



XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

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

ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DA ABNT NBR 15.575 PARA A ENGENHARIA DIAGNÓSTICA¹

SILVA, Marcus Vinicius Rosário da (1); BARROS, Mércia Maria Semensato Bottura de (2); FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral Pereira (3)

(1) Marco Sustentável Consultoria e Treinamento Ltda, e-mail: marcosrosario@yahoo.com.br; (2) POLI-USP, e-mail: mercia.bottura@usp.br; (3) Instituto de Engenharia, e-mail: jcmijs@terra.com.br

RESUMO

A partir da primeira publicação da norma ABNT NBR 15.575, em 2008, intensificaram-se no Brasil discussões a respeito do desempenho de edificações e seus componentes. Paralelamente, a Engenharia Diagnóstica vem se consolidando a partir da evolução dos estudos iniciados com a inspeção Predial. Portanto, a avaliação das exigências de comportamento de edificações, foco da Engenharia Diagnóstica, deve contemplar, dentre outros aspectos, os requisitos propostos pela norma de desempenho. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é correlacionar os métodos de avaliação propostos pela ABNT NBR 15.575 com as ferramentas preconizadas pela Engenharia Diagnóstica, com vistas a identificar as contribuições dessa norma para as atividades de diagnóstico das condições das edificações. O método de trabalho consistiu em revisão bibliográfica para identificação de especificidades das cinco ferramentas diagnósticas aplicáveis ao ciclo de vida de uma edificação e em análise detalhada da ABNT NBR 15.575:2013 e de normas técnicas complementares, com vistas a correlacionar os métodos de avaliação expressos por essas duas fontes. Esta compilação permitiu verificar que os requisitos da ABNT NBR 15.575:2013 concentram-se em avaliações aplicáveis às fases de projeto e execução da edificação, sendo esta sua maior contribuição para a Engenharia Diagnóstica, pois o foco na norma para a fase de uso é pouco expressivo.

Palavras-chave: Desempenho em Edificações. Engenharia Diagnóstica. Ciclo de Vida.

ABSTRACT

Since the first release of the ABNT NBR 15.575 standard in 2008, discussions about building performance and its components have intensified in Brazil. In parallel, Diagnostic Engineering has been consolidating due to the evolution which began with Building Inspection studies. Therefore, the assessment of the construction's behavior requirements, which is the focus of Diagnostic Engineering, must contemplate, among other aspects, the requirements proposed by the performance standard. In this context, the objective of this study is to correlate the assessment methods proposed by ABNT NBR 15.575 with the tools proposed by Diagnostic Engineering, aiming to identify the contributions of this standard to the diagnostic activities of the edification's conditions. The work method consisted of a literature review to identify specific characteristics of the five diagnostic tools applicable to the edification's life cycle,

¹ SILVA, Marcus Vinicius Rosário da; BARROS, Mércia Maria Semensato Bottura de; FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral Pereira. Análise da contribuição da ABNT NBR 15.575 para a Engenharia Diagnóstica. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

detailed analysis of the ABNT NBR 15.575:2013 and complementary technical standards, in order to correlate the assessment methods expressed by these two sources. The compilation has shown that the requirements of the ABNT NBR 15575:2013 focused on assessments applicable to the building's design and execution phase, this being its greatest contribution to Diagnostic Engineering, because the standard's focus on the usage phase is little expressive.

Keywords: Building Performance. Diagnostic Engineering. Life Cycle.

1 INTRODUÇÃO

Com a norma ABNT NBR 15575:2013, dedicada a edifícios habitacionais, em vigor no país desde 2013, os estudos relacionados ao desempenho de edificações se intensificaram. De forma geral, o edifício deve atender às necessidades de seus usuários na etapa de uso e, para isto, as exigências devem ser incorporadas desde a fase de planejamento.

A Engenharia Diagnóstica dispõe de ferramentas técnicas para avaliação do desempenho da edificação ao longo de todo seu ciclo de vida - planejamento, projeção, preparação de obra, execução, uso e requalificação (OLIVEIRA, 2012).

