

ANÁLISE DO ATENDIMENTO A NORMA DE DESEMPENHO NA FASE DE PROJETO: UM ESTUDO DE CASO EM PROJETO DE RESIDÊNCIA DE PEQUENO PORTE

ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DEL ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO EN LA FASE DE DISEÑO: UN CASO DE ESTUDIO EN UN PROYECTO DE PEQUEÑA RESIDENCIA

Larissa Dias Trentini¹

Elvis Alexandre Peteno²

Luana Jessica Capelin Peteno³

Leandro Vanalli⁴

TRENTINI, L. D.; PETENO, E. A.; PETENO, L. J. C.; VANALLI, L. Análise do atendimento a norma de desempenho na fase de projeto: um estudo de caso em projeto de residência de pequeno porte. **Akrópolis**, Umuarama, v. 30, n. 2, p. 151-163, jul./dez. 2022.

Recebido em: 19/09/2022

Aceito em: 17/10/2022

DOI: 10.25110/akropolis.v30i2.8270

Resumo: A norma de desempenho NBR 15575 (ABNT, 2013a) veio para assegurar que as moradias atendam aos requisitos de seus usuários nos âmbitos de segurança, habitabilidade e sustentabilidade. Para que esses requisitos sejam cumpridos, é de suma importância realizar projetos que estejam de acordo com a referida norma. Dessa forma, no presente trabalho, foi avaliado um projeto completo de uma edificação habitacional unifamiliar de pequeno porte. A análise foi baseada no checklist desenvolvido pela AsBEA (2015) que norteia os projetistas no cumprimento dos requisitos da norma na fase de projeto. Com os resultados foi possível verificar que a maior parte dos requisitos não foi cumprida, devido principalmente a falta de: indicação da necessidade de ensaios comprobatórios, descrição da vida útil de projeto (VUP) e especificação mais precisa de alguns componentes. Embora tenha se verificado essas inconformidades, alguns requisitos estavam de acordo, pois os projetos foram dimensionados conforme as normas pertinentes a cada disciplina (arquitetônico, estrutural, elétrico e hidrossanitário). Verificou-se também que ainda há a necessidade de uma ação conjunta entre construtores, projetistas, clientes, fornecedores e o poder público para que se atinja a totalidade do cumprimento da norma de desempenho em obras de pequeno porte.

Palavras-chave: NBR 15575; Projetos técnicos; Checklist de desempenho.

¹ Mestranda em Sustentabilidade pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) e Instituto Federal do Paraná (IFPR). E-mail: larissadtrentini@hotmail.com

² Especialista em Tecnologia e Sustentabilidade Aplicada ao Projeto do Ambiente Construído pela Universidade Paranaense (UNIPAR). E-mail: elvispeteno@hotmail.com

³ Mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). E-mail: luanacapelinengcivil@gmail.com

⁴ Doutor em Engenharia Civil (Engenharia de Estruturas) pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail: lvall@uem.br

Abstract: The performance standard NBR 15575 (ABNT, 2013a) came to ensure that homes meet the requirements of their users in terms of safety, habitability and sustainability. In order for these requirements to be met, it is extremely important to carry out projects that are in accordance with that standard. Thus, in the present work, a complete project for a small single-family housing building was evaluated. The analysis was based on the checklist developed by AsBEA (2015) that guides designers in complying with the requirements of the standard in the design phase. With the results it was possible to verify that most of the requirements were not fulfilled, mainly due to the lack of: indication of the need for supporting tests, description of the project useful life (VUP) and more precise specification of some components. Although these nonconformities have been verified, some requirements were in agreement, as the projects were dimensioned according to the relevant rules for each discipline (architectural, structural, electrical and hydrosanitary). It was also found that there is still a need for joint action between builders, designers, customers, suppliers and the government in order to achieve full compliance with the performance standard in small works.

Keywords: NBR 15575; Technical projects; Performance checklist.

