Performance-based diagnosis methodology applied to the rehabilitation of existing buildings. In CONGRÉS INTERNACIONAL REABILITACIÓN I SOSTENIBILIDAD. EL FUTUR ÉS POSSIBLE. Barcelona/Espanha. **Anais**. Barcelona/Espanha: Collegi D'aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona, 4 a 6 de outubro de 2010. Disponível em www.rsf2010.org acessado em 13 de julho de 2011. Sem página.

LAPETINA, Claudia Maria Lavieri. **Uma contribuição para a avaliação da qualidade no dimensionamento dos espaços da habitação**. 2007. São Paulo. Dissertação (mestrado em arquitetura e urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2007.

LAVE, Lester B. et Alli. Municipal Solid Waste Recycling issues. **Journal of Environmental Engineering.** New York/EUA, v. 125, n. 10, October 1999, p. 944-949. Disponível em http://cedb.asce.org acessado em 03/05/2011.

LEITÃO, Dinis; ALMEIDA, Manuela. Metodologia de apoio à decisão em intervenções de reabilitação. In CONGRESSO NACIONAL DE CONSTRUÇÃO, CONSTRUÇÃO 2004: REPENSAR A CONSTRUÇÃO. Porto/Portugal. **Anais**. Porto/Portugal, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2004. Disponível em www.repositorium.sdum.uminho.pt acessado em 01/07/2011.

LEMOS, Carlos Alberto Cerqueira. **História da casa brasileira.** São Paulo: Contexto, 1989.

LIMA, Maurício. Norma de desempenho será revisada. **Revista Construção e Mercado**. São Paulo, v. 112, novembro de 2010, p. 45-47.

LIMA, Maurício. Norma de desempenho passará a ser exigida somente em março de 2013. **Piniweb**, São Paulo, janeiro 2012. Disponível em www.piniweb.com.br acessado em 22/01/2012.

LORDSLEEM Jr. et Alli. Blocos de concreto para vedação: Estudo da conformidade através de ensaios laboratoriais. In XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**.** Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 13 a 16 de outubro de 2008. Disponível em www.abepro.org.br acessado em 08/10/2010. p. 2 – 11

MACARINI, José Pedro. A política econômica do governo Médici: 1970-1973. **Revista Nova Economia**. Belo Horizonte, vol.15 no.3 Set./Dez. 2005. Disponível em www.scielo.br, acessado em 25/07/2011.

MAHL, Rosana Elisa; ANDRADE, Jairo José de Oliveira. Aplicabilidade da Norma NBR 15575/2008 edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – desempenho. Estudo de caso e análise crítica. In XIII ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, ENTAC 2010. Canela. **Anais.** Canela: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 06 a 08 de outubro de 2010. (CDRom). p. 268 – 274.

MARCO, Daniel; HAAS, Daniel; WILLEMIN, Claude; EDELMANN, Patrick. **MER HABITAT** / **Méthode de diagnostic des dégradations, des désordres et des**

manques et d'évaluation des coûts de remise en état des bâtiments d'habitation. Berna/Suíça: Office Fédéral du Logement, jan. 2006. Disponível em www.ofcl.admin.ch, acessado em 15 de janeiro de 2011.

MARTINEZ, Denis. **Como vai seu sono?** Porto Alegre: Editora Age, 2001.

MARTINS, Roberto Antonio; COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. Indicadores de desempenho para gestão pela qualidade total: uma proposta de sistematização. **Revista Gestão e Produção**. São Paulo, v. 5, n.3, dezembro 1998, p. 298-311. Disponível em www.dep.ufscar.br/revista/ acessado em 21/02/2010.

MATOS, Jennifer Conceição C. Teixeira de. **Proposição de método para definição de cotas *per capita* mínimas de água para consumo humano**. 2007. Brasília. Dissertação (mestrado em engenharia civil) – Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília, 2007.

MELHADO, Silvio Burrattino. **Coordenação de Projetos de edificações.** São Paulo: O nome da Rosa, 2005.

MENDES, Gio. Poeira do São Vito se acumula em lojas. **Jornal da Tarde.** São Paulo, 14 de junho de 2011. Caderno Cidade, p. 10A.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Dicionário Escolar da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro, 1980.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Trabalho doméstico. Direitos e deveres.** Relatório técnico. Brasília, 2007.

NAVRUD, Ståle; READY, Richard C. **Valuing Cultural Heritage. Applying environmental valuation techniques to historic buildings, monuments and artifacts**. Cheltenham/Inglaterra; Edgard Elgar, 2002.

OLIVEIRA, Luciana A.; THOMAZ, Ercio; MELHADO, Silvio B. *Retrofit* de fachadas. Tecnologias européias. **Revista Téchne**. São Paulo, n. 136, p. 56-59, julho de 2008.

OLIVEIRA, Lucia Helena de. **Metodologia para implantação de programa de uso racional de água em edifícios.** 1999. São Paulo: Tese (doutorado em engenharia civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999.

ONO, Rosaria. Parâmetros para garantia da qualidade de segurança contra incêndio em edifícios altos. **Revista Ambiente construído**. Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 97-113, julho/setembro 2007. Disponível em seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/download/3731/2083 acessado em 03/10/2011.

ORNSTEIN, Sheila Walbe. Post-Occupancy Evaluation in Brazil. OECD/PEB. **Evaluating Quality in Educational Facilities**, 2005, p. 135-146. Disponível em www.oecd.org/dataoecd/26/49/37905357 acessado em 20/08/2010.

ORNSTEIN, Sheila Walbe; ONO, Rosaria. Post- Occupancy Evaluation (POE) in Brazil. Concepts, Approaches and an example of application. **Journal Architectural, Engineering and Design Management**. Loughbourough/Inglaterra. v. 6, number 1, 2010. p 48-67. Disponível em www.questia.com/PM.qst?a=o&d=5045049638 acessado em 21/08/2010.

