

PARAMETRIZAÇÃO DE PROCESSOS APLICADOS A SISTEMAS PRODUTIVOS INOVADORES COM BASE NA NORMA DE DESEMPENHO

Geovani Almeida da Silva (UNIFAVIP - DeVry) gsilva7@unifavip.edu.br
Rayanne Expedita Lopes Pereira (UNIVAVIP - DeVry) rayanneex@hotmail.com
Camilla Mirely Evarito da Silva (UNIFAVIP- DeVry) camillamirely10@hotmail.com
Arnaldo Manoel Pereira Carneiro (UFPE) ampc@ufpe.br
Romilde Almeida de Oliveira (UNICAP) romildealmeida@gmail.com

Resumo

Tendo a Engenharia de produção, conhecimentos em prol da busca por melhorias neste cenário de crise, os processos e métodos construtivos inovadores vem ganhando dimensão descomunal no mercado nacional e internacional, visando proporcionar ao mercado alternativas para o enfrentamento das dificuldades atuais. Para desenvolvimento desses métodos inovadores faz-se necessário o uso dos parâmetros mencionados na norma de desempenho, NBR 15575/2013, aplicada a engenharia civil para construção convencional e pré-fabricadas, haja vista que, esta normativa faz a sistematização necessária solicitada por órgãos competentes afim de garantir desempenho mínimo e eficácia aos novos sistemas produtivos, sendo este subdividido em 6 partes. O desempenho nas edificações é o comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas. Neste trabalho será abordado os aspectos que levaram à criação da norma ABNT NBR 15575, conhecida como norma de desempenho, e aspectos indicados pelos usuários que as construções devem atender, tais como; desempenho térmico, acústico, estabilidade estrutural entre outros. Tendo em vista a busca incessante por técnicas construtivas que baixem os custos das edificações, a norma de desempenho funciona como instrumento de regulamentação dessas técnicas inovadoras, incentivando a pesquisa de novos materiais e técnicas para construção civil, melhorando a qualidade das novas residências de uma forma geral.

Palavras-Chave: Produção. Norma de desempenho. NBR 15575/13.

1. Introdução

Em virtude da situação financeira atual do país, as indústrias, incluído a indústria da construção civil, estão em busca de sustentar e melhorar sua competitividade no mercado com ações que otimizem os custos de produção, melhorem o atendimento a clientes e busquem inovações em processos e produtos. Assim sendo, a câmara brasileira da construção civil – CBIC, fomenta que para que se tenha êxito na busca incessante por redução de custos e melhora no sistema produtivo, o desafio é promover condições de viabilidade para

investimentos, qualificação da mão de obra; com vista à sustentabilidade da indústria da construção civil. (CBIC,2013)

Tendo a engenharia de produção a competência à engenharia de produção de projetos, a implantação, a operação, a melhoria e a manutenção de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, materiais, tecnologias e matérias é de grande valia que este segmento da engenharia some seus conhecimentos em prol da busca por melhorias neste cenário de crise, uma vez que a inovação nos processos de produção vem sendo primordial para o enfrentamento das dificuldades atuais.

Em virtude de tudo que foi mencionado, verifica-se que a norma de desempenho, assim como é conhecida, é uma ferramenta para que os objetivos almejados pelo setor da construção civil nesse atual momento sejam alcançados, uma vez que estes objetivos são: Otimizar custos e produtividade, favorecer clientes e incentivar aos sistemas inovadores, assim como é mencionado pela CBIC (2013), onde fomenta que avaliar o desempenho dos sistemas construtivos é uma avanço para o setor, e constitui o caminho para a evolução de todos que compõem a cadeia de construção civil.

Em 1981 o IPT sistematizou critérios para a avaliação de desempenho de casas térreas unifamiliares, facilitando para os agentes promotores de habitação, onde na época era o BNH, terem critérios a serem exigíveis em seus programas específicos. (ABREU, 2009)

De acordo com Neto; Vitale, (2014) o caminho trilhado com estudos sobre a norma de desempenho das edificações NBR 15575 teve início com uma publicação técnica elaborada pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) no ano de 1998, para o PBQP-H (Programa brasileiro de qualidade e produtividade do habitat), que resultou no surgimento da comissão de estudos da ABNT no ano de 2000, cujos trabalhos se estenderam até 2008, quando o primeiro texto foi publicado, com exigibilidade prevista para 2010, tendo sido prorrogada para 2013.

