DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DA NBR 15.575 COM ENFOQUE NOS PARÂMETROS DE DESEMPENHO TÉRMICO, LUMÍNICO E ACÚSTICO

Luísa Puntel (1); Michele Tereza Marques Carvalho (2); Caio Frederico e Silva (3)
(1) Arquiteta e Urbanista, mestranda em Arquitetura e Urbanismo, luisapuntel@gmail.com, Universidade de Brasília, Brasília/DF, (61)98183-5335
(2) Doutora, professora na Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília, micheletereza@unb.br, Universidade de Brasília, Brasília/DF, (61)98221-5800
(3) Doutor, professor na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, caiosilva@unb.br, Universidade de Brasília, Brasília/DF, (61)98157-5708

RESUMO
A busca pela qualidade ambiental e o adequado desempenho de edificações impulsionou a implementação da NBR 15.575/2013 que estabelece requisitos mínimos de desempenho seguindo os critérios de segurança, habitabilidade e sustentabilidade. Aliado a isto, a NBR busca garantir direitos do consumidor por residências com condições mínimas de durabilidade e conforto. No entanto, percebe-se grande desafio no processo de aceitabilidade e conhecimento da norma por parte dos profissionais envolvidos na construção civil. Neste sentido, este artigo tem o objetivo de avaliar o conhecimento, aceitabilidade e dificuldades de implementação da Norma de Desempenho de edifícios residenciais focando nos quesitos de desempenhos térmico, lumínico e acústico por serem os itens voltados ao conforto do morador e, muitas vezes, exigirem análises especializadas por simulações computacionais. Para tal, foi aplicado um questionário de forma on-line e respondido por 100 profissionais da construção civil. Os resultados demonstram a falta de conhecimento como o principal obstáculo para a implementação da norma. Porém, a maioria dos profissionais que a conhecem buscam se adequar aos quesitos mínimos, mesmo que parcialmente. O questionário também investigou o grau de dificuldade de implementação dos desempenhos térmico, lumínico e acústico, e a viabilidade de estratégias de adequações para melhorar as condições térmicas relativas aos itens de paredes externas, aberturas e coberturas, indicando as preferências do mercado. A pesquisa permitiu a compreensão dos principais desafios da implementação da Norma para que medidas corretivas sejam tomadas.

Palavras-chave: Norma de Desempenho, Edifícios residenciais, aceitabilidade da NBR 15.575, desempenhos térmico, lumínico e acústico.

ABSTRACT
The search for environmental quality and the proper performance of buildings has driven the implementation of NBR 15,575/2013, which establishes minimum performance requirements following the criteria of safety, habitability, and sustainability. Allied to this, the NBR seeks to guarantee consumer rights for homes with minimum conditions of durability and comfort. However, a great challenge is perceived in the process of acceptability and knowledge of the standard by the professionals involved in civil construction. In this sense, this article aims to evaluate the knowledge, acceptability, and difficulties in implementing the Performance Standard for residential buildings, focusing on the thermal, luminous, and acoustic performance requirements, since they are items aimed at the comfort of the resident and require specialized analyzes by simulations. computational. For this, an online questionnaire was applied and answered by 100 civil construction professionals. The results demonstrate the lack of knowledge as the main obstacle to the implementation of the norm. However, most professionals who know it seek to meet the minimum requirements, even partially. The questionnaire also investigated the degree of difficulty in implementing thermal, luminous, and acoustic performances, and the feasibility of adaptation strategies to improve thermal conditions related to external wall items, openings, and roofs, indicating market preferences. The survey allowed understanding the main challenges of implementing the Standard so that corrective measures can be taken.
Keywords: Performance Standard, Residential buildings, acceptability of NBR 15.575, thermal, luminous and acoustic performances.

1. INTRODUÇÃO

Os edifícios são responsáveis por 24% do total de emissões de CO2 no mundo e 40% do consumo total de energia primária (Global Energy Review, 2020 e IEA, 2019). Grande parte da energia consumida em residências é por uso de ar-condicionado, o qual subiu em 237% entre 2005 e 2017 (EPE, BEN 2018). Os edifícios residenciais são responsáveis por 26,4% de todo o consumo de energia elétrica do país, sendo superado apenas pelo setor industrial, o qual corresponde a 37,4%. (EPE, BEN 2022).

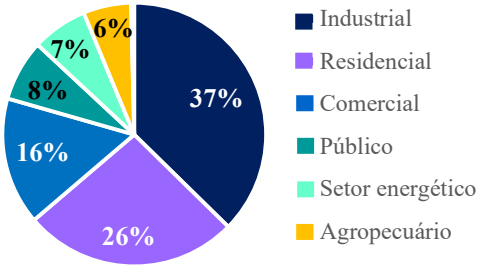

Figura 1 – Uso da energia elétrica no Brasil, gráfico adaptado da EPE, 2022.

Em diversos países, incluindo o Brasil, estratégias têm sido planejadas para obtenção de maior eficiência energética, através de legislações e incentivos (AMORIM et al., 2021). Um exemplo é Programa Brasileiro de Etiquetagem, o qual estabeleceu metodologias para etiquetagem de edifícios por meio da classificação de nível de eficiência energética de edificações residenciais (RTQ-R atualizado para INI-R) e edificações comerciais, públicos e de serviços (RTQ-C atualizado para INI-C). Esta última se tornou obrigatória no país para edifícios públicos federais novos ou a serem *retrofitados* a partir da instrução normativa (IN-02) de 2014.

