

CRITÉRIOS BÁSICOS DA NORMA DE DESEMPENHO ABNT NBR 15.575/2013 APLICADOS A CASA BOTUCATU/ FGMF ARQUITETOS

ABNT PERFORMANCE STANDARD NBR 15.575/2013 APPLIED TO CASA BOTUCATU/FGMF ARCHITECTS

Erika Aline Melo¹

Pâmela Casa Santo Elias²

Caroline Salgueiro da Purificação Marques Fenato³

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.

RESUMO: Com o passar dos anos teve-se um aumento nas construções irregulares e sem condições de moradia. Pensando neste quesito foi criada a NBR 15575, uma Norma de Desempenho que foi lançada em 2013, e aparece de forma a melhorar a moradia humana. A normativa é dividida em seis partes, sendo que a primeira ainda possui uma divisão baseada em três critérios: segurança, habitabilidade e sustentabilidade. No presente artigo, apresenta-se um breve apontamento dos principais pontos da Norma, com foco na habitabilidade que deve constar em um projeto e, por fim, uma análise da sua aplicação na residência Botucatu, projetada pelo escritório de Arquitetura FGMF, mostrando a importância de seguir as condições mínimas estipuladas pela Norma para se obter uma edificação de qualidade e com conforto para seus usuários.

PALAVRAS-CHAVE: Arquitetura Contemporânea; Casa Botucatu; Conforto; Edificação; Habitabilidade; NBR 15.575/2013; Norma de Desempenho; Qualidade.

ABSTRACT: Over the years, there has been an increase in irregular constructions that do not present acceptable living conditions. Therefore, the Performance Standard NBR 15575 was created, and issued in 2013, with the purpose of improving human dwelling conditions. The standard is divided into six parts, with the first one being further divided based on three criteria: security, inhabitability and sustainability. In this article, a brief description of the main points of the Standard is presented, focusing on the inhabitability that should be applied to projects and, finally, an analysis of its application in the Botucatu residence, which has been designed by the FGMF Architecture office, demonstrating the importance of following the minimum conditions stipulated by the Standard in order to obtain a building with appropriate quality and comfort for its users.

KEYWORDS: Building; Casa Botucatu; Comfort; Contemporary Architecture; Inhabitability; NBR 15.575/2013; Performance Standard; Quality.

¹Arquiteta e urbanista, acadêmica da Especialização em Tecnologia e Sustentabilidade Aplicada ao Projeto do Ambiente Construído - Universidade Paranaense, Umuarama - PR. E-mail: erikamelo.arq@gmail.com

²Arquiteta e urbanista, acadêmica da Especialização em Tecnologia e Sustentabilidade Aplicada ao Projeto do Ambiente Construído - Universidade Paranaense, Umuarama - PR. E-mail: pamelaelias.arq@gmail.com

³Professora e orientadora pela Especialização em Tecnologia e Sustentabilidade Aplicada ao Projeto do Ambiente Construído - Universidade Paranaense, Umuarama-PR. Arquiteta e Urbanista. Mestre em Acústica Ambiental - Pós Graduação em Engenharia Urbana - UEM. E-mail: carolinesalgueiro@gmail.com

INTRODUÇÃO

Com o crescente número de construções irregulares e por vezes inabitáveis, houve a necessidade da implantação de uma norma que garanta a qualidade no espaço habitável, desta forma transmitindo qualidade ao ser que a habita.

Dessa forma surgiu a NBR 15.575 de 2013, que traz diversos critérios mínimos para se estabelecer nas construções, desde sua estrutura, segurança, até mesmo o aspecto de vida útil do imóvel, a primeira parte da norma ainda traz uma divisão por base em seus critérios, que são divididas em 3, sendo elas: segurança, habitabilidade e sustentabilidade.

No presente artigo iremos abordar os principais critério de Habitabilidade, que se subdivide em: Desempenho térmico; Desempenho acústico; Desempenho lumínico; Saúde, higiene e qualidade do ar; Funcionalidade e acessibilidade.

Faremos uma breve análise da aplicação de tais critérios, na residência Botucatu, projetada em 2014 pelo escritório FGMF arquitetos, com o intuito de demonstrar a importância dessa padronização para a qualidade das edificações habitacionais. A pesquisa ainda traz uma análise sobre o estilo contemporâneo da residência em questão e como ela influencia no bom uso da norma de desempenho.

NBR 15575/2013, EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS – DESEMPENHO

A Norma de Desempenho é estabelecida para atender às necessidades e exigências dos usuários para o edifício habitacional e seus sistemas, em relação ao seu comportamento em uso, ou seja, ela apresenta requisitos mínimos de qualidade para casas e edifícios residenciais e associa a qualidade desses produtos ao resultado que oferecem ao consumidor.

A Norma traz para o desenvolvimento das edificações residenciais preocupações com a expectativa de vida útil, ou seja, define requisitos como o desempenho, a eficiência, a sustentabilidade, segurança e a manutenção dessas edificações, inserindo o fator de qualidade ao edifício entregue aos usuários (ASBEA 2013).

Ela foi dividida em 6 partes, sendo que a primeira parte aborda os requisitos gerais do projeto e da obra, citados acima, e as outras cin-

co partes são relacionadas aos sistemas componentes do edifício.

