

ANÁLISE EM PROJETOS ARQUITETÔNICOS DAS EXIGÊNCIAS DE FUNCIONALIDADE, ACESSIBILIDADE, CONFORTO TÁTIL E ANTROPODINÂMICO ATRAVÉS DA ABNT NBR 15575/2013

Rayana Carolina Conterno (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – câmpus Pato Branco) rayanac@utfpr.edu.br

Heloiza Aparecida Piassa Benetti (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – câmpus Pato Branco) hpiassa@utfpr.edu.br

Ana Paula Penso Arendt (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – câmpus Pato Branco) anapensoarendt@gmail.com

Resumo

Tendo em vista uma reformulação no setor da construção civil brasileira, passou a vigorar, em julho de 2013, a Norma Brasileira NBR 15575 Edificações Habitacionais – Desempenho (ABNT), a qual determina exigências quanto a segurança, habitabilidade, sustentabilidade e desempenho em habitações residenciais. Para isto, o projeto arquitetônico serve como um elemento de auxílio na prevenção de conflitos entre o usuário e o espaço construído, minimizando a existência de problemas na fase de uso e ocupação. Neste contexto, o presente artigo tem seu tema fixado no desempenho quanto a exigências de funcionalidade, acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico de habitações de interesse social em relação as habitações de médio porte. A adequação foi analisada por dados retirados dos mesmos, onde, através da comparação de projetos arquitetônicos para ambos os tipos de habitações, verificou-se quais os itens referentes as exigências estão sendo aplicados e quais estão sendo deixados de lado. Foi possível observar que ambos os projetos apresentam desempenhos satisfatórios, sendo a exigência de conforto tátil e antropodinâmico o que apresenta melhores resultados. Entende-se assim, que a aplicação do conceito de desempenho na construção é custosa, pois depende de vários fatores, mas é uma tendência irreversível no mundo todo. Cabe ao setor da construção civil brasileiro encontrar formas eficazes de vencer os diferentes desafios.

Palavras-Chaves: Exigências. Projetos Arquitetônicos. Desempenho.

1. Introdução

Visando a reestruturação do setor da construção civil, a qual vem modificando sua concepção de qualidade e revolucionando os conceitos existentes sobre os requisitos básicos de segurança no que concernem as casas e edifícios residenciais, em julho de 2013 passou a vigorar a Norma Brasileira, NBR 15575 Edificações Habitacionais - Desempenho, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que determina exigências quanto a segurança, habitabilidade, sustentabilidade e desempenho em habitações residenciais, tendo pela primeira vez, uma norma brasileira que associe a qualidade do produto ao resultado que o mesmo deve oferecer ao consumidor (CAU/BR, 2015).

Estas exigências visam benefícios ao consumidor e dividem responsabilidades entre fabricantes, projetistas, construtores e usuários, pois a NBR 15575/2013 estabelece quais os níveis de resistência, conforto e segurança que devem oferecer cada uma das partes componentes de um imóvel - estrutura, pisos, vedações, coberturas e instalações. Com a vigência da norma, resta claro o estabelecimento de um consenso entre a construção civil e as condições quanto a realidade socioeconômica (CAU/BR, 2015).

Desta forma, pode-se dizer que o problema da habitação de interesse social tem merecido uma crescente preocupação por parte de todos os agentes envolvidos no seu processo de produção. A prática de minimização dos custos para este tipo de habitação, tornando a aquisição destas unidades mais fáceis, advém a partir da redução qualitativa ou dimensional e da padronização demasiada destas unidades, desconsiderando, não só as características ambientais da região de implantação, mas também as necessidades dos usuários (PALERMO, et al, 2007).

Para tanto, torna-se imprescindível que desde a elaboração do projeto arquitetônico seja previsto possíveis conflitos entre o homem e o espaço construído, promovendo, ainda durante a fase de projeto, um maior controle da qualidade, diminuindo a existência de problemas durante a fase de uso e ocupação.

Com base neste contexto, este artigo tem seu tema centrado nas exigências quanto a funcionalidade, acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico de habitações de interesse social em relação as habitações de médio porte, verificando quais os níveis de adequação encontram-se entre estas habitações em relação a norma exposta.

2. Materiais e Métodos

O método de procedimento utilizado teve como premissa um estudo comparativo, o qual se realizou através de projetos arquitetônicos, tendo estes o intuito de enfatizar a interpretação do contexto onde o objetivo da pesquisa está inserido. As técnicas utilizadas na pesquisa permitiram a caracterização do desempenho da edificação construída, através de procedimentos que possibilitam o cruzamento de avaliações técnicas com o que pode ser verificado nos projetos (ORNSTEIN, 1992).