Apesar do investimento nacional ao desenvolver o sistema de classificação energética de edifícios visando a redução do consumo, é possível perceber obstáculos na implementação desta metodologia. Pereira e Cardoso (2018) desenvolveram uma pesquisa sobre os desafios na etiquetagem de edifícios públicos. Segundo elas, apesar da obrigatoriedade da etiquetagem para edifícios públicos e da importância do programa para obter vantagens como economia de energia, ainda há pouca atuação do governo para capacitar os servidores e fiscalizar as obras públicas para uma efetiva aplicação da normativa. O investimento na capacitação de pessoas envolvidas na construção civil se mostra necessário para que o governo possa receber um retorno real na redução do consumo de energia e, consequentemente, menor custo das edificações durante a fase de uso, além de ter uma contribuição positiva maior para a preservação do meio ambiente.

Em 2005, foi publicada a NBR 15.220, a qual estabelece o Zoneamento Bioclimático Brasileiro e diretrizes construtivas com recomendações de estratégias mais adequadas para diferentes climas. Já em 2013, o país avançou na implementação de critérios que buscam a qualidade, eficiência e alto desempenho de edificações ao publicar a Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais – NBR 15.575, a qual estabeleceu parâmetros mínimos de desempenho para garantir os direitos do consumidor ao adquirir um imóvel.

A norma de desempenho é bastante ampla e envolve parâmetros para alcançar o desempenho mínimo, intermediário ou superior de diversas esferas de edifícios residenciais. O nível mínimo é apontado em todos os critérios para que a edificação possa ser construída. Os níveis intermediário e superior são voluntários, sendo encontrados somente em parte dos critérios.

Dentre muitos outros aspectos abordados pela Norma, há as análises de desempenho térmico, lumínico, e acústico os quais estão ligados ao conforto ambiental e redução do consumo de energia. Apesar de existirem metodologias de análise simplificadas destes quesitos, a norma estabelece limitações para tal que, muitas vezes, exigem a avaliação por meio de simulações computacionais. O desempenho térmico se relaciona diretamente com a eficiência energética das edificações, já que busca alcançar condições termicamente adequadas para os usuários, evitar o desconforto e, consequentemente, o consumo por ar-condicionado, ventilador ou aquecedores, a depender da zona bioclimática em que o edifício estiver localizado (LAMBERTS et. al. 2020).

Os requisitos e critérios de desempenho térmico das edificações residenciais são apresentados nas partes 1, 4 e 5 da NBR 15.575, sendo avaliados a envoltória da edificação e os Ambientes de Permanência Prolongada (APP) como salas e dormitórios (ABNT, NBR 15.575).

Apesar da contribuição e difusão da NBR 15575 desde 2013, observam-se diversas lacunas na sua aplicação. Segundo Sorgato et al (2012), a análise de desempenho térmico de 2013 apresentaria limitações por avaliar apenas um dia típico de projeto, desconsiderando as variações climáticas ao longo do ano, além de apresentar taxa de renovação de ar do ambiente constante subestimando os efeitos da ventilação natural.

Segundo Encimas et al (2018), a atualização dos códigos de desempenho do edifício deve melhorar e simplificar os métodos de avaliação. Neste sentido, foram publicadas atualizações na avaliação dos desempenhos térmico e acústico em 2021, com o intuito de tornar a norma mais clara e assertiva nas análises. Um exemplo de melhoria que o novo método de avaliação do desempenho térmico propõe para sanar lacunas já apontadas, é a avaliação de temperaturas internas durante todas as horas ocupadas do ano considerando a

edificação naturalmente ventilada (PHFT – Percentual de Horas de Ocupação dentro de uma Faixa de Temperatura Operativa) e artificialmente condicionada (CGtt – Carga Térmica Total).

As reconfigurações constantes sofridas pelo setor da construção civil, principalmente no que tange as exigências referentes aos parâmetros de qualidade de seus produtos possuem raízes tanto mercadológicas quando normativas. A diligência por serviços com padrões cada vez mais altos por parte dos clientes, bem como os parâmetros impostos por normas resulta em uma urgência adaptativa por parte das empresas de edificações (SANTOS e HIPPERT, 2016).

Desde a publicação da NBR 15.575, estudos têm sido realizados com o intuito de se discutir a sua implantação, isto é, as facilidades e dificuldades para o atendimento aos requisitos nela estabelecidos bem como os impactos daí decorrentes. A maioria das pesquisas estão voltadas a estudos de casos de aplicações da Norma (HYBINER et al., 2014; LOHMANN, 2015; MELO et al., 2016; COSTELA et al., 2017).

Outras pesquisas sobre a aplicabilidade da Norma de Desempenho apontam algumas dificuldades de implementação no mercado da construção (CBIC, 2016; SANTOS e HIPPERT, 2016). Na pesquisa realizada por Santos e Hippert, foi aplicado um questionário em quatro empresas com perguntas referentes à Norma de Desempenho. Como conclusão, as empresas consultadas apontaram dificuldades, como a falta de laboratórios para a realização dos testes, bem como os custos referentes aos mesmos, além de não terem acatado a todos os requisitos exigidos pela Norma (SANTOS e HIPPERT, 2016).

Em outra pesquisa realizada pelo CBIC, 145 representantes de empresas construtoras, incorporadoras, projetistas e fabricantes do setor foram consultados e cerca de 27% consideram que é impossível atender a norma integralmente. A maioria dos participantes considera que houve acréscimo de custos em seus processos, sejam eles de construção, fabricação ou projetos. Mas por outro lado, 78% dos entrevistados citaram que a aplicação da norma de desempenho traz como benefício a melhoria da qualidade de produtos (CBIC, 2016).

Observa-se que, apesar de serem desenvolvidas pesquisas a respeito da implementação da Norma de Desempenho, a maioria foi desenvolvida há mais de quatro anos e anteriores às atualizações que ocorreram em 2021. Além disso, a maioria das pesquisas não dão enfoque nos aspectos de desempenho térmico, lumínico e acústico, os quais muitas vezes requerem análise de simulação termoenergética e envolvimento de novos profissionais consultores especialistas para serem concluídos.