Para cada requisito, a Norma estabelece critérios de qualidade e procedimentos para os sistemas conseguirem atendê-los. Se os requisitos gerais apresentados forem atendidos, entende-se então que as exigências do usuário foram cumpridas. São informações com alto nível técnico e que orientam tanto os fabricantes como usuários, os projetistas e construtores.

Mas, a responsabilidade não cabe só às construtoras ou profissionais. Os moradores terão a obrigação de fazer a manutenção de acordo com o que foi projetado e, para isso, terão à sua disposição o Manual de Uso, Operação e Manutenção, que possui a indicação dos cuidados necessários que eles devem realizar para que os sistemas tenham a vida útil inicialmente desejada.

A seguir, apresentaremos e explicaremos um dos itens dos requisitos gerais abordados na Norma de Desempenho NBR 15575-1 e, após, uma breve análise da edificação residencial projetada pelo escritório FGMF Arquitetos, a Casa Botucatu, em relação ao uso desses requisitos e ao resultado alcançado.

HABITABILIDADE

Os requisitos do usuário em relação à habitabilidade estão apresentados a seguir:

ESTANQUEIDADE

Um dos grandes problemas da construção está relacionado a umidade, que pode causar diversos danos a estrutura e ainda se agravar com o passar do tempo. Além de danos na construção, a umidade pode aparecer como agravante de doenças respiratórias e alergias.

A NBR15.575 aparece com normativas referentes a estanqueidade de pisos e áreas molhadas, coberturas, fachadas, entre outros. A estanqueidade à água pode ser obtida por meio de drenagem do solo, implantação da construção sobre pilotis, uso de concreto impermeável e outros sistemas de impermeabilização, desde que obedeçam à Norma específica.

De acordo com a Norma, o projeto deve prever detalhes para impedir quaisquer tipos de infiltrações. A estanqueidade tem uma preocupação que surge desde o início do projeto, com soluções arquitetônicas, até os projetos de impermeabilização. É algo que aumenta a vida útil

do imóvel até mesmo melhorar a saúde dos moradores.

A Norma estabelece que os projetos devem prever a infiltração de água da chuva e da umidade do solo nas habitações, de modo que se adapte para drenar essa água. Ela aborda ainda que os sistemas devem impedir a penetração de água e/ou umidade, e também a percolação de umidade para a área interna da edificação. Além disso, não devem ocorrer infiltrações através do corpo dos elementos nem do encontro das estruturas, como paredes e telhado ou pisos e calçadas laterais.

DESEMPENHO TÉRMICO

Os critérios de desempenho, de acordo com a NBR 15575-1 (2013), foram estabelecidos com base em condições naturais de insolação e ventilação, excluindo condicionamentos artificiais, como refrigeração ou calefação.

Assim, o desempenho térmico depende tanto das características do local da obra, sendo elas a topografia, a umidade do ar, direção e velocidade do vento, etc., como da edificação, por exemplo o número de pavimentos, pé-direito, orientação da fachada, etc.

A sensação de conforto térmico depende das condições de ventilação dos ambientes, por isso é importante o adequado posicionamento e dimensões das aberturas. Essa sensação, dada pela satisfação do usuário, ainda depende de outros fatores, como o tipo de atividade realizada no interior do edifício, a quantidade de móveis e pessoas, o tipo de vestimenta e até condições psicológicas dos usuários. Portanto, a satisfação é baseada em uma média, que atende a maior parte dos usuários e não a sua totalidade.

De acordo com o Guia da CBIC (2013), o adequado desempenho térmico repercute no conforto das pessoas e em condições adequadas para o sono e atividades normais em uma habitação, e contribui ainda para a economia de energia.

A Norma estabelece condições térmicas mínimas para permanência no interior das edificações habitacionais, tanto para o verão como para o inverno. A avaliação desse desempenho pode ser feita de forma simplificada, com base em propriedades térmicas das fachadas e das coberturas, ou por simulação computacional, em que são cotejados simultaneamente todos os elementos e todos os fenômenos intervenientes (CBIC 2013).

DESEMPENHO ACÚSTICO

O ruído gerado pela circulação de veículos, crianças brincando no playground e música alta no apartamento vizinho são causas de desconfortos e de estresse, por isso, faz-se necessária a adequada isolamento acústico (CBIC 2013).

A Norma de Desempenho (2013) não fixa critérios de conforto acústico nem quantifica os níveis de ruído, pois esses assuntos têm suas normas específicas, mas ela estipula critérios para atenuação acústica dos ruídos. Assim, ela considera a necessidade de isolamento acústico nas lajes dos entresijos, fachadas e coberturas, e ainda em paredes geminadas, tanto em unidades habitacionais diferentes, como em paredes divisórias da própria edificação.

A Norma ainda pede que a edificação habitacional apresente isolamento acústico adequado das vedações externas para prevenir ruídos aéreos provenientes do exterior da edificação (ABNT 2013).

De acordo com a CBIC (2013), os valores estipulados pela Norma para isolamento acústico foram pensados para repercutir em condições razoáveis de desempenho, considerando ruídos típicos de áreas residenciais ou de pequenos centros comerciais. Nas áreas com maior fonte de ruído, como em locais perto de rodovias ou aeroportos, é necessário realizar levantamentos no local e buscar tratamento acústico específico.

A avaliação dos sistemas construtivos é feita por meio dos ensaios de campo, em que os critérios de desempenho devem ser verificados.