O objetivo deste trabalho é analisar a contribuição dos métodos de avaliação de desempenho propostos pela ABNT NBR 15.575:2013 para as ferramentas preconizadas pela Engenharia Diagnóstica. O método de trabalho consistiu em correlacionar as especificidades das cinco ferramentas diagnósticas aplicáveis ao ciclo de vida de uma edificação, identificadas por meio de revisão bibliográfica, com as exigências propostas pela ABNT NBR 15.575:2013 e por normas técnicas complementares.

2 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE UMA EDIFICAÇÃO

2.1 Etapas do Ciclo de Vida de uma Edificação

O ciclo de vida de uma edificação é constituída pelas fases de: (a) planejamento – elaboração do plano de projeto; (b) Projeção – elaboração dos projetos do produto e dos projetos para produção; (c) Preparação para execução – assessoramento ao planejamento e organização para produção; (d) Execução – Fase de construção da produção do produto Edificação; (e) Uso – Fase de Operação do Empreendimento, da ocupação pelos usuários; (f) Requalificação – Fase de remodelação ou atualização do edifício ou de sistemas; e (g) Desmontagem – Fim da vida útil. (OLIVEIRA, 2009). A fase de execução corresponde 14% do custo global de uma edificação típica, enquanto a fase de uso representa, aproximadamente, 80% devidos, principalmente, às exigências de manutenção periódica, consumo de recursos naturais como água e energia, para o funcionamento da edificação. (CEOTTO, 2008).

2.2 Ferramentas da Engenharia Diagnóstica

A consolidação dos conceitos de inspeção e auditoria predial culminou com a criação da Engenharia Diagnóstica, que prevê o emprego de cinco ferramentas diagnósticas: vistoria (constatação técnica de determinado fato, condição ou direito); inspeção (análise técnica); auditoria (atestar ou não, a conformidade); perícia (apuração técnica das origens, causas e mecanismos de ação); e consultoria (prognóstico e prescrição técnica a respeito de um fato condição ou direito), destinadas às investigações nas edificações (SILVA, 2014).

Do Quadro 1 ao 5 são apresentadas as ferramentas diagnósticas específicas e sua aplicabilidade na etapa do ciclo de vida (CV) de uma edificação.

Quadro 1 – Vistoria

Ferramenta	Etapa do CV	Descrição
Estágio de Obra	Execução/ Requalificação	Desvios nos prazos das atividades/serviços e responsabilidades dos intervenientes.
Material de Obra	Execução/ Requalificação	Deficiência de qualidade de materiais e/ou serviços.
Acompanha- mento de Obra	Execução/ Requalificação	Registro do andamento da obra, materiais utilizados e serviços em execução.
Conclusão de Obra	Execução/ Requalificação	Demonstrar atendimento ao memorial descritivo e prazo estabelecido.
Locativa	Uso	Registro das características e condições físicas.
Vizinhança	Planejamento/ Requalificação	Constatação das características e condições físicas do local, terreno e imóveis vizinhos.

Fonte: os autores a partir de Gomide; Gullo; Neto (2009)

Quadro 2 – Inspeção

Ferramenta	Etapa do CV	Descrição
Recebimento de Obra	Uso	Registro do ato de entrega da obra acabada, das respectivas condições físicas, ao usuário.
Edifício em garantia	Uso	Anomalias e incorreções técnicas legais durante a garantia.
Predial	Uso	Avaliação das condições técnicas, de uso e de manutenção.

Fonte: os autores a partir de Gomide; Gullo; Neto (2009)

Quadro 3 – Auditoria

Ferramenta	Etapa do CV	Descrição
Contrato de Empreitada	Execução/ Requalificação	Qualidade e quantidade dos materiais ou as condições para acréscimo de prazo.
Projeto	Projeto/ Requalificação	Atestar ou não conformidade ou eventuais desvios de especificações.