Para sanar possíveis problemas de implementação, são necessárias pesquisas mais recentes a partir de 2020 para registrar avanços e dificuldades e obstáculos principalmente após as atualizações sofridas pela Norma em 2021 nos quesitos de desempenho térmico e acústico.

2. OBJETIVO

O objetivo deste artigo é avaliar a aceitabilidade da NBR 15.575, focando nos desempenhos térmico, lumínico e acústico para identificar possíveis melhorias e apontar os desafios para a adesão da Norma no mercado da construção civil.

3. MÉTODO

Este estudo trata-se de uma pesquisa quantitativa exploratória para evidenciar a importância e aplicabilidade da norma de desempenho em edifícios residenciais no Brasil dividida principalmente em três aspectos:

1. Implementação geral da Norma de Desempenho em empresas;
2. Implementação dos aspectos de desempenhos térmico, lumínico e acústico;
3. Viabilidade de alterações arquitetônicas específicas para alcançar o desempenho térmico mínimo.

O questionário foi elaborado por meio da plataforma Google Forms com maioria de perguntas de múltipla escolha e foi aplicado por meio eletrônico. Este foi enviado para diversos profissionais atuantes da construção civil, sendo a maioria deles arquitetos e engenheiros civis de equipes de projeto, gestão, consultoria ou obra. A divulgação foi feita em grupos de engenheiros e arquitetos que trabalham na Academia, mercado privado e público. Buscando o maior número de respostas, foi solicitado aos que receberam a mensagem, que repassassem para seus respectivos ciclos da mesma profissão. Ao todo, foram recebidas 100 respostas.

As questões iniciais tiveram o objetivo de investigar se os profissionais do mercado da construção civil possuem conhecimento sobre a Norma e se estão aplicando os critérios mínimos exigidos por ela. Caso a empresa na qual estão trabalhando não esteja buscando atendimento à Norma, quais seriam os principais motivos para tal. Caso a empresa esteja implementando o seu atendimento, foi questionada qual seria a metodologia empregada para tal.

Na segunda parte do questionário, é feito o enfoque no atendimento aos desempenhos térmico, lumínico e acústico da Norma, pois estes são considerados os aspectos que necessitam de simulações computacionais e contratação de pessoas especialistas para desenvolver as análises. O questionário discorreu sobre estes itens

perguntando se cada um deles é avaliado para alcançar seus respectivos desempenhos mínimos e, caso contrário, porque estes profissionais não estão buscando o atendimento. Também é questionada a ordem de dificuldade de atendimento entre estes três aspectos, para identificar possíveis gargalos de aplicação dos desempenhos térmico, lumínico e acústico.

Na terceira parte do questionário, o enfoque está especificamente no desempenho térmico para alcançar condições termicamente adequadas de permanência do usuário dentro do ambiente edificado. Este aspecto interfere diretamente no uso de equipamentos ativos de climatização (principalmente ar-condicionado) e consequentemente no consumo de energia elétrica e eficiência energética. Primeiramente, foi questionado se o público possui conhecimento a respeito das alterações na metodologia de avaliação de desempenho térmico publicada em 2021 e se houve percepção de diferença na dificuldade do atendimento. Em seguida, as perguntas passam a ser relativas à viabilidade de alterações em elementos específicos da envoltória do edifício para adequação ao atendimento do desempenho térmico mínimo, com o objetivo de identificar quais soluções passivas de arquitetura o mercado estaria mais suscetível a adotar para melhorar as condições térmicas internas dos ambientes residenciais. Esta parte final da pesquisa está dividida em quatro perguntas relativas a:

1. Paredes externas (possibilidade de alterar tipos de blocos de vedações, cor de acabamentos externos, espessura dos blocos ou da argamassa);
2. Aberturas (possibilidade de diminuição de janelas, aplicação de elementos de sombreamentos externos e adotar vidros de alto desempenho);
3. Coberturas (possibilidade de aplicação de isolante, alteração do tipo da telha ou da cor do revestimento do piso).

Devido às limitações de tempo e alcance, o recorte do trabalho está na quantidade de pessoas participantes. Portanto, as conclusões tiradas deste artigo são referentes a um grupo de 100 pessoas, sendo a maior parte atuante na cidade de Brasília-DF, que não necessariamente representam a classe trabalhadora da construção civil de forma homogênea e proporcional.

4. RESULTADOS

Os resultados do questionário demonstram que das 100 pessoas que responderam ao questionário, 38% são arquitetos, 55% são engenheiros, 3% são consultores em sustentabilidade e 4% outros profissionais envolvidos na construção civil. De todas estas pessoas, apenas 6% nunca ouviu falar na NBR 15.575, 35% afirmou que não tem familiaridade com ela, e a maioria de 59% afirmou que a conhece. Esse cenário indica que a divulgação da Norma, apesar de ter alcançado a maior parte dos profissionais participantes da pesquisa, ainda há uma parcela relevante de pessoas que não procuraram saber efetivamente sobre os critérios nela descritos.

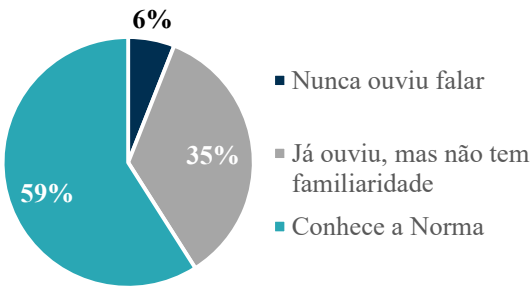

Figura 2 – Conhecimento sobre a NBR 15.575.

