



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

ENTAC 2010

XIII Encontro Nacional de Tecnologia
do Ambiente Construído

O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE EDIFÍCIOS HABITACIONAIS CONSIDERANDO A NORMA BRASILEIRA DE DESEMPENHO: ANÁLISE APLICADA PARA AS VEDAÇÕES VERTICAIS

**Luciana A. de OLIVEIRA⁽¹⁾, Julio Cesar Sabadini de SOUZA⁽²⁾, Claudio Vicente
MITIDIERI FILHO⁽³⁾**

⁽¹⁾ Eng. Dr^a. - Centro Tecnológico do Ambiente Construído – CETAC, Instituto de Pesquisas
Tecnológicas, IPT, e-mail: luciana@ipt.br

⁽²⁾ Eng. Dr. - Centro Tecnológico do Ambiente Construído – CETAC, Instituto de Pesquisas
Tecnológicas, IPT, e-mail: sabadini@ipt.br

⁽³⁾ Eng. Dr. - Centro Tecnológico do Ambiente Construído – CETAC, Instituto de Pesquisas
Tecnológicas, IPT, e-mail: clauomit@ipt.br

RESUMO

Em diversos países, o desenvolvimento dos projetos inicia-se pela definição do desempenho do produto-edifício e suas partes para depois definir-se quais as tecnologias construtivas a serem utilizadas. No Brasil, na maior parte das vezes, essa prática é diferente, principalmente em projetos habitacionais, definindo-se primeiro as questões de arquitetura, de seleção das tecnologias e de custos, para, posteriormente, considerar o atendimento às exigências de desempenho. Entretanto, esse cenário tende a mudar com a entrada em vigor da norma brasileira de desempenho ABNT NBR 15.575 que estabelece requisitos e critérios de desempenho para cinco subsistemas de edifícios habitacionais de até 05 pavimentos (estruturas, pisos, vedações verticais, coberturas e instalações), além dos requisitos gerais para o edifício como um todo. São estabelecidos requisitos e critérios para avaliação do desempenho estrutural, da segurança ao fogo, da estanqueidade à água, do desempenho térmico, do desempenho acústico, do desempenho lumínico, da saúde, higiene e qualidade do ar, da funcionalidade e acessibilidade, do conforto tátil e antropodinâmico, da adequação ambiental e da durabilidade. Neste último caso, há a introdução do conceito de manutenibilidade, de Vida Útil de Projeto – VUP e dos prazos de garantia. O objetivo deste artigo é apresentar, sinteticamente, as considerações a serem incorporadas no processo de desenvolvimento de projetos para que o edifício e suas partes, como as vedações verticais, atendam a essa norma de desempenho. Para elaboração desse artigo foram feitas pesquisas bibliográficas e análise de quatro estudos de casos brasileiros que evidenciam as práticas dos processos de projetos atuais, buscando-se identificar como a questão de desempenho foi considerada e quais as modificações necessárias nesses processos para atender a NBR 15.575.

Palavras chaves: projeto, desempenho, vedações verticais, manutenção e durabilidade

Áreas temáticas: Qualidade do projeto



1. INTRODUÇÃO

Projetos desenvolvidos com enfoque em desempenho devem ser concebidos à luz das exigências de desempenho a serem atendidas por um edifício.

Em alguns países, o desenvolvimento dos projetos inicia-se pela definição do desempenho do produto-edifício e suas partes para, posteriormente, definir-se quais as tecnologias construtivas a serem utilizadas. A tendência é de que cada vez mais essa prática seja incorporada ao dia a dia dos projetos, particularmente com as crescentes preocupações a respeito de durabilidade e sustentabilidade. De fato, segundo as diretrizes apresentadas no documento UNEP/TIE (2007), um produto para atender as exigências de sustentabilidade deve ser pensado estrategicamente, sendo todas as etapas e atividades do processo de produção do edifício direcionadas para atender aos mesmos objetivos desde o início do processo.

