



LEVANTAMENTO E ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO PAR REGENTE (PELOTAS/RS) E POSSÍVEIS MEDIDAS PROFILÁTICAS

Sérgio Lund Azevedo (1); Alice Rota (2); Bianca Real Salvador (3); Fernanda Lamego (4)

(1) Departamento de Tecnologia da Construção – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo –
Universidade Federal de Pelotas, Brasil – e-mail: sergio.lund@gmail.com

(2) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo- Universidade Federal de Pelotas, Brasil –
e-mail: alicerota@hotmail.com

(3) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo- Universidade Federal de Pelotas, Brasil –
e-mail: bianca@freedom.ind.br

(4) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo- Universidade Federal de Pelotas, Brasil –
e-mail: flamg29@yahoo.com.br

RESUMO

No Brasil, tem-se observado, nas edificações voltadas à população de baixa renda, uma alta incidência de manifestações patológicas responsáveis pela necessidade de uma freqüente ação de manutenção para garantir as funções básicas das habitações. Conhecer os tipos de manifestações patológicas, suas causas e origem (identificação), permitem estabelecer medidas no projeto, na execução, na especificação de materiais e/ou no manual do usuário que evitem anomalias em outros empreendimentos. A Pesquisa do Núcleo Pelotas (NAUrb): INQUALHIS, Subtema 02: Gestão de Processos em Obras Novas e Obras de Reabilitação (projeto, produção, operação e manutenção), tem como objetivo identificar as manifestações patológicas nos empreendimentos do Programa de Arrendamento Residencial (PAR), realizados em Pelotas até o momento. A partir dessa identificação será apresentada uma análise dos dados levantados, visando estabelecer possíveis medidas preventivas. Apresenta-se nesse artigo o levantamento do PAR Regente, restringindo-se às áreas condominiais. Os resultados apresentados foram obtidos através de visitas de inspeção. Nestas visitas foram feitos levantamentos fotográficos e preenchidos formulários contendo informações básicas referentes à localização, tipo e características das anomalias observadas, necessárias para posterior análise das suas causas e origem. Com base nestes dados estabeleceram-se as medidas profiláticas a serem adotadas em futuros empreendimentos para evitar a ocorrência das anomalias observadas no presente núcleo habitacional, bem como contribuir para a redução do custo global em projetos habitacionais de cunho social subseqüentes.

Palavras-chave: patologias dos edifícios, PAR.

ABSTRACT

It has been observed in Brazil a high incidence of pathological manifestations in buildings directed to low income population, being these manifestations the responsible for the need of a frequent action of maintenance to guarantee the basic functions of the habitations. The knowledge of the types of pathological manifestations, as well as its causes and origin (identification), allows the establishment of norms in the project, execution, materials specification and/or in the user's guide that prevent anomalies in another constructions of the same kind. The Research of the Pelotas Nucleus (NAUrb): INQUALHIS, Sub-subject 02: Management of Processes in New Constructions and Rehabilitation Works (project, production, operation and maintenance), has the objective of identifying the pathological manifestations in the buildings of the Residential Lease Program (PAR), constructed in Pelotas until the present moment. To follow after this identification, it will be presented an analysis of the collected data, aiming at the establishment of possible preventive measures. In the present article is presented the survey of the Residential Leasing Program called Regente, restricted to the condominium areas, whose construction was concluded in January of 2006. The presented results were obtained through inspection visits. In these visits it was conducted photographic surveys and filled forms presenting basic information concerning the localization, type and characteristics of the anomalies observed, necessary for posterior analysis of its causes and origin. Based on these data it was established prophylactic measures to be adopted in future constructions in order to avoid the occurrence of the anomalies observed in the present habitation nucleus, as well as to contribute for the reduction of the global cost in subsequent habitation projects of social character.

Keywords: pathology of buildings, Residential Leasing Program.

1 INTRODUÇÃO

O PAR (Programa de Arrendamento Residencial) é um programa gerido e administrado pela Caixa Econômica Federal desde sua implementação, a partir de 1999, cuja caracterização e histórico é apresentado por MEDVEDOVSKI, Nirce et al. (2007).

O Núcleo de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo (NAUrb) da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas, participa da Rede Cooperativa de Pesquisa, Tema: Ciência, Tecnologia e Inovação para a Melhoria da Qualidade e Redução de Custos da Habitação de Interesse Social, Programa FINEP – HABITARE.