Manutenção	Uso	Verificar processos, implantação e periodicidade planejada.
Desempenho	Todo Ciclo de Vida	Avaliação técnica do edifício e sua comparação aos índices normativos.
Gestão Ambiental	Execução/ Uso	Atestamento da implementação do sistema de gestão ambiental.
Entrega e Recebimento dos Materiais	Execução	Evitar atrasos no cronograma, desvio de materiais, aceitação de produtos com especificações divergentes da contratada.
Procedimentos Operacionais	Uso	Responsabilidades ou atestamento de conformidade ou não dos procedimentos operacionais ou construtivos.

Fonte: os autores a partir de Gomide; Gullo; Neto (2009)

Quadro 4 – Perícia

Ferramenta	Etapa do CV	Descrição
Desabamentos em solos lindeiros	Execução/ Uso/ Requalificação	Determinação das causas responsáveis pelos desabamentos ou avarias em razão da execução de obras vizinhas.
Colapso	Execução/ Uso	Determinação das causas da falência estrutural ou sobrecargas indevidas.
Desplacamento	Execução/ Uso	Determinação das causas do deslocamento do sistema das fachadas.
Trincas e Rachaduras	Execução/ Uso/ Requalificação	Determinação das causas das ocorrências epidêmicas das trincas e rachaduras em paredes e tetos entre outros elementos ou sistemas.
Instalações elétricas	Uso	Ocorrência, danos, alteração indevidas nas instalações, sobrecargas.
Instalações hidrossanitárias	Uso	Averiguação das ocorrências, deteriorações, falhas de manutenção ou uso, alterações indevidas ou avarias.
Incêndios e Explosões	Uso	Levantamento dos dados técnicos e aqueles mantidos íntegros.
Degradação / Perda / Deficiência	Uso	Causas de degradações ou reduções / perda / deficiência no desempenho.

Fonte: os autores a partir de Gomide; Gullo; Neto (2009)

Quadro 5 – Consultoria

Ferramenta	Etapa do CV	Descrição
-	Todas etapas	Prognóstico e prescrições para os sistemas em geral.

Fonte: os autores a partir de Gomide; Gullo; Neto (2009)

2.3 Normas aplicadas à edificação

O atendimento às normas técnicas tem caráter obrigatório, um dos pilares da segurança jurídica e proporciona ganhos de qualidade e desempenho dos componentes, elementos, sistemas e processos.

Nesse conjunto de normas, além das que focam determinados materiais ou serviços, há as mais genéricas, dentre as quais as relacionadas à segurança, qualidade, sustentabilidade e valorização das edificações, com destaque para:

- ABNT NBR 14.037:2011 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações;
- ABNT NBR 5674:2012 – Manutenção de Edificações (revisão), foco na gestão do sistema de manutenção de edificações;
- ABNT NBR 15.575:2013 – Edificações habitacionais: Desempenho, foco para o atendimento às exigências dos usuários (segurança, habitabilidade e sustentabilidade);
- ABNT NBR 16.280:2014 (revisão em 2015) – Reforma em Edificações: Sistema de Gestão de Reformas, foco para controle de processos, projetos, execução e segurança.

3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO: ABNT NBR 15.575:2013 VERSUS FERRAMENTAS DIAGNÓSTICAS

Os conteúdos apresentados nos requisitos da ABNT NBR 15.575:2013 foram agrupados a partir da análise realizada nas 6 partes da norma: (a) requisitos gerais; (b) sistemas estruturais; (c) sistemas de pisos internos; (d) sistemas de vedações verticais externas e internas; (e) sistemas de coberturas; e (f) sistemas hidrossanitários.

Os requisitos presentes ao longo da ABNT NBR 15575:2013 apresentam métodos de avaliação que podem estar voltados para as atividades de planejamento, projeto, preparação para a execução, execução, uso/operação, *retrofit* e demolição, e sejam eles laboratoriais, em protótipo ou campo que podem contribuir para as 5 ferramentas diagnósticas, conforme síntese apresentada no Quadro 6 a 17.

