



Futuro da Tecnologia do Ambiente Construído e os Desafios Globais
Porto Alegre, 4 a 6 de novembro de 2020

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS REQUISITOS DE DESEMPENHO TÉRMICO DA ABNT NBR 15575:2013 E DE CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS DE EDIFICAÇÕES¹

STECANELLA, Vinícius Borges de Lacerda (1); PEINADO, Hugo Sefrian (2)

(1) Universidade Estadual de Maringá, vinivbls@hotmail.com

(2) Câmara Brasileira da Indústria da Construção, contato@hugosefrian.eng.br

RESUMO

A compreensão de que o setor da construção civil é um grande consumidor de recursos e gerador de resíduos tem trazido a discussão sobre o desempenho dos processos desse mercado e seus impactos no meio ambiente. Nesse cenário, surgem normas para avaliação de desempenho, como a ABNT NBR 15575:2013, voltada para edificações residenciais, e certificações ambientais para reconhecimento de ações sustentáveis na produção de edificações. Nesse contexto, consiste como objetivo dessa pesquisa analisar a compatibilidade dos parâmetros de desempenho térmico presentes na ABNT NBR 15575:2013 e nas certificações Selo Casa Azul, Processo AQUA e LEED BD+C v.4. Para isso, procedeu-se a uma análise comparativa dos requisitos presentes nas certificações com aqueles apresentados pela ABNT NBR 15575:2013. A comparação mostrou uma semelhança de temas afetos ao desempenho térmico nos dois contextos, porém com divergências nas exigências e no nível de detalhamento em cada documento.

Palavras-chave: Sustentabilidade na construção civil. Desempenho de edificações habitacionais. Selo Casa Azul. Processo AQUA. LEED BD+C v.4.

ABSTRACT

The understanding that the civil construction sector is a major consumer of resources and generates waste has brought the discussion about the performance of processes in this market and its impacts on the environment. In this scenario, standards for performance evaluation appear, such as ABNT NBR 15575:2013, aimed at residential buildings, and environmental certifications to recognize sustainable actions in building production. Therefore, the objective of this research is to analyze the compatibility of the thermal performance parameters present in ABNT NBR 15575:2013 and in the certifications Selo Casa Azul, AQUA Process and LEED BD + C v.4. For this, a comparative analysis of the requirements present in the certifications was carried out with those presented by ABNT NBR 15575:2013. The comparison revealed a similarity of themes related to thermal performance in the two contexts, but with divergences in the requirements and in the level of detail in each document.

Keywords: Sustainability in civil construction. Performance of residential buildings. Selo Casa Azul. AQUA Process. LEED BD+C v.4.

¹ STECANELLA, V. B. L.; PEINADO, H. S. Análise comparativa entre os requisitos de desempenho térmico da ABNT NBR 15575:2013 e de certificações ambientais de edificações. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2020.

1 INTRODUÇÃO

A necessidade em produzir habitações duráveis, que promovam conforto e segurança para seus usuários, é um consenso. O desenvolvimento de regulamentação que assegure o desempenho dessas construções tornou-se realidade em diversos países, inclusive no Brasil, com a elaboração da ABNT NBR 15575:2013 (SORGATO *et al.*, 2014). Percebe-se que, embora a concepção de edifícios com enfoque no desempenho deva ocorrer desde a fase de projeto, nacionalmente prioriza-se a arquitetura e tecnologia em detrimento do desempenho. A preocupação crescente com durabilidade e sustentabilidade tende a desmotivar essa prática (OLIVEIRA; MITIDIERI FILHO, 2012; CASTRO; MATEUS; BRAGANÇA, 2018).

No meio empresarial, como apresentam Yemal, Teixeira e Nääs (2011), a discussão sobre sustentabilidade dá-se com o objetivo de promover melhorias ambientais que, simultaneamente, permitam benefícios econômicos, sendo a questão ambiental tratada como uma vantagem competitiva. Na construção civil, observa-se uma indústria de consumo elevado de recursos de fontes não-renováveis e grande geradora de resíduos (PICCOLI *et al.*, 2010; BRASILEIRO; MATOS, 2015). Segundo Grünberg, Medeiros e Tavares (2014), na expectativa de uma produção mais sustentável, diversas certificações ambientais foram implantadas em uma série de países. Ao contrário das normas técnicas, que apresentam requisitos mínimos para atendimento, os rótulos ambientais buscam um grau elevado de avaliação ambiental (NAHUZ, 1995).