A norma de desempenho NBR 15575 estabelece parâmetros, objetivos, quantitativos que podem ser medidos. Dessa forma, buscam-se o disciplinamento das relações entre os elos da cadeia econômica e produtiva (rastreabilidade), a diminuição das incertezas dos critérios subjetivos (perícias), a instrumentação de execução e do Código de Defesa do Consumidor, o estímulo à redução da concorrência predatória e um instrumento de diferenciação das empresas. (CBIC,2013)

Com o intuito de atender a esta realidade exigida pelo setores industriais, entrou em vigor em julho de 2013 após décadas de estudos e após ser prorrogado sua data de vigência, a norma ABNT NBR 15575:2013 (Edificações habitacionais – Desempenho), que introduz uma série de ajustes para determinar requisitos de durabilidade e desempenho de estruturas, e afeta todo o setor de construção civil, como fornecedores de materiais, construtores, laboratórios de materiais, além dos profissionais de projetos.

2. Fundamentação teórica

2.1. Importância

Em virtude da necessidade de inovações que favoreçam os processos construtivos, uma vez que desenvolvido um novo sistema, pode-se em seu processo, comparado a sistemas construtivos convencionais reduzir custos, haja vista que pode haver redução de mão de obra, redução do tempo de conclusão da edificação e satisfação do cliente final, levando-se em consideração que os construtores que tem por finalidade de promover uma inovação vão em busca de algo favorável que ainda não possuía em outros métodos.

Para tanto, o construtor que deseja desenvolver um sistema construtivo inovador, deve seguir a metodologia imposta no Sistema Nacional de Avaliações Técnicas de Produtos Inovadores – SINAT, tendo este como objetivos principais harmonizar requisitos, critérios e métodos para avaliação técnica de produtos e processos inovadores no Brasil (Diretrizes SiNAT); e harmonizar procedimentos para a concessão de documentos de avaliação técnica de produtos, processos e sistemas inovadores no Brasil (Documento de Avaliação Técnica – DATec). (MITIDIERI,2011)

Uma vez desenvolvido a ideia do sistema inovador, esse deverá ter sua eficácia quanto ao desempenho e durabilidade comprovada, haja vista que, sistema inovadores não possuem normas técnicas do sistema, para que a eficácia seja comprovada é necessário que se obtenha o atendimento da NBR 15575/2013.

A norma NBR 15575/2013, utiliza em sua metodologia de verificação a exigência de ensaios em todos os sistemas construtivos e materiais, sendo para esta, imprescindível a existência de memoriais de especificações e desempenho dos elementos construtivos, visando garantir escolhas mais acertadas e precisas

2.2. Metodologia para avaliação de desempenho de Habitações

De acordo com Melhado e Okamoto (2014) a norma de desempenho foi desenvolvida visando criar metodologias para avaliação de sistemas construtivos inovadores, de forma que pudessem ser definidos desempenhos mínimos para sistemas construtivos utilizados em habitações brasileiras, em um contexto de grande déficit habitacional que praticamente ocorre em segmentos de baixa renda.

Borges (2008) afirmam que a abordagem de desempenho é, acima de tudo, a prática de se pensar em termos de fins e não de meios, com os requisitos que a construção deve atender, e não com a forma como está deve ser construída.

A Figura 1 abaixo demonstra de forma cronológica o caminho percorrido com o estudo e desempenho até chegar a NBR 15575 – norma de desempenho.