Em um primeiro momento, os requisitos quanto as exigências de funcionalidade, acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico foram quantificados e, posteriormente, descritos através de qualificações. Assim, para a análise referente as exigências, foi necessário utilizar uma abordagem sistêmica, sendo que, esta abordagem teve implicações quanto ao

entendimento dos requisitos nos projetos como "totalidade integrada, em que as partes interagem no sentido de configurar o comportamento da edificação como um todo" (BRAGA, 1998), levando-se em consideração as condições de uso e exposição.

Em um segundo momento, foram classificados os projetos arquitetônicos selecionados em função de sua metragem (m^2), onde assim foram criados dois grupos de projetos, sendo estes apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação dos projetos arquitetônicos quanto a área

Grupo A	Grupo B
Projeto de Habitações com área de até $70m^2$ (Habitação de Interesse Social – Pequeno Porte)	Projeto de Habitações com área entre $70m^2$ e $150m^2$ (Habitação de Médio Porte)

Tendo os grupos já determinados em função das áreas, foi possível classificar em qual dos dois grupos os projetos de habitações de interesse social, bem como os projetos de habitações de médio porte, seriam alocados. Assim, a partir das duas classificações acima, foi possível escolher três projetos arquitetônicos para cada grupo (Tabela 2), buscando sempre um diferencial entre cada projeto (Tabela 3).

Tabela 2 – Classificação dos projetos contidos nos respectivos grupos

Grupo A	Grupo B
Projeto 1A	Projeto 1B
Projeto 2A	Projeto 2B
Projeto 3A	Projeto 3B

Tabela 3 – Descrição dos projetos contidos no grupo A

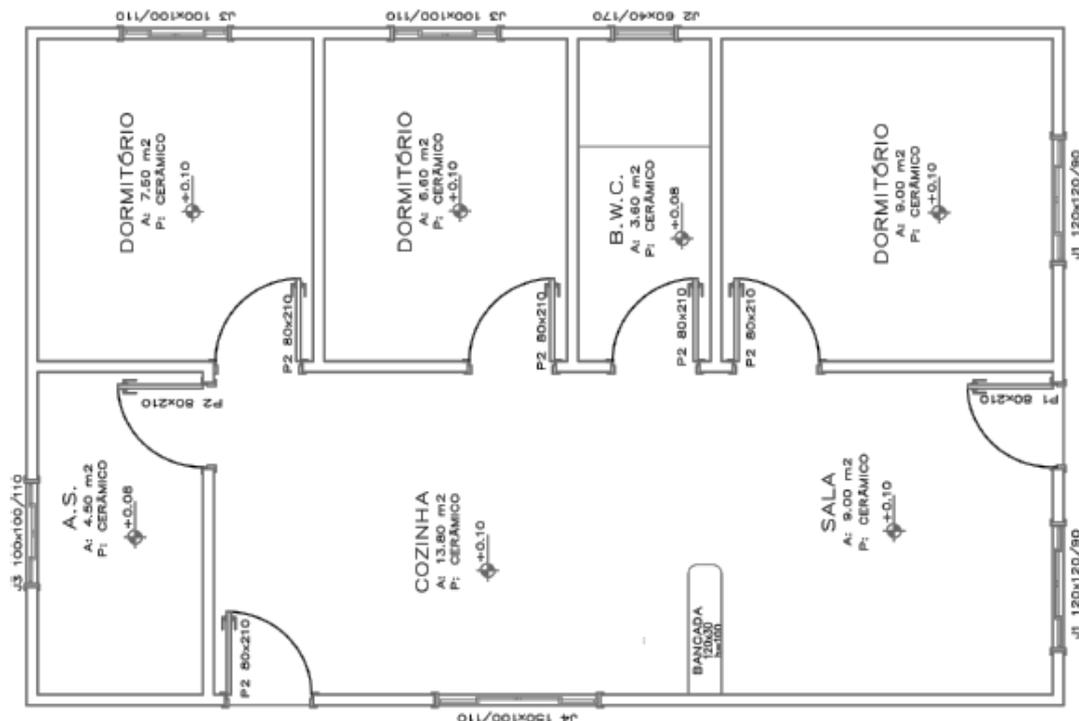
Grupo A	Área (m^2)	Tipo
Projeto 1A	60,00	Habitação unifamiliar a ser implantada no interior
Projeto 2A	49,96	Habitação unifamiliar com platibanda submetida ao programa Minha Casa Minha Vida
Projeto 3A	65,22	Habitação unifamiliar com telhado aparente
Grupo B	Área (m^2)	Tipo
Projeto 1B	94,42	Habitação unifamiliar com cobertura aparente
Projeto 2B	150,00	Habitação unifamiliar com platibanda
Projeto 3B	84,04	Habitação unifamiliar com telhado aparente e platibanda

Sendo assim, serão analisados seis projetos arquitetônicos no total, os quais serão implantados e executados no Município de Ampére – PR e, apresentam-se descritos nos itens a seguir.

