

FERRAMENTA PARA PROJETOS DE VEDAÇÕES VERTICAIS EXTERNAS COM BASE NAS EXIGÊNCIAS DA NORMA DE DESEMPENHO

Tool for projects of external wall systems based on the requirements of the performance standard

Vamberto Machado dos Santos Filho ¹, Rosa Maria Sposto ², Jéssica Sargedine Melo ³

Recebido em 16 de fevereiro de 2014; recebido para revisão em 16 de maio de 2014; aceito em 22 de maio de 2014; disponível on-line em 28 de julho de 2014.



PALAVRAS CHAVE:

Desempenho de edificações;
Manutenibilidade de sistemas prediais de vedação;
Vedação externa;

KEYWORDS:

Building Performance;
Building systems maintainability;
Vertical wall.

RESUMO: A Norma de Desempenho para Edificações Habitacionais difere substancialmente das demais normas existentes, pois não trata como as edificações e suas partes são projetadas ou executadas, mas sim do seu desempenho, ou seja, do seu comportamento global, incluindo o usuário. Vários aspectos influem na vida útil destas edificações, tais como a qualidade do projeto e da sua execução, as condições de agressividade do meio e dos cuidados no uso e manutenção. A vida útil de projeto da edificação só poderá ser atingida no caso do seu uso correto e adoção de eficientes processos de manutenção, obedecendo-se fielmente ao que estiver estipulado no Manual de uso, operação e manutenção da edificação. O presente trabalho tem como objetivo propor uma ferramenta tipo *check-list* para auxílio na verificação de atendimento aos itens referentes a condições de manutenibilidade de vedação externa ou fachada conforme previsto na norma de desempenho de edificações NBR 15575 (ABNT, 2013). A metodologia utilizada teve como base estudos de caso realizados nas cidades de Brasília e Goiânia; foram feitas análises quantitativa e visual, considerando-se a idade das edificações, o material empregado na fachada, as dificuldades encontradas pelos gestores para manutenção e as incidências patológicas. Este trabalho apresenta subsídios para os projetistas de fachada e os agentes responsáveis pela manutenção.

ABSTRACT: Performance Standard for residential Buildings differs substantially from existing standards, as there comes to building systems or constituent materials, but the performance of these buildings, in other words, their overall behavior, considering the user's will. Several aspects affect the life cycle of these buildings, such as the quality of the project and its implementation, the conditions of aggressiveness of the environment and ministration in use and maintenance. The life cycle of the building project can only be achieved if its correct use and application of efficient maintenance processes, obeying faithfully to what is stipulated in the User Manual, operation and maintenance of the building. This paper aims to propose a check-list type form that serves as a tool to aid in the verification of compliance with the items relating to maintainability of external wall system conditions as provided in the performance standard of buildings NBR 15575-4 (ABNT, 2013). The methodology used was based on case studies conducted in the cities of Brasília and Goiânia; quantitative and visual analyzes were performed, considering the age of the buildings, the materials used on the facade, the difficulties encountered by managers to maintain and pathological implications. This study presents grants for façade designers and agents responsible for maintaining.

* Contato com o autor:

¹ e-mail : vambertomfilho@gmail.com (V. M. dos Santos Filho)

Mestrando do programa de pós-graduação em Estruturas e Construção Civil da Universidade de Brasília – UnB.

² e-mail : rmsposto@unb.br (R. M. Sposto)

Professora Doutora do curso de Engenharia Civil da Universidade de Brasília – UnB.

³ e-mail : jessica_sargedine@hotmail.com (J. S. Melo)

Mestrando do programa de pós-graduação em Estruturas e Construção Civil da Universidade de Brasília – UnB.

1. INTRODUÇÃO

Durante décadas as prioridades dos projetistas eram centradas na estabilidade das edificações e, respectivamente, nos seus custos. No desenvolvimento dos projetos não eram consideradas as questões de desempenho, principalmente em projetos habitacionais (ONO,2007).

No entanto, esse cenário tem mudado bastante, devido à exigibilidade da NBR 15575 (ABNT, 2013), conhecida como norma de desempenho, e hoje visa, principalmente, as exigências dos usuários, com base nas condições de habitabilidade das edificações e na sua vida útil, que está relacionada com a manutenção.

A norma de desempenho busca atender às necessidades dos usuários de edificações habitacionais, independentemente dos seus materiais constituintes e do sistema construtivo utilizado. Seu foco está em garantir o atendimento aos requisitos do usuário da edificação e seus elementos ou subsistemas, quanto ao seu comportamento em uso, e não na prescrição de como os mesmos são construídos NBR 15575 (ABNT, 2013). Essas exigências, antes subjetivas, se tornaram requisitos técnicos, com parâmetros determinados. Muitas delas não são consideradas em normas prescritivas, como, por exemplo, a durabilidade dos elementos construtivos e a sua manutenibilidade.

