

TC-7

ANÁLISE COMPARATIVA DO LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM CONJUNTOS HABITACIONAIS PARA POPULAÇÃO DE BAIXA RENDA

Lund, Sérgio / Lamego, Fernanda
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – UFPel, Brasil.
Sergio.lund@gmail.com – flamg29@yahoo.com.br

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.

Atualmente a referida pesquisa executa o levantamento de sete condomínios, dos quais foram selecionados dois, realizados por uma mesma construtora, em períodos diferentes, visando uma avaliação do desempenho destes empreendimentos, tomando como referência a frequência das incidências das manifestações patológicas, tipos e origem.

Os procedimentos metodológicos adotados têm como objetivo mais amplo estabelecer indicadores para a avaliação da qualidade construtiva de empreendimentos de habitação de interesse social, focados no Programa de Arrendamento Residencial.

O presente levantamento das manifestações patológicas refere-se às áreas condominiais de dois conjuntos habitacionais, PAR Regente e do PAR Paraíso.

O PAR Regente teve sua construção iniciada em dezembro de 2004 e foi concluído em janeiro 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 PAR Paraíso, por sua vez, iniciou sua execução em dezembro de 2005, sendo concluído em agosto de 2007. Compõe-se de 12 blocos com cinco pavimentos cada um, resultando em um total de 240 unidades. O condomínio possui, ainda, um salão de festas.

O sistema construtivo de ambos os conjuntos 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.

Os entrepisos foram executados em lajes pré-moldadas, sendo a face superior (piso) dos dormitórios simplesmente polida, 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.

Em relação à cobertura, o PAR Regente é constituído de um telhado estruturado em madeira e cujos componentes são em telhas cerâmicas. O PAR Paraíso possui telhado em estrutura de madeira, composto por telhas de fibrocimento.

2 Objetivo

O objetivo do presente trabalho é analisar, comparativamente, os dados levantados nos dois conjuntos habitacionais, executados por uma mesma construtora em períodos diferentes, e avaliar o desempenho destes empreendimentos, no que se refere aos tipos, frequência e origem das manifestações patológicas.

3 Metodologia

Os resultados apresentados neste trabalho foram obtidos a partir do levantamento geral efetuado em ambos os conjuntos, o qual seguiu o método apresentado a seguir. Inicialmente, foram realizadas visitas prévias, expeditas, nos conjuntos analisados neste trabalho, com o objetivo de se fazer uma verificação do estado geral dos blocos que compõem os condomínios, bem como efetuar uma pré-avaliação do modelo de ficha (Figura 01) 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), CIB (1993) e HELENE (2005), a origem das mesmas.

Cada tipo de manifestação patológica observada foi sendo fotografada, identificada e analisada sua 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.

ANÁLISE DA MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA
<p>PATOLOGIA:</p> <p><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"/> PELÍCULA DE TINTA <input type="checkbox"/> AZULEJO <input type="checkbox"/> CERÂMICA <input type="checkbox"/> FORRO <input type="checkbox"/> OUTRO: _____</p> <p><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"/> HORIZONTAIS <input type="checkbox"/> VERTICAIS <input type="checkbox"/> MAPEADAS <input type="checkbox"/> OUTRO: _____</p> <p><input type="checkbox"/> TRINCA(S) <input type="checkbox"/> HORIZONTAL(AIS) <input type="checkbox"/> VERTICAL(AIS) <input type="checkbox"/> INCLINADA(S) <input type="checkbox"/> OUTRO: _____</p> <p><input type="checkbox"/> RACHADURA(S) <input type="checkbox"/> HORIZONTAL(AIS) <input type="checkbox"/> VERTICAL(AIS) <input type="checkbox"/> INCLINADA(S) <input type="checkbox"/> OUTRO: _____</p> <p><input type="checkbox"/> UMIDADE <input type="checkbox"/> APODRECIMENTO <input type="checkbox"/> EFLORESCÊNCIA <input type="checkbox"/> FUNGOS <input type="checkbox"/> MUSGOS <input type="checkbox"/> SUJIDADE <input type="checkbox"/> OUTRO: _____</p> <p><input type="checkbox"/> OUTRA PATOLOGIA: _____</p>
<p>OBSERVAÇÕES: _____ _____ _____</p>
<p>ORIGEM:</p> <p><input type="checkbox"/> PROJETO <input type="checkbox"/> EXECUÇÃO <input type="checkbox"/> MATERIAL <input type="checkbox"/> USO-OPERAÇÃO <input type="checkbox"/> USO-MANUTENÇÃO</p>
<p>OBSERVAÇÕES: _____ _____</p>
<p>CAUSA:</p> <p><input type="checkbox"/> ÁGUA DE 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 HIGROSCÓPICA <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: _____</p>
<p>OBSERVAÇÕES: _____ _____ _____</p>