INTRODUÇÃO

Com a publicação da norma de desempenho para edificações habitacionais, a NBR 15575 (ABNT, 2013, a, b, c, d, e, f), o setor da Construção Civil tem vivenciado um cenário de avanço no que diz respeito ao atendimento de requisitos de seus usuários com foco na segurança, habitabilidade e sustentabilidade. Sendo assim, ela veio para nortear profissionais da área (engenheiros, arquitetos, tecnólogos, instaladores, construtores e etc.) a produzirem uma edificação habitacional que atenda premissas de qualidade durante seu uso e operação.

No Brasil, na área da Construção Civil, pode-se considerar que as edificações habitacionais unifamiliares de pequeno porte, compõe uma parcela significativa do total de construções habitacionais realizadas. Desta forma, este tipo de edificação também merece atenção quando se fala de desempenho, desde o processo de concepção do projeto até sua construção. Contudo, ainda é evidente que há uma problemática em torno do desempenho dessas edificações, já que ainda é comum encontrar habitações totalmente improvisadas, sem nenhum tipo de projeto coerente e que conseqüentemente não atenda a nenhum dos requisitos dos usuários.

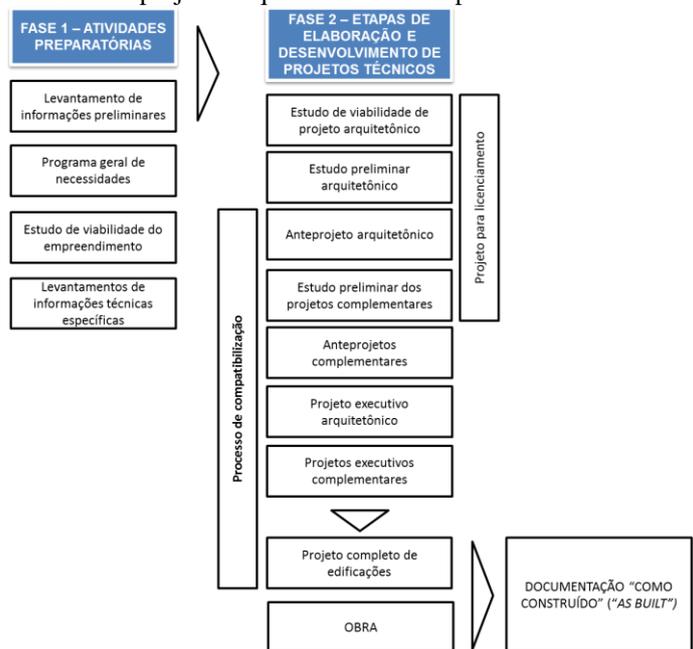
O trabalho de Castro e Loura (2018) trouxe uma abordagem sistêmica sobre o processo de busca por melhor desempenho em habitações. As autoras concluíram que a aplicação da exigência por um desempenho melhor, não é uma tarefa fácil, pois por muitas vezes a discussão fica limitada aos detentores de recursos financeiros. Elas citam ainda, a necessidade e importância de políticas públicas para auxiliar nesse processo de

atendimento aos requisitos de desempenho, englobando todos os envolvidos que atuam no setor da Construção Civil.

E no trabalho de Costella et al (2017), foram analisadas obras de cinco empreendimentos, em que constataram que a maior parte dos requisitos não foram atendidos. Os autores propuseram um checklist com o objetivo de auxiliar os profissionais e fornecedores para que eles priorizem a norma de desempenho e não somente a vejam como uma legislação que pode ser burlada ou não cumprida.

Diante desse contexto, os projetistas têm papel fundamental no cumprimento dos requisitos de desempenho. A função do projetista é determinar e identificar nos memoriais e desenhos, a Vida Útil de Projeto (VUP) de cada sistema que compõe a edificação habitacional, especificando produtos, materiais e processos, seja de forma isolada ou conjunta, que atendam aos requisitos de desempenho solicitado (CBIC, 2013). Desta forma, a norma de desempenho deve-se fazer presente em todas as etapas de produção do projeto. A Figura 1 mostra as etapas convencionalmente adotadas para o processo de um projeto completo, conforme prescrito na NBR 16636-2 (ABNT, 2017).

Figura 1 – Fases dos projetos arquitetônicos e complementares de uma edificação



Fonte: Adaptado de ABNT NBR 16636-2 (2017, p.13).

