

EVALUATIONS AND THERAPIES OF PATHOLOGICAL PROBLEMS IN WALL, FLOOR, CEILING AND FACADE COATINGS: CASE STUDY OF HOSPITAL BUILDING IN BRAZIL

Pedro Igor Bezerra Batista (*pibb_pec@poli.br*); José Vitor da Silva Macedo (*jose.vitor_@hotmail.com*); Amanda Peixoto Pereira (*app_pec@poli.br*); Yêda Vieira Póvoas (*yeda.povoas@gmail.com*); Alberto Casado Lordsleem Jr. (*acasado@poli.br*)

Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco (Poli - UPE) - Brazil

Keywords: building inspection; pathological manifestation; coating; hospital building; therapy.

This work aims to investigate the pathological manifestations incident to a public hospital, in order to describe the diagnosis and possible recovery measures. The methodology included the realization of building inspections, collection of information with managers, analysis of architectural projects. The inspections included filling up checklist, photographic report and analysis of the manifestations through damages maps for later formulation of diagnosis, prognosis and suggestion of recovery measures. It is concluded that there are several pathological manifestations in the coatings (ceiling, floor, wall and façade) which occur systematically and at various levels of intensity, evidencing the absence of a management plan and integrated execution of maintenance services of the coating system.

1. INTRODUCTION

Desde a fase de construção até o fim da vida útil, as edificações estão susceptíveis à degradação de seus sistemas construtivos, porém, as ações planejadas de manutenção podem garantir o desempenho ao longo da vida útil do edifício (Tutikian e Pacheco, 2013). Além de ocasionar benefícios à edificação, a manutenção de edifícios se tornou obrigatória no Brasil desde a publicação da NBR 5674 (ABNT, 2012). Neste sentido, a fim de se promover a manutenção predial, faz-se necessário a realização de inspeções prediais periódicas para identificação, diagnóstico, prognóstico, e terapia das manifestações patológicas incidentes.

O Instituto Brasileiro de Perícias de Engenharia (IBAPE) define a inspeção predial como “uma avaliação técnica do estado de conformidades de uma edificação, com base nos aspectos de desempenho, vida útil, segurança, estado de conservação, manutenção, utilização, operação, observando sempre o atendimento às expectativas dos usuários” (IBAPE, 2012, p. 27). Durante as inspeções prediais são vistoriados os diversos sistemas de uma edificação, como estrutural, vedação, cobertura, instalações e de revestimento.

Existem diversas formas de apresentação dos resultados nos relatórios. Uma maneira é através de gráficos de incidência, que visam descrever quantitativamente as ocorrências dos problemas e os mapas de danos que, segundo Costa (2010), são definidos como a linguagem gráfica utilizada para representar o dano encontrado, podendo abranger várias formas de representação, tendo-se as mais usuais: símbolos, linhas, manchas de cores, manchas de texturas, índices de letras ou números, fotografias, mapas com fichas técnicas, ortoimagens ou textos descritivos, além de poder-se associar mais de uma linguagem gráfica num mesmo mapa de dano. A utilização desta representação gráfica é ainda mais eficiente na identificação de sistemas construtivos expostos, como é o caso dos revestimentos, objeto deste trabalho.

Segundo Deutsch (2016), o sistema de revestimento constitui o acabamento final, cuja funções principais são a proteção do sistema estrutural e de vedação. Além disso, sendo o revestimento um sistema construtivo exposto e, portanto, mais sensível aos usuários, o seu nível de desempenho tem efeito direto na sensação de conforto dos usuários de uma edificação. Parte dos revestimentos a ser analisado é o da fachada que, segundo Faro (2013), é fonte de problema recorrente em Recife, sobretudo o de descolamento de placas cerâmicas, devido à complexidade de sua execução e a inabilidade de parte dos que se propõe a fazê-lo.

Neste sentido, o objeto deste trabalho é uma edificação de uso hospitalar localizada na cidade de Recife-PE, Brasil. Com base nestes aspectos, este trabalho busca investigar as manifestações patológicas incidentes nos revestimentos do Hospital do Câncer de Pernambuco (HCP), visando descrever o diagnóstico e as possíveis medidas de recuperação.

2. PESQUISA DE CASO

O presente trabalho seguiu as recomendações de inspeção predial do IBAPE (2012) e as prescrições das normas brasileiras relativas a perícias de engenharia, manutenção e desempenho das edificações: NBR 13752 (ABNT, 1996) e NBR 5674 (ABNT, 2012).

2.1. Metodologia

Foram realizadas 3 vistorias na edificação para contato e coleta de informações com os gestores responsáveis pela administração e gerência da manutenção, e para observação e registro das manifestações patológicas, de onde se buscou informações para subsidiar a anamnese e o futuro diagnóstico dos problemas. Ademais, foram produzidos mapas de danos do primeiro pavimento para melhorar a visualização dos problemas identificados e focar os esforços de terapia em regiões mais afetadas.