No Brasil, na maior parte dos casos, essa prática é diferente, principalmente em projetos habitacionais, nos quais são definidas inicialmente as questões de arquitetura e de seleção das tecnologias, para, posteriormente e nem sempre, considerar o atendimento às exigências de desempenho (MELHADO, 2001; AQUINO, 2005).

Entretanto, esse cenário tende a mudar com a entrada em vigor da norma brasileira ABNT NBR 15.575 partes 1 a 6 – “Desempenho de edifícios habitacionais de até 05 pavimentos”; que estabelece requisitos (exigências qualitativas) e critérios (exigências quantitativas) de desempenho para cinco subsistemas dos edifícios habitacionais de até 05 pavimentos (estruturas, pisos, vedações verticais, coberturas e instalações), além de requisitos gerais para o edifício como um todo, em sua primeira parte. São estabelecidos requisitos e critérios para avaliação de diversas exigências do usuário, como: desempenho estrutural; segurança ao fogo; estanqueidade à água; desempenho térmico; desempenho acústico; segurança no uso e operação; desempenho lumínico; saúde, higiene e qualidade do ar; funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico; adequação ambiental; e durabilidade e manutenibilidade. No caso da durabilidade, foram introduzidos importantes conceitos, como Vida Útil de Projeto – VUP e prazos de garantia, integrantes do projeto e do manual de uso, operação e manutenção do edifício. Além dos requisitos e critérios são também estabelecidos os métodos de avaliação a serem empregados para atender a esses critérios. Essa norma é direcionada tanto para tecnologias construtivas convencionais quanto para tecnologias inovadoras. Portanto, os projetistas de arquitetura e de todos os demais subsistemas integrantes do edifício, os consultores especializados, os construtores e os fornecedores terão que modificar suas práticas atuais de desenvolvimento de projetos.

O objetivo deste artigo é apresentar, sinteticamente, quais as considerações a serem incorporadas no processo de desenvolvimento de projetos para que as vedações verticais dos edifícios habitacionais atendam a norma de desempenho NBR 15.575.

Optou-se, neste artigo, por analisar o desenvolvimento de projetos para o subsistema de vedações verticais, em razão do crescente número de inovações tecnológicas empregadas nesse subsistema e pela influência que os elementos das vedações, sejam externos ou internos, exercem no processo de produção de um edifício, tanto relacionadas a custo, à definição da logística e planejamento da obra, até ao desempenho do edifício em uso.

Para elaboração desse artigo foram feitas pesquisas bibliográficas e estudos de caso. Os estudos de caso são explanatórios¹, pois foram feitos visando evidenciar as práticas de projetos atuais, buscando-se identificar como a questão de desempenho foi considerada e quais as modificações necessárias nesses processos para atender a NBR 15.575.

¹ Segundo Yin (1981), quando um estudo de caso objetiva explicar e demonstrar fatos, ele é classificado como explanatório



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

ENTAC 2010

XIII Encontro Nacional de Tecnologia
do Ambiente Construído

Assim a apresentação desse artigo divide-se em três partes:

- breve apresentação dos estudos de casos;
- análise dos estudos de casos; e
- considerações sobre as modificações a serem incorporadas no processo de desenvolvimento de projetos visando o atendimento da NBR 15.575.

2. ESTUDOS DE CASOS

Foram realizados quatro estudos de caso (A, B, C e D), destinados a habitações de interesse social, que foram feitos durante os anos de 2008, 2009 e 2010 por equipe de técnicos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, IPT. Esses estudos foram realizados nas fases de projeto, sendo que as seguintes atividades foram desenvolvidas: análise dos documentos gerados no processo de projeto das vedações verticais e entrevista com os principais agentes desse processo. Para uniformizar a coleta e análise de informações desses estudos foram feitas planilhas e questionários aplicados a cada estudo.