PEDRO, João Branco; BOUERI FILHO, José Jorge. Exigências de espaço aplicáveis à construção de habitação de interesse social: Comparação entre Portugal e o Município de São Paulo. In 1° CIHEL - CONGRESSO INTERNACIONAL DE HABITAÇÃO NO ESPAÇO LUSÓFONO. Lisboa/Portugal. **Anais**. Lisboa/Portugal: Instituto Universitário de Lisboa, 22 a 24 de setembro de 2010 (CDRom). p. 01 – 35.

PEDRO, João Branco; VILHENA, Antonio; PAIVA, José Vasconcelos. Método de Avaliação das Necessidades de Reabilitação. Desenvolvimento e aplicação experimental. **Revista "Engenharia Civil".** Braga/Portugal, v. 39, Dezembro 2011, p. 5-21. Disponível em http://www.civil.uminho.pt/revista/num39.htm acessado em 24/09/2011.

PRADO, Adriana R. de Almeida; LOPES, Maria Elisabete; ORNSTEIN, Sheila Walbe, (orgs.). **Desenho Universal. Caminhos da acessibilidade no Brasil.** São Paulo: Annablume, 2010.

QUEIROZ, Fabio Abreu de. **Apartamento Modelo**. 2008. São Carlos. Dissertação (mestrado em engenharia civil) – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, 2008.

RABUN, J. Stanley; KELSO, Richard Miles. **Building Evaluation for adaptative reuse and preservation**. New Jersey/EUA: John Wiley & sons, 2009.

REIS, Antônio Tarcisio da Luz; LAY, Maria Cristina Dias. Tipos arquitetônicos e dimensões dos espaços da habitação social. **Revista Ambiente construído**. Porto Alegre, v. 2, n. 3, p. 7-24, julho/setembro 2002. Disponível em

seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/download/3424/1839 acessado em 03/10/2011.

RIFRANO, Luiz. **Avaliação de projetos habitacionais: determinando a funcionalidade da moradia social.** São Paulo: Ensino Profissional, 2006.

RIVOIRO, Claudia. Vaga adicional valoriza unidade. **Jornal Diário de São Paulo**, São Paulo, 10 de maio de 2009. Caderno de Imóveis, p. 1

ROCHA, Marilena. Cresce número de imóveis lançados. **Jornal O Estado de São Paulo.** São Paulo, 13 maio 2011. Suplemento especial, p. H2.

RODERS, Ana Pereira. **Re-architecture**. Eindhoven/Holanda: Bouwstenen Publicatieburo, 2007.

ROMÉRO, Marcelo de Andrade; ORNSTEIN, Sheila Walbe (edits.). **Avaliação Pós-Ocupação: métodos e técnicas aplicados à habitação social.** Porto Alegre: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2003.

ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. **Metrópoles e desafio urbano frente ao meio ambiente.** São Paulo: Edgard Blücher, 2010.

ROSSETTO. Rossella. **Produção imobiliária e tipologias residenciais modernas. 1945-1964.** 2002. São Paulo. Tese (doutorado em arquitetura e urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2002.

ROTTMANN, Eduardo; GIRALDES, Eliane; MOORE, Fanny; CUTIN, Regina. **O mercado de locação formal nos treze distritos centrais de São Paulo: Resultados (e surpresas) de uma pesquisa de campo.** Texto técnico. São Paulo: Ministério das cidades, 2004. Disponível em www.cidades.gov.br acessado em 08/10/2010.

SAMPAIO, Maria Ruth do Amaral (org.). **A produção privada de habitação econômica e a arquitetura moderna, 1930-1964***.* São Carlos: Rima, 2002

SANTOS, Roberto Eustáquio dos. **A armação do concreto no Brasil: história da difusão do sistema construtivo concreto armado e da construção de sua hegemonia**. 2008. Belo Horizonte. Tese (doutorado em educação) – Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO DO RIO DE JANEIRO. **A retomada do centro da cidade.** Relatório técnico. Rio de Janeiro: SMURJ, 2003.

SHIMBO, Lucia Zanin. Projeto urbano e habitação na área central da cidade de São Paulo. In XIV ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR**.** Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 23 a 27 de maio de 2011. Sem página. Disponível em www.xivenanpur.com.br acessado em 22/05/2010.

SILVA, Vanessa Gomes da; SILVA, Maristela Gomes; AGOPYAN, Vahan. Avaliação de edifícios no Brasil: da avaliação ambiental para a avaliação de sustentabilidade. **Revista Ambiente construído**. Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 7-18, julho/setembro 2003. Disponível em seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3491 acessado em 03/10/2011.

SIMÕES, João Roberto Leme. **Análise das origens das patologias e de seus reflexos no desempenho técnico-construtivo de edifícios universitários da CUASO–USP/SP, utilizando elementos da ISO-6241 e procedimentos da APU – Avaliação Pós-Uso vinculados à satisfação dos usuários**. 2004. São Paulo. Tese (livre docência) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2004.

SOUZA, Roberto de Souza; ABIKO, Alex. **Metodologia para o desenvolvimento e implantação de sistemas da gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte.** São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1997. Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/190**.**

SOUZA, Fabiana Pötker de Souza. **Correção do fator de potência pata instalações de baixa potência empregando filtros ativos.** 2000. Florianópolis. Tese (doutorado em engenharia elétrica) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

TAVARES, Bruno; BRANCATELLI, Rodrigo. Prefeitura de SP planeja reformar 58 prédios desocupados do centro. **Jornal O Estado de São Paulo**. São Paulo, 01 de novembro de 2009. Caderno Cidade, p. 1A.

TCPO 2011. **Tabela de Composições de Preços para Orçamentos**. 13ª ed. São Paulo: Pini, 2011.

TIRELLO, Regina A. A arqueologia da arquitetura: Um modo de entender e conservar edifícios históricos. **Revista do Centro de Preservação Cultural da**

Universidade de São Paulo. São Paulo, n. 3, p. 145-165, nov. 2006/abr. 2007. Disponível em www.usp.br/cpc acessado em 15/07/2009.