2.2. Vistoria da edificação

2.2.1. Descrição da Edificação

O edifício alvo deste estudo, o bloco 13, é parte de um grande complexo hospitalar situado na cidade de Recife - PE. Este bloco tem aproximadamente 3000 m² com capacidade de até 100 leitos e possui 4 pavimentos que comporta salas como consultórios, centro cirúrgico, salas de quimioterapia, laboratório de análise clínicas, auditório, além das salas para uso dos funcionários.

2.2.2. Descrição dos revestimentos de parede, piso e teto observados

Todo o revestimento das paredes internas é de base cimentícia, com chapisco, emboço e reboco (ainda comum na época da construção). A variação ocorre na camada final, encontrando-se com uma maior frequência o acabamento em pintura lavável em toda altura da parede. Além da pintura como acabamento, existem ambientes com fórmicas de madeira e com placas cerâmicas.

As paredes externas (fachada), cujo aspecto arquitetônico é bastante simples, com ausência de detalhes, reentrâncias ou saliências, também possuem revestimento em argamassa, com chapisco, emboço e placas cerâmicas. Na Figura 1 é possível observar uma das fachadas da edificação, objeto desse estudo.



Figura 1. Fachada frontal.

Os pisos são, predominantemente, em placas vinílicas fixadas com cola de contato. As áreas molháveis como banheiros e salas de limpeza têm placas cerâmicas esmaltadas como acabamento do piso. Alguns ambientes, recentemente reformados, como as escadas, também possuem placas cerâmicas como acabamento do piso.

A edificação conta com tetos em pintura com tinta lavável tanto no fundo da laje superior quanto em forros com placa de gesso. O Quadro 1 apresenta um resumo das características dos revestimentos presentes na edificação.

Quadro 1. Tipos de revestimento encontrados.

Local	Revestimento	
	Base	Acabamento
Parede Interna	Revestimento em argamassa (substrato em tijolos cerâmicos)	Fórmica em madeira
		Pintura (tinta lavável)
		Placa cerâmica esmaltada
Fachadas	Revestimento em argamassa (substrato em tijolos cerâmicos)	Placa cerâmica esmaltada
Piso	Contrapiso em argamassa (substrato em laje de concreto armado)	Placa vinílica
		Placa cerâmica esmaltada
Teto	- Revestimento em argamassa (substrato em laje de concreto armado) - Forro em placa de gesso (substrato em laje de concreto armado)	Pintura

2.2.3. Identificação das manifestações patológicas

O processo de levantamento de danos foi feito em quatro etapas: identificação das anomalias, marcação dos problemas na planta baixa, fotografia das manifestações patológicas e o preenchimento das Planilhas de Registro dos Problemas Patológicos (PRPP) elaborada. Na etapa de identificação das anomalias foi realizada uma inspeção táctil-visual com o objetivo de detectar o problema visualizado, e então, na etapa subsequente, marcou-se os problemas com cores distintas na planta baixa de modo a localizar cada um no ponto de ocorrência. Para organização e uma posterior conferência dos dados coletados, fotografias foram feitas e as PRPP (Figura 2) foram preenchidas.

CHECK-LIST - INSPEÇÃO PREDIAL											
Obra: Hospital do Câncer de Pernambuco						Data da visita: 13 agosto 2017					
						Resp. preenchimento: Eng ^a Amanda Peixoto					
PAVIMENTO: 1º (PRIMEIRO)											
PISO	TIPO DE REVESTIMENTO	FOTO	CHECK - LIST							Observações gerais	
			Não avaliado / sem acesso	Desgaste superficial	Falha na junta de dilatação	Ausência/quebra de placas	Falha/ausência no rejuntamento	Fissuras	Placas diferentes		Manchas
A	VINÍLICO	9-10		X				X	X		Vinílico azul
B	VINÍLICO	13-14		X					X		Vinílico azul
C	VINÍLICO	25-28			X			X			Vinílico azul
H	MOSAICO CERÂMICO	62-65		X						X	

Figura 2. Exemplo de PRPP preenchida.

A inspeção se deu no primeiro pavimento da edificação, ocorrendo por ambiente e com enfoque nas três regiões objetos de investigação deste trabalho: parede, piso e teto. Além do 1º pavimento, foi realizada inspeção visual nas fachadas. Encontraram-se alguns pontos de descolamento do revestimento, falhas por desgaste das juntas de movimentação e presença de mofo/bolor em grande parte das juntas das placas cerâmicas (Figura 3).



Figura 3. Problemas na fachada com acabamento em placa cerâmica.

