COLEÇÃO HABITARE

IV.

10 Considerações preliminares

11 Procedimentos metodológicos

12 Características técnicas

13 Avaliação técnico-construtiva

14 Avaliação das instalações elétricas e consumo energético

15 Avaliação da segurança contra incêndio

16 Diagnóstico

17 Recomendações

IV.

APO econômica

10 Considerações preliminares

A presente avaliação técnica vincula-se às patologias construtivas existentes nos edifícios que compõem o Conjunto Habitacional Jardim São Luís.

Para a consecução dos objetivos desta avaliação técnica, para levantar, tabular e analisar os dados visando diagnosticar as patologias construtivas nos edifícios em questão, adotou-se como metodologia de abordagem seguir os dez órgãos básicos constituintes do edifício, academicamente adotada pelos pesquisadores do grupo de disciplinas da "Tecnologia da Construção" da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP), que, por sua vez, consideram que a construção de um edifício depende de inúmeras operações pela adoção dos mais variados materiais e técnicas que se complementam na sua realização.

A complexidade dessas operações requer uma coordenação efetiva por meio de análise das técnicas e tecnologias conhecidas, bem como das maneiras de operar todo o processo com reflexo no canteiro de obras, cujos resultados se fazem presentes mediante a ação e coordenação das intervenções dos vários profissionais que nela atuam.

A adoção da sistematização dos órgãos do edifício disciplina e facilita sobremaneira uma melhor compreensão na abordagem dos vários elementos que irão inserir-se no problema construtivo, em que cada órgão é responsável por determinada função. Para tanto, para caracterizá-lo há a necessidade de se executarem obras, que, por sua vez, dependem de materiais e técnicas. Assim sendo, a nomenclatura adotada e uniformizada por meio de critério anatômico conduz à possibilidade de se manter o mesmo relacionamento entre elementos, nas várias fases do planejamento, construção e uso do edifício, sob a égide dos seus dez órgãos: terrapleno, fundação, estrutura, cobertura, vedos, vãos, paramentos, pavimentos, instalações hidrossanitárias e eletromecânicas, complementadas pela infra-estrutura urbana e por equipamentos complementares.

A metodologia adotada vem, portanto, facilitar todo o processo de abordagem visando levantar e diagnosticar as principais patologias existentes no Conjunto Habitacional Jardim São Luís – CDHU – SP – Campo Limpo, cujas características são enfatizadas a seguir.

11 Procedimentos metodológicos

Os procedimentos metodológicos referentes às avaliações (1) dos aspectos construtivos, (2) das instalações elétricas e consumo de energia e (3) da segurança contra incêndio basearam-se nos procedimentos básicos da Avaliação Pós-Ocupação (APO), que, por meio de seus métodos e técnicas, estabelece o seguinte roteiro de abordagem:

- definir as variáveis que serão avaliadas do ponto de vista dos técnicos para as três áreas em análise;
- definir os critérios de avaliação para cada uma das áreas. Esses critérios iniciam-se pela normalização brasileira existente, por recomendações na área e, finalmente, pela bagagem técnica e prática dos avaliadores;
- descrever os materiais e técnicas empregados em cada um dos três itens que serão avaliados;
- avaliar as variáveis escolhidas à luz dessas normas e recomendações;
- comparar esses resultados com a avaliação da satisfação dos usuários, ou seja, com a opinião dos usuários a respeito das mesmas questões; e
- elaborar um diagnóstico sobre cada um dos três aspectos em análise, baseado na avaliação dos técnicos e na avaliação dos usuários.

12 Características técnicas

12.1 Implantação

O conjunto foi implantado com edifícios conjugados, módulos dois a dois, segundo a melhor orientação solar, ou seja, sentido leste–oeste no seu maior comprimento.

Topograficamente, foram posicionados perpendicularmente ao desnível do terreno segundo patamares seqüenciais, pois este apresenta, em regra, grande declividade. Esse pormenor resultou numa representativa

movimentação de terra, que forma platôs nos quais os edifícios estão implantados. Seus taludes são acentuados, dificultando os acessos de pedestres pelas escadarias de concreto armado. Nos patamares intermediários estão localizados os bolsões de acesso e estacionamento de veículos.

12.2 Sistema construtivo

O sistema construtivo básico adotado para a construção da estrutura e dos vedos dos edifícios em questão foi a técnica da "alvenaria armada" de blocos de concreto. O sistema de escadas foi executado em estrutura independente de concreto armado comum.

Os paramentos externos foram tratados com chapisco de cimento e areia (1:3) e depois revestidos com argamassa impermeabilizante e pinturas à base de PVA. Internamente às unidades habitacionais, as moradias foram entregues aos moradores sem os revestimentos de parede, piso e teto.

No sistema de cobertura utilizaram-se estrutura de madeira em peroba-rosa e o cobrimento em telhas cerâmicas do tipo plan, sem calhas e coletores de chapas galvanizadas para captação e escoamento das águas pluviais.

As fundações foram feitas em estacas de concreto armado (pré-moldadas), com variações para strauss, complementadas na sua meso-estrutura com blocos e baldrames também em concreto armado comum.

No sistema de vãos utilizaram-se esquadrias de chapa dobrada de ferro galvanizado tratadas com primer (zarcão), depois pintadas com esmalte; e nas folhas das portas internas utilizou-se madeira compensada pintada com esmalte.

Os sistemas elétricos e hidráulicos obedeceram aos padrões usuais para habitações de interesse social, cuja técnica e material básico é o PVC (plástico).

12.3 Instalações elétricas

O projeto das instalações elétricas dos apartamentos do Conjunto Habitacional Jardim São Luís possui três circuitos independentes, sendo o primeiro para a sala e os dormitórios (110 V), o segundo para a cozinha e o banheiro (110 V), e o terceiro para o chuveiro elétrico (220 V).

A Tabela 22, a seguir, demonstra as características técnicas de cada um dos circuitos para as unidades atendidas em tensão de 110 V.

12.4 Instalações hidráulicas e sanitárias

As instalações hidráulicas e sanitárias foram executadas em PVC marrom para solda no tocante às instalações de água fria, e PVC branco para as instalações de esgoto primário e secundário. A descarga de bacia é feita por meio de caixa externa elevada, e todos os ralos secos e sifonados são aparentes no apartamento inferior, sem a presença de forro. Em alguns pontos de interligação, os cotovelos são do tipo azul e possuem roscas metálicas.

12.5 Instalação de equipamentos de prevenção contra incêndio

Foi feito levantamento dos equipamentos de incêndio – extintores e baterias de emergência para as caixas de escada – para os 13 blocos estudados. Os resultados apontam para um percentual de cerca de 70% de extintores válidos e carregados.

Número de circuitos	Local	Pontos de luz		Pontos de tomadas TUE		Pontos de tomadas TUG		Pot. Total	Condutor	Tensão	Corr. I (A)	Disj. I (A)
		Quant.	Total (W)	Quant.	Total (W)	Quant.	Total (W)	(W)	Ø mm²	U (V)		
1	Sala e Dorm./Banh.	5	500			5	500	1.000	1,5	110	9,09	15
2	Tomadas Cozinha/Sala	--	--	--	--	5	1.500	2.000	2,5	110	18,2	20
3	Chuveiro	--	--	01	5.500	--	--	4.000	6,0	220	18,2	40

Tabela 22 – Quadro geral de instalações elétricas dos apartamentos

13 Avaliação técnico-construtiva

13.1 Aspectos gerais

O objetivo principal desta etapa é levantar e diagnosticar por meio de análise técnica (avaliação) as patologias dos dez órgãos, da infra-estrutura urbana e equipamentos complementares dos edifícios construídos e em uso pelos moradores.

A metodologia adotada se fundamentou na realização de visitas técnicas *in loco*, entrevistas com os moradores, observações diretas do estágio dos elementos construtivos utilizados, associando-se com registros fotográficos, estudos de APO e insumos para avaliação técnica realizados pelos professores e alunos de pós-graduação da FAUUSP.

Para tanto, procurou-se seguir cronologicamente o levantamento das patologias (anomalias) construtivas a partir do terrapleno, passando pelo sistema estrutural, cobertura, vedos, até as instalações elétricas e hidráulicas, num processo de busca constante para otimização dos trabalhos.

13.2 Terrapleno

Este órgão tem como função a implantação do edifício. Para tanto necessita de várias obras, destacando-se as plataformas, taludes e drenos, executados segundo as técnicas da terraplanagem, cortes, consolidação de aterros e drenagens.

As patologias constatadas neste órgão dizem respeito principalmente à execução dos taludes e drenos. Há falhas

de projeto na execução de taludes, pois os mesmos são bastante inclinados. Com isso, os acessos verticais por meio de escadas não apresentam o desempenho desejável, pois a grande maioria das diferenças de nível entre patamares está na ordem de 7,00 metros de altura. Sua declividade não atende às proporções ideais numa relação 1:2, pois, via de regra, apresentam a relação 1:1, dificultando o acesso bem como a manutenção do revestimento vegetal (grama).

Tanto as cristas como os pés dos taludes deveriam ser tratados convenientemente para minimizar as erosões, revelando falhas principalmente de obra e de projeto.

Nota-se, entretanto, que a compactação dos solos dos patamares foi bem executada, tendo sido, inclusive, acompanhada por laboratório especializado segundo informações dos moradores e técnicos que trabalharam na obra. O terrapleno resultante apresenta maior quantidade de áreas de corte do que aterro, revelando as condições acidentadas do terreno escolhido e contrapondo as condições necessárias para obras desse gênero.

Outra patologia constatada diz respeito à drenagem das águas pluviais dos patamares e das áreas específicas em torno dos edifícios.

As canaletas e calçadas no entorno dos edifícios, no que diz respeito ao seu dimensionamento compatível com a drenagem, apresentam falhas de execução, principalmente quanto à durabilidade dos materiais utilizados, pois já apresentam degradação superficial.

Os muros de arrimo, localizados na região mais baixa da gleba, foram executados segundo a técnica gabião e apresentam boas condições, respondendo satisfatoriamente pela sua função de proteção aos taludes limítrofes.

13.3 Fundações

É o órgão responsável pela consolidação do terreno e do edifício, pela execução de obras como estacaria, blocos, baldrames e sapatas, executadas segundo as técnicas de abertura de valas, estaqueamento, reaterro, alvenarias armadas, concreto armado comum e protendido.

Neste conjunto habitacional não se notou a existência de patologias significativas. Apenas em um edifício foi verificada a existência de trincas no sistema de vedos provocadas por recalque diferencial nas fundações localizadas numa esquina do edifício n° 34 (ver Foto 4), sem conseqüência maior para a estabilidade do edifício.

As fundações desse conjunto, segundo informes dos moradores e técnicos que participaram da obra, são em estacas do tipo strauss, cravadas por meio de brocas rotativas acopladas em caminhões específicos, cuja diâmetro e profundidade são respectivamente de 0,25 e 10,00 metros, numa distância modular de 3,00 metros.

Os blocos de fundação repousam sobre as estacas acima referidas, cujas dimensões básicas são de 40x40x45 cm quando isoladas, e de 100x40x45 cm quando duplas. Em alguns locais utilizaram-se sapatas diretas e tubulões, cuja identificação não foi possível, pois não se teve acesso aos projetos.

Os baldrames, que juntamente com os blocos constituem a infra-estrutura, são de concreto armado comum, cuja dimensão básica é de 30x35 cm, somente nas paredes externas estruturais, e internamente é de 20x35 cm.