TRAMONTANO, Marcelo. **Novos modos de vida, novos espaços de morar, Paris, São Paulo, Tokyo : uma reflexão sobre a habitação contemporânea.** 1998. São Paulo. Tese (doutorado em arquitetura e urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1998.

TRAMONTANO, Marcelo; BENEVENTE, Varlete (coords.). **Comportamentos e espaços de morar.** Segunda e-pesquisa Nomads. Texto técnico. Universidade de São Paulo. Disponível em http://www.eesc.usp.br/nomads acessado em 04/01/2010.

ULSEN, Carina. **Caracterização tecnológica de resíduos de construção e demolição**. 2006. São Paulo. Dissertação (mestrado em engenharia civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.

UNITED NATIONS CENTRE FOR HUMAN SETTLEMENTS (HABITAT), 1990, Assenovigrad/Bulgaria. **Proceedings and Final Reports of International Seminar on the improvement of Housing Conditions and the Rehabilitation of Historic Centres**. Assenovigrad/Bulgaria: UC(habitat), 10 a 22 de setembro de 1990.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Selecting and renovating an old house. A complete guide**. Nova Iorque/EUA: Dover Publications, 2000.

UZUM, Monica dos Santos Dolce. **A requalificação de edifícios altos residenciais no centro de São Paulo: em busca**. 2011. São Paulo. Dissertação (mestrado em arquitetura e urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2011.

VAN DER VOORDT, Theo; VAN WEGEN, Herman. **Architecture in use**. **An introduction to the programming, design and evaluation of buildings.** Bussum/Holanda: Elsevier Architectural press, 2005.

VELLUTO, Luciele. Caixa tem R$ 39 bilhões para financiar a casa própria. **Jornal O Estado de São Paulo**. São Paulo, 12 de agosto de 2011. Caderno Seu Bolso, p. 1B.

VIEIRA, Mauricio Monteiro. **Oferta de habitação de interesse social na área central de São Paulo : contribuição para o aprimoramento dos processos a partir da avaliação pós-ocupação.** 2006. São Paulo. Tese (doutorado em

arquitetura e urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2006.

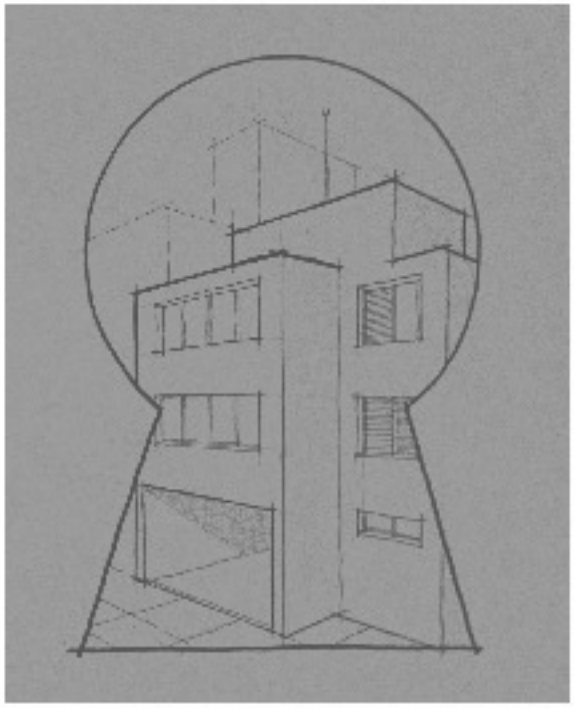
VILLA, Simone Barbosa. **Morar em apartamentos: a produção dos espaços privados e semi-privados nos edifícios ofertados pelo mercado imobiliário no século XXI em São Paulo e seus impactos na cidade de Ribeirão Preto. Critérios para Avaliação Pós-Ocupação.** 2008. São Paulo. Tese (doutorado em arquitetura e urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2008.

YIN, Robert. **Estudo de caso: Planejamento e métodos.** 3ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YOLLE NETO, José. **Diretrizes para o estudo de viabilidade da reabilitação de edifícios antigos na região central de São Paulo visando a produção de HIS.** 2006. São Paulo. Dissertação (mestrado em engenharia civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.

ZUFFO, Élida Regina de Moraes. **Pioneiros modernos: verticalização residencial em Higienópolis**. 2010. São Paulo. Tese (doutorado em arquitetura e urbanismo) – Programa de Pós-Graduação da Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2010.

ROTEIRO PARA DIAGNÓSTICO DO POTENCIAL DE REABILITAÇÃO PARA EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS ANTIGOS



APÊNDICE

APÊNDICE A – FORMULÁRIO PARA APLICAÇÃO

ITEM FUNCIONALIDADE					
		Atende	Não atende	Não verificado	Não se aplica
1	Um dormitório com área útil igual ou superior a 9,00m² e largura maior ou igual a 2,50m	☐	☐	☐	☐
2	Demais dormitórios com áreas úteis iguais ou superiores a 8,00m² e largura maior ou igual a 2,50m[68]	☐	☐	☐	☐
3	Espaço multifuncional (quitinetes) com área útil igual ou superior a 16,00m² e largura maior ou igual a 3,00m	☐	☐	☐	☐
4	Sala de estar/jantar com áreas úteis iguais e superiores a 12,50m² e largura maior ou igual a 2,50m	☐	☐	☐	☐
5	Banheiros com áreas úteis iguais ou superiores a 2,80m² e largura maior ou igual a 1,20m	☐	☐	☐	☐
6	Cozinhas com áreas úteis iguais ou superiores a 5,00m² e largura maior ou igual a 1,80m	☐	☐	☐	☐
7	Áreas de serviço com áreas úteis iguais ou superiores a 2,80m² e largura maior ou igual a 1,20m	☐	☐	☐	☐
8	Dormitórios, salas de estar/jantar e espaços multifuncionais com pé-direito igual ou superior a 2,60m.	☐	☐	☐	☐
9	Cozinha e área de serviço do pé-direito igual ou superior a 2,50m.	☐	☐	☐	☐
10	Banheiros com pé-direito igual ou superior a 2,30m.	☐	☐	☐	☐
11	Não existem pilares que possam impedir o aumento ou conjugação de dormitórios e salas de estar/jantar.	☐	☐	☐	☐
12	Não existem pilares que possam impedir a conjugação de apartamentos.	☐	☐	☐	☐
13	A área útil total de espaços de circulação, como corredores, halls e vestíbulos não ultrapassam 5% da área útil total do apartamento	☐	☐	☐	☐
14	Há a possibilidade de integrar o dormitório de empregado (se existir) às áreas íntimas ou social.	☐	☐	☐	☐
COMENTÁRIOS ADICIONAIS					
FOTOS E DESENHOS					

Continua...