De acordo com OLIVEIRA et al (2012), cada vez mais a prática de projetar com enfoque em desempenho deve ser incorporada ao processo de projeto, principalmente em razão das crescentes

preocupações a respeito da durabilidade e da sustentabilidade de edificações. Além disso, o conceito de desenvolvimento sustentável incita a ideia de projetar estas edificações não somente para a construção e o uso, mas também para sua fase final, incluindo o conceito de desconstrução, desmontabilidade e reciclabilidade. Neste conceito também é apontada a necessidade do claro estabelecimento da Vida Útil de Projeto e Custo Global.

A vida útil de qualquer edificação depende da qualidade do projeto, dos processos executivos, das condições de agressividade do meio e dos cuidados no uso e manutenção. Entretanto, grande parte dos responsáveis pela sua produção, em busca do menor custo inicial, desconsidera a interdependência entre estas fases, ignorando o custo global da edificação e preocupando-se somente com os custos referentes às atividades relacionadas com a execução do edifício (REZENDE,2004). Assim, cabe ao usuário custear a reposição de desempenho perdido pela fase de execução.

A vida útil de projeto (VUP) da edificação habitacional só poderá ser atingida no caso do seu uso correto e adoção de eficientes processos de manutenção, obedecendo fielmente ao que estiver estipulado no Manual de uso, operação e Manutenção da edificação (NBR 15575: ABNT, 2013). Quando não há manutenção adequada, a edificação passa por um processo de envelhecimento precoce comprometendo diversos fatores de caráter estético, social e econômico (LEITE,2009), além da perda do desempenho e riscos ao seu usuário (Figura 1).



FIGURA 1: Exemplos de patologias encontradas em edifícios no Distrito Federal. (A) Aparecimento de trincas devido à deformação excessiva da estrutura, (B) Presença de microrganismos resultando em um aspecto envelhecido, (C) Descolamento do revestimento cerâmico.

Sabe-se que o revestimento externo da edificação é um dos sistemas mais exigidos, justamente por estar ligado diretamente a agressividade do meio ambiente e por propriedades físico-químicas dos seus diferentes materiais constituintes. O projeto de fachada deve ir muito além do que um simples desenho; é necessário pensar a relação entre os materiais ao longo do tempo, as diferentes solicitações ambientais e sua futura manutenção: acessibilidade, frequência, limpeza e facilidade na substituição. Para manter a capacidade funcional durante a vida útil prevista em projeto, sem os sinais de desgaste do edifício, devem se realizar as intervenções periódicas de manutenção e conservação (BAUER et al, 2011). De acordo com VERÇOZA (1991), os principais problemas patológicos podem ser distribuídos em relação à origem do processo construtivo, conforme apresentado na Figura 2.

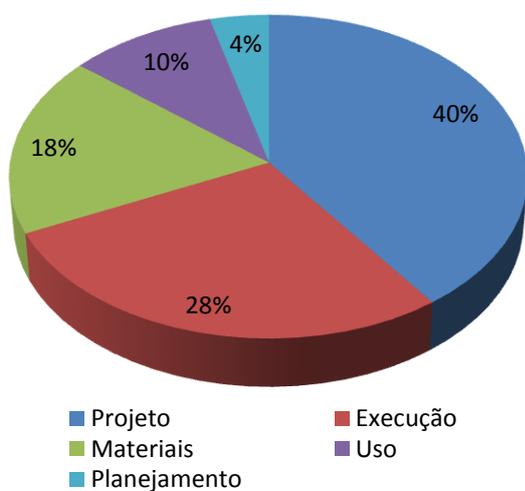


FIGURA 2: Principais causas de patologias.
Fonte: Verçoza (1991).

Os projetistas são responsáveis pela concretização das exigências dos futuros usuários das edificações. Entretanto, muitas vezes, por questões econômicas, técnicas ou de outra ordem, estas exigências não são consideradas, são relegadas para um segundo plano ou até mesmo abandonadas (RESENDE,2004).

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é elaborar e apresentar uma ferramenta em forma de *check-list* para auxílio no projeto de manutenibilidade de fachadas de edificações habitacionais multifamiliares verticais, tendo em vista os aspectos da norma de desempenho NBR 15575 (ABNT, 2013) em relação a esta exigência.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. A NORMA DE DESEMPENHO E A MANUTENÇÃO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A NBR 15575 (ABNT, 2013) ou norma de desempenho, como é denominada, visa atender às exigências dos usuários de edificações habitacionais, independentemente dos seus subsistemas e materiais constituintes. A norma é aplicável nestes subsistemas projetados, construídos, operados e submetidos a intervenções de manutenção que atendam às instruções específicas do manual de operação, uso e manutenção.

Esta norma estabelece a necessidade de cada edificação conter um manual de operação, uso e manutenção e reúne apropriadamente todas as informações necessárias para orientar as atividades de operação, uso e manutenção da edificação. Estabelece também que a manutenibilidade é o grau de facilidade de um subsistema, elemento ou componente de ser mantido ou recolocado no estado no qual possa executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sobre condições determinadas, procedimentos e meios prescritos.

