

O IMPACTO DA NORMA DE DESEMPENHO NO PROCESSO DE PROJETO.

Área temática: Gestão pela Qualidade Total

Flávia Santos

guidovazsilva.gpi@gmail.com

Maria Aparecida Hippert

aparecida.hippert@ufjf.edu.br

Resumo: *O setor da construção civil tem apresentado, ao longo dos anos, uma tendência de crescimento em função do desenvolvimento da sociedade e das tecnologias inovadoras que surgem frequentemente. Além disso, o aumento da demanda pela qualidade dos serviços advindos do setor também tem se mostrado como um agente fomentador do processo evolutivo de suas atividades. Diante desse cenário, surge, a NBR 15.575/2013, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), cujo objetivo é promover uma visão sistêmica das edificações residenciais, estabelecendo parâmetros de conforto e segurança a serem cumpridos, conferindo-lhes qualidade e desempenho desejáveis. Suas premissas atuam de forma a estabelecer responsabilidades entre os agentes inseridos na vida útil da edificação, desde a concepção projetual até as ações finais a serem realizadas, bem como privilegiar os benefícios de seus consumidores. O objetivo deste trabalho é verificar os impactos no processo de projeto advindos da Norma de Desempenho NBR 15.575/2013. Para tanto, como metodologia foi realizada uma revisão bibliográfica levando-se em conta a norma em questão, bem como os principais conceitos abordados no artigo.*

Palavras-chaves: *Norma de Desempenho, NBR 15575 2013, Desempenho, Qualidade e Processo de projeto.*

1. Introdução

O setor da construção civil tem apresentado, ao longo dos anos, uma tendência de crescimento em função do desenvolvimento da sociedade e das tecnologias inovadoras que surgem frequentemente. Este setor se apresenta como um importante gerador de oportunidades para empresas de edificações, independente de seu porte. Em paralelo a este fato, o aumento da demanda pela qualidade dos serviços advindos do setor também tem se mostrado como um agente fomentador do processo evolutivo de suas atividades. De acordo com Bicalho (2009) “A qualidade constitui um conceito importante na atividade empresarial alcançando um espaço de destaque e interesse cada vez maior na indústria da construção civil”. Ainda segundo Fabrício (2004) *apud* Bicalho (2009) no cenário da construção civil devem ser abordadas as diferentes compreensões acerca do conceito, em virtude de se conferir maior qualidade à edificação. Sendo assim, é necessário que a abordagem seja realizada em todas as fases que compreendem a edificação: concepção, execução, ocupação e manutenção.

Frequentemente, são observadas diferentes reconfigurações no cenário, principalmente no que concerne às exigências referentes aos parâmetros de qualidade tanto de natureza normativa quanto de seus agentes, independente de sua condição (operários, usuários, construtores, fabricantes e projetistas). Diante desse cenário, surge, a NBR 15.575/2013, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), cujo objetivo é promover uma visão sistêmica das edificações residenciais, estabelecendo parâmetros de conforto e segurança a serem cumpridos, conferindo-lhes qualidade e desempenho desejáveis. Suas premissas atuam de forma a estabelecer responsabilidades entre os agentes inseridos na vida útil da edificação, desde a concepção projetual até as ações finais a serem realizadas, bem como privilegiar os benefícios de seus consumidores.

O objetivo deste trabalho é verificar os impactos no processo de projeto advindos da Norma de Desempenho NBR 15.575/2013 a partir de uma revisão bibliográfica.

2. Processo de Projeto

De maneira simplificada, projetos são iniciativas que visam obter resultados específicos e contemplar objetivos pré-determinados através da geração de um produto ou serviço. As organizações destinadas à realização de projetos previamente delineados são compostas por pessoas destinadas ao cumprimento de objetivos estabelecidos, dentro das margens de tempo, recursos e custo determinados. De acordo com Heldman (2006) *apud* Mangelli (2013) um projeto pode ser definido,

[...] como um empreendimento temporário, com início e fim determinados, tendo como propósito a criação de um produto ou serviço que será concluído no momento em que seus objetivos forem atingidos e cancelados pelos principais interessados (stakeholders). (Heldman, 2006 *apud* Mangelli, 2013)

De um modo geral, Peralta (2002) conclui que projeto é “uma série de atividades ou tarefas relacionadas que são, geralmente, direcionadas para uma saída principal e que necessitam um período de tempo significativo para sua realização.” A partir de uma estratégia corporativa traçada, fica a encargo da organização a determinação dos objetivos a serem contemplados e, para tanto, são alocados os recursos necessários para a geração do produto final, no que tange as pessoas indispensáveis, os recursos financeiros disponíveis, as acomodações necessárias, dentre outros. De uma maneira geral, os projetos são divididos em fases, em que cada fase conta com uma previsão determinada de organização, ciclo de vida, metodologia própria e objetivos específicos. Para que ocorra o avanço para a próxima fase, é necessário que os objetivos da fase anterior sejam plenamente atingidos.