Em três casos foram adotadas tecnologias de elementos pré-fabricados para constituir a vedação vertical. Somente no caso D adotou-se tecnologia considerada convencional, isto é, que tem norma técnica que balize o desenvolvimento de seus projetos e execução de obras.

Buscou-se identificar nos casos estudados informações referentes:

- à tecnologia construtiva adotada e sua relação, na concepção do projeto, com o atendimento das exigências de desempenho;
- ao responsável pela seleção da tecnologia e pelo detalhamento do projeto;
- ao atendimento dos critérios de desempenho, e
- às exigências contratuais para os fornecedores, referentes ao fornecimento de informações sobre o desempenho do produto.

Também foi considerado relevante avaliar em qual etapa do processo de projeto as questões de desempenho, quando tratadas, foram consideradas, isto porque se discutidas e analisadas somente na etapa de detalhamento do projeto, quando todas as definições de produto tiverem sido feitas, pouca qualidade agregará ao produto final.

Observa-se que a referida norma estabelece critérios de desempenho para vários subsistemas dos edifícios (estrutura, piso, vedações verticais, cobertura e instalações). Portanto, independente da tecnologia construtiva adotada para cada um desses subsistemas, os critérios precisam ser atendidos. Por isso, considera-se que a seleção da tecnologia é um dos primeiros pontos a serem analisados, pois a avaliação de desempenho é feita especificamente para uma tecnologia construtiva, considerando sua aplicação, seja como vedação vertical, cobertura ou outra.

Nos casos A, B e C as tecnologias foram selecionadas pelo incorporador e construtor, em razão da alta produtividade que poderia ser conseguida durante a construção, reduzindo significativamente o prazo da obra. No caso D, a tecnologia foi definida também pelo incorporador e construtor, pelo conhecimento já consolidado da tecnologia no setor e porque a construtora possuía mão-de-obra especializada para a sua execução. Assim, nos quatro casos, na fase de concepção e definição do programa de necessidades, além das exigências de segurança estrutural explicitadas nos casos A, B e D, nenhuma outra exigência de desempenho foi considerada. As definições que existiram ditavam questões de produtividade e custo. No caso D, em particular, não foram definidos e discutidos requisitos de desempenho nas etapas preliminares de projeto, porque os agentes participantes acreditavam que por a tecnologia já ser



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

ENTAC 2010

XIII Encontro Nacional de Tecnologia
do Ambiente Construído

consolidada, atenderia a todas as exigências de desempenho.

O detalhamento técnico dos projetos, nos casos A e B, foram desenvolvidos pela empresa construtora, na posição também de proponente e fornecedora da tecnologia. Esse detalhamento não previa, todavia, detalhes para as soluções de interface entre componentes e elementos construtivos, como juntas entre vedação vertical e pisos internos e externos, juntas entre elementos da vedação vertical etc.. No caso C, talvez por falta ainda de um domínio completo da tecnologia, não houve o detalhamento do projeto. No caso D, o detalhamento dos projetos foi feito pelo projetista de arquitetura, porém sem explicitar vários fatores técnicos que interferem no desempenho das vedações verticais.

Com relação às exigências de desempenho consideradas em projeto, pode-se dizer que nos casos A e B somente foram especificadas exigências relativas à segurança estrutural. No caso C nenhuma exigência de desempenho foi especificada, nem mesmo estrutural. No caso D foram estabelecidas exigências estruturais, de estanqueidade à água e de isolamento sonora. Outros aspectos, relacionados à resistência ao fogo, por exemplo, foram considerados como atendidos, em razão da tecnologia ser considerada convencional, porém os critérios e métodos de comprovação de atendimento não foram formalizados.

Em nenhum dos casos foi observada a formulação de requisitos e critérios relativos à durabilidade, particularmente com definições de Vida Útil de Projeto (VUP), aspectos de manutenibilidade e prazos de garantia.

