

XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção
São Paulo, 21 a 23 de Setembro de 2016

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS: PROJETISTAS E EMPRESAS CONSTRUTORAS¹

SANTOS, Débora de Gois (1); CARVALHO, Patrícia Menezes (2); CARVALHO, Emerson Meireles de (3); FERREIRA, Laís Indiana de Menezes (4); VIANA, Marina Ribeiro (5)

(1) UFS, e-mail: deboragois@yahoo.com.br; (2) Pío-X, e-mail: mec@infonet.com.br; (3) UFS, e-mail: ecarvalho@infonet.com.br; (4) UFS, e-mail: laisindiana@gmail.com; (5) UFS, e-mail: marirvv@gmail.com

RESUMO

O artigo propõe investigar como projetistas e empresas construtoras estão trabalhando para a adoção de requisitos e critérios de desempenho de edificações, durante a fase de elaboração de projetos e execução de obra. O nível do estudo apresentado é de uma experimentação prática, associada à iniciação científica e trabalho de conclusão de curso. Como método de trabalho, foram elaboradas planilhas, questionários e listas de verificação (antes e após o contato dos agentes com a norma). Foram realizadas ainda visitas técnicas às empresas construtoras e projetistas, com entrevistas estruturadas, análise de documentos e de projetos de empreendimentos que devem estar de acordo com a norma NBR 15575 (ABNT, 2013). Quanto aos resultados, os itens com maior domínio pelos entrevistados foram desempenho estrutural e segurança no uso e na operação; o que chamou mais a atenção foi funcionalidade e acessibilidade; e desempenhos térmico e acústico requereram maior preocupação quanto aos ensaios. Conclui-se que as empresas construtoras e os projetistas estão na busca por conhecimento e aplicação dos itens da norma de desempenho, tendo como desafio o estabelecimento de rotinas próprias para atender os requisitos da norma, a especificação dos materiais e a realização dos novos ensaios.

Palavras-chave: Desempenho de edificações. Projetistas. Construtoras. Requisitos. Critérios.

ABSTRACT

The article proposes to investigate how designers and construction companies are working towards the adoption of criteria and requirements performance of buildings, during the phase of designs drafting and execution of work. The level of the study presented is a practical experimentation, associated with the scientific initiation and final project. As a method of work, it was prepared worksheets, questionnaires and checklists (before and after contact with agents). It occurred technical visits to construction companies and designers, with structured interviews, document analysis and projects of enterprises that must be in accordance with standard NBR 15575 (ABNT, 2013). As for results, the items with the highest domain by the interviewees were structural performance and security in the use and operation; they learned about functionality and accessibility; and thermal and acoustic performances required greater concern about the tests. It is concluded that the construction companies and designers are in the quest for knowledge and implementation of items of performance standard, with the challenge of establishing their own routines to meet the

¹ SANTOS, Débora de Gois; CARVALHO, Patrícia Menezes; CARVALHO, Emerson Meireles de; FERREIRA, Laís Indiana de Menezes; VIANA, Marina Ribeiro. Desempenho de edificações residenciais: projetistas e empresas construtoras. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

requirements of the standard, the specification of materials and the realization of the new tests.

Keywords: *Performance of buildings. Designers. Builders. Requirements. Criteria.*

1 INTRODUÇÃO

É sabido que mais de 60% do investimento bruto nacional é realizado pelo setor da construção civil. Acrescenta-se a este fato a problemática do déficit habitacional de aproximadamente 5,5 milhões de habitações (CBIC, 2015). Isto traz incentivos para mudanças no setor de construção de edificações multifamiliares, devido à necessidade de se construir milhares de residências, de forma seriada, com cada vez mais qualidade, de modo a otimizar a produção com a redução do tempo de construção e das perdas de material (VIVAN et al., 2010; HYBINER et al., 2014).