Para as 6 pessoas que responderam que não conheciam a Norma, o questionário foi finalizado já que estas não teriam fundamento para responder às demais perguntas. Os outros 94 participantes seguiram para a próxima pergunta a respeito da aplicação ou não da Norma em seus projetos e obras. Neste aspecto, foi possível observar uma pluralidade quase proporcional nas respostas, sendo a maioria de 30,9% se posicionando no atendimento de alguns pontos da norma, seguido de 28,7% se posicionando no não atendimento representado por 27 profissionais. Dentre os motivos para o não atendimento, o principal foi por falta de conhecimento (44,4%), mas algumas pessoas indicaram que não seria aplicável à empresa (31,3%) possivelmente por não trabalharem com empreendimentos residenciais, falta de interesse (15,6%), altos custos de contratações de empresas especializadas (12,5%) ou altos custos de alterações de projetos (3,1%).

Este panorama deixa claro que ainda há muitas empresas no mercado que não se sentem preparadas para realizar o atendimento à Norma integralmente, e que a falta de conhecimento é mais determinante para o não atendimento do que dificuldades com aumentos de custos, por exemplo.

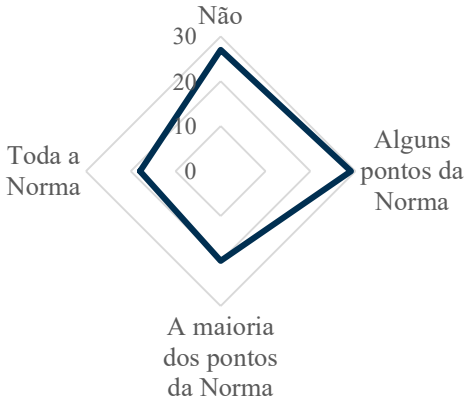

Figura 3 – Aplicação da Norma na empresa.

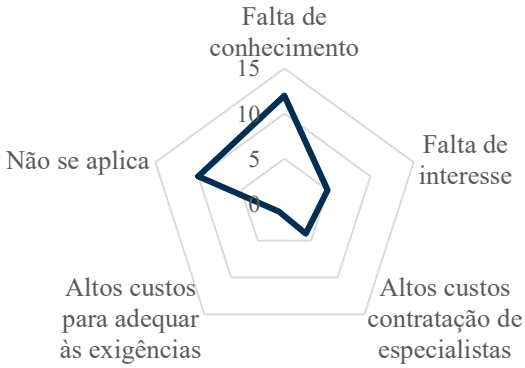

Figura 4 – Porque a empresa não atende à Norma.

Dos 67 participantes que atendem à NBR 15.575 em seus projetos e obras, 38,8% responderam que desenvolveram um método próprio de gerenciamento, 41,8% responderam que terceirizam o gerenciamento, e 19,4% responderam "outros", o que demonstra que muitas empresas buscaram se adaptar e capacitar seus próprios profissionais criando checklists internos de controle.

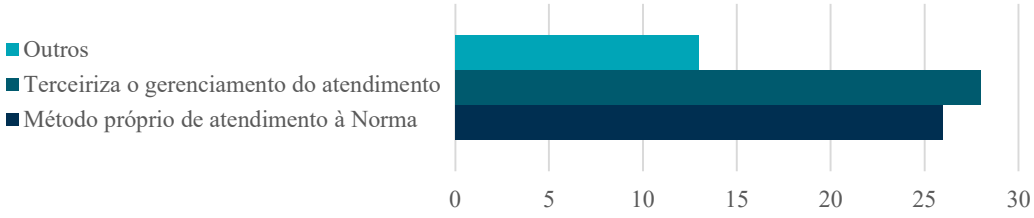

Figura 5 – Responsável pela aplicação da Norma na empresa.

Estes que afirmaram atender à Norma parcial ou inteiramente foram questionadas quanto ao atendimento especificamente dos desempenhos térmico, lumínico e acústico, e o resultado demonstrou que a grande maioria das empresas buscam aplicar estes critérios em seus projetos e obras. O primeiro é atendido por 94% destas empresas, já o segundo e o terceiro são atendidos por 92,5% e 91% das empresas. Dentre os principais motivos apontados para o não atendimento destes itens, estão a falta de conhecimento, altos custos de contratação de empresas especializadas para fazer as análises e altos custos de alterações de projetos para adequação às exigências da Norma.

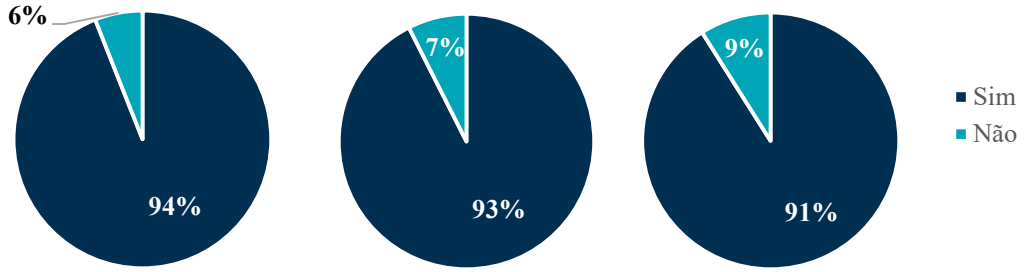

Figura 6, 7 e 8 – Atendimento aos desempenhos térmico, lumínico e acústico (respectivamente).