[68] Dormitórios de empregados domésticos não serão consagrados neste quesito.

Continuação.

Quantidade de quesitos atendidos	XX
Quantidade de quesitos não atendidos	XX
Quantidade de quesitos não verificados	XX
Quantidade de quesitos que não se aplicam	XX

RESULTADOS PARA O ITEM FUNCIONALIDADE

De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

ITEM ACESSIBILIDADE

		Atende	Não atende	Não verificado	Não se aplica
15	Não existem desníveis abruptos, tais quais degraus, ou mesmo rampas com inclinação superior a 8,33% no caminho da rua até a porta do apartamento.	☐	☐	☐	☐
16	Todos os vãos de passagem do caminho da rua até a porta do apartamento têm largura igual ou superior a 0,80m e não possuem soleiras com desnível igual e inferior de 0,005m.	☐	☐	☐	☐
17	Para o caso da existência de corredores de circulação no caminho da rua até a porta do apartamento, estes têm largura igual ou superior a 1,20m.	☐	☐	☐	☐
18	Existe espaço com 1,20 de largura a frente do elevador em todos os pavimentos do edifício.	☐	☐	☐	☐
19	Nos apartamentos todas as portas têm vãos de passagem com 0,80m de largura ou existe a possibilidade de sua ampliação e não possuem soleiras com desnível igual e inferior de 0,005m.	☐	☐	☐	☐
20	Para o caso da existência de corredores de circulação ou áreas de passagem, como halls ou vestíbulos, nos apartamentos, estes têm largura igual ou superior a 0,90m.	☐	☐	☐	☐
21	Existe um banheiro onde é possível desenhar um circulo de 1,50m de diâmetro no centro, havendo a possibilidade de mudar o local das peças sanitárias, inclusive o vaso.	☐	☐	☐	☐

COMENTÁRIOS ADICIONAIS

FOTOS E DESENHOS

Continua...

Continuação.

Quantidade de quesitos atendidos	XX
Quantidade de quesitos não atendidos	XX
Quantidade de quesitos não verificados	XX
Quantidade de quesitos que não se aplicam	XX

RESULTADOS PARA O ITEM ACESSIBILIDADE

De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

CIDADE	**ZONA BIBLIMÁTICA**

ITEM CONFORTO TÉRMICO

		Atende	Não atende	Não verificado	Não se aplica
22	Áreas de aberturas (janelas) de dormitórios são adequadas às recomendações da zona bioclimática da cidade.	☐	☐	☐	☐
23	Áreas de aberturas (janelas) de sala de estar/jantar são adequadas às recomendações da zona bioclimática da cidade.	☐	☐	☐	☐
24	Áreas de aberturas (janelas) de cozinhas são adequadas às recomendações da zona bioclimática da cidade.	☐	☐	☐	☐
25	Transmitância térmica (U – W/m²K) das paredes externas é adequada às recomendações da zona bioclimática da cidade (verificar o α da parede – cor externa).	☐	☐	☐	☐
26	Capacidade Térmica (CT – J/m²K) das paredes externas é adequada às recomendações da zona bioclimática da cidade.	☐	☐	☐	☐

COMENTÁRIOS ADICIONAIS

FOTOS E DESENHOS

Continua...

Continuação.

Quantidade de quesitos atendidos	XX
Quantidade de quesitos não atendidos	XX
Quantidade de quesitos não verificados	XX
Quantidade de quesitos que não se aplicam	XX

RESULTADOS PARA O ITEM CONFORTO TÉRMICO

De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

ITEM CONFORTO ACÚSTICO

		Atende	Não atende	Não verificado	Não se aplica
27	As lajes entre pavimentos não têm, em toda a sua extensão, espessuras inferiores a 0,10m.	☐	☐	☐	☐
28	Os banheiros possuem caixas acopladas nos vasos sanitários.	☐	☐	☐	☐
29	Os tubos de queda de esgoto e/ou prumadas principais de água fria não passam pelas paredes limítrofes de dormitórios	☐	☐	☐	☐
30	O nível de ruído externo no período de 22h00min até 06h00min é sempre igual ou inferior a 55 dB(A).	☐	☐	☐	☐
31	O nível de ruído no interior dos dormitórios sempre é igual ou inferior em 15 db(A) ao exterior no mesmo período.	☐	☐	☐	☐

COMENTÁRIOS ADICIONAIS

FOTOS E DESENHOS

Quantidade de quesitos atendidos	XX
Quantidade de quesitos não atendidos	XX
Quantidade de quesitos não verificados	XX
Quantidade de quesitos que não se aplicam	XX

RESULTADOS PARA O ITEM CONFORTO ACÚSTICO

De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

Continua...

Continuação.