Ainda segundo informações de moradores e técnicos já referidos anteriormente, os baldrames não foram devidamente impermeabilizados, no entanto não se

constataram patologias vinculadas à existência de umidade nos pisos e paredes internas e externas.

13.4 Estrutura

Trata-se do órgão destes edifícios de significativo peso com relação a custo e desempenho técnico, pois segundo os construtores chegam a representar, juntamente com o sistema de vedos, cerca de 30% do valor global da obra.

A estrutura responde pela função estabilidade do edifício, cujas obras para edificá-la vinculam-se aos pilares, muros, vigas, lajes e outros, segundo determinadas técnicas, destacando-se a técnica da alvenaria de tijolos comuns cerâmicos, concreto armado, carpintaria e alvenaria estrutural, concreto misto e, para o caso específico desses edifícios, a técnica de alvenaria armada em blocos de concreto de boa qualidade.

Na estrutura principal dos edifícios, utilizaram-se blocos de concreto vazado justapostos e/ou assentados com argamassa de cimento e areia, e a cada 1,00 m foram colocados ferros verticais para formar os pilaretes; nos blocos duplos, ferros ø ½", e nos simples, ferros de 3/8", inclusive na execução das vergas, contravergas e umbrais em obediência rigorosa às recomendações dos técnicos de alvenaria armada. Posteriormente à colocação das armaduras, todos os vazios dos blocos foram preenchidos com argamassa tipo grout, executada na própria obra, composta de cimento, areia e pedrisco, com traço 1:2:3 (argamassa forte), adensada e vibrada por processos mecânicos.

A estrutura das caixas de escadas, conforme mencionado anteriormente, foi construída em concreto armado comum, independente da estrutura principal. Essa independência se caracteriza pela adoção de juntas de dilatação formadas pela movimentação entre os corpos estruturais constituintes.

As patologias encontradas foram mínimas, apenas nestas juntas entre as estruturas, pois não foram adequadamente previstas e tratadas, resultando em pontos de vazamento, que, por sua vez, permitem a entrada das águas pluviais nos patamares e nas portas de entrada dos apartamentos.

Notaram-se também na estrutura principal pequenas patologias, sem comprometimento à estabilidade dos edifícios. Trata-se de trincas horizontais provocadas pela movimentação das cintas de amarração existentes na altura das vergas e contravergas do sistema de vãos.

13.5 Vedos

13.5.1 Vedos internos e externos

O sistema de vedos externos e internos tem como função principal vedar os ambientes, dando-lhes conforto ambiental. Suas principais obras referem-se às paredes, tabiques e tetos, executados segundo as técnicas das alvenarias, carpintaria, marcenaria e rebocos.

Tanto as paredes internas como as externas foram executadas com blocos de concreto variando apenas as dimensões.

As patologias constatadas referem-se aos problemas de umidade provocada pelas águas das chuvas (externo para interno) e águas de lavagem (interno para externo). O motivo, segundo os técnicos, vincula-se à porosidade dos blocos de concreto, que, em regra geral, em que pesem as exigências da fiscalização, estavam sem um controle maior

de qualidade devido às várias partidas e procedências.

Esses vedos foram entregues sem revestimento interno, sendo um fator técnico complicador no processo de impermeabilização e isolamento termoacústico. Segundo os moradores, o conforto ambiental no interior das edificações não apresenta bom desempenho, pois no frio é gelado e no verão é quente, constituindo-se em patologia representativa.

Outras patologias observadas dizem respeito a:

- acúmulo de poeira e absorção de água das chuvas no rebaixo dos panos de alvenaria sob a caixilharia; e
- pontos de infiltração na junção dos vedos com a caixilharia das janelas, vitrôs e também alguns pontos de empenos das fachadas provocados pela deficiência na colocação dos blocos e de rejuntamento.

Mas, no geral, o sistema de vedos atende às necessidades e funções para que foi projetado e executado.

13.5.2 Forros (tetos)

Os tetos são lajes de concreto armado aparente, moldadas no local da obra, solidarizando-se com as cintas de amarração (concreto) no respaldo das alvenarias. As patologias construtivas referem-se a ondulações existentes, motivadas pelas marcas das formas de madeira e falta de um cuidado maior na sua execução e vedação durante a concretagem. Notaram-se também, nos tetos dos apartamentos do último pavimento, pontos de umidade provocada pelo deslocamento das telhas da cobertura.

13.6 Cobertura

Este sistema tem como função a proteção zenital e o conforto ambiental do edifício. Suas principais obras são as vertentes, estrutura da cobertura, telhamento e lajes impermeabilizadas, segundo as técnicas da carpintaria estrutural, telhamento, concreto armado protendido, entre outras.

Para estes edifícios, inicialmente foram previstas telhas em fibrocimento e calhas de chapas galvanizadas. No entanto, por questões de ordem técnica, optou-se por telhas cerâmicas do tipo plan com testeira, beirais e estrutura em madeira peroba-rosa. Nos beirais, utilizou-se forro de madeira do tipo macho–fêmea, com acabamento em testeira de madeira.

As patologias registradas dizem respeito às falhas de projeto e execução das obras, pois em vários edifícios as telhas apresentavam problemas de infiltração no teto, devido ao deslizamento e quebras. Sua manutenção tornou-se difícil pela tipologia adotada e pela diferenciação de medidas, fruto da falta de controle de qualidade da indústria oleira.

Outra patologia observada diz respeito à exigüidade de dimensão dos beirais (estreitos) e ausência total de captação das águas pluviais em chapa galvanizada, bem como de condutores. Essas falhas permitem escoamento das águas pluviais em queda livre, prejudicando sobremaneira a necessária proteção às fachadas dos edifícios, pois as umedecem e infiltram-se internamente nas salas, cozinhas e dormitórios.

A falta de proteção (beirais) dos patamares das escadas, peitoris e vedações em elementos vazados de concreto permite a entrada das águas pluviais, agravando o conforto ambiental mínimo aos usuários. Outra patologia vinculada à cobertura diz respeito à falta de vedação entre a laje de teto, estrutura da cobertura e telhamento, o que permitie o acesso indesejável de pombos e pássaros.

13.7 Vãos

Este órgão, também de significativa representatividade ao bom desempenho do edifício, tem como função precípua as comunicações interna e externa dos ambientes.

Suas principais obras são as esquadrias e/ou caixilharias, representadas pelas portas, janelas, vitrôs e outros vãos, com ou sem ventilação. São executadas segundo as técnicas de serralharia, carpintaria e vidraçaria, empregando-se materiais oriundos do ferro, madeira, plásticos, concreto e vidros dos mais variados, existentes no mercado da construção civil.

A caixilharia desses edifícios, por problemas econômicos (baixo custo), é em "chapas dobradas de ferro", segundo várias tipologias ditadas pelo sistema de movimentação (manejo) e ventilação.

Nos dormitórios, internamente, as janelas são do tipo guilhotina e, externamente, são janelas venezianas metálicas de abrir, cujo sistema de travamento se processa por meio de fechos metálicos, travas (borboleta) e carrancas externas.

Foto 4 – Detalhe das palhetas metálicas das venezianas mostrando sua fragilidade e o processo de degradação dos peitoris e carrancas

As patologias constatadas nessas janelas são decorrentes da pouca espessura das chapas metálicas de ferro dobradas utilizadas nos requadros, venezianas e batentes, estando constantemente sujeitas à oxidação, corrosão e amassamento pela ação de movimentos e impactos.

Seu sistema de acionamento e fixação é excessivamente frági pela constante degradação das borboletas e carrancas, principalmente aquelas situadas no pavimento térreo. (Foto 4). As janelas da sala são do tipo de correr, subdivididas em quatro panos (dois fixos e dois de correr), o que permite pequena abertura para o exterior, revelando baixo desempenho funcional e construtivo.

As janelas do banheiro, da cozinha e da área de serviço são do tipo basculante. Todas elas também são de chapa de ferro dobrada, apresentando como principal patologia a fragilidade à ação mecânica (movimentação e impacto) e à corrosão, portanto com durabilidade comprometida.

As patologias referidas anteriormente nesses caixilhos se acentuam pela dimensão dos vãos: janelas da sala e dormitórios (1,20 x 1,20 m), vitrôs da cozinha (1,00 x 1,20 m); todos executados em perfis "T", "U", e "L", com espessura de 1,2 a 1,5 mm e dimensão dos requadros em torno de 1" x ½". Com isso, sua movimentação se torna difícil, pois, via de regra, entortam, possibilitando, inclusive, a entrada de vento e de água da chuva; portanto, sua estanquidade está comprometida, o que incomoda sobremaneira os moradores.

Outro detalhe que resulta em patologia vincula-se à segurança, pois a caixilharia está subdividida horizontalmente em espaços em torno de 20 cm, possibilitando,

assim, a entrada de pessoas, principalmente nos apartamentos situados no pavimento térreo.

Constataram-se também patologias que dizem respeito à ausência de peitoris internos. Os existentes são em argamassa fina, revelando total fragilidade, e a grande maioria tem suas quinas quebradas. O mesmo ocorre para os peitoris externos, executados em placas de argamassa armada. Pela sua má execução e projeto incompatível no que tange à distribuição das armaduras e exigüidade da espessura, em regra geral, estão quebrados e sujeitos a uma degradação contínua e crescente.

Ainda com relação ao sistema de vãos, há as portas internas e externas. Seus batentes são também em chapa dobrada de ferro e apresentam patologias significa-tivas pelo acima exposto.

Todos os batentes metálicos apresentam patologias significativas, pois são frágeis, não têm detalhes compatíveis de arremate junto à argamassa das paredes e apresentam corrosão pela ação de água de chuva e de lavagem.

As folhas das portas internas são de madeira, cujo requadro é maciço, contraplacando com Duratex. Revelam-se frágeis aos impactos, à ação da umidade e com baixa acusticidade, portanto estão comprometidos tecnicamente.

13.8 Paramentos

Este órgão, responsável pelo conforto ambiental, apresenta um dos maiores índices percentuais de custo sobre o orçamento global da obra. Suas principais obras estão vinculadas aos revestimentos e condicionamento acústico, térmico e de impermeabilização, que, por sua vez, são executadas segundo várias técnicas, destacando-se os rebocos, pinturas, azulejamentos, técnicas do marmorista, marcenaria, impermeabilização e tratamentos acústicos e térmicos. Visa, portanto, atender às várias condicionantes técnicas e de satisfação do usuário, como durabilidade, estanquidade, segurança, conforto térmico, acústico, tátil, psíquico, em que a relação entre custo e benefício se faça presente.

Dentro dessas colocações é que se analisou o desempenho desse importante órgão. Assim sendo, segundo observação *in loco* e informação dos técnicos e moradores, os revestimentos iniciais adotados nesses edifícios, por questões econômicas, foram mínimos quantitativos.

Foram entregues apenas com revestimento externo, mediante aplicação de argamassa forte e pintura à base de PVA e/ou tinta acrílica. Nesse particular, pequenas patologias foram notadas, constituídas por manchas, devido à baixa impermeabilidade interna dos tijolos de blocos de concreto. A esse pormenor associa-se o total comprometimento das argamassas e dos peitoris do pavimento pela existência de bolor, provocados principalmente pelo respingo das águas das chuvas (em queda livre) advindas da cobertura.

As patologias mais representativas deste órgão – revestimentos – estão centradas principalmente nas áreas internas molhadas situadas nos banheiros, cozinhas e áreas de serviço.

As tintas externas, à base de PVA, e internas, à base de esmalte e/ou barra impermeável, pelo seu baixo desempenho técnico, apresentam patologias plenamente indesejáveis e minimamente compatíveis.