Participando desta rede, atualmente, o Núcleo conduz a pesquisa INQUALHIS que tem por objetivo desenvolver procedimentos e indicadores para a avaliação de produtos e empreendimentos habitacionais de interesse social, buscando a retro-alimentação do processo de projeto, construção e gestão, no aspecto de satisfação do usuário com os espaços, na busca da melhoria da qualidade e a redução de custos. O estudo é focado em experiências dos programas habitacionais ora em desenvolvimento, entre os quais, inclui-se o PAR, na cidade de Pelotas e Região Sul.

Este trabalho faz parte dos procedimentos metodológicos referentes ao objetivo mais amplo de estabelecer procedimentos e indicadores para a avaliação da qualidade construtiva de empreendimentos de habitação de interesse social, focado no Programa de Arrendamento Residencial.

O presente levantamento das manifestações patológicas das áreas condominiais refere-se ao PAR Regente, cuja construção iniciou em dezembro de 2005 e foi concluída em fevereiro de 2006. Constitui-se de oito blocos de quatro pavimentos cada um, totalizando 124 unidades. Além dos blocos, o condomínio possui dois salões de festas.

O sistema construtivo das unidades habitacionais é constituído de vedações verticais externas e internas de blocos cerâmicos estruturais, sendo o acabamento externo composto por chapisco, emboço, selador e tinta acrílica. No acabamento interno foi utilizado somente selador e textura pigmentada. As esquadrias externas são em alumínio e as internas em madeira.

A cobertura é constituída de um telhado estruturado em madeira e cujos componentes são em telhas cerâmicas.

Os entrepisos foram executados em lajes pré-moldadas, sendo a face superior (piso) dos dormitórios simplesmente polidos, enquanto nas demais dependências foram aplicadas placas cerâmicas. A face inferior das lajes (teto) não recebeu revestimento, ficando, portanto, em concreto aparente.

Quanto às fundações, foram adotadas estacas escavadas de concreto.

2 OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho é identificar as manifestações patológicas nas áreas condominiais no empreendimento do PAR Regente. A partir dessa identificação, analisar os dados levantados, visando estabelecer possíveis medidas preventivas.

3 METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizada uma visita prévia, expedita, no PAR analisado neste trabalho, com o objetivo de se fazer uma verificação do estado geral dos oito blocos que compõem o condomínio, bem como efetuar uma pré-avaliação do modelo de ficha (Figura 1) elaborado especificamente para as anotações de campo do levantamento das manifestações patológicas observadas nas áreas de uso coletivo dos edifícios.

A seguir foram efetuadas visitas com a finalidade de identificar as anomalias, definir a(s) provável(eis) causa(s) atuante(s) e, de acordo com LICHTENSTEIN (1986), CID (1993) e HELENE (2005), a origem das mesmas.