Um dos requisitos para a manutenibilidade do edifício e de seus subsistemas é manter a capacidade do edifício e permitir ou favorecer as inspeções prediais, bem como as intervenções de manutenção previstas no manual de operação, uso e manutenção. O critério que rege essa facilidade ao acesso, indica que os projetos sejam desenvolvidos de forma que o edifício e os

subsistemas projetados tenham o favorecimento das condições de acesso para inspeção predial por meio da instalação de suportes, balancins ou outro meio que possibilite a realização da manutenção.

A incorporadora ou construtora (no caso de não haver incorporação) deve fornecer ao usuário manual atendendo a NBR 14037 (ABNT, 2011). Na gestão de manutenção, deve-se atender a NBR 5674 (ABNT, 2012), para preservar as características originais da edificação e prevenir a perda de desempenho decorrente da

degradação de seus subsistemas e componentes.

No Quadro 1 são apresentadas diretrizes para a elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações. Estes manuais devem conter informações aos proprietários e ao condomínio sobre as características técnicas da edificação construída e os procedimentos recomendáveis e obrigatórios para a conservação da edificação em linguagem didática. Os manuais também devem conter orientações aos proprietários e ao condomínio com relação as suas obrigações.

QUADRO 1: Estrutura do Manual de operação, uso e manutenção.	
CAPÍTULO	SUBDIVISÕES
1. Apresentação	Índice
	Introdução
	Definições
2. Garantias e assistência técnica	Garantias
	Assistência técnica
3. Memorial descritivo	
4. Fornecedores	Relação de fornecedores
	Relação de projetistas
	Serviços de utilidade pública
5. Limpeza e uso do imóvel	Sistema hidrossanitários
	Sistemas elétricos
	Sistema de proteção contra descargas atmosféricas
	Sistemas de ar condicionado
	Sistemas de automação
	Sistemas de comunicação
	Sistemas de incêndio
	Fundações e estruturas
	Vedações
	Revestimentos externos e internos
	Pisos
	Cobertura
	Jardins, paisagismo e área de lazer
	Esquadrias e vidros
Pedidos de ligação pública	
6. Manutenção	Programa de manutenção
	Registros
	Verificações
7. Informações complementares	Meio ambiente e sustentabilidade
	Segurança
	Operação de equipamentos e suas ligações
	Documentação técnica e legal
	Elaboração e entrega do manual
	Atualização do manual

Fonte: NBR 14037 (ABNT 2011).

3.2. PRINCIPAIS PATOLOGIAS E DIFICULDADES ENCONTRADAS PARA A MANUTENÇÃO

É importante observar que muitas das patologias que ocorrem nas fachadas decorrem da inexistência ou da incorreta aplicação da manutenção, além da inexistência do projeto de fachadas.

Em geral estas patologias podem ocorrer nas formas de: (1) fissuração do sistema de revestimento, (2) descolamento/desplacamento cerâmico, (3) deterioração do rejunte e (4) eflorescências.

A fissuração do sistema de revestimento se dá geralmente nas envoltórias de aberturas devido à concentração de tensões junto aos vértices de janelas e portas, acompanhando elementos estruturais e a problemas de dimensionamento das juntas de movimentação. São manifestações patológicas resultantes do alívio de tensões entre partes de um elemento ou entre dois elementos que estão em contato (LORDSLEEM JÚNIOR et al, 1998). O aparecimento de trincas e fissuras merece uma atenção especial pelo fato delas atingirem o usuário sob o ponto de vista da satisfação psicológica, pela sensação de insegurança e degradação do aspecto visual; do conforto e da salubridade (ANTUNES, 2010).

O descolamento/desplacamento cerâmico é um problema causado pelo incremento da deficiência na aderência das ligações entre as camadas que constituem o sistema de revestimento. Esse problema pode ocorrer devido a variações de temperatura, que geram tensões de cisalhamento, flambagem e posterior destacamento; cargas sobrepostas logo após o assentamento, que provocam compressão na camada superficial, descolando o revestimento; ausência de juntas de dilatação; instabilidade do suporte (recentemente executado e com alguma umidade), apresenta modificações de dimensão ou mesmo retração; ausência de esmagamento dos cordões, com consequente não impregnação do verso da placa cerâmica (GRIPP, 2008).

A deterioração do rejunte é uma patologia que ocorrer entre outras razões devido a impactos mecânicos nas regiões de encontro, especialmente

com as esquadrias; pela ação das intempéries (insolação, ação da água) (SARAIVA, 1998); envelhecimento, manifestado nas resinas de origem orgânica pela alteração da cor; especificação e/ou uso e aplicação errônea do rejunte; infiltração de produtos potencialmente agressivos.

Por fim, as eflorescências, que são depósitos salinos, em grande parte, alcalinos terrosos na superfície dos revestimentos, provenientes da migração de sais solúveis presentes nos materiais ou componentes da vedação (RESENDE, 2004).

