

**ANÁLISE COMPARATIVA DA NORMA DE DESEMPENHO, ABNT NBR 15575:
2013 COM UMA TIPOLOGIA DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA.**

Autor(a): Marcela Rosa Pires
Orientador(a): Prof. Dalmo Lúcio Mendes Figueiredo
Coorientador(a): Prof. White José dos Santos

Marcela Rosa Pires

“ANÁLISE COMPARATIVA DA NORMA DE DESEMPENHO, ABNT NBR 15575: 2013 COM UMA TIPOLOGIA DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA.”

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador(a): Prof. Dalmo Lúcio Mendes Figueiredo

Coorientador(a): Prof. White José dos Santos

Belo Horizonte
Escola de Engenharia da UFMG
2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, que me deu a vida, me deu oportunidades, talentos, qualidades, defeitos, e por todas as pessoas que colocou em minha vida.

Aos meus pais, David Anaesis Pires e Geralcine Maria Rosa Pires, minhas irmãs Lêda Rosa Cardos e Mariana Rosa Pires, que sempre me incentivaram na educação e na formação profissional, e me ensinaram valores muito importantes para a vida.

Ao meu namorado Henrique Oliveira Penido, que me deu ânimo e vontade pra enfrentar os desafios que apareceram e compreensão nas horas de estudo e trabalho.

Aos Professores, Dalmo Lúcio Mendes Figueiredo e White José dos Santos que aceitaram me orientar neste trabalho.

RESUMO

Diante dos acontecimentos no cenário da construção civil, como a publicação da ABNT NBR 15575 – Edificações habitacionais – Desempenho e a regulamentação da Lei nº 11.977, de 07 de julho de 2009, e o crescimento do setor, este trabalho irá verificar a conformidade de uma tipologia do Programa “Minha Casa Minha Vida” com a Norma de Desempenho. O requisito escolhido para realizar a análise de conformidade é a habitabilidade que interfere diretamente na qualidade de vida dos usuários. A metodologia empregada considerou os parâmetros estabelecidos pela nova norma de desempenho e a especificação dos materiais da tipologia 02 do programa.

Palavras-chave: Norma de Desempenho, NBR 15575, Programa “Minha Casa Minha Vida”, habitabilidade, tipologia, conforme, não conforme.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	III
LISTA DE FIGURAS	V
LISTA DE TABELAS	VI
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. REVISÃO BILIOGRÁFICA	3
3.1 ABNT NBR 15575:2013 – EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS – DESEMPENHO	3
3.1.1 ABNT NBR 15575-1 – Parte 1: Requisitos Gerais.....	6
3.1.2 ABNT NBR 15575-2 – Parte 2: Requisitos para os sistemas construtivos	10
3.1.3 ABNT NBR 15575-3 – Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos.....	10
3.1.4 ABNT NBR 15575-4 – Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações internas e externas – SVVIE.....	11
3.1.5 ABNT NBR 15575-5 – Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas.....	12
3.1.6 ABNT NBR 15575-6 – Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários.....	13
3.2 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA	13
4. METODOLOGIA	19
5. ESTUDO DE CASO	20
5.1 TIPOLOGIA 02 QUARTOS DO CONJUNTO HABITACIONAL VILA BEATRIZ	21
5.2 HABITABILIDADE	22
5.2.1 Desempenho térmico.....	23
5.2.2 Desempenho acústico.....	26
5.2.3 Desempenho lumínico.....	30
5.2.4 Funcionalidade e acessibilidade.....	32
5.2.5 Conforto tátil e antropodinâmico	35
5.3 PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO	37

6.	CONCLUSÃO	40
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
8.	ANEXO 1	44
9.	ANEXO 2	45
10.	ANEXO 3	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1 – Resumo dos requisitos básicos da Norma de Desempenho	5
Figura 3-2 – Sistemas da ABNT NBR 15575:2013	7
Figura 3-3 – Análise de desempenho considerando ações de manutenção	9
Figura 3-4 – Exemplo genérico de um sistema de pisos e seus elementos	11
Figura 3-5 – Números do Minha Casa Minha Vida	16
Figura 5-1 – Implantação do conjunto Habitacional Vila Beatriz.....	20
Figura 5-2 – Nomenclatura das alvenarias	29
Figura 5-3 – (a) Torneira para Cozinha Parede Cromada e (b) Torneira para Banheiro Mesa Cromada	36
Figura 5-4 – (a) Acabamento de Registro e (b) Fechadura	36
Figura 5-5 – (a) Puxador janela basculante e (b) Janela de correr	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 3-1 – Responsabilidades dos agentes.....	9
Tabela 5-1 – Especificação de acabamento por ambiente.....	22
Tabela 5-2 – Valores máximos admitidos para a transmitância térmica de paredes externas.....	25
Tabela 5-3 – Valores mínimos admitidos para a capacidade térmica de paredes externas.....	25
Tabela 5-4 – Critérios e níveis de desempenho de coberturas quanto à transmitância térmica.....	26
Tabela 5-5 – Índice de redução sonora ponderado, R_w , de alvenaria de vedação.....	28
Tabela 5-6 – Índice de redução sonora ponderado, R_w , de fachadas.....	28
Tabela 5-7 – Resultado do conjunto alvenaria + esquadria.....	29
Tabela 5-8 – Desempenho lumínico – conforme ou não conforme.....	32
Tabela 5-9 – Funcionalidade– conforme e não conforme.....	33
Tabela 5-10 – Acessibilidade– conforme e não conforme.....	34
Tabela 5-11 - Participação (%) do PIB da Construção civil no PIB Total do Brasil (*Resultados Calculados a partir do Contas Nacionais Trimestrais).....	37
Tabela 9-1 - Comparação Apartamento Conjunto Habitacional Vila Beatriz X Programa MINHA CASA MINHA VIDA X ABNT NBR 15575:2013.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ANBT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção

CDC – Código de Defesa do Consumidor

CT - Capacidade Térmica

FDS – Fundo de Desenvolvimento Social

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

FNHIS - Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social

GEHPA - Gerência Nacional de Padronização de Normas Técnicas na Construção Civil, Qualidade, Inovações e Desempenho

ISO - International Organization for Standardization

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PMCMV – Programa Minha Casa Minha Vida

PNHU - Programa Nacional de Habitação Urbana

PNHR - Programa Nacional de Habitação Rural

SNHIS - Sistema Nacional da Habitação de Interesse Social

SVVIE - sistemas de vedações internas e externas

U - transmitância térmica

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos dez anos alguns acontecimentos interferiram no desenvolvimento do mercado da construção civil como a regulamentação da Lei nº 11.977, de 07 de julho de 2009 e a publicação da ABNT NBR 15575:2013 - Edificações Habitacionais - Desempenho.

A Lei nº 11.977, de 07 de julho de 2009 dispõe sobre as regras do Programa “Minha Casa Minha Vida” e direciona ao Poder Executivo a regulamentação do Programa Nacional de Habitação Urbana – PNHU.

O Artigo 2º do programa define seus objetivo e seu público alvo, de acordo com Lei nº 11.977, 7 julho de 2009: “Artigo 2º: O PMCMV tem como finalidade criar mecanismos de incentivo á produção e à aquisição de novas unidades habitacionais pelas famílias com renda mensal de até 10 (dez) salários mínimos, que residam em qualquer dos Municípios brasileiros”.

A ABNT NBR 15575: 2013 define as propriedades necessárias dos diferentes elementos da construção, independentemente do material constituinte, ou seja, deve-se desenvolver e aplicar o produto para que atenda às necessidades da construção.

A nova norma se aplica a edificações habitacionais com qualquer número de pavimentos, geminadas ou isoladas, construídas com qualquer tipo de tecnologia e não se aplica a obras já concluídas e construções preexistentes; obras em andamento e projetos protocolados nos órgãos competentes até a data da entrada em vigor da norma (19 de julho de 2013); obras de reformas ou retrofit e edificações provisórias. Assim sendo, a ABNT NBR 15575:2013 surge no Brasil como um marco diferencial no estabelecimento da medição do desempenho de construções de edificações.

A implantação do programa social “Minha Casa Minha Vida” e a vigência da ABNT NBR 15575:2013 são temas recentes e que interferiram no setor da construção civil. Portanto, dada a relevância do tema para a indústria da construção e como a Caixa Econômica Federal é líder de mercado na concessão de crédito imobiliário, este trabalho tem como objetivo avaliar uma tipologia do Programa “Minha Casa Minha Vida” com relação a ABNT NBR 15575.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral deste estudo é realizar uma análise comparativa da norma ABNT NBR 15575: 2013 “Edificações habitacionais - Desempenho” e a uma tipologia do programa do governo federal “Minha Casa Minha Vida”.

Com o intuito de atingir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram traçados para este trabalho:

- Realizar revisão bibliográfica do tema, atentando-se aos pontos que oferecem conforto e segurança aos usuários do programa.
- Confrontar a referida norma e a tipologia 2 (apartamento com 42 m²) do Programa MINHA CASA MINHA VIDA.
- Propor alterações na tipologia 2 do Programa “Minha Casa Minha Vida” para atender aos requisitos da ABNT NBR 15575: 2013 “Edificações habitacionais - Desempenho”.

3. REVISÃO BILIOGRÁFICA

3.1 ABNT NBR 15575:2013 – Edificações Habitacionais – Desempenho

A norma ABNT NBR 15575:2013 foi publicada pela primeira vez em maio de 2008 e sua aplicação era restrita a edifícios de até cinco pavimentos.

Segundo Borges e Sabbatini, o projeto para elaboração da Norma foi financiado em 2000 pela Caixa Econômica Federal com recursos do FINEP, e demorou oito anos para ser concluído. No entanto, não chegou a entrar em vigor em 2008, pois vários setores da construção pressionaram alegando não estarem preparados para atender aos requisitos impostos.

Como relatou Paulo Safady Simão, presidente da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), (2013, p.6):

Previsto para entrar em vigor em março de 2010, o texto original – de excelente qualidade no todo - apresentava algumas exigências aquém das expectativas da sociedade, e outras com certa dissonância em relação à atual capacidade econômica do país.

Diante da situação a norma sofreu algumas atualizações de metodologias de avaliação de desempenho, reavaliação de parâmetros e os fabricantes tiveram mais tempo para adequar seus produtos.

Em 19 de fevereiro de 2013, foi publicada nova versão com previsão para entrar em vigor 150 dias após a data da publicação, ou seja, julho de 2013.

A nova norma visa oferecer aos usuários a garantia de qualidade das edificações residenciais a partir de requisitos mínimos. O desempenho dos materiais e sistemas construtivos são estabelecidos e baseados na vida útil da construção.