Figura 01 – Ficha modelo aplicada para cada anomalia

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, conforme mostrado no exemplo das Figuras 02 e 03 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.

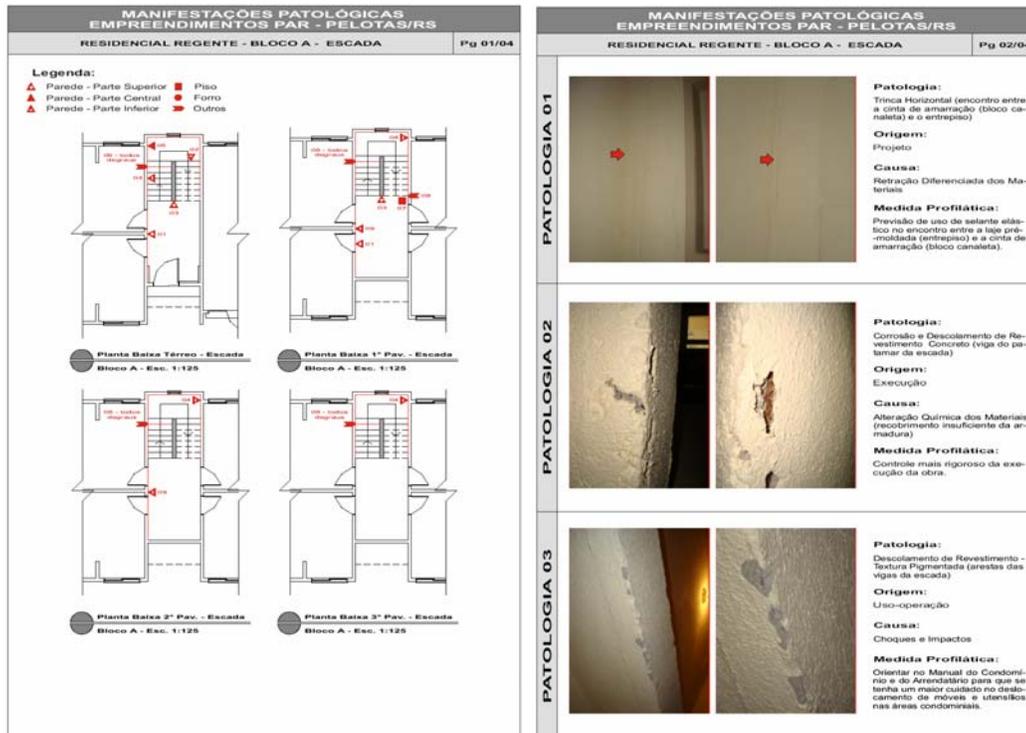


Figura 02 - Exemplo de relatório resumido do levantamento das manifestações patológicas da circulação do bloco A, do Residencial Regente (Parte 1).