Segundo COSTA E SILVA (2008), as obras de manutenção são únicas e desafiadoras por isso produzem grandes dificuldades de previsão de tempo, custo e qualidade, além de gerar grandes incômodos aos usuários tais como, a adequação dos horários atrelados aos hábitos do usuário, produção de ruído, sujeira e redução da funcionalidade da edificação. O somatório desses fatores cria uma grande resistência ao usuário, e conseqüentemente, ao gestor do condomínio na realização da manutenção da fachada da edificação.

As principais dificuldades envolvidas nos processos de manutenção da fachada podem se relacionar aos seguintes aspectos: financeiro, profissional, técnico, orientativo, operacional, logístico, temporal e ambiental, com os objetivos brevemente descritos a seguir.

- **Financeiro** - com o objetivo de identificar os custos envolvidos no processo de manutenção;
- **Profissional** - a fim de se verificar as deficiências do mercado em oferecer serviços e mão-de-obra especializada para manutenção;
- **Técnico** - a fim de avaliar o grau de conhecimento técnico do corpo dirigente do condomínio;
- **Orientativo** – identificação dos procedimentos de orientação da construtora/incorporadora sobre os processos e materiais adequados para a manutenção;
- **Operacional** – identificação de existência ou previsão de locais para fixação dos equipamentos de manutenção (Balancins e cadeirinhas) e de segurança;
- **Logístico** – levantamento da necessidade de

interdições de pontos da edificação, diminuição da funcionalidade da edificação e adequação do horário de trabalho;

- **Temporal** – identificação da duração dos processos de manutenção e
- **Ambiental** – avaliação da produção de ruídos, resíduos e desconforto estético durante os processos de manutenção.

4. METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho teve como base estudos de caso com a aplicação de um questionário para coleta de dados de manutenção de edificações verticais, em forma de entrevista, nas cidades de Brasília e Goiânia. Também foi feita uma inspeção nestas edificações, o que proporcionou uma análise quantitativa e visual de patologias nas suas fachadas, visando verificar se as mesmas poderiam ser evitadas com o uso de soluções técnicas nas etapas de projeto e execução, maximizando a sua durabilidade e vida útil e minimizando as intervenções realizadas pelo usuário. Foi levado em consideração o fato das edificações já terem ou não sofrido algum tipo de intervenção.

A escolha das edificações foi feita de forma aleatória, independentemente do seu valor econômico, localização e construtora responsável pela realização. O intuito foi caracterizar um cenário mais real das manutenções de fachadas

efetuadas nas duas cidades. No Quadro 2 é apresentado a caracterização da amostra estudada.

A metodologia se dividiu em quatro etapas: (1) estudo da NBR 15575 (ABNT, 2013) e outras normas pertinentes ao tema; (2) elaboração e aplicação do questionário para os síndicos dos edifícios de Brasília e Goiânia; (3) realização de uma inspeção visual das fachadas, quantificando e identificando as principais patologias; (4) análise dos dados obtidos e criação de um *check-list* para os projetistas de fachadas, em que foram priorizados os principais requisitos da Norma de Desempenho e de algumas normas pertinentes ao tema, além da incorporação de soluções técnicas para evitar, mitigar ou prevenir futuros problemas para a execução correta das manutenções.

4.1 ESTUDO DAS NORMAS

Primeiramente, procedeu-se ao estudo da norma de desempenho NBR 15575-1 (ABNT, 2013) e da NBR 15575-4 (ABNT, 2013). Este estudo foi focado nos requisitos e critérios referentes ao aspecto de manutenibilidade para o subsistema de vedação vertical externa ou fachada NBR 15575-4 (ABNT, 2013).

Também foram estudadas as normas NBR 5634 (ABNT, 2012) e NBR 14037 (ABNT, 2011), referentes à manutenção de edificações e a elaboração de manual, uso e operação de edificações, visando levantar aspectos pertinentes ao objetivo deste trabalho.

QUADRO 2: Caracterização da amostra.		
Cidade	Brasília	Goiânia
Número de questionários aplicados	44	40
Número de pavimentos	3 a 6 pavimentos	5 a 26 pavimentos
Tipologia	Habitacionais multifamiliares verticais	Habitacionais multifamiliares verticais
Idades das edificações	1 a 37 anos	2 a 31 anos
Material de revestimento de fachada	Cerâmica, pintura, concreto e pedra	Cerâmica e pintura

4.2 ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DE MANUTENÇÃO

Para a coleta de dados de manutenção foi desenvolvido um questionário, aplicado em forma de entrevista com os síndicos ou os responsáveis pela gestão do condomínio dos edifícios considerados neste trabalho. Este questionário foi aplicado em 84 edificações habitacionais multifamiliares verticais nas cidades de Brasília e Goiânia, entre os dias 2 de dezembro de 2013 a 25 de janeiro de 2014.