Para auxiliar no cumprimento da norma de desempenho em todas essas etapas do projeto, a Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (AsBEA) juntamente com o apoio do Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (CAU/BR), desenvolveram um guia para os projetistas. Este guia traz um checklist voltado para as práticas de projeto,

em que aborda “o que é possível atender, o que necessita de aprofundamento e os itens onde é necessária a contratação de um consultor” (AsBEA, 2015, p. 14). Apesar deste guia não substituir a leitura minuciosa da norma de desempenho por parte dos profissionais, se constitui de uma ferramenta útil, prática e acessível, já que explora de forma mais específica a função do projetista no cumprimento dos requisitos da norma.

Diante de todo o exposto, o presente trabalho teve por objetivo realizar uma avaliação em um projeto de uma edificação habitacional unifamiliar de pequeno porte, por meio do checklist do Guia para arquitetos na aplicação da norma de desempenho (AsBEA, 2015).

MÉTODO

Projeto analisado

O objeto de estudo deste trabalho, se refere a um projeto completo: arquitetônico, estrutural, elétrico e hidrossanitário, de uma edificação habitacional unifamiliar com 178,37 m². A residência foi projetada para ser construída em uma cidade de pequeno porte, Maria Helena, no interior do Estado do Paraná. Os projetos foram realizados por profissionais da área de Engenharia Civil e Arquitetura no ano de 2018 e a construção foi finalizada no ano de 2020.

Aplicação do checklist

O checklist utilizado para a avaliação de conformidade foi feito com base no checklist do “Guia para arquitetos na aplicação da norma de desempenho” (AsBEA, 2015, p.16-45). Este checklist contém as seguintes informações: o item da norma, tal como está na norma, o tema, em qual fase de projeto se aplica (EP – Estudo preliminar; AP – Anteprojeto; PB – Projeto básico; PE – Projeto executivo), as disciplinas consideradas (AQ – Arquitetura; ST – Estrutura; IT – Instalações; CS – Consultorias), a descrição do item e as ações necessárias para seu atendimento. A Figura 2 mostra uma parte.

Figura 2 – Checklist do Guia para arquitetos na aplicação da norma de desempenho

ITEM DA NORMA	TEMAS	DESCRIÇÃO	AÇÕES
7	SEGURANÇA ESTRUTURAL		
1. Requisitos gerais para a edificação habitacional (7.1 - Parte 2)		<p>Atender durante toda a vida útil de projeto, sob as diversas condições de exposição aos requisitos gerais de não ruir ou perder a estabilidade de qualquer de suas partes; prover segurança aos usuários sob a ação de impactos, choques, vibrações e outras solicitações decorrentes da utilização normal da edificação, previsíveis na época do projeto; não provocar a sensação de insegurança para os usuários pelas deformações de quaisquer elementos da edificação; não repercutir em estados inaceitáveis de fissura de vedações e acabamentos; não prejudicar a manobra normal de partes móveis, como portas e janelas, nem prejudicar o funcionamento normal das instalações em face das deformações dos elementos estruturais; atender às disposições ABNT 5629, 11682, 6122 relativas as interações com o solo e com o entorno da edificação.</p> <p>O Manual do Proprietário deve conter as informações relativas às sobrecargas limitantes no uso das edificações.</p>	<p>Arquiteto: Gerar planta-chave ou mapa de utilização de todos pavimentos e cobertura indicando sobrecargas especiais.</p> <p>Coordenação: Orientar que no projeto estrutural conste planta-chave ou mapa de sobrecargas de utilização.</p>

Fonte: AsBEA (2015, p.16).

Para a análise do objeto de estudo, foi realizado um novo checklist conforme mostra o Quadro 1, contendo o item da norma, o tema e as colunas de verificação.

Quadro 1 – Checklist

ITEM DA NORMA	TEMAS	VERIFICAÇÃO			
		C	NC	P	NA
7	SEGURANÇA ESTRUTURAL	C	NC	P	NA
	1. Requisitos gerais para a edificação habitacional (7.1 - Parte 2) [...]	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fonte: Autores (2020).