DESEMPENHO LUMÍNICO

Considerando apenas a iluminação artificial, a norma ABNT NBR 5413 estipula as iluminâncias requeridas para várias tarefas e atividades, para diferentes tipos de edificações. A norma de desempenho 15.575 estipula níveis requeridos de iluminância natural e artificial nas habitações, reproduzindo, neste último caso, as próprias exigências da NBR 5413 (CBIC 2013).

O desempenho lumínico pode ser obtido ou melhorado mediante de aplicação de cores claras tanto nos tetos como em paredes internas, além da adoção de caixilhos com áreas envidraçadas relativamente grandes. Mas, precisa-se ter um certo cuidado com a quantidade de passagem de luz, pois com ela passa também grande quantidade de radiação solar e, isso, pode comprometer o conforto térmico.

A Norma recomenda que o posicionamento das janelas nas paredes esteja com peitoris, posicionado a no máximo 1,00m do piso interno, e as testeiras dos vãos no máximo a 2,20m do piso interno, assim garantirá uma boa iluminação.

SAÚDE, HIGIENE E QUALIDADE DO AR

Nos últimos anos tem crescido as taxas de poluição das cidades e com isso vem aumento a preocupação com a saúde da população. A NBR15.575 apresenta normativas para que as construções possam atender a certos padrões de salubridade e ainda estabelece que as legislações em vigor, como as normas da ANVISA e Códigos Sanitários, devem ser atendidas.

De acordo com a Norma (2013), a edificação deve propiciar condições de salubridade em seu interior, considerando umidade e temperatura. Além disso, os materiais e equipamentos empregados na edificação não podem liberar produtos que poluam o ar em ambientes fechados e nem devem favorecer a retenção de umidade e a proliferação de fungos, algas, bactérias, etc.

Por isso, é importante manter locais com boa ventilação para que não haja a propagação de microrganismos e bactérias. A CBIC (2013) descreve ainda que é inaceitável a propagação de gases de escapamento dentro da residência.

A CBIC (2013) menciona a importância da indicação, feita pelo Manual de Uso, Ocupação e Manutenção do imóvel, da periodicidade e forma de manutenção (limpeza e regulagem) dos equipamentos alimentados por gás combustível, como os bicos queimadores, e também de pisos, ralos e depósitos de lixo, incluindo repintura de paredes internas e fachadas, e manutenção do telhado, caixas d'água, etc. É importante salientar que esses cuidados devem ser tomados pelos próprios usuários, para que possam viver em locais dignos e seguros para sua família, evitando diversas doenças causadas pela insalubridade dos locais.

FUNCIONALIDADE E ACESSIBILIDADE

É necessário que a habitação apresente compartimentação adequada e espaços suficientes para a disposição de camas, armários, poltronas e os diversos utensílios domésticos. A NBR 15.575-1 apresenta tabelas com metragens mínimas dos móveis a serem usados e não metragem mínima dos cômodos. Dessa forma

fica por critério do projetista adequar o projeto com o mobiliário e outras normativas de cidades existentes.

De acordo com a Norma (2013), a habitação deve conter espaços adequados para todas as funções realizadas em seu interior. Por isso, ela estabelece pé-direito mínimo e medidas mínimas para os espaços e mobiliário.

Além dos espaços e pé direito mínimos, são estabelecidos critérios regulando a possibilidade de ampliação de unidades térreas e o funcionamento de instalações hidráulicas, reportando-se sempre que necessário a outras Normas técnicas.

Outro ponto em que a Norma se posiciona é em relação ao bom funcionamento das instalações de água, de esgoto e de águas pluviais. O sistema predial de água fria e quente deve fornecer a água numa pressão adequada e com vazão e volume compatíveis aos usos, considerando uso simultâneo. Fluxos de duchas e chuveiros devem ser reguláveis e as bitolas e roscas de todas as tubulações devem ser compatíveis, para facilitar as manutenções futuras (CBIC 2013).

O sistema de esgoto deve coletar e afastar as águas sem que haja transbordamento, acúmulo na instalação, contaminação do solo e nem retorno a aparelhos não utilizados. Nos sistemas de águas pluviais, as calhas e condutores devem suportar a vazão do projeto, calculada de acordo com a intensidade da chuva para o local (CBIC 2013).

A Norma ainda estabelece uma quantidade mínima de unidades para pessoas com deficiência física ou com mobilidade reduzida. Tais unidades devem atender a NBR 9050 e ter seus acessos e áreas comuns também adaptadas.

A Norma visa uma melhoria nos espaços internos e fluxos de passagem de residências, e auxilia principalmente em casas menores, que por vezes é inexistente o espaço para o mobiliário básico.

ANÁLISE DA RESIDÊNCIA BOTUCATU X NORMA DE DESEMPENHO

ESTANQUEIDADE

Segundo a NBR15575-1 a estanqueidade deve obedecer aos critérios estabelecidos nas NBR15575-3 (Requisitos para sistemas de piso) e NBR15575-5 (requisitos para sistemas de coberturas). Dessa forma, deve ser prevista

no projeto formas para evitar a penetração de água em residências, seja pela disposição de sua implantação, como por formas de construção de todo o sistema.

O projeto da residência em questão privilegia a integração do interior e exterior, em que o piso composto de placas de concreto de dimensões de 1x1 possui um papel fundamental neste sentido, se estendendo de forma fluida dos ambientes internos para externos (FIGURELA,2014.)