Em sua última revisão, realizada em 2013 pelo Project Management Institute (PMI), o Guia PMBOK apresenta cinco fases constituintes do projeto: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle. Contudo, o guia ressalta o fato de que cada organização é composta por particularidades, o que pode ocasionar em adaptações envolvendo necessidades específicas quanto às fases necessárias e o tempo demandado para cada uma delas. Romano (2003), por sua vez, define que o processo de projeto abrange as seguintes fases: iniciação, planejamento, execução e encerramento. As fases constituem o ciclo de vida do projeto e para cada uma delas devem ser realizadas ações de monitoramento e controle do andamento das mesmas.

O gerenciamento de projetos, por sua vez, consiste no agrupamento dos conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para planejar, programar, executar e controlar as atividades pertinentes a cada uma das fases estabelecidas para o projeto, visando o cumprimento dos objetivos determinados. Segundo o PMI (2013), “os objetivos mais importantes a serem atingidos englobam as metas de desempenho, custo e duração, ao mesmo tempo em que se controla ou garante o escopo do projeto.”

3. Desempenho de Edificações

A atribuição de desempenho a uma edificação se apresenta enquanto condicionante de diversos fatores. As edificações devem ser projetadas objetivando o cumprimento de expectativas traçadas na fase inicial de projeto, ou seja, no escopo do projeto. Esses objetivos são determinados de forma que o objeto construído em questão alcance níveis de qualidade e desempenho esperados.

De acordo com Blachere (1969) *apud* Borges (2008), “o desempenho de uma edificação pode ser entendido como seu comportamento em uso ao longo de sua vida útil”. Segundo Borges (2008), “o desafio mundial é que este comportamento atenda às expectativas dos usuários das edificações ao longo de uma determinada vida útil e dentro da realidade técnica e socioeconômica de cada país e empreendimento.”. Dessa forma, ações relativas ao desempenho de uma edificação devem ser levadas em conta numa esfera total, pensando a edificação como um todo, bem como em esferas particulares, considerando seus sistemas. A forma através da qual a edificação e seus sistemas vão conduzir-se ao longo de sua vida útil é consequência da maneira através da qual foram pensadas, considerando-se diferentes fatores.

A abordagem de desempenho é, primeiramente e acima de tudo, a prática de se pensar em termos de fins e não de meios. A preocupação é com os requisitos que a construção deve atender e não com a prescrição de como essa deve ser construída. (GIBSON, 1982 *apud* BORGES, 2008; p.28)

Uma vez que a edificação atende ao que foi estabelecido para sua vida útil e atende às necessidades dos usuários previstos, esta pode ser considerada como uma edificação de bom desempenho. De acordo com Szigeti et al (2014) “Edificações projetadas com base no desempenho é uma abordagem ampla relacionada ao *design*, operação e manutenção de uma edificação durante todo o seu ciclo de vida; é, essencialmente, o seu desempenho geral.” (tradução nossa)

3.1 NBR 15.575 – Edificações Habitacionais - Desempenho

Em 2008 foi criada a NBR 15.575 – Edificações Habitacionais – Desempenho, da ABNT, revisada em 2013. A norma estabelece requisitos a serem cumpridos pelos envolvidos no processo de construção, desde sua etapa de concepção projetual até o fim da vida útil da edificação. Estes requisitos se referem aos sistemas construtivos constituintes da edificação. Apesar de não se tratar de uma lei nacional em vigor, a ABNT é reconhecida pela legislação brasileira como a “entidade responsável por determinar padrões mínimos de qualidade para

produtos e serviços realizados no Brasil” (CBIC, 2013). Dessa forma, a entidade é determinante enquanto critério utilizado pela justiça nacional em ocorrências que necessitem de tratamento judicial.

Uma vez que sua principal função é priorizar o desempenho e a qualidade das edificações, através do estabelecimento de requisitos de qualidade e durabilidade a serem satisfeitos, a norma contribui com a regulação do mercado da construção civil, além de promover e salvaguardar segurança jurídica para os seus consumidores. Desse modo, visando atingir e manter o desempenho dos projetos, a norma define responsabilidades e encargos para os intervenientes envolvidos no processo: incorporador, construtor, fornecedor de insumo, material, componente e/ou sistema, projetista e usuário.

Para o **incorporador**, é estabelecido como incumbência a identificação dos riscos previsíveis na etapa de projeto e a definição dos diferentes níveis de desempenho a serem atingidos, seja para componentes separados da construção ou para a obra como um todo.

É de responsabilidade do **construtor** a elaboração do manual de uso, manutenção e operação de edificações e a sugestão de um modelo de gestão da manutenção a ser seguido.

O **fornecedor de insumo, material, componente e/ou sistema** deve informar as características principais do produto oferecido ou serviço prestado.

Os **projetistas**, no entanto, devem especificar em memoriais e desenhos a vida útil de projeto (VUP) de cada sistema que compõe o todo previsto, especificar materiais, produtos e processos capazes de atender ao desempenho requisitado pela norma, adotar boas práticas de projeto, atender às normas técnicas prescritivas e atentar ao desempenho indicado pelos fabricantes para os produtos definidos para o projeto, competindo ao projetista solicitar tais informações quando estas não se encontrarem no manual do produto adquirido.