A nomenclatura adotada foi a seguinte: C - conforme; NC - não conforme; P - parcialmente conforme; e NA - não se aplica. Como a pesquisa tem enfoque no projeto, para o preenchimento dos campos (C; NC; P e NA) foram avaliados se os profissionais atenderam ao especificado na coluna “Ações” do checklist do Guia para arquitetos, conforme foi mostrado na Figura 2. Dessa forma, buscou-se avaliar se os profissionais que concebem os projetos estão atentos quanto ao que eles podem fazer com relação ao atendimento dos requisitos da norma de desempenho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Quadro 2 mostra o resultado da análise por meio do checklist.

Quadro 2 – Checklist de verificação ao atendimento da NBR 15575

ITEM DA NORMA	TEMAS	VERIFICAÇÃO			
		C	NC	P	NA
7	SEGURANÇA ESTRUTURAL	C	NC	P	NA
	1. Requisitos gerais para a edificação habitacional (7.1 - Parte 2)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Estabilidade e resistência do sistema estrutural e demais elementos com função estrutural (7.2.1 - Parte 2; 7.2.1 - Parte 3; 7.1.1 - Parte 4; 7.2.2 - Parte 5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Resistência, Estados de Fissura e Deformabilidade (7.3.1 - Parte 2; 7.2.1 e 7.3.1 - Parte 4; 7.1.1 - Parte 5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4. Resistência à solicitações de cargas provenientes de peças suspensas (7.3.1 - Parte 2; 7.3.1 - Parte 3; 7.3.1 - Parte 4; 7.4.1 - Parte 5)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
5. Resistência a impactos de corpo mole e corpo duro (7.4 - Partes 3 e 4; 7.3 - Parte 5)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
6. Solicitações de montagem ou manutenção do SC. Suportar cargas de pessoas e objetos durante as fases de montagem e manutenção. (7.2.1 - Parte 5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
7. Solicitações de cargas concentradas em SC acessíveis aos usuários (7.2.2 - Parte 5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
8. Resistência a cargas de ocupação incidentes em guarda-corpos e parapeitos de janela (7.7.1 - Parte 4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
9. Resistência a cargas verticais concentradas em Pisos (7.5.1 - Parte 3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
10. Resistência a ações transmitidas por portas (7.5.1-Parte 4)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
11. Resistência mecânica - instalações suspensas (7.1.1 - Parte 6)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
12. Resistência mecânica - instalações enterradas (7.1.2 - Parte 6)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
13. Resistência mecânica - instalações embutidas (7.1.3 - Parte 6)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
14. Solicitações dinâmicas - válvulas de descarga (7.2.1 - Parte 6)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
15. Solicitações dinâmicas - pressão estática (7.2.2 - Parte 6)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
16. Solicitações dinâmicas - bombas de recalque (7.2.3 - Parte 6)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
17. Solicitações dinâmicas - impacto em tubulações aparentes (7.2.4-Parte 6)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
18. Ação do granizo e outras cargas acidentais em telhados (7.5.1 - Parte 5)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
8	SEGURANÇA CONTRA FOGO			C	NC	P	NA
1. Dificultar o princípio de incêndio (8.2.1 - Parte 1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
2. Combate a incêndio com água (8.1.1 Parte 6)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
3. Segurança estrutural em situação de incêndio (8.6 - Parte 1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
4. Dificultar a propagação do incêndio, da fumaça e preservar a estabilidade estrutural da edificação (8.3.1 - Parte 3)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
5. Dificultar a ocorrência de inflamação generalizada (8.2 - Parte 3, 4 e 5; 8.2 - Parte 4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
6. Combate a incêndio com extintores (8.2.1 - Parte 6)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
7. Facilitar a fuga em situação de incêndio (8.3.1 - Parte 1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
8. Dificultar a propagação do incêndio, da fumaça e preservar a estabilidade estrutural da edificação (8.3 - Partes 3, 5 e 6; 8.4 - Parte 4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
9. Dificultar a propagação de incêndio (8.5.1 - Parte 1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