O incentivo dado pelo Governo Federal ao lançar o Programa Minha Casa, Minha Vida, que vem ocorrendo desde 2009, reacendeu o setor de construção com a liberação de crédito para a habitação e construção de grandes empreendimentos (SILVESTRE; CARDOSO, 2012; SILVA; BARROS, 2012).

Devido ao déficit habitacional no Brasil, Ferreira e Pereira (2012) afirmam que a demanda de produção de habitações em larga escala favorece o uso de sistemas construtivos rápidos e econômicos, além da elaboração de projetos padronizados. O grande desafio é produzir com custos relativamente baixos, mantendo-se, portanto, a qualidade e o desempenho dessas edificações (SILVA; BARROS, 2012).

Acresce-se a isto o fato dos consumidores estarem mais atentos aos seus direitos (Brandstetter et al., 2011) e os construtores passaram a se preocupar cada vez mais com o controle dos processos construtivos (GUILLLOU et al., 2010). Assim, passaram a introduzir nas obras sistemas de gestão da qualidade, no intuito de elevar o nível de controle sobre os processos, sendo este seu maior benefício. As empresas estão competindo também pela inovação (ONO; FABRICIO, 2015). Esta é uma forma delas se manterem produtivas em momentos de crise econômica.

Qualidade é definida por Thomaz (2001), como um conjunto de propriedade de um bem ou serviço, que redunde na satisfação das necessidades dos usuários, com a máxima economia de insumos e energia, proteção à saúde e integridade física dos trabalhadores na linha de produção, e preservação da natureza.

Como resultado, surgiu a necessidade no país de criar normas de desempenho das edificações, que atendesse todo o ciclo de vida dos empreendimentos, do estudo de viabilidade à manutenção.

A Norma de Desempenho, NBR 15575, foi publicada em 2008 para criar parâmetros e critérios de desempenho nas habitações que envolve: habitabilidade, sustentabilidade e segurança. Em julho de 2013, a norma foi revisada e deve ser aplicada em edifícios habitacionais, mostrando-se como

um marco para a regulamentação do desempenho e melhoria da qualidade no setor da construção civil (OLIVEIRA et al., 2013; CBIC, 2013).

A aplicação da norma causa impacto em vários processos construtivos, no que se reflete em adaptações dos: empreendedores, construtores, projetistas, fornecedores e usuários, para adequação às novas exigências. Para os projetistas, a mudança é muito significativa, pois os projetos terão que ser adequados para execução em obra (ABNT, 2013).

Para o usuário, aumenta-se a exigência e proteção para requisitos mínimos pré-estabelecidos nesta norma. Blanco (2010) afirma que os consumidores estão cada vez mais bem informados e terão um instrumento contundente, amparado pela Lei de Defesa do Consumidor (BRASIL, 1990), para exigir desempenho dos imóveis. Espera-se que as construtoras e projetistas adequem-se as normas de desempenho, garantindo para o usuário um maior conforto e satisfação com os empreendimentos adquiridos no Brasil.

Quanto às construtoras, conforme Okamoto e Melhado (2014), há despreparo quanto ao entendimento de normas baseadas em desempenho, que, muito difere das normas prescritivas, como também, surgem dificuldades em assimilar uma norma que não indica de que forma torna-se possível atingir o resultado esperado, mas apenas apresenta parâmetros de comportamento para os produtos finais.

A NBR 15.575 (ABNT, 2013) apresenta então as condições para atender as necessidades dos usuários e as condições de exposição dos mesmos, envolvendo requisitos e critérios de desempenho e seus respectivos métodos de avaliação (Quadro 1).

Quadro 1 - requisitos a serem atendidos de acordo com os subsistemas construtivos.