Figura 1– Histórico do estudo de desempenho



Fonte. BÔAS, Fabio – Tecnisa

Para Abreu (2009), a metodologia para a avaliação de desempenho de habitações pode ser descrita da seguinte forma:

- Identificação das exigências dos usuários;
- Identificação das condições de exposição a que estarão submetidos os edifícios, seus componentes e elementos;

- Definição dos requisitos e critérios de desempenho a serem atendidos pelo edifício, seus elementos, e componentes expressos qualitativa e quantitativamente, respectivamente;
- Definição dos métodos de avaliação a serem adotados.

2.3. Síntese de estudo da norma de desempenho

Segundo Okamoto e Melhado, (2014) com a norma de desempenho inicia-se um processo de transformação, não só das edificações residenciais em todo o território brasileiro, mas como também na forma de se conceber e produzir edifícios residenciais, envolvendo toda a cadeia produtiva, empreendedores, construtores, projetistas, fornecedores e usuários, modificando seus respectivos processos e o processo de projeto como um todo

Em virtude das maiores exigências dos usuários, a norma de desempenho fomenta que seu atendimento está vinculado a promover segurança, habitabilidade e sustentabilidade, haja vista que, quando detalhado irá contemplar todos os aspectos mencionados pelos usuários. (MATTOS,2013)

De acordo com a Norma 15575-1/2013 no item 4 – exigências dos usuários, os aspectos solicitantes por esta, para atendimento mínimo de desempenho são os mencionados a seguir.

a) Segurança

- Segurança estrutura;
- Segurança contra o fogo;
- Segurança no uso e operação

b) Habitabilidade

- Estanqueidade;
- Desempenho térmico;
- Desempenho acústico;
- Desempenho lumínico;
- Saúde, higiene e qualidade do ar;
- Funcionalidade e acessibilidade;
- Conforto tátil e antropodinâmico

c) Sustentabilidade

- Durabilidade;

- Manutenibilidade;
- Impacto ambiental

2.4. Discretização da NBR 15575/2013

A norma de desempenho NBR 15575 foi redigida seguindo os modelos internacionais de normatização, referindo-se ao tema chave da norma, ou seja, desempenho. Em virtude desta referência para a formulação da referida NBR, esta foi dividida em seis partes, onde cada uma expõe de forma bastante contundente que para cada necessidade do usuário e condição de exposição, aparece a sequência de Requisitos de Desempenho, Critérios de Desempenho e respectivos Métodos de Avaliação. Sendo as partes mencionadas no texto acima as seguintes:

- ABNT NBR 15575-1 –Requisitos Gerais;
- ABNT NBR 15575-2 –Requisitos para os sistemas estruturais;
- ABNT NBR 15575-3 –Requisitos para os sistemas de pisos;
- ABNT NBR 15575-4 –Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE;
- ABNT NBR 15575-5 –Requisitos para os sistemas de coberturas;
- ABNT NBR 15575-6 –Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

2.4.1. ABNT NBR 15575-1 – Requisitos Gerais

De acordo com a NBR 15575/2013, esta Parte da norma estabelece os requisitos e critérios de desempenho que se aplicam às edificações habitacionais, como um todo integrado, bem como serem avaliados de forma isolada para um ou mais sistemas específicos.

Na primeira parte da normativa são abordados temas como: as incumbências dos intervenientes, avaliação de desempenho, adequação ambiental além de detalhar de forma generalizada, assim como, específico aos sistemas das edificações todos os aspectos que tornaram exigências dos usuários e que fazem parte de toda NBR 15575/2013, sendo estes, relacionados à segurança, habitabilidade e sustentabilidade.

2.4.2. ABNT NBR 15575-2 – Requisitos para os sistemas estruturais

A norma ABNT NBR 15575:2013 estabelece que, para atender aos requisitos da segurança, as estruturas devem, durante a sua vida útil de projeto, sob as diversas condições de exposição (ação do peso próprio, sobrecargas de utilização, atuações do vento e outros), atender aos requisitos do estado limite último (ELU) e do estado limite de serviço (ELS). Dessa forma,

foram estabelecidos os seguintes requisitos, que devem ser avaliados conforme método avaliativo descrito em norma. (REVISTA CONCRETO E CONSTRUÇÕES, 2013 EXEMPLAR 70)

- Estabilidade e resistência do sistema estrutural e demais elementos com função estrutural;
- Deformações ou estados de fissuração do sistema estrutural, conforme mostra o Quadro 1;
- Impactos de corpo mole e corpo duro – em que os elementos da estrutura não podem sofrer ruptura ou instabilidade sob as energias de impacto indicada nas tabelas apresentadas na norma, sendo dispensadas da verificação deste requisito as estruturas projetadas conforme a ABNT NBR 6118 e outras normas específicas lá citadas.