Quadro 6 – Segurança/Desempenho Estrutural: contribuições da ABNT NBR 15575:2013 para as Ferramentas diagnósticas

Requisito	Método de Análise	Principais Ferramentas
Generalidades	Presença de informações relativas às sobrecargas limitantes no uso no Manual de Uso, Operação e Manutenção	- Inspeção de recebimento de obra
Estabilidade e resistência estrutural	Análise do projeto estrutural ou ensaio em protótipo	- Auditoria de projeto - Perícia de colapso
Resistência mecânica	Verificação em projeto, ensaio tipo, em laboratório ou em campo, realizado em protótipo	- Perícia das instalações hidrossanitárias - Inspeção de garantia
Deformações, fissurações e deslocamentos	Análise do projeto estrutural, ensaio em protótipo/ensaio-tipo, avaliação <i>in loco</i>	- Auditoria de Projeto - Perícia de trincas, rachaduras e sobrecargas estruturais
Solicitações dinâmicas	Verificação em projeto e ensaio tipo, em laboratório ou protótipo, cálculo estrutural ou de campo	- Perícia de degradação precoce - Consultoria em Projeto - Auditoria de projeto/manutenção
Impactos de corpo mole e corpo duro	Ensaio em laboratório/protótipo/obra	- Vistoria de acompanhamento de obra - Auditoria de desempenho
Cargas de ocupação incidentes em guarda-corpos e parapeitos	Ensaio de tipo, em laboratório ou em campo	- Inspeção predial - Auditoria de trincas e rachaduras

Fonte: Os autores

Quadro 7 – Segurança ao Fogo/contra Incêndio: contribuições da ABNT NBR 15575:2013 para as Ferramentas diagnósticas

Requisito	Método de Análise	Principais Ferramentas
Generalidades	Atendimento a legislação e normatização vigente	- Consultoria em projeto - Perícia de incêndios e explosões
Dificultar o princípio do incêndio	Análise do projeto ou por inspeção em protótipo	- Auditoria de projeto - Inspeção de recebimento de obra
Facilitar a fuga em situação de incêndio	Análise do projeto ou por inspeção em protótipo	- Auditoria de Projeto - Inspeção de recebimento de obra
<i>(continuação...)</i>		

Quadro 7 – Segurança ao Fogo/contra Incêndio: contribuições da ABNT NBR 15575:2013 para as Ferramentas diagnósticas (continuação)

Dificultar a ocorrência inflamação generalizada	Inspeção em protótipo ou ensaios de reação ao fogo pelo método do painel radiante e densidade crítica de fluxo de energia térmica	- Perícia de incêndios e explosões
Dificultar a propagação do incêndio	Análise do projeto ou inspeção em protótipo, ensaio e legislação vigente	- Auditoria de projeto - Inspeção predial - Perícia de instalações elétricas/hidráulicas
Segurança estrutural	Análise do projeto estrutural em situação de incêndio	- Auditoria de projeto
Preservar a estabilidade estrutural da edificação	Ensaio, avaliação técnica ou ensaios de tipo previamente realizados, ou por métodos analíticos	- Consultoria de projeto - Auditoria de desempenho
Sistema de extinção e sinalização de incêndio	Análise do projeto ou por inspeção em protótipo	- Auditoria de projeto - Inspeção predial
Combate a incêndio com água e com extintores	Verificação do projeto e <i>in loco</i>	- Auditoria de projeto - Inspeção predial

Fonte: Os autores

Quadro 8 – Segurança no Uso e Operação: contribuições da ABNT NBR 15575:2013 para as Ferramentas diagnósticas