ANÁLISE DA MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA			
PATOLOGIA:			
<input type="checkbox"/> CORROSÃO <input type="checkbox"/> DEFORMAÇÃO DO REVESTIMENTO <input type="checkbox"/> DESAPRUMO <input type="checkbox"/> DESCOLAMENTO DE REVESTIMENTO <input type="checkbox"/> CHAPISCO <input type="checkbox"/> EMBOÇO <input type="checkbox"/> REBOCO <input type="checkbox"/> PELICULA DE TINTA <input type="checkbox"/> AZULEJO <input type="checkbox"/> CERÂMICA <input type="checkbox"/> FORRO <input type="checkbox"/> OUTRO: _____ <input type="checkbox"/> DETERIORAÇÃO DE EQUIPAMENTOS <input type="checkbox"/> EMPOLAMENTO DE REVESTIMENTO <input type="checkbox"/> ELEMENTOS FOTOGRAFADOS NO REVESTIMENTO <input type="checkbox"/> IRREGULARIDADE DO REVESTIMENTO <input type="checkbox"/> IRREGULARIDADE DO SUBSTRATO <input type="checkbox"/> FISSURAS <input type="checkbox"/> HORIZONTALIS <input type="checkbox"/> VERTICAIS <input type="checkbox"/> MAPEADAS <input type="checkbox"/> OUTRO: _____ <input type="checkbox"/> TRINCA(S) <input type="checkbox"/> HORIZONTAL(AIS) <input type="checkbox"/> VERTICAL(AIS) <input type="checkbox"/> INCLINADA(S) <input type="checkbox"/> OUTRO: _____ <input type="checkbox"/> RACHADURA(S) <input type="checkbox"/> HORIZONTAL(AIS) <input type="checkbox"/> VERTICAL(AIS) <input type="checkbox"/> INCLINADA(S) <input type="checkbox"/> OUTRO: _____ <input type="checkbox"/> UMIDADE <input type="checkbox"/> APODRECIIMENTO <input type="checkbox"/> EFLORESCÊNCIA <input type="checkbox"/> FUNGOS <input type="checkbox"/> MUSGOS <input type="checkbox"/> SUJIDADE <input type="checkbox"/> OUTRO: _____ <input type="checkbox"/> OUTRA PATOLOGIA: _____			
OBSERVAÇÕES: _____ _____ _____			
ORIGEM: <input type="checkbox"/> PROJETO <input type="checkbox"/> EXECUÇÃO <input type="checkbox"/> MATERIAL <input type="checkbox"/> USO-OPERAÇÃO <input type="checkbox"/> USO-MANUTENÇÃO			
OBSERVAÇÕES: _____ _____ _____			
CAUSA: <input type="checkbox"/> ÁGUA INFILTRAÇÃO <input type="checkbox"/> ÁGUA PROVENIENTE DO SOLO <input type="checkbox"/> ÁGUA DE OBRA <input type="checkbox"/> ÁGUA DE CONDENSAÇÃO <input type="checkbox"/> ÁGUA ACIDENTAL <input type="checkbox"/> MOVIMENTAÇÃO TÉRMICA <input type="checkbox"/> MOVIMENTAÇÃO HIDROSCÓPICA <input type="checkbox"/> MOVIMENTAÇÃO DAS FUNDAÇÕES <input type="checkbox"/> DEFORMAÇÃO DA ESTRUTURA <input type="checkbox"/> RETRAÇÃO DOS PRODUTOS À BASE DE CIMENTO <input type="checkbox"/> SOBRECARGA <input type="checkbox"/> ADERÊNCIA INSUFICIENTE <input type="checkbox"/> MAU USO DE EQUIPAMENTOS <input type="checkbox"/> RETRAÇÃO DIFERENCIADA DOS MATERIAIS <input type="checkbox"/> CHOQUES E IMPACTOS <input type="checkbox"/> ALTERAÇÃO QUÍMICA DOS MATERIAIS <input type="checkbox"/> COMPONENTES INADEQUADOS <input type="checkbox"/> AUSÊNCIA DE JUNTA DE DILATAÇÃO <input type="checkbox"/> IRREGULARIDADE DO SUBSTRATO <input type="checkbox"/> OUTRA CAUSA: _____			
OBSERVAÇÕES: _____ _____ _____			

Figura 1 - Ficha modelo aplicada para cada anomalia

Cada tipo de manifestação patológica observada foi sendo fotografada, identificada e analisada a provável causa, as quais eram registradas na ficha referida anteriormente. Além dessas fichas foram utilizadas representações gráficas dos elementos construtivos a serem observados (Circulação, fachadas, salão de festas), onde eram indicadas as localizações das anomalias para futura quantificação das incidências.

Quanto aos registros fotográficos, adotaram-se dois tipos de enquadramento: um próximo (em torno de um metro de distância do elemento afetado) e o outro envolvendo todo o elemento construtivo em questão. Este material serviu, posteriormente, tanto como instrumento de auxílio para o estabelecimento das possíveis medidas preventivas, como também para constar no relatório final do levantamento. Cada anomalia observada foi individualizada, tendo como base as suas características físicas, sua origem e sua(s) causa(s). As manifestações patológicas foram classificadas em quatro tipos, além dos três tradicionalmente estabelecidos na literatura, como proposto por IOSHIMOTO (1988), umidade, descolamento de revestimento e fissuras/trincas, foi acrescentada a irregularidade do acabamento. As anomalias, considerando que o levantamento restringe-se às áreas coletivas edificadas, foram localizadas nas fachadas, circulação e salão de festas. As mesmas foram submetidas a uma segunda classificação de acordo com os componentes e elementos construtivos sobre os quais incidiam as manifestações patológicas. Em relação à origem das falhas observadas, adotaram-se as diferentes etapas de produção e operação pela qual passam os edifícios (projeto, execução, materiais, operação e uso), empregadas normalmente (CÁNOVAS, 1984; HELENE, 1988; IOSHIMOTO, 1988; THOMAZ, 2001). Em algumas situações, ocorreu a combinação de mais de uma origem para um mesmo problema.

Os dados recolhidos nas vistorias foram reestruturados em um relatório resumido e logo após, formatados em uma planilha. Esta planilha é constituída de 09 colunas, onde são identificados o bloco, localização e situação do mesmo, número da foto, patologia, localização da patologia, número de incidência, origem, causa e medida profilática. A análise dos resultados, apresentados a seguir, foi realizada a partir dos dados sintetizados nas planilhas da Figura 2.