Itens/Sistemas	Gerais	Estruturais	Pisos	Vedações verticais internas e externas	Coberturas	Hidrossanitários
Segurança						
Desempenho estrutural						
Segurança ao fogo (contra incêndio)						
Segurança no uso e na operação						
Habitabilidade						
Estanqueidade						
Desempenho térmico						
Desempenho acústico						
Desempenho lumínico						
Saúde, higiene e qualidade do ar						
Funcionalidade e acessibilidade						
Conforto tátil e antropodinâmica						
Sustentabilidade						
Durabilidade						
Manutenibilidade						
Adequação ambiental						

Fonte: Adaptado de ABNT (2013)

O setor caminha então em direção da redução de perdas, mantendo como base a padronização e, por consequência, a racionalização construtiva.

Segundo Lichtenstein (1987), e Brandão; Melo (2014) na atualidade, a racionalização pode ser entendida como um processo que objetiva a melhor utilização dos recursos envolvidos na construção, devendo ocorrer de forma dinâmica e sendo aprimorada sistematicamente. Verifica-se que as melhorias são possíveis ao aplicar adequadamente as tecnologias construtivas, por meio desta racionalização, dentro de um contexto gerencial adequado.

A racionalização pode ser resultado de soluções técnicas, do custo do trabalho, de operação e manutenção. Este último trata da durabilidade de materiais e componentes, ocorrência de manifestações patológicas e alterações nas necessidades dos usuários (GEHBAUER et al., 2002).

A fase de concepção é onde os resultados para os problemas de construção são mais eficientes e também onde se inicia a racionalização construtiva. A racionalização construtiva quando aborda o projeto e sua relação com o processo de construção recai sobre a construtibilidade.

A construtibilidade é uma diretriz para se atingir uma maior racionalização dos processos porque “integra projeto e construção dentro de uma visão holística, adota prioritariamente em todas as etapas os dados provenientes das operações construtivas e considera que a solução ótima é a de maior construtibilidade” (SABBATINI, 1989, p. 138).

De acordo com Hybiner et al. (2014), muitas patologias nas edificações estão relacionadas à fase de concepção de projeto, sendo necessários projetos melhores e mais detalhados, prevendo manutenção, vida útil, e evitando gastos excessivos gerados com patologias de uma manutenção tardia, já que os projetos têm impactos diretos no desempenho dos edifícios.

Surge também a necessidade de melhor capacitação da mão de obra, controle de qualidade mais rigoroso nas obras e maior exigência na qualidade de materiais e componentes empregados, o que refletirá em empreendimentos mais duráveis e com melhor conforto e segurança para os usuários finais. Segundo Lantelme (2004), está cada vez maior a exigência do cliente, tanto nos contratantes públicos, quanto privados e dos usuários finais, bem como a crescente complexidade do produto, caracterizadas pela introdução de novas tecnologias e a maior diversidade e especialização de sistemas.

Neste contexto, há dificuldade em se adequar projetos e produtos de acordo com todos os itens que a norma estabelece, como por exemplo, no desempenho térmico, no qual se relaciona quanto à ocupação do ambiente e o uso de equipamentos que produzem calor e influenciam no conforto térmico e, conseqüentemente, no desempenho do ambiente e esse fator não é levado em consideração, como afirmam Santo et al. (2016).

Para Oliveira e Mitidieri Filho (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. O desenvolvimento de empreendimentos de edifícios é uma atividade ampla que envolve a compreensão das necessidades dos clientes, o desenvolvimento dos projetos de produto (arquitetura, estrutura, instalações, etc.) e da produção, como isso envolve vários e diferentes profissionais (FABRÍCIO; MELHADO, 2001).

O desafio maior é englobar vários profissionais em diferentes etapas na elaboração dos empreendimentos, como a formalização e a solicitação para que fornecedores, visto que há escassez de informações e dados técnicos relevantes ao produto (OLIVEIRA; MITIDIERI FILHO, 2012).

O artigo propõe então investigar como projetistas e empresas construtoras estão trabalhando para a adoção de requisitos e critérios de desempenho de edificações, durante a fase de elaboração de projetos e execução de obra.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi do tipo quali quantitativa, com estratégia de trabalho do tipo levantamento de campo. Como método de trabalho, foram elaborados questionários (roteiro para as visitas) e listas de verificação para compreender o nível de conhecimento dos agentes envolvidos nos itens da norma de desempenho. A lista de verificação foi aplicada antes e após a consultoria.