ITEM CONFORTO LUMINOSO

		Atende	Não atende	Não verificado	Não se aplica
32	Todos os dormitórios têm nível de iluminância de luz natural médio igual ou superior de 60 Lux .	☐	☐	☐	☐
33	A sala de estar/jantar tem nível de iluminância médio de luz natural igual ou superior de 60 Lux.	☐	☐	☐	☐
34	A cozinha tem nível de iluminância de luz natural médio igual ou superior de 60 Lux.	☐	☐	☐	☐
35	Todos os banheiros têm nível de iluminância de luz natural médio igual ou superior de 60Lux.	☐	☐	☐	☐
36	Todos os dormitórios possuem mecanismos de controle de iluminância, tais quais venezianas, integrado aos caixilhos.	☐	☐	☐	☐

COMENTÁRIOS ADICIONAIS

FOTOS E DESENHOS

Quantidade de quesitos atendidos	XX
Quantidade de quesitos não atendidos	XX
Quantidade de quesitos não verificados	XX
Quantidade de quesitos que não se aplicam	XX

RESULTADOS PARA O ITEM CONFORTO LUMINOSO

De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

ITEM SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

		Atende	Não atende	Não verificado	Não se aplica
37	O edifício possui pára raios, com sua antena localizada em ponto mais alto e conectada ao condutor que está enterrado no solo.	☐	☐	☐	☐
38	O edifício possui hidrantes ou mangotinhos em todos os andares.	☐	☐	☐	☐
39	É reservada quantidade regulamentar de água para provisão de hidrantes e mangotinhos nos reservatórios.	☐	☐	☐	☐
40	Existe área de fácil acesso e visibilidade em todos os andares para colocação de extintores de incêndio.	☐	☐	☐	☐
41	Existem afastamentos mínimos de 1,20m entre vergas e peitoris de aberturas de pavimentos consecutivos ou aba horizontal que avance 0,90m na fachada, constituídos de materiais com resistência ao fogo igual ou maior de 2 horas.	☐	☐	☐	☐

Continua...

Continuação.

42	Todos os corredores de fuga têm largura mínima de 1,20m e pé direito mínimo de 2,50m em toda sua extensão.	☐	☐	☐	☐
43	A distância máxima a ser percorrida de qualquer ponto do andar tipo até a escada de fuga é igual ou menor de 40,00m em todos os andares.	☐	☐	☐	☐
44	A distância percorrida de qualquer ponto do andar térreo até a área externa do edifício é menor ou igual a 45,00m	☐	☐	☐	☐
45	A escada de fuga tem largura mínima de 1,20m em toda sua extensão e altura dos degraus compreendida entre 0,16m e 0,18m.	☐	☐	☐	☐
46	A região onde está localizado o edifício não possui rede pública de distribuição de gás natural, porém há local no pavimento térreo na área externa do edifício, onde podem ser implantados botijões coletivos para distribuição de GLP.	☐	☐	☐	☐
47	A região onde está localizado o edifício possui rede pública de distribuição de gás natural e os apartamentos são abastecidos por esta rede.	☐	☐	☐	☐
48	As tubulações de gás não passam por espaços fechados como escadas enclausuradas, dutos de ventilação de antecâmaras, dutos de ar condicionado ou lixo, ou poços de elevadores.	☐	☐	☐	☐
49	No caso da passagem de tubulação de gás em *shafts* estes têm aberturas permanentes para ventilação nas partes superior e inferior.	☐	☐	☐	☐
50	As tubulações de gás estão a uma distância maior ou igual a 2,00m dos condutores de pára raios.	☐	☐	☐	☐
51	Há registro de corte da instalação de gás que permite a interrupção do suprimento à edificação, devendo o mesmo estar em local de fácil acesso e na parte externa da edificação.	☐	☐	☐	☐

COMENTÁRIOS ADICIONAIS

FOTOS E DESENHOS

Quantidade de quesitos atendidos	XX
Quantidade de quesitos não atendidos	XX
Quantidade de quesitos não verificados	XX
Quantidade de quesitos que não se aplicam	XX

RESULTADOS PARA O ITEM SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.

Continua...

Continuação.

De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

ITEM ELEMENTOS ESTRUTURAIS E DE VEDAÇÃO VERTICAL

		Atende	Não atende	Não verificado	Não se aplica
52	Não existem no edifício fissuras com aberturas superiores a 0,6mm	☐	☐	☐	☐
53	Não foi observado desplacamento do cobrimento da armadura (pilares, vigas e lajes).	☐	☐	☐	☐
54	Não foram observadas ferragens expostas com ou sem oxidação.	☐	☐	☐	☐
55	Não foi detectada a ocorrência de eflorescência ou carbonatação do concreto.	☐	☐	☐	☐
56	Não foram observadas fissuras de borda em janelas e portas.	☐	☐	☐	☐
57	Rebocos de elementos de vedação vertical (paredes) não apresentam desplacamento ou regiões pulverulentas.	☐	☐	☐	☐
58	Os elementos de vedação vertical (paredes) externos não apresentam, na sua face interior, manchas e sinais de umidade.	☐	☐	☐	☐

DESCREVER A SEGUIR AS CONFIGURAÇÕES DAS FISSURAS OBSERVADAS

Tipo de fissura	Encontrado	Não encontrado	Diagnóstico possível
Fissuras no contorno de vãos de portas e janelas	☐	☐	Falta de chumbadores ou concentração demasiada de tensões.
Fissuras a 45° nos cantos dos vãos de portas e janelas	☐	☐	Falta de vergas sobre os vãos e contravergas sob os vãos ou, na existência de ambas, estas não se prolongam pelo menos 0,20m para cada lado do vão.
Fissuras em forma de escada na parede.	☐	☐	Juntas verticais, dos tijolos, não descontínuas ou tijolos mal amarrados.
Fissuras a 45° e algumas fissuras verticais nas paredes	☐	☐	Recalque de fundações
Fissura horizontal na base das paredes	☐	☐	Excessiva deflexão da laje que apóia a parede, por excesso de peso na laje.
Fissura vertical no encontro de pilar com a alvenaria	☐	☐	Falta do uso de ferro-cabelo ou tela eletrosoldada.
Fissura vertical no pilar	☐	☐	Corrosão da armadura.
Fissura nos cantos das lajes	☐	☐	Excessiva deflexão no centro da laje.
Fissuras em forma de escada no centro das paredes	☐	☐	Juntas verticais, dos tijolos, não descontínuas; tijolos mal amarrados; uso de grande quantidade de tijolos não inteiros.