Na prática, como aponta Borges (2008), as análises voltadas para o desempenho deveriam não apenas buscar a promoção do conforto humano como também a priorização da minimização dos impactos ambientais. De fato, percebe-se que os itens de avaliação de desempenho em uma edificação estão inseridos nas mesmas etapas que interferem no impacto ambiental do empreendimento (AGOPYAN; JOHN, 2011).

Dessa forma, no intuito de avaliar a convergência das discussões de desempenho e sustentabilidade no contexto brasileiro, propõe-se uma análise comparativa entre requisitos de desempenho térmico trazidos na ABNT NBR 15575:2013 e nas certificações ambientais Processo AQUA, Selo Casa Azul e LEED BD+C v.4.

2 DESEMPENHO TÉRMICO E SUSTENTABILIDADE

Alguns aspectos na análise do desempenho térmico são comumente vistos na literatura. Apresentados como influentes na avaliação e, por isso, importantes para discussão, esses parâmetros são: inércia térmica (ALMEIRA, 1987; BRITO, 2015; Transferência térmica; Isolamento térmico; Ventilação natural; Clima e sol (KEELER; BURKE, 2010); sombreamento (LAMBERTS; TRIANA, 2010).

No cenário nacional, a ABNT NBR 15575:2013 é o documento normativo que respalda a avaliação de tecnologias e sistemas construtivos empregados na construção civil a partir da apresentação de requisitos e critérios a serem cumpridos, que garantam o desempenho da edificação ao longo de sua vida útil (POSSAN; DEMOLINER, 2013). A norma, subdividida em seis partes, traz as exigências dos usuários em três diferentes níveis: segurança, habitabilidade e sustentabilidade. No que se refere ao desempenho térmico (pontuado no contexto da habitabilidade), os requisitos encontrados na referida norma estão nas partes 1 (Requisitos gerais), 4 (Sistema de vedações verticais internas e externa) e 5 (Requisitos para sistemas de coberturas).

No que se refere à sustentabilidade, a dificuldade em mensurar o quanto uma edificação poderia ser considerada sustentável fez com que, nos anos 90, métodos de avaliação ganhassem destaque na Europa, EUA e Canadá (SILVA, *et al.*, 2003). As certificações ambientais vêm como um tipo de premiação para as edificações, reconhecendo positivamente seus processos de produção (NAHUZ, 1995). Deve-se considerar ainda que, como apontam Dundi e Peinado (2019), embora designadas, algumas vezes, como certificações de sustentabilidade, opta-se por denominá-las como certificações ambientais, uma vez que suas análises estão focadas quase que exclusivamente em aspectos ambientais, negligenciando muitas vezes as outras duas dimensões do tripé da sustentabilidade, a social e econômica.

O Selo Casa Azul apresenta-se com o objetivo de incentivar o uso de recursos naturais de forma racional, além de proporcionar menores custos para a manutenção da edificação e despesas mais baixas para os usuários (COELHO, 2010; JOHN; PRADO, 2010). Subdividido em seis categorias, o Selo Casa Azul apresenta um total de 53 critérios a serem avaliados.

O Processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental), por sua vez, objetiva a boa qualidade ambiental de um empreendimento através de duas vertentes: a gestão ambiental e a arquitetura e técnica. Subdividido em quatro temas e 14 categorias, a certificação tem um total de 58 critérios (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2018a; FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2018b).

Por fim, o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), é um sistema de certificação aplicado em mais de 160 países que busca por ações que visem sustentabilidade (GBC BRASIL, 2019). Oito variações da certificação podem ser encontradas, sendo o LEED BD+C v.4 voltada para a certificação de novas construções e grandes reformas (U.S. GBC, 2019). São encontradas nove categorias, subdivididas em 55 critérios. (GBC BRASIL, 2019).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente, procedeu-se à identificação e compreensão dos requisitos de desempenho térmico trazidos nas certificações ambientais de edificações analisadas neste estudo, são essas: Selo Casa Azul, Processo AQUA e LEED BD+C v.4. Para as certificações ambientais, foram consultados os manuais de John e Prado (2010), Fundação Vanzolini (2018a) e U.S. GBC (2019), respectivamente. Com o uso dos manuais citados, tornou-se possível identificar os critérios das certificações ambientais destinados à avaliação térmica e verificar se os aspectos pontuados pela literatura como relevantes nesse âmbito foram contemplados nas certificações.