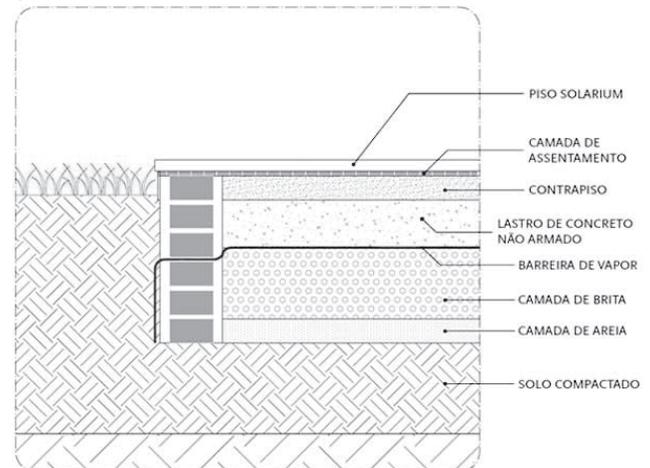
Figura 1: Integração no piso, interior e exterior



Fonte: <<http://www.au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/249/artigo334022-2.aspx>> Acesso em 10-09-2016

A figura 02 abaixo corresponde ao detalhamento do encontro do piso externo com o jardim e a Figura 03 corresponde ao detalhamento genérico da NBR15575-3.

Figura 2: Encontro entre pisos: Solarium e Jardim



Fonte: <<http://www.au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/249/artigo334022-2.aspx>> Acesso em 10-09-2016

Figura 3: Sistema de Piso



Fonte: NBR 15575

Ao ser observado as imagens, chega-se à conclusão de que o piso realizado está dentro da norma. Tais detalhamentos devem aparecer sempre em projeto.

Os níveis de desempenho de estanqueidade estabelecidos pela NBR 15575 ainda devem respeitar as NBR 13818/Anexo N (determinação de coeficiente de atrito).

Deve ser identificado em projeto as áreas molháveis e molhadas, e ainda especificar um sistema de piso estanque para as áreas molhadas e vedações compatíveis com seu uso de forma que a umidade não ultrapasse para outros cômodos. Dessa forma deve mencionar o ensaio de estanqueidade previsto na NBR15575-4 Anexo D (ASBEA 2013).

Segundo a CBIC (2013), quando houver sistemas de impermeabilização devem estar coerentes com as normativas NBR 9575 e NBR 9574 e devem ser apresentados no projeto que no ensaio da lamina d'água o sistema deve ser estanque por no mínimo 72h e manter a estanqueidade ao longo da vida útil do projeto.

Os requisitos solicitados acima, devem

aparecer sempre em projeto e serem respeitados na hora da construção. No caso da residência Botucatu, nota-se que o detalhe do revestimento está condizente com a normativa apresentada.

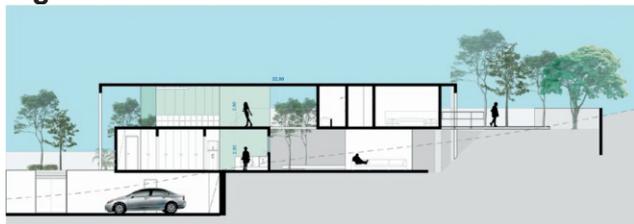
FUNCIONALIDADE E ACESSIBILIDADE

Para uma adequada apresentação a residência deve apresentar planta e volumetria com interligações e espaços adequados para cada finalidade, como descanso, lazer, serviço entre outros. Este item aparece para assegurar uma maior funcionalidade e conforto para seus moradores.

A NBR15575 -1 estabelece como norma que o pé direito seja de 2,50m e o mínimo de 2,30m apenas nos corredores, vestíbulos, halls, depósitos e instalações sanitárias.

Na residência Botucatu, o pé direito, utilizado foi de 2,55m que está dentro do mínimo necessário, como pode ser analisado na figura 04, representada por um corte da residência Botucatu.

Figura 4: Corte da Residência



Fonte: <<https://arcoweb.com.br/projetodesign/arquitetura/fgmf-arquitetos-residencia-botucatu-sp>> Acesso em 10-09-2016. Adaptado pelas AUTORAS, 2016.

A norma não estabelece as dimensões mínimas dos cômodos, mas sim duas tabelas a serem seguidas, a primeira sobre os móveis e equipamentos padrão e a segunda diz respeito sobre as dimensões mínimas de mobílias e circulações. Dessa forma se busca obter-se melhores espaços para a qualidade de vida dos moradores. As tabelas acima citadas podem ser encontradas no Anexo 01 e Anexo 02 deste artigo.

Ao analisar as duas tabelas em relação as plantas de layout da Casa Botucatu, nas Imagens 5 e 6, nota-se que ela atende todas as necessidades e aparecem bem definidas em suas respectivas plantas, sendo uma residência de alto padrão, além todos os requisitos alcançados em relação aos móveis e equipamentos necessários ela ultrapassa as expectativas em relação as dimensões dos mobiliário e circulações.

Figura 5: Planta baixa térrea da Residência Botucatu



TÉRREO

- 1 Acesso de Pedestres
- 2 Garagem
- 3 Espelho d'água
- 4 Piscina
- 5 Estar
- 6 Jantar
- 7 Dormitório de Serviço
- 8 Depósito
- 9 Área de Serviço
- 10 Cozinha
- 11 Refeições
- 12 Sala de Tv
- 13 Varanda Aberta
- 14 Videoteca

Fonte: <<http://www.archdaily.com.br/br/767370/casa-botucatu-fgmf-arquitetos>> Acesso em 10-09-2016. Adaptado pelas AUTORAS, 2016.