Foram selecionados projetistas e construtores dentre os que manifestaram interesse na atualização da norma. Foram realizadas visitas técnicas com os representantes dessas empresas, em que ocorreram entrevistas estruturadas, análise de documentos e de projetos de empreendimentos que devem se adequar à norma (roteiro para as visitas).

No grupo dos projetistas, os respondentes foram arquitetos responsáveis pelo projeto arquitetônico e projetistas de instalações. Para as construtoras, os respondentes foram engenheiros de obras, gerentes ou supervisores de obras. As questões foram semelhantes, para facilitar a comparação entre os grupos.

A lista de verificação foi dividida em partes, conforme itens descritos no Quadro 1, e foi aplicada antes e após o contato dos agentes envolvidos com a norma. Em seguida, os dados foram tabulados em planilha eletrônica.

A questão básica era "Nossa empresa atende à norma de desempenho?", adaptado de CTE (2016). O respondente tinha que assinalar, utilizando uma escala de 1 a 5, se a empresa em que trabalha atendia adequadamente à questão para o item de norma avaliado (nota 5) ou não atendia (nota 1). Para os valores extremos da escala (1 e 5), era colocado um texto, sugerindo o grau de atendimento ou não do item. Existia ainda um campo para observações, por questão.

3 RESULTADOS

3.1 Descrição das empresas pesquisadas

As empresas pesquisadas, projetistas e construtoras, são de pequeno e médio porte e participaram de um processo de consultoria apoiado pelo SEBRAE para adequação à norma de desempenho. Foram entrevistadas 15 representantes de empresas construtoras e 07 de escritórios de projeto, desses 04 são arquitetos e 03 projetistas de instalações. Das 22 empresas envolvidas na pesquisa, apenas três já possuíam conhecimento prévio da norma.

As construtoras atuam em obras públicas e ou privadas, dedicando-se em sua maioria à produção de edificações. De modo geral, as empresas constroem habitações de interesse social. Essas são obras racionalizadas, sejam com alvenaria estrutural de blocos cerâmicos ou de concreto ou de paredes maciças moldadas no local.

Os projetistas entrevistados são responsáveis pela elaboração de projetos arquitetônicos e ou complementares e são fornecedores das construtoras pesquisadas. Por sua vez, os construtores, que muitas vezes também são incorporadores, dedicam-se à construção e contratação dos projetos, fornecendo informações aos projetistas e contribuindo assim para a concepção e definição do produto, bem como com a identificação de soluções construtivas. Após a edificação do produto, as empresas construtoras, em sua maioria, contratam uma empresa de consultoria para a elaboração do manual do usuário.

Apenas sete das empresas construtoras possuem certificação da qualidade. Nas demais, o controle dos serviços é realizado por documentos/planilhas elaborados pelas próprias empresas construtoras. Os projetistas não possuem certificação da qualidade.