	10. Sistema de extinção e sinalização de incêndio (8.7 - parte 1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	SEGURANÇA NA UTILIZAÇÃO	C	NC	P	NA
	1. Segurança na utilização do imóvel (9.2.1 - Parte 1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Coeficiente de atrito da camada de acabamento (9.1 - Parte 3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Segurança na circulação (9.2 e 9.3 - Parte 3)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. Integridade do sistema de cobertura (9.1 - Parte 5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. Manutenção e operação (9.2 - Parte 5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	6. Risco de choques elétricos e queimaduras em sistemas de equipamento de aquecimento e em eletrodomésticos ou eletroeletrônicos (9.3.1 - Parte 1, 9.1 - Parte 6)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7. Risco de explosão, queimaduras ou intoxicação por gás (9.2 - Parte 6)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	8. Manutenção e operação: Platibandas (9.2.2 - Parte 5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	9. Manutenção e operação: Segurança no trabalho em sistemas de coberturas inclinadas (9.2.3 - Parte 5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	10. Manutenção e operação: Possibilidade de caminhamento de pessoas sobre o sistema de cobertura (9.2.4 - Parte 5)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	11. Manutenção e operação: Aterramento de sistemas de coberturas metálicas (9.2.5 - Parte 5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	12. Risco de explosão, queimaduras ou intoxicação por gás (9.2.2 Parte 6)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	13. Permitir utilização segura aos usuários (9.3 - Parte 6)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	14. Temperatura de utilização da água (9.4 - Parte 5)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	ESTANQUEIDADE	C	NC	P	NA
	1. Estanqueidade a fontes de umidades externas à edificação e a animais (10.2 - Parte1; 10.1 - Parte3; 10.1 - Parte 4 .10.1 - Parte5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Estanqueidade a fontes de umidades internas à edificação (10.3 - Parte 1; 10.3 - Parte 3; 10.2 - Parte 4; 10.3 - Parte 4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Estanqueidade a fontes de umidades internas à edificação (10.1 - Parte 6; 10.2 - Parte 6)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	DESEMPENHO TÉRMICO	C	NC	P	NA
	1. Adequação de paredes externas (11.2 - Parte 4)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Isolação térmica da cobertura (11.2 - Parte 5)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Aberturas para ventilação (11.3 - Parte 4)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	DESEMPENHO ACÚSTICO	C	NC	P	NA
	1. Isolação acústica de paredes externas (12.2.1 - Parte 1)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Isolação acústica entre ambientes (12.3.1 - Parte 1)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Níveis de ruídos permitidos na habitação (12.3 - Partes 3, 4 e 5)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	4. Nível de ruído de impacto em coberturas acessíveis de uso coletivo (12.4 - Parte 5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	DESEMPENHO LUMÍNICO	C	NC	P	NA
	1. Iluminação natural (13.2.1 e 13.2.3 - Parte 1)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Iluminação artificial (13.3.1 - Parte 1)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	DURABILIDADE E MANUTENABILIDADE	C	NC	P	NA
	1. Vida útil de projeto de edifício e dos sistemas que o compõem (14.2 - Parte 1; 14.1 1 e 14.2 - parte 2; 14.2 e 14. 3 - Parte 4; 14.1 e 14.3 Parte 5; 14.1 - Parte 6)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Vida útil de projeto dos sistemas de cobertura (Parte 5 - 14.2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Paredes externas - SVVE (14.1.1 - Parte 4)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. Resistência ao ataque químico dos sistemas de pisos (14.3 - Parte 3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. Resistência à umidade do sistema de pisos em áreas molhadas e molháveis (14.2 - Parte 3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6. Resistência ao desgaste em uso (14.4 - Parte 3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7. Manutenibilidade das instalações hidráulicas, de esgotos e de águas pluviais (14.2 - Parte 6)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8. Manutenibilidade do edifício e de seus sistemas (14.3 - Parte 1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	SAÚDE, HIGIENE, QUALIDADE DO AR	C	NC	P	NA
	1. Proliferação de micro-organismos (15.2 - Parte 1)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Poluentes na atmosfera interna à habitação (15.3 - Parte 1)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Poluentes no ambiente de garagem (15.4 - Parte 1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	4. Contaminação da água a partir dos componentes das instalações (15.1 - Parte 6)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. Contaminação biológica da água no sistema de água potável (15.2 - Parte 6)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6. Contaminação da água potável do sistema predial (15.3 - Parte 6)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7. Contaminação por refluxo de água (15.4 - Parte 6)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	8. Ausência de odores provenientes da instalação de esgoto (15.5 - Parte 6)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9. Contaminação do ar ambiente pelos equipamentos (15.6 - Parte 6)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	FUNCIONALIDADE E ACESSIBILIDADE	C	NC	P	NA
	1. Altura mínima de Pé-direito (16.1 - Parte 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação (16.2 - Parte 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Adequação para pessoas com deficiência física ou pessoas com mobilidade reduzida (PMR) (16.3 - Parte 1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	4. Possibilidade de Ampliação da unidade habitacional (16.4 - Parte 1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	5. Sistema de pisos para pessoas portadoras de deficiência física ou pessoas com mobilidade reduzida (PMR).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