Segundo Del Mar (2013), uma norma técnica não é uma lei, mas funciona como tal se for vinculada a alguma lei. Como é o caso da ABNT NBR 15575:2013 que está vinculada ao Código de Defesa do Consumidor (CDC). Desta forma o consumidor terá direito a comprar um imóvel que atenda requisitos de comportamento em uso dos edifícios, com respeito a

itens relacionados à segurança, à habitabilidade e à sustentabilidade. Como não existe nenhum órgão fiscalizador que garanta o cumprimento dessa norma, o usuário insatisfeito com o edifício poderá exigir o cumprimento da norma de desempenho amparado pelo Código de Defesa do Consumidor.

O parâmetro desempenho é medido a partir de requisitos qualitativos, critérios quantitativos ou premissas, e métodos de avaliação. Após essa medição o desempenho é classificado como, mínimo, intermediário e superior. (Nardelli e Oliveira, 2014).

A ABNT NBR 15575:2013 não se aplica a obras em andamento, a edificações concluídas antes da data de vigor desta norma, retrofit ou reformas. Outro fator importante é que os sistemas elétricos das edificações não são abordados e/ou requisitados por esta norma, e sim pela ABNT NBR 5410:2004 - *Instalações elétricas de baixa tensão*.

Com o objetivo de garantir os requisitos e critérios do usuário a nova norma apresenta uma lista geral de pontos que devem ser atendidos (ABNT NBR 15575-1, 2013, p 11).

- i. Segurança: segurança estrutural, segurança contra fogo e segurança no uso e na ocupação.
- ii. Habitabilidade: estanqueidade, desempenho térmico, desempenho acústico, desempenho lumínico, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade e conforto tátil e antropodinâmico.
- iii. Sustentabilidade: durabilidade, manutenibilidade e impacto ambiental.

A Figura 3-1 apresenta um os critérios avaliados em cada requisito da ABNT NBR 15575-1, conforme resumiu a Revista Techne Pini (2010).

TABELA 1 – REQUISITOS BÁSICOS NA NORMA DE DESEMPENHO – RESUMO

Desempenho Estrutural		O projeto deve prever que os estados limites de serviço não causem prejuízos a outros elementos de construção. O manual do proprietário deve conter informações acerca de sobrecargas.
Segurança Contra Incêndio		Os conceitos se dirigem para a baixa probabilidade de incêndio, alta probabilidade de os usuários sobreviverem sem sofrer qualquer tipo de injúria, e reduzida extensão de danos à propriedade e à vizinhança imediata ao local de origem do incêndio. A maior parte dos critérios segue normas prescritivas já existentes, e os métodos de avaliação, em sua maioria, baseiam-se em análises de projeto.
Segurança no Uso e na Operação		Os sistemas não devem apresentar rupturas, instabilizações, partes cortantes ou perfurantes, deformações ou defeitos acima dos limites especificados nas demais partes da Norma. Sobre segurança das instalações, deve-se evitar a ocorrência de ferimentos aos usuários, atendendo-se às normas prescritas pertinentes.
Estanqueidade		Os requisitos e métodos de avaliação estão especificados em cada parte pertinente da Norma. Fontes de umidade externa, por exemplo, aparecem nas partes de Pisos Internos, Vedações e Coberturas. Sobre fontes de umidade internas à edificação, a Norma determina que devem ser verificados em projeto os detalhes pertinentes que assegurem a estanqueidade, como as vinculações entre instalações de água, esgoto e caixas d'água com estrutura, pisos e paredes.
Desempenho Térmico		Ambientes de permanência prolongada (sala, dormitório) devem apresentar condições melhores que a externa, ou seja, temperatura igual ou inferior à externa, no verão.
Desempenho Acústico		Os limites sonoros e o método de avaliação de fontes externas de ruído são apontados em norma correspondente (NBR 10.152). Sobre isolamento acústico entre ambientes internos, cada parte da norma específica os critérios e métodos de avaliação para cada sistema.
Desempenho Lumínico		A Norma trata tanto da iluminação natural como da artificial. O iluminamento geral mínimo para luz natural deve ser de pelo menos 60 lux, e, para luz artificial, pelo menos 100 lux ou 50 lux em corredores, escadarias e garagens.
Durabilidade e Manutenibilidade		A Norma indica os prazos de Vida Útil de Projeto (VUP) e orienta para os prazos de garantia. Um mesmo sistema (ou elemento, componente, instalação) tem prazos de garantia variados quanto a ocorrências diferentes. Para revestimentos de paredes, por exemplo, a garantia indicada é de três anos para estanqueidade das fachadas e dois anos para ocorrência de fissuras.
Saúde, Higiene e Qualidade do Ar		As exigências de salubridade são estabelecidas por regulamentos da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). No geral, deve-se evitar a proliferação de micro-organismos e limitar os poluentes na atmosfera interna de acordo com normas e resoluções da Anvisa.
Funcionabilidade e Acessibilidade		A Norma define as medidas mínimas de mobiliário e espaço de circulação. Sobre adequação a portadores de deficiência, a Norma enuncia que deve-se seguir os critérios da ABNT NBR 9.050. No caso de ampliação da unidade habitacional, o incorporador ou o construtor deve incluir no Manual de Uso e Manutenção do usuário os detalhes construtivos necessários, de forma que a construção ampliada mantenha pelo menos os mesmos níveis de desempenho que a construção original.
Conforto Tátil e Antropodinâmico		As partes da edificação não devem apresentar rugosidades, contundências ou outras irregularidades que possam prejudicar o caminhar, apoiar, limpar, brincar e demais atividades normais. Quanto a dispositivos de manobra, como portas, janelas, torneiras, a força necessária para seu acionamento não deve exceder 10 N e seu torque não deve exceder 20 Nm.
Adequação Ambiental		De forma geral, os empreendimentos devem ser projetados e construídos visando ao mínimo de interferência no meio. Devem ser considerados riscos de desconfinamento do solo, enchentes, erosão, entre outros. Deve-se privilegiar a utilização de materiais que causem menor impacto ambiental, madeiras certificadas, implementar sistema de gestão de resíduos, possibilitar o reúso da água, minimizar o consumo de energia, entre outras recomendações.

Figura 3-1 – Resumo dos requisitos básicos da Norma de Desempenho

Fonte: Revista Techne Pini (2010)

Na versão de fevereiro de 2013 a ABNT NBR 15575 está estruturada em seis partes:

- i. ABNT NBR 15575-1 – Parte 1: Requisitos Gerais
- ii. ABNT NBR 15575-2 – Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais
- iii. ABNT NBR 15575-3 – Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos
- iv. ABNT NBR 15575-4 – Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE
- v. ABNT NBR 15575-5 – Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas
- vi. ABNT NBR 15575-6 – Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários

A descrição detalhada de cada parte da norma é feita abaixo. De forma sintética, são feitos comentários sobre aspectos considerados importantes para o objeto deste trabalho.

3.1.1 ABNT NBR 15575-1 – Parte 1: Requisitos Gerais

Com um caráter de orientação geral, a parte 1 da ABNT NBR 15.575:2013 funciona como um índice de referência remetendo, sempre que possível, às partes específicas (estrutura, pisos, vedações verticais, coberturas e sistemas hidrossanitários), conforme Figura 3-2.

Algumas definições importantes são abordadas na norma, como relacionado no manual Norma de desempenho, um marco regulatório na construção civil (p.16).

Desempenho: Comportamento em uso de uma edificação e seus sistemas

Durabilidade: Capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções ao longo do tempo, sob condições de uso e manutenção especificadas no Manual de Uso, Operação e Manutenção.

NOVOS PADRÕES DE QUALIDADE PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL

A Norma de Desempenho da ABNT divide a casa em cinco sistemas diferentes. Veja quais são eles e o que cada um deve garantir em termos de segurança e conforto ao usuário.

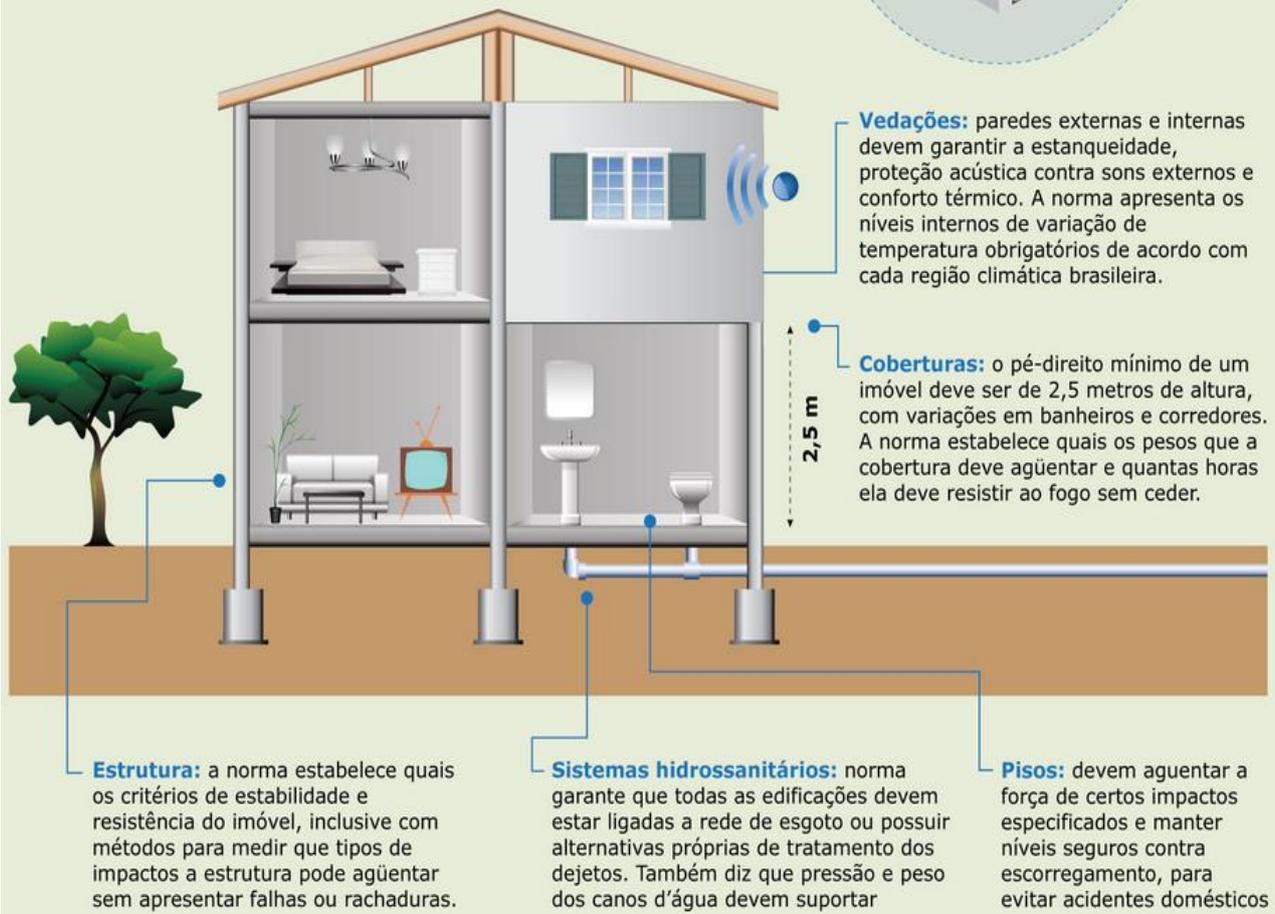


Figura 3-2 – Sistemas da ABNT NBR 15575:2013

Fonte: Revista Techne Pini (2010)

Especificações de Desempenho: Conjunto de requisitos e critérios de desempenho estabelecido para a edificação ou seus sistemas. As especificações de desempenho são expressões das funções requeridas da edificação ou de seus sistemas e que correspondem a um uso claramente definido, no caso desta norma, referem-se ao uso habitacional de edificações.