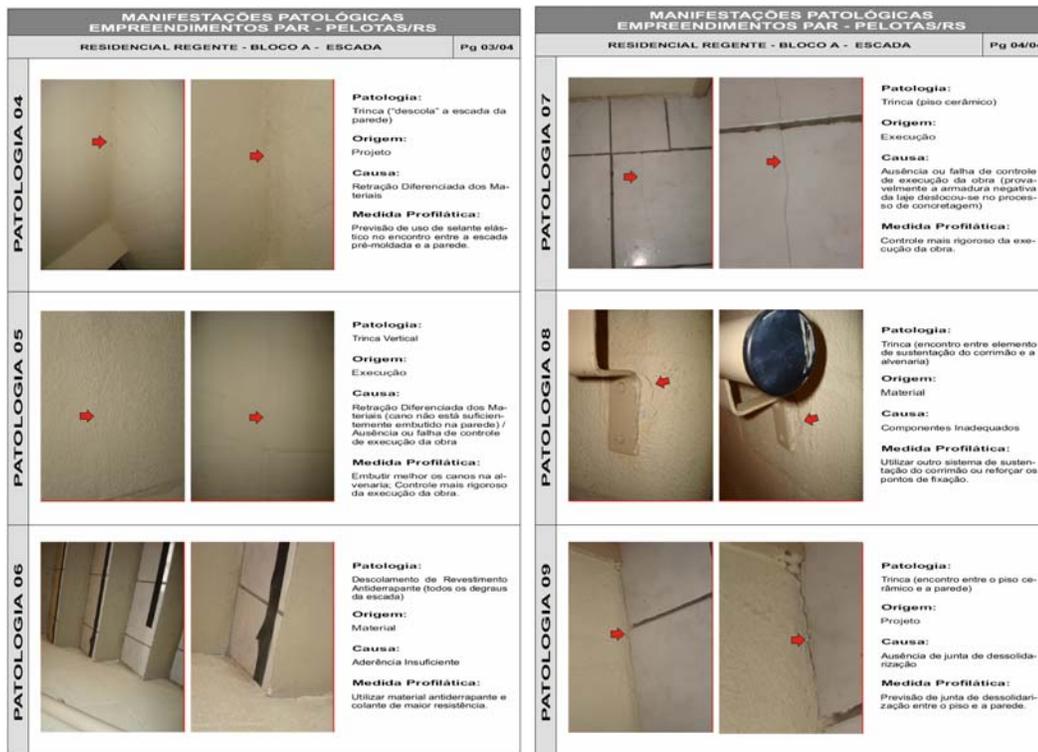


Figura 03 - Exemplo de relatório resumido do levantamento das manifestações patológicas da circulação do bloco A, do Residencial Regente (Parte 2).

4 Levantamientos dos dados

4.1 PAR Regente

O tipo de patologia que apresentou maior incidência no PAR Regente foi a irregularidade do acabamento (37%), conforme Figura 04.

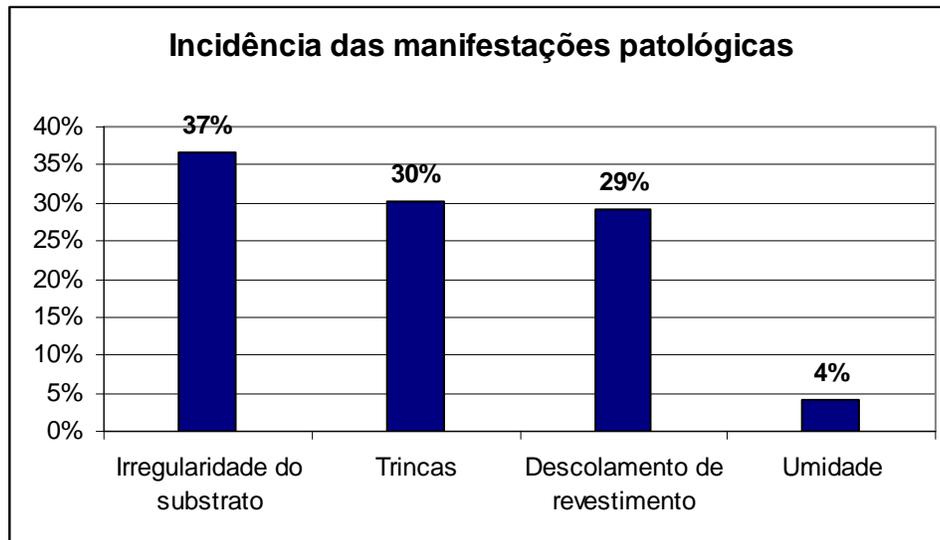


Figura 04 - PAR Regente – Incidência das manifestações patológicas

A segunda maior ocorrência foram as trincas (30%), seguidas do descolamento de revestimento (29%).

Dentre as incidências observadas, a umidade foi a manifestação patológica menos freqüente (4%), conforme figura 03. 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-filtração da água), não consideradas, portanto, no presente trabalho.

Em relação à localização das anomalias observadas no PAR Regente, aproximadamente 94% manifestam-se nas fachadas, apenas 5% na circulação e 1% nos salões de festas, de acordo com Figura 05.