(16.1 - Parte 3)					
6. Possibilitar a instalação, manutenção, e desinstalação de dispositivos e equipamentos necessários à operação do edifício habitacional (16.1 - Parte 5)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Funcionamento das instalações de água - Atender as necessidades de abastecimento de água fria e quente (16.1 - Parte 6)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Funcionamento das instalações de esgoto - Coletar e afastar, até a rede pública ou sistema de tratamento e disposição privados, os efluentes gerados pela edificação habitacional (16.2 - Parte 6)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Funcionamento das instalações de águas pluviais - Coletar e conduzir água de chuva (16.3 - Parte 6)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	CONFORTO TÁTIL E ANTROPODINÂMICO	C	NC	P	NA
1. Conforto na operação dos sistemas prediais (17.2 - Parte 6)		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Conforto tátil e adaptação ergonômica (17.2.1 Parte 1)		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Homogeneidade quanto à planicidade da camada de acabamento (17.2.1 - Parte 3)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Adequação antropodinâmica dos elementos de manobra (17.3.1 - Parte 1)		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	ADEQUAÇÃO AMBIENTAL	C	NC	P	NA
1. Projeto e implantação de empreendimentos (18.2 - Parte 1)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Seleção e consumo de materiais: Considerar exploração e consumo racionalizado de recursos naturais, privilegiando materiais que causem menor impacto ambiental. (18.3. 1- Parte 1)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Seleção e consumo de materiais: Utilizar madeira cuja origem possa ser comprovada e espécies alternativas que não estejam enquadradas com madeiras em extinção. (18.3.2 e 18.3.3 - Parte 1)		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Seleção e consumo de materiais: Implementar sistema de gestão de resíduos no canteiro de obras. (18.3.4 - Parte 1)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Seleção e consumo de materiais: Avaliar com fabricantes os resultados de inventário de ciclo de vida de seus produtos e impacto no meio ambiente. (18.3. 5 - Parte 1)		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Consumo de água e deposição de esgotos no uso e ocupação da habitação (18.4 - Parte 1)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Consumo de energia no uso e ocupação da habitação (18.5 - Parte 1)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Contaminação do solo e do lençol freático (18.2 - Parte 6)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Uso racional da água (18.1 - Parte 6)		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fonte: Autores (2020).

Com relação à segurança estrutural, a não conformidade ou parcialidade ao atendimento, se deu principalmente pela ausência da indicação dos ensaios requeridos. Mesmo que no projeto constam algumas especificações com relação à segurança estrutural, os ensaios prescritos pela norma de desempenho não foram mencionados.

Outro fator que contribuiu para a não conformidade de alguns requisitos foi a ausência da informação sobre a vida útil do projeto (VUP). Porém, todo o cálculo estrutural está de acordo com as normas pertinentes ao assunto, como por exemplo, a NBR 6118 (ABNT, 2014) de estruturas de concreto.

Referente ao tema, segurança contra fogo, por se tratar de uma edificação de pequeno porte, o projeto de prevenção de incêndio não é obrigatório, fato este que levou a não aplicação da maioria dos requisitos. Um item que estava parcialmente conforme, era com relação às instalações elétricas, em que o projeto elétrico do objeto de estudo está de acordo com a norma vigente, porém com relação às instalações de gás, não foi encontrada nenhuma especificação.