Por fim, realizou-se a análise comparativa dos requisitos de desempenho térmico das certificações ambientais e da ABNT NBR 15575:2013. Foi verificado se cada parâmetro de desempenho térmico das certificações ambientais possuía abordagem na norma avaliada. Foi considerada não só a menção do mesmo tema nas certificações e norma, mas também o nível de exigência em cada documento. A partir dessa avaliação, cada item das certificações foi classificado como: MC – Melhor detalhado e com parâmetros mais rígidos no item da certificação do que na norma; I – Mesmo nível de detalhamento e exigências entre o item da certificação e a norma; MN – Melhor detalhado e com parâmetros mais rígidos na norma do que na certificação; N – Tratado na certificação, mas não tratado na norma.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para que as avaliações propostas possam ser realizadas, o Quadro 1 apresenta os critérios de desempenho térmico encontrados nas três certificações ambientais avaliadas (Selo Casa Azul, Processo AQUA e LEED BD+C v.4).

Quadro 1 – Critérios relacionados ao desempenho térmico nas certificações ambientais

Certificação	Categoria	Critério
Selo Casa Azul	Projeto e Conforto	Paisagismo
		Relação com a vizinhança
		Desempenho térmico – vedações
		Desempenho térmico – orientação do sol e ventos
		Ventilação e iluminação natural de banheiros
Processo AQUA	Edifício e seu entorno	Análise do local do empreendimento
	Energia	Concepção térmica
		Redução do consumo de energia para os sistemas de condicionamento de ar, ventilação e exaustão
	Conforto higrotérmico	Implementação de medidas arquitetônicas para otimização do conforto higrotérmico de verão e inverno
		Conforto em período de inverno
		Conforto em período de verão
Qualidade do ar	Ventilação	
LEED BD+C v.4	Processo integrado	Processo integrado
	Terrenos sustentáveis	Avaliação do terreno
		Redução de ilhas de calor
	Qualidade do ambiente interno	Desempenho mínimo da qualidade do ar interior
		Avaliação da qualidade do ar interior
Conforto térmico		

Fonte: Os autores

As discussões nas certificações são semelhantes e abordam temas similares, como: condições de entorno das edificações e a implantação do projeto, ventilação, paisagismo, sombreamento e eficiência energética. Percebe-se, de forma recorrente, a busca por estratégias passivas que promovam melhor desempenho do empreendimento. Ainda, o uso de itens complementares para as recomendações, como é o caso do Procel, é observado nesses documentos. Destaque deve ser dado ao LEED BD+C v.4, que possui análise do conforto térmico, não discutido pelas outras certificações.

A certificação LEED BD+C v.4, usando como referências normas como a ASHRAE 55-2010, traz uma avaliação de satisfação do usuário não só considerando critérios ambientais, mas também o comportamento do próprio indivíduo na edificação.

No que se refere a abordagem dos itens elencados pela literatura como de caráter importante para a análise de desempenho térmico, constata-se que todas as certificações ambientais possuem, em seus textos, discussões sobre os temas. Alguns

aspectos são opcionais, outros, obrigatórios; alguns aspectos possuem avaliações numéricas, outros, avaliações teóricas. Embora longe do cenário ideal, percebe-se a introdução da discussão no objetivo de melhorar o comportamento dos empreendimentos.

Reconhecidos os critérios de desempenho térmico nas certificações ambientais, foi possível avaliar se as discussões presentes nelas são abordadas pela ABNT NBR 15575:2013. O Quadro 2 apresenta os resultados comparativos dessa avaliação.

Quadro 2 – Discussão dos critérios de desempenho térmico das certificações ambientais na ABNT NBR 15575:2013

Certificação	Critério	Tratado na ABNT NBR 15575:2013
Selo Casa Azul	Paisagismo	MC
	Relação com a vizinhança	I
	Desempenho térmico – vedações	I
	Desempenho térmico – orientação do sol e ventos	MC
	Ventilação e iluminação natural de banheiros	N
Processo AQUA	Análise do local do empreendimento	MC
	Concepção térmica	MC
	Redução do consumo de energia para os sistemas de condicionamento de ar, ventilação e exaustão	MC
	Implementação de medidas arquitetônicas para otimização do conforto higrotérmico de verão e inverno	I
	Conforto em período de inverno	I
	Conforto em período de verão	I
	Ventilação	MC
LEED BD+C v.4	Processo integrado	N
	Avaliação do terreno	I
	Redução de ilhas de calor	I
	Desempenho mínimo da qualidade do ar interior	MC
	Avaliação da qualidade do ar interior	N
	Conforto térmico	N

Fonte: Os autores

Nota: Legenda: MC (melhor na certificação) – Melhor detalhado e com parâmetros mais rígidos no item da certificação do que na norma; I (igual) – Mesmo nível de detalhamento e exigências entre o item da certificação e a norma; N (não trabalhado) – Tratado na certificação, mas não tratado na norma.