Patologias similares ocorrem com os revestimentos das paredes das cozinhas e das áreas de serviço.

A adoção de revestimentos plásticos não teve aderência e resistência desejadas, estando, após três anos de uso, totalmente comprometidos no que tange à sua função.

As patologias internas enfatizadas, principalmente aquelas existentes nos banheiros, são ampliadas pela deficiência de ventilação de seus caixilhos, aliado à falta de manutenção e erro de projeto na fase de especificação dos materiais e técnicas adotados.

Toda a caixilharia foi tratada com primer (zarcão), após tinta esmalte em duas demãos, e não apresenta patologias maiores, com exceção dos pontos de ferrugem.

As cores adotadas são pastéis, com predominância do gelo, revelando timidez, falta de criatividade na adoção de cores mais fortes e desenhos significativos para valorização plástica das fachadas.

Além das patologias da caixilharia, outras vinculadas ao descolamento e degradação das argamassas e pinturas externas e internas se fazem presentes, devido principalmente à existência e ação da umidade.

13.9 Pavimentos

Os pavimentos representados pelos pisos têm como função precípua a circulação. Suas principais obras são pisos, rampas, escadas e concordâncias (rodapés), cujas execuções se processam por meio de técnicas vinculadas à carpintaria, taqueamento, ladrilhamento, assentamento de granilites, execução de concreto desempenado (argamassas), aplicação de mármores, resinas plásticas e outros.

Considerando-se que os apartamentos foram entregues sem acabamento nos pisos, constatou-se que o contrapiso e a regularização são de péssima qualidade, com desagregação das argamassas devido à má execução, cujos traços não atendiam às especificações técnicas. Para sanar essa patologia, a maioria dos apartamentos foi reformada com a colocação de pisos cerâmicos nas áreas molhadas e de carpete nos dormitórios e na sala.

Os pisos das áreas comuns cobertas e abertas foram tratados e entregues no contrapiso desempenado (térreo, escadas e patamares de distribuição dos apartamentos). Em vários edifícios, também se constatou desagregação da argamassa, revelando patologia similar ao exposto anteriormente.

As patologias são complementadas pelo desnível existente nos pisos, necessitando, em muitos casos, do uso de rodo para direcionar e conduzir as águas servidas para os ralos após os usos específicos.

13.10 Instalações hidráulicas

Tem como função o fornecimento de água e captação e condução do esgoto, águas servidas e pluviais, cujas obras vinculam-se às redes de água fria, esgoto, pluviais e outros pormenores comple-mentares. As técnicas utilizadas para execução dessas obras são instalações de água, esgoto, pluviais, canalização de ferro galvanizado e de plástico.

As patologias constatadas a seguir fundamentaram-se nas observações *in loco* e informações dadas pelos técnicos e usuários dos apartamentos. Existe imperfeição na execução dos ralos sifonados dos boxes e áreas de serviço, o que, pelas frestas e falta de aderência com a laje de piso, resultou em vazamentos pontuais. As Fotos 5 e 6 revelam estas e outras patologias complementares.

Foto 5 – Detalhe do conserto da ligação de água dos lavatórios, fruto da má qualidade da mão-de-obra utilizada

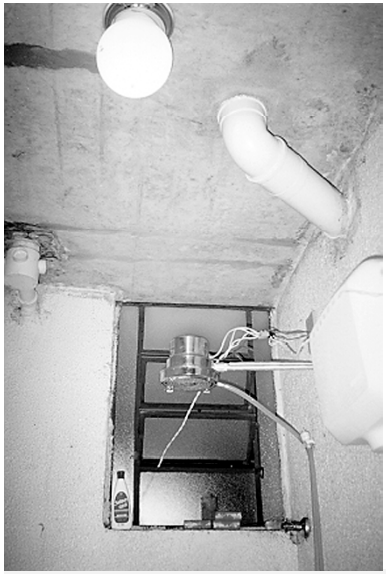


Foto 6 – Ralos de piso situados no teto apresentando umidade no seu entorno devido à má vedação. Canalização de esgoto com acabamento comprometido junto aos vedos

Outra patologia constatada diz respeito aos ralos sifonados do pavimento térreo, cuja manutenção e limpeza é precária devido ao seu ponto de instalação (cota) estar excessivamente baixo, pois a tubulação de esgoto passa sob os baldrames.

Há também falha de projeto e execução relativa à disposição das louças sanitárias não coincidentes com o projeto original. A disposição adotada e executada junto à parede divisória com a cozinha e área de serviço exigiu a construção de áreas (ressaltos na parede), funcionando como parede hidráulica, num processo de otimização e racionalização das instalações. Esse pormenor ocasionou a redução da largura de acesso ao banheiro, bem como a excessiva proximidade na colocação do lavatório, do vaso sanitário e do chuveiro elétrico, prejudicando sobremaneira suas funções, a colocação e o dimensionamento do box.

Em alguns casos, notou-se a elevação do nível dos pisos dos banheiros para a passagem de tubulações, revelando, principalmente, erro de projeto e de execução da obra.

13.11 Instalações elétricas

Tem como função a energização e mecanização dos equipamentos eletromecânicos por intermédio de obras e materiais, destacando-se as redes de força, iluminação, telefonia, aparelhos em geral, seguindo as técnicas das instalações de alta e baixa tensão, telefone e outros.

Segundo observações e informações de técnicos e moradores, essas instalações foram bem executadas, no entanto há patologias fundamentadas no projeto pela insuficiência de tomadas diante do número de equipamentos encontrados nos apartamentos.

Notam-se a execução de gambiarras, adaptações em pontos e fiações para suprir essa deficiência.

Ainda com relação às patologias originadas pelo projeto, destaca-se a ausência de pontos de 220 V na pia da cozinha, o que prejudica sobremaneira o desempenho doméstico dos moradores. Extrapolando para as áreas externas, notou-se também deficiência na iluminação externa nas áreas comuns dos blocos, acessos e estacionamentos.

13.12 Infra-estrutura e equipamentos complementares

Em complementação às patologias já enfatizadas, notaram-se outras ligadas à infra-estrutura, como segurança, manutenção, acessos e iluminação (acima referida). No que tange à segurança, as patologias se situam principalmente na porta principal dos apartamentos. Sua fragilidade é notória, induzindo sua substituição, pois mais de 80% das portas já foram trocadas e/ou foi colocada grade de proteção. Esse problema é sentido também nas áreas das janelas e vitrôs dos apartamentos do pavimento térreo, pois praticamente todos os seus vãos foram gradeados.

As escadas de acesso apresentam patologias no seu corrimão, pois a tela utilizada como fechamento está praticamente toda degradada e, pela sua fragilidade, denota adoção de material não condizente com o necessário desempenho técnico.

Outra patologia vinculada a esse item diz respeito à segurança dos botijões de gás localizados no acesso comum do pavimento térreo. Eles ficam expostos a possíveis ações criminosas, pois, além de estarem instalados em condições precárias, suas grades de proteção, pela sua fragilidade, permitem acesso indesejado.

Mais uma patologia constatada, ainda vinculada à segu-rança externa, diz respeito à ausência de projeto no que tange ao tratamento das vedações do entorno dos edifícios. Esse pormenor obriga os moradores a adotarem sistemas de grades de proteção extremamente compartimentadas, ocasionando um processo de comprometimento dos espaços mínimos necessários ao "encontro/socialização".

Também foram constatadas patologias referentes à disciplina da recepção, guarda e retirada do lixo dos apartamentos, pois as caixas existentes são pequenas e insuficientes, permitindo o indesejado e comprometedor espalhamento do lixo.

Faltam também áreas e equipamentos de lazer, muito embora tenham sido projetados, o que viria a colaborar para a melhoria da integração e sociabilidade entre os moradores.

As patologias vinculadas às manutenções técnicas são inúmeras, destacando-se as áreas externas, lixo, taludes, gramado e estacionamento com sua cobertura em processo acelerado de degradação.

14 Avaliação das instalações elétricas e consumo energético

14.1 Considerações preliminares

Este item avalia, inicialmente, as instalações elétricas das 27 unidades habitacionais que foram também objeto de avaliações comportamentais. Posteriormente, traça algumas comparações entre os resultados do Conjunto Habitacional Jardim São Luís em outras pesquisas semelhantes.

14.2 Potências médias e potências totais instaladas

Conforme indicam o Gráfico 4 e a Tabela 23, as potências totais encontradas nas unidades avaliadas variaram de 6.500 a 16.000 watts por unidade habitacional, com maior número de incidência entre 8.000 e 12.000 watts e média de 8.817 watts ou 8,8 kW. Com relação às potências instaladas por ambiente e por unidade de área, surpreendeu-nos a proximidade dos valores encontrados nas cozinhas e dormitórios.

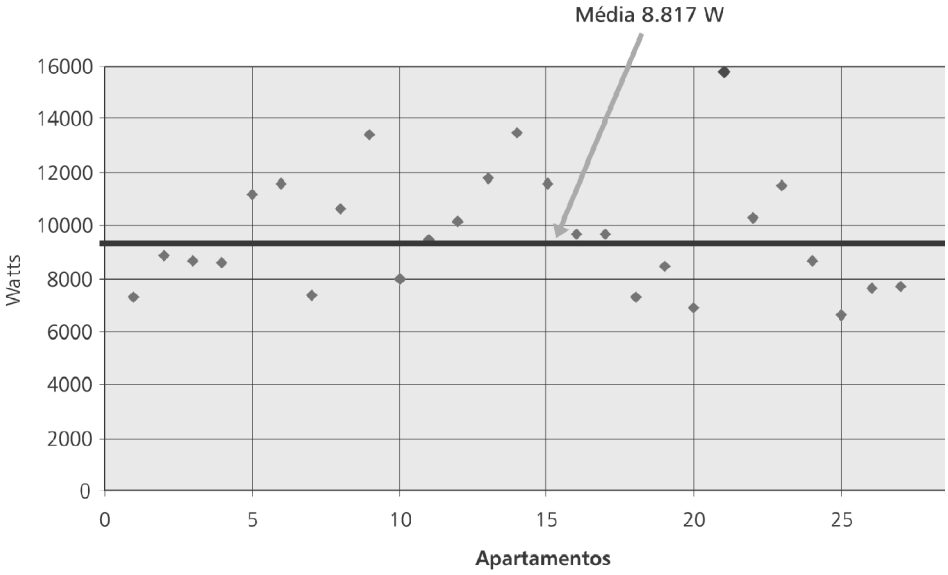


Gráfico 4 – Potências instaladas totais por apartamentos/unidades avaliadas

Descrição	W/m²	Total W
Equipamentos diversos Banheiro	91	3.911
Equipamentos diversos Cozinha	45	1.923
Equipamentos diversos Dormitórios	42	1.786
Equipamentos diversos Área de serviço	15	633
Iluminação artificial total	09	371
Equipamentos diversos Sala	04	179
Média total por unidade habitacional	**205**	**8.817**

Tabela 23 – Potências

A Tabela 23 mostra que a maior incidência de equipamentos diversos, além da cozinha, não se encontra na sala, mas sim nos dormitórios. É nesses ambientes que são realizadas atividades de lazer, de passar roupa, secar o cabelo e alguns trabalhos para complementação da renda doméstica, utilizando computadores e/ou máquinas de costura, entre outros.

Dessa forma, o circuito dos dormitórios está com suas potências no limite, uma vez que condutores de diâmetro 1,5 mm² resistem apenas a 15,5 ampères, ou seja, cerca de 1.700 watts para tensão de 110 V.