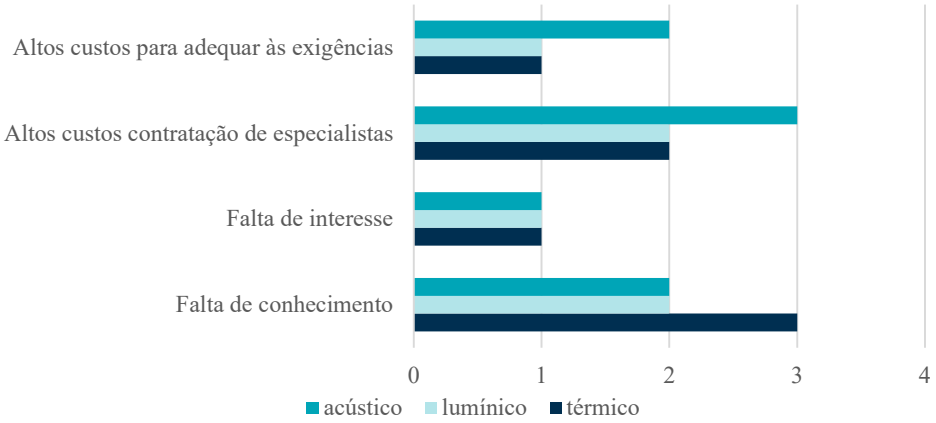

Figura 9 – Porque a empresa não atende aos desempenhos térmico, lumínico e acústico (respectivamente).

Ao serem questionados entre os itens mais difíceis de serem alcançados como desempenho mínimo, 50,7% das pessoas colocaram o desempenho acústico como o mais complexo, sendo o que a maioria acredita que o térmico deveria ser o segundo mais difícil e o lumínico seria o mais fácil. Os resultados mostraram a predominância da dificuldade por parte do desempenho acústico, mas não parece haver consenso entre as opiniões quanto aos desempenhos lumínico e térmico.

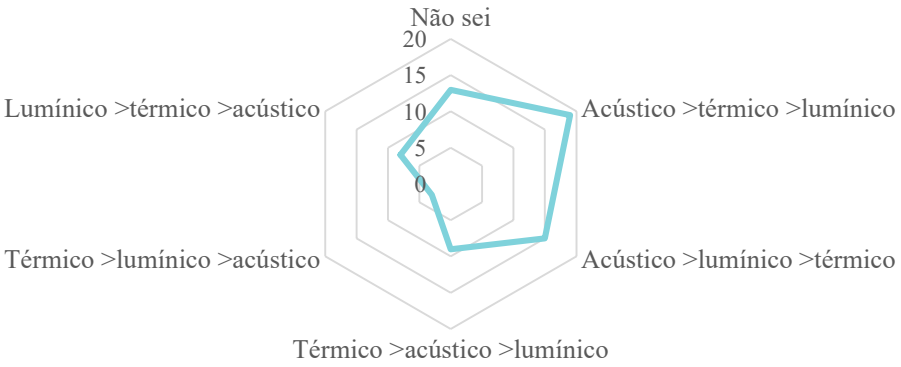

Figura 10 – Dentre os desempenhos térmico, lumínico e acústico, qual deles seria o mais difícil de ser implementado?

Quanto às dificuldades encontradas para o atendimento térmico, os principais pontos seriam as dificuldades estéticas/técnicas/funcionais para a adequação dos projetos/ obras, além dos altos custos para contratação de empresas especializadas e adequações posteriores.

Já no caso do desempenho lumínico, 29,6% dos participantes afirmaram não ter dificuldade para o seu atendimento. Os demais profissionais afirmaram que as principais dificuldades seriam as dificuldades estéticas/técnicas/funcionais para a adequação dos projetos/obras e os custos para contratação de empresas especializadas para fazerem as análises.

Por fim, o desempenho acústico teve um resultado expressivo quanto aos altos custos para adequações em projetos e obras para o atendimento da Norma, seguido por dificuldades estéticas/técnicas/funcionais para a adequação dos projetos/obras e os custos para contratação de empresas especializadas para fazerem as análises.

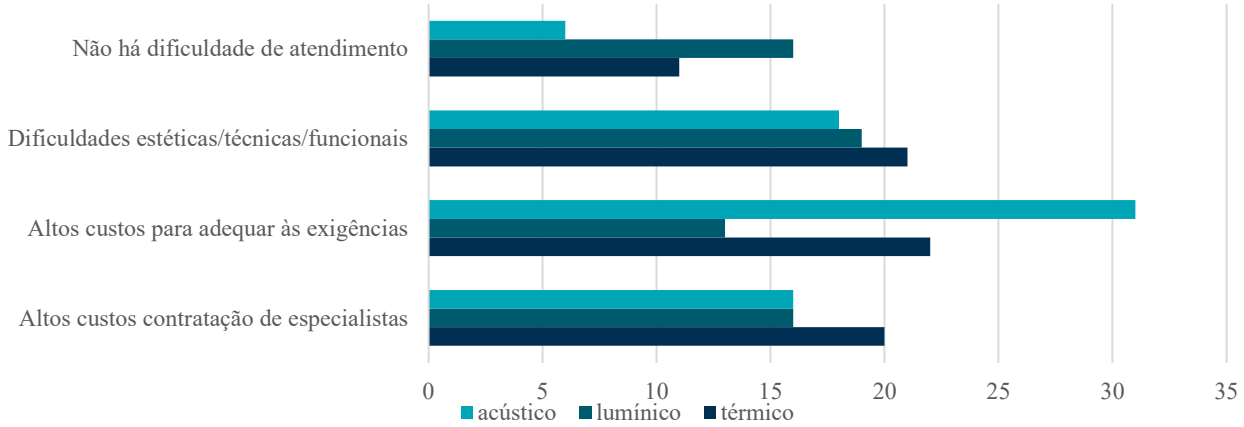

Figura 11 – Maiores dificuldades no atendimento dos desempenhos térmico, lumínico e acústico.

Os 66 participantes que afirmaram que cumprem o desempenho térmico foram questionados a respeito da atualização neste quesito que ocorreu em 2021. A grande maioria (69,7%) informou que não tem conhecimento sobre as mudanças, enquanto as demais pessoas com a ciência sobre as alterações se dividiram quase que uniformemente entre as opiniões de que ficou mais fácil, mais difícil ou não houve diferença na dificuldade. Este resultado pode indicar que a maioria dos profissionais da construção civil não estão envolvidos nos processos de avaliação de desempenho térmico e terceirizam esta análise para consultores especialistas; caso contrário, teriam conhecimento das mudanças expressivas na metodologia de análise.