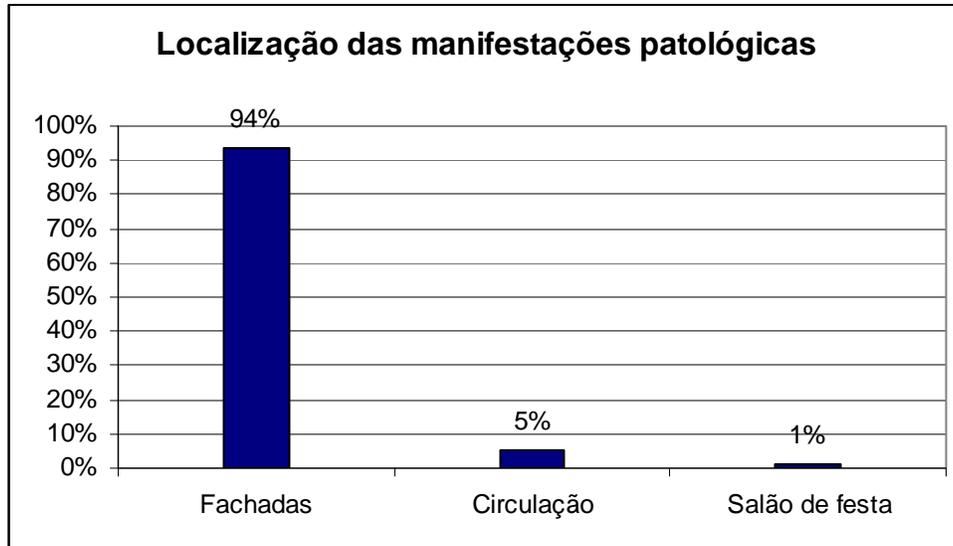


Figura 05 – PAR Regente – Localização das manifestações patológicas

Como pode ser observado na Figura 06, a fachada sudeste foi a que apresentou maior incidência de problemas, enquanto que as demais fachadas não mostraram diferenças significativas entre si.



Figura 06 – PAR Regente – Localização detalhada das manifestações patológicas

Quanto à origem das manifestações patológicas, destacaram-se a execução (52%), o projeto (31%) e material (13%). As anomalias originadas na execução são as mais frequentes (Figura 07), indicando que a etapa de produção do edifício merece maior atenção neste padrão de empreendimento.

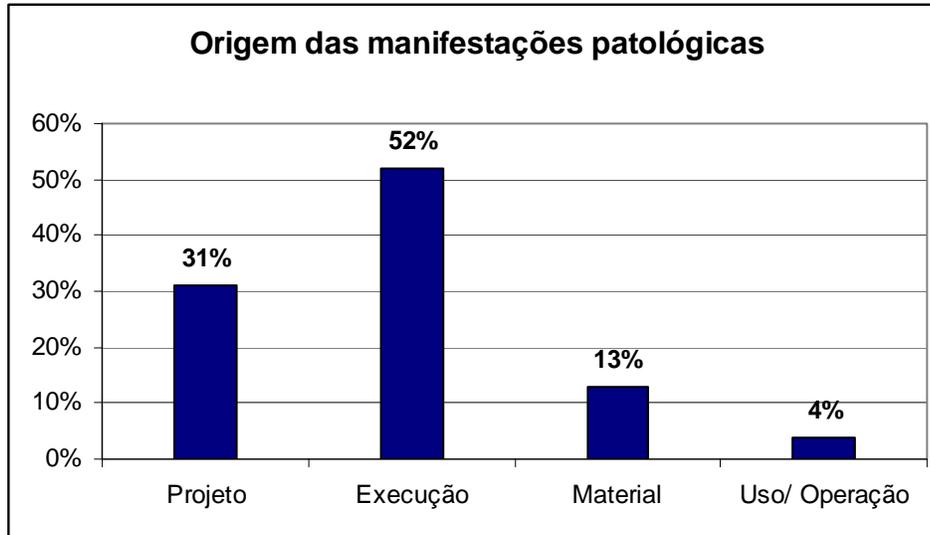


Figura 07 – PAR Regente – Origem das manifestações patológicas

4.2 PAR Paraíso

Em relação ao PAR Paraíso, a manifestação patológica de maior incidência foi a irregularidade do acabamento (73%), seguida de fissuras/trincas (13%), umidade (9%) e descolamento de revestimento (5%), conforme Figura 08.