Quanto ao relacionamento com os fornecedores, não foram feitas em projeto especificações técnicas e exigências de fornecimento de informações de desempenho para os fornecedores das tecnologias, de materiais e/ou componentes, nem alusão à necessidade de um contrato de fornecimento de insumos com base em desempenho, além, obviamente de outras questões de ordem comerciais e administrativas.

3. ANÁLISE DOS ESTUDOS DE CASOS

Conforme pode ser observado, em três dos casos estudados a tecnologia construtiva adotada não possui normalização técnica de referência para o desenvolvimento dos projetos e para a execução de obras, o que torna a fase de desenvolvimento de projetos ainda mais importante. É nesta fase que devem ser analisadas todas as características, condições de uso e eventuais limitações da tecnologia, de forma a incorporar tais informações ao projeto, visando obter um desempenho potencial adequado para o edifício ao longo da Vida Útil de Projeto, conforme sugerido na NBR 15.575-1. Quando uma tecnologia é considerada inovadora e não há parâmetros de desempenho divulgados, é necessária a realização de ensaios e análises específicas para identificar e conhecer esses parâmetros. Além dos ensaios e análises, o projetista responsável pelo detalhamento dos projetos deve levar em conta as várias interfaces existentes entre os diversos componentes, elementos e subsistemas, tentando identificá-las e resolvê-las, pois, os gargalos de muitas tecnologias construtivas inovadoras, particularmente daquelas formadas por elementos pré-fabricados, são tais interfaces, em razão da junção de materiais e componentes com diferentes comportamentos.

Outra questão importante a observar refere-se a “quem” selecionou a tecnologia e “por que”? Na maioria dos casos a tecnologia construtiva foi selecionada pelo construtor e incorporador. Os requisitos considerados na seleção das tecnologias foram de custo e prazo, não sendo explicitadas exigências de desempenho, com exceção das exigências de segurança estrutural. Mesmo assim, somente foram discutidas exigências de atendimento aos estados limite último e de serviço, mas, por exemplo, questões relativas à segurança no uso, resistência a impactos etc., também não foram consideradas.



Somente no caso D foram apontadas exigências de acústica, tendo sido incorporados ao projeto resultados de ensaios, mostrando que a parede atende ao mínimo previsto na NBR 15.575-4, para isolamento a ruídos aéreos entre ambientes. A definição da espessura total da parede, entretanto, considerou questões de ordem construtiva e de desempenho estrutural, e, consequentemente, os resultados de isolamento sonora foram adequados.

No caso C, por exemplo, não foram explicitados requisitos de desempenho nas etapas preliminares de projeto, pois, tanto o incorporador quanto o construtor pressupunham que, por ser a tecnologia selecionada conhecida e consolidada fora do Brasil, ela atendia as exigências de desempenho particulares para o Brasil. Essa pressuposição, entretanto, não é verdadeira, pois, nem sempre uma tecnologia adequada para as exigências européias e americanas também é adequada ao Brasil. As condições de temperatura, de umidade e mesmo de uso ou agressividade ambiental podem ser diferentes, o que resulta em critérios de desempenho também diferentes.

No empreendimento D, a tecnologia selecionada é considerada convencional no Brasil, sendo tomado este fato como justificativa para não explicitar alguns critérios de desempenho no projeto. Uma vez que a tecnologia já é consolidada, considerou-se que o atendimento a tais critérios já estava resolvido, o que não é adequado, pois o desempenho depende de diversos fatores, como espessura da parede adotada, interfaces com demais componentes e elementos construtivos, disposições definidas em projeto etc. Para avaliar se uma tecnologia convencional atende aos critérios da NBR 15.575, pressupondo-se que já são conhecidos os dados sobre seu potencial desempenho, o que nem sempre acontece, pode-se fazer uma análise comparativa dos dados de projeto com os dados de referência disponíveis; também são possíveis análises do emprego conjunto de diversos componentes construtivos, como, por exemplo, a isolamento sonora de uma fachada de dormitório, considerando a isolamento sonora da parede e da janela.