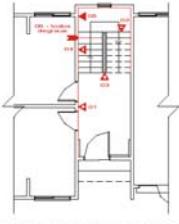
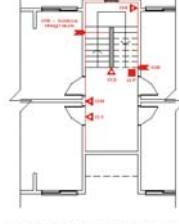
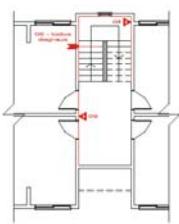
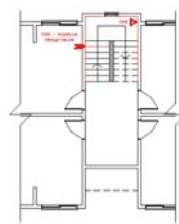
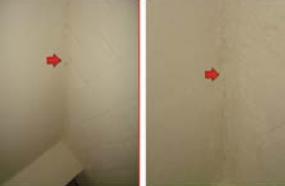
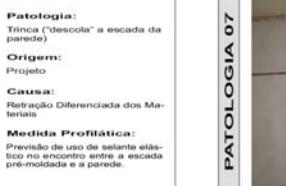
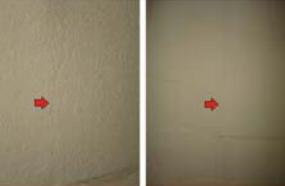
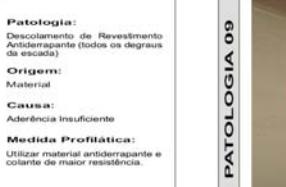
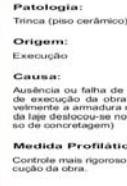
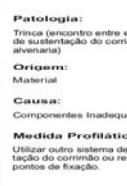
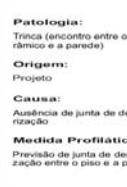
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EMPREENDIMENTOS PAR - PELOTAS/RS		RESIDENCIAL REGENTE - BLOCO A - ESCADA		Pg 01/04		
Legenda:						
Parede - Parte Superior Parede - Parte Central Parede - Parte Inferior Piso Forro Outros						
 						
Planta Baixa Térreo - Escada Bloco A - Esc. 1:125						
 						
Planta Baixa 1º Pav. - Escada Bloco A - Esc. 1:125						
 						
Planta Baixa 2º Pav. - Escada Bloco A - Esc. 1:125						
Planta Baixa 3º Pav. - Escada Bloco A - Esc. 1:125						
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EMPREENDIMENTOS PAR - PELOTAS/RS		RESIDENCIAL REGENTE - BLOCO A - ESCADA		Pg 02/04		
PATOLOGIA 01						
Patologia: Trinca Horizontal (encontro entre a alça de amarrado (bloco caletado) e o entresolo)						
Origem: Projeto						
Causa: Retração Diferenciada dos Materiais						
Medida Profilática: Previsão do uso de selante elástico no encontro entre a lapa pré-moldada (entresolo) e a cinta de amarrado (bloco caletado).						
 						
PATOLOGIA 02						
Patologia: Corroção e Descascamento de Revestimento - Concreto (viga do parapeito da escada)						
Origem: Execução						
Causa: Alteração Química dos Materiais (revestimento insuficiente da armadura)						
Medida Profilática: Controle mais rigoroso da execução da obra.						
 						
PATOLOGIA 03						
Patologia: Descascamento de Revestimento - Textura Pigmentada (arestas das vigas da escada)						
Origem: Usuário						
Causa: Choques e Impactos						
Medida Profilática: Orientar no Manual do Condômino e do Arrendatário para que se tenha um maior cuidado no deslocamento da escada, evitando impactos nas áreas condominais.						
 						
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EMPREENDIMENTOS PAR - PELOTAS/RS		RESIDENCIAL REGENTE - BLOCO A - ESCADA		Pg 03/04		
PATOLOGIA 04						
Patologia: Trinca ("descola" a escada da parede)						
Origem: Projeto						
Causa: Retração Diferenciada dos Materiais						
Medida Profilática: Previsão do uso de selante elástico no encontro entre a escada pré-moldada e a parede.						
 						
PATOLOGIA 05						
Patologia: Trinca Vertical						
Origem: Execução						
Causa: Retração Diferenciada dos Materiais (cano não está suficientemente encaixado na parede) / Ausência ou falha no controle de execução da obra						
Medida Profilática: Embutir melhor os canos na alvenaria. Controle mais rigoroso da execução da obra.						
 						
PATOLOGIA 06						
Patologia: Descascamento de Revestimento Antiderrapante (todos os degraus da escada)						
Origem: Material						
Causa: Aderência Insuficiente						
Medida Profilática: Utilizar material antiderrapante e colante de maior resistência.						
 						