A potência instalada por unidade de área do setor residencial é bastante superior a do setor comercial. A média nas unidades avaliadas é de cerca de 200 W/m², enquanto no setor comercial é inferior a 100 W/m² nos edifícios contemporâneos.

A iluminação artificial é responsável por cerca de 5% em média da potência total dos apartamentos avaliados, enquanto a sua participação no consumo é de cerca de 25% do total.

Vale ressaltar que cada dormitório possui apenas um ponto para tomada e, nessas condições, o uso de benjamins e extensões é muito comum.

Nas áreas de serviço, as potências apresentaram muita variação e pouca uniformidade, tendo em vista principalmente a utilização ou não das máquinas de lavar roupa. Em alguns apartamentos encontraram-se duas máquinas de lavar roupa, e, em outros, chuveiros elétricos usados como torneiras de água quente no tanque.

Também nas cozinhas a somatória das potências é bastante grande, embora seja um pouco menor do que na área de serviço. A média situa-se próxima aos 1.500 watts, com variação entre 500 e 7.000 watts. Em muitas unidades foi encontrada uma gama variada de equipamentos, tais como geladeira, freezer, forno elétrico, forno de microondas, e equipamentos menores, como batedeira, liquidificador, mixer, entre outros.

As potências nas salas, de fato, surpreenderam pela pequena quantidade de equipamentos. A sala não é o único ambiente da unidade habitacional que é utilizado para atividades de lazer, além de ser de pequenas dimensões e possuir pouca iluminação natural.

14.3 Dimensionamento de circuitos e disjuntores

Nota-se no Gráfico 5 que, nos circuitos dos banheiros, os chuveiros encontrados possuem potências médias de 4.500 watts, e os circuitos possuem um limite de 7.920 watts, considerando-se aqui um condutor de 6,0 mm² e uma tensão média de 220 V, conforme especificado no projeto de instalações (ver Quadro 1). Os 3.420 watts restantes são suficientes para a utilização de secadores de cabelo (1.000 a 2.000 watts) e/ou aparelhos de barbear.

Somente em 9 das 27 unidades avaliadas, a potência instalada da sala e dormitórios situa-se nos limites permitidos pela fiação de projeto, ou seja, condutores com 1,5 mm² e corrente de projeto limite de 15,5 ampères. Considerando as potências instaladas encontradas nas avaliações, sugere-se para esse circuito fiação de 2,5 mm², o que permitie potências instaladas de até 2.415 watts, considerando correntes máximas de 21 ampères e tensão média de 110 V.

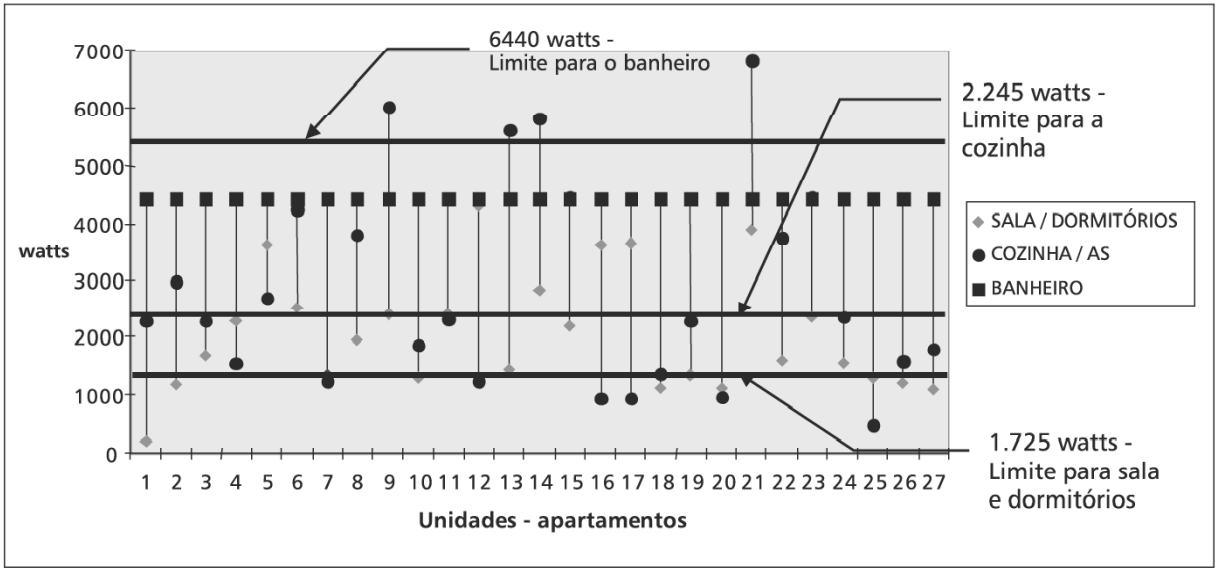
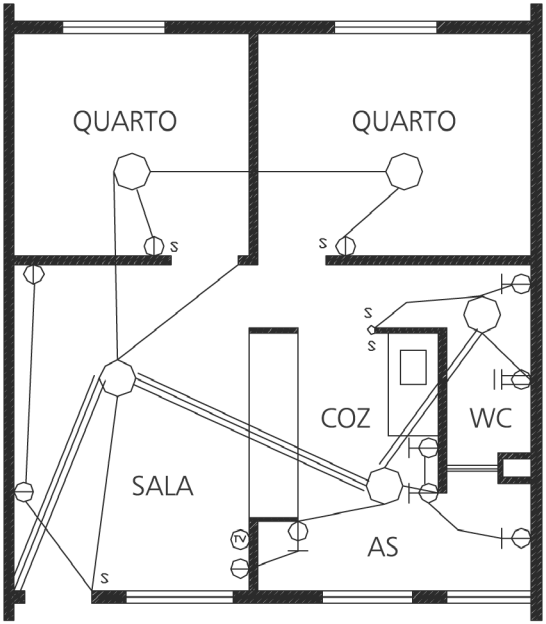


Gráfico 5 – Potências instaladas em cada uma das unidades avaliadas

Nas cozinhas e áreas de serviço, cerca de 40% dos apartamentos avaliados possuem potências instaladas acima dos limites permitidos pela fiação estabelecida em projeto, ou seja, condutores com 2,5 mm² e corrente de projeto limite de 21 ampères. Considerando as potências instaladas encontradas nas avaliações destes 40%, sugere-se fiação de 4,0 mm², o que permite potências instaladas de até 3.220 watts, considerando correntes máximas de 28 ampères e tensão média de 110 V. Se equipamentos como o freezer doméstico forem instalados pelos moradores, o condutor de 4,0 mm² torna-se extremamente importante nesse tipo de habitação. Um outro aspecto que merece destaque é a constante elevação da potência instalada nas cozinhas residenciais. Dessa forma, o percentual de 40% de unidades que se encontram com potências instaladas além do limite estabelecido pelo projeto de instalações elétricas tende a elevar-se com o tempo, agravando ainda mais as condições das instalações.

Como demonstra a Figura 16, o projeto arquitetônico inicial previu apenas uma tomada por dormitório, mas, tendo em vista a potência média instalada de 1.786 watts, faz-se necessária, no mínimo, a previsão de mais uma tomada por dormitório em projetos semelhantes futuros.

Instalação elétrica atual



Instalação elétrica proposta

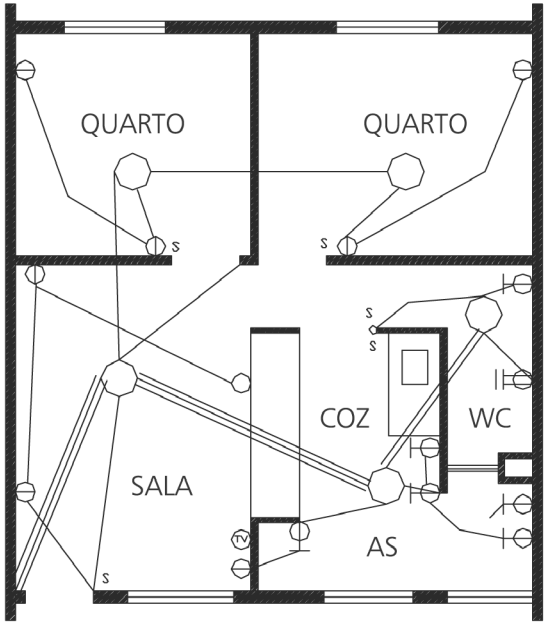


Figura 16 – Projeto adotado e projeto proposto

Uma avaliação do projeto elétrico existente, conforme demonstrado na Tabela 24, a seguir, indica que o circuito 1 poderia ter a espessura do seus cabos, fase, neutro e terra, elevados para 2,5 mm^2 e, conseqüentemente, as potências desses ambientes poderiam atingir 2.310 watts em tensão de 110 V. O circuito 2, da cozinha e área de serviço, poderia ter a espessura de seus cabos elevada para 4,0 mm^2 e, conseqüentemente, as potências desses ambientes poderiam atingir 3.080 watts em tensão de 110 V.

O projeto existente carece de uma tomada de uso específico para a torneira elétrica, uma vez que muitos moradores as instalam mesmo sem ter carga suficiente para tanto. O circuito do chuveiro, ou circuito 3, é o único que se encontra em condições bastante razoáveis de uso e operação. Todas essas modificações propostas encontram-se na Tabela 24.

Número de circuitos	Local	Pontos de luz		Pontos de tomadas TUE		Pontos de tomadas TUG		Pot. Total	Condutor	Tensão	Corr. I (A)	Disj. I (A)
		Quant.	Total (W)	Quant.	Total (W)	Quant.	Total (W)	(W)	Ø mm²	U (V)		
1	Sala e Dorm./Banh.	5	500			5	500	1.000	1,5	110	9,09	15
2	Tomadas Cozinha/Sala	--	--	--	--	5	1.500	2.000	2,5	110	18,2	20
3	Chuveiro	--	--	01	5.500	--	--	4.000	6,0	220	18,2	40

Tabela 24 – Quadro geral das instalações elétricas do apartamento

Tendo em vista a avaliação realizada nesse conjunto e a grande quantidade de apartamentos visitados, fotografados e analisados, sugere-se a distribuição de circuitos e cargas para os apartamentos de acordo com a tabela a seguir.

Número de circuitos	Local	Pontos de luz		Pontos de tomadas TUE		Pontos de tomadas TUG		Pot. Total	Condutor	Tensão	Corr. I (A)	Disj. I (A)
		Quant.	Total (W)	Quant.	Total (W)	Quant.	Total (W)	(W)	Ø mm²	U (V)		
1	Sala e Dorm./Banh.	5	500			8	800	1.300	2,5	110	11,8	15
2	Tomadas Cozinha/Sala	--	--	--	--	6	2.500	2.500	4,0	110	22,7	20
3	Torneira elétrica	--	--	01	3.500	--	--	3.500	2,5	220	16,0	20
3	Chuveiro	--	--	01	5.500	--	--	4.000	6,0	220	18,2	40

Tabela 25 – Quadro proposto

14.4 Índices e padrões de consumo

De todos os energéticos envolvidos no setor residencial, a eletricidade é aquele que vem crescendo com maior intensidade, de 4% a 5% ao ano, seguida do gás liquefeito de petróleo (GLP), e essa tendência não deve reverter-se no curto e médio prazos, devido à facilidade de aquisição de bens de consumo e à demanda reprimida nessa área nos últimos dez anos. A utilização mais intensiva do GLP no aquecimento de água para banho e cocção, reduzindo o peso da eletricidade, confronta-se com a larga utilização do chuveiro elétrico devido à facilidade de aquisição e seu preço altamente competitivo.