Figura 6: Planta baixa térrea Pavimento Superior da Residência Botucatu



SUPERIOR

- 1 Escritório
- 2 Passarela/Circulação
- 3 Dormitórios
- 4 Estar íntimo

Fonte: <<http://www.archdaily.com.br/br/767370/casa-botucatu-fgmf-arquitetos>> Acesso em 10-09-2016. Adaptado pelas AUTORAS, 2016.

Ainda é indicado na norma sobre projetos de residências com caráter evolutivo, ou seja, que já são realizados com previsão de ampliação (NBR15575-1), onde já deve ser considerado nos estudos de arquitetura, devendo sempre atender aos níveis de funcionalidade previstos na Norma.

A funcionalidade e acessibilidade pre-

vistas na norma aparecem como um fator muito importante que causara maior conforto dos seus usuários no dia-a-dia. Evitando assim cômodos e residências praticamente inabitáveis.

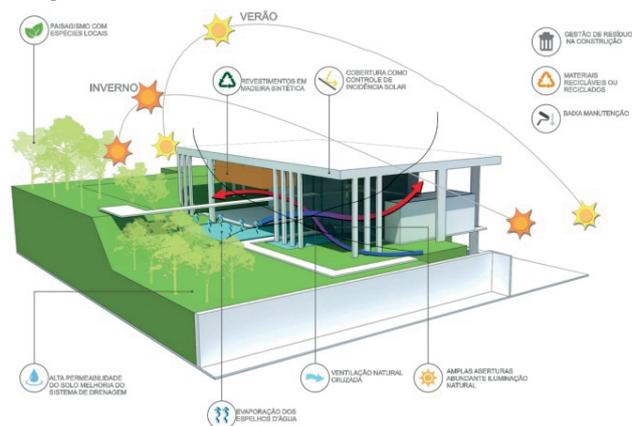
DESEMPENHO TÉRMICO

Como os critérios da Norma foram estabelecidos de acordo com condições naturais e a sensação de conforto térmico depende do posicionamento das aberturas, observa-se que na casa Botucatu existe uma grande área com fechamento em vidro, que permite a entrada de iluminação e ventilação naturais, e ainda garante a permeabilidade visual de toda área externa e interna da residência.

Além disso, a residência possui ambientes e aberturas amplos e com pé-direito alto, o que facilita a passagem e troca do ar para o verão e também permite uma abundante iluminação durante o inverno, elementos que melhoram a sensação térmica durante o ano inteiro.

De acordo com os arquitetos responsáveis pelo projeto em entrevista ao ArchDaily (2015), o posicionamento da cobertura foi calculado em relação à orientação solar. Assim, no verão sombreia toda a casa e cria uma generosa varanda ligada à piscina e a área de lazer. E no inverno, o sol mais baixo passa por debaixo da cobertura e “esquenta” os volumes ocupados da residência.

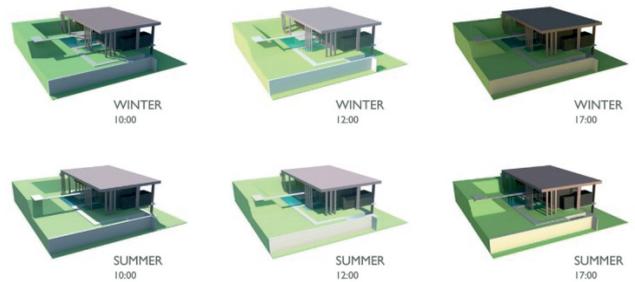
Figura 7: Esquema da incidência solar e de ventilação



Fonte: <<http://www.archdaily.com.br/br/767370/casa-botucatu-fgmf-arquitetos>> Acesso em: 10-09-2016

Na imagem abaixo temos o esquema que a equipe do escritório FGMF Arquitetos realizou para analisar o comportamento e a posição de sol e sombra em diferentes horários e estações do ano em relação a cobertura projetada.

Figura 8: Esquema do comportamento do sol durante o ano.



Fonte: <<http://www.archdaily.com.br/br/767370/casa-botucatu-fgmf-arquitetos>> Acesso em 10-09-2016

A norma especifica valores máximos (verão) e mínimos (inverno) de temperatura do ar para o interior da edificação, mostrados nas tabelas a seguir, sendo que o valor máximo deve ser sempre menor ou igual ao valor máximo diário da temperatura do ar exterior, e o valor mínimo deve ser sempre maior ou igual à temperatura mínima externa acrescida de 3°C.

Tabela 1: Critério de avaliação de desempenho térmico para condição de verão

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas 1 a 7	Zona 8
M	$T_{i,max} \leq T_{e,max}$	$T_{i,max} \leq T_{e,max}$
I	$T_{i,max} \leq (T_{e,max} - 2^\circ C)$	$T_{i,max} \leq (T_{e,max} - 1o C)$
S	$T_{i,max} \leq (T_{e,max} - 4^\circ C)$	$T_{i,max} \leq (T_{e,max} - 2o C)$ e $T_{i,min} \leq (T_{e,min} + 1o C)$

$T_{i,max}$ é o valor máximo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius;
 $T_{e,max}$ é o valor máximo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em graus Celsius;
 $T_{i,min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius;
 $T_{e,min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em graus Celsius;
 NOTA Zonas bioclimáticas de acordo com a ABNT NBR 15220-3.