3.2 Resposta à questão “Nossa empresa atende à norma de desempenho?”

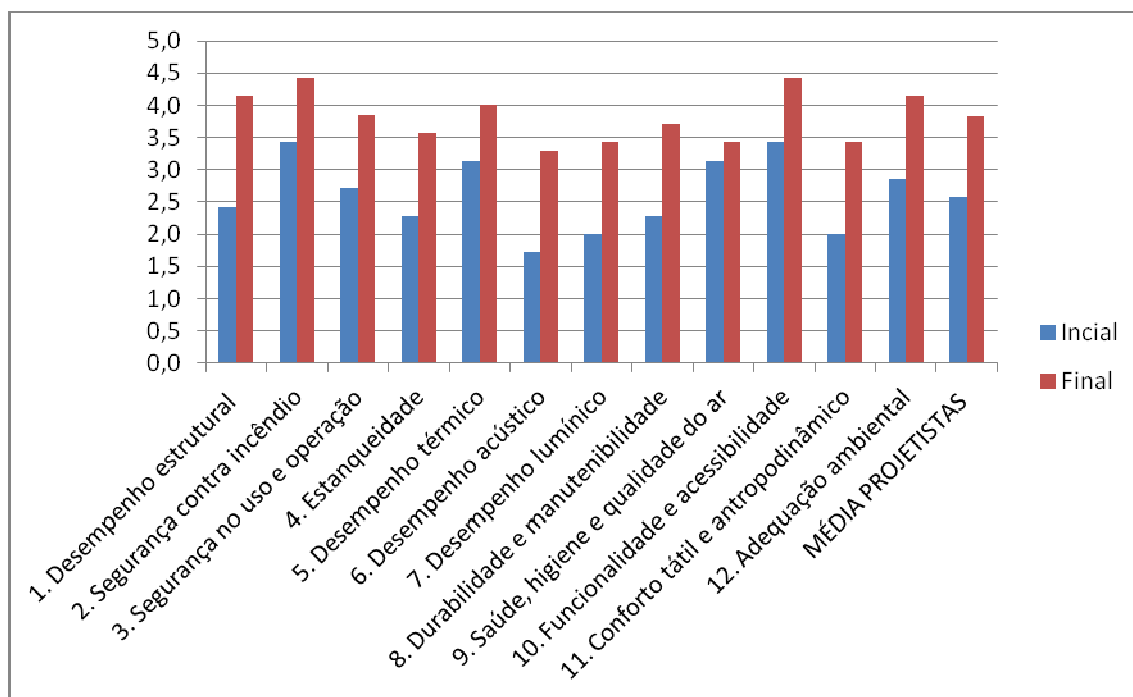
As Figuras 1 e 2 apresentam os resultados para a avaliação geral da pergunta, tendo como resultado a média das respostas das empresas para cada um dos itens investigados.

Observa-se, para ambos os resultados, que foi fomentada a discussão em grupo, inclusive com questões pertinentes a construtoras e projetistas, gerando novos conhecimentos, após o contato dos entrevistados com a norma de desempenho atual. Verifica-se ainda que os projetistas tiveram um ganho maior nesse acréscimo de conhecimento. Isso pode ser justificado pela demanda inicial e em maior volume com relação à qualidade dos projetos e o atendimento dos mesmos aos requisitos e critérios da norma.

Na Figura 1, observa-se que os itens de desempenho estrutural, segurança no uso e na operação, estanqueidade, desempenho acústico, desempenho lumínico, durabilidade e manutenibilidade, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico e adequação ambiental, foram os que

apresentaram mais avanço de conhecimento, com uma diferença de pelo menos dois pontos. Desses itens, somente funcionalidade e acessibilidade já eram de conhecimento dos projetistas, embora tenha sofrido uma grande modificação com a nova versão da norma de acessibilidade (ABNT, 2015).

Figura 1 – Resposta à questão “nossa empresa atende à norma de desempenho?” para os projetistas



Fonte: Os autores

Os itens de segurança contra incêndio, desempenho térmico e saúde, higiene e qualidade do ar foram pontuados com uma diferença menor no avanço do conhecimento.