No Selo Casa Azul, observa-se que 40% dos critérios são mais bem detalhados ou mais rígidos na certificação do que na norma, enquanto outros 40% são igualmente trabalhados pelos dois documentos, o que é dado, especialmente, pelo uso da ABNT NBR 15575:2013 como referência do Selo Casa Azul. Por fim, 20% dos critérios da certificação não são abordados pela norma. Essa porcentagem refere-se à ventilação e iluminação natural de banheiros. Embora ventilação seja um tema tratado na norma, as abordagens concentram-se em locais de longa permanência, como dormitórios e sala, enquanto o Selo Casa Azul foca em locais úmidos que, por vezes, não configuram longa permanência.

Para o Processo AQUA, 57,1% dos critérios são apresentados com mais detalhes e mais exigentes na certificação do que na ABNT NBR 15575:2013. Enquanto isso, 42,9% deles são igualmente abordados nas duas análises. Da mesma forma que no Selo Casa Azul, a igualdade de avaliação é dada pelo uso da norma como referência na certificação ambiental. Para o Processo AQUA, percebe-se ainda o uso da ABNT NBR 15220:2005 como referência, o que ocorre igualmente na ABNT NBR 15575:2013. Não existem nessa certificação, critérios que sejam classificados como menos detalhados ou menos exigentes em relação à norma ou critérios que não tenham a temática abordada na norma.

Por fim, para o LEED BD+C v.4, a avaliação mostra-se mais distante do observado para as outras certificações. Observa-se que 16,7% dos critérios são mais bem detalhados ou mais exigentes na certificação do que na ABNT NBR 15575:2013. Enquanto isso, 33,3% dos critérios são igualmente trabalhados nos dois casos. A maior porcentagem de critérios, 50%, encontram-se classificados como não trabalhados pela norma. Essa relação se deve, especialmente, pela abordagem do conforto do usuário na certificação LEED BD+C v.4, o que não é observado na ABNT NBR 15575:2013 nem nas demais certificações. Embora a avaliação de desempenho trazida na norma seja voltada para as exigências do usuário, ela não garante necessariamente o conforto dele no ambiente de permanência.

É importante observar, contudo, que a ABNT NBR 15575:2013 também apresenta um critério que, ainda abordado nas certificações Selo Casa Azul e Processo AQUA, encontra-se de forma muito rasa na certificação LEED BC+C v.4. A avaliação de vedações e, especialmente os sistemas de coberturas, não são analisados pelo LEED BD+C v.4. Embora sejam apresentados parâmetros de conforto térmico e qualidade do ar que serão influenciados pelo comportamento desse sistema, a análise específica dele, como transmitância e absorvância das coberturas, não encontra participação direta na avaliação da certificação ambiental.

Percebe-se ainda que, de maneira geral, enquanto as avaliações apresentadas pela ABNT NBR 15575:2013 estão voltadas para a edificação em si, as certificações ambientais possuem abordagem mais direcionada para a preservação ambiental, o que se torna um aspecto de incongruência entre os documentos.

No que se refere às avaliações quantitativas apresentadas nas certificações ambientais, é importante perceber que os valores de referência são, de forma geral, retirados de outros documentos, como normas técnicas. Nas certificações adaptadas à realidade brasileira, Processo AQUA e Selo Casa Azul, destaca-se o uso da ABNT NBR 15220:2005 e a própria ABNT NBR 15575:2013. Enquanto isso, no contexto internacional, apresentado pelo LEED BD+C v.4, as normas referenciadas são, de igual forma, internacionais.

5 CONCLUSÕES

Observa-se, através das análises realizadas, que o desempenho térmico é assunto abordado em todos os documentos, objetivando garantir projetos e processos de avaliação que proporcionem melhores resultados para a edificação, para o meio ambiente e/ou para o usuário final.

Nas certificações ambientais, verifica-se uma série de requisitos de desempenho térmico. No entanto, como alguns são opcionais para cumprimento, podem resultar em edificações que não atinjam todo o potencial que poderiam para promover melhores condições de habitabilidade.

É perceptível que enquanto a ABNT NBR 15575:2013 apresenta maior quantidade de avaliações quantitativas, as certificações ambientais tratam diversas vezes sobre o aspecto qualitativo. Essa diferença faz com que as certificações façam uso, muitas vezes, de outros documentos de referência, quando é necessário impor limites numéricos.