COMENTÁRIOS ADICIONAIS

FOTOS E DESENHOS

Quantidade de quesitos atendidos	XX
Quantidade de quesitos não atendidos	XX
Quantidade de quesitos não verificados	XX
Quantidade de quesitos que não se aplicam	XX

RESULTADOS PARA O ITEM ELEMENTOS ESTRUTURAIS E DE VEDAÇÃO VERTICAL

De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.

Continua...

Continuação...

De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

ITEM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

		Atende	Não atende	Não verificado	Não se aplica
59	Todos os dormitórios têm uma TUG a cada cinco metros de perímetro de parede, com, no mínimo, duas TUG's.	☐	☐	☐	☐
60	A sala de estar/jantar tem uma TUG a cada cinco metros de perímetro de parede, com, no mínimo, duas TUG's.	☐	☐	☐	☐
61	A cozinha tem, no mínimo, quatro TUG's.	☐	☐	☐	☐
62	Os banheiros têm, no mínimo, uma TUG's.	☐	☐	☐	☐
63	A área de serviço tem, no mínimo, duas TUG's.	☐	☐	☐	☐
64	Todos os dormitórios têm, pelo menos, um ponto de telefone.	☐	☐	☐	☐
65	A sala de estar/jantar tem, pelo menos, um ponto de telefone.	☐	☐	☐	☐
66	Todos os dormitórios têm, pelo menos, um ponto de antena de TV.	☐	☐	☐	☐
67	A sala de estar/jantar tem, pelo menos, um ponto de antena de TV.	☐	☐	☐	☐
68	O QDFL tem disjuntores e cada um deles apresenta informações sobre sua corrente nominal em Ampéres.	☐	☐	☐	☐
69	Os circuitos são divididos em iluminação, TUG's e circuitos independentes para cada TUE.	☐	☐	☐	☐
70	A soma das cargas dos equipamentos de cada circuito não ultrapassa 2200 VA para circuitos de TUG's e iluminação.	☐	☐	☐	☐
71	O fator de potencia do edifício é igual ou superior a 0,92.	☐	☐	☐	☐

COMENTÁRIOS ADICIONAIS

FOTOS E DESENHOS

Quantidade de quesitos atendidos	XX
Quantidade de quesitos não atendidos	XX
Quantidade de quesitos não verificados	XX
Quantidade de quesitos que não se aplicam	XX

RESULTADOS PARA O ITEM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.

Continua...

Continuação.

De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

ITEM INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

		Atende	Não atende	Não verificado	Não se aplica
72	O sistema predial de água fria é do tipo indireto, com reservatórios inferiores e superiores.	☐	☐	☐	☐
73	O volume de água fria dos reservatórios atende a demanda dos usuários de vinte e quatro horas (400 litros por dormitório e 200 litros por dormitório de empregada) mais reserva para hidrantes.	☐	☐	☐	☐
74	Os reservatórios possuem mecanismo de controle de entrada e manutenção do nível de água, como torneiras de bóia e duas bombas de recalque com funcionamento independente em cada reservatório inferior.	☐	☐	☐	☐
75	A distância entre o reservatório superior e o último ponto hidráulico inferior é de, no máximo, 40 metros (doze andares). Para alturas superiores existem mecanismos de diminuição de pressão, como válvulas ou reservatórios intermediários.	☐	☐	☐	☐
76	O sistema de esgoto sanitário é separado do sistema de escoamento de águas pluviais e os tubos de queda têm um único alinhamento e, se existirem desvios, as peças formam um ângulo igual ou inferior a 45°.	☐	☐	☐	☐
77	Existem tubos de queda exclusivos para pias de cozinha e máquinas de lavar louças, com ventilação, descarregando em caixas de gordura coletivas. Não existem caixas de gordura individuais nos andares.	☐	☐	☐	☐
78	As caixas coletoras de esgoto estão instaladas no nível da rua.	☐	☐	☐	☐
79	Existem tubos de ventilação nas instalações de esgoto, sendo que a tubulação principal está na cobertura, com uma distância mínima de 4 (quatro) metros de qualquer janela e a uma altura mínima de 2 (dois) metros da cobertura.	☐	☐	☐	☐

COMENTÁRIOS ADICIONAIS

FOTOS E DESENHOS

idade de quesitos atendidos	XX
Quantidade de quesitos não atendidos	XX
Quantidade de quesitos não verificados	XX
Quantidade de quesitos que não se aplicam	XX

Continua...

Continuação.

RESULTADOS PARA O ITEM INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.

ITEM VÍNCULOS E INFRA ESTRUTURA DO LOCAL E GESTÃO DE LIXO

		Atende	Não atende	Não verificado	Não se aplica
80	Existe centro médico a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	☐	☐	☐	☐
81	Existe posto do corpo de bombeiros a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	☐	☐	☐	☐
82	Existe lavanderia a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	☐	☐	☐	☐
83	Existe farmácia a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	☐	☐	☐	☐
84	Existe posto de polícia a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	☐	☐	☐	☐
85	Existe restaurante a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	☐	☐	☐	☐
86	Existe supermercado a uma distância igual ou inferior de 400 metros do edifício.	☐	☐	☐	☐
87	Existe posto de correio a uma distancia igual ou inferior de 400 metros do edifício.	☐	☐	☐	☐
88	Existe praça ou parque com local para prática de atividades esportivas a uma distancia igual ou inferior de 800 metros do edifício.	☐	☐	☐	☐
89	Existe parada de ônibus a uma distancia igual ou inferior de 800 metros do edifício.	☐	☐	☐	☐
90	Existe estação de metrô a uma distancia igual ou inferior de 800 metros do edifício.	☐	☐	☐	☐
91	Existe local nas áreas comum do edifício com capacidade de armazenamento do volume de lixo gerado por uma semana, separado da área de acesso principal do edifício.	☐	☐	☐	☐
92	Existe na região do edifício programa de coleta seletiva de lixo, com freqüência de recolhimento mínima de uma vez por semana.	☐	☐	☐	☐

COMENTÁRIOS ADICIONAIS

FOTOS E DESENHOS

Quantidade de quesitos atendidos	XX
Quantidade de quesitos não atendidos	XX
Quantidade de quesitos não verificados	XX
Quantidade de quesitos que não se aplicam	XX

Continua...