As principais manifestações patológicas nos pisos foram o desgaste superficial, manchas, fissuras e ausência de placas nos pisos vinílicos (Figura 4), além de desgaste pontual do esmalte e falhas nas juntas dos pisos com placa cerâmica.



Figura 4. Problemas em piso vinílico.

No teto, o problema mais recorrente encontrado em cada tipo foi: em teto de fundo de laje com pintura: mofo/bolor, sinais de umidade, ausência e falha na pintura (Figura 5); em forro de gesso: mofo/bolor, fissuras/trincas, resíduos de reforma, sinais de umidade e manchas diversas (Figura 6).

Nas paredes, onde foram encontradas manifestações patológicas diversas, cabe citar no revestimento em fórmica: destacamento e ausência das placas (Figura 7). Nos ambientes com acabamento em pintura, as incidências maiores de problemas são de destacamento da pintura, fissuras, sinais de infiltração, presença de mofo e bolor (Figura 8). Nas paredes com acabamento em placa cerâmica não foram identificadas manifestações patológicas.



Figura 5. Problemas em teto de fundo de laje com pintura.



Figura 6. Problemas em teto com forro de gesso.



Figura 7. Problemas em paredes com acabamento em fórmica.



Figura 8. Problemas de umidade e destacamento em paredes com acabamento em pintura.

Danos e manchas por choques de equipamentos e móveis como macas, cadeiras e por contato humano são encontrados na quase totalidade dos ambientes, sobretudo nos ambientes de maior circulação de usuários, tanto em paredes quanto no pórtico em granito das portas dos elevadores (Figura 9).

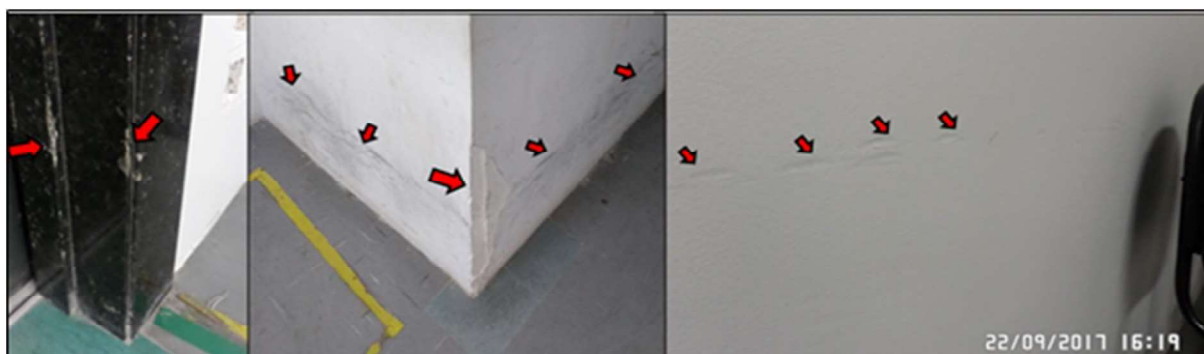


Figura 9. Problemas de riscos e manchas em paredes e de fragmentação do granito.

De posse de todas essas informações, as manifestações patológicas foram registradas através da elaboração de mapas de danos, onde se pode observar o tipo e o local da ocorrência. Foram gerados mapas de danos para as paredes internas, piso e teto em separado - para melhor visualização. Sendo definidas cores e legendas para cada mapa com os problemas identificados naquele local do sistema de revestimento (Figuras 10, 11 e 12). Cabe salientar que os cinco ambientes a nordeste da edificação estavam sendo reformados durante as inspeções e, portanto, não foram vistoriados.