Algumas das principais informações contidas no questionário são listadas a seguir:

- a existência de manutenção periódica de acordo com o manual de operação, uso e manutenção da fachada da edificação, como descrito no manual do síndico entregue pela construtora/incorporadora;
- a idade da edificação (levando em consideração o ano de Habite-se). Observa-se que esta informação é de extrema importância, já que com ela é possível identificar o grau de degradação que a fachada está sofrendo, e se as manutenções previstas no manual do condomínio estão sendo realizadas;
- o material empregado na fachada do edifício e ocorrência ou não de intervenção, sendo que, em caso positivo, qual o procedimento realizado e a sua data de execução;
- a indicação no manual entregue pela construtora, dos procedimentos de manutenção de fachada (orientações sobre cuidados em uso, materiais aplicados e processos de manutenção) e periodicidade;
- as dificuldades envolvidas nos processos de manutenção da fachada.

Para o levantamento das principais dificuldades envolvidas nos processos de manutenção da fachada, foram considerados os aspectos: financeiro, profissional, técnico, orientativo, operacional, logístico, temporal e ambiental cujos objetivos foram apresentados anteriormente. Foram estabelecidos pesos para estes aspectos, de um a oito (um para menor e oito para maior relevância), que determinou a importância de cada um deles.

4.3 INSPEÇÕES VISUAIS DAS EDIFICAÇÕES, ANÁLISE DOS DADOS E CRIAÇÃO DO CHECK-LIST.

As inspeções ocorreram em conjunto com a aplicação dos questionários. As edificações foram inspecionadas visualmente pelo seu lado externo com auxílio de binóculos, com o intuito de verificar a existência ou não de incidências patológicas. Foram então contabilizados aquelas onde foi encontrado algum tipo de dano na fachada, sendo este agrupado dentro de quatro principais grupos: (1) eflorescência; (2) fissuração; (3) deslocamento/descolamento e (4) deterioração do rejunte.

Após a coleta de dados criou-se uma planilha que relacionava as perguntas às informações obtidas. Este procedimento permitiu a avaliação da importância de cada um dos dados obtidos, posteriormente utilizados na criação do *check-list*, como por exemplo, qual a maior dificuldade que os usuários têm em realizar a manutenção de fachada, ou quantos edifícios com mais de cinco anos nunca realizaram manutenção.

As correlações entre os dados obtidos, os critérios estabelecidos na norma e a inspeção visual das edificações, permitiram a criação do *check-list* objetivo deste trabalho.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultados das edificações estudadas, observou-se que a idade média é de 14 anos e sua distribuição percentual pode ser observada na Figura 3. O principal material empregado nas fachadas é a pintura/textura (53,6%) e em segundo lugar o revestimento cerâmico (33,3%).

Observou-se que 86% dos síndicos entrevistados receberam o manual elaborado pela construtora/incorporadora, contendo todos os detalhes sobre os procedimentos de manutenção, materiais aplicados e periodicidade das intervenções. Os outros 14% alegaram que o condomínio não recebeu o manual na época devida ou que até receberam, mas que com o tempo a ferramenta acabou sendo extraviada ou danificada. A maior parte dos condomínios que não possuem

manual são edificações com mais de 20 anos. Outros estudos, como exemplo, o de LOURENÇO FILHO (2009) comprova esse fato, e explica que devido à falta de leis ou normas técnicas na época de entrega dessas edificações, não era comum essa prática. A partir da criação da Lei nº 2334 (CLDF, 1999) e da NBR 14037 (ABNT, 1998), as construtoras/incorporados aderiram à prática de entregas dos manuais de operação, uso e manutenção.

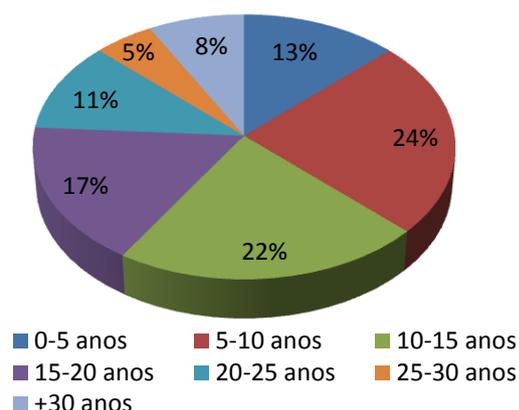


FIGURA 3: Distribuição percentual das idades das edificações estudadas pertencentes à amostra estudada.

Analisando todas as edificações com mais de cinco anos, 52,4% nunca realizaram nenhum tipo de intervenção nas fachadas, e para aquelas com mais de 10 anos, esse número chega a 34,1%. É possível observar que grande parte dos condomínios não está em conformidade com a norma de manutenção de edifícios, NBR 5674 (ABNT, 2012), bem como com os manuais entregues, o que propõe uma periodicidade de manutenção de fachada de no máximo cinco anos. Isso explica o fato da grande incidência de patologias encontradas nas fachadas, que representam 51,5% da quantidade de edificações vistoriadas. Outro dado preocupante é o dos condomínios que realizaram manutenção, pois há mais de cinco anos, apenas 25% havia feito.