Quadro 1 - Deslocamentos-limites para cargas permanentes e cargas acidentais em geral

Razão da limitação	Elemento	Deslocamento-limite	Tipo de deslocamento
Visual/insegurança psicológica	Pilares, paredes, vigas, lajes (componentes visíveis)	$L/250$ ou $H/300^{(1)}$	Deslocamento final incluindo fluência (carga total)
Destacamentos, fissuras em vedações ou acabamentos, falhas na operação de caixilhos e instalações	Caixilhos, instalações, vedações e acabamentos rígidos (pisos, forros etc.)	$L/800$	Parcela da flecha ocorrida após a instalação da carga correspondente ao elemento em análise (parede, piso etc.)
	Divisórias leves, acabamentos flexíveis (pisos, forros etc.)	$L/600$	
Destacamentos e fissuras em vedações	Paredes e/ou acabamentos rígidos	$L/500$ ou $H/500^{(1)}$	Distorção horizontal ou vertical provocada por variações de temperatura ou ação do vento, distorção angular devida ao recalque de fundações (deslocamentos totais)
	Paredes e acabamentos flexíveis	$L/400$ ou $H/400^{(1)}$	
<p>H é a altura do elemento estrutural L é o vão teórico do elemento estrutural ⁽¹⁾ Para qualquer tipo de solicitação, o deslocamento horizontal máximo no topo do edifício deve ser limitado a $H_{total} / 500$ ou 3 cm, respeitando-se o menor dos dois limites. NOTA Não podem ser aceitas falhas, a menos daquelas que estejam dentro dos limites previstos nas normas prescritivas específicas.</p>			

Fonte: ABNT NBR 15575-2/2013

Além dos requisitos citados, esta parte da norma remete a norma ABNT 15575-1/2013 – requisitos gerais, e solicita o atendimento a todos os aspectos relativos a segurança, habitualidade e sustentabilidade, cujo atendimento está vinculado ao atendimento de todos os métodos avaliativos citados nesta parte da norma e verificado nas mais de 20 normas mencionadas para este sistema.

2.4.3. ABNT NBR 15575-3 – Requisitos para os sistemas de pisos

Esta Parte da ABNT NBR 15575/2013 trata do desempenho do sistema de pisos, destinados para área de uso privativo ou de uso comum, com a inclusão dos elementos e componentes, de acordo com os critérios estabelecidos nesta norma. (NBR 15575-3/2013)

Conforme norma mencionada acima, sistema de piso é definido como sistema horizontal ou inclinado composto por um conjunto parcial ou total de camadas (por exemplo, camada estrutural, camada de contrapiso, camada de fixação, camada de acabamento) destinado a cumprir a função de estrutura, vedação e tráfego, conforme Figura 2.

Figura 2 - Sistema de Piso



Fonte: ABNT NBR 15575-3/2013

Além de requisitos de resistência dos sistemas de piso, esta parte da norma também menciona parâmetros de atendimento a outros aspectos tais como; apresentar conforto tátil, visual, antropodinâmico, resistência a impactos, manchas entre outros.

Em decorrência da norma NBR 15575/2013 fazer correlação com outras normas vigentes nacionais e internacionais, para o atendimento destes requisitos e critérios serão necessários vários ensaios que são usados como métodos avaliativos de norma, como, ensaio de corpo duro, ensaio de manchamento, resistência a cargas verticais, teste de acústica, ensaio de resistência ao fogo entre outros. A Figura 3 mostra o ensaio para determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante, procedido de acordo com a NBR 9442/1986 e exigido pela NBR 15575-3/2013 para atendimento do requisito 8.2 – Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada

Figura 3 - Ensaio do painel radiante



Fonte: IPT

2.4.4. ABNT NBR 15575-4 – Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE

Segundo a norma ABNT NBR 15575-4/2013 esta parte tem como enfoque principal o tratamento dos sistemas de vedações verticais internas e externas das edificações habitacionais, que, além da volumetria e da compartimentação dos espaços da edificação, integram-se de forma muito estreita aos demais elementos da construção, recebendo influências e influenciando o desempenho da edificação habitacional.