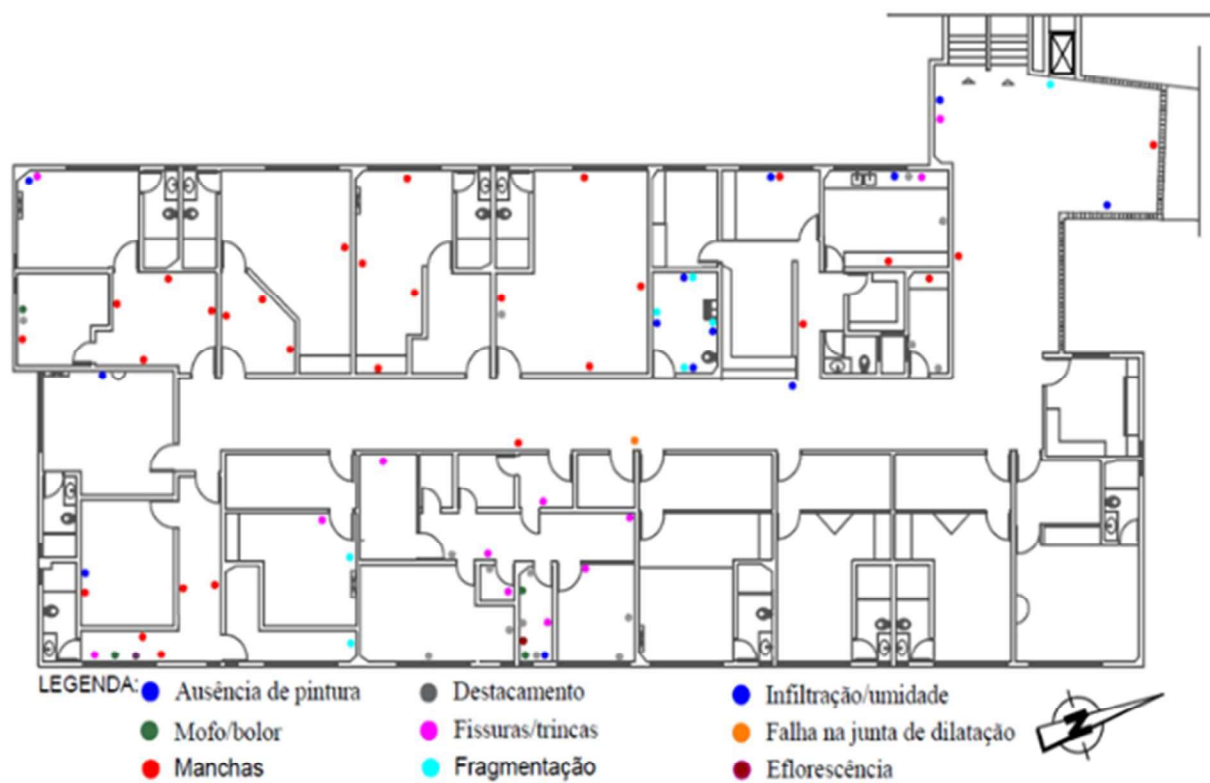


Figura 10. Mapa de danos relativo à parede.



Figura 11. Mapa de danos relativo ao piso.

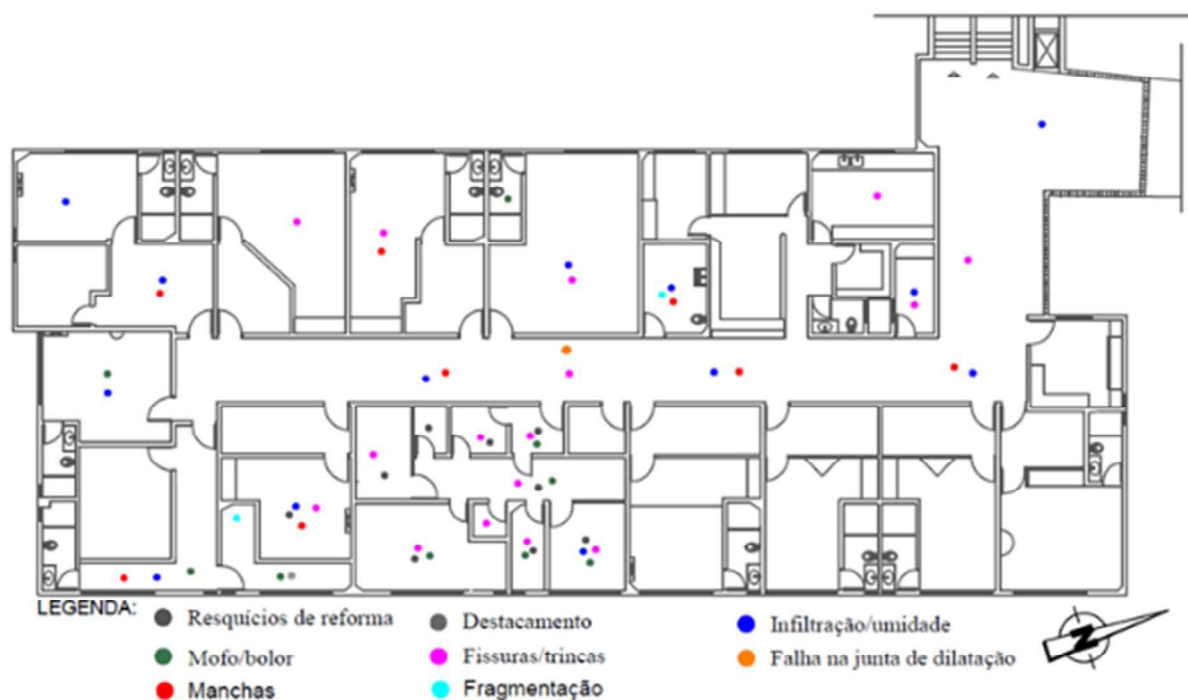


Figura 12. Mapa de danos relativo ao teto.