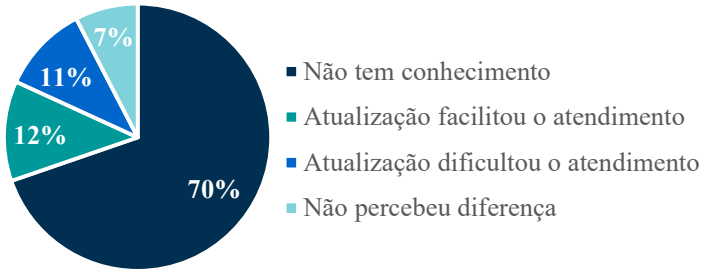

Figura 12 – Atualização da norma de desempenho térmico (2021).

A última etapa do questionário se refere às diferentes possibilidades de adequação na envoltória do edifício para alcançar o desempenho térmico mínimo. Há diversas variáveis que influenciam as condições de temperaturas internas dos ambientes residenciais. Existem condicionantes locais de clima, posicionamento do lote, orientação da edificação, volumetria e sombreamentos causados por edifícios ou outros elementos urbanos/rurais do entorno. Porém, muitos destes itens não são passíveis de mudanças no processo projetual devido às limitações legais e ao contexto no qual o edifício está sendo inserido.

Sendo assim, neste artigo foi feita uma seleção de algumas variáveis possíveis para adequação e melhorias relativas ao desempenho térmico de edifícios residenciais. As variáveis envolvem as cores e composições das fachadas e coberturas, assim como tamanhos de aberturas, tipos de vidros e sombreamentos.

A escolha destas variáveis está relacionada a propriedades como a transmitância[1] e capacidade térmica[2], absortância solar[3] e fator solar[4] que influenciam no ganho térmico dos ambientes internos e, assim, impactam no desempenho térmico e no conforto dos ocupantes.

[1] Transmitância térmica (U): transmissão de calor em unidade de tempo e através de uma área unitária de um elemento ou componente construtivo; neste caso, dos vidros e dos componentes opacos das paredes externas e coberturas, incluindo as resistências superficiais interna e externa, induzida pela diferença de temperatura entre dois ambientes (NBR 15.575 – parte 1, página 18).

[2] Capacidade térmica (CT): quantidade de calor necessária para variar, em uma unidade, a temperatura de um sistema (NBR 15.575 – parte 1, página 9).

[3] Absortância solar (α): quociente da taxa de radiação solar absorvida por uma superfície pela taxa de radiação solar incidente sobre esta mesma superfície (NBR 15.575 – parte 1, página 8).

[4] Fator solar (FS): razão entre o ganho de calor que entra em um ambiente por uma abertura e a radiação solar incidente nesta mesma abertura, a qual inclui o calor radiante transmitido pelo vidro e a radiação solar absorvida, que é transmitida ao ambiente por condução ou convecção (NBR 15.575 – parte 1, página 13).

O objetivo da avaliação da viabilidade de estratégias arquitetônicas para melhorar o desempenho térmico é orientar futuros estudos comparativos por meio de simulações computacionais ou aferições laboratório. A partir do recorte das preferências de intervenções apontado pelos profissionais participantes, é possível desenvolver a análise de sensibilidade para identificar a relevância de cada estratégia para alcançar um bom desempenho térmico e reduções no consumo de energia com estratégias ativas de conforto térmico, como o ar-condicionado, por exemplo.

O primeiro questionamento foi referente às alterações nas paredes externas, onde 41,8% dos profissionais afirmaram que a alteração na cor do acabamento das fachadas seria o item mais viável. Já o segundo item mais viável foi apontado como a construção de blocos de vedações mais espessos.

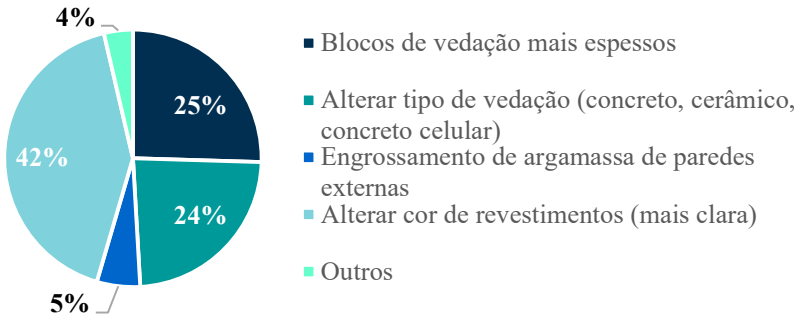

Figura 13 – Opção mais viável para atendimento térmico em relação às paredes externas.

Já quando questionados em relação às possíveis mudanças em aberturas, a maioria dos profissionais (45,5%) apontou que a aplicação de vidros de alto desempenho seria a estratégia mais viável, seguida da aplicação de elementos de sombreamentos como brises.

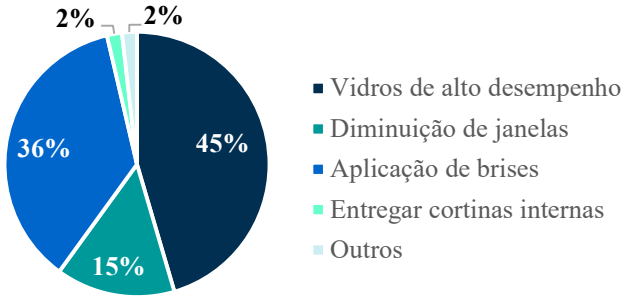

Figura 14 – Opção mais viável para atendimento térmico em relação às aberturas (janelas).