Manutenibilidade: Grau de facilidade de um sistema, elemento ou componente de ser mantido ou recolocado no estado no qual possa executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sob condições determinadas, procedimentos e meios prescritos.

Norma de Desempenho: Conjunto de requisitos e critérios estabelecidos para uma edificação habitacional e seus sistemas, com base em requisitos do usuário, independentemente da sua forma ou dos materiais constituintes.

Vida Útil – VU: Período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos nesta Norma, considerando a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (a vida útil não pode ser confundida com prazo de garantia legal ou contratual)

Vida Útil de Projeto – VUP: Período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta Norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o atendimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo manual de Uso, Operação e Manutenção (a VUP não pode ser confundida com tempo de vida útil, durabilidade, prazo de garantia legal ou contratual).

Ações de manutenção periódica devem ser realizadas para que a Vida Útil de Projeto estabelecida pelo fornecedor seja alcançada e o produto não perca o desempenho mínimo requerido, conforme exemplifica Figura 3-3.

Além de definições, esta parte da norma define obrigações e direitos do construtor, do incorporador, do usuário e do fornecedor de material conforme Tabela 3-1.

Tabela 3-1 – Responsabilidades dos agentes.

Fonte: Otero e Sposto (2014, p. 1250)

Agente Interveniante	Responsabilidades Previstas
Incorporadores e Construtores	<ul style="list-style-type: none"> - Salvo convenção escrita, cabe ao incorporador, junto com os projetistas envolvidos, a identificação dos riscos previsíveis na época do projeto, devendo o incorporador, neste caso, providenciar os estudos técnicos requeridos e alimentar os diferentes projetistas com tais informações; - Ao construtor ou incorporador cabe elaborar o manual de operação, uso e manutenção da edificação, ou documento similar, que deve ser entregue ao proprietário da unidade quando da entrega do edifício para uso, incluindo o manual de áreas comuns, a ser entregue ao condomínio.
Projetistas	<ul style="list-style-type: none"> - Especificar materiais, produtos e processos que atendam aos desempenhos mínimos estabelecidos na ABNT NBR 15575:2013 com base em normas prescritivas disponíveis e no desempenho declarado pelos fabricantes dos produtos a serem empregados; - Solicitar informações ao fabricante para balizar as decisões de especificação quando as normas específicas de produtos não caracterizem desempenho ou quando não existirem normas específicas; - Estabelecer a vida útil projetada de cada sistema que compõe a edificação habitacional e apresentar seus valores em projeto quando estes forem maiores que os mínimos estabelecidos na ABNT NBR 15575:2013.
Fornecedores de Insumos, Materiais, Componentes e Sistemas	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterizar o desempenho dos produtos que fornece de acordo com os critérios definidos na ABNT NBR 15575:2013; - Convém que fabricantes de produtos sem normas brasileiras específicas ou que não tenham seu desempenho caracterizado forneçam resultados comprobatórios do desempenho de seus produtos.
Usuários	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar a manutenção do edifício, conforme a norma ABNT NBR 5674 – Manutenção de edificações – Procedimentos e operação, uso e manutenção apresentado pelo incorporador ou construtor.

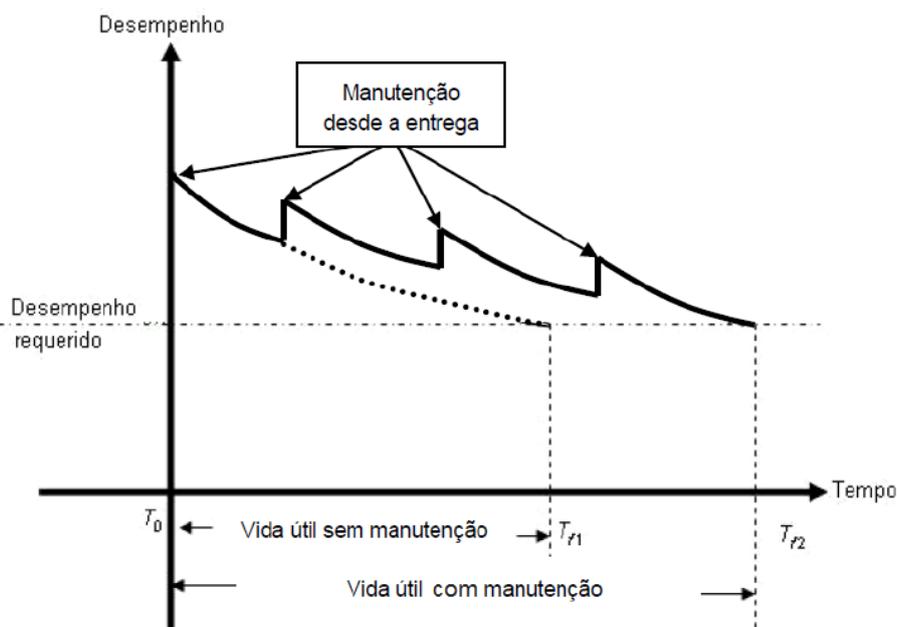


Figura 3-3 – Análise de desempenho considerando ações de manutenção

Fonte: ABNT NBR 15575-1

3.1.2 ABNT NBR 15575-2 – Parte 2: Requisitos para os sistemas construtivos

A segunda parte da Norma trata dos requisitos estruturais, tanto no estado limite último, quanto no de serviço.

O texto estabelece quais são os critérios de estabilidade e resistência do imóvel, indicando, inclusive, métodos para medir quais os tipos de impacto que a estrutura deve suportar sem que apresente falhas ou rachaduras. São propostos dois ensaios para verificar a resistência à ruptura e instabilidade, são eles o ensaio de impacto de corpo mole e o ensaio de impacto de corpo duro.

Para assegurar a vida útil do projeto do sistema estrutural, devem ser feitas manutenções preventivas sistemáticas e, quando necessário, manutenções corretivas.

Como relatado por Amaral e Neto (p.31) no manual Norma de desempenho, um marco regulatório na construção civil, a ABNT NBR 15575:2013 não altera a maneira de projetar das estruturas convencionais, apenas possibilita o acréscimo de novos sistemas construtivos, ainda permite o surgimento de novas tecnologias.

3.1.3 ABNT NBR 15575-3 – Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos

O sistema de piso foi definido conforme ABNT NBR 15575 – Parte 3 (2013, p. 4) “sistema horizontal ou inclinado composto por um conjunto parcial ou de camadas destinado a atender a função de estrutura, vedação e tráfego”

Considera-se o sistema de piso a composição da camada estrutural, a camada de impermeabilização, a camada de contrapiso, a camada de fixação e a de acabamento, conforme Figura 3-4.

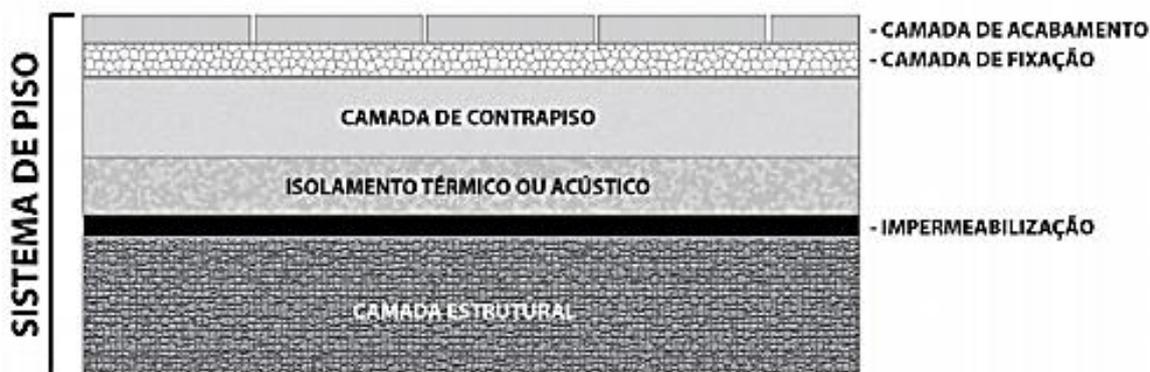


Figura 3-4 – Exemplo genérico de um sistema de pisos e seus elementos

Fonte: ABNT NBR 15575-3

Também são abordados requisitos de segurança, como a necessidade de resistência ao escorregamento, os desníveis e frestas máximas que o sistema de pisos deve ter, para não comprometer a segurança na circulação, e a verificação de arestas contundentes, que podem causar lesões por contato direto.

Outro aspecto importante é que a norma descreve que o desempenho da edificação não se restringe ao desempenho funcional. O sistema de pisos deve apresentar conforto tátil, visual e antropodinâmico. Com isso, planicidade e homogeneidade são requeridas nessa parte.

3.1.4 ABNT NBR 15575-4 – Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações internas e externas – SVVIE

O sistema de vedações não deve ser tratado como uma parte isolada, mas sim como uma parte que pode ser influenciada e que pode influenciar bastante os outros elementos da construção, como relata a norma ABNT NBR 15575-4 – Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações internas e externas – SVVIE (2013, p. 1)

Segundo a ABNT NBR 15575-4 – Parte 4 (2013, p.4), sistema de vedação vertical interno e externo SVVIE são “partes da edificação habitacional que limitam verticalmente a edificação e seus ambientes, como as fachadas e as paredes ou divisórias internas”

Nesta parte são definidos ensaios que simulam as solicitações que podem ocorrer durante o uso, não só em função de causas externas, mas também por causa do usuário, como ações transmitidas por portas, cargas em prateleiras e impactos nos sistemas de vedações, por exemplo.

Os desempenhos estabelecidos para os sistemas de vedação vertical em uma edificação - basicamente, o conjunto de paredes e esquadrias (portas, janelas e fachadas) - referem-se a requisitos como estanqueidade ao ar, à água, a rajadas de ventos e ao conforto acústico e térmico.

3.1.5 ABNT NBR 15575-5 – Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas

Sendo a parte mais exposta de uma edificação, o sistema de coberturas deve se integrar aos outros sistemas de forma que não prejudique o desempenho deles. Em função da exposição à intempéries e outros agentes externos, esta parte da norma visa definir os requisitos para um desempenho mínimo, de forma a garantir o conforto do usuário da edificação, assim como preservar sua saúde e proteção ao corpo da construção.