A não conformidade ou não aplicabilidade no item segurança na utilização, se deu principalmente pela falta de maiores especificações e indicações dos ensaios comprobatórios. Os itens que estão em conformidade se referem à especificação correta do sistema de piso, o qual foi projetado sem desníveis abruptos. E também, o requisito que se refere à instalação elétrica, está em conformidade, já que todo projeto está embasado na norma vigente.

O item 10, sobre estanqueidade, está parcialmente conforme, pois não há projeto de impermeabilização, alguns ensaios requisitados não estão indicados, porém existe um projeto de águas pluviais que contém algumas informações que contempla os requisitos desse item.

No item de desempenho térmico, apesar do projeto não apresentar nenhum tipo de cálculo, as paredes foram especificadas de acordo com literatura corrente, que comprova a eficácia do tipo escolhido. E com relação às aberturas para ventilação, estas estão de acordo com a legislação do Município.

No desempenho acústico e lumínico, também não foram mencionados medições e ensaios pertinentes, porém as paredes definidas em projeto, as aberturas para iluminação natural e a iluminação artificial, seguiram recomendações de literaturas especializadas para garantir um bom desempenho.

No item durabilidade e manutenibilidade, a maioria dos requisitos não foram atendidas devido à falta de descrição da vida útil de projeto (VUP) e dos ensaios requeridos. Apenas o requisito que diz respeito aos dispositivos de inspeção está conforme.

Em saúde, higiene e qualidade do ar, os projetos não apresentaram nenhum tipo de informação sobre. O único item que está em conformidade é o que se refere ao sistema

de esgoto que está projetado de forma a não permitir a retrossifonagem ou quebra do fecho hídrico, de acordo como está prescrito na norma vigente.

No item funcionalidade e acessibilidade, alguns requisitos não se aplicam ao projeto analisado, já que não há a obrigatoriedade do cumprimento das prescrições da NBR 9050 (ABNT, 2015) para projetos como este. Porém, todo o projeto foi pensado de forma que seja possível adaptar a residência para atender P.C.R (pessoas em cadeira de rodas) ou P.M.R (pessoas com mobilidade reduzida).

No item conforto tátil e antropodinâmico, os requisitos não estão conformes devido à falta de especificação nos projetos. Porém, mesmo que não constam essas informações nos projetos, os profissionais dão assessorias verbais com relação ao cumprimento desses requisitos.

E por fim, no item adequação ambiental, faltam algumas especificações com relação a usos de materiais ou componentes que ofereçam um menor impacto ambiental. Mesmo sem essas especificações no projeto, os profissionais também orientam os clientes a adquirirem produtos que atendam premissas de sustentabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o cumprimento dos requisitos de desempenho na fase de projeto de uma edificação habitacional unifamiliar de pequeno porte, por meio de um checklist orientativo para projetistas. Com o trabalho, foi possível verificar que a maior parte dos requisitos não foram atendidos, principalmente no que concerne a falta de especificação da VUP e ensaios comprobatórios.

O referido resultado da pesquisa, no contexto estudado (obra de pequeno porte em uma cidade de pequeno porte) sugere que: a ausência da indicação dos ensaios pode estar ligada ao fato de que existe uma inviabilidade tanto econômica quanto de disponibilidade de execução na região estudada; outro fator determinante, é que as escolhas dos materiais ficam condicionadas muitas vezes ao gosto do próprio cliente e até mesmo as suas condições financeiras, fato este que pode explicar a ausência de maiores descrições nos projetos de cada componente que deve ser utilizado para que alguns requisitos de desempenho sejam atingidos.

Para que efetivamente os requisitos da norma de desempenho sejam alcançados neste tipo de projeto, o qual como foi destacado compõe a maior parcela de obras no Brasil, uma ação conjunta deve ser realizada entre clientes, construtores, projetistas, fornecedores e o poder público. Porém, o cenário mais comum de se encontrar é a

ausência dessa preocupação e até mesmo falta de conhecimento por parte de um ou de outro.