Fonte: NBR 15575-1

Tabela 2: Critério de avaliação de desempenho térmico para condição de inverno

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas bioclimáticas 1 a 51)	Zonas bioclimáticas 6, 7 e 8
M	$T_{i,min} \geq (T_{e,min} + 3^\circ C)$	Nestas zonas, este critério não precisa ser verificado
I	$T_{i,min} \geq (T_{e,min} + 5^\circ C)$	
S	$T_{i,min} \geq (T_{e,min} + 7^\circ C)$	

$T_{i,min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius;
 $T_{e,min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em graus Celsius;
 NOTA Zonas bioclimáticas de acordo com a ABNT NBR 15220-3.

Fonte: NBR 15575-1

Com todos esses estudos e analisando os índices mínimos, a equipe do FGMF Arquitetos conseguiu propor uma solução viável e que trouxe conforto aos usuários.

DESEMPENHO ACÚSTICO

A Norma 15575-1 estipula ser necessário que sejam isoladas acusticamente as vedações externas em relação a ruídos externos aéreos e as paredes e/ou pisos entre ambientes internos e áreas comuns em relação a ruídos de impacto. Os valores estão estipulados na NBR 15575-4.

De acordo com a CBIC (2013), a atenuação acústica entre o ruído padrão gerado externamente e a intensidade sonora registrada no interior da construção, em área de dormitório, devem atender aos limites indicados na tabela a seguir:

Tabela 3: Diferença padronizada de nível ponderada da vedação externa

Classe de Ruído	Localização da habitação	$D_{2m,n,T,w}$ [dB]	Nível de desempenho
I	Habitação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas.	≥20	M
		≥25	I
		≥30	S
II	Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruídos não enquadráveis nas classes I e II.	≥25	M
		≥30	I
		≥35	S
III	Habitação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que conforme a legislação.	≥30	M
		≥35	I
		≥40	S

Fonte: NBR 15575-4

Como a residência está localizada em uma área residencial, sem muito barulho, e por possuir vedações adequadas, acredita-se que os valores estipulados pela Norma sejam satisfatórios sem necessidade de tratamento acústico específico.

DESEMPENHO LUMÍNICO

Como já foi mencionado, a Norma em questão estipula valores de acordo com condições naturais. Apesar de mencionar os valores mínimos para os níveis gerais de iluminância, ela recomenda que, para maior conforto dos usuários, seja utilizado os níveis I (intermediário) e S (superior). Os valores podem ser verificados na tabela abaixo.

Tabela 4: Níveis de iluminação natural

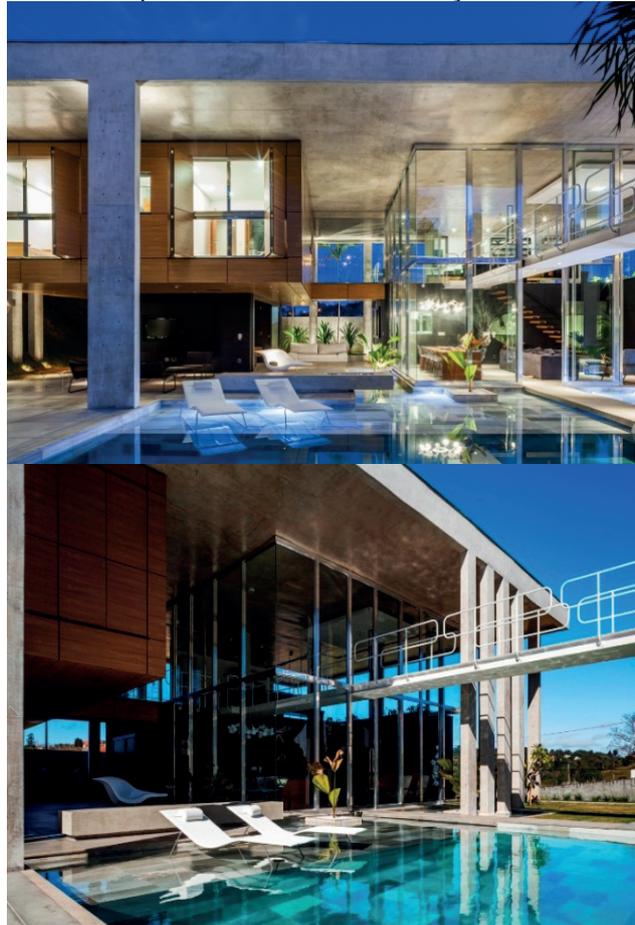
Dependência	Iluminamento geral para os níveis de desempenho lux		
	M*	I	S
Sala de estar; Dormitório; Copa / cozinha; Área de Serviço.	≥ 60	≥ 90	≥ 120
Banheiro; Corredor ou escada interna à unidade; Corredor de uso comum (prédios); Escadaria de uso comum (prédios); Garagens/estacionamentos	Não exigido	≥ 30	≥ 45

* Valores mínimos obrigatórios, conforme 13.2.1.
 NOTA 1: para os edifícios multipiso, admitem-se para as dependências situadas no pavimento térreo ou em pavimentos abaixo da cota da rua níveis de iluminância ligeiramente inferiores aos valores especificados na tabela acima (diferença máxima de 20% em qualquer dependência).
 NOTA 2: Os critérios desta Tabela não se aplicam às áreas confinadas ou que não tenham iluminação natural.
 NOTA 3: Deve-se verificar e atender as condições mínimas exigidas pela legislação local.