A ABNT NBR 15575-5 – Parte 5 (2013, p.5) define sistema de cobertura como:

Conjunto de elementos/componentes dispostos no topo da construção, com a função de assegurar estanqueidade às águas pluviais e salubridade, proteger os demais sistemas da edificação habitacional ou elementos e componentes da deterioração por agentes naturais, e contribuir positivamente para o conforto termo acústico da edificação habitacional.

Para o sistema de coberturas, a norma define que os usuários, os contratantes e os incorporadores são responsáveis pelo estabelecimento de desempenho, desde que acima do mínimo.

Entre os principais requisitos estão os que tratam da reação ao fogo dos materiais de revestimento e acabamento e da resistência ao fogo do sistema de cobertura. Nesse último item, a norma determina que a resistência ao fogo da estrutura da cobertura atenda às

exigências da ABNT NBR 14.432:2001 - *Exigências de resistência ao fogo de elementos*, considerando um valor mínimo de 30 minutos.

3.1.6 ABNT NBR 15575-6 – Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários

Esta parte da norma compreende nos seguintes sistemas hidráulicos:

- i. Sistemas prediais de água fria e de água quente;
- ii. Sistemas prediais de esgoto sanitário e ventilação, e
- iii. Sistemas prediais de águas pluviais

O sistema hidrossanitário é definido segundo a ABNT NBR 15575 – Parte 6 (2013, p. 6) como um "sistema hidráulico predial destinado a suprir os usuários com água potável fria e/ou quente e água de reuso, e a coletar e afastar os esgotos sanitários, bem como coletar e dar destino às águas pluviais".

3.2 Programa MINHA CASA MINHA VIDA

O Programa “Minha Casa Minha Vida” (PMCMV) foi regulamentado a partir da Lei nº 11.977, de 07 de julho de 2009, e suas alterações. Essa Lei dispõe sobre as regras do Programa MINHA CASA MINHA VIDA e direciona ao Poder Executivo a regulamentação do Programa Nacional de Habitação Urbana – PNHU.

O Artigo 2º do programa define seus objetivo e seu público alvo, de acordo com Lei nº 11.977, 7 julho de 2009.

Artigo 2º: O PMCMV tem como finalidade criar mecanismos de incentivo à produção e à aquisição de novas unidades habitacionais pelas famílias com renda mensal de até 10 (dez) salários mínimos, que residam em qualquer dos Municípios brasileiros.

Segundo Amico (2011, p. 47) o PMCMV tem como escopo:

Um balanço dos principais pontos do PMCMV mostra que o programa busca resolver:

a) Os problemas de infraestrutura e saneamento básico das residências existentes, ao combater o déficit por reposição de estoque, via concessão de subsídios às famílias.

b) Regularizar a questão fundiária das moradias em terrenos invadidos ou em áreas públicas, pela diminuição do valor de custas/emolumentos cartorários ou da exigência de legalização de matrículas nos cartórios de registro de imóveis, com a preferência pelo registro do imóvel no nome da mulher.

c) Aumentar a oferta de unidades habitacionais, facilitando o acesso aos recursos do BNDES e dos fundos instituídos pelo PMCMV por parte das construtoras, visando diminuir o déficit por incremento de estoque.

d) Eliminar a “elitização” dos financiamentos imobiliários ao conceder subsídios às classes sociais mais pobres, sobretudo aquelas com renda mensal de até três salários mínimos e que em geral não têm acesso aos recursos do FGTS.

e) Resolver os aspectos técnicos da construção de novas moradias, ao determinar padrões de construção, impor limites para a construção de unidades habitacionais por empreendimento e exigir uma infraestrutura urbana mínima para aprovação dos projetos e liberação dos recursos.

O PMCMV compreende dois programas nacionais:

- i. o Programa Nacional de Habitação Urbana (PNHU); destinado às famílias com renda mensal de até dez salários mínimos, sendo que aquelas com renda de até seis salários mínimos têm direito aos subsídios habitacionais do PMCMV
- ii. b) o Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR); tem como objetivo a concessão de subsídios aos agricultores rurais para a construção de moradia em área rural, por meio da aquisição de material de construção.

A Lei nº 11.977, 7 julho de 2009 designa a Caixa Econômica Federal como responsável pela gestão dos recursos, conforme artigo 9º.

Art. 9 A gestão operacional dos recursos destinados à concessão da subvenção do PNHU de que trata o inciso I do art. 2º desta Lei será efetuada pela Caixa Econômica Federal - CEF. (Redação dada pela Lei nº 12.424, de 2011)

Também é de competência da Caixa Econômica Federal os itens abaixo, como esclarecido por Amico (2011, p. 49)

- a) Atuar como instituição depositária e gestora dos recursos do FDS e FNHIS.
- b) Definir e implementar os procedimentos operacionais necessários à aplicação dos recursos, com base nas normas elaboradas pelo Conselho Gestor e pelo Ministério das Cidades.
- c) Controlar a utilização dos recursos financeiros colocados à disposição na construção dos empreendimentos habitacionais.
- d) Prestar contas e analisar a viabilidade das propostas selecionadas pelo Ministério das Cidades.
- e) Firmar contratos de repasse de recursos a estados, municípios e Distrito Federal em nome do Sistema Nacional da Habitação de Interesse Social (SNHIS).
- f) Oferecer informações ao Ministério das Cidades que permitam acompanhar a execução do PMCMV, de maneira a avaliar o seu sucesso.

O Programa “Minha Casa Minha Vida” (PMCMV) entregou desde 2009 mais de 2 milhões de moradias, conforme dados fornecidos pelo Ministério das Cidades e Figura 3-5.

 Números do Minha Casa Minha Vida	
 Unidades Contratadas	3,7 milhões
 Moradias Entregues	2 milhões
 Pessoas Beneficiadas	8 milhões
 Investimento	244,2 bilhões

Figura 3-5 – Números do Minha Casa Minha Vida
Fonte: Ministério das Cidades

O Programa Nacional de Habitação Urbana oferece dois tipos de empreendimento padronizados, conforme cartilha “Minha Casa Minha Vida” (2010, p.6):

ESPECIFICAÇÃO DA TIPOLOGIA 1 (CASA TÉRREA COM 35 M²)

- Compartimentos: sala, cozinha, banheiro, 2 dormitórios, área externa com tanque.
- Área da unidade: 35 m².
- Área interna: 32 m².
- Piso: cerâmico na cozinha e banheiro, cimentado no restante.
- Revestimento de alvenarias: azulejo 1,50m nas paredes hidráulicas e box. Reboco interno e externo com pintura PVA no restante.
- Forro: laje de concreto ou forro de madeira ou pvc.
- Cobertura: telha cerâmica.
- Esquadrias: janelas de ferro ou alumínio e portas de madeira.
- Dimensões dos compartimentos: compatível com mobiliário mínimo.
- Pé-direito: 2,20m na cozinha e banheiro, 2,50m no restante.

- Instalações hidráulicas: número de pontos definido, medição independente.
- Instalações elétricas: número de pontos definido, especificação mínima de materiais.
- Aquecimento solar/térmico: instalação de kit completo.
- Passeio: 0,50m no perímetro da construção.

ESPECIFICAÇÃO DA TIPOLOGIA 2 (APARTAMENTO COM 42 M²)

- Compartimentos: sala, cozinha, área de serviço, banheiro, 2 dormitórios.
- Prédio: 4 pavimentos, 16 apartamentos por bloco – opção: até 5 pavimentos e 20 apartamentos.
- Área da unidade: 42m².
- Área interna: 37 m².
- Piso: cerâmico na cozinha e banheiro, cimentado no restante.
- Revestimento de alvenarias: azulejo 1,50m nas paredes hidráulicas e box. Reboco interno e externo com pintura PVA no restante.
- Forro: laje de concreto.
- Cobertura: telha fibrocimento.
- Esquadrias: janelas de ferro ou alumínio e portas de madeira.
- Dimensões dos compartimentos: compatível com mobiliário mínimo.
- Pé-direito: 2,20m na cozinha e banheiro, 2,40m no restante.
- Instalações hidráulicas: número de pontos definido, medição independente.
- Instalações elétricas: número de pontos definido, especificação mínima de materiais.
- Aquecimento solar/térmico: instalação de kit completo.
- Passeio: 0,50m no perímetro da construção.

Após a publicação e exigência da ABNT NBR 15.575:2013 em julho/2013 a Caixa Econômica Federal realizou algumas implementações no Programa “Minha Casa Minha Vida” para atender a norma.

A Gerência Nacional de Padronização de Normas Técnicas na Construção Civil, Qualidade, Inovações e Desempenho - GEHPA da Caixa Econômica Federal acrescentou em seu contrato cláusulas que exigem o cumprimento da ABNT NBR 15.575:2013 em qualquer etapa da obra, ou seja, tanto a Caixa Econômica Federal como o usuário pode contestar ou exigir adequações no imóvel para atingir o desempenho mínimo exigido por norma.

Outra intervenção externa adotada pela GEHPA com relação a ABNT NBR 15.575:2013 é a declaração do construtor que deve conter os itens abaixo, conforme apresentação “Impactos da Norma de Desempenho (2014, p.30)”.

- Declarar que os projetos atendem à NBR 15.575
- Declarar especificamente que paredes e lajes atendem à NBR 15.575
- Eventualmente, apresentar TERMO DE RESPONSABILIDADE de outros intervenientes: incorporador, projetista, fornecedor e usuário.
- Eventualmente, apresentar COMPROVAÇÃO DE DESEMPENHO específico para algum subsistema.
- Responsabilizar-se pelos reparos em caso de não atender ao desempenho mínimo.
- Registrar na Declaração os prazos de vida útil e de garantia para os sistemas e subsistemas do empreendimento.

Além disso, a Caixa Econômica Federal criou uma central de atendimento do cliente, na qual o mesmo pode reclamar sobre as condições do empreendimento e a construtora que obtiver reclamações recorrentes será penalizada até que solucione o problema.

4. METODOLOGIA

O presente estudo propõe abordar de forma sucinta e prática dois temas de suma importância para a indústria da construção civil nos últimos 10 anos, o Programa “Minha Casa Minha Vida” e a ABNT NBR 15575:2013.

A metodologia adotada consistiu nos seguintes passos:

1. Introdução: foi feita uma breve abordagem da norma de desempenho e do Programa “Minha Casa Minha Vida” relatando sua influência nas construções habitacionais para famílias de baixa renda.
2. Objetivos: apresenta-se o objetivo geral e específico do trabalho que é uma análise de desempenho da tipologia 02 do Programa “Minha Casa Minha Vida”.
3. Revisão Bibliográfica: neste tópico é realizado um estudo da ABNT NBR 15575:2013 e suas partes e do Programa “Minha Casa Minha Vida”, com intenção de esclarecer os novos parâmetros de desempenho estabelecidos e auxiliar na aplicação dos mesmos nos apartamentos do Programa do Governo Federal.
4. Estudo de Caso: é feito uma análise de desempenho do empreendimento localizado no Município de Contagem – MG, referente à construção de 120 unidades habitacionais do PAC - Programa de Aceleração do Crescimento, com relação ao quesito habitabilidade.
5. Proposta de Adequação: a partir da análise de desempenho é proposto adequações na tipologia 02 do Conjunto Habitacional Vila Beatriz para atender pelo menos ao nível mínimo de desempenho da ABNT NBR 15575:2013.