O consumo médio da família paulistana divulgado pelo IBGE em 1985 era de 144 kWh/mês, para uma média de quatro pessoas. Alguns estudos realizados no primeiro semestre de 1997 junto a famílias de classe média e classe média alta na cidade de São Paulo indicam que, para uma média de cinco pessoas por família, o consumo médio é de cerca de 500 kWh/mês. Esse levantamento, que vem sendo feito periodicamente, denota a cada ano uma elevação dos consumos individuais proporcionada pela facilidade atual de aquisição de eletrodomésticos, a elevação da renda familiar e a oferta cada vez mais intensa de novos equipamentos eletrodomésticos, que realizam tarefas das mais diversas.

Dados médios gerais	
Potência instalada média (W/m^2)	205,00
Nº médio de habitantes por unidade habitacional	3,3
Consumo médio (kWh/habitante)	47,00
Consumo médio (Kwh/m^2)	4,20

Tabela 26 – Dados médios gerais para as 27 unidades avaliadas

A Tabela 26 indica que o consumo médio por unidade de área nas unidades avaliadas é de 4,2 kWh/m^2. Os dados encontrados junto às famílias de classe média, conforme já mencionado, é de cerca de 4,0 a 5,0 kWh/m^2/mês por unidade habitacional. Nota-se, portanto, que o consumo por unidade de área das habitações sociais avaliadas não é diferente dos consumos encontrados nas habitações de famílias com renda média acima de 20 salários mínimos. Essa situação é explicada pela reduzida área das habitações de interesse social e pela presença de uma série de eletrodomésticos na cozinha, na sala e, principalmente, nos dormitórios. Com relação ao consumo mensal, os valores não são reduzidos e a média anual é de 180 kWh/mês por unidade habitacional, atingindo valores que ultrapassam os 200 kWh em determinados períodos.

14.5 Conclusões

As habitações de interesse social possuem uma elevada variedade de equipamentos eletrodomésticos e uma concentração de potência instalada nos dormitórios, além de sala e cozinha.

Os circuitos que interligam os dormitórios e a sala possuem fiação subdimensionada para a potência instalada encontrada. Nesse sentido, recomenda-se a utilização de fios com seção de 2,5 mm^2 para esses ambientes, tanto para iluminação como para tomadas.

Parte dos circuitos das cozinhas e área de serviço possuem fiação subdimensionada para a potência instalada encontrada. Nesse sentido, recomenda-se a utilização de fios com seção de 4,0 mm^2 para as tomadas desses

ambientes. A iluminação pode permanecer juntamente com o circuito da sala e dormitórios.

A quantidade de uma tomada por dormitório é insuficiente para a potência instalada encontrada e para o padrão de utilização desses ambientes.

É necessária a instalação de uma tomada de 220 V para a torneira elétrica na cozinha.

15 Avaliação da segurança contra incêndio

15.1 Objetivos

Os objetivos foram avaliar as condições de segurança contra incêndio dos edifícios do conjunto habitacional e propor medidas corretivas para os problemas encontrados, tendo como base as regulamentações nos âmbitos municipal e estadual, as normas técnicas brasileiras que tratam da questão e os requisitos básicos internacionalmente aceitos.

15.2 Metodologia

Foram realizadas vistorias nos edifícios do conjunto habitacional e medições efetuadas em quatro deles, escolhidos aleatoriamente (Blocos 2, 5, 7 e 11).

Utilizou-se para orientação básica um conjunto de documentos composto de plantas de localização, de implantação e de arquitetura dos edifícios e de dados fornecidos pela equipe técnica do NUTAU, sobre a situação de equipamentos que compõem o sistema de segurança contra incêndio desses edifícios.

A avaliação realizada apresenta uma abordagem da proteção contra incêndio a partir de dois parâmetros, a saber: as medidas de proteção ativa e as medidas de proteção passiva.

As medidas de proteção ativa são compostas de sistemas e equipamentos instalados no edifício que só vêm a atuar numa situação de incêndio para minimizar as perdas, como, por exemplo, os hidrantes, os extintores, o alarme, a iluminação de emergência, etc.

Já as medidas de proteção passiva são aquelas incorporadas à construção e que possuem a propriedade de proteção desde a sua implantação no edifício. Fazem parte dessas medidas, por exemplo, as paredes resistentes ao fogo, as portas corta-fogo, as rotas de fuga e seus componentes.

15.3 Legislação e normas vigentes

15.3.1 Legislação municipal

A proteção contra incêndio dos edifícios em questão deve atender à Lei Municipal nº 11.228/92, Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo (COE), e também ao disposto no Decreto Municipal nº 32.329/92, que complementa a referida lei.

A questão da segurança das instalações de GLP é regulamentada pelo Decreto Municipal nº 24.714/87, que dispõe sobre a utilização de gás combustível em edifícios e em construções em geral no Município de São Paulo.

15.3.2 Legislação estadual

No Município de São Paulo, o Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo acompanha as exigências das regulamentações municipais, complementando-as nos aspectos que tangem às instalações de proteção contra incêndio, através do Decreto Estadual nº 38.069/93 – Especificações para Instalações de Proteção Contra Incêndios.

15.3.3 Normas brasileiras

As normas brasileiras da área de segurança contra incêndio são adotadas por muitos dos órgãos municipais e estaduais brasileiros que não possuem regulamentações locais pertinentes e são referidas como documentos complementares de legislações locais. Para o caso em questão, tais normas são as seguintes:

a) NBR 9077 – Saídas de emergência em edifícios – Procedimento. Nesta norma são fixadas condições mínimas para a população de uma edificação abandonar o local atingido por um incêndio, protegida dos seus efeitos, e também para permitir o fácil acesso do auxílio externo para o combate ao fogo e a retirada de pessoas em perigo;

b) NBR 10898 – Sistema de iluminação de emergência – Procedimento. Esta norma fixa as exigências a que o sistema de iluminação de emergência deve satisfazer quando instalado nos diferentes tipos de edificações, garantindo-se iluminação adequada às rotas de fuga;

c) NBR 12693 – Sistema de proteção por extintores de incêndio – Procedimento. Esta norma define o sistema de proteção por extintores de incêndio a ser instalado nas edificações, o qual depende do tipo de risco existente no local; e

d) NBR 13435 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Procedimento. Esta norma determina as exigências quanto à sinalização de saída, de equipamentos e de situações de perigo, de acordo com o tipo de ocupação e outras características da edificação.

16 Diagnóstico

16.1 Considerações preliminares

A etapa de diagnóstico é a comparação entre as informações prestadas pelos usuários – por meio dos questionários e das entrevistas com pessoas-chave – e a avaliação dos técnicos para os itens técnico-construtivos, de instalações elétricas e consumo energético e de segurança contra incêndio. Para tanto, a redação desta etapa do trabalho lançou mão da tabulação dos dados dos questionários aplicados à população oriunda de favelas (OF) e oriunda de inscrições regulares (IR). Como existem duas populações com origens diferenciadas e, portanto, tabulações diferenciadas, este diagnóstico, ao realizar cada uma de suas análises, considerou, sempre que possível, a análise das duas populações separadamente.

16.2 Avaliação técnico–construtiva

16.2.1 Segurança contra acidentes nas escadas externas

A avaliação técnica apontou problemas de segurança em praticamente todas as escadas do conjunto, favorecendo o risco de acidentes. Em alguns blocos, os gradis das escadas estão totalmente destruídos, favorecendo enormes riscos à população local, principalmente para as crianças, devido às suas baixas estaturas. Analisando o ponto de vista dos usuários provenientes das inscrições, nota-se que para 65% dos usuários a segurança contra incêndio é boa ou ótima, enquanto para 35% é ruim e péssima. Esse quadro de opiniões é explicado, em parte, pelo nível de conscientização dos moradores, ou seja, para aqueles que são incomodados pelo problema, as opiniões provavelmente encontram-se

entre ruim e péssimo, e para aqueles que pouco refletiram sobre o assunto, a tendência situa-se entre bom e ótimo. Analisando o ponto de vista dos usuários provenientes da favela, nota-se que para 70% dos usuários a segurança contra incêndio é boa ou ótima, enquanto para 30% é ruim e péssima. Mais uma vez, verifica-se aqui que a população oriunda da favela apresentou um nível mais elevado de conscientização em relação a essa questão.

16.2.2 Manutenção de fachadas

Do ponto de vista técnico, as fachadas de todos os blocos avaliados apresentaram diversos problemas que constam do relatório técnico, inclusive com fotografias ilustrativas. Tais problemas são originários de deficiências de projeto, como é o caso das pingadeiras e dos pinos de fixação das janelas nas fachadas; de construção, como é o caso do traço da argamassa, que provavelmente sofreu sérias alterações durante a etapa de obra; e, finalmente, do uso e da manutenção em pingadeiras, pinos e fachadas. Sintetizando, as fachadas apresentam problemas técnicos de projeto, de execução e de uso e operação.

Do ponto de vista dos usuários oriundos das inscrições, para 55% a manutenção das fachadas é ótima e boa, e para 43%, é ruim e péssima, ou seja, as opiniões estão parcialmente divididas, com uma ligeira tendência para os aspectos positivos. Para os usuários oriundos das favelas, a situação é inversa, ou seja, para 64% a manutenção é ruim e péssima, e para 44%, é boa e ótima. Vale ressaltar que as tendências nas opiniões da população oriunda da favela são mais coincidentes com as opiniões dos técnicos.

16.2.3 Manutenção da cobertura

Do ponto de vista dos técnicos, as falhas nas coberturas são devidas, principalmente, às falhas de projeto, ou seja, beirais muito estreitos, falta de calhas, excesso de água no pavimento térreo devido às águas de chuva e respingos e existência de espaços entre o forro e a cobertura, que permitem o acesso de pombos e outros pássaros transmissores de doenças, facilitam entupimentos e deslocamento de telhas pela ação do vento, e a conseqüente penetração de água no forro. Vale ressaltar que observações no local e vistorias realizadas demonstraram que praticamente inexiste manutenção no sistema da cobertura, incluindo forros, telhas e frestas.

Do ponto de vista dos usuários oriundos das inscrições regulares, para 48% dos entrevistados a manutenção é boa e ótima, e para 52%, é ruim e péssima, ou seja, opiniões bastante divididas. Do ponto de vista dos usuários oriundos das favelas, para 70% dos entrevistados a manutenção é boa e ótima, e para 30%, é ruim e péssima, ou seja, opiniões diferentes daquelas provenientes das inscrições, e nota-se aqui uma tendência bem mais definida e apontando para uma manutenção boa e ótima. Esta é a primeira análise em que os usuários oriundos da favela apresentaram opiniões divergentes em relação aos técnicos.

16.2.4 Manutenção de instalações hidráulicas e de esgoto

Do ponto de vista dos técnicos, as avaliações realizadas nos apartamentos indicaram problemas de instalações hidráulicas provenientes de conexões de PVC em instalações de água fria, tanto na cozinha como no banheiro, o que tem gerado uma certa manutenção nesses ambientes, mormente para aqueles usuários que promovem reformas nos apartamentos. Com o passar do tempo, há uma tendência à aceleração dessas manutenções, principalmente

na tubulação vertical de água fria que interliga o registro de pressão e o cotovelo do chuveiro. Esse ponto, devido aos esforços e ao peso do chuveiro, tende a se partir e a promover um vazamento constante e crescente.