Quanto às coberturas, a maioria dos profissionais (40%) apontou que a estratégia mais viável seria a aplicação de isolantes na cobertura, seguida da alteração do tipo de telhas ou a alteração na cor do revestimento do piso da cobertura de lazer.

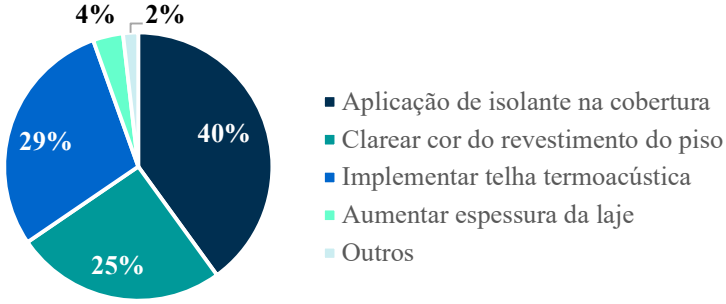

Figura 15 – Opção mais viável para atendimento térmico em relação à cobertura.

5. CONCLUSÕES

O tema desempenho de edificações tem se mostrado cada vez mais importante no Brasil, que fica mais claro a partir da publicação da NBR 15575, porém percebe-se que não há homogeneidade no entendimento do mercado da construção civil. Assim, esta pesquisa avaliou o conhecimento, aceitabilidade e dificuldades na

implementação da Norma focando principalmente nos desempenhos térmico, lumínico e acústico devido à necessidade de contratação de profissionais especializados para fazer estas análises. A pesquisa foi feita por meio da aplicação de um questionário online respondido por 100 pessoas direcionando as perguntas no sentido de identificar a viabilidade de estratégias passivas de arquitetura para atendimento ao desempenho térmico.

A partir dos resultados, é possível perceber que embora a maioria das pessoas tenha conhecimento a respeito da NBR 15.575, uma parcela de 41% dos entrevistados diz não ter familiaridade ou nunca ter ouvido falar sobre ela. Este resultado contrasta com resultados da pesquisa do CBIC (2016), onde apenas 3% das 145 empresas entrevistadas afirmaram não conhecer a Norma, o que demonstra que o recorte utilizado nesta pesquisa foi de empresas mais bem informadas em comparação aos participantes do presente questionário

Dentre os motivos de não aplicação dos critérios nos projetos e obras em que estão envolvidos, 37,5% dos profissionais indicaram falta de conhecimento, o que demonstra que a resistência da maioria das pessoas não é relativa aos custos envolvidos, mas sim na carência de informações. Este resultado, por sua vez, está alinhado com a pesquisa do CBIC (2016), o qual também indica falta de informação e conhecimento como principais motivos do não atendimento à Norma.

Eliminando as pessoas que não conheciam a Norma, 71,3% dos demais afirmaram buscar o atendimento de alguns, maioria ou todos os quesitos exigidos pela norma, o que evidencia a busca do mercado pela adequação às normas vigentes. Destes, mais de 90% informaram que buscam atendimento especificamente dos desempenhos térmico, lumínico e acústico, e os demais apontaram como principais motivos para o não atendimento a falta de conhecimento, altos custos de contratação de empresas especializadas para fazer as análises e altos custos de alterações de projetos para adequação às exigências da Norma. Este dado indica que, normalmente, os participantes que se dispõe a atender pelo menos parte da NBR 15.575 estão preocupados ou priorizando os desempenhos térmico, lumínico e acústico.

Os resultados mostram que destes três quesitos, o mais difícil de ser atendido seria o desempenho acústico, mas que há uma pluralidade de opiniões em relação a isso. Além disso, a maioria das pessoas afirmou não ter conhecimento sobre as mudanças na avaliação do desempenho térmico, portanto é possível inferir que muitos profissionais não estão envolvidos nos detalhes de desempenho térmico, lumínico e acústico, mas que confiam estas tarefas a profissionais especialistas.

Ao focar nas estratégias de adequações para melhorar as condições térmicas dos ambientes residenciais, observa-se a preferência por elementos menos impactantes nos custos finais da obra em relação aos itens de paredes externas e coberturas. Ou seja, a maioria dos profissionais consideraram mais viável alterar a tonalidade das fachadas do que alterar a composição das paredes externas, por exemplo. Já no quesito de aberturas, ocorreu o fenômeno contrário: a maioria dos participantes preferiria investir em vidros eficientes ou elementos de sombreamento do que optar pela redução de elementos envidraçados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. NBR 15575-1: Edifícios habitacionais - Desempenho: Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas 2013 e Emenda 1 de 30/03/2021.

_____. NBR 15575-4: Edifícios habitacionais - Desempenho: parte 4: Sistemas de vedações verticais externas e internas. Rio de Janeiro: ABNT 2013 e Emenda 1 de 30/03/2021.

_____. NBR 15575-5: Edifícios habitacionais - Desempenho: parte 5: Requisitos para sistemas de coberturas. Rio de Janeiro: ABNT 2013 e Emenda 1 de 30/03/2021.

AMORIM, Cláudia et al. Retrofit e preservação de edifícios não residenciais modernos em Brasília – uma abordagem para eficiência energética e iluminação natural. Editora Científica Digital, 2021.

BEN. Balanço Energético Nacional 2022, Ano Base 2021. Empresa de Pesquisa Energética e Ministério de Minas e Energia, Brasília, 2021.

BRASIL, MINISTÉRIO DE PLANEJAMENTO ORÇAMENTO E GESTÃO. Instrução Normativa no 02, de 21 de janeiro de 2014. Dispõe sobre regras para a aquisição ou locação de máquinas e aparelhos consumidores pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, e uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) nos projetos e respectivas edificações públicas federais novas ou que recebam retrofit. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 22 de janeiro de 2014.

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção, com o apoio do SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Norma de desempenho: panorama atual e desafios futuros. Desenvolvido pela equipe técnica do CTE, coordenado pela Arq. Marcia Menezes dos Santos. São Paulo, 2016.