5. ESTUDO DE CASO

A tipologia adotada para analisar sua conformidade com a Norma de Desempenho é a tipologia 02 de um Conjunto Habitacional situado na Rua Carmelita Dutra, s/n, Vila Beatriz Contagem-MG.

Este empreendimento compreende na produção habitacional e respectiva infraestrutura na Vila Beatriz no Município de Contagem – MG, com base na seleção do Município pelo Ministério das Cidades, referente ao PAC - Programa de Aceleração do Crescimento, no âmbito do programa “PPI/INTERVENÇÕES EM FAVELAS – SANEAMENTO INTEGRADO”.

As 120 unidades habitacionais são distribuídas em 6 blocos de 4 pavimentos com 4 apartamentos de três quartos por andar, 1 bloco de 4 pavimentos com 4 apartamentos de dois quartos por andar e 1 bloco de 4 pavimentos com 2 apartamentos de dois quartos por andar, totalizando 7,5 blocos, sendo 6 blocos de 3 quartos e 1,5 de 2 quartos, totalizando 120 apartamentos, conforme Figura 5-1.



Figura 5-1 – Implantação do conjunto Habitacional Vila Beatriz

Fonte: próprio autor

5.1 Tipologia 02 quartos do Conjunto habitacional Vila Beatriz

Será escopo deste estudo os apartamentos de 02 quartos, Blocos 07 e 08, segue no ANEXO 1 planta baixa, planilha com especificação dos materiais e abaixo a especificação de acabamento dos apartamentos. A implantação dos blocos não será avaliada sua conformidade com a Norma de Desempenho, apenas o interior dos apartamentos e os quesitos atentados serão aqueles que interferem no conforto do usuário.

ESPECIFICAÇÃO DA TIPOLOGIA DE 02 QUARTOS – CONJUNTO VILA BEATRIZ (APARTAMENTO COM 46,79 M²):

- Alvenaria em bloco cerâmico estrutural esp.=14cm;
- Laje maciça h=8cm;
- Pé direito 2,70m nos quartos, sala, circulação e 2,40m banheiro e cozinha/serviço.
- Cobertura em engradamento de madeira e telha de fibrocimento;
- Esquadrias de alumínio;
- Fachada em reboco rústico e pintura acrílica;
- Pintura da fachada na cor bege;
- Acabamento dos ambientes internos conforme Tabela 5-1.

Tabela 5-1 – Especificação de acabamento por ambiente.

Fonte: próprio autor

Ambiente	Teto	Parede	Piso	Pintura	Área (m²)
Sala	Gesso liso	Gesso liso	Concreto aparente	Pintura látex	16,85
Circulação	Gesso liso	Gesso liso	Concreto aparente	Pintura látex	0,93
Quarto 01	Gesso liso	Gesso liso	Concreto aparente	Pintura látex	7,92
Quarto 02	Gesso liso	Gesso liso	Concreto aparente	Pintura látex	8,65
Banho	Forro PVC	Azulejo h=1,80 Emboço	Cerâmica	Pintura acrílica	2,80
Cozinha/Serviço	Forro PVC	Azulejo h=1,80 Emboço	Cerâmica	Pintura acrílica	6,40
Área privativa	-	Reboco	Concreto aparente	Pintura acrílica	3,24

Os apartamentos do Conjunto Vila Beatriz atendem aos preceitos da cartilha do Programa “Minha Casa Minha Vida” (ver tipologia 02 na pag.17).

A seguir será realizada uma avaliação de alguns critérios de habitabilidade (desempenho térmico, desempenho acústico, desempenho lumínico, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico) dos apartamentos de acordo com quesitos estabelecidos pela ABNT NBR 15.575:2013.

5.2 Habitabilidade

Habitabilidade em edificações segundo a ABNT NBR 15575-1:2013 são requisitos dos usuários impostos pelos seguintes pontos: estanqueidade, desempenho térmico e acústico, desempenho lumínico, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico.

Para ser habitável, segundo a ABNT NBR 15575-1 (2013, p. 35), a habitação deve apresentar “[...] espaços mínimos dos ambientes da habitação compatíveis com as necessidades humanas.”

Em relação aos parâmetros de habitabilidade observados neste trabalho, a mesma Norma classifica a funcionalidade, a acessibilidade e o conforto tátil e antropodinâmico em conforme ou não conforme, isto porque estes itens são verificados através de análise de projeto. Diferentemente do desempenho térmico, acústico e lumínico, itens que são aferi-

dos via ensaios com instrumentos e seu desempenho é classificado em mínimo, intermediário ou superior.

5.2.1 *Desempenho térmico*

A análise de desempenho térmico de uma edificação deve considerar características do local de implantação, como temperatura, topografia, umidade do ar e direção dos ventos, e características da edificação, como pé direito, constituição dos materiais, dimensão dos cômodos e outros (CBIC,2013).

O adequado desempenho térmico repercute no conforto das pessoas e em condições adequadas para o sono e atividades normais em uma habitação, contribuindo ainda para a economia de energia (CBIC,2013).

De acordo com a ABNT NBR 15575 – (2013, p. 21), a avaliação térmica pode ser efetuada de diferentes formas:

- iii. Simplificado (normativo): presta-se a verificar o atendimento aos requisitos e critérios para o envelopamento da obra, com base na transmitância térmica (U)⁵ e capacidade térmica (CT)⁶ das paredes de fachada e das coberturas.
- iv. Simulação por software Energy Plus⁷ (normativo): para os casos em que os valores obtidos para a transmitância térmica e/ou capacidade térmica se mostrarem insatisfatórios frente aos critérios e métodos estabelecidos nas partes 4 e 5 da norma NBR 15575, o desempenho térmico global da edificação deve ser avaliado por simulação computacional.
- v. Medição in loco (informativo, Anexo A da ABNT NBR 15575 - 1):prevê a verificação do atendimento aos requisitos e critérios estabelecidos na ABNT NBR 15575 por meio da realização de medições em edificações existentes ou protótipos construídos com essa finalidade. Tem caráter meramente informativo e não se sobrepõe aos procedimentos descritos anteriormente.

A metodologia utilizada para avaliar o desempenho térmico da tipologia de 02 quartos do Conjunto Habitacional Vila Beatriz é o Procedimento Simplificado.

A ABNT NBR 15575 – 1 (2013, p. 21) avalia o desempenho térmico de uma edificação através do Procedimento Simplificado, a partir das paredes da fachada e da cobertura, conforme ABNT NBR 15.575-4:2013 e ABNT NBR 15.575-5:2013, respectivamente, sempre considerando a zona bioclimática em que a obra esta localizada.

Como Contagem esta localizada na região metropolitana de Belo Horizonte os dados considerados para avaliar o desempenho térmico serão os de Belo Horizonte. De acordo com a Tabela A.1 (Anexo A – ABNT NBR 15.575-1:2013) Belo Horizonte está localizada na zona climática 3.

O conceito de transmitância térmica e capacidade térmica são de suma importância para avaliar o desempenho térmico de uma edificação, de acordo com a ABNT NBR 15.575 – 1 (2013, p. 6 e p.10):

[...]

Transmitância térmica - 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

[...]

Capacidade térmica - quantidade de calor necessária para variar em uma unidade a temperatura de um sistema em $KJ/(m^2.K)$

A norma especifica valores máximos e mínimos de transmitância térmica e capacidade térmica, respectivamente, para as paredes externas, ver Tabela 5-2 e Tabela 5-3.

Tabela 5-2 – Valores máximos admitidos para a transmitância térmica de paredes externas

Fonte: ABNT NBR 15575 – 4:2013

Trasmitância térmica U W/m².K		
Zonas 1 e 2	Zonas 3, 4, 5, 6, 7 e 8	
U ≤ 2,5	$\alpha^a \leq 0,6$	$\alpha^a \geq 0,6$
	U ≤ 3,7	U ≤ 2,5

^a- α é absorptância à radiação solar da superfície externa da parede

Tabela 5-3 – Valores mínimos admitidos para a capacidade térmica de paredes externas

Fonte: ABNT NBR 15575 – 4:2013

Capacidade térmica CT - kJ/m².K	
Zona 8	Zonas 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7
Sem requisito	≥ 130

A ABNT NBR 15220 – Parte 3: 2005 (Desempenho térmico de edificações) em seu anexo D define valores de transmitância térmica e capacidade térmica de alguns sistemas de paredes. Na tipologia adotada a alvenaria é de bloco cerâmico com reboco externo e gesso nas paredes internas, portanto os valores adotados são Transmitância térmica: 2,45 W/(m² .K)] e Capacidade térmica: 203 kJ/(m² .K), de acordo com a Tabela D.3 da ABNT NBR 15220:2005- *Desempenho térmico de edificações*.

Analisando os valores de transmitância térmica e capacidade térmica do sistema de paredes da fachada da tipologia de 02 quartos e os valores limites definidos pela ABNT NBR 15.575:2013 no requisito desempenho térmico da alvenaria a tipologia analisada esta em conformidade com a norma de desempenho.

Outro sistema importante para analisar o desempenho térmico de uma edificação pelo método simplificado é o sistema de coberturas. A cobertura da tipologia de 02 quartos é com telha de fibrocimento e laje maciça de espessura de 8cm.

Tabela 5-4 – Critérios e níveis de desempenho de coberturas quanto à transmitância térmica

Fonte: ABNT NBR 15575 – 5:2013

Trasmitância térmica U W/m2.K					
Zonas 1 e 2	Zonas 3 a 6		Zonas 7 e 8		Nível de desempenho
U≤2,3	$\alpha^1 \leq 0,6$	$\alpha^1 \geq 0,6$	$\alpha^1 \leq 0,4$	$\alpha^1 > 0,4$	M
	U≤2,3	U≤1,5	U≤2,3 FV	U≤1,5 FV	
U≤1,5	$\alpha^1 \leq 0,6$	$\alpha^1 \geq 0,6$	$\alpha^1 \leq 0,4$	$\alpha^1 > 0,4$	I
	U≤1,5	U≤1,0	U≤1,5FV	U≤1,0 FV	
U≤1,0	$\alpha^1 \leq 0,6$	$\alpha^1 \geq 0,6$	$\alpha^1 \leq 0,4$	$\alpha^1 > 0,4$	S
	U≤1,0	U≤0,5	U≤1,0FV	U≤0,5 FV	

1) Na zona bioclimática 8 considera-se atendido o critério para coberturas em telhas cerâmicas, mesmo sem a presença de forro. Nota: O fator de ventilação (FV) é estabelecido na ABNT NBR 15220-3, em função das dimensões das aberturas de ventilação nos beirais, conforme indicações seguintes:

$$FV = 1,17 - 1,07 \cdot h^{-1,04}$$

FV = Fator de ventilação;

h = altura da abertura em dois beirais opostos, em centímetros.