Do ponto de vista dos usuários oriundos das inscrições regulares, para 77% dos entrevistados a manutenção das instalações de esgoto é boa e ótima, e para 23%, é ruim e péssima. Com relação às instalações hidráulicas, para 88% dos entrevistados é boa e ótima, e para 12%, é ruim ou péssima, ou seja, para ambas as instalações as opiniões apontam para tendências bastante positivas. Do ponto de vista dos usuários oriundos das favelas, para 79% dos entrevistados a manutenção das instalações de esgoto é boa e ótima, e para 18%, é ruim e péssima. Com relação às instalações hidráulicas, para 88% dos entrevistados é boa e ótima, e para 12%, é ruim ou péssima (neste ponto, exatamente as mesmas opiniões que os moradores oriundos das inscrições regulares). Da mesma forma, sobre ambas as instalações, as opiniões apontam para tendências bastante positivas.

Analisando ambos os pontos de vista, os usuários são unânimes em afirmar que a manutenção das instalações de água fria e esgoto não apresentam dificuldades significativas, e este fato é explicado pela baixa vida útil dos edifícios, que em média é de quatro anos. Considerando-se uma vida útil média de sete anos para tubos e conexões de PVC para água fria, os problemas mais sérios deveríam começar ao final do ano de 2002.

16.3 Avaliação das instalações elétricas e consumo energético

Como se verificou nas análises levantadas, tanto do ponto de vista dos técnicos como do ponto de vista dos usuários, não somente por meio de suas respostas aos questionários, mas também pela verificação *in loco* de suas atitudes, as instalações elétricas e, conseqüentemente, o projeto de instalações elétricas dos apartamentos, não estão preparados para as atuais condições de uso e ocupação de equipamentos elétricos da classe social em questão. Em todos os ambientes avaliados, conforme demonstra este relatório, item 5, existe subdimensionamento de instalações. Além disso, o atual projeto apresenta problemas de cálculo no seu circuito 3, que foi calculado para um conjunto de fios com 6 mm^2 de espessura e tensão de 220 V, onde foi dimensionado um disjuntor de 40 ampères. Em condições normais de uso, os condutores de 6 mm^2 resistem a 36 ampères, logo o disjuntor nunca poderia ser superior à capacidade de condução de corrente dos fios.

16.4 Avaliação da segurança contra incêndio

Foi identificada uma série de problemas relacionados à manutenção de equipamentos e de problemas de especificação de materiais de construção e acabamento, sempre relacionados à questão de segurança contra incêndio. Nas entrevistas informais realizadas com os usuários, notou-se que essas questões não lhes são desconhecidas e, de certa forma, os preocupam, não somente no caso de um eventual sinistro, mas também com relação às crianças e sua segurança em escadas, patamares e na proximidade com os abrigos de gás.

Com relação ao apartamento, os problemas mais graves relacionados a proeminências de focos de incêndio estão diretamente ligados às instalações elétricas, uma vez que estas estão subdimensionadas nos circuitos de sala e dormitórios e, dessa forma, favorecem por aquecimento focos de incêndio. Um segundo problema encontrado no

interior dos apartamentos é a emenda dos fios que alimentam o chuveiro elétrico, que são feitas com fitas isolantes e raramente utilizam conectores apropriados para esse fim.

Analisando o ponto de vista dos usuários provenientes das inscrições, nota-se que, com relação ao edifício, para 56% dos usuários a segurança contra incêndio é boa ou ótima, enquanto para 44%, é ruim e péssima. Esse quadro de opiniões não aponta nenhuma tendência expressiva e é explicado em parte pelo nível de conscientização dos moradores, ou seja, para aqueles que são incomodados pelo problema, as opiniões provavelmente encontram-se entre ruim e péssimo, e para aqueles que pouco refletiram sobre o assunto, a tendência situa-se entre bom e ótimo. Para o apartamento, ou seja, para a unidade habitacional, a maioria dos usuários apontou valores situados entre bom e ótimo (77%), denotando total desconhecimento da relação entre os problemas ocorridos com as instalações elétricas e possíveis focos de incêndio. Somente 19% apontaram conceitos situados entre ruim e péssimo.

Analisando o ponto de vista dos usuários provenientes da favela, nota-se que, com relação ao edifício, para 55% dos usuários a segurança contra incêndio é boa ou ótima, enquanto para 45%, é ruim e péssima. Esse quadro de opiniões não aponta nenhuma tendência expressiva e é explicado, em parte, também pelo nível de conscientização dos moradores, ou seja, para aqueles que são incomodados pelo problema, as opiniões provavelmente encontram-se entre ruim e péssimo, e para aqueles que pouco refletiram sobre o assunto, a tendência situa-se entre bom e ótimo. Para o apartamento, ou seja, para a unidade habitacional, a maioria dos usuários apontou valores situados entre bom e ótimo (67%), denotando desconhecimento parcial da relação entre os problemas ocorridos com as instalações elétricas e possíveis focos de incêndio. Somente 19% apontaram conceitos situados entre ruim e péssimo. Comparando ambas as populações, nota-se um nível maior de conscientização por parte dos moradores da favela.

17 Recomendações

As patologias encontradas têm como origem os pormenores técnicos vinculados ao projeto, à execução das obras, aos materiais e a outros motivos externos ao canteiro. Para sanar as patologias enfatizadas durante o trabalho, há necessidade de se adotarem terapias preventivas e corretivas.

As preventivas, em regra geral, dizem respeito ao projeto, e as corretivas, à execução da obra, uso e manutenção dos edifícios.

Com base nas pesquisas, análises, diagnósticos, observações e informações obtidas *in loco*, associadas aos elementos do Relatório – Avaliação Pós-Ocupação desses prédios, realizada pelos alunos da disciplina AUT 805/96 do curso de Pós-graduação da FAUUSP, recomenda-se o que se segue.

17.1 Aspectos construtivos

17.1.1 Terapias preventivas

Estas terapias dizem respeito, principalmente, às falhas oriundas dos projetos. Para tanto, seguindo-se a cronologia sistematizada dos órgãos do edifício, recomendam-se os pontos a seguir.

Terrapleno

- Tomar cuidados específicos na escolha dos terrenos,

optando por aqueles cuja topografia, tipo de solo, vegetação, cursos d'água e infra-estrutura urbana sejam compatíveis com a tipologia e uso dos edifícios em questão;

- projetar patamares e taludes dentro da boa técnica, numa declividade não superior à proporção de 1:2, o que possibilita, inclusive, uma melhor manutenção da cobertura vegetal (grama);

- o mesmo procedimento do item anterior quanto aos acessos e escadas dentro das mínimas condições de conforto;

- projetar com o cuidado devido o sistema de drenagem dos patamares, cristas e pés de taludes, de forma a evitar possíveis erosões;

- destinar áreas de terreno para o pavimento térreo, de forma a possibilitar áreas de lazer para os moradores entre as lâminas dos blocos e entre conjuntos, pois as existentes são extremamente exíguas.

Fundações

- Nos projetos de fundações, observar pormenores técnicos vinculados ao estaqueamento e blocos situados muito próximos às cristas dos taludes, dando, assim, ensejo para possíveis deslizamentos com reflexos danosos de movimentação por recalque diferencial;

- evitar nos projetos, dentro do possível, zonas de aterro.

Estrutura

- Neste particular, apenas recomendam-se tratamentos preventivos durante a fase de projeto, como a inserção cuidadosa de juntas de dilatação, devidamente detalhadas e especificadas, juntas estas existentes entre as estruturas principais dos edifícios e respectivas caixas de escada;

- maiores cuidados no detalhamento do sistema de vergas e contravergas dos vãos (caixilharia), bem como melhorar as cintas de amarração junto às lajes de piso e cobertura para evitar fissuramentos.

Cobertura

- Projetar beirais mais generosos, pois os existentes protegem muito pouco os panos de fachada;

- o mesmo quanto à adoção de calhas e condutores, visando principalmente à proteção das paredes (zona de peitoris) dos apartamentos situados no térreo;

- melhorar o projeto de vedação entre o sistema de vedos (paredes) e a cobertura, pois existem espaços entre ambos, permitindo o acesso indesejável de pombos e pássaros;

- prever sistema de amarração das telhas plan, de forma a minimizar seu deslocamento.

Vedos

- Ponderar melhor sobre as especificações técnicas vinculadas à adoção dos blocos de concreto, pois estes têm apresentado desempenho técnico aquém das necessidades normais de conforto ambiental, com ênfase para o térmico;

- especificar melhor a qualidade desses blocos em face da sua porosidade não compatível com as exigências de estanquidade e durabilidade;

- melhorar a paginação dos blocos, bem como suas juntas;

- evitar no projeto a adoção de rebaixo nos panos inferiores das janelas, de forma a evitar deposição da poeira atmosférica e o conseqüente comprometimento

da fachada pela sujeira e manchas.

Vãos

- Melhorar sobremaneira os detalhes e especificações técnicas, com ênfase para a espessura das chapas de ferro dobrada, pois toda a caixilharia encontra-se comprometida nos aspectos funcionais e de durabilidade;

- rever o sistema de espaçamento e movimentação da caixilharia, inclusive os acessórios (ferragens), como carrancas, borboletas, alavancas de manejo e fechos;

- rever por completo o desenho da caixilharia, visando dotá-la de estanquidade compatível;

- estudar melhor os peitoris externos e internos com detalhes e materiais duráveis;

- rever por completo o projeto no que tange às aberturas diante da segurança que se encontra comprometida, principalmente no pavimento térreo;

- outro problema de projeto que deve ser previsto é o dimensionamento e posicionamento da caixilharia dos banheiros e área de serviço, pois permitem pouca iluminação e ventilação, o que ocasiona a formação de bolor, com o conseqüente comprometimento estético e de salubridade.

Paramentos

- Melhorar paginação dos blocos na fase do projeto, bem como especificar materiais de acabamento para os banheiros, área de serviço e cozinha condizentes com o mínimo de durabilidade. Sugere-se a adoção de azulejos, pois as tintas plásticas existentes estão degradadas, o que revela sua incompatibilidade;

- projetar os revestimentos de fachada com material durável aliado à inserção da cor, bem como de desenho que revele a valorização plástica mínima dos edifícios, dando-lhes o caráter necessário;

- avaliar por meios científicos o desempenho dos revestimentos para o atendimento do conforto ambiental visando à realimentação do projeto/obra.

Pavimentos

- Como terapia preventiva, recomenda-se na fase do projeto uma melhor ponderação sobre a inserção de especificações de pisos cerâmicos nas áreas molhadas, onde a relação custo *versus* benefício se faça presente;

- melhorar as indicações e detalhamentos dos arremates junto aos vedos e caimentos junto aos ralos;

- desenhar e especificar melhor os pisos externos.

Instalações hidráulicas

- Recomenda-se rever nos próximos projetos as cotas e localização da tubulação de esgoto, caixas de inspeção e ralos do pavimento térreo, pois atualmente passam abaixo dos baldrames, numa profundidade que dificulta a manutenção;

- adotar paredes hidráulicas compatíveis com as instalações, evitando o sacrifício das áreas dos banheiros;

- melhorar o projeto das instalações, de maneira a discipliná-lo e harmonizá-lo com os ambientes;

- reavaliar a localização e dimensões dos abrigos de gás, tornando-os independentes da circulação de pedestres do térreo, dentro da legislação vigente, de forma a dar segurança aos usuários;

- avaliar as condições de segurança contra incêndio, visando à adoção de projeto específico.