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EMPREENDIMENTOS PAR - PELOTAS/RS		RESIDENCIAL REGENTE - BLOCO A - ESCADA		Pg 04/04		
PATOLOGIA 07						
Patologia: Trinca (piso cerâmico)						
Origem: Execução						
Causa: Ausência ou falta de controle de execução da obra (provavelmente a armadura negativa da lapa deslocou-se no protetor de contrafregues)						
Medida Profilática: Controle mais rigoroso da execução da obra.						
 						
PATOLOGIA 08						
Patologia: Trinca (encontro entre elemento de suporte do comôrno e a alvenaria)						
Origem: Material						
Causa: Componentes Inadequados						
Medida Profilática: Utilizar outro sistema de sustentação do comôrno ou reforçar os pontos de fixação.						
 						
PATOLOGIA 09						
Patologia: Trinca (encontro entre o piso cerâmico e a parede)						
Origem: Projeto						
Causa: Ausência de junta de dessolidarização						
Medida Profilática: Previsão de junta de dessolidarização entre o piso e a parede.						
 						

Figura 2 - Exemplo de relatório resumido do levantamento das manifestações patológicas da circulação do bloco A, do Residencial Regente

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

O tipo de patologia que apresentou maior incidência no PAR Regente foi a irregularidade do acabamento (37%), conforme Figura 03, localizadas predominantemente nas vedações (68%), seguido pelo emboço e piso cerâmico, 30% e 4%, respectivamente (Gráfico 1).

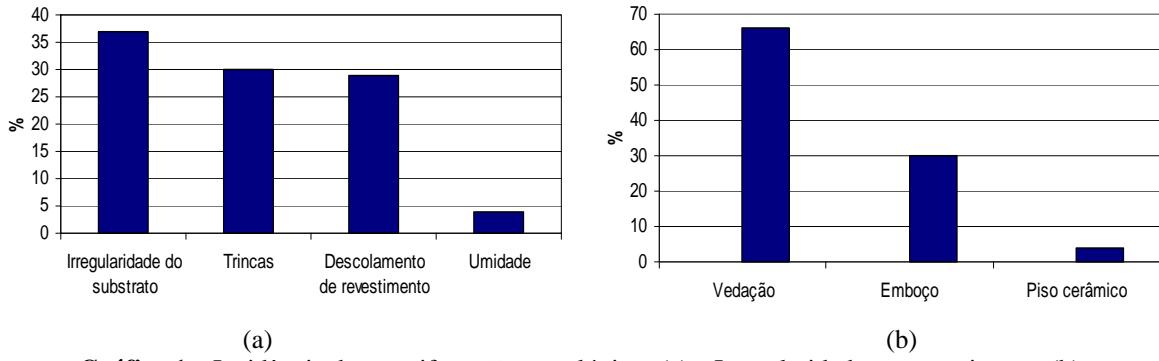


Gráfico 1 – Incidência das manifestações patológicas (a) e Irregularidade no revestimento (b)

A segunda maior ocorrência foram as trincas (30%), as quais são classificadas segundo sua orientação, onde 90% delas são do tipo mista (consideradas dessa forma por situarem-se entre diferentes materiais, geralmente apresentando-se em direções variadas de acordo com o contato entre os mesmos), seguidas pelos tipos horizontal, vertical, inclinada e vertical/inclinada (Gráfico 2).

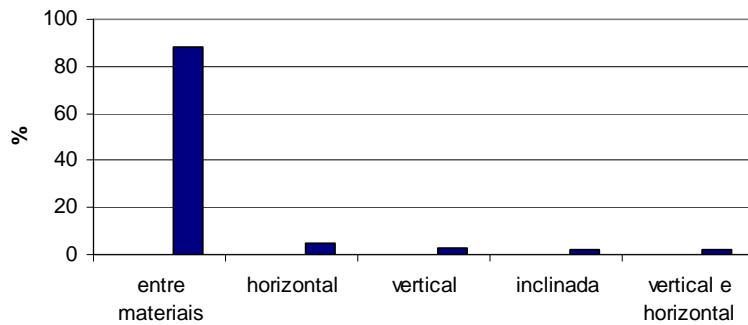


Gráfico 2 – Incidência de Trincas

O descolamento de revestimento (29%) apresentou incidência semelhante às trincas. O mesmo manifestou-se nas tintas, emboço, antiderrapante, textura e piso cerâmico. A película de tinta foi o revestimento que apresentou maior percentual de problemas de aderência. O Gráfico 3 apresenta a distribuição desse tipo de anomalia, nos respectivos componentes construtivos.