O **usuário** da edificação deve usufruir da edificação de maneira correta, não realizar alterações de qualquer natureza sem autorização e realizar manutenção preventiva e corretiva como previsto no manual de uso, manutenção e operação auferido no momento da aquisição da edificação.

A NBR 15.575/2013 é dividida em seis partes:

- Parte 1 – Requisitos Gerais;
- Parte 2 – Sistemas estruturais;
- Parte 3 – Sistema de pisos;

- Parte 4 – Sistemas de vedações verticais internas e externas (SVVIE);
- Parte 5 – Sistemas de coberturas;
- Parte 6 – Sistemas hidrossanitários.

Cada uma dessas partes contém relações específicas de requisitos a serem seguidos pelos agentes, além dos procedimentos devidos na verificação do cumprimento dos mesmos. Estes requisitos referem-se às exigências relativas à segurança (desempenho mecânico, segurança contra incêndio, segurança no uso e operação), habitabilidade (estanqueidade, desempenho térmico e acústico, desempenho lumínico, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil) e sustentabilidade (durabilidade, manutenibilidade e adequação ambiental). O quadro 1 relaciona as exigências em função das partes da Norma.

Quadro 1 – Exigências x Partes da Norma

	Parte 01	Parte 02	Parte 03	Parte 04	Parte 05	Parte 06
Desempenho Estrutural	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Segurança contra incêndio	SIM	-	SIM	SIM	SIM	SIM
Segurança no uso e operação	SIM	-	SIM	-	SIM	SIM
Estanqueidade	SIM	-	SIM	SIM	SIM	SIM
Desempenho Térmico	SIM	-	-	SIM	SIM	-
Desempenho Acústico	SIM	-	SIM	SIM	SIM	-
Desempenho Lumínico	SIM	-	-	-	-	-
Durabilidade e Manutenibilidade	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Saúde, higiene e qualidade do ar	SIM	-	-	-	-	SIM
Funcionalidade e acessibilidade	SIM	-	SIM	-	SIM	SIM
Conforto tátil e antropodinâmico	SIM	-	SIM	-	-	SIM
Adequação ambiental	SIM	-	-	-	-	SIM

Fonte: Autores

4. Impacto da NBR 15.575/2013 no processo de projeto

De uma maneira geral, a norma apresenta responsabilidades abrangentes no que diz respeito à atuação dos projetistas. De maneira geral, cabe a estes profissionais estabelecer a Vida Útil de Projeto (VUP) de cada sistema constituinte da edificação. Uma vez que a VUP dos sistemas ultrapassa o mínimo previsto em norma, estes valores devem constar no projeto e/ou no



memorial de cálculo. Além disso, os projetistas devem especificar materiais, produtos e processos que atendam o desempenho mínimo estabelecido pela norma ou pelos fabricantes/fornecedores dos produtos empregados em projeto. Caso tais informações não sejam fornecidas, estas devem ser pleiteadas a fim de balizar as decisões de especificação. A NBR 15.575/2013 traz, ainda, para cada uma de suas partes, requisitos a serem considerados no momento da realização do projeto.

4.1 Parte 01 – Requisitos gerais

Esta parte disserta, principalmente, sobre as interfaces entre os diferentes elementos e sistemas, com foco no desempenho da construção como um todo. De acordo com a ABNT (2013) “A avaliação de desempenho busca analisar a adequação ao uso de um sistema ou de um processo construtivo destinado a cumprir uma função, independentemente da solução técnica adotada”.

DESEMPENHO ESTRUTURAL

Devem ser considerados em projeto os estados-limites últimos. Devem ser previstas nos projetos considerações sobre as condições de agressividade do solo, do ar e da água na época do projeto, prevendo-se as proteções aos sistemas estruturais e suas partes. Com o intuito de evitar deformações, fissurações e outras falhas, o comportamento em serviço da edificação habitacional ou do sistema deve ser previsto em projeto, de forma que os estados-limites de serviço (ELS), por sua ocorrência, repetição ou duração, não causem efeitos estruturais que impeçam o uso normal da construção ou que levem ao comprometimento da durabilidade da estrutura.

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Em virtude de se facilitar a fuga em situações de incêndio, devem constar em projeto as rotas de saída dos edifícios projetadas de acordo com as normas pertinentes. Para evitar inflamações generalizadas, os projetos devem especificar materiais de revestimento, acabamento e isolamento com características de propagação de chamas controladas. A fim de evitar a propagação de incêndio alguns critérios são adotados, dentre os quais: isolamento de risco à distância; isolamento de risco por proteção; assegurar estanqueidade e isolamento. Sendo assim, os projetos devem especificar a determinação da resistência ao fogo de portas e

selos corta-fogo. As edificações devem, ainda, dispor de sistemas de extinção e sinalização de incêndio especificados em projeto.