COSTELLA, M. F.; CARUBIM, K.; PAGLIARI C. S.; SOUZA, N. S. DE. Avaliação da aplicação da norma de desempenho: estudo de caso em cinco empreendimentos. Revista de Engenharia Civil IMED, Passo Fundo, vol. 4, n. 2, p. 55-74, Jul./Dez. 2017

GLOBAL ABC (Global Alliance for Buildings and Construction). Relatório de situação Global 2020 para Edifícios e Construção. ONU, 2020.

HYBINER, J. M. B. M.; TIBIRIÇÁ, A. C. G.; CARVALHO, A. W. B.; MURAT, M. G.; HOSKEN, C. Uso da NBR 15575: 2013 na avaliação técnico-construtiva de um conjunto habitacional. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 15., 2014, Maceió. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2014.

HIPPERT, M. A. S. A Norma Brasileira de Desempenho – ABNT NBR 15575:2013 e o desenvolvimento de projetos de edificações habitacionais em Juiz de Fora -MG. Artigo publicado na Revista de Engenharia da Universidade Católica de Petrópolis, Petrópolis, Volume 14, n° 1 (2020), P. 1-11ISSN 2318-06921

KRELLING, A.F.; ELI, L. G.; OLINGER, M. S.; VEIGA, R. K. S.; MELO, A. P.; LAMBERTS, R. Proposta de método de avaliação do desempenho térmico de residências: NBR 155751. n: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 18., 2020, Porto Alegre. Porto Alegre: ANTAC, 2020.

KRELLING, A.F.; ELI, L. G.; OLINGER, M. S.; MACHADO, R. M. R. S.; MELO, A. P.; LAMBERTS, A thermal performance standard for residential buildings in warm climates: Lessons learned in Brazil. Artigo publicado em Energy & Buildings 281 (2023) 112770, DOI: https://
doi.org/10.1016/j.enbuild.2022.112770

LAMBERTS, Roberto et al. Análise de custo/benefício de parâmetros de eficiência energética em Habitações de interesse Social – Produto I – Plano de trabalho: Preparação, estruturação e revisão literária (Tarefa I) – Produto II – Definição de 3 unidades-base habitacionais (Tarefa II), e Definição de linhas de base simuladas de desempenho térmico e energético (Tarefa III) – Produto III - Aplicação de parâmetros relevantes a eficiência energética nas 3 "unidades-base" (Tarefa IV), e Estudo paramétrico de desempenho térmico e energético (Tarefa V) – Produto IV - Estudo de custo de implementação de melhorias (Tarefa VI) – Produto V - Análise de custo/benefício de parâmetros de eficiência energética em habitações de interesse social (Tarefa VII). Desenvolvido pelo LabEEE, para a Secretaria Nacional de Habitação/ Ministério do Desenvolvimento Regional e a Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável, 2020.

LOHMANN, Alberto. Avaliação de assentamentos e habitações permanentes construídos após desastres naturais de 2008 no Vale do Itajaí, SC. 2015. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

MELO, E. A.; ELIAS, P. C. S.; FENATO, C. S. da P. M. Critérios básicos da norma de desempenho ABNT NBR 15.575/2013 aplicados a casa Botucatu/FGMF arquitetos. Akrópolis, Umuarama, v. 24, n. 2, p. 163-174, jul./dez. 2016. DOI: https://doi.org/10.25110/akropolis.v24i2.6335

MORAIS, G. A. T., CASADO, A. Implementação da norma de desempenho NBR 15575:2013: estudo de caso em Recife/PE. Artigo publicado em Gestão & Tecnologia de Projetos https://doi.org/10.11606/gtp.v16i2.167683· March 2021

NUNES, V. D. L.; HIPPERT, M. A. S.; CARVALHO, A. R. de; RUBIM, D. F. A implantação da norma NBR 15575 e seu impacto no setor de construção civil. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, SP, v. 12, p. e021010, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.20396/parc.v21i00.8656159

PAGLIARI, C.S.; AMARO, L. C.; LANTELME, E. M. V.; PILZ, S.E.; COSTELLA, M. F. Dificuldades na implantação da norma de desempenho em construtoras de médio e pequeno porte no oeste de Santa Catarina. Artigo publicado em Revista de Arquitetura IMED, Passo Fundo, vol. 8, n. 2, p. 97-118, Julho-Dezembro, 2019 - ISSN 2318-1109. DOI: https://doi.org/10.18256/2318-1109.2019.v8i2.3618

PEREIRA, B. S.; CARDOSO, G. T. Critérios e desafios na etiquetagem de edifícios públicos: investigação no Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – IFSul. Artigo publicado no VI Seminário Internacional de Construções Sustentáveis (SICS), Março 2018.

SANTOS, F. M. A.; HIPPERT, M. A. S. NBR 15.575: desafios e adequações enfrentados pelas empresas de edificações frente à Norma de Desempenho. ENSUS – Encontro de Sustentabilidade em Projeto – UFSC – Florianópolis – 18 a 20 de Abril de 2016.

SOUZA, J. L. P.; KERN, A. P.; TUTIKIAN, B. F. Análise quantiqualitativa da norma de desempenho (NBR nº 15.575/2013) e principais desafios da implantação do nível superior em edificação residencial de mul¬tipavimentos. Gestão e Tecnologia de Projetos, São Carlos, v. 13, n. 1, p. 127-144, 2018. http://dx.doi.org/ 10.11606/gtp.v13i1.133842

SORGATO, M.J.; MARINOSKI, D.L; MELO, A.P.; LAMBERTS, R. Nota técnica referente à avaliação para a norma de desempenho NBR 15575 em consulta pública. 2012. Disponível em: < https://labeee.ufsc.br/node/397 >. Acesso em: 2 mar. 2020.