Obs.: Para coberturas sem forro ou com áticos não ventilados, Fv = 1.

Na ABNT NBR 15220 – Parte 3:2005 não há sistema de coberturas com a descrição do sistema da tipologia de 02 quartos, portanto no requisito sistema de cobertura a tipologia estudada não está em conformidade com a norma de desempenho.

Para que a tipologia se enquadre na norma de desempenho alcançando um nível mínimo de desempenho as lajes de cobertura devem ter um espessura mínima de 12 cm, pois cobertura em telha de fibrocimento com laje mista de espessura de 12 cm possui nível de desempenho mínimo, além do que deve possuir sistema de impermeabilização.

5.2.2 Desempenho acústico

Um dos principais incômodos para pessoas que moram em edifícios multifamiliares é a transmissão de ruídos dos vizinhos. A ABNT NBR 15575:2013 estabelece diferentes níveis de desempenho acústico para as partes e sistemas de uma edificação, como pisos internos, fachadas e paredes internas, coberturas e sistema hidrossanitário (SIMÕES, 2010).

Segundo Ribeiro (2010, p.33), o ruído aéreo é gerado por fontes como conversas, aparelhos de som, televisão, ventiladores, aviões e automóveis, sendo o ar o seu veículo de propagação, e o ruído de impacto é produzido pelo impacto de objetos no piso, vibração de

motores elevadores, ruídos hidráulicos e caminhar de sapatos de salto, propagando-se através de elementos sólidos.

Ribeiro (2010, p.36) relata que os ensaios e medições para medir o nível de desempenho de um sistema são realizados em conformidade com as normas ISO 140-7 para ruídos de impacto, ISO 140-4 para ruídos aéreos e ISO 140-5 para ruídos aéreos em fachadas e coberturas.

Ainda de acordo com Ribeiro (2010, p. 42), o requisito de desempenho acústico dos sistemas hidrossanitários, considera a utilização dos dispositivos sanitários sem que haja propagação de vibrações aos elementos da edificação. Além do que todos os sistemas devem ser projetados a partir do desempenho acústico dos materiais, componentes e elementos construtivos, de modo a garantir conforto acústico, em termos de níveis de ruído de fundo transmitido via aérea e estrutural, bem como privacidade acústica, em termos de não inteligibilidade à comunicação verbal.

A norma define valores de índice de redução sonora de referência obtidos através de ensaios de laboratório para avaliar o desempenho sonoro do conjunto. A Tabela 5-5 e Tabela 5-6 definem os valores de referência da ABNT NBR 15575:2013 para avaliar o desempenho acústico dos sistemas.

Tabela 5-5 – Índice de redução sonora ponderado, R_w , de alvenaria de vedação

Fonte: ABNT NBR 15575-4.

Elemento	R_w dB	Nível de desempenho
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥55	S
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	50 a 54	M
	55 a 59	I
	≥60	S
Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria nos pavimentos	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥55	S
Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos	35 a 39	M
	40 a 44	I
	≥45	S
Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, tais como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	50 a 54	M
	55 a 59	I
	≥60	S
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo hall	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥55	S

Tabela 5-6 – Índice de redução sonora ponderado, R_w , de fachadas

Fonte: ABNT NBR 15575-4.

Classe de ruído	Localização da habitação	R_w dB	Nível de desempenho
I	Habitação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas.	≥25	M
		≥30	I
		≥35	S
II	Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III	≥30	M
		≥35	I
		≥40	S
III	Habitação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que esteja de acordo com a legislação.	≥35	M
		≥40	I
		≥45	S

O desempenho acústico entre paredes de vedação e fachada deve considerar o sistema alvenaria+esquadria, a Tabela 5-7 relatam os índices de redução sonora (R_w) de cada sistema e o equivalente, de acordo com a função da alvenaria. Segue abaixo na Figura 5-2 a nomenclatura adotada para cada alvenaria.

Tabela 5-7 – Resultado do conjunto alvenaria + esquadria

Fonte: Próprio autor.

Parede	Área total parede (m ²)	Área esquadria (m ²)	Área parede (m ²)	Rw esquadria (dB)	£ esquadria	Rw alvenaria (dB)	£ alvenaria	Rw equivalente (dB)	Nível de Desempenho
1(vedação)	10,94	0,00	10,94	0	1,00000	41	0,00008	41	Não conforme
2(fachada)	12,56	2,14	10,42	20	0,01000	41	0,00008	28	Não conforme
3(vedação)	6,48	0,00	6,48	0	1,00000	41	0,00008	41	Não conforme
4(vedação)	4,86	1,30	3,56	18	0,01585	41	0,00008	24	Não conforme
5(vedação)	12,56	1,51	11,04	18	0,01585	41	0,00008	27	Não conforme
6(fachada)	19,04	3,88	15,16	20	0,01000	41	0,00008	27	Não conforme
7(fachada)	8,91	0,00	8,91	0	1,00000	41	0,00008	41	Intermediário
8(fachada)	7,29	0,00	7,29	0	1,00000	41	0,00008	41	Intermediário
9(vedação)	5,67	0,00	5,67	0	1,00000	41	0,00008	41	Não conforme
10 (fachada)	4,46	1,05	3,40	20	0,01000	41	0,00008	26	Intermediário
11(vedação)	7,29	0,00	7,29	0	1,00000	41	0,00008	41	Não conforme
12(vedação)	9,33	1,58	7,75	18	0,01585	41	0,00008	26	Não conforme
13(vedação)	6,48	1,89	4,59	18	0,01585	41	0,00008	23	Não conforme
14(vedação)	40,50	0,00	40,50	0	1,00000	41	0,00008	41	Não conforme
15(vedação)	3,65	1,72	1,92	18	0,01585	41	0,00008	21	Não conforme

OBS: Índice de redução sonora adotados de acordo com o Guia CBIC

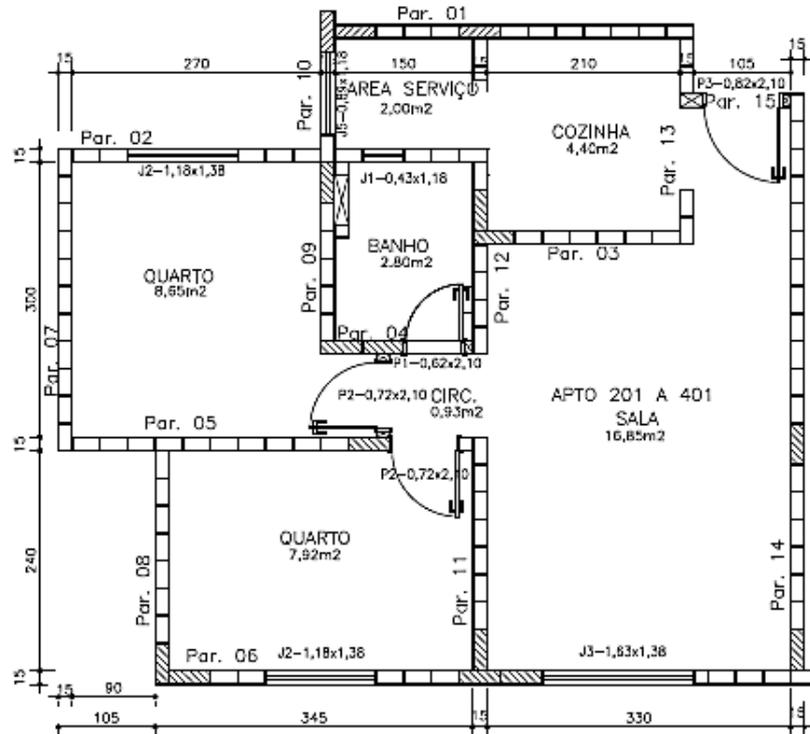


Figura 5-2 – Nomenclatura das alvenarias

Fonte: Próprio autor.

Os valores de referência adotados para analisar o nível de desempenho das paredes quanto ao quesito desempenho acústico foram à segunda linha da Tabela 5-5 e a classe de ruído III da Tabela 5-6.

Observa-se que a maioria das paredes não está em conformidade com a ABNT NBR 15575:2013, portanto para adequar as alvenarias a um nível de desempenho mínimo deve-se alterar a especificação dos sistemas de vedação por tijolos maciços ou outro sistema de vedação que possua índice de redução sonora satisfatório, como o drywall, as esquadrias também devem ser alteradas ou aumentar a espessura dos vidros.

Segundo a ABNT NBR 15575-3 (ABNT, 2013), o valor mínimo exigido corresponde a valores representativos de ensaios realizados em pisos de concreto maciço, com espessura de 10 a 12 cm, sem acabamento. Portanto, a tipologia em questão não atende a norma de desempenho, uma vez que a espessura da laje maciça é de 8 cm. Além do que para uma edificação estar em conformidade com a ABNT NBR 15575:2013 o sistema de pisos deve possuir um isolante acústico, conforme Figura 3-4.

5.2.3 *Desempenho lumínico*

A ABNT NBR 15575:2013 estipula níveis requeridos de iluminância natural e artificial nas habitações, reproduzindo, neste último caso, as próprias exigências da ABNT NBR 5413:1992 - *Iluminância de Interiores*.

Como a tipologia analisada não está concluída sua construção não se pode avaliar seu desempenho lumínico a partir de medição in loco. Serão avaliadas as premissas de projeto, como abertura dos vãos das janelas e portas.

As premissas de projeto definidas na norma ABNT NBR 15.575:2013 consideram a disposição dos cômodos, a orientação geográfica da edificação, dimensão e posição das aberturas de portas e janelas, cores das paredes, tetos, pisos e etc.

A norma em seu item 13.2.6 Comunicação (ABNT NBR 15575:2013, p.29) com o exterior recomenda que:

Recomenda-se que a iluminação natural das salas de estar e dormitórios seja provida de vãos de portas ou de janelas. No caso das janelas, recomenda-se que a cota do peitoril esteja posicionada no máximo a 100cm do piso interno, e cota da testeira do vão no máximo a 220cm a partir do piso interno.

Como o peitoril das janelas da tipologia estudada está a 80 cm do piso e a testeira da janela a 210 cm do piso, a mesma esta em conformidade com a norma com relação a este critério.

O desempenho lumínico artificial não será avaliado neste estudo, apenas o desempenho lumínico natural, que será verificado de acordo com a LEI COMPLEMENTAR nº 055, de 23 de dezembro de 2008, que institui o Código de Posturas do município de Contagem – MG, já que legislação vigente em cada município é mais rigorosa do que a própria norma.