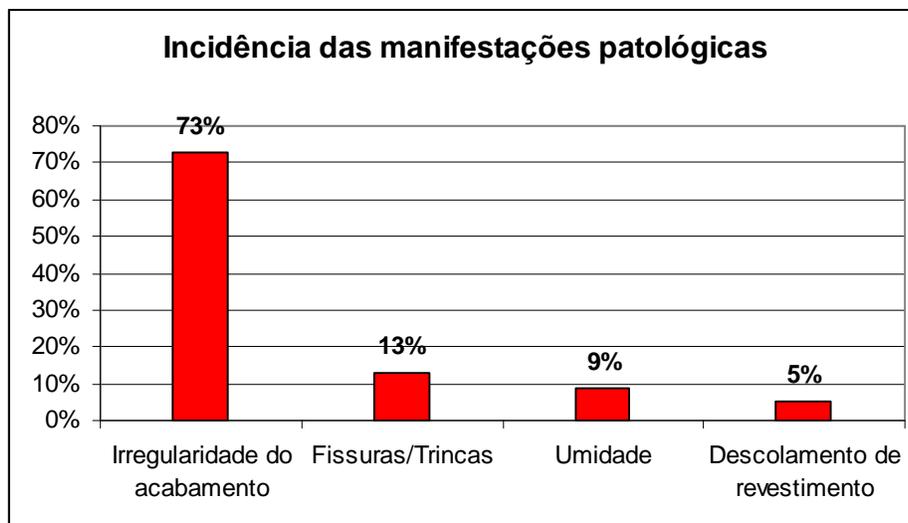


Figura 08 – PAR Paraíso – Incidência das manifestações patológicas

As anomalias observadas no PAR Paraíso localizam-se predominantemente nas fachadas (67%), 32% na circulação e apenas 1% nos salões de festas, de acordo com Figura 09.

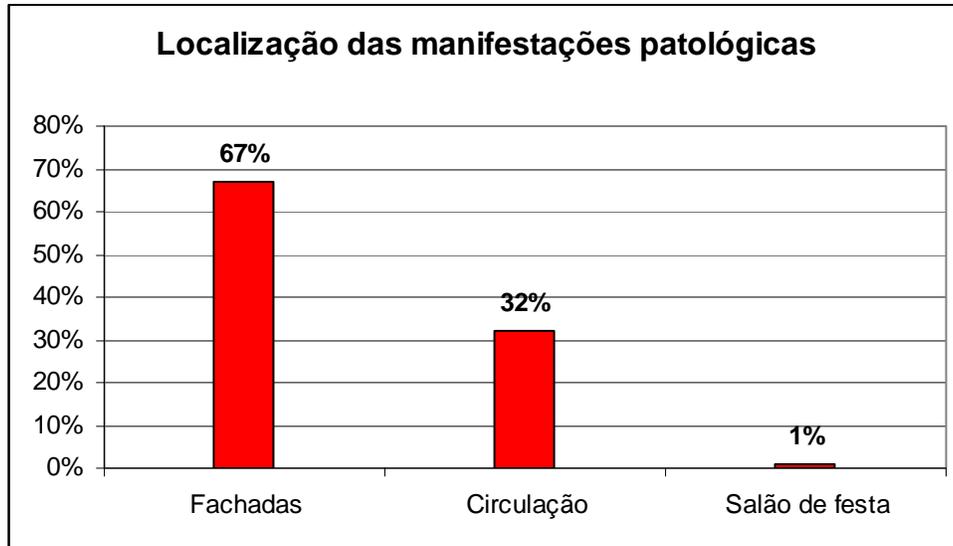


Figura 09 – PAR Paraíso – Localização das manifestações patológicas

A Figura 10 mostra a incidência das manifestações patológicas em relação à orientação das fachadas, sendo a fachada nordeste a que apresentou maior ocorrência (43%), além de circulação e salão de festas.