As construtoras/incorporadoras que atuam no Distrito Federal e Goiás entregam, juntamente com o manual de operação, uso e manutenção, os projetos aprovados para o condomínio. Os projetos geralmente são: arquitetônico, elétrico, hidráulico, sistema de

proteção contra descargas atmosféricas, incêndio e estrutural, ou seja, basicamente aqueles que devem ser aprovados junto à prefeitura. Na pesquisa não foi encontrado nenhum projeto de fachada em posse dos síndicos ou condomínios.

Sobre as dificuldades encontradas pelos usuários, houve uma grande variação de importância entre as duas cidades estudadas. Em Brasília, aspectos Ambiental, Financeiro e Profissional (Figura 4), tiveram grande relevância para os usuários, provavelmente devido à baixa oferta de serviços especializados de manutenção, já que há grande oferta de empresas especializadas em obras de *retrofit*, mas não em manutenção e gestão de manutenção predial, o que eleva o preço. Questões ligadas à poluição visual e sonora e a produção de resíduos tiveram grande importância para os gestores dos condomínios, seguramente devido à perda de conforto dos habitantes da edificação e de sua vizinhança.

No caso de Goiânia, os dados divergiram dos resultados encontrados na cidade de Brasília. Para a primeira, os aspectos operacionais e logísticos foram os apontados como principais dificuldades (Figura 5). Quase 100% dos entrevistados apontaram como principal empecilho, à falta de locais para fixação dos equipamentos de manutenção e segurança, provavelmente devido à altura dos edifícios e a impossibilidade de montagem de andaimes fachadeiros, como é comum em Brasília, onde o gabarito máximo da cidade é de seis andares. A interdição e horário para a realização da manutenção também foi apontado como uma forte dificuldade. E por fim, a oferta de serviço especializado em Goiânia é ligeiramente maior que em Brasília, tornando os preços mais acessíveis, justificando assim, a menor importância dada aos entrevistados de Goiânia ao aspecto econômico.

Em ambos os casos, os aspectos Temporal, Técnico e a falta de orientação, foram pouco lembrados, possivelmente devido ao bom conhecimento sobre os assuntos do corpo técnico do condomínio, a boa orientação da construtora sobre os corretos procedimentos e materiais a serem adotados e à baixa preocupação com a duração da manutenção, contando que ao final do

serviço haja qualidade.

Em ambas as cidades, o número de edificações que apresentaram algum tipo de patologia foi alto. Totalizando os edifícios vistoriados, 51,5% apresentou algum tipo de patologia, que poderia trazer dano físico, estético ou econômico à edificação.

A patologia com maior incidência (Figura 6) é a fissuração do sistema de revestimento. Em segundo lugar temos o descolamento/desplacamento cerâmico. O terceiro tipo de patologia mais encontrada nas cidades pesquisadas

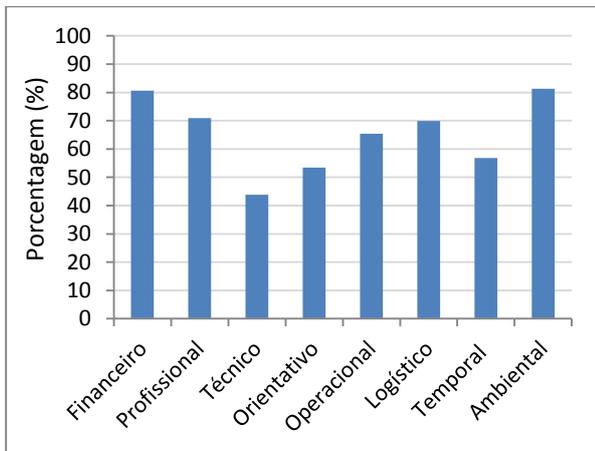


FIGURA 4: Aspectos que dificultam a realização de manutenção de fachada em Brasília.

é a deterioração do rejunte. Por último, têm-se as eflorescências.

A grande parte das patologias encontradas poderia ser evitada com a execução de um bom projeto, levando em consideração questões de desempenho e compatibilidade.

A partir destes resultados, foi possível apresentar o *check-list* (Quadro 3) para utilização por projetistas de fachada no processo de projeto, podendo também ser utilizada por construtoras/incorporadoras para o recebimento dos projetos e controle de qualidade.

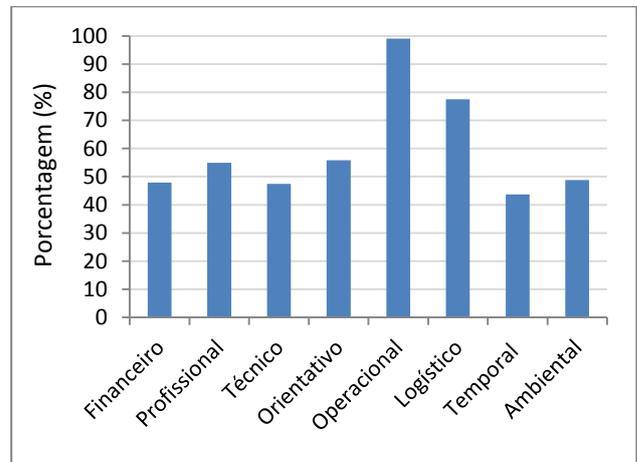


FIGURA 5: Aspectos que dificultam a realização de manutenção de fachada em Goiânia.