Continuação.

RESULTADOS PARA O ITEM VÍNCULOS E INFRA ESTRUTURA DO LOCAL E GESTÃO DE LIXO		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.
RESULTADO DO EDIFÍCIO		
Quantidade de quesitos atendidos		XX
Quantidade de quesitos não atendidos		XX
Quantidade de quesitos não verificados		XX
Quantidade de quesitos que não se aplicam		XX
RESULTADO FINAL		
De 0% a 19% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial péssimo para reabilitação.
De 20% a 39% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial ruim para reabilitação.
De 40% a 59% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial regular para reabilitação.
De 60% a 79% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial bom para reabilitação.
De 80% a 100% de quesitos atendidos, excluindo-se os não verificados e não se aplica.	☐	Potencial excelente para reabilitação.
CONSIDERAÇÕES FINAIS		

APÊNDICE B – VALORES DE U E CT PARA VEDAÇÕES DOS EDIFÍCIOS PASSÍVEIS DE AVALIAÇÃO PELO ROTEIRO[69].

Tipologia de vedação	U	CT
Alvenaria de tijolo de barro maciço assentado na menor dimensão revestido em ambas as faces com reboco de 2,5cm de espessura. Espessura final de 15cm.	3,13	255
Alvenaria de tijolo de barro maciço assentado na maior dimensão revestido em ambas as faces com reboco de 2,5cm de espessura. Espessura final de 25cm.	2,25	455
Alvenaria de tijolo cerâmico com seis furos assentado na menor dimensaõ revestido em ambas as faces com reboco de 2,5cm de espessura em ambos os lados. Espessura final de 15cm.	2,48	159
Alvenaria de tijolo cerâmico com seis furos assentado na maior dimensão revestido em ambas as faces com reboco de 2,5cm de espessura em ambos os lados. Espessura final de 15cm.	2.02	192
Alvenaria de bloco de concreto de 14x19x39cm revestido em ambas as faces com reboco de 2,5cm de espessura.	2,76	265

[69] Fonte: NBR 15220 (ABNT, 2002) e Selo Casa Azul da CEF.

APÊNDICE C – VALORES DE α PARA CORES EXTERNAS[70].

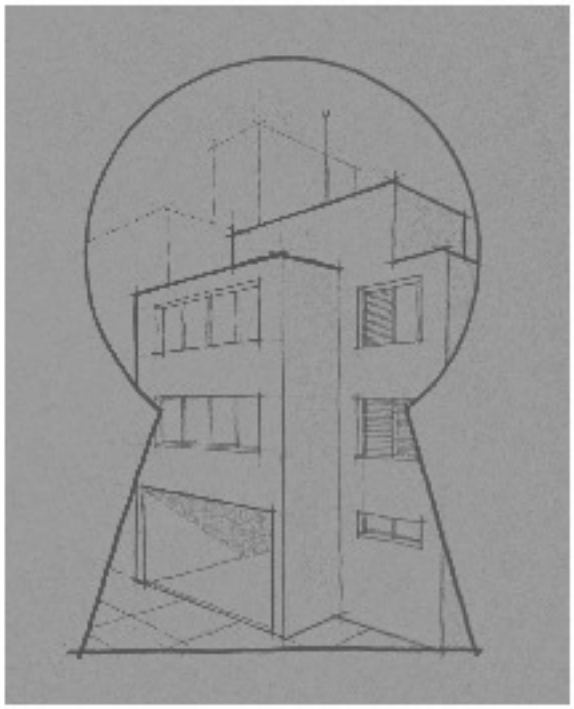
Cor	α
Branca	0,2 – 0,3
Amarela, laranja e vermelha clara	0,3 – 0,5
Vermelha escura, verde clara e azul clara	0,5 – 0,7
Marrom clara, verde escura e azul escura	0,7 – 0,9

APÊNDICE D – CLASSIFICAÇÃO DA REGIÃO BIOCLIMÁTICA DAS CAPITAIS BRASILEIRAS[71].

Cidade	Zona bioclimática	Cidade	Zona bioclimática
Aracaju	Zona 8	Manaus	Zona 8
Belém	Zona 8	Natal	Zona 8
Belo Horizonte	Zona 3	Porto Alegre	Zona 3
Brasília	Zona 4	Porto Velho	Zona 8
Campo Grande	Zona 6	Recife	Zona 8
Cuiabá	Zona 7	Rio Branco	Zona 8
Curitiba	Zona 1	Rio de Janeiro	Zona 8
Florianópolis	Zona 3	Salvador	Zona 8
Fortaleza	Zona 8	São Luís	Zona 8
Goiânia	Zona 6	São Paulo	Zona 3
João Pessoa	Zona 8	Teresina	Zona 7
Macapá	Zona 8	Vitória	Zona 8
Maceió	Zona 8		

[70] Fonte: Frota e Schiffer (2000).
[71] As cidades de Palmas (Tocantins) e Boa Vista (Roraima) foram excluídas desta lista, pois não são citadas na NBR 15220 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005).

ROTEIRO PARA DIAGNÓSTICO DO POTENCIAL DE REABILITAÇÃO PARA EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS ANTIGOS



ANEXOS

ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO APLICADO NOS MORADORES DO EDIFÍCIO COPAN E CONDOMÍNIO PLANALTO.

- Na sua opinião qual a principal vantagem do edifício que você mora?

_____

_____

- E a principal desvantagem?

_____

_____

- Se fosse possível:

☐ Você faria a demolição do edifício que mora e construiria um novo conforme os padrões que o mercado oferece nos dias de hoje.

☐ Manteria e reformaria o edifício atual modernizando instalações hidráulicas e elétricas.

☐ Não faria alterações no edifício atual, pois ele atende todas suas necessidades de jeito que é.

☐ Outros.