Requisito	Método de Análise	Principais Ferramentas
Generalidades	Considerado em projeto	- Auditoria de projeto
Segurança na utilização do imóvel	Análise do projeto ou inspeção em protótipo	- Auditoria de projeto - Inspeção predial
Segurança das instalações	Análise do projeto ou inspeção em protótipo	- Auditoria de projeto - Inspeção predial
Coeficiente de atrito da camada de acabamento	Ensaio na condição projetada de uso	- Auditoria de desempenho
Segurança na circulação e no contato direto	Análise de projeto e de protótipo	- Auditoria de projeto
Integridade do Sistema de Cobertura	Análise das premissas de projeto e ensaio de resistência de telhas e aderência de revestimentos	- Auditoria de projeto - Perícia de deslocamento em fachadas
(continuação...)		

Quadro 8 – Segurança no Uso e Operação: contribuições da ABNT NBR 15575:2013 para as Ferramentas diagnósticas (continuação)

Requisito	Método de Análise	Principais Ferramentas
Manutenção e Operação	Análise das premissas de projeto, do conteúdo do Manual de Uso, Operação e Manutenção e do Plano de Manutenção do empreendimento, cálculo estrutural, ensaio de tipo ou montagens experimentais	- Auditoria de Projeto - Perícia de deslocamento em fachadas
Risco de choques elétricos e queimaduras em sistemas de equipamentos	Verificação do projeto, ensaios e medição <i>in loco</i>	- Auditoria de projeto - Perícia nas instalações elétricas - Inspeção predial
Permitir utilização segura aos usuários	Atendimento as normas específicas e inspeção visual das partes aparentes	- Consultoria em projeto - Inspeção de recebimento de obra
Temperatura de utilização da água	Ensaio	- Auditoria de desempenho

Fonte: Os autores

Quadro 9 – Estanqueidade: contribuições da ABNT NBR 15575:2013 para as Ferramentas diagnósticas

Requisito	Método de Análise	Principais Ferramentas
Generalidades	Considerado em projeto	- Auditoria de projeto
Estanqueidade a fontes de umidade externas à edificação	Análise do projeto, ensaio de tipo ou em laboratório, e inspeção <i>in loco</i>	- Auditoria de projeto - Inspeção Predial - Perícia de perda de desempenho
Estanqueidade a fontes de umidade internas à edificação	Análise do projeto e ensaio em laboratório ou em campo	- Auditoria de projeto - Inspeção Predial - Inspeção de edifício em garantia
Umidade decorrente da ocupação	Análise de projeto, ensaio ou inspeção visual	- Auditoria de projeto - Inspeção predial
Condições de salubridade no ambiente habitável	Análise de projeto, memorial de execução, compatibilidade entre aberturas, ensaio em protótipo ou constante nas normas de produto	- Consultoria em projeto - Auditoria de projeto - Inspeção predial
Estanqueidade dos sistemas hidrossanitários	Ensaio	- Perícia das instalações hidrossanitários - Auditoria de desempenho

Fonte: Os autores

Quadro 10 – Desempenho Térmico: contribuições da ABNT NBR 15575:2013 para as Ferramentas diagnósticas

Requisito	Método de Análise	Principais Ferramentas
Generalidades	Normativo ou medição	- Consultoria em projeto - Perícia de deficiência de desempenho
Simulação computacional para o verão e inverno	<i>EnergyPlus</i> ou outros programas de simulação	- Consultoria em Projeto
Adequação de paredes externas	Análise de projeto	Consultoria em Projeto

Fonte: Os autores

Quadro 11 – Desempenho Acústico: contribuições da ABNT NBR 15575:2013 para as Ferramentas diagnósticas

Requisito	Método de Análise	Principais Ferramentas
Generalidades	Avaliação em campo, em laboratório, e simplificado	- Auditoria de desempenho
Isolação acústica de vedações externas	Ensaio de campo e método simplificado	- Perícia de deficiência de desempenho
Isolação acústica entre ambientes	Ensaio de campo, com portas e janelas fechadas	- Perícia de deficiência de desempenho
Ruídos por impactos	Análise de projeto e ensaios executados com portas e janelas fechadas	- Consultoria em projeto - Inspeção predial
Ruídos gerados por equipamentos	Medição do nível de pressão sonora durante ciclo de operação	- Consultoria em uso