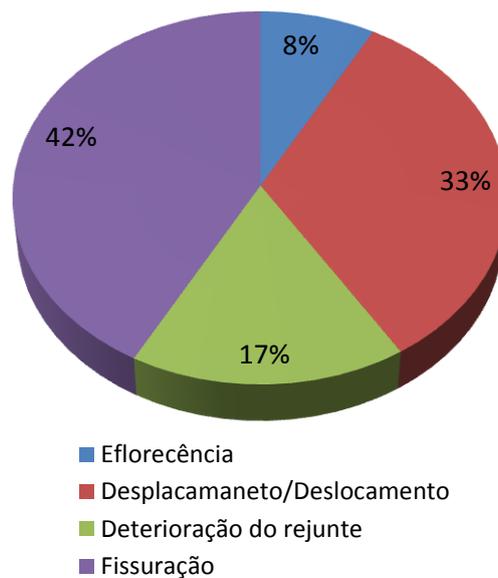


FIGURA 6: Quantificação das patologias encontradas.

QUADRO 3: Check-list orientativo para projetos de fachada.				
ITENS DE VERIFICAÇÃO DO PROJETO DE FACHADAS		VERIFICAÇÃO		
		SIM	NÃO	NA
1	Requisitos de projeto			
1.1	Há identificação das características do projeto (Nome, localização, número de pavimentos, orientação e outros)			
1.2	Há recomendações e metodologia para a execução dos detalhes construtivos			
1.3	Há definição de VUP (Vida útil de projeto) igual ou superior ao indicado na ABNT NBR 15575:2013			
1.4	Foi definido o nível de desempenho do projeto (M, I ou S)			
1.5	Há especificações e propriedades dos seguintes materiais: agregados, cimento, adesivos, telas, argamassa, placas cerâmicas, pastilhas, selante, tintas, entre outros.			
1.6	Há critérios para manutenção do sistema de placas cerâmicas, pintura, pastilhas entre outros.			
1.7	O projeto possui referências às normas prescritivas e de desempenho			
2	Compatibilização de projetos			
2.1	O projeto contempla a especificação do acabamento conforme projeto de arquitetura.			
2.2	Os detalhes da fachada estão devidamente especificados.			
2.3	Elementos de fachada estão compatibilizados com os detalhes do projeto de arquitetura.			
2.4	O projeto indica o detalhe do encontro da junta com as pingadeiras de vãos.			
2.5	As especificações dos materiais de acabamento levam em consideração a durabilidade.			
2.6	Os acabamentos especificados são de fácil substituição caso necessário			
2.7	As juntas de movimentação da fachada estão compatíveis com as juntas estruturais			
2.8	O projeto de fachada faz especificações sobre reforço nos encontros do revestimento e estrutura			
2.9	O projeto de fachada leva em consideração a movimentação estrutural, utilizando artifícios para minimizar o aparecimento de fissuras no revestimento externo.			
2.10	Há compatibilização com o projeto de impermeabilização a fim de evitar o aparecimento de patologias na fachada.			
2.11	Os detalhes construtivos são suficientes para garantir a sua estanqueidade			
3	Manutenibilidade			
3.1	O acesso à cobertura é facilitado			
3.2	Há previsão de locais para fixação de equipamentos de manutenção (andaimes, balacins, cadeirinhas entre outros)			
3.3	Há previsão de locais para fixação de equipamentos de segurança			
3.4	No projeto há indicações da periodicidade de manutenção de cada elemento contido na vedação vertical externa			
3.5	O projeto prevê uma logística de manutenção a fim de diminuir transtornos aos usuários			
4	Manual de operação, uso e manutenção			
4.1	No manual de operação, uso e manutenção contém recomendações gerais para prevenção de falhas e acidentes decorrentes da utilização inadequada (sobrecargas, abertura de vãos..)			
4.2	O manual contém a periodicidade e a forma de realização da manutenção da edificação			
4.3	O manual contém as técnicas, processos, equipamentos, especificações e previsão quantitativa de materiais necessários para as diferentes modalidades de manutenção.			

NA - não se aplica

6. CONCLUSÕES

A publicação da NBR 15575 (ABNT,2013) foi um passo muito importante para a consolidação da cultura de manutenção ao longo de toda cadeia produtiva da construção civil. Esta norma estabelece a exigência da elaboração do manual de uso, operação e manutenção com todas as especificações necessárias para a manutenção, não apenas de fachada, mas de todos os elementos ou subsistemas que compõem a edificação.