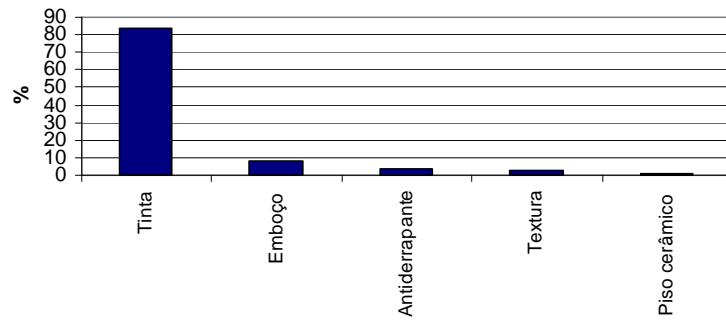


Gráfico 3 – Incidência de descolamento no revestimento

Dentre as incidências observadas, a umidade foi a manifestação patológica menos freqüente (4%), conforme Gráfico 1a. Como já foi salientado, o levantamento das manifestações patológicas restringe-se às áreas condominiais. Em particular com relação à umidade, as fachadas são os elementos construtivos principais de infiltração da água (PEREZ, 1988; ALUCCI; FLAUZINO; MILANO,

1988), causa desta anomalia, que, no entanto, manifesta-se, principalmente, no interior das unidades (zonas de ex-filtrado da água), não consideradas, portanto, no presente trabalho. Entre os problemas gerados pela presença de umidade, tais como, manchas, corrosão de armadura, empolamento, apodrecimento, fungos, musgos, etc., as manchas de umidade foram as de maior ocorrência (74%), conforme o Gráfico 4.

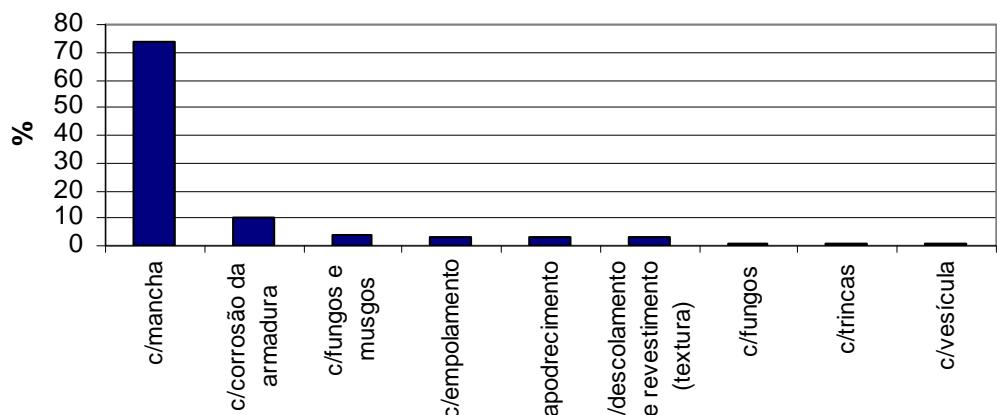


Gráfico 4 – Problemas gerados pela presença de Umidade

Em relação à localização das anomalias observadas no PAR Regente, aproximadamente 93% manifestam-se na fachada, apenas 5% na circulação e 3% nos salões de festas.

Como pode ser observado no Gráfico 5, a fachada sudeste foi a que apresentou maior incidência de problemas, enquanto que as demais fachadas não mostraram diferenças significativas entre si.

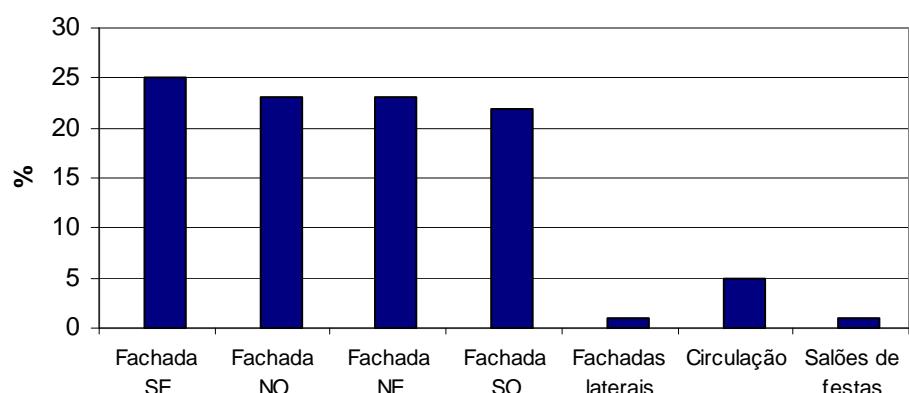


Gráfico 5 – Localização das manifestações patológicas

Quanto à origem das manifestações patológicas, destacaram-se a execução, o projeto e a execução/material. As anomalias originadas na execução são as mais freqüentes (Gráfico 6), apontando que a etapa de produção do edifício merece maior atenção neste padrão de empreendimento.