Conforme Cordovil (2013), neste momento são definidos ensaios que simulam as solicitações que podem ocorrer durante o uso, não só em função de causas externas, mas também por causa do usuário, como ações transmitidas por portas, cargas em prateleiras, impactos nos sistemas de vedações entre outros. Para o atendimento aos requisitos solicitados serão realizados por volta de 15 ensaios, dentre eles pode-se citar: ensaio de corpo mole e corpo duro, ensaio de resistência do guarda corpo, alguns ensaios para resistividade ao fogo, ensaios de permeabilidade entre outros.

2.4.5. ABNT NBR 15575-5 – Requisitos para os sistemas de coberturas

Os sistemas de coberturas (SC) exercem funções importantes nas edificações habitacionais, desde a contribuição para preservação da saúde dos usuários até a própria proteção do corpo da construção, interferindo diretamente na durabilidade dos demais elementos que a compõem. (NBR 15575-5/2013)

Com a finalidade de assegurar à durabilidade do sistema e o atendimento a segurança dos usuários, é imprescindível que a edificação contenha no Manual de uso, operação e

manutenção, a possibilidade e o local estipulado para a adoção de balancins, andaimes e fixação de cintos de segurança, devem conter também neste manual os locais por onde o usuário pode transitar, de modo que a segurança deste não seja comprometida (CORDOVIL,2013)

Para atendimento aos requisitos e critérios em fase executiva, é necessário à realização de ensaios em materiais e elementos que fazem parte deste sistema, dentre estes ensaios pode-se citar: ensaio a resistência de cargas concentradas, funciona como um simulador de pessoas sobre o telhado, ensaio de resistência a pesas suspensas ao forro, ventiladores de teto, ensaio de corpo mole e corpo duro, exigência aos fornecedores dos laudos técnicos que comprovem o atendimento de seus produtos as características mínimas exigidas por norma

2.4.6. ABNT NBR 15575-6 – Requisitos para os sistemas hidrossanitários

Segundo neves (2010), as instalações hidráulicas são de uma importância substancial para a saúde e higiene do projeto de uma habitação, além de serem fundamentais para as funções humanas nela desenvolvidas (limpeza de alimentos, higiene pessoal, condução de dejetos, etc). As instalações devem ser projetadas e executadas na edificação de forma a garantir segurança aos usuários, mantendo sua capacidade funcional durante toda vida útil projetada para a edificação, sendo submetidas às intervenções periódicas de manutenção e conservação.

Além dos requisitos mencionados por Neves existem outros aspectos que devem ser verificados na elaboração e execução dos sistemas, devendo estes serem incorporados à construção, de forma a garantir a segurança dos usuários, sem riscos de queimaduras (instalações de água quente), ou outros acidentes. Devem ainda harmonizar-se com a deformabilidade das estruturas, interações com o solo e características físico-químicas dos demais materiais de construção.

Para que essas análises atendam a todos os requisitos citados na norma NBR 15575-6/2013 são desenvolvidos métodos avaliativos que constam de ensaios do tipo destrutivo como ensaio de corpo mole e corpo duro, para o caso de tubulações aparentes.

2.5. Desafios à implantação da NBR 15575/2013

De acordo com Lorenzi apud Covelo silva (2010), o método avaliativo com o uso do desempenho, surgiu em decorrência da falta de parâmetros para analisar sistemas construtivos que, até então, só eram possíveis de serem avaliados por requisitos de desempenho que não existiam no brasil.