É evidente que muito ainda necessita ser feito para que a totalidade da norma de desempenho chegue até este tipo de obra. Por vezes, até mesmo questões culturais locais se tornam um impeditivo para o cumprimento dos requisitos. Pode-se inferir assim, que a norma de desempenho ainda não conseguiu atingir todas as realidades existentes no contexto da Construção Civil brasileira.

Enfim, a presente pesquisa se deteve a apenas aspectos relativos ao projeto de uma residência de pequeno porte, o que sugere, frente ao resultado, a necessidade de avaliação também das demais etapas da obra, ou seja, execução, uso e manutenção e descarte, bem como expandir a pesquisa para outros tipos de obras. Sendo assim, para trabalhos futuros, sugere-se fazer um levantamento dos fatores impeditivos para o cumprimento da norma frente a cada realidade e assim produzir formas, soluções e estratégias para adequar tanto a norma a realidade, quanto a realidade a norma. Já se passaram nove anos desde sua publicação e ainda vemos a não efetividade, cabe assim ao âmbito profissional e acadêmico junto a órgãos públicos reavaliar medidas para tornar possível a toda construção civil a concretização dos requisitos dos usuários que visam a garantia da segurança, habitabilidade e sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

_____. **NBR 15575-1:** Edificações habitacionais - Desempenho. Rio de Janeiro, 2013a.

_____. **NBR 15575-2:** Edificações habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro, 2013b.

_____. **NBR 15575-3:** Edificações habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro, 2013c.

_____. **NBR 15575-4:** Edificações habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro, 2013d.

_____. **NBR 15575-5:** Edificações habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro, 2013e.

_____. **NBR 15575-6:** Edificações habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro, 2013f.

_____. **NBR 16636-2:** Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos, parte 2: Projeto arquitetônico. Rio de Janeiro, 2017.

_____. **NBR 9050:** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA. Guia para arquitetos na aplicação da norma de desempenho ABNT NBR 15.575. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118:** Projetos de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Desempenho de edificações habitacionais: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013**. Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.

CASTRO, M. L. A. C de; LOURA, R. M. Requisitos e critérios para projetos habitacionais: em busca de um desempenho ampliado. **Paranoá: Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, v. 19, n. 19, 2018.

COSTELLA, M. F. et al. Avaliação da aplicação da norma de desempenho: estudo de caso em cinco empreendimentos. **Revista de Engenharia Civil IMED**, v. 4, n. 2, p. 1-12, 2017.

ANALYSIS OF COMPLIANCE WITH THE PERFORMANCE STANDARD IN THE DESIGN PHASE: A CASE STUDY IN A SMALL RESIDENCE PROJECT

Resumen: La norma de desempeño NBR 15575 (ABNT, 2013a) vino para asegurar que las viviendas cumplan con los requisitos de sus usuarios en las áreas de seguridad, habitabilidad y sostenibilidad. Para que se cumplan estos requisitos, es de suma importancia realizar proyectos que estén de acuerdo con esa norma. Así, en el presente trabajo se evaluó un proyecto completo para un pequeño edificio de vivienda unifamiliar. El análisis se basó en la lista de verificación desarrollada por AsBEA (2015) que guía a los diseñadores en el cumplimiento de los requisitos de la norma en la fase de diseño. Con los resultados se pudo verificar que la mayoría de los requisitos no se cumplieron, principalmente por la falta de: indicación de la necesidad de pruebas de soporte, descripción de la vida útil del proyecto (VUP) y especificación más precisa de algunos componentes. Si bien estas no conformidades han sido verificadas, algunos requisitos estuvieron de acuerdo, ya que los proyectos fueron dimensionados de acuerdo a las normas pertinentes a cada disciplina (arquitectónica, estructural, eléctrica e hidrosanitaria). También se constató que aún existe la necesidad de una acción conjunta entre constructores, diseñadores, clientes, proveedores y el gobierno para lograr el pleno cumplimiento de la norma de desempeño en obras pequeñas.

Palabras clave: NBR 15575; Proyectos técnicos; Lista de verificación de desempeño.