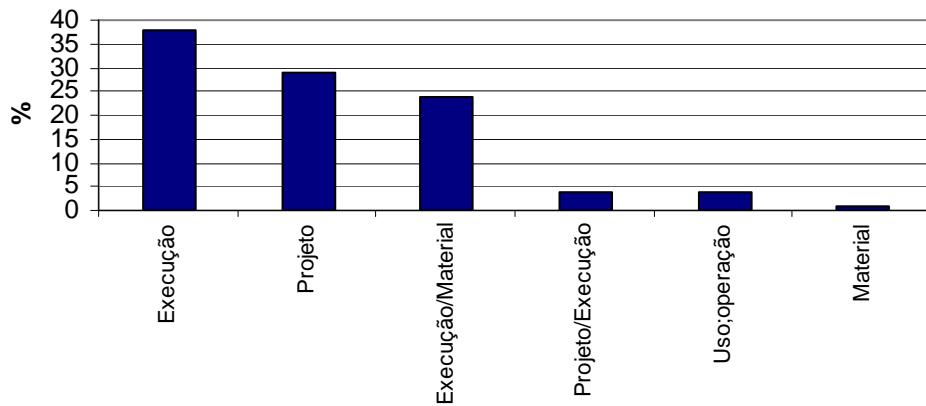


Gráfico 6 – Origem das manifestações patológicas

A identificação da origem das anomalias é importante porque localiza em que etapa da obra tem que ser tomadas medidas preventivas a fim de evitar a reincidência dos problemas. Segundo ICOMOS, [19--], esta determinação (origem) exige intuição e experiência do profissional.

Descobrir a(s) causa(s) de uma manifestação patológica é imprescindível para estabelecer o tratamento necessário para solucionar o problema, já que o mesmo parte da eliminação desta(s).

No caso do PAR Regente observou-se que cerca de 38% das anomalias tinham como causa a falta de controle da obra, destacando-se, também, a aderência insuficiente (26%) e a movimentação higrotérmica diferenciada dos materiais (24%).

O Gráfico 7 mostra as principais causas responsáveis pelos problemas identificados no referido PAR.

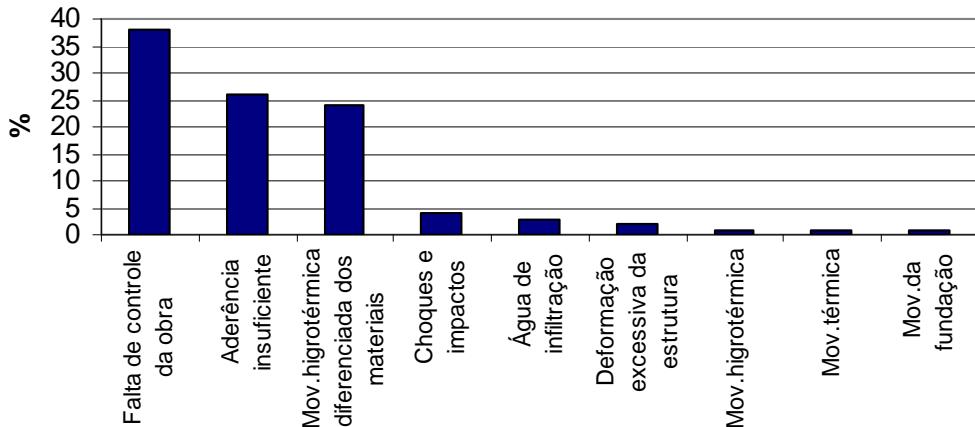


Gráfico 6 – Causas das manifestações patológicas

A partir do reconhecimento da origem e da causa dos diferentes tipos de manifestações patológicas localizadas nos diversos elementos e componentes construtivos, é possível estabelecer medidas profiláticas para futuros empreendimentos de mesmo padrão. A melhoria do controle do acabamento, seguida da previsão de juntas de dessolidarização e maior atenção na colocação das esquadrias são ações que se destacam e, que se tivessem sido adotadas, solucionariam cerca de 90% dos problemas encontrados no PAR Regente, segundo o Gráfico 7.