Contudo, a primeira tentativa de vigência desta norma ocorreu no ano de 2008, não obtendo sucesso, haja vista que, muitos envolvidos no setor da construção civil demonstraram desconhecimento do tema desempenho. Opinião fortalecida por Borges (2008), membro do comitê de formulação da norma de desempenho, onde comenta que durante discursões do projeto da norma, percebeu que de uma maneira geral, os representantes do setor da construção civil se mostravam possuir um conhecimento superficial sobre o tema desempenho, e completa ainda que muitos destes representantes não parecem perceber as ações benéficas desta normativa ao país, aos usuários e aos agentes do setor.

Para que a norma de desempenho seja inserida no contexto nacional, de forma clara, objetiva e possível de atendimento e não apenas como um documento, serão necessários segundo Lorenzi apud Covelo silva (2010), cinco desafios para que esta normativa seja implementada na cultura nacional, sendo estes, mencionados na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1- Desafios para implementação da NBR 15575 no Brasil

Desafio	Descrição	Considerações
1	Conscientizar a população brasileira quanto à conceituação de desempenho aplicado ao edifício	Conceito novo. Conceito mental de pensar no edifício na sua concepção, fabricação de materiais, componentes, elementos e soluções envolvendo toda a cadeia produtiva.
2	Caracterização das condições de exposição do edifício	Tudo o que pode interferir no desempenho do edifício.
3	Viabilizar no país tudo que é necessário para colocar em prática cada requisito no projeto e construção de edifícios residenciais	Realidade muito diversa no país. O Brasil tem dimensões continentais, com inúmeras adversidades, inclusive no estado de São Paulo.
4	Cultura da utilização da NBR15575	Assegurar que o usuário saiba diferenciar o produto com desempenho adequado mediante informação clara e precisa e saiba privilegiar as empresas conformes em manter o desempenho projetado, no construído e no uso.
5	Quebrar a barreira do conhecimento para implantar a cultura de desempenho no Brasil	Existe muito preconceito nos diversos tipos de conhecimentos da cadeia produtiva, reuni-los é muito difícil.

Fonte: Lorenzi apud Covelo silva (2010)

3. Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida com uma análise exploratória da metodologia e aspectos que mostraram a importância desta normativa no cenário nacional atual, haja vista que, sistemas inovadores são imprescindíveis, e para tanto é necessário entender o desenvolvimento da normativa NBR15575/2013 e as suas normas complementares. Subsequentemente, fez-se uma

revisão bibliográfica objetivando apontar outros estudos que levaram à elaboração da norma, análise de forma individual para cada parte que contempla a NBR 15575/2013, desafios de sua implantação e importância dos ensaios experimentais para a avaliação do desempenho.

4. Análise dos resultados

O estudo aponta a norma de desempenho como ferramenta primordial para a obtenção de seguridade em sistemas inovadores na construção civil, sendo estes capazes de favorecer e promover técnicas melhoradas que sejam possíveis de enfrentamento da fase atual nacional.

A forma de atendimento como é ditada pela norma de desempenho difere de outras normas vigentes, pois para esta o que importa é o desempenho dos elementos, independente dos materiais. Através do referido trabalho foi analisado de forma suscinta as seis partes da norma e verificou-se que através desta normativa muitos processos executivos necessários para o bom desempenho das habitações antes não explorados, tem através deste documento a comprovação de sua eficácia, o que traz como consequência, habitações de qualidade e duráveis para seus usuários.

Ao fim deste estudo bibliográfico verificou-se que processo de idealização da norma de desempenho baseou-se principalmente em aspectos exigíveis pelos usuários e foram contemplados nas seis partes das normas, sendo estes conforto térmico, acústico, iluminação, estanqueidade, acessibilidade, conforto antropodinâmico , segurança estrutural, segurança contra fogo entre outros, para cada aspecto mencionado, a norma cita métodos avaliativos referenciando sempre normas complementares para orientar o procedimento executivo.