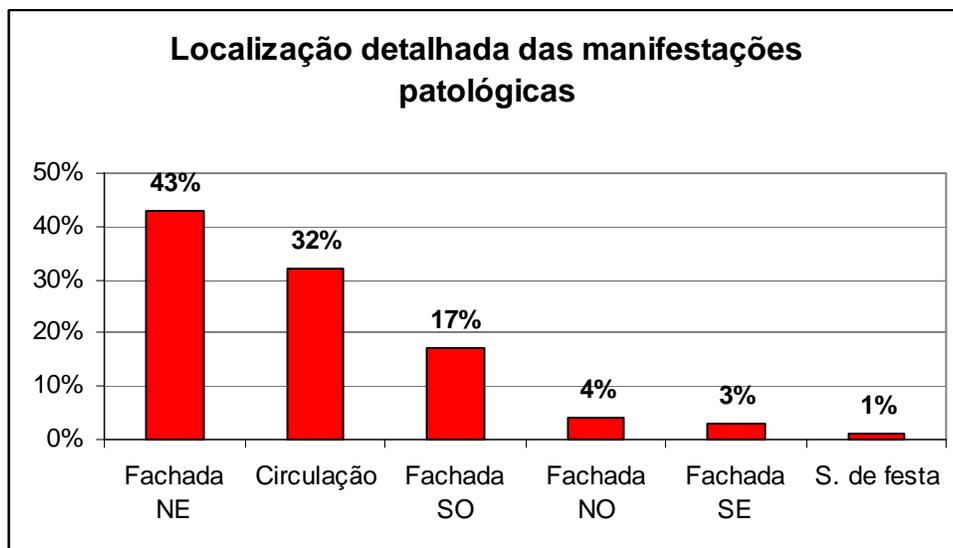


Figura 10 – PAR Paraíso - Localização detalhada das manifestações patológicas

No que se refere à origem das anomalias, a execução foi a etapa que originou o maior número de incidências observadas (84%), Figura 11.

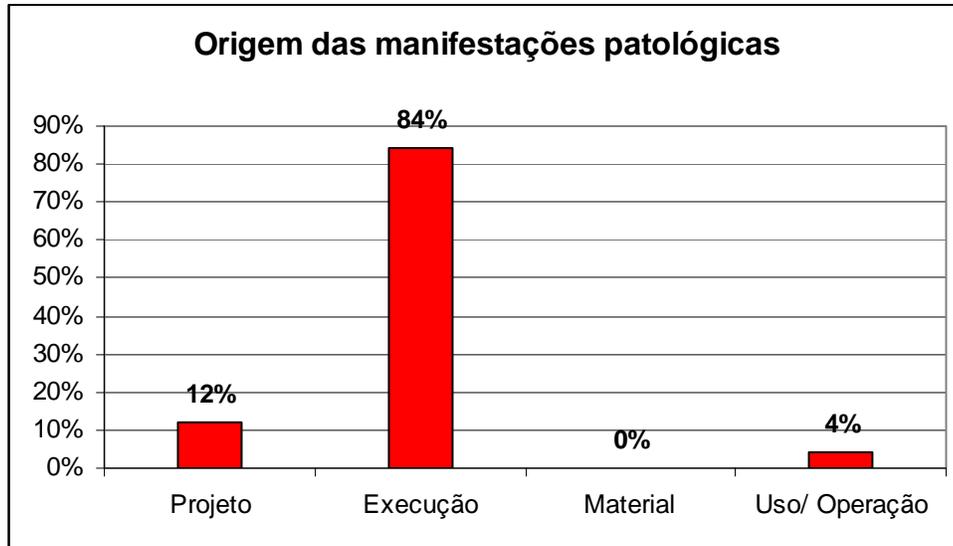


Figura 11 – PAR Paraíso – Origem das manifestações patológicas

5 Análise dos resultados

Como já mencionado na Introdução, o PAR Regente foi entregue aos usuários em janeiro de 2006 e o PAR Paraíso em agosto de 2007. Os levantamentos, cujos resultados estão apresentados no item anterior, foram realizados, respectivamente, em julho de 2007 e janeiro de 2008, portanto quando do levantamento do PAR Regente este apresentava um período de utilização de 18 meses, enquanto o período de utilização do PAR Paraíso era de seis meses.