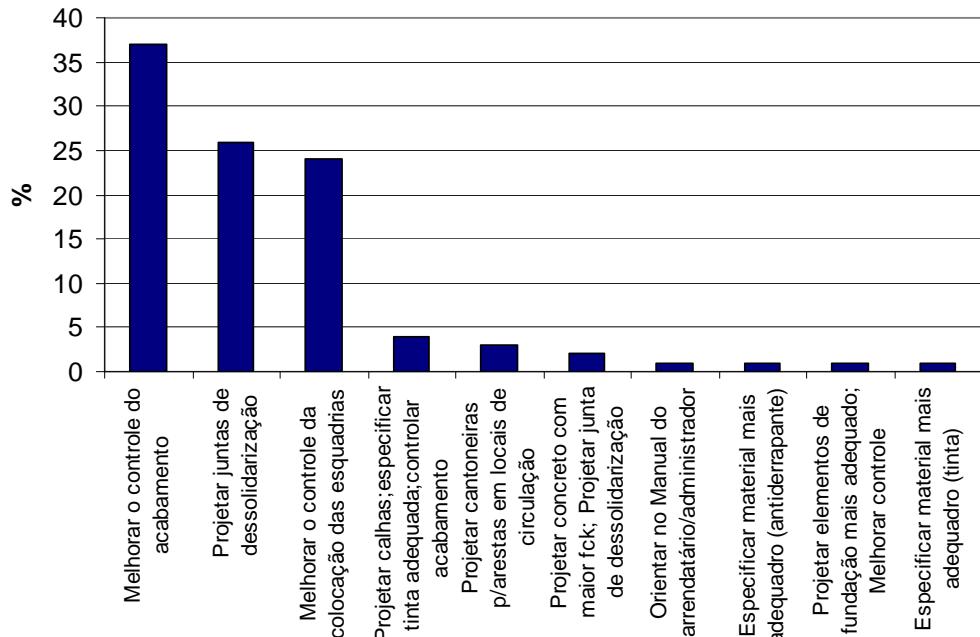


Gráfico 7 – Causas das manifestações patológicas

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a análise dos resultados aqui apresentados, é possível estabelecer coerentemente a relação entre a origem, a causa e possíveis medidas profiláticas. Tais medidas preventivas poderão servir para a retro-alimentação do processo de produção do setor da construção civil, especialmente para o sub-setor de habitações de interesse social.

A metodologia aplicada no PAR Regente demonstrou-se satisfatória, tanto em termos de dados cadastrados quanto em relação ao tempo de aplicação da mesma. Esta mesma metodologia seguirá, portanto, sendo utilizada nos demais condomínios residenciais.

6 REFERÊNCIAS

ALUCCI, P. M.; FLAUZINO, D. W.; MILANO, S. Bolor em edifícios: causas e recomendações. In: **Tecnologia de edificações**, 1988, São Paulo: Pini. p. 565-570.

CÁNOVAS, M. F. **Patología y terapéutica del hormigón armado**. 2^aed. Madri: Editorial Dossat, 1984. 620p.

CIB, **Building pathology: a state-of-the-art report**. Delft: CIB Report, CIB W86, June 1993. 93p.(Publication 155) .

HELENE, P. **Manual prático para reparo e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1988. 119p.

HELENE, P.(COORDENADOR INTERNACIONAL). **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Red Rehabilitar/Cyted, 2005. 718p.

ICOMOS. **Recomendações para a análise, conservação e restauro estrutural do patrimônio arquitetônico**. Braga, [19--]. 42p.

IOSHIMOTO, E. Incidência de manifestações patológicas em edificações habitacionais. In: **Tecnologia de edificações**, 1988, São Paulo: Pini. p. 545-554

LICHENSTEIN, N.B. **Patologia das Construções**. São Paulo: Escola Politécnica da universidade de São Paulo, 1986. 35p. (Boletim Técnico, 06/86).

MEDVEDOVSKI, N. S. et al: Caracterização e histórico do PAR- Programa de Arrendamento Residencial. FINEP – REQUALI: NAUrb, Universidade Federal de Pelotas, abril de 2007 (**Relatório final**).

PEREZ, A. R. Umidade nas edificações: recomendações para a prevenção da penetração de água pelas fachadas (1^a e 2^a parte). In: **Tecnologia de edificações**, 1988, São Paulo: Pini. p. 571-578.

THOMAZ, É. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. São Paulo: Pini, 2001. 449p.