- Se respondeu "outros" na questão anterior, qual(is) seria(m) esta(s) proposta(s)?

_____

_____

- Qual a sua escolaridade?

☐ 1º grau incompleto ☐ 1º grau completo ☐ 2º grau incompleto

☐ 2º grau completo ☐ Superior incompleto ☐ Superior completo

☐ Pós Graduação incompleto ☐ Pós graduação complete

- O apartamento é próprio ou alugado?_____

- Qual a quantidade de pessoas do sexo feminino que moram no apartamento?_____

- Qual a quantidade de pessoas do sexo masculino que moram no apartamento?_____

- Qual a(s) idade(s) do(s) morador(es) que mora(m) no apartamento?_____

- Há quanto tempo você mora neste apartamento?_____

COMENTÁRIOS ADICIONAIS.

_____

_____

_____

OBRIGADO PELA COLABORAÇÃO!!!

Identifique o número de seu apartamento para entrega da planta _____

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

GRUPO DE PESQUISA QUALIDADE E DESEMPENHO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO

QUESTIONÁRIO DE OPINIÕES

EDIFÍCIO PLANALTO

ESTE QUESTIONÁRIO É PARTE INTEGRANTE DE PESQUISA CUJO OBJETIVO É ANALISAR OS AMBIENTES CONSTRUÍDOS LEVANDO EM CONTA O PONTO DE VISTA DOS USUÁRIOS. NESTE SENTIDO É MUITO IMPORTANTE QUE VOCÊ DÊ SUAS OPINIÕES SOBRE AS NECESSIDADES DOS MORADORES DE EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS, RESPONDENDO AS QUESTÕES A SEGUIR. RESSALTA-SE QUE SERÁ PRESERVADO O ANONIMATO DE CADA MORADOR.

- Se você fosse comprar um apartamento hoje, qual importância que daria para as características a seguir ao avalia-lo:

	Muito importante	importante	Pouco importante	Sem importância
O tamanho e a quantidade dos cômodos adequados às suas necessidades.	☐	☐	☐	☐
Se este apartamento pode ser adaptado para pessoas com dificuldades de locomoção como idosos e portadores de deficiência.	☐	☐	☐	☐
Temperaturas agradáveis nos cômodos no inverno e no verão sem a necessidade de utilizar equipamentos como ventiladores, aquecedores ou ar condicionados.	☐	☐	☐	☐
Baixos níveis de ruídos no interior dos cômodos, sem que você escute os sons que vêm da rua ou de apartamentos de vizinhos.	☐	☐	☐	☐
Cômodos bem iluminados com luz natural.	☐	☐	☐	☐
Em caso de incêndio que você tenha uma rota de fuga segura ou possa acessar rapidamente equipamentos de combate ao fogo como extintores de incêndio, por exemplo.	☐	☐	☐	☐
Que a estrutura (vigas e colunas) do edifício seja segura e durável e as paredes sejam de boa qualidade	☐	☐	☐	☐
Instalação elétrica segura, sem perigo de choques ou curto-circuito e com uma quantidade de tomadas adequada às suas necessidades.	☐	☐	☐	☐
Tubulações de água e esgoto resistentes, duráveis e que impeçam a passagem de odores desagradáveis para os apartamentos, bem como diminuam a incidência de vazamentos	☐	☐	☐	☐
Local adequado para depositar lixo, programa de redução no consumo de água e eletricidade e proximidade de hospitais, supermercado, farmácias, escolas de boa qualidade, shopping-centers, dentre outros.	☐	☐	☐	☐
Existência de equipamentos de segurança, tais como guaritas, portas automáticas e circuito interno de TV.	☐	☐	☐	☐

- Na sua opinião das características apresentadas anteriormente qual é a mais importante ao se avaliar um apartamento que se deseja comprar?

_____

_____

_____

_____

- E a menos importante?

_____

_____

_____

_____

- Você acrescentaria mais alguma(s) característica(s) que considera importante(s) avaliar num apartamento antes de comprá-lo?

☐ Sim ☐ Não

- Se respondeu "Sim" na questão anterior qual(is) seria(m) esta(s) característica(s)?

_____

_____

_____

- Você, ou algum prestador de serviços, já requisitou desenhos (plantas) de projetos do edifício na administração do condomínio?

☐ Sim ☐ Não

- Se respondeu "sim" na questão anterior, qual(is) o(s) motivo(s) de sua requisição?

_____

_____

_____

_____

- Você acha importante a existência e utilização destes desenhos (plantas) pela administração do condomínio e moradores?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei.

- Se respondeu "sim" na questão anterior, por quê?

_____

_____

_____

_____

VIRE A PÁGINA ⟶

ANEXO 2 – VALORES DE ÍNDICE DE REDUÇÃO SONORA (R) PARA VEDAÇÕES (dB) DAS TIPOLOGIAS CONSTRUTIVAS DAS EDIFICAÇÕES AVALIADAS PELO ROTEIRO[72].

Tipologia de vedação	Densidade Superficial Kg/m²	R
Alvenaria de tijolo de barro maciço assentado na menor dimensão revestido em ambas as faces com reboco de 2,5cm de espessura. Espessura final de 15cm.	288	49
Alvenaria de tijolo de barro maciço assentado na maior dimensão revestido em ambas as faces com reboco de 2,5cm de espessura. Espessura final de 25cm.	432	52
Alvenaria de tijolo cerâmico com seis furos assentado na menor dimensão revestido em ambas as faces com reboco de 2,5cm de espessura em ambos os lados. Espessura final de 15cm.	198	46
Alvenaria de tijolo cerâmico com seis furos assentado na maior dimensão revestido em ambas as faces com reboco de 2,5cm de espessura em ambos os lados. Espessura final de 25cm.	318	50
Alvenaria de bloco de concreto de 14x19x39cm revestido em ambas as faces com reboco de 2,5cm de espessura.	300	49

[72] O Índice de Redução Sonora (R) foi calculado matematicamente com valores de Densidade Superficial das vedações obtidas em Costa (2003).