As informações contidas nos manuais do proprietário e do síndico, bem como as normas de manutenção, são claras nos quesitos de periodicidade e procedimentos, mas ainda existe uma relutância dos condomínios sobre questões de conservação predial devido a uma série de dificuldades que variam de região para região. A mitigação desses empecilhos deve ser previamente pensada pelos projetistas, visando o atendimento à vida útil prevista. Não há como prever o comportamento dos usuários da edificação, para isso, técnicas de projetos podem ser implantadas para que exista uma diminuição do custo de manutenção, possibilitando operacionalmente a sua realização.

A quantidade de patologias encontradas nas fachadas das edificações estudadas foi significativa, o que causa um envelhecimento precoce e diminui drasticamente o seu desempenho e valor econômico. A compatibilização de projetos tem uma grande importância nesse aspecto, pois a edificação não pode ser pensada como uma série de elementos separados, e sim como uma unidade.

O levantamento de dados sobre a incidência de patologias nas fachadas de edificações e a proposição de ferramentas tipo *check list* são extremamente relevantes para a indústria da construção, já que auxiliam os projetistas a obter um produto que futuramente se comportará como previsto, e as construtoras/incorporadoras a receber projetos visando a qualidade de suas construções.

7. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio de Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq a este trabalho.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674: **Manutenção de edificações. Procedimentos**. Rio de Janeiro, 2012.

_____.NBR 14037: **Manual de operação, uso e manutenção das edificações – Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação**. Rio de Janeiro, 2011.

_____.NBR 15575: **Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos Gerais**. Rio de Janeiro, 2013.

_____.NBR 15575: **Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 4: Sistema de vedações verticais internas e externas**. Rio de Janeiro, 2013.

ANTUNES, G. R. **Estudos de Manifestações Patológicas em Revestimentos de Fachadas em Brasília – Sistematização de Incidência de Casos**. Dissertação de Mestrado em Estruturas e Construção Civil, Publicação E.DM-001 A/10, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF 178p. 2010.

BATTAGIN, E. I. **Projetar para o Desempenho: Premissa básica da nova Norma da Construção Habitacional Brasileira**. Comitê de Cimento Brasileiro. 2013.

BAUER, E.; CASTRO, E. K. ANTUNES, G. R., **Processo de identificação das manifestações patológicas em fachadas com revestimento cerâmico, IX Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Argamassas**, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2011.

CÂMARA LEGISLATIVA DO DISTRITO FEDERAL - CLDF. Lei nº 2334, de 05 de Abril de 1999 – **Fornecimento do Manual do Proprietário aos adquirentes de imóveis no DF**. 1999.

COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO. (2006) **Manual de revestimento de fachada**. Salvador. Disponível em <http://www.comunidadeconstrucao.com.br/upload/ativos/280/anexo/ativosmanu.pdf>. Acessado em 23 de julho de 2014.

COSTA E SILVA, A. J. **Método para gestão das atividades de manutenção de revestimentos de fachada**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2008.

FILHO, H. L. **Análise e Proposições de Prazos de Garantia e Planos de Manutenção para Subistemas Convencionais de Edificações Residenciais no Distrito Federal.** Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Brasília, 2009.

GRIPP, R. A. **A importância do projeto de revestimento de fachada para a redução de patologias.** Especialização em Construção Civil. UFMG. Minas Gerais, 2008.

HELENE, P.; ANDRADE, J. J. O.; MEDEIROS, M. H. F. **Durabilidade e vida útil das estruturas de concreto.** USP, 2013.

LEITE, C. L. A. **Estrutura de um plano de manutenção de edifícios habitacionais.** Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2008/2009 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2008.

LORDSLEEM JÚNIOR, L. S.; FRANCO, L. S. **Sistemas de recuperação de fissuras da alvenaria de vedação: avaliação da capacidade de deformação.** Boletim Técnico: BT/PCC/195. São Paulo: EPUSP, 1998, 22p

OLIVEIRA, L. A.; MITIDIERI FILHO, C. V. **O projeto de edifícios habitacionais considerando a norma brasileira de desempenho: análise aplicada para as vedações verticais.** Gestão e Tecnologia de Projetos, v.7, n.1, p.90-100, maio, 2012.

ONO, R. **Parâmetros para garantia da qualidade do projeto de segurança contra incêndio em edifícios altos.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 97-113, jan./mar. 2007.

RESENDE, M. M. **Manutenção preventiva de revestimentos de fachada de edifícios: limpeza de revestimentos cerâmicos.** Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2004.

SARAIVA, A. G. **Contribuição ao Estudo de Tensões de Natureza Térmica em Sistemas de Revestimento Cerâmico de Fachada.** Dissertação de mestrado, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasil, 164p., 1998.

VERÇOZA, Ê. J. **Patologia das Edificações.** Editora Sagra. 1991.

YAZIGI, W. **A Técnica de Edificar.** Editora PINI. 1997.