SEGURANÇA NO USO E NA OPERAÇÃO

Os sistemas, previstos em projeto, não devem apresentar: rupturas, instabilizações, tombamentos ou quedas que possam colocar em risco a integridade física dos ocupantes ou de transeuntes nas imediações do imóvel; partes expostas cortantes ou perfurantes; deformações e defeitos acima dos limites especificados nas normas pertinentes. Sendo assim, o projeto deve prever maneiras de minimizar riscos na utilização da edificação, como: queda de pessoas em altura; acessos não controlados aos riscos de quedas; queda de pessoas em função de rupturas das proteções; queda de pessoas em função de irregularidades nos pisos, rampas e escadas; ferimentos provocados por ruptura de subsistemas ou componentes; ferimentos ou contusões em função da operação das partes móveis de componentes; ferimentos ou contusões em função da dessolidarização ou da projeção de materiais ou componentes; ferimentos ou contusões em função de explosão resultante de vazamento ou de confinamento de gás combustível.

ESTANQUEIDADE

Com relação à estanqueidade, a exposição à água de chuva, a umidade proveniente do solo e aquela proveniente do uso da edificação habitacional, devem ser consideradas em projeto, pois a umidade acelera os mecanismos de deterioração e acarreta a perda das condições de habitabilidade e de higiene do ambiente construído. Dessa forma, o projeto deve prever: condições de implantação dos conjuntos habitacionais, de forma a drenar adequadamente a água de chuva incidente em ruas internas, lotes vizinhos ou mesmo no entorno próximo ao conjunto; impermeabilização de porões e subsolos, jardins contíguos às fachadas e quaisquer paredes em contato com o solo, ou pelo direcionamento das águas, sem prejuízo da utilização do ambiente e dos sistemas correlatos e sem comprometer a segurança estrutural; impermeabilização de fundações e pisos em contato com o solo; ligação entre os diversos elementos da construção. Além disso, devem ser previstos no projeto detalhes que assegurem a estanqueidade de partes do edifício que tenham a possibilidade de ficar em contato com a água gerada na ocupação ou manutenção do imóvel, devendo ser verificada a adequação das vinculações entre instalações de água, esgotos ou águas pluviais e estrutura, pisos e paredes,



de forma que as tubulações não venham a ser rompidas ou desencaixadas por deformações impostas.

DESEMPENHO ACÚSTICO

A edificação habitacional deve apresentar isolamento acústico adequado das vedações externas, no que se refere aos ruídos aéreos provenientes do exterior da edificação habitacional, e isolamento acústico adequado entre áreas comuns e privativas.

DESEMPENHO LUMÍNICO

Os ambientes devem ser projetados de forma a obter o maior aproveitamento da luz natural. Algumas premissas de projeto devem ser adotadas, como: os requisitos de iluminância natural podem ser atendidos mediante adequada disposição dos cômodos (arquitetura), correta orientação geográfica da edificação, dimensionamento e posição das aberturas, tipos de janelas e de envidraçamentos, rugosidade e cores dos elementos (paredes, tetos, pisos etc), inserção de poços de ventilação/iluminação, eventual introdução de domus de iluminação, etc; a presença de taludes, muros, coberturas de garagens e outros obstáculos do gênero não podem prejudicar os níveis mínimos de iluminância especificados; nos conjuntos habitacionais integrados por edifícios, a implantação relativa dos prédios, de eventuais caixas de escada ou de outras construções, não podem prejudicar os níveis mínimos de iluminância especificados.

SAÚDE, HIGIENE E QUALIDADE DO AR

O projeto deve prever as condições gerais de salubridade, o teor de poluentes, a estanqueidade a gases e insetos, riscos de contaminação do sistema de água potável, atendendo ao código sanitário pertinente.

FUNCIONALIDADE E ACESSIBILIDADE

Os projetos devem obedecer as exigências das normas pertinentes, no que tange a altura de pé direito, disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação, adequação para pessoas com deficiências físicas ou pessoas com mobilidade reduzida através de adaptação de áreas comuns ou privativas e possibilidade de ampliação da unidade habitacional.



ADEQUAÇÃO AMBIENTAL

A Norma de Desempenho não determina requisitos a critérios específicos relacionados ao tema. Contudo, os empreendimentos e sua infraestrutura devem ser projetados, construídos e mantidos de forma a minimizar as alterações no ambiente. Além disso, os projetos devem prever sistemas hidrossanitários com aparelhos economizadores de água, bem como prever a ocorrência de contaminação do solo ou dos lençóis freáticos por parte dos sistemas prediais, tomando-se as providências devidas para a não ocorrência do mesmo.

4.2 Parte 02 – Sistemas Estruturais

SEGURANÇA ESTRUTURAL

A fim de se conferir estabilidade e resistência ao sistema estrutural e demais elementos com função estrutural, o projeto deve apresentar a justificativa dos fundamentos técnicos com base na normativa existente nacional ou na sua falta, internacional.

DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE

Para se conservar a segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente à sua vida útil, é necessário que o projetista mencione, em projeto, as normas aplicáveis, as condições ambientais vigentes na época do projeto e a utilização prevista da edificação.

4.3 Parte 03 - Sistemas de pisos

DESEMPENHO ESTRUTURAL

Para o cumprimento dos requisitos referentes à estabilidade e resistência estrutural e limitação dos deslocamentos verticais a norma estabelece como premissas de projeto, o cumprimento dos requisitos descritos na parte 2.

SEGURANÇA

Objetivando a prevenção de lesões nos usuários, provocadas por quedas decorrentes de irregularidades localizadas, fica definido como premissa de projeto a recomendação de cuidados específicos para as camadas de acabamento de sistemas de pisos aplicadas em escadas ou rampas (acima de 5% de inclinação) e nas áreas comuns.

ESTANQUEIDADE

Para evitar condições de risco à saúde dos usuários e deterioração da camada de acabamento dos pisos e áreas adjacentes, o projeto deve indicar o sistema construtivo que impeça a ascensão para o sistema de piso da umidade ascendente quanto a: estanqueidade à umidade; resistência mecânica contra danos durante a construção e utilização do imóvel; previsão eventual de um sistema de drenagem.

DESEMPENHO LUMÍNICO

O projeto deve considerar para a seleção da camada de acabamento as principais características de uso de cada ambiente, a fim de que os ambientes resistam à exposição aos agentes químicos normalmente utilizados na edificação ou presentes nos produtos de limpeza doméstica.

FUNCIONALIDADE E ACESSIBILIDADE

Para propiciar mobilidade e segurança em função das áreas de uso, o projeto deve especificar a sinalização e locais da sinalização, além de considerar a adequação da camada de acabamento dos degraus das escadas e das rampas, bem como deve especificar desníveis entre as alturas das soleiras.

4.4 Parte 04 - Sistemas de vedações verticais internas e externas (SVVIE)

DESEMPENHO ESTRUTURAL

Com relação ao estado-limite último dos SVVIE, a norma determina, ainda, que painéis pré-fabricados estruturais devem ser ensaiados nas mesmas condições do emprego em obra, com a altura prevista para o pé direito e largura mínima de 1,20m, ou de 5 vezes a espessura para paredes monolíticas. Para SVVE, inclusive para aqueles não estruturais, deve ser realizada verificação analítica ou ensaio de cargas laterais uniformemente distribuídas, visando simular as ações horizontais devidas ao vento. Quando a modelagem matemática do comportamento conjunto dos materiais que constituem a parede não for conhecida e consolidada por experimentação, permite-se estabelecer uma resistência mínima de projeto através de ensaio destrutivo e traçado do diagrama carga x deslocamento, conforme previsto na Norma de Desempenho.



A fim de se evitar danos ao sistema de vedações verticais, como deslocamentos, fissuração e ocorrência de falhas, o projeto deve mencionar a função estrutural ou não das vedações verticais internas ou externas, indicando também, no caso daquelas com função estrutural, as normas utilizadas.

Para o cumprimento do requisito de resistir às solicitações originadas pela fixação de peças suspensas, o projeto deve indicar as cargas de uso; os dispositivos e sistemas de fixação, incluindo detalhes típicos; deve ainda estabelecer as cargas de uso ou de serviço a serem aplicadas, para cada situação específica. Além disso, devem ser mencionados os dispositivos ou sistemas de fixação previstos, os locais permitidos para fixação de peças suspensas, se houver restrições, devendo mencionar também as recomendações e limitações de uso. Havendo limitações quanto ao tipo de mão francesa, o fornecedor deve informá-las e deve fazer constar de seus catálogos técnicos.

Visando à resistência ao impacto de corpo-mole nos sistemas é necessário que o projeto assegure a fácil reposição dos materiais de revestimento empregados e que explique que o revestimento interno da parede de fachada multicamada não é integrante da estrutura da parede, nem considerado no contraventamento, quando for o caso. As mesmas premissas são aplicadas para residências térreas.

A fim de suportar as cargas resultantes da ocupação de guarda-corpos e parapeitos em edificações habitacionais, o projetista deve descrever, em projeto, os detalhes executivos e as cargas de uso previstas para casos especiais, bem como atender às dimensões estabelecidas na ABNT NBR 14718, no caso de guarda-corpos.

ESTANQUEIDADE

Uma vez que os SVVE devem ser estanques à água proveniente das chuvas e demais fontes, devem ser indicados em projeto os detalhes construtivos para as interfaces e juntas entre componentes, a fim de facilitar o escoamento da água e evitar a sua penetração para o interior da edificação. Esses detalhes devem levar em consideração as solicitações a que os componentes da vedação externa estarão sujeitos durante a vida útil de projeto da edificação habitacional. Além disso, devem constar as obras de proteção no entorno da construção, a fim de evitar o acúmulo de água nas bases da fachada da edificação.