A LEI COMPLEMENTAR nº 055, de 23 de dezembro de 2008 (Seção IV – Da Iluminação e Ventilação) estabelece que:

Art. 48 O total das áreas dos vãos voltados para o exterior será expresso pela fração da superfície do compartimento em projeção horizontal, de acordo com o disposto nos Anexos II, III e IV desta Lei Complementar, considerando-se:

I - 1/6 (um sexto) da área do piso, para compartimentos de permanência prolongada;

II - 1/8 (um oitavo) da área do piso, para compartimentos de permanência transitória.

Segue abaixo Tabela 5-8 analisando a conformidade dos apartamentos de 02 quartos do Conjunto Habitacional Vila Beatriz com relação ao quesito iluminação natural do Anexo II - Parâmetros Relativos aos Compartimentos das Unidades Residenciais em Edificações

Multifamiliares – Código de Posturas Contagem – MG, já que a ABNT NBR 15575:2013 em seu item 11.3.1 (Abertura para ventilação) exige abertura mínima de 7% da área do piso que é menos exigente que o Código de Posturas do município.

Tabela 5-8 – Desempenho lumínico – conforme ou não conforme

Fonte: próprio autor

Ambiente	Área de Piso do Projeto(m²)	Área de abertura de vãos do Projeto(m²)	Área mínima de iluminação e ventilação (Anexo II - Parâmetros Relativos aos Compartimentos das Unidades Residenciais em Edificações Multifamiliares (Lei Complementar N.º 055 de 23 de Dezembro de 2008))	Status
Sala	16,85	2,24	2,81	Não Conforme
Quarto 01	7,92	1,68	1,32	Conforme
Quarto 02	8,65	1,68	1,44	Conforme
Banho	2,80	0,48	0,35	Conforme
Cozinha	4,00	1,68	0,50	Conforme
Área de serviço	2,00	1,68	0,25	Conforme

O desempenho lumínico natural da edificação estudada está em conformidade com a ABNT NBR 15.575:2013 com relação aos preceitos de projeto definidos em norma e aos parâmetros estabelecidos na Lei Complementar N.º 055 de 23 de Dezembro de 2008, que regulariza o Código de Posturas do município.

5.2.4 Funcionalidade e acessibilidade

Neste item serão analisados os quesitos funcionalidade e acessibilidade da ABNT NBR 15.575:2013 utilizando o método de avaliação de projeto conforme possibilita a norma em seu item 16.1.2.

Além de desempenho satisfatório, a edificação deve apresentar compartimentação adequada e espaço suficiente para a disposição de mobiliário e utensílios domésticos. Como relatou Parmegianni (2014, p.31) a noção de área mínima de uma habitação é de difícil definição, uma vez que, depende da exigência psicológica do ser humano.

O item 16.1 da ABNT NBR 15.575-1: 2013 exige altura mínima de pé-direito igual a 2,50m e para as áreas molhadas o mínimo de 2,30m. O pé-direito de projeto é, respectivamente, 2,70m e 2,40m, portanto estão em conformidade com a norma.

O item 16.2 da ABNT NBR 15.575-1:2013 exige disponibilidade mínima de espaços para o uso e operação da habitação, sugerindo mobiliário mínimo, conforme cita anexo F da mesma. Segue abaixo tabela que resume a conformidade e não conformidade do projeto arquitetônico do Conjunto Vila Beatriz.

Tabela 5-9 – Funcionalidade– conforme e não conforme

Fonte: próprio autor

Ambiente	Área Projeto(m²)	Exigência do anexo F (tabela F.1) da NBR 15.575-1	Status
Sala	16,85	Sofá de dois - 1,20x0,70 Armário - 0,80x0,50 Poltrona - 0,80x0,70 Largura mínima da sala 2,40m Espaço mínimo de circulação na frente dos assentos 0,50m	Conforme
Quarto 01	7,92	Duas camas de solteiro - 0,80x1,90 Guarda-roupa - 1,50x0,50 Criado-mudo - 0,50x0,50 Espaço mínimo de circulação entre as camas 0,60m e demais de 0,50m	Conforme
Quarto 02	8,65	Cama de casal - 1,40x1,90 Guarda-roupa - 1,60x0,50 Criado-mudo - 0,50x0,50 Espaço mínimo de circulação 0,60m	Conforme
Banho	2,80	Lavatório - 0,39x0,29 Chuveiro e box - 0,80x0,80 Vaso sanitário - 0,60x0,70 Largura mínima do banheiro 1,10m Criado-mudo - 0,50x0,50 Espaço mínimo de circulação 0,40m	Conforme
Cozinha	4,00	Fogão - 0,55x0,60 Geladeira - 0,70x0,70 Pia - 1,20x0,50 Armário para pia Apoio para refeição (duas pessoas) Largura mínima 1,50 m Criado-mudo - 0,50x0,50 Espaço mínimo de circulação 0,85m	Conforme
Área de serviço	2,00	Tanque - 0,52x0,53 Máquina de lavar roupa - 0,60x0,65 Espaço mínimo de circulação 0,50m	Conforme

Todos os cômodos possuem área adequada para acomodar o mobiliário mínimo exigido por norma, portanto o quesito funcionalidade dos apartamentos de 02 quartos foi atendido com sucesso.

Segundo a ABNT NBR 9050:2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos (2004, p. 2), em seu item 3.1, acessibilidade é a “Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos.”.

A ABNT NBR 15.575-1 não possui requisitos próprios para análise de acessibilidade, por isto, ela remete à ABNT NBR 9050:2004. Portanto, todos os critérios adotados para avaliar a acessibilidade interna da tipologia estudada foram retirados da ABNT NBR 9050:2004.

A Tabela 5-10 faz uma análise das dimensões de projeto e as exigidas pela ABNT NBR 9050:2004.

Tabela 5-10 – Acessibilidade– conforme e não conforme

Fonte: próprio autor

Critério	Projeto	Exigência da ABNT NBR 9050:2004. (cm)	Status
Largura mínima das portas	Há portas de 60, 70 e 80 cm	80	Não Conforme
Dimensão mínima do banheiro sem chuveiro	135x120	150x170	Não conforme
Dimensão mínima do boxe para chuveiro	75x135	90x95	Não conforme
Piso	Cerâmica e Concreto aparente	Antiderrapante	Conforme
Largura do corredor	90	90	Conforme
Altura peitoril das janelas	1,18	60	Não conforme
Desnível máximo permitido entre o piso do boxe e do restante do banheiro	-	1,5	Conforme

A partir da Tabela 5-10 pode-se concluir que os apartamentos do conjunto vila Beatriz não foram projetados para receber moradores portadores de necessidades especiais, no entanto de acordo com o Anexo V - Parâmetros de Acessibilidade, da Lei Complementar N.º 055 de 23 de Dezembro de 2008, 10% das unidades habitacionais, em conjuntos

financiados pelo Poder Público Municipal ou com recursos orçamentários do Estado devem ser projetados com relação a ABNT NBR 9050:2004. Além do que uma revisão de projeto deve ser realizada com relação a área do banheiro que é inferior a exigida na ABNT NBR 9050:2004 e a altura dos peitoris também deve ser revista.

5.2.5 *Conforto tátil e antropodinâmico*

Este item da Norma visa avaliar as questões ergonômicas dos objetos e utensílios domésticos, além de analisar a rugosidade, irregularidades dos elementos que compõem a edificação, conforme determina a ABNT NBR 15575-3 e ABNT NBR 15575-6, que correspondem respectivamente ao sistema de pisos e hidrossanitário.

A rugosidade dos pisos internos dos apartamentos foi o alvo de estudo neste tópico. As áreas molhadas são de piso cerâmico liso enquanto que os demais cômodos possuem o piso em concreto aparente liso. Esta diferença de rugosidade entre os pisos é causa de acidentes, principalmente quando estão molhados. Portanto, a tipologia de 02 quartos não está em conformidade com a norma no critério de conforto tátil e antropodinâmico no que diz respeito ao sistema de pisos.

Para adequar os apartamentos estudados com relação a ABNT NBR 15575:2013 todo o apartamento deve possuir piso cerâmico em todos os cômodos.

De acordo com a ABNT NBR 15.575-3:2013 para os sistema de pisos atingir o nível mínimo da referida norma a planicidade da camada de acabamento deve apresentar valores iguais ou inferiores a 3mm.

Além da rugosidade dos pisos, outro quesito de suma importância é a ergonomia dos dispositivos de manobra, como fechaduras, trincos de portas e janelas, torneiras e outros, que devem possuir tamanhos e formato compatível com a anatomia humana e não requerer esforços excessivos para a manobra e movimentação.

Como disserta a própria ABNT NBR 15.575:2013:

No caso de edifícios habitacionais destinados aos usuários com deficiências físicas e pessoas com mobilidade reduzida (PMR), os dispositivos de manobra, apoios, alças e outros equipamentos devem atender às prescrições da ABNT NBR 9050.

Segue abaixo sugestão de alguns utensílios de manobra que estão de acordo com a ABNT NBR 9050:2004.



Figura 5-3 – (a) Torneira para Cozinha Parede Cromada e (b) Torneira para Banheiro Mesa Cromada
Fonte: Leroy Merlin



Figura 5-4 – (a) Acabamento de Registro e (b) Fechadura
Fonte: Leroy Merlin



Figura 5-5 – (a) Puxador janela basculante e (b) Janela de correr
Fonte: Leroy Merlin

5.3 Proposta de Adequação

O crescimento econômico do país proporcionou uma expansão no setor da construção civil, como exemplifica a Tabela 5-11. Porém, essa expansão trouxe alguns impactos negativos ao produto final entregue ao consumidor.

Tabela 5-11 - Participação (%) do PIB da Construção civil no PIB Total do Brasil (*Resultados Calculados a partir do Contas Nacionais Trimestrais).

Fonte: Câmara Brasileira da Indústria da Construção, 2013

Participação (%) do PIB da Construção civil no PIB Total do Brasil - 200 a 2012	
Ano	Construção Civil no Brasil (%)
2000	5,5
2001	5,3
2002	5,3
2003	4,7
2004	5,1
2005	4,9
2006	4,7
2007	4,9
2008	4,9
2009	5,3
2010	5,7
2011	5,8
2012	5,7

As empresas que detém o conhecimento sobre a norma e a aplicam em seus projetos, podem considerar isto como um diferencial em comparação com o perfil de produto que está disponível no mercado, além do risco jurídico em questão, pois a Lei de Defesa do Consumidor ampara o consumidor para exigir desempenho dos imóveis cujos projetos foram protocolados a partir de novembro do ano de 2013.

Os organismos financiadores tenderão a exigir das construtoras que os imóveis estejam enquadrados na ABNT NBR 15.575:2013, como a Caixa Econômica Federal que tem em seu contrato cláusula e um termo de responsabilidade no qual construtores se comprometem a seguir as exigências da ABNT NBR 15.575:2013. Desta forma, tem-se o usuário como o principal beneficiado com a criação da norma.

O foco deste trabalho foi o quesito habitabilidade e seus pontos, a fim de verificar se os parâmetros de habitabilidade existentes na norma estavam sendo atendidos ou não em uma tipologia do Programa “Minha Casa Minha Vida”.