A origem das anomalias observadas entre os conjuntos habitacionais indica uma melhoria na etapa de projeto, notando-se uma redução de 61% das incidências. Entretanto, observa-se um aumento de 62% das manifestações patológicas originadas na execução, o que demonstra uma perda no controle de qualidade durante o processo construtivo. Nota-se, também, que o problema na seleção de materiais, observado na execução do primeiro empreendimento (PAR Regente), provavelmente foi resolvido na execução do PAR Paraíso. A Figura 12 permite visualizar as considerações apresentadas.

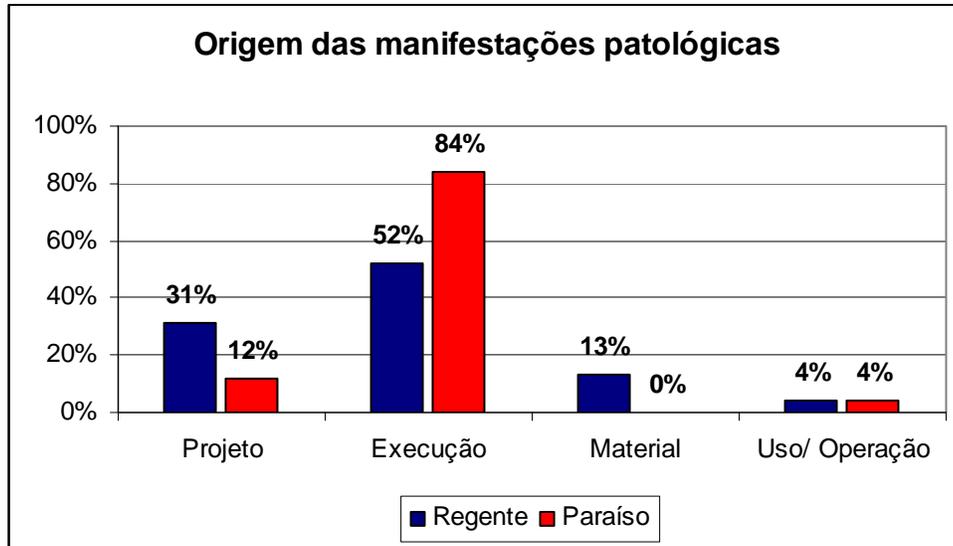


Figura 12 - PAR Regente e Paraíso – Origem das manifestações patológicas

A Figura 13 permite comparar os resultados dos levantamentos realizados no que se refere à incidência das manifestações patológicas. Observa-se um aumento de 97% na irregularidade do acabamento do PAR Paraíso em relação ao Regente. Considerando que esta anomalia tem como origem tipicamente a execução, este fato corrobora com a análise dos dados realizados anteriormente em relação à origem.