Como observado em todos os casos estudados, a consideração dos requisitos e critérios de desempenho em projeto ainda não é uma prática rotineira, nem tampouco dos métodos de avaliação que comprovem o atendimento das exigências definidas, com exceção daqueles relativos à segurança estrutural. Observa-se também que requisitos de durabilidade e manutenibilidade não foram explicitados ou adequadamente considerados.

4. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS MODIFICAÇÕES A SEREM INCORPORADAS NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS VISANDO O ATENDIMENTO A NBR 15.575

Os estudos de caso mostram que mudanças precisam ser incorporadas às práticas atuais de desenvolvimento de projetos para que o edifício e seus subsistemas, como as vedações verticais, possam atender aos critérios de desempenho definidos na NBR 15.575. Como sugestões seguem algumas considerações a serem incorporadas na prática de projetos:

- Os agentes do processo de produção do edifício (incorporadores, projetistas, construtores e fabricantes de produtos) precisam conhecer em profundidade a norma e os requisitos aplicáveis a cada empreendimento específico;
- Na definição do programa de necessidades e no desenvolvimento dos estudos preliminares, antes da definição da tecnologia construtiva, é preciso definir quais os requisitos que deverão ser atendidos pelo empreendimento e quais as tecnologias construtivas disponíveis que apresentam potencial para atender a esses requisitos. A seleção da tecnologia deve considerar uma ponderação entre benefícios técnicos, de custo e prazo, conforme propõe SOUZA (2003). Nesta etapa, projetistas especialistas e construtores já devem integrar a equipe técnica de projeto.
- Quando a tecnologia a ser selecionada é considerada inovadora, é necessário identificar fornecedor que já tenha feito sua avaliação técnica ou esteja disposto a realizá-la, de



forma a disponibilizar ao projetista os parâmetros de desempenho potencial. Tecnologias inovadoras que apresentam DATec, Documento de Avaliação Técnica, no SiNAT², já dispõem de resultados. Além disso, deve ser realizado um estudo sobre as possibilidades e as dificuldades de atendimento aos critérios de desempenho, particularmente se houver interesse da adoção de critérios acima do nível mínimo, quais sejam, intermediário ou superior.

- Quando a tecnologia selecionada é considerada convencional, é necessária a construção de um banco de dados com todas as informações a respeito do seu desempenho potencial, de problemas e soluções de interfaces já conhecidos. Com esse banco de dados é possível realizar uma comparação entre os critérios da norma de desempenho e os índices relativos ao desempenho de determinada tecnologia, juntamente com aspectos particulares da tecnologia empregada no projeto do empreendimento específico;
- Os critérios de desempenho (parâmetros quantitativos) devem ser analisados e considerados já no desenvolvimento do anteprojeto.
- As exigências de desempenho estabelecidas para o empreendimento devem ser formalizadas em documentos técnicos, como caderno técnicos ou regras de boas práticas. Definições de como e por quem deverá ser feita a comprovação do atendimento a essas exigências também constam desses documentos, os quais são ferramentas de controle, tanto do gestor quanto dos próprios fornecedores, e devem constar de contratos. Por exemplo, um fornecedor de painéis pré-moldados precisa saber, pois consta do seu contrato, quais resultados de ensaios daquela tecnologia específica ele precisará apresentar. Um fornecedor de blocos cerâmicos para construção de alvenaria de vedação, segundo regras contratuais, precisa apresentar ao projetista e ao construtor, além das características dos blocos, as características da parede com relação a isolamento sonora, resistência ao fogo, etc. Portanto, nos contratos com fornecedores é recomendável que conste as exigências de desempenho que tal produto precisa atender e a forma como esse fornecedor comprovará tal atendimento.
- O fornecedor da tecnologia (denominado muitas vezes pelo mercado como fornecedor de sistema construtivo) precisa apresentar, além das informações do seu produto relativas ao desempenho, um detalhamento do projeto mostrando as soluções de interfaces, restrições ou limitações de uso do produto, procedimento de execução, entre outros. O procedimento de execução e suas formas de controle têm grande interferência na qualidade do produto final – edifício. Uma tecnologia construtiva pode apresentar bom potencial para atender as exigências de desempenho, porém, se mal executada pode não apresentar o mesmo comportamento;
- Os principais requisitos de desempenho estabelecidos pela NBR 15.575:2008 para as vedações verticais são:
 - desempenho estrutural (considerando os estados limites último e de serviço, a resistência a impactos de corpo mole e corpo duro, a resistência a solicitações transmitidas por portas e a fixação de peças suspensas);
 - segurança ao fogo (reação ao fogo dos materiais de acabamento e revestimento – índice de propagação de chamas, densidade de fumaça – e resistência ao fogo);