Fonte: Os autores

Quadro 12 – Desempenho Lumínico: contribuições da ABNT NBR 15575:2013 para as Ferramentas diagnósticas

Requisito	Método de Análise	Principais Ferramentas
Generalidades	Instruções para iluminação durante o dia e a noite	- Consultoria em Uso
Iluminação natural	Simulação computacional ou Medições no plano horizontal	- Consultoria em projeto - Auditoria de desempenho
Iluminação artificial	Análise de projeto ou inspeção em protótipo por meio de simulação ou medição <i>in loco</i>	- Auditoria de projeto - Consultoria em projeto/uso

Fonte: Os autores

Quadro 13 – Durabilidade e Manutenibilidade: contribuições da ABNT NBR 15575:2013 para as Ferramentas diagnósticas

Requisito	Método de Análise	Principais Ferramentas
Generalidades	Considerado na Vida Útil de Projeto a partir da previsão de manutenção periódica	- Auditoria de manutenção
Durabilidade do edifício e dos sistemas que o compõem	Análise do projeto ou ensaios físico-químicos, lista de verificação, instruções no manual de uso, operação e manutenção, programas de manutenção, e recomendações técnicas das inspeções prediais, inspeção em protótipo e edificações, estações de ensaios	- Consultoria em projeto - Inspeção predial - Inspeção de edifício em garantia
Manutenibilidade do edifício e de seus sistemas	Análise de projeto, manual de uso, operação e manutenção e inspeção em protótipo	- Auditoria de projeto - Auditoria de manutenção
Resistência à umidade, ataque químico e desgaste em uso dos piso	Avaliação de campo ou em laboratório	- Auditoria de procedimentos técnicos executivos (Operacional)
Paredes externas	Ensaio em laboratório	- Consultoria na preparação

Fonte: Os autores

Quadro 14 – Saúde Higiene e Qualidade do Ar: contribuições da ABNT NBR 15575:2013 para as Ferramentas diagnósticas

Requisito	Método de Análise	Principais Ferramentas
Generalidades	Legislação vigente	- Consultoria em projeto/ execução/ uso
Proliferação de microorganismos e poluentes na atmosfera interna		
Contaminação da água, biológica, do sistema predial e por refluxo de água, e do ar ambiente	Verificação de Projeto	- Auditoria de desempenho

Fonte: Os autores

Quadro 15 – Funcionalidade e Acessibilidade: contribuições da ABNT NBR 15575:2013 para as Ferramentas diagnósticas

Requisito	Método de Análise	Principais Ferramentas
Altura mínima de pé direito	Análise de projeto	- Auditoria em projeto
Dimensões mínimas e organização funcional dos espaços		
<i>(continuação...)</i>		

Quadro 15 – Funcionalidade e Acessibilidade: contribuições da ABNT NBR 15575:2013 para as Ferramentas diagnósticas (continuação)

Requisito	Método de Análise	Principais Ferramentas
Adequação para portadores de deficiências físicas ou pessoas com mobilidade reduzida	Análise de projeto	- Auditoria em projeto
Possibilidade de ampliação da unidade habitacional		
Sistemas de pisos para pessoas portadoras de deficiência física ou pessoas com mobilidade reduzida		
Manutenção dos equipamentos e dispositivos ou componentes do SC		
Funcionamento das instalações de água, esgoto e águas pluviais	Verificação de projeto e funcionamento das descarga	- Vistoria do material de obra

Fonte: Os autores

Quadro 16 – Conforto Tátil e Antropodinâmico: contribuições da ABNT NBR 15575:2013 para as Ferramentas diagnósticas