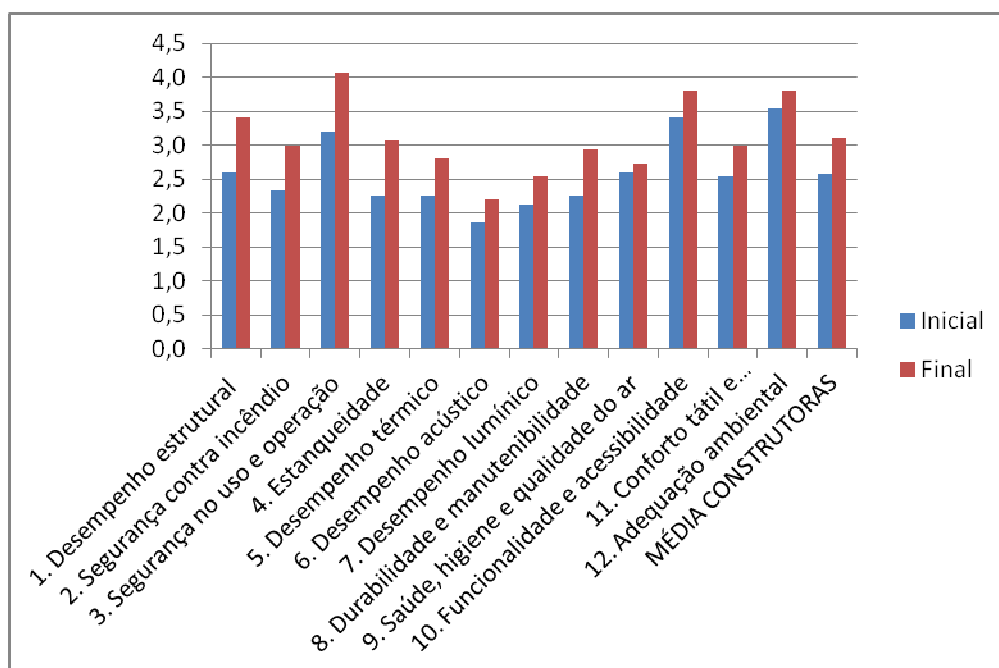
Muitos desses itens têm a participação direta dos projetistas, principalmente dos arquitetos, em termos de informações a serem fornecidas para as simulações térmica e de acústica, parâmetros para a elaboração do projeto estrutural e de outros projetos (complementares), que quando não coordenados impactam no cumprimento de requisitos técnicos e da norma de desempenho.

Os projetistas deveriam ainda ser os responsáveis pela especificação dos materiais, mas isso não foi constatado na prática, ficando a especificação a cargo, muitas vezes, do setor de suprimentos na empresa construtora. Com a aplicação da norma, espera-se que ocorra então um retorno da especificação para as etapas do projeto do empreendimento.

Diferentemente dos projetistas, os construtores (Figura 2) assinalaram incremento no conhecimento da norma com menos de um ponto de diferença. Apesar disso, os itens que se destacaram com dois pontos de diferença foram desempenho estrutural e segurança no uso e na operação.

Isso pode ser justificado porque com o avanço do conhecimento da norma os construtores começaram a perceber seu papel nesse processo que é de facilitador do cumprimento de itens de normas, seja pela contratação de projetos e de fornecedores que atendam à norma, bem como de gestão do canteiro de obras para garantir o cumprimento da norma, principalmente em termos de funcionalidade e acessibilidade e desempenhos térmico, acústico e lumínico, terminando com a entrega do manual do usuário, que passará a ser mais detalhado, de modo a explicitar as garantias.

Figura 2 – Resposta à questão “nossa empresa atende à norma de desempenho?” para as construtoras



Fonte: Os autores

Pode ser verificada mudança de postura das empresas com relação à NBR 15.575 após o processo de consultoria, conforme dados apresentados nas Figuras 1 e 2, bem como observações colhidas nas entrevistas e apresentadas neste artigo. Ademais, as empresas pretendem realizar a caracterização dos sistemas construtivos e sabem que isto pode impactar em mudança de fornecedores de materiais de construção, que precisam estar certificados e ter seus materiais em conformidade com as normas técnicas.

3.3 Dificuldades e melhorias para a implementação da norma de desempenho

Tanto os projetistas como os construtores relataram a importância da formação de um grupo de discussão para o levantamento das principais dificuldades na adequação à norma de desempenho e com potencial de solução em conjunto como, por exemplo: exigência de informações técnicas a serem disponibilizadas pelos fornecedores de materiais;

adequação do projeto e seus custos diante das responsabilidades trazidas pela nova norma, ensaios que podem ser elaborados em conjunto.