² SINAT – Sistema Nacional de Avaliação Técnica do Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos.php>>



- estanqueidade à água (estanqueidade da fachada, considerando juntas entre componentes construtivos e estanqueidade dos próprios componentes; estanqueidade à água ascendente de fundações e do solo; estanqueidade à água de uso e lavagem de ambientes molháveis);
 - desempenho acústico (isolação sonora das vedações verticais);
 - desempenho térmico do edifício proporcionado pelos elementos de vedação vertical e pelos caixilhos, considerado um determinado projeto;
 - durabilidade e manutenibilidade (definição de VUP, de procedimentos de uso e de manutenção inseridos no manual de uso e manutenção da edificação – manual destinado a áreas privativas e áreas comuns).
- Questões de durabilidade, relativas à vida útil de projeto e de manutenibilidade precisam ser analisadas e discutidas também nas etapas preliminares de projeto e o detalhamento das suas soluções precisa ser feito antes do início da execução das obras. Os períodos de inspeção e manutenção preventiva devem ser sugeridos no manual do usuário. Podem existir situações que cada material ou componente tenha o seu próprio período de inspeção e eventual substituição. Sugere-se que esse manual seja desenvolvido por partes, coincidentes com as da NBR 15.575. Também devem constar no manual, principalmente para as tecnologias de vedações verticais, informações importantes sobre as condições de uso, tais como: fixação de peças suspensas nas paredes, localização das instalações (elétricas e hidráulicas), formas de realizar inspeções e manutenções nessas instalações, eventuais restrições de uso, cuidados necessários com ação de água nas bases de fachadas e de paredes internas de áreas molháveis, entre outras informações pertinentes ao uso da tecnologia.

Portanto, apresenta-se a seguir um quadro resumindo as considerações feitas em função das etapas e produtos do processo de projeto. O esquema do processo de projeto (fases, etapas e produtos) adotado segue a representação proposta por Melhado *et al* 2005.

Tabela 1 – Etapas do processo de projeto e seus produtos versus as considerações de desempenho sugeridas para serem feitas em cada uma dessas etapas e produtos

Fase	Etapas/Atividades/ Considerações de desempenho		
	Etapas	Produto da etapa	Considerações de desempenho
Concepção	Idealização do produto	Programa de necessidades e prioridades	Levantamento dos requisitos de desempenho (exigências qualitativas) aplicáveis para o empreendimento específico
Desenvolvimento de projetos	Desenvolvimento do produto	Estudo preliminar	Ratificação dos requisitos de desempenho
			Seleção da tecnologia baseada na avaliação entre benefícios técnicos, de custo e prazo. Os benefícios técnicos avaliam o potencial daquela tecnologia em atender aos requisitos de desempenho da norma