2.2.4. Diagnóstico e prognóstico das manifestações patológicas

A simples observação dos mapas de danos fornece informações quantitativas (como concentração de problemas em um local) e qualitativas (quais problemas), sendo essas últimas melhor identificadas por imagens. Para o adequado entendimento quantitativo dos problemas de revestimento do bloco 13 do HCP, fez-se gráficos para representar cada manifestação patológica no rol total (Figuras 13, 14 e 15).

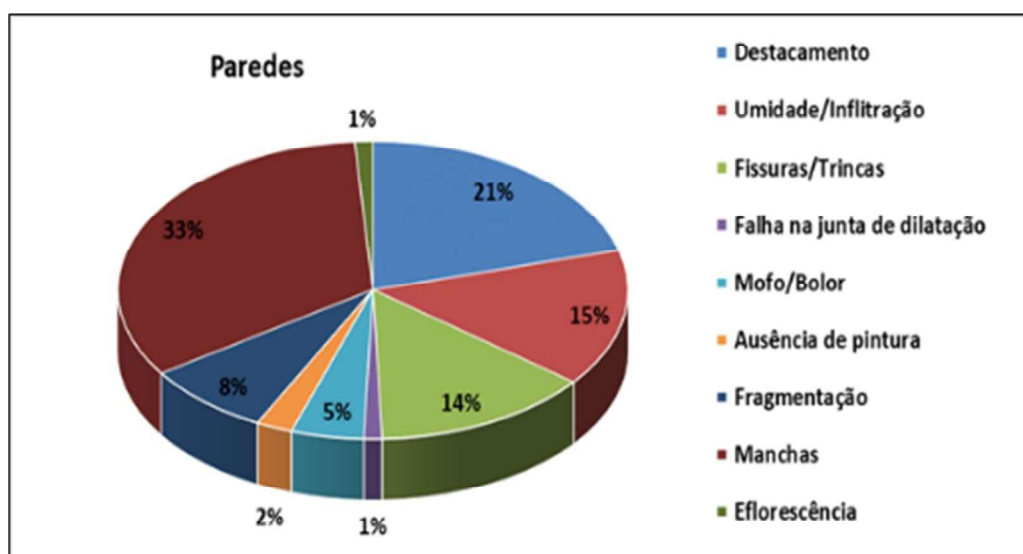


Figura 13. Percentual de incidência de cada manifestação patológica nas paredes

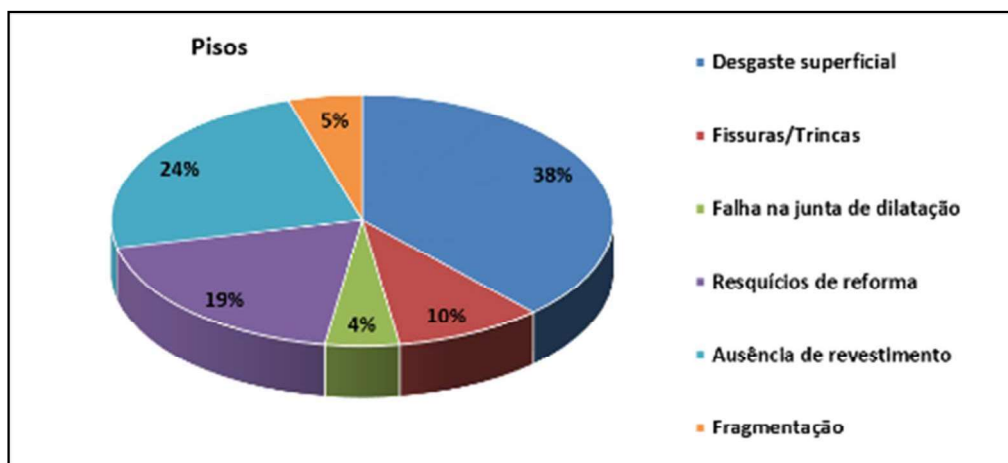


Figura 14. Percentual de incidência de cada manifestação patológica em piso

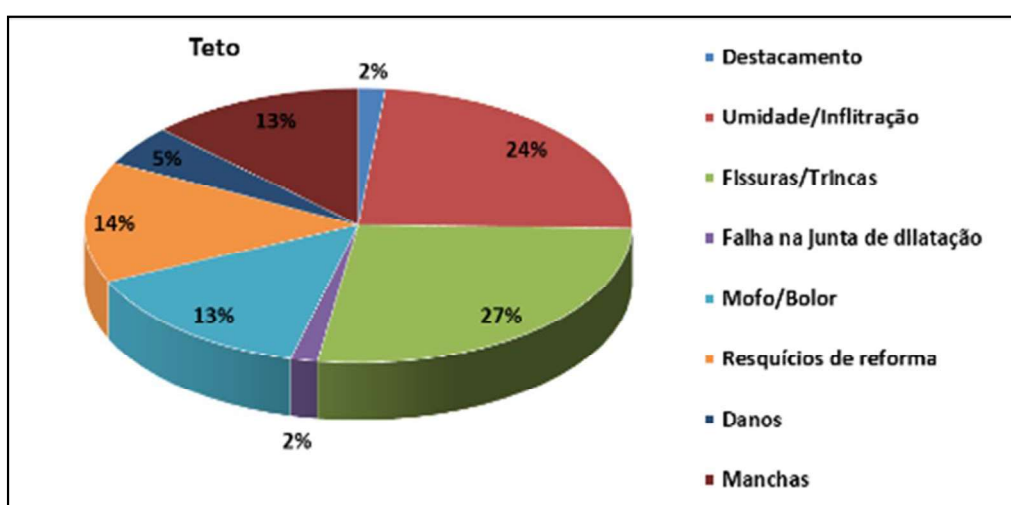


Figura 15. Percentual de incidência de cada manifestação patológica no teto.

Por meio da análise dos gráficos a partir das incidências, pode-se observar, para as paredes (Figura 13), que um terço dos problemas são relativos às manchas, provenientes tanto de gordura (suor das pessoas que se encostam) quanto de abrasão de móveis e equipamentos hospitalares (como macas). Ainda na análise desse problema, no mapa de danos das paredes (Figura 10) percebe-se a existência, sobretudo nas salas de espera e consultórios (presença de pessoas e cadeiras) de uma única manifestação patológica: as manchas, evidenciando a ausência de protetores de paredes e de uma pintura que seja mais resistente a esse tipo de dano, como tinta acrílica ou esmalte sintético, pelo menos até meia-parede, onde os problemas, de fato, ocorrem.

Para os pisos, sobretudo, em placas vinílicas, percebe-se que a grande maioria dos problemas, por volta de 62%, está ligada à durabilidade dos elementos: desgaste superficial e ausência de placas, quebras parciais ou totais e descolamentos. Sem deixar de mencionar que parte da manutenção desses pisos é realizada de forma corretiva, haja vista a mudança de coloração das placas substituídas, desfazendo a paginação original. Para o teto, as trincas e fissuras, sobretudo em forro de gesso, foram as manifestações mais presentes (Figura 15), além de estarem distribuídas uniformemente em toda a edificação (Figura 12), evidenciando ser esse um problema generalizado do forro em placas de gesso.