Em virtude de não se permitir a infiltração de água, através de suas faces, quando em contato com áreas molháveis e molhadas, o projeto deve mencionar os detalhes executivos dos pontos de interface do sistema. Além disso, o projeto deve contemplar os detalhes construtivos necessários a fim de conferir estanqueidade das vedações em contato com áreas molháveis.

DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE

Para que a capacidade funcional e as características estéticas dos materiais sejam mantidas, o prazo de substituição e manutenções periódicas para os componentes que apresentem vida útil de projeto menor do que as estabelecidas para o SVVIE devem ser mencionados em projeto.

Manutenções devem ser realizadas de forma a preservar a vida útil dos componentes do sistema. Para tanto, o fabricante do produto, o construtor, o incorporador público ou privado, isolada ou solidariamente, devem especificar em projeto todas as condições de uso, operação e manutenção dos sistemas de vedações verticais internas e externas, especialmente com relação a: caixilhos, esquadrias e demais componentes; recomendações gerais para prevenção de falhas e acidentes decorrentes de utilização inadequada (fixação de peças suspensas com peso incompatível com o sistema de paredes, abertura de vãos em paredes com função estrutural, limpeza de pinturas, travamento impróprio de janelas tipo guilhotina e outros); periodicidade, forma de realização e forma de registro de inspeções; periodicidade, forma de realização e forma de registro das manutenções; técnicas, processos, equipamentos, especificação e previsão quantitativa de todos os materiais necessários para as diferentes modalidades de manutenção, incluindo-se não restritivamente as pinturas, tratamento de fissuras e limpeza; menção às normas aplicáveis.

4.5 Parte 05 - Sistemas de coberturas

DESEMPENHO ESTRUTURAL

Uma vez que o sistema de cobertura deve apresentar um nível satisfatório de segurança contra a ruína e não apresentar avarias ou deformações e deslocamentos que prejudiquem sua funcionalidade e de seus sistemas, o projeto deve considerar as considerações realizadas pela norma, bem como especificar os insumos, os componentes e os planos de montagem. Além disso, a fim de se evitar o arrancamento dos componentes que constituem o sistema de cobertura pela ação do vento, o projetista deve considerar algumas premissas, dentre as quais:

- as considerações sobre a ação do vento, principalmente nas zonas de sucção;

- detalhes de fixação;
- influência positiva ou não das platibandas;
- no caso de emprego de lastro sobre o sistema de impermeabilização a resistência de aderência ou peso próprio deve ser suficiente para não ser removido pela ação das intempéries.

Com relação às cargas concentradas, no projeto deve constar a memória de cálculo das cargas pertinentes ao sistema de cobertura, bem como deve mencionar a vida útil de projeto, adotando-se prazos não inferiores aos indicados na ABNT NBR 15575-1. Já para as cargas concentradas nas coberturas acessíveis aos usuários, o projeto deve explicar detalhadamente os locais de acesso ao sistema.

Referente ao Impacto de corpo mole em sistemas de coberturas-terraço acessíveis aos usuários e Impacto de corpo-duro em sistemas de cobertura acessíveis aos usuários, o projeto deve estabelecer o tipo de utilização prevista para o sistema.

Uma vez que forros são passíveis de sustentar cargas verticais, fica a encargo do projetista mencionar, em projeto, a carga máxima a ser suportada pelo forro, bem como as disposições construtivas e sistemas de fixação das peças. Além disso, a carga máxima deve ser constar no manual de operação, uso e manutenção.

Sistemas de coberturas não devem sofrer avarias, traspassamento ou rupturas advindas da ação do granizo e outras cargas acidentais. Para tanto, o projeto deve mencionar a adequação do telhado sob ação do granizo.

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Os materiais de acabamento especificados em projeto devem dificultar a propagação de chamas no ambiente de origem do incêndio e não criar impedimento visual que dificulte a fuga dos ocupantes em situações de incêndio. Sendo assim, cabe ao projetista estabelecer os indicadores de reação ao fogo dos componentes do SC e as implicações na propagação de chamas e geração de fumaça.

Já com relação à avaliação da reação ao fogo da face externa do Sistema de Cobertura das edificações, a norma define que o projeto deve estabelecer os indicadores de reação ao fogo dos componentes do sistema e as implicações na propagação de chamas e geração de fumaça.

Algumas premissas devem ser levadas em conta no que diz respeito à resistência do sistema de cobertura ao fogo. Em um primeiro momento, o projeto, assim como o dimensionamento das estruturas, deve atender ao que fora disposto na norma. Além disso, o projeto do sistema ou das paredes de geminação deve prever componentes que se prolongue até a face inferior do telhado, sem a presença de frestas, com resistência ao fogo de 30 minutos, caso o sistema não apresente esta resistência mínima ao fogo.

SEGURANÇA NO USO E NA OPERAÇÃO

Sistemas de coberturas não podem apresentar partes soltas ou destacáveis sob ação do peso próprio e sobrecarga de uso. Para tanto, o projetista deve indicar a inclinação máxima do sistema em função de se evitar o não deslizamento dos seus componentes. Caso o projeto preveja valores acima da inclinação máxima, este deve estabelecer os meios de fixação. Fica a encargo do projetista também correlacionar os produtos especificados às Normas vigentes de projeto e execução ou, na sua ausência, informar a metodologia de ensaios para verificação do atendimento aos critérios desta Norma.