De forma geral, embora os mesmos temas sejam trazidos em todos os documentos, ainda não existe concordância nos níveis de exigência. Nesse contexto, o LEED BD+C v.4 mostra-se como mais distante das avaliações da ABNT NBR 15575:2013, haja vista o caráter internacional e a busca por parâmetros relacionados ao conforto dos usuários, não tratando apenas de desempenho da edificação.

REFERÊNCIAS

- AGOPYAN, V.; JOHN, V. M. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. 1. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2011.
- ALMEIDA, M. M. G. **Caracterização da inércia térmica de paredes maciças**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Térmica) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Edificações habitacionais – desempenho. Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Edificações habitacionais – desempenho. Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Edificações habitacionais – desempenho. Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas. Rio de Janeiro, 2013.
- BORGES, C. A. M. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. **Cerâmica**, ano LXI, v. 61, 358, p. 178-189, 2015.
- BRITO, A. C. **Contribuição da inércia térmica na eficiência energética de edifícios de escritórios na cidade de São Paulo**. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- CASTRO, M. F.; MATEUS, R.; BRAGANÇA, L. Método para apoio ao projeto de edifícios hospitalares mais sustentáveis. **Edifícios e Energia**, p. 60-64, 2018.
- COELHO, M. F. R. Prefácio. In: JOHN, V. M.; PRADO, R. T. A. (org.). **Selo Casa Azul**: Boas práticas para Habitação Mais Sustentável. São Paulo: Páginas & Letras, 2010.
- DUNDI, G. P.; PEINADO, H. S. **Sustentabilidade na habitação de interesse social**: abordagem a partir do Selo Casa Azul. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2019.
- FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Referencial de Avaliação da Qualidade Ambiental de Edifícios Residenciais em Construção**. São Paulo: Fundação Vanzolini, 2018a.
- FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Guia prático do referencial de avaliação da qualidade ambiental do edifício**. São Paulo: Fundação Vanzolini, 2018b.
- GBC BRASIL. **Compreenda o LEED**. Disponível em: gbcbrasil.org.br/docs/leed.pdf. Acesso em: 30 out. 2019.
- GRÜNBERG, P. R. M.; MEDEIROS, M. H. F.; TAVARES, S. F. Certificação ambiental de habitações: comparação entre LEED for Homes, Processo AQUA e Selo Casal Azul. **Ambiente & Sociedade**, v. XVII, n. 2, p. 195-214, 2014.

- JOHN, V. M.; PRADO, R. T. A. Apresentação. In: JOHN, V. M.; PRADO, R. T. A. (org.). **Selo Casa Azul**: Boas práticas para Habitação Mais Sustentável. São Paulo: Páginas & Letras, 2010.
- KEELER, M.; BURKE, B. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2010.
- LAMBERTS, R.; TRIANA, M. A. Projeto e Conforto. In: JOHN, V. M.; PRADO, R. T. A. (org.). **Selo Casa Azul**: Boas práticas para Habitação Mais Sustentável. São Paulo: Páginas & Letras, 2010.
- NAHUZ, M. A. R. O sistema ISO 14000 e a certificação ambiental. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 6, p. 55-66, nov./dez. 1995.
- OLIVEIRA, L. A.; MITIDIERI FILHO, C. V. O projeto de edifícios habitacionais considerando a norma brasileira de desempenho: análise aplicada para as vedações verticais. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 7, n. 1, p. 90-100, mai. 2012.
- PICCOLI, R.; KERN, A. P.; GONZÁLEZ, M. A.; HIROTA, E. H. **A certificação de desempenho ambiental de prédios**: exigências usuais e novas atividades na gestão da construção. **Ambiente Construído**, v. 10, n. 3, p. 69-79, 2010.
- POSSAN, E.; DEMOLINER, C. A. Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: abordagem geral. **Revista Técnico-Científica do CREA-PR**, 1. ed. out. 2013.
- SILVA, V. G.; SILVA, M. G.; AGOPYAN, V. Avaliação de edifícios no Brasil: da avaliação ambiental para avaliação de sustentabilidade. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 7-18, jul./set. 2003.
- SORGATO, M. J.; MELO, A. P.; MARINOSKI, D. L.; LAMBERTS, R. Análise do procedimento de simulação da NBR 15575 para avaliação do desempenho térmico de edificações residenciais. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 14, n. 4, p. 83-101, out./dez. 2014.
- U.S. GBC. **LEED v4 for Building Design and Construction**. U.S. Green Building Council, 2019.
- YEMAL, J. A.; TEIXEIRA, N. O. V.; NÄÄS, I. A. Sustentabilidade na construção civil. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 3., São Paulo, 2011. **Anais** [...] São Paulo, 2011.