Os problemas com umidade e sinais de infiltração são recorrentes tanto nas paredes internas e externa (fachada) (15%) quanto em teto (24%), inclusive com aparecimento de mofo/bolor em alguns casos (15% em teto e 5% em paredes).

Em seu estudo sobre prédios com presença de mofo e seu efeito na saúde dos ocupantes, Mihinova e Pieckova (2012) citam que esses organismos necessitam apenas de oxigênio e umidade, situação perfeita em paredes, teto e revestimentos com problemas de infiltração. Os autores ainda afirmam que a qualidade do ambiente interno é uma das maiores tarefas da saúde pública, baseado que, atualmente, as pessoas permanecem mais tempo nas edificações. Estes problemas patológicos podem agravar a potencialidade de doenças respiratórias, sobretudo em pacientes debilitados. A principal solução para estes problemas é, sempre, anular a fonte de umidade (em casos de tubulações rompidas) ou bloquear seu acesso (impermeabilizar), quando essa fonte for a água de chuva, de lavagem ou proveniente de áreas molhadas como banheiros e copas.

As manifestações encontradas ocorrem em diferentes níveis de intensidade e de forma bem distribuída pela edificação. Seguindo as recomendações do IBAPE (2012), faz-se uma classificação dos grupos de manifestações encontradas quanto à sua criticidade. Algumas situações específicas são classificadas como de alta gravidade, devido ao risco de provocar danos à saúde e segurança das pessoas, perda excessiva de desempenho e comprometimento sensível da vida útil. Recomendando-se a intervenção imediata; é o caso do revestimento das fachadas, devido ao risco de queda e a presença de umidade e mofo/bolor, sobretudo, em consultórios e leitos hospitalares (locais de permanência prolongada).