Requisito	Método de Análise	Principais Ferramentas
Altura mínima de pé direito	-	- Inspeção predial
Conforto tátil e adaptação ergonômica	Análise de projetos, métodos especificados nas normas brasileiras	- Auditoria de desempenho
Adequação antropodinâmica de dispositivos de manobra		
Homogeneidade quanto à planeza do acabamento do sistema de piso	Medição do perfil da superfície	- Inspeção do recebimento de obra - Inspeção predial
Conforto na operação dos sistemas	Inspeção <i>in loco</i>	- Inspeção predial

Fonte: Os autores

Quadro 17 – Adequação Ambiental: contribuições da ABNT NBR 15575:2013 para as Ferramentas diagnósticas

Requisito	Método de Análise	Principais Ferramentas
Generalidades	Projetado, construído e mantido minimizando as alterações no ambiente	- Auditoria de desempenho

(continuação...)

Quadro 17 – Adequação Ambiental: contribuições da ABNT NBR 15575:2013 para as Ferramentas diagnósticas (continuação)

Requisito	Método de Análise	Principais Ferramentas
Projeto e implantação de empreendimentos	Atendimento as normas específicas e legislação vigente	- Consultoria em projeto
Seleção e consumo de materiais	Construção e recomendação aos projetistas	- Consultoria em Projeto/Obra
Consumo de água e deposição de esgotos no uso e ocupação	Análise de projeto e ensaios	- Auditoria de desempenho
Consumo de energia no uso e ocupação	-	- Auditoria de desempenho

Fonte: Os autores

A proposta dos autores não é exaustiva, entretanto, fornece diretrizes e subsídios fundamentais de investigação ao longo do ciclo de vida das edificações.

4 CONCLUSÕES

Foi possível correlacionar os métodos de avaliação contidos na norma ABNT NBR 15.575:2013 com as ferramentas preconizadas pela Engenharia Diagnóstica. Ou seja, há de fato, contribuição importante dessa norma para as atividades profissionais que envolvem as atividades de Engenharia Diagnóstica e, por isto, recomenda-se que profissionais da área considerem suas exigências, ainda que as mesmas não esgotam as necessidades da Engenharia Diagnóstica aplicada a edificações, particularmente não habitacionais. Os quadros sintetizados no item 3 evidenciam a aplicabilidade dos métodos de avaliação propostos pela norma de desempenho às fases de projeto, preparação e/ou execução. Entretanto, são poucas as contribuições para a fase de uso da edificação que corresponde a aproximadamente 80% do seu custo global. Para esta fase, a Engenharia Diagnóstica deverá motivar o desenvolvimento e aprofundamento de pesquisas e métodos que permitam avaliações mais precisas ao longo da vida útil das edificações.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações.** Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674: Manutenção de edificações** (revisão) Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Edifícios habitacionais – Desempenho.** Rio de Janeiro,,: ABNT, 2013.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16280: Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas.** Rio de Janeiro: ABNT, 2014 e 2015.

CEOTTO, Luiz Henrique. Avaliação de sustentabilidade: Balanço e perspectivas no Brasil. In: I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável, 2008, São Paulo. **Anais...** . São Paulo: CBCS, 2008. 19p.

IBAPE-SP. INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **Norma de inspeção Predial.** IBAPE: São Paulo, 2011. 33p.

GOMIDE, T.L.F.; GULLO M.A.; NETO; FAGUNDES NETO, J.C.P. **Engenharia diagnóstica em edificações.** São Paulo: Editora Pini, 2015. 423p.

OLIVEIRA, Roberto de. **Orientação do projeto como estratégia de melhoria da sustentabilidade para edificações.** Curitiba: UFSC, 2009. 7p.

SINDUSCON-MG. SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO VIBIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Principais normas técnicas para edificações.** Sinduscon-MG/CBIC: Belo Horizonte, 2013. 98p.

SILVA, Marcus Vinicius Rosário da. **Avaliação das Condições de Uso de Edifícios Corporativos.** São Paulo. 2015. 128p. (MBA em Gerenciamento de Facilidades) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.