Desenvolvimento de projetos	Formalização	Anteprojeto e Projeto Pré-executivo	Discussão e formalização dos critérios de desempenho (parâmetros quantitativos)
			Definição dos métodos a serem adotados para comprovação do atendimento aos critérios da norma (análise de projetos, de resultados de ensaio, de experiências anteriores etc)
			Inclusão das exigências de desempenho e seus métodos de comprovação nos contratos com fornecedores
			Compilação dos resultados de desempenho da tecnologia específica. Para tecnologias inovadoras, deve-se recorrer ao DATEC; para tecnologias convencionais a banco de dados existentes, ou buscar seu desenvolvimento
	Detalhamento	Projeto Executivo e Projeto para produção	Detalhamento técnico dos projetos, considerando as soluções construtivas para atendimento aos critérios de desempenho
			Elaboração do projeto para produção, incluindo procedimentos de execução
			Desenvolvimento dos manuais de uso e manutenção do edifício para os diversos elementos e subsistemas. Nesses manuais devem constar VUP, períodos e formas de manutenção para garantir tal VUP
Gestão e execução de obras	Planejamento para a execução	Execução conforme projeto e especificações técnicas	Preservar as especificações e detalhes que favorecem o desempenho
Gestão em uso	Gestão e manutenção	Gerenciamento do uso e da manutenção; gerenciamento da operação	Gerenciamento do edifício, considerando o Manual de uso e manutenção

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado das análises dos estudos de caso justifica e reforça a necessidade de que modificações sejam incorporadas no processo de desenvolvimento de projetos para que os edifícios habitacionais e seus subsistemas atendam a norma de desempenho NBR 15.575.

Para que as considerações feitas neste artigo sejam integradas ao processo de projeto é preciso que os projetistas tenham conhecimento sobre as questões de desempenho e o incorporador estabeleça como prioridade o atendimento à referida norma ainda no desenvolvimento do programa de necessidades do empreendimento.

A análise dos aspectos de durabilidade e manutenibilidade vai incitar discussões a respeito de custo ao longo da vida útil de um edifício, isto é, a soma dos custos de projeto, de construção, de execução, de operação e de manutenção; para tanto será fundamental a definição prévia de períodos de inspeção e troca de materiais, e de procedimentos de operação e manutenção dos edifícios, que serão incorporados ao manual de uso e manutenção do empreendimento.



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

ENTAC 2010

XIII Encontro Nacional de Tecnologia
do Ambiente Construído

Outro aspecto importante é a formalização e a solicitação para que fornecedores apresentem dados técnicos sobre seus produtos, pois sem o conhecimento das características de cada material e componente, bem como do seu comportamento em conjunto, não será possível pensar em atendimento eficiente à referida norma.

Portanto, a entrada em vigor da NBR 15.575, incita que modificações sejam feitas na forma de projetar e também nas formas de contratação de serviços e compra de materiais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, J. **Diagnóstico das dificuldades do uso de projeto para produção de vedações verticais**. São Paulo, 2005. 184p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT - Desempenho de edifícios habitacionais até 05 pavimentos – Desempenho- Requisitos gerais - parte 1 – **NBR 15.575-1**. Rio de Janeiro, 2008.

– Desempenho de edifícios habitacionais até 05 pavimentos – Sistemas de vedações verticais internas e externas - parte 4 – **NBR 15.575-4**. Rio de Janeiro, 2008.

MELHADO, S. B. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios**. 2001. 235p. Tese (Livre-Docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

MELHADO, S. B; et al. O processo de projeto e sua gestão. In : **Coordenação de projetos de edificações**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005. Capítulo 2.

SOUZA, J. S. **Metodologia de Análise e Seleção de Inovações Tecnológicas na Construção de Edifícios**: Aplicação para a vedação vertical de gesso acartonado. 2003. 205P. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo: 2003

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME / DIVISION OF TECHNOLOGY, INDUSTRY AND ECONOMICS - UNEP/TIE. Design For Sustainability: A Practical Approach For Developing Economies. Paris, 2007. Disponível em <<http://www.uneptie.fr>>

YIN, R. K. The case study as a serious research strategy. **Knowledge** (3), p.97-114, 1981.