O grupo de manifestações patológicas que pode ser classificado como grau de risco regular, pois não apresenta risco estrutural, mas ainda pode apresentar prejuízo funcional apresentando perdas pontuais de desempenho, podendo provocar deterioração precoce é o desgaste do piso vinílico, o destacamento e quebra das fórmicas em madeira das paredes, as trincas no forro de gesso e as manchas diversas causadas por abrasão de equipamentos e móveis, devido à ausência de protetores de parede. Tal omissão diminui a durabilidade da pintura desses locais e prejudica a sensação de conforto dos usuários: a estas manifestações recomenda-se intervenção a curto prazo. Por fim, as manifestações classificadas como grau de risco mínimo, pois apresentam pequenos prejuízos à estética dos ambientes, recomenda-se a intervenção a médio prazo. São elas: a fragmentação das quinas dos granitos dos elevadores, a substituição das placas vinílicas por peças de diferentes tonalidades e a ausência de pinturas em algumas salas.

2.2.5. Soluções recomendadas

Grande parte dos problemas encontrados na edificação de uso hospitalar seriam evitados com a adoção de um programa de manutenção da edificação através de um Sistema de Gestão da Manutenção (SGM), conforme a Norma Brasileira - NBR 5674 (ABNT, 2012). Recomenda-se a contratação de profissional ou empresa especializada para realizar inspeções prediais e propor procedimentos de planejamento que garantam um desempenho superior aos sistemas da edificação a um custo reduzido; custo menor se comparado aos métodos corretivos dos problemas.

A edificação encontra-se com problemas patológicos que precisam ser solucionados de forma a preservar suas condições de uso e operação, ainda mais pela sua importante função social, sendo inviável a paralisação de seus serviços por longos períodos para grandes reformas. A solução destes problemas antes de tornarem-se emergenciais, significa redução da interrupção dos serviços por um tempo mais longo e redução de custo. No Quadro 3 são apresentadas as principais manifestações, suas possíveis causas e o resumo das sugestões de reparos/recuperação (soluções). Apontam-se autores para detalhamento na descrição e solução dos problemas (Bauer, 2012; Caporrino, 2015; Carasek, 2011; Faro, 2013; Thomaz, 1989).

Quadro 3. Resumo das manifestações patológicas e sugestões de solução.

Manifestação patológica em revestimento	Tipo de revestimento afetados	Possíveis causas	Eliminação da causa	Sugestão de reparo e recuperação
Umidade /Infiltração	Paredes / Tetos	- Ausência/falha de impermeabilização de lajes e fachadas - Tubulações rompidas	Eliminar fonte de umidade: reparo da impermeabilização e das tubulações danificadas	Aguardar secagem, remover o revestimento afetado e repintar.
Mofa/bolor	Paredes / Tetos	- Umidade constante - Área não exposta ao sol - Área mal ventilada	- Permitir exposição ao sol e acesso de vento - Eliminar a fonte de umidade	Lavar com hipoclorito de sódio (1:1), deixar solução agir, lavar e repintar, após secagem.
Desgaste superficial do piso	Pisos	- Placa cerâmica com resistência inadequada para o local - Fim da vida útil das placas vinílicas	Especificar corretamente os materiais	Remover e substituir as placas danificadas e observar a necessidade de troca generalizada.
Falha na junta de movimentação	Paredes / Tetos / Pisos / Fachadas	- Fim da vida útil das juntas - Ausência ou falha no material selante	Observar prazos para troca dos selantes e manutenção das juntas	Substituir os selantes e materiais de enchimento das juntas, proteção mecânica das juntas no piso.
Fissuras e Trincas no Forro de gesso	Tetos	- Esforços de tração por especificação incorreta dos materiais ou falhas de execução dos serviços	Verificar presença/condições de juntas de dessolidarização no encontro com as paredes e a cada 6 m	Substituir placas trincadas ou quebradas; aplicar massa corrida nas pequenas fissuras e repintar.
Resquícios de materiais de reforma	Paredes / Pisos / Tetos	- Falha na execução e/ou limpeza dos serviços em reformas anteriores	Contratar profissionais/empresa s qualificadas, fiscalizar a execução e a entrega dos serviços	Remover os restos de materiais e refazer o acabamento original da área afetada.
Descolamento de placas cerâmicas na fachada	Fachada	- Baixa aderência entre alguma (s) camada(s) do revestimento, pode estar associado a outros problemas	Realizar ensaios de resistência de aderência e inspeção completa na fachada.	Remover todo material pulverulento do local, verificar condições do emboço e das placas vizinhas, refazer o revestimento e recolocar as placas.
Fissuras no revestimento em argamassa	Paredes /Tetos	- Especificação incorreta de materiais e/ou falhas de execução dos revestimentos	Verificar condições das vedações, origem das fissuras e, caso necessário, monitorar as fissuras.	Raspar a superfície, remover partes soltas, limpar gorduras e mofos, aplicar selador e pintura com impermeabilizante acrílico.