Durante a realização deste estudo, obtivemos limitações quanto à verificação de desempenho no que diz respeito aos ensaios, uma vez que a tipologia estudada não está concluída e foi possível medir desempenho apenas através do método simplificado e análise de projeto.

Quanto aos parâmetros funcionalidade, acessibilidade e conforto tátil e antropodinâmico a tipologia em questão obteve desempenho satisfatório. Entretanto, os demais pontos, desempenho acústico, térmico e lumínico não alcançaram níveis de desempenho mínimo em sua maioria. O ANEXO 2 resume as falhas mais significativas da tipologia estudada.

O fato das características acústicas, térmicas e luminicas não terem atingido o desempenho mínimo em sua maior parte foi um ponto crítico, entretanto para aferir com maior exatidão o nível de desempenho devem-se realizar ensaios com medição in loco após a construção do empreendimento.

Ao final, observou-se a dificuldade da aplicação da norma de desempenho e dos métodos nela apresentados. Com a apresentação dos resultados encontrados em comparação com os requisitos da norma, vê-se que a maioria dos critérios não é atendida, isso se deve ao tipo de acabamento especificado em projeto.

Para o empreendimento do Conjunto Habitacional Vila Beatriz estar em conformidade com a ABNT NBR 15575:2013, no quesito habitabilidade, serão necessárias modificações no projeto e na especificação de alguns materiais empregados, como:

- Pisos cerâmicos em todos os cômodos da edificação.
- Revestimento cerâmico na altura total do pé direito em todas as alvenarias das áreas molhadas, como o banheiro e a cozinha, para melhor proteção dos cômodos e impermeabilização das áreas.

- Laje de concreto executada com espessura mínima de 12 cm. A laje proporciona melhor ambientação térmica e acústica à edificação.
- Tratamento acústico do contrapiso com manta.
- Esquadrias mais resistentes e com maior isolamento acústico.
- Aumentar a espessura dos vidros para no mínimo 6mm.
- Pé-direito mínimo de 2,80m para todos os cômodos, afim de proporcionar uma melhor climatização e ambientação a edificação.
- Instalações hidráulicas: número de pontos definido, medição independente.
- Instalações elétricas: número de pontos definido, especificação mínima de norma.
- Aquecimento solar/térmico com instalação de kit completo.
- Aumentar a área do banheiro, de acordo com a ABNT NBR 9050:2004.
- Diminuir a altura mínima dos peitoris para 60 cm;
- Adaptar no mínimo 12 apartamentos aos portadores de necessidades especiais, como exige a Lei Complementar N.º 055 de 23 de Dezembro de 2008.

O ANEXO 2 apresenta croqui com a proposta de alteração para os apartamentos dos blocos de 02 quartos do Conjunto Habitacional Vila Beatriz ficarem em conformidade com a ABNT NBR 9050:2004.

6. CONCLUSÃO

A ABNT NBR 15575 publicada em Julho de 2013, apresenta uma mudança de paradigma na construção civil brasileira, porque tem como objetivo a melhora da qualidade do produto oferecido, a fim de atingir um nível mínimo de qualidade e desempenho das unidades habitacionais. Introduzindo uma série de conceitos inéditos na normatização brasileira, como o comportamento em uso dos componentes e sistemas da edificação e a vida útil dos métodos construtivos.

As tipologias do Programa “Minha Casa Minha Vida”, tanto a tipologia 1 como a tipologia 2, estão aquém das exigências normativas da ABNT NBR 15575:2013. Assim, o órgão gestor de financiamento, a Caixa Econômica Federal, deve supervisionar constantemente os projetos de habitação para assegurar aos usuários a qualidade e conformidade de acordo com a ABNT NBR 15575:2013.

A tipologia 2 do Programa “Minha Casa Minha Vida” necessita de algumas adequações para atender a ABNT NBR 15575:2013, como apresentado em Proposta de Adequação.

Para que o mercado se adeque aos requisitos da ABNT NBR 15575:2013 e o cenário de não conformidade mude, é necessário que os conceitos de desempenho sejam amplamente divulgados, tanto aos fabricantes, incorporadores e construtores, quanto, principalmente aos usuários, já que estes serão os maiores fiscais quanto ao atendimento da norma.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, J. M. M. “A aplicação da nova norma NBR 15575:2008 de Desempenho para edifícios habitacionais de até cinco pavimentos”. Trabalho de Conclusão de Curso da Escola de Engenharia - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos: 2009.

AMARAL, Celso S. et. al. *Norma de desempenho, um marco regulatório na construção civil*, Belo Horizonte.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: *Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 1: Requisitos Gerais* - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: *Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 2: Requisitos para os Sistemas Estruturais* - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: *Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 3: Requisitos para os Sistemas de Pisos* - Referências - Elaboração. 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* - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: *Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 5: Requisitos para os Sistemas de Coberturas* - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: *Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 6: Requisitos para os Sistemas Hidrossanitários* - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos* - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220 *Desempenho térmico de edificações – Parte 3*- Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2005.

BATTAGIN, Inês L. S. *Projetar para o Desempenho: Premissa Básica da Nova Norma da Construção Habitacional Brasileira*. In: Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e Agregados da ABNT.

BRASIL. Ministério das Cidades. *Lei nº 11.977, 7 julho de 2009*. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida, e regularização fundiária de assentamentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil

BERNARDES, G. CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO Disponível em: <<http://www.cbic.org.br/sala-de-imprensa/noticia/abnt-publica-norma-de-desempenho-15-575-desempenho-de-edificacoes-habitacio>> Acesso em: 24 abril. 2015, 22:55:30.

BÔAS, F. V. CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO Disponível em: <<http://www.cbic.org.br/sites/default/files/ENTREVISTA%20FABIO%20VILLAS%20BOAS.pdf>> Acesso em: 10 maio. 2015, 09:20:33.

BORGES, C. A. “O conceito de desempenho de edificações e sua importância no setor da construção civil no Brasil”. Dissertação de Mestrado em Engenharia - Escola de Engenharia - Universidade de São Paulo, São Paulo: 2008.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. *Cartilha Minha Casa Minha Vida*- 2010. 37p.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. *Impactos da Norma de Desempenho*. 2014.32p

CIPOLI, Tais de Almeida. *Impacto da ABNT NBR 15575 na Qualidade da Construção Civil*. 2012, p.66. Projeto de Graduação – Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá.

CENTRO INTERNACIONAL CELSO FURTADO DE POLÍTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO. *O desenvolvimento econômico brasileiro e a Caixa – Trabalhos Premiados*. Rio de Janeiro, 2011. 183p

CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERICIA, XVII, 2013, Florianópolis. Comitê Brasileiro da Construção Civil, 2013.

CONTAGEM, Minas Gerais. *Lei Complementar nº 055, de 2008*. Código de Obras do Município de Contagem

CORDOVIL, Luiz A. B. Lopes. *Estudo da ABNT NBR 15575 – “Edificações Habitacionais – Desempenho” e Possíveis Impactos no Setor da Construção Civil na Cidade do Rio de Janeiro*. 2013, p.77. Projeto de Graduação – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CORREIA, R. CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO Disponível em: <<http://www.cbic.org.br/sala-de-imprensa/noticia/abnt-publica-norma-de-desempenho-15-575-desempenho-de-edificacoes-habitacio>> Acesso em: 21 maio. 2015, 15:20:33.

DEL MAR ASSOCIADOS ADVOGADOS. ABNT NBR 15575 – *Norma de Desempenho (panorama jurídico)*. São Paulo, 2013. 96p.

ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, XV, 2014, Maceió. Universidade de Brasília, 2014.

OLIVEIRA, João Tales e NARDELI, Eduardo Sampaio. *BIM e Desempenho no Programa Minha Casa Minha Vida - PMCMV*. Valparaíso, Vol.1, Nº 7, p. 312-316, dez.2014

PARMEGGIANI, Luca Brochier. *Habitabilidade em Edificações Segundo a NBR 15575-1: Funcionalidade, Acessibilidade e Conforto Antropodinâmico*. 2014, p.67. Projeto de Graduação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

REVISTA ESPECIALIZE ON-LINE IPOG. Goiânia: Instituto de Pós-Graduação, v. 01/2014, n. 009, dez. 2014.

RIBEIRO. Michael Alves. *A Norma de Desempenho (NBR 15575) com Foco nos Requisitos para Atender as Exigências de Isolamento Acústico*. 2010, p. 65. Projeto de Graduação – Universidade Federal do Santa Catarina, Santa Catarina.

SIMÕES, M. A. *Caixa Sonora*. Revista Técnica, São Paulo, junho, 2010. p. 36.

TAMAKI, L. *Vale o desempenho*. TÉCNICA. Edição 158. 44-51. Maio de 2010. Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/158/artigo174101-1.asp>
<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/158/artigo174101-2.asp>
<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/158/artigo174101-3.asp> > Acesso em: 6 de junho de 2015.

8. ANEXO 1

Projeto Arquitetônico – Planta 1º Pavimento, Planta Pavimento Tipo e Planta Cobertura -
Folha Nº 01/04

Planilha licitada: Contrato Administrativo 022/2014

9. ANEXO 2

A Tabela 9-1 resume a análise comparativa entre o Apartamento Conjunto Habitacional Vila Beatriz, o Programa MINHA CASA MINHA VIDA e a ABNT NBR 15575:2013

Tabela 9-1 - Comparação Apartamento Conjunto Habitacional Vila Beatriz X Programa MINHA CASA MINHA VIDA X ABNT NBR 15575:2013

Fonte: próprio autor

Característica	Apartamento Conjunto Habitacional Vila Beatriz	Programa MINHA CASA MINHA VIDA	Ideal para atender a ABNT NBR 15575:2013
Pé direito	2,40m banheiro e cozinha/serviço, 2,70m no restante	2,20m na cozinha e banheiro, 2,40m no restante.	2,30m na cozinha e banheiro, 2,50m no restante.
Piso cerâmico	Cerâmica na cozinha/serviço e banheiro, cimentado no restante	Cerâmica na cozinha e banheiro, cimentado no restante	Cerâmica em todos os cômodos com tratamento acústico e impermeabilização
Altura azulejo	1,80m nas paredes hidráulicas e box	1,50m nas paredes hidráulicas e box	Em todo pé direito
Forro	Laje maciça h=8cm	Laje de concreto.	Laje maciça h=10cm
Cobertura	Telha fibrocimento	Telha fibrocimento	
Esquadrias	Janelas de alumínio e portas de madeira	Janelas de ferro ou alumínio e portas de madeira	Ver nível de desempenho com fornecedor
Instalação hidráulica	Medição independente	Medição independente	Medição independente
Instalação elétrica	Especificação mínima de materiais	Especificação mínima de materiais	Especificação mínima de materiais
Aquecimento solar	-	Kit completo	Kit completo

10. ANEXO 3

Segue croqui com a proposta de alteração para os apartamentos dos blocos de 02 quartos do Conjunto Habitacional Vila Beatriz ficarem em conformidade com a ABNT NBR 9050:2004.