Fonte: NBR 15575-1

Para um melhor desempenho lumínico, a Norma ainda sugere a aplicação de cores claras em tetos e/ou paredes e o uso de áreas envidraçadas. A residência de Botucatu apresenta grande quantidade de área envidraçada e apesar de o local apresentar taludes, eles não interferem na iluminação natural, que está presente em todos os cômodos.

Figura 9: Fotos da residência comprovando área suficiente para entrada de iluminação natural



Fonte: Archdaily

SAÚDE, HIGIENE E QUALIDADE DO AR

A boa ventilação existente na residência, já mencionada nos tópicos anteriores, além de melhorar na qualidade do ar, dificulta a propagação de microorganismos e bactérias. A localização da garagem, separada do restante da residência e com um acesso limitado a área de serviço, dificulta a propagação dos gases de escapamento dos carros para o interior da casa.

Figura 10: Planta baixa da garagem e foto - acesso separado



Fonte: Archdaily

Em relação aos materiais utilizados, a cobertura é de concreto aparente, bem como o piso de toda parte térrea. O bloco íntimo, que contém os dormitórios, possui fechamento com ripas em madeira e o bloco de serviços possui pintura com tinta preta. Nenhum desses materiais liberam produtos ou gases que poluem o ar. Os fatores exigidos pela Norma estão aplicados de maneira adequada na residência.

CONCLUSÃO

Apesar de se ter abordado apenas a primeira parte da Norma de Desempenho NBR 15575, os itens mencionados são os mais sentidos e percebidos pelos moradores e, talvez por isso, tenham um *feedback* maior em relação a importância deles para a melhoria na qualidade das habitações residenciais. Principalmente, por termos mencionado os pontos que referem-se a habitabilidade, ou seja, ao que a moradia oferece para quem a habita, ao seu conforto em habitar.

Se todos os índices forem seguidos, mesmo usando-se os níveis mínimos para aplicação nas construções, o resultado será muito mais satisfatório e as pessoas poderão entender a importância de ter o cuidado necessário em suas residências.

Uma habitação não depende só de parede e um teto, ela precisa ter o mínimo de conforto aos seus usuários para que eles possam ter uma boa qualidade de vida. A Norma de Desempenho não traz só itens para construir, ela vem mostrar a importância da qualidade nas habitações.

A análise realizada na Casa Botucatu mostra exatamente isso, que com os estudos necessários das condições naturais do entorno, desde terreno, clima e posição solar, é possível projetar uma residência que atenda a todos os itens da Norma e, conseqüentemente, traduz-se em conforto e qualidade de vida aos usuários.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575:** edificações habitacionais - Desempenho - Parte 1: requisitos gerais. 4. ed. Rio de Janeiro, 2013.
- ARCHDAILY. **Casa Botucatu - FGMF Arquitetos.** 26 de Maio de 2015. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/767370/casa-botucatu-fgmf-arquitetos>>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- ASBEA. **Guia para Arquitetos na aplicação da Norma de Desempenho NBR 15575/2013.** 2013.
- CBIC. **Desempenho de Edificações Habitacionais - Guia orientativo para**

GONÇALES, A. A.; PESSINI, M. A.

atendimento à Norma ABNT NBR

15575/2013. 2. ed. Brasília: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.

SERAPIÃO, F.; CAMARGO, M. J. de. FGMF Arquitetos. **Revista Monolito**, São Paulo, 21. ed. jul. 2014.

FIGUEROLA, V. Normas e cuidados para especificação de revestimentos internos em residências. **AU - Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo: Pini, 249 ed. dez. 2014.

CRITERIOS BÁSICOS DE LA NORMA DE DESEMPEÑO ABNT NBR 15575/2013 APLICADOS A LA CASA BOTUCATU / FGMF ARQUITECTOS

RESUMEN: A través de los años ha tenido un incremento en las construcciones irregulares y sin condiciones de morada. Pensando en este quesito se ha creado la NBR 15575, una Norma de Desempeño lanzada en 2013, y aparece de forma a mejorar la vivienda humana. La normativa está dividida en seis partes, siendo que la primera tiene una división basada en tres criterios: seguridad, habitabilidad y sostenibilidad. En ese artículo, se presenta una breve nota de los puntos principales de la Norma, centrándose en la habitabilidad que debe figurar en un proyecto y, por último, un análisis de su aplicación en la residencia Botucatu, diseñada por FGMF Arquitectura, que muestra la importancia de seguir las condiciones mínimas fijadas por la norma para obtener una construcción de calidad y comodidad para sus usuarios.

PALABRAS CLAVE: Arquitectura contemporánea; Calidad; Casa Botucatu; Comodidad; Construcción; Habitabilidad; NBR 15.575 / 2013; Norma de Desempeño.