Instalações elétricas

- Recomenda-se como terapia preventiva realizar uma avaliação nos prédios em uso, de maneira a constatar a real demanda elétrica diante dos usos, costumes e equipamentos eletroeletrônicos existentes;

- melhorar as dimensões das tubulações secas (conduítes), para possibilitar possíveis aumentos de demanda de energia com reflexos no dimensionamento do quadro geral;

- melhorar o projeto elétrico das áreas externas entre blocos e áreas comuns, sistema de acesso e estacionamento, dando-lhes a possibilidade de cumprir suas funções.

Infra-estrutura

- Recomenda-se que seja prevista nos projetos futuros a melhoria das condições de segurança contra roubos e vandalismo dos edifícios com a inserção de vedação compatível (grades);

- melhorar todo o sistema de acesso de pedestres, estacionamentos, escadas, dentro do conforto necessário, inclusive com pormenores vinculados aos deficientes físicos, idosos, gestantes e outros;

- melhorar a implantação dos blocos de maneira a possibilitar a inserção de áreas de lazer para várias faixas etárias, minimizando a ocupação que por ora é excessiva;

- inserir projeto dos equipamentos urbanos;

- ponderar sobre os espaços/ambientes, o mobiliário doméstico existente e sua possível reformulação junto à cadeia produtiva;

- inserir pontos de ônibus devidamente abrigados e número de telefones públicos mínimos para atender à demanda;

- desenhar e criar condições de execução do equipamento urbano para as áreas comuns num estreito vínculo com o tratamento paisagístico mínimo.

17.1.2 Terapias corretivas

Diante das características contratuais e de uso desses edifícios, as terapias corretivas vinculam-se também às falhas de projeto, obra (materiais e técnicas utilizados) e outros pormenores. Entre elas, destaca-se:

- refazer o gramado dos taludes com adoção de vegetação e detalhes para sua contenção;

- recuperar o concreto degradado das canaletas das águas pluviais e sistema de calçadas e pátios;

- tratar as juntas existentes entre a estrutura principal dos edifícios e a caixa de escada para evitar vazamentos de águas pluviais;

- vedar as juntas existentes entre a caixilharia e os vedos com material plástico;

- corrigir os vazamentos existentes na laje de cobertura de alguns apartamentos;

- corrigir os vazamentos dos pisos dos banheiros junto aos ralos sifonados;

- realinhar e fixar melhor as telhas da cobertura, bem como vedar o espaço existente entre a laje de teto e a cobertura para evitar acesso de pássaros;

- inserir calhas e condutores na cobertura e realizar pintura (tratamento) das testeiras de madeira e rufos;

- recuperar os peitoris das janelas externas, bem como

toda a caixilharia existente, em vista da sua fragilidade;

- eliminar as umidades existentes nas paredes (altura dos peitoris) do pavimento térreo;

- eliminar a umidade e refazer toda a pintura dos banheiros e áreas de serviço;

- recuperar as grades de proteção dos corrimãos das escadas com material mais resistente;

- repintar as fachadas e caixilharia.

Recomenda-se também a realização do *as built* dos projetos e inserção do "material técnico de uso" dos edifícios e áreas complementares.

Os edifícios em questão, perante esta pesquisa, reflexões e informações de APO, conforme anteriormente mencionado, apresentam desempenho técnico regular, pois as patologias construtivas mais representativas dizem respeito às falhas e/ou omissões de projeto, ficando as falhas (anomalias) de obra e outras numa menor escala.

As patologias a serem ponderadas e minimizadas por intermédio de terapias corretivas, visando à melhoria das condições dos moradores, dizem respeito ao: sistema de vãos (caixilharias), paramentos, instalações elétricas, condições de segurança, acessos, cobertura, sistema de iluminação/ventilação, conforto ambiental, infra-estrutura e equipamentos urbanos.

Estatisticamente, calcularam-se os índices percentuais resultantes da pesquisa, análise e diagnósticos no que tange às patologias enfatizadas. Assim sendo, as patologias (falhas) com origem no projeto representam (55%), de execução da obra (22%), materiais (15%) e outros intervenientes (8%), portanto muito próximos dos índices elaborados no sul da Europa, com os quais se teve contato.

Adotando as terapias preventivas e corretivas aqui elencadas, o sistema de produção dessas habitações de interesse social, no caso a CDHU, poderá melhorar o processo de atendimento ao usuário, visando à melhoria de sua qualidade mínima, em que pese a aceitação de regular para boa revelada pela APO junto aos moradores.

Há, no entanto, dentro de uma extrapolação maior, a necessidade de melhorar o dimensionamento de alguns ambientes, com destaque para banheiros e área de serviço, de dotar os ambientes de um melhor conforto ambiental, bem como de garantir segurança e privacidade mínima.

17.2 Instalações elétricas

· Elevar a espessuras dos cabos do circuito 1, fase, neutro e terra, para 2,5 mm^2 para que os ambientes em questão alcancem 2310W em tensão 110V.

· Aumentar a espessura dos cabos do circuito 2 da cozinha e área de serviço para 4,0mm^2 para alcançar 3080W em tensão de 110V.

· Incluir uma tomada para uso da torneira elétrica.

17.3 Segurança contra incêndio

17.3.1 A implantação

A proteção contra incêndio ao nível urbano deve fazer parte das regras para implantação de infra-estrutura urbana, além das regras de zoneamento.

17.3.1.1 Implantação em nível urbano

Ao nível da infra-estrutura urbana, a provisão de um sistema de suprimento adequado de água para combate,

atualmente representada pela rede urbana de hidrantes públicos, deveria ser minimamente garantida. A provisão da rede de hidrantes é de obrigação da agência de fornecimento de água da região e deveria fazer parte da rede normal de distribuição de água potável que, para atender às necessidades da atividade de combate ao fogo, precisa de uma pressão/vazão adequada e pontos para captação de água (pontos de hidrantes) bem distribuídos. O espaçamento entre hidrantes deve ser condizente com o risco proporcionado pelos tipos de ocupação existentes na região, sendo este espaçamento maior em áreas estritamente residenciais de baixa densidade e menor em áreas densamente ocupadas.

Ainda, ao nível urbano, deveria haver uma preocupação quanto à acessibilidade dos veículos de bombeiros numa situação de emergência, que poderia ser mais bem regulamentada por meio de regras de zoneamento. Ruas estreitas, com curvas ou declives acentuados, obstruções causadas por excesso de equipamentos urbanos ao longo das ruas, como postes e fiação elétrica, placas de sinalização de grandes dimensões, etc., também tendem a dificultar a rápida chegada do socorro.

Infelizmente, a atual lei de zoneamento não contempla a questão da acessibilidade de equipamentos para combate a incêndio, no âmbito tanto do dimensionamento das ruas como dos afastamentos adequados no interior do lote. A área do conjunto habitacional não é coberta por rede de hidrantes urbanos.

17.3.1.2 Implantação no lote

Ao nível da implantação de edificações no lote, deve ser considerado o afastamento entre os blocos e entre as lâminas (cada bloco é constituído de duas lâminas de fachada contínua), até o limite do lote. Tais fatores estão relacionados à facilidade de propagação de incêndio entre blocos ou lâminas e à facilidade de acesso dos equipamentos e equipes de combate e salvamento aos blocos.

Em termos de segurança dos ocupantes, deve-se garantir áreas de refúgio para os ocupantes dos blocos, preferencialmente dentro do próprio lote, isto é, em áreas onde os ocupantes poderiam permanecer sem serem afetados pelos efeitos do incêndio por um certo período.

O problema da acessibilidade no interior do lote é bastante evidente no caso dos blocos de edifícios do conjunto em questão, pois existe um desnível acentuado ao longo de toda a área. Assim, a aproximação de veículos de bombeiros, tanto para salvamento de pessoas como para combate a um eventual incêndio, fica restrita às duas grandes áreas de estacionamento, que são os únicos locais relativamente planos, apesar do acesso a esses locais se dar por um trecho de acentuado aclive. Destes locais, os bombeiros serão obrigados a carregar os equipamentos necessários para o atendimento da emergência nos blocos.

Essa situação pode se tornar mais grave para o conjunto de edifícios formado pelos blocos 2 a 4, pois o desnível entre os blocos e o passeio chega a dez metros.

Outra opção de acesso seria pela via pública diretamente aos blocos, que só é possível em alguns casos e, mesmo nestes, com certa dificuldade, devido aos desníveis existentes e ao cercamento dos blocos.

Um dos aspectos favoráveis da arquitetura dos edifícios são as lâminas com as fachadas de janelas dos dormitórios, isto é, fachadas com aberturas livres de obstáculos, voltadas para áreas abertas, e não para o espaço

interior, entre as duas lâminas que compõem um mesmo bloco.

Esse aspecto, associado à baixa altura dos edifícios, facilita o acesso dos bombeiros aos apartamentos através das janelas dos dormitórios, tanto para salvamento como combate, caso estas não estejam gradeadas. No entanto, existe uma tendência de gradeamento dessas aberturas pelos próprios moradores, principalmente nos apartamentos localizados no piso térreo.

O afastamento entre os blocos, de, aproximadamente, 12 metros, e entre as duas lâminas do mesmo bloco, de, aproximadamente, oito metros, é suficiente para inibir a propagação do incêndio entre edifícios, considerando a intensidade que pode atingir um incêndio nesse tipo de edificação e as dimensões das aberturas. Tal distância atende às exigências da regulamentação do Corpo de Bombeiros, que determina oito metros, no mínimo, para afastamento "entre paredes de materiais incombustíveis, com aberturas em ambas as paredes" (item 7.3.1.1 do Decreto Estadual nº 38.069/93).

17.3.2 O edifício

17.3.2.1 Medidas passivas

As medidas passivas requeridas para garantia da segurança contra incêndio dos blocos do conjunto habitacional são, basicamente, o isolamento das unidades habitacionais para impedir a propagação rápida do incêndio para unidades adjacentes e as rotas de fuga adequadamente dimensionadas e equipadas. Isso pode ser explicitado pelos itens de "a" a "d", a seguir.

a) Compartimentação vertical e horizontal

A compartimentação, isto é, o isolamento das unidades habitacionais por meio de paredes e pisos resistentes ao fogo, é plenamente atendida pelo sistema construtivo empregado, constituído de laje (piso/teto), de concreto e de parede de alvenaria de blocos de concreto.

b) Rotas de fuga

O tipo de ocupação, a altura e a população dos edifícios em questão são aspectos que, dentro dos parâmetros de avaliação considerados, permitem a instalação de escadas do tipo não-enclausurada, mais conhecida como escada comum ou aberta.

A legislação municipal exige largura mínima do espaço de circulação coletiva de 1,20 m para este caso, e a norma brasileira, de 1,10 m.

Quanto às dimensões dos degraus para escada coletiva, a primeira exige até 18 cm de espelho e o mínimo de 27 cm de piso, enquanto a segunda, de 16 cm a 18 cm de espelho e de 27 cm a 32 cm de piso.

Através dos valores de largura efetiva do patamar e da escada e dos requisitos da legislação municipal e de norma, conclui-se que a largura dos espaços de circulação atende somente à exigência da norma brasileira. No levantamento realizado, foi medida a largura efetiva das escadas e patamares, isto é, a medida livre no seu ponto mais estreito, compreendida entre os guarda-corpos (Tabela 27).

Tais dimensões não comprometem a circulação normal e a possibilidade de evacuação rápida de todos os ocupantes de cada conjunto de 12 unidades habitacionais servidas por uma escada, considerando que o número médio de ocupantes por habitação é de quatro pessoas.

Contudo, no caso das dimensões dos degraus (Tabela 28), os valores se apresentam insatisfatórios, principalmente devido à grande variação existente entre eles. A medida máxima do espelho foi constatada no último degrau superior de um lance de escada, e a medida mínima, num primeiro degrau, não apenas numa escada em particular, mas em várias delas.