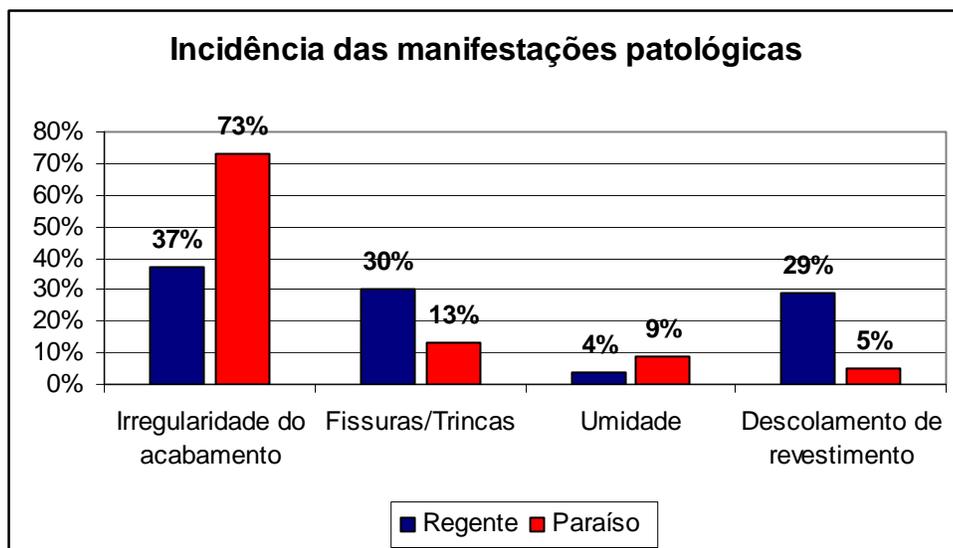


Figura 13 – PAR Regente e Paraíso – Incidência das manifestações patológicas

Em relação às fissuras e trincas o tempo transcorrido entre o término da construção e a realização do levantamento pode influenciar no número de ocorrências observadas, já que as mesmas, com frequência, manifestam-se no decorrer do tempo, ao contrário do que ocorre com a irregularidade do acabamento, que se manifesta desde o momento da execução. Portanto a redução de 57% na ocorrência de fissuras e trincas, observada na Figura 12, pode não ser efetiva, já que no momento do levantamento do PAR Regente o tempo de utilização era de 18 meses e no levantamento do PAR Paraíso o mesmo apresentava apenas seis meses de utilização.

As manifestações relativas à umidade indicam um acréscimo de 125%, o que pode ser justificado pelo fato do PAR Paraíso, quando do momento do levantamento, ainda estar sofrendo processo de evaporação da água utilizada na obra.

Quanto ao descolamento de revestimento notou-se um decréscimo de 83%.

A Figura 14 mostra que a maior incidência das manifestações patológicas localiza-se nos elementos construtivos da envoltória dos edifícios, em particular nas fachadas. Tanto no PAR Regente como no PAR Paraíso, embora apresentem períodos de utilização diferentes, esse fato pode ser observado.

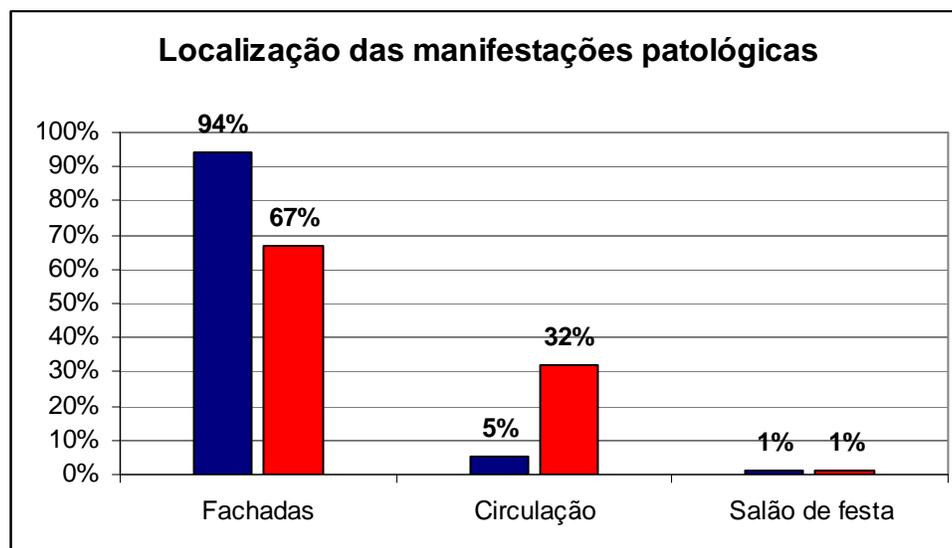


Figura 14 – PAR Regente e Paraíso – Localização das manifestações patológicas

6 Considerações finais

Após a análise dos resultados apresentados anteriormente pode-se concluir que a identificação da origem das anomalias é importante porque localiza em que etapa do edifício (produção ou uso) tem que ser tomadas medidas preventivas a fim de evitar a reincidência dos problemas. Desta forma, ao analisar-se a origem das manifestações patológicas de dois empreendimentos de uma mesma construtora, realizados em épocas distintas, é possível avaliar se a mesma apresentou um desenvolvimento técnico-constructivo de uma construção em relação à outra. Tal análise poderá servir como indicador para a retro-alimentação do processo de produção do setor da construção civil, especialmente para o sub-setor de habitações de interesse social.

Referências

ALUCCI, P. M.; FLAUZINO, D. W.; MILANO, S. Bolor em edificios: causas e recomendações.

In: **Tecnologia de edificações**, 1988, São Paulo: Pini. p. 565-570.

CÁNOVAS, M. F. **Patología y terapéutica del hormigón armado**. 2ªed. 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.

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

LICHTENSTEIN, 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 (1ª e 2ª 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.