Para a instalação de guarda-corpos em coberturas acessíveis a usuários, o projeto deve correlacionar os produtos especificados à ABNT NBR 14718 e às normas vigentes de produtos. Já as platibandas projetadas para sustentar andaimes suspensos ou balancins leves, devem suportar a ação dos esforços atuantes no topo e ao longo de qualquer trecho. Sendo assim, no projeto deve constar o binário resistente máximo, bem como os dados que permitam ao incorporador e/ou ao construtor indicar no manual de operação, uso e manutenção a possibilidade ou não de fixação de andaimes suspensos através de ganchos e às condições de utilização de dispositivos destinados à ancoragem de equipamentos de sustentação de andaimes e de cabos de segurança para o uso de proteção individual.

Visando a segurança no trabalho em sistemas de coberturas inclinadas, cabe ao projetista determinar o uso de dispositivos ancorados na estrutura principal, de forma a possibilitar o engate de cordas, cintos de segurança e outros equipamentos de proteção individual, para declividades superiores a 30%, bem como os meios de acesso para a realização de manutenção. Já referente à possibilidade de caminhamento de pessoas sobre o sistema de cobertura, no projeto devem constar as posições dos componentes dos telhados que não possuem resistência mecânica suficiente para o caminhamento de pessoas. Além disso, no projeto deve estar indicada a forma das pessoas deslocarem-se sobre os telhados. Com relação

ao aterramento de sistemas de coberturas metálicas, o projeto deve considerar o que fora projetado visando a proteção contra descargas atmosféricas e aterramento de cargas eletroestáticas. Além disso, as normas pertinentes devem ser mencionadas em projeto.

ESTANQUEIDADE

Uma vez que o sistema de cobertura deve ser impermeável, não apresentando escoamento, gotejamento de água ou gotas aderentes, devem ser previstos em projeto detalhes construtivos que assegurem a não ocorrência de umidade e de suas consequências estéticas no ambiente habitável. Já referente à estanqueidade do sistema, diversas são as considerações realizadas pela norma. Em um primeiro momento, o projeto deve estabelecer a necessidade do cumprimento da regularidade geométrica da trama da cobertura, durante a vida útil de projeto, a fim de que não resulte prejuízo à estanqueidade do sistema. Outras premissas de projeto a serem levadas em consideração no tratamento da estanqueidade do sistema de cobertura são: detalhar, quando exigível ou previsto a presença de barreiras; indicar as sobreposições das peças (longitudinal e transversal); dimensões dos panos; indicar declividade do SC face aos componentes especificados; indicar acessórios necessários; materiais e detalhes construtivos dos arremates, de forma a prevenir avarias decorrentes de movimentações térmicas e assegurar a estanqueidade; indicar a forma de fixação dos componentes; indicar a ação do vento no local da edificação habitacional que fora considerada em projeto.

Visando à estanqueidade das aberturas de ventilação, o projeto deve detalhar e posicionar os sistemas de aberturas e de saídas que atendam ao critério de estanqueidade e ventilação de maneira que o ático permaneça imune à entrada de água e de animais dentro das condições previstas. Para escoamento de águas pluviais, devem ser consideradas as disposições da ABNT NBR 10844, no que diz respeito à avaliação da capacidade do sistema de captação e drenagem pluvial da cobertura. Além disso, o projetista deve, ainda, compatibilizar os projetos de arquitetura do telhado, da impermeabilização, elaborado de acordo com a ABNT NBR 9575 e a NBR 9574, e deste sistema; especificar os caimentos dos panos, encontros entre panos, projeção dos beirais, encaixes, sobreposições e fixação das telhas; especificar os sistemas de impermeabilização de lajes de cobertura, terraços, fachadas e outros componentes da construção; especificar o sistema de águas pluviais; detalhar os elementos que promovem a dissipação ou afastamento do fluxo.



Uma vez que o sistema de cobertura é impermeabilizado, para cumprir seus critérios de estanqueidade é necessário que, em projeto, sejam especificados os materiais necessários; as condições de armazenagem e manuseio; os equipamentos de proteção individual necessários; acessórios, ferramentas, equipamentos, processos e controles envolvidos na execução do sistema de impermeabilização; as normas utilizadas; os meios de execução; os detalhes construtivos e de fixação; e todos os detalhes compatibilizados com as interfaces e interferências da cobertura.

DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE

Para que sejam cumpridos os prazos de vida útil dos sistemas que constituem a cobertura, é necessário que conste em projeto o prazo de substituição e as operações de manutenções periódicas pertinentes. Para que a cor das telhas e outros componentes das coberturas sejam mantidos, deve ser especificada a gama de cores, bem como os tempos necessários para manutenção a fim de que não haja perdas da absorvância, em face das alterações ao longo do tempo. Com relação ao manual de uso, operação e manutenção das coberturas, ficam estabelecidas como premissas de projeto constar em manual as características gerais de funcionamento dos componentes, aparelhos ou equipamentos constituintes da cobertura, ou que com esta interfiram ou guardem direta relação; as recomendações gerais para prevenção de falhas e acidentes decorrentes de utilização inadequada; além da periodicidade, forma de realização e forma de registro de inspeções e manutenções.

FUNCIONALIDADE E ACESSIBILIDADE

Referente à instalação, manutenção e desinstalação de equipamentos e dispositivos da cobertura, a norma declara que, como prescrições de projeto, o projeto deve compatibilizar o que fora disposto nas normas pertinentes; prever todos os componentes, materiais e seus detalhes construtivos integrados ao sistema; prever meios de acesso, incluindo: condições de segurança, condições ergonômicas para inspeções e realização dos serviços de manutenção, bem como desinstalação; quando houver possibilidade prevista de processos evolutivos do SC, respeitando a legislação pertinente, devem ser indicados os componentes, materiais e detalhes construtivos indicados para ampliação do SC.

4.6 Parte 06 - Sistemas hidrossanitários



SEGURANÇA ESTRUTURAL

Para as tubulações enterradas, deve-se verificar em projeto a existência de berços e envelopamentos, ou berços ou envelopamentos consubstanciados em memórias de cálculo constantes no projeto ou em bibliografias. Já para as tubulações embutidas verifica-se os pontos de transição entre elementos (parede x piso, parede x pilar, e outros), a existência de dispositivos que assegurem a não transmissão de esforços para a tubulação.

Nos casos dos sistemas hidrossanitários, a sobrepressão máxima da parada de bombas de recalque deve ter sua velocidade do fluido prevista verificada em projeto. Contudo, o projeto pode estabelecer velocidades acima de 10 m/s, desde que estejam previstos dispositivos redutores.

SEGURANÇA NO USO E NA OPERAÇÃO

A fim de se obter segurança quanto à temperatura de utilização da água, o critério adotado pela Norma se refere à temperatura de aquecimento e explana que caso o projeto especifique o uso de válvula de descarga, deve haver coluna exclusiva para abastecê-la, saindo diretamente do reservatório, não podendo estar ligado nenhum outro ramal nesta coluna.

DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE

Com relação à vida útil das instalações sanitárias, a norma afirma que dada a complexidade e variedade dos componentes que constituem o sistema hidrossanitário, considerando-se ainda que a vida útil também é função da agressividade do meio ambiente, das características intrínsecas dos materiais e dos solos, os componentes podem apresentar vida útil menor do que aquelas estabelecidas para o sistema hidrossanitário como vida útil de projeto. Assim, o projeto deve fazer constar o prazo de substituição e manutenções periódicas pertinentes.



5. Conclusão

A Norma de Desempenho NBR 15.575:2013 se configura em uma importante ferramenta na procura por maiores índices de qualidade e desempenho dos produtos advindos do setor da construção civil. Para tanto, ela traz consigo requisitos a serem considerados por incorporadores, profissionais e empresas de edificações em todas as etapas de elaboração de um edifício. Alguns destes requisitos promovem impacto direto na etapa de projeto de uma edificação, engendrando uma postura diferenciada por parte dos projetistas envolvidos no processo construtivo. Em virtude de se conferir desempenho e boa qualidade à edificação ao longo de sua vida útil, é de importância que os projetistas adequem as medidas de projeto aos requisitos estabelecidos pela Norma de Desempenho. Além disso, torna-se evidente a necessidade de um diálogo recorrente e cooperativo entre os profissionais de projeto das diferentes áreas, a fim de otimizar o processo construtivo e promover produtos de maior qualidade.

6. Referências

- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 15575. Norma de Desempenho.** Rio de Janeiro, 2013.
- BICALHO, F. C. **Sistema de Gestão da Qualidade para Empresas Construtoras de Pequeno Porte.** 2009. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.
- BORGES, C. A. M. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil.** 2008. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção). **Desempenho de Edificações Habitacionais** – Guia Orientativo para Atendimento à Norma ABNT NBR 15575/2013. Brasília, 2013.
- MANGELLI, L. S. L. P. **Gestão de Projetos e o Guia PMBOK:** um estudo sobre o nível de uso do guia PMBOK nas empresas brasileiras. 2013. Dissertação (Mestrado) – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, 2013.
- PERALTA, A. C. **Um modelo do processo de projeto de edificações, baseado na engenharia simultânea, em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte.** 2002. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2002.
- PMI. **A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide).** Project Management Institute, 5th ed., Newton Square, PA, 2013.
- ROMANO, F. V. **Modelo de Referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações.** 2003. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.
- SZIGETI, F.; DAVIS, G. **Performance Based Building:** conceptual framework performance based building thematic network: 2001-2005. Rotterdam: CIB, 2005. (PeBBu Final Report, EC 5th Framework).