Local	Máxima	Mínima	Média	Desvio padrão
Patamar	1,27	1,22	1,24	0,013
Escada	1,25	1,11	1,19	0,051

Tabela 27 – Largura efetiva das passagens (em metros)

Local	Máxima	Mínima	Média	Desvio padrão
Espelho	20	7	15,6	1,6
Piso	28	25	26,9	0,4

Tabela 28 – Dimensões dos degraus das escadas (em centímetros)

c) Guarda-corpos e corrimão

De acordo com a norma brasileira, a altura de guarda-corpos deve ser de, no mínimo, 1,05 m acima do piso acabado, constituídos por balaustradas, grades, tela ou assemelhados, de modo que uma esfera de 15 cm de diâmetro não possa passar por nenhuma abertura. A altura dos corrimãos exigida pela norma brasileira deve estar entre 0,80 m e 0,92 m acima do piso acabado.

Já a legislação municipal estipula a altura de corrimãos entre 0,80 m e 1,00 m acima do piso acabado, devendo ser instalados em ambos os lados da escada e não contempla a questão dos guarda-corpos.

No geral, o posicionamento e a geometria dos corrimãos devem atender às seguintes condições:

a) prolongar-se por, pelo menos, 0,30 m do início e do término da escada;
b) estar afastados, pelo menos, 40 mm das paredes às quais são fixados;
c) ter seção circular com diâmetro entre 38 mm e 65 mm;

d) permitir o contínuo deslocamento da mão ao longo de toda a sua extensão, sem encontrar quaisquer obstruções, arestas ou soluções de continuidade; e

e) ter os seus extremos de início e término arredondados de encontro à parede.

A ancoragem e os materiais utilizados na composição dos corrimãos devem atender rigorosamente às condições estipuladas no item 4.8.3 da norma brasileira NBR 9077/1993.

Nas vistorias realizadas, foi constatado o não-cumprimento a todas as condições acima descritas, que garantiriam a segurança na circulação normal e em situação de emergência. Em todos os lances de escada, em ambos os lados e no lado interno dos patamares, foram instalados guarda-corpos metálicos. No lado externo dos patamares, os guarda-corpos são de alvenaria de bloco de concreto.

Os guarda-corpos de alvenaria apresentam altura constante de 1,0 m. Já a altura dos guarda-corpos metálicos, compostos de balaustres ancorados no piso das escadas ou dos patamares, é variada nas medições realizadas. Os valores encontrados constam da Tabela 29.

Local	Máxima	Mínima	Média	Desvio padrão
Patamar	1,10	0,98	1,01	0,03
Escada	1,13	0,95	1,06	0,04

Tabela 29 – Altura dos guarda-corpos (em metros)

Tais valores são resultado da má instalação dos guarda-corpos, que variam de acordo com a profundidade da ancoragem dos seus balaustres no piso. A altura mínima exigida por norma é de 1,05 m.

Os pontos de ancoragem dos balaustres no piso se encontram sem a camada de argamassa de proteção em muitos casos, deixando a parte metálica com os parafusos de fixação expostos. A falta de proteção a choques mecânicos e à ação da chuva pode ocasionar, em médio prazo, a corrosão e o enfraquecimento do ponto de fixação.

O corrimão incorporado no guarda-corpos, tanto nas escadas como nos patamares, não permite o contínuo deslocamento da mão ao longo de toda a sua extensão. A fixação superior do guarda-corpos/corrimão é realizada por uma peça em "L" chumbada no pilar ou viga que interrompe a continuidade do deslocamento da mão, além de apresentar um afastamento insuficiente do pilar ou viga para a passagem da mão.

Além disso, não apresenta os seus extremos de início e término arredondados de encontro à parede, além de não ser contínuo em toda a sua extensão, nem ter prolongamento mínimo exigido no início e término da escada.

Desse modo, o dispositivo instalado para proteção dos usuários nos patamares e lances de escada do conjunto, devido às características constatadas, pode ser considerado somente como guarda-corpos, pois não satisfaz as condições que definem os corrimãos. Adicionalmente, a altura de guarda-corpos exigida pela norma é superior à altura do corrimão, sendo, portanto, necessária a instalação deste último em altura e condições adequadas.

Além das irregularidades quanto às normas, foi possível notar a destruição de muitas das telas que preenchem o espaço entre os balaustres dos guarda-corpos, o que retrata a fragilidade de tal dispositivo de proteção. Num dos blocos, os próprios moradores removeram todas as telas, que, segundo eles, estavam em estado precário, e as substituíram por barras intermediárias soldadas.

Em muitos guarda-corpos vistoriados, também se verificou a corrosão acentuada na barra do suporte da tela metálica, especificamente em sua aba inferior, ocasionada pela água de chuva acumulada nesse local, o que torna a tela mais suscetível a deformações e a destacamentos.

d) Sinalização de equipamentos

O único equipamento que deve ser sinalizado, no caso desse conjunto habitacional, é o extintor. A instalação da sinalização dos extintores, conforme exigências da norma NBR 12693, apesar dos equipamentos serem bem visíveis, auxilia na identificação do espaço ocupado por eles, de modo que a sua falta pode ser notada quando da sua retirada do local.

Observou-se a falta de sinalização de identificação e alerta de caixas de entrada de energia, de água, da localização das baterias de iluminação de emergência, do armazenamento de GLP, etc.

17.3.2.2 Medidas ativas

a) Sistema de iluminação de emergência

O sistema de iluminação de emergência tem apenas um único ponto de iluminação por pavimento, situado sobre uma das extremidades do patamar, próximo à porta das unidades habitacionais. Esse posicionamento não é, *a priori*, o mais adequado, pois pode não proporcionar uma uniformidade de iluminação nas áreas do patamar e da escada. A

sua alimentação é realizada por duas baterias com tensão de 12 V e capacidade de 53 A, que devem ser redimensionadas caso se aumente o número de lâmpadas atendidas.

A localização da fonte de alimentação da iluminação de emergência atende às exigências da norma pertinente, no entanto foi constatado em vistoria realizada pela equipe técnica do NUTAU que, do total de 13 blocos do conjunto, apenas cinco apresentavam o sistema em estado operacional. Nos demais blocos, as baterias que compõem o sistema se encontravam descarregadas e/ou em mau estado de conservação, apresentando vazamentos ou fiação desconectada.

b) Extintores de incêndio

O sistema de extintores de incêndio do edifício foi avaliado baseado no Decreto Estadual do Corpo de Bombeiros.

Segundo o decreto citado, cada pavimento deve possuir, no mínimo, duas unidades extintoras, sendo uma adequada à extinção de fogos em madeira, papel, tecidos, etc. (extintor de água pressurizada ou espuma mecânica) e outra destinada à extinção de fogos em equipamentos energizados (extintor de pó químico ou dióxido de carbono).

Com base nesses requisitos, verificou-se que todos os pavimentos estão devidamente protegidos e atendem à legislação vigente com relação a extintores de incêndio, pois existe um extintor de água pressurizada de 10 litros e um de pó químico de 4 kg em cada patamar de todos os edifícios. Com relação à instalação deles, é recomendável diminuir a altura de seus pontos de fixação, pois a encontrada, de aproximadamente 1,85 m, dificulta a retirada dos extintores para uso em caso de emergência.

Observou-se, através de dados de vistoria a todos os extintores pela equipe técnica do NUTAU, que estes estão dentro do prazo de validade, com exceção de cinco extintores de água pressurizada. Quanto às condições da carga deles, constatou-se, através da leitura dos manômetros, que 30% dos extintores de água pressurizada e 25% dos extintores de pó químico necessitavam ser recarregados.

Algumas outras irregularidades foram encontradas, como a falta de alguns extintores e do manômetro de um extintor de água pressurizada, além de uma substituição do extintor original por um outro não apropriado. Tal situação é resultado da falta de conhecimento dos moradores sobre a necessidade de manutenção dos extintores, pois, na entrega dos apartamentos, não houve, segundo alguns deles, nenhum tipo de instrução ou recomendação para manuseio ou manutenção desse equipamento.

17.3.3 Segurança das instalações de GLP

Foram verificadas, adicionalmente, questões relativas aos botijões de GLP, localizados num abrigo coletivo junto ao piso térreo, entre as duas caixas de escada de cada bloco, e à saída do gás na cozinha dos apartamentos.

No abrigo coletivo, cada apartamento possui um espaço para colocação de dois botijões, um conectado à tubulação de suprimento de gás até a unidade habitacional e outro sobressalente.

Os botijões de GLP estão situados num local ventilado, protegidos por abrigo em material incombustível e apresentando saídas de espera para conexão de gás encanado, conforme exigências da legislação municipal. Contudo, observou-se a presença irregular de objetos no

interior do compartimento individual exclusivo de depósito de botijões de GLP.

Nos apartamentos, o encanamento do gás tem uma saída fixa junto ao local estipulado para a instalação do fogão. A conexão do gás ao fogão nem sempre é efetuada de modo satisfatório, devido a problemas de localização da entrada do gás no equipamento, principalmente em alguns modelos de fogão que não oferecem alternativa de pontos de entrada.

A tubulação flexível de plástico utilizada para conexão do gás, neste caso, fica vulnerável ao calor gerado pelo aquecimento do forno, pois não está projetado para resistir a altas temperaturas, podendo romper e permitir o vazamento do gás ao ambiente. Isso tem gerado inconvenientes, como ter o cuidado de afastar o equipamento da parede da cozinha durante o uso do forno, estreitando o espaço de passagem no interior do ambiente.

17.3.4 Considerações finais

Questões de segurança contra incêndio no âmbito urbano que poderiam ser consideradas no projeto de conjuntos habitacionais estão essencialmente relacionadas à acessibilidade de veículos do corpo de bombeiros o mais próximo possível dos edifícios. No caso do conjunto em questão, um problema grave identificado foi o forte aclive nas duas vias de acesso aos estacionamentos, que deve, inclusive, dificultar a entrada de veículos de prestação de serviços públicos como os de coleta de lixo.

No que tange aos detalhes construtivos dos edifícios, tanto as variações nas dimensões da largura dos patamares e escadas, dos degraus das escadas, como a altura e a fixação dos guarda-corpos no piso comprometem a segurança dos espaços de circulação coletiva no seu uso normal e, em caso de emergência, a saída dos ocupantes de modo seguro. Tais situações só podem ser evitadas se forem objeto de preocupação na fase de execução da obra.

Diante da série de problemas detectados nos guarda-corpos, seria importante a proposição de um novo sistema que, inclusive, contemplasse a instalação de corrimãos apropriados. Uma sugestão seria a substituição dos guarda-corpos metálicos por alvenaria de blocos de concreto, semelhante ao que ocorre atualmente num dos lados do patamar, e a fixação de corrimãos nestes, fazendo os eventuais reforços necessários à estrutura da caixa de escada, para suportar a nova carga. Nesse caso, os moradores ainda se beneficiariam da melhor proteção contra chuvas na área de circulação coletiva.

Quanto aos cuidados com os extintores de incêndio, seria necessário um manual de instrução básica sobre seu uso e manutenção aos moradores no momento da entrega dos apartamentos, estimulando, inclusive, o treinamento periódico no manuseio desses equipamentos. Tal manual deveria, também, abordar questões básicas de segurança contra incêndio, principalmente relativas aos cuidados com a manutenção do sistema de iluminação de emergência, o armazenamento e uso do gás e o manuseio de outras fontes de calor que podem ocasionar incêndios e explosões, além de procedimentos básicos em caso de incêndio.