5. Conclusão

Com base nos estudos apontados, percebe-se que a norma de desempenho possui todas as possibilidades para causar um impacto positivo nas construções residenciais brasileiras, pois além de incentivar a pesquisa de novos materiais e técnicas para construção civil, melhorará a qualidade das novas residências de uma forma geral. O consumidor poderá exigir das construtoras o atendimento à norma, sendo amparado pelo Código de Proteção e Defesa do Consumidor.

Sendo a vida útil das estruturas, aspecto de grande relevância para a norma de desempenho, entende-se que para o atendimento dos critérios que garantam a durabilidade e conseqüentemente garantia de sua vida útil é necessário a perfeita harmonia na criação do projeto, na execução, seleção dos materiais, a caracterização do ambiente de exposição e as estratégias de manutenção e reparo. Qualquer negligência em relação a estes aspectos torna o

desempenho das mesmas insatisfatório quanto à durabilidade, afetando diretamente a vida útil requerida.

Tendo em vista a busca incessante por técnicas construtivas que baixem os custos das edificações, a norma de desempenho funciona como regulamentadora dessas técnicas inovadoras que busca tal finalidade, a normativa deixa a critério do construtor a forma e materiais que serão utilizados na execução, no entanto o sistema utilizado deve atender aos parâmetros mínimos solicitados na documentação normativa.

A norma NBR 15575/2013 será de grande valia para a qualidade do setor habitacional do país, principalmente a classe de baixa renda, haja vista que, hora ou outra deparamos com relatos de edificações novas que apresentaram índice de deterioração precoce, para tanto é necessário que envolvidos técnicos consigam atender e superar as dificuldades encontradas, principalmente quando esbarram na análise custo-benefício.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Júlio. **A aplicação da nova norma NBR 15575:2008 de Desempenho para edifícios habitacionais de até cinco pavimentos**, 2009. Dissertação (Engenharia civil) - universidade de são carlos.2009
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575 - Partes 1-6: Desempenho de Edifícios Habitacionais**. Rio de Janeiro, 2013.
- BORGES, Carlos. **O conceito de desempenho de edificação e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil**, 2008. Boletim Técnico (Engenharia Civil) - Universidade de São Paulo – USP. 2008
- Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC. **Desempenho de Edificações Habitacionais – Guia orientativo para atendimento a norma ABNT NBR 15575/2013**. 2º ed. Brasília
- CONCRETO E CONSTRUÇÕES. Inbracon. Ano XLI. n. 70. Abril a Junho 2013.
- CORDOVIL, Luiz. **Estudo da ABNT NBR 15575 – Edificações habitacionais – Desempenho e possíveis impactos no setor da construção civil na cidade do Rio de Janeiro**, 2013. Dissertação (Engenharia civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2013
- IPT, **Ensaio de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante**. Disponível em <http://www.ipt.br/solucoes/complementos/25/316-reacao_ao_fogo_dos_materiais.htm>. Acesso em 25 de agosto de 2015
- LORENZI, Luciani. **Análise crítica e proporções de avanço nas metodologias de ensaios experimentais de desempenho à luz da ABNT NBR 15575/2013 para edificações habitacionais de interesse social térreas**, 2013. Tese (Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2013
- MATTOS, Marianna. **Planejamento da vida útil na construção civil: Uma metodologia para a aplicação da Norma de Desempenho (NBR 15575) em sistemas de revestimentos de pintura**, 2013. Dissertação (Arquitetura) – Universidade de Minas Gerais. 2013
- MITIDIARI, Claudio. **Inovações e sinat, 2011**. Revista notícias da construção.2011
- NETO, Celso; NETO, Francisco; NETO, João; VITALE, Olivar. **Norma de Desempenho – Um Marco Regulamentário na construção civil**. Amaral d'avila

NEVES, Fernando. **Estudo do sistema hidrossanitário aparente com relação a norma de desempenho 15575-6/2008**, 2010. Dissertação (Engenharia Civil) – Universidade federal do Rio Grande do Sul. 2010

OKAMOTO, Patrícia; MELHADO, Silvio. **A norma de desempenho e o processo de projeto de empreendimentos residenciais**, 2014. Artigo - XV Encontro Nacional de tecnologia do Ambiente Construído, 2014