A documentação comprobatória de atendimento à norma de desempenho e seu arquivamento será composta por: projetos executivos, especificações, habite-se, autorização do corpo de bombeiros, documentação do pessoal que trabalha na obra, manual do usuário, manual de equipamentos (entregue ao síndico).

Os arquitetos observaram a necessidade de ter o projeto de validação dos itens da norma, uma vez que a apresentação dos projetos é de acordo com as exigências dos clientes (construtoras), para que possam se destacar no mercado em que atuam.

4 CONCLUSÕES

A norma de desempenho trouxe um novo desafio para o setor da construção civil, principalmente para os agentes fornecedores do produto edificado, projetistas e construtoras, com oportunidade de diferenciação de mercado.

Os entrevistados apresentaram avanços de conhecimento nos itens pesquisados, sendo os projetistas os que mais avançaram. Para os projetistas o item de funcionalidade e acessibilidade não é novo, porém em 2015 ocorreu uma atualização da norma de acessibilidade, o que provocou grandes mudanças.

Para as construtoras, os impactos repercutem no produto que entregam ao cliente e que, conforme observaram, é resultado das ações desenvolvidas ao longo do ciclo de vida do empreendimento, desde a concepção dos projetos até a entrega do manual do usuário e da manutenção.

É importante destacar a troca de conhecimento entre projetistas e construtoras, provocada pela necessidade de adequação à norma de desempenho, que resultará em uma maior integração entre esses agentes. Essa ação repercutirá nos produtos elaborados, atendendo premissas de projeto, passando pela garantia da racionalização e qualidade dos empreendimentos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos representantes das empresas que foram entrevistados, à CAPES pela bolsa de pesquisa, que contribuíram para o desenvolvimento do trabalho relatado no artigo.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575** – Edificações Habitacionais – Desempenho. Partes 1 a 6. Rio de Janeiro: 2013.

_____. **NBR 9050** - Norma de Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos. Rio de Janeiro: 2015.

BLANCO, M. **Por que atender à Norma de Desempenho**. 12 maio 2010. Construção / Gestão / Por que atender a norma de desempenho. Disponível em: www.piniweb.com.br. Acesso em 23 jan 2016.

BRANDÃO, L.; MELO, K. Análise de diferentes tipologias de construção em concreto e PVC. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2014, Maceió. **Anais...** Maceió, 2014.

BRANDSTETTER, M. C. G. O.; NOGUEIRA, P. H. M.; DAUMAS, M. M.; CELESTINO, P. H. M. Estudo de caso brasileiro quanto ao planejamento de habitações de interesse social. In: ENCUESTRO LATINO-AMERICANO DE GESTIÓN Y ECONOMÍA DE LA CONSTRUCCIÓN, 4º, 2011, Santiago. **Proceedings...** Santiago, 2011, 10p.

BRASIL. **Lei nº. 8.078, de 11 de setembro de. 1990**, que dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8078.htm. Acesso em janeiro de 2016.

CBIC. **Desempenho de edificações habitacionais**: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013/Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013, 300p.

_____. **Dúvidas sobre a norma de desempenho: especialistas respondem às principais dúvidas e elencam requisitos de suportes para elaboração de projetos**

/coordenadores: José Carlos Martins, Dionyzio Klavdianos, José Maria Soares, Raquel Riberio; atores Adriana Camargo de Brito et al. – Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC, 2015, 161p.

CTE. **Questionário**: NOSSA EMPRESA ATENDE À NORMA DE DESEMPENHO? Acesso restrito. 2016.

FABRICIO, M. M.; MELHADO, S. B. Desafios para integração do processo de projeto na construção de edifícios. In: WORKSHOP NACIONAL: GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, São Carlos, 2001. **Anais...** São Carlos, 2001. Disponível em: http://www.lem.ep.usp.br/gpse/es23/anais/desafios_para_integracao_do_processo_de_projeto.pdf . Acesso em 10/03/2016.