ANEXO 01

Tabela 5: Móveis e equipamentos padrão NBR 15575-1

Atividade essenciais/ Cômodo	Móveis e equipamentos padrão
Dormir/ dormitório de casal	Cama de casal + guarda-roupa + criado-mudo (mínimo 1)
Dormir/ dormitório para duas pessoas (°2 dormitório)	Duas Camas de solteiro + guarda-roupa + criado-mudo ou mesa de estudo
Dormir/ dormitório para uma pessoas (°3 dormitório)	Cama de solteiro + guarda-roupa + criado-mudo
Estar	Sofá de dois ou três lugares + armário/estante + poltrona
Cozinhar	Fogão + geladeira + pia de cozinha + armário sobre a pia + gabinete + apoio para refeição (2 pessoas)
Alimentar/tomar refeições	Mesa + quatro cadeiras
Fazer higiene pessoal	Lavatório + chuveiro (box) + vaso sanitário NOTA No caso de lavabos, não é necessário o chuveiro.
Lavar, secar e passar roupas	Tanque (externo para unidades habitacionais térreas) + máquina de lavar roupa
Estudar, ler, escrever, costurar, reparar e guardar objetos diversos	Escritinha ou mesa + cadeira

Fonte: NBR 15575-1

ANEXO 02

Tabela 6: Dimensões mínimas de mobiliário e circulação (NBR 15571-1)

Ambiente	Mobiliário			Circulação	Observação
	Móvel ou equipamento	Dimensões			
		L	P		
Sala de estar	Sofá de 3 lugares com braço	1,70	0,7	Prever espaço de 0,50 m na frente do assento, para sentar, levantar e circular.	Largura mínima da sala de estar deve ser 2,40 m Número mínimo de assentos determinado pela quantidade de habitantes da unidade, considerando o número de leitos
	Sofá de 2 lugares com braço	1,20	0,70		
	Poltrona com braço	0,80	0,70		
	Sofá de 3 lugares sem braço	1,50	0,70		
	Sofá de 2 lugares sem braço	1,00	0,70		
	Poltrona sem braço	0,50	0,70		
	Estante/armário para TV	0,80	0,50	0,50	Espaço para o móvel obrigatório
Mesinha de centro ou cadeira	-	-	-	Espaço para o móvel opcional	

Sala estar/ jantar Sala de jantar/ copa Copa/cozinha	Mesa redonda para 4 lugares	D= 0,95	-	Circulação mínima de 0,75 m à partir da borda da mesa (espaço para afastar a cadeira e levantar)	Largura mínima da sala de estar/jantar e da sala de jantar (isolada) deve ser 2,40 m Mínimo: 1 mesa para 4 pessoas. Admite-se leiaute com o lado menor da mesa encostado na parede, desde que haja espaço para seu afastamento quando utilização
	Mesa redonda para 6 lugares	D= 1,20	-		
	Mesa quadrada para 4 lugares	1,00	1,00		
	Mesa quadrada para 6 lugares	1,20	1,20		
Cozinha	Pia	1,2	0,50	Circulação mínima 0,85 m frontal à pia, fogão e gela-deira	Largura mínima da cozinha: 1,50 m Mínimo: pia, fogão e gela-deira e armário
	Fogão	0,55	0,60		
	Geladeira	0,70	0,70		
	Armário sob a pia e gabinete	-	-	-	Espaço obrigatório para móvel
	Apoio para refeição (2 pessoas)	-	-	-	Espaço opcional para móvel
Dormitório casal (dormitório principal)	Cama de casal	1,40	1,90	Circulação mínima entre o mobiliário e/ou paredes de 0,50 m	Mínimo: 1 cama, 2 criados mudos e 1 guarda-roupa Admite-se apenas 1 criado mudo, quando o 2º interferir na abertura de portas do guarda-roupa
	Criado-mudo	0,50	0,50		
	Guarda-roupa	1,60	0,50		
Dormitório para 2 pessoas (2º dormitório)	Camas de solteiro	0,80	1,90	Circulação mínima entre as camas de 0,60 m Demais circulações Mínimo de 0,50 m.	Mínimo: 2 camas, 1 criado-mudo e 1 guarda-roupa
	Criado-mudo	0,50	0,50		
	Guarda-roupa	1,50	0,50		
	Mesa de estudo	0,80	0,60		Espaço para o móvel opcional
Dormitório para 1 pessoa (3º dormitório)	Cama de solteiro	0,80	1,90	Circulação mínima entre o mobiliário e/ou paredes de 0,50 m	Mínimo: 1 cama, 1 guarda-roupa e 1 criado-mudo
	Criado-mudo	0,50	0,50		
	Armário	1,20	0,50		
	Mesa de estudo	0,80	0,60	-	Espaço para o móvel opcional
Banheiro	Lavatório	0,39	0,29	Circulação mínima de 0,4 m frontal ao lavatório, vaso e bidê	Largura mínima do banheiro: 1,10 m, exceto no box Mínimo: 1 lavatório, 1 vaso e 1 box
	Lavatório com bancada	0,80	0,55		
	Vaso sanitário (caixa acoplada)	0,60	0,70		
	Vaso sanitário	0,60	0,60		
	Box quadrado	0,80	0,80		
	Box retangular	0,70	0,9		
	Bidê	0,60	0,60		
Área de serviço	Tanque	0,52	0,53	Circulação mínima de 0,50 m frontal ao tanque e máquina de lavar	Mínimo: 1 tanque e 1 máquina (tanque de no mínimo 20 L)
	Máquina de lavar roupa	0,60	0,65		

Fonte: NBR 15575-1