Manifestação patológica em revestimento	Tipo de revestimento afetados	Possíveis causas	Eliminação da causa	Sugestão de reparo e recuperação
Eflorescência	Paredes / Tetos	- Especificação incorreta de materiais e/ou falhas de execução - Carreamento de compostos da argamassa pela ação da água	Eliminar a fonte de umidade: reparo da impermeabilização e das tubulações rompidas.	Aguardar a secagem completa, raspar e limpar a superfície, aplicar selador e massa corrida, lixar, limpar e repintar.
Manchas de contato e choque de equipamentos e móveis	Paredes	- Especificação incorreta de materiais: ausência de protetores de parede e pintura lavável	Instalar protetores de parede, pintar com tinta acrílica ou esmalte sintético de parede	Raspar/lavar áreas com manchas de gordura, limpar toda superfície, aplicar selador e massa corrida nas gretas e repintar.
Destacamento do acabamento em fórmica	Paredes	- Ausência de manutenção regular: colagem no início do descolamento; remoção de fórmicas sem reposição	Realizar inspeções para verificação dos destacamentos nas fases iniciais para reparo.	Substituir totalmente as placas danificadas, colar os destacamentos em fase inicial (exigência legal para ambientes hospitalares).
Ausência do acabamento	Paredes / Tetos / Pisos / Fachadas	- Perda de parte dos elementos do acabamento sem reposição	Realizar inspeções para verificação das áreas sem acabamento e fazer o planejamento de reposição.	Limpar as áreas, preparar o substrato e repor os elementos ausentes.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de revestimento constitui o elemento construtivo mais próximo dos usuários, sendo, portanto, a eles mais sensível. O seu nível de desempenho tem efeito direto na sensação de conforto de trabalhadores, pacientes e visitantes de um hospital, destacando-se a importância técnica e social de um sistema de revestimento com desempenho superior.

Algumas ações podem ser destacadas, como a substituição do tipo de pintura de lavável para acrílica em salas de espera e corredores, ou até mesmo a aplicação de tintas esmaltes devem apresentar desempenho superior às pinturas atuais em tinta lavável. Além disso, a instalação de protetores de parede, sobretudo na altura de móveis e equipamentos hospitalares como macas e cadeiras de roda é uma solução para ampliar a durabilidade dos revestimentos.

A correção das anomalias e falhas encontradas a partir da inspeção é de grande importância para restabelecer as condições originais de uso e operação da edificação, porém, é imprescindível a realização do plano de manutenção através do sistema de gestão da manutenção. Esse plano consolidará as ações de manutenção associando-as aos resultados das futuras inspeções e, inclusive, baseando-se em pesquisas de satisfação dos usuários. Afinal, qualquer edificação, principalmente as públicas de uso hospitalar, têm como objetivo principal atender às expectativas e exigências de seus usuários.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2012), NBR 5674, “Manutenção de edificações: requisitos para o sistema de gestão da manutenção”, (Rio de Janeiro, Brasil), p. 25.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1996), NBR 13752, “Perícias de engenharia na construção civil”, (Rio de Janeiro, Brasil), p. 8.
- Bauer, L. A. F. (2012), “Materiais de construção, 2”, 5ª ed., (Rio de Janeiro – RJ, Brasil: Gen/LTC), p. 960.
- Caporrino, C. F. (2015), “Patologia das anomalias em alvenarias e revestimentos argamassados”, (São Paulo-SP, Brasil: Pini), p.124.
- Casasek, H. (2011) “Patologias das argamassas de revestimento”, In *Materiais de Construção civil*. IBRACON, São Paulo-SP, p. 25.
- Costa, L. G. G. (2010), “Cronidas: Elaboração da base de dados para auxílio em representação de mapa de danos”, *Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia*, p. 27.
- Deutsch, S. F. (2016), “Perícias de engenharia: A apuração dos fatos” (São Paulo-SP, Brasil: Leud), p.270.
- Faro, H. B. (2013) “Patologias da fachada de um edifício residencial: pesquisa de estudo de caso”, *Monografia de Especialização, Universidade de Pernambuco*, p. 56.
- IBAPE (2012), “Inspeção Predial - Check-up predial: guia da boa manutenção” (São Paulo-SP, Brasil: Leud), p. 336.
- Mihinova D., Pieckova E. (2012) “Moldy buildings, health of their occupants and fungal prevention”, *Bratisl Lek Listy*, v. 213, p. 314 - 318. DOI: 10.4149/BLL_2012_073.
- Tutikian, B., Pacheco, M. (2013). “Boletín Técnico: Inspeção, diagnóstico y pronóstico en la construcción civil” (Mérida, México), p. 17.
- Thomaz, E. (1989), “Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação”, (São Paulo-SP, Brasil: IPT/EPUSP/PINI), p.194.