FERREIRA, C. C.; PEREIRA, I. M. Avaliação do Desempenho Térmico de Habitação de Interesse Social de Acordo com a NBR 15575, para as Diversas Zonas Bioclimáticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONTRUÍDO, 14º, 2012, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora, 2012.

GEHBAUER, F., EGGENSPERGER, M., ALBERTI, M. E., NEWTON, S. A. **Planejamento e gestão de obras**: um resultado prático da cooperação técnica Brasil - Alemanha. Curitiba: Editora CEFET-PR, 2002, 529p.

GUILLOU, F. A.; SANTOS, A. O.; SERRA, S. M. B. Avaliação da utilização dos princípios da construção enxuta: caso de duas construtoras de médio porte. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 13º, 2010, Canela. **Anais...** Canela, 2010, 10p.

HYBINER, J. M. B. M.; TIBIRIÇÁ, A. C. G.; CARVALHO, A. W. B. de; MURAT, M. G.; HOSKEN, C. Uso da NBR15575: 2013 na avaliação técnico-construtiva de um conjunto habitacional. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 15ª, 2014, Maceió. **Anais...** Maceió, 2014, 9p.

LANTELME, E. M. V. **Uma teoria para o desenvolvimento da competência dos gerentes da construção**: em busca de consiliência. 2004. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5229/000467804.pdf?sequence=1> Acesso em 10/03/2016.

LICHTENSTEIN, N. B. **Formulação de modelo para o dimensionamento do sistema de transporte em canteiro de obras de edifícios de múltiplos andares**. 1987. Tese de doutoramento. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1987.

OKAMOTO, P. S.; MELHADO; S. B. A Norma Brasileira de Desempenho e o Processo de Projeto de Empreendimentos Residenciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 15ª, 2014, Maceió. **Anais...** Maceió, 2014.

OLIVEIRA, V. M.; HIPPERT, M. A. S.; PERUGINI, M. M.; LIMA, J. Normas brasileiras contidas na norma de desempenho NBR 15575:2013. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3ª; ENCONTRO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 6ª, 2013, Campinas. **Anais...** Porto Alegre, 2013, 12p.

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 & Tecnologia de Projetos**, v. 7, n. 1, p. 90-100, 2012.

ONO, R; FABRÍCIO, M. M. **Avaliação de desempenho de tecnologias construtivas inovadoras**: manutenção e percepção dos usuários. Porto Alegre: ANTAC, 2015, 159p.

SABBATINI, F. H. **Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos** – formulação e aplicação de uma metodologia. Tese (Doutorado em Engenharia) – Pós-graduação em Engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989. 321 p.

SANTO, A. D.; ALVAREZ, C. E.; NICO-RODRIGUES, E. A. Conforto e desempenho térmico em contradição na NBR 15575. **Cadernos PROARQ**, v. 20, p. 116-136. http://cadernos.proarq.fau.ufrj.br/public/docs/Proarq_20-114.pdf. Acesso em 10/03/2016.

SILVA, F. B.; BARROS, M. M. S. B. Planejamento de processos de construção para a produção industrializada em larga escala de edifícios habitacionais: um modelo baseado na indústria de manufatura. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14ª, 2012, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora, 2012, 9p.

SILVESTRE, M. G.; CARDOSO, L. R. A. Influência dos sistemas construtivos nas modificações do ambiente construído promovidas pelo usuário em

empreendimentos de HIS. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14ª, 2012, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora, 2012, 6p.

THOMAZ, E. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. São Paulo: Editora Pini, 2001.

VIVAN, A. L.; PALIARI, J. C.; NOVAES, C. C. Vantagem produtiva do sistema light steel framing: da construção enxuta à racionalização construtiva. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 13ª, 2010, Canela. **Anais...** Canela, 2010, 10p.