2.1 Projeto 1A

Características gerais - O projeto (Figura 1) em questão refere-se a uma residência do grupo das habitações de interesse social, a qual será implantada na área rural. A edificação é composta por uma sala, cozinha, três dormitórios, um banheiro e uma área de serviço, totalizando uma área de 60m². Quanto à cobertura, a mesma é do tipo duas águas em material fibrocimento, com estrutura de madeira e beiral de 0,60m de largura. O pé direito é de 2,70m, forro em PVC e aberturas em ferro e vidro cancelado, sendo que toda a área da edificação contará com piso cerâmico.

Figura 1 – Planta-baixa Projeto 1A



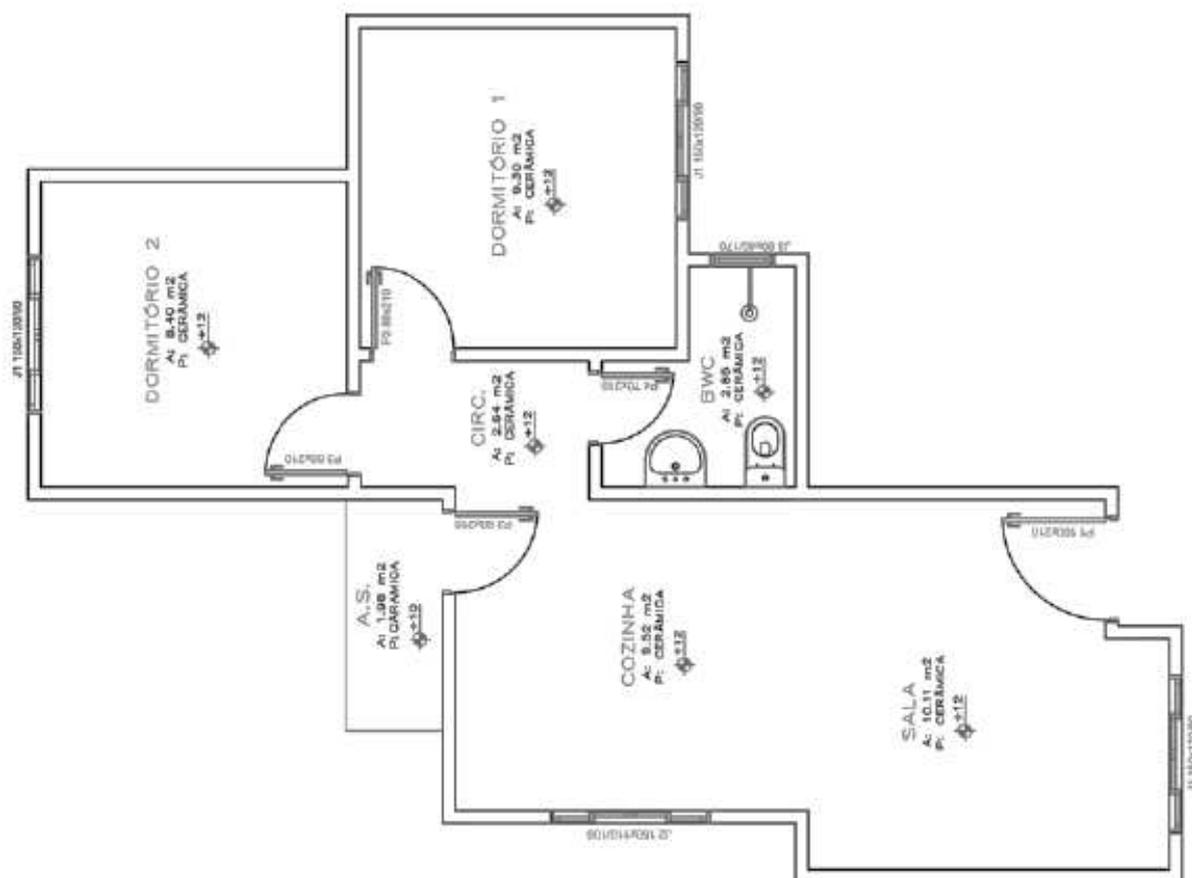
Fonte: De Toni Materiais de Construção (2015)

2.2 Projeto 2A

Características gerais - O projeto 2A (Figura 2) refere-se a uma residência do grupo das habitações de interesse social, a qual será construída a partir de recursos do Programa Minha

Casa Minha Vida. A edificação é composta por uma sala, cozinha, dois dormitórios, um banheiro, uma área de serviço e área de circulação, totalizando assim, uma área de 49,96m².

Figura 2 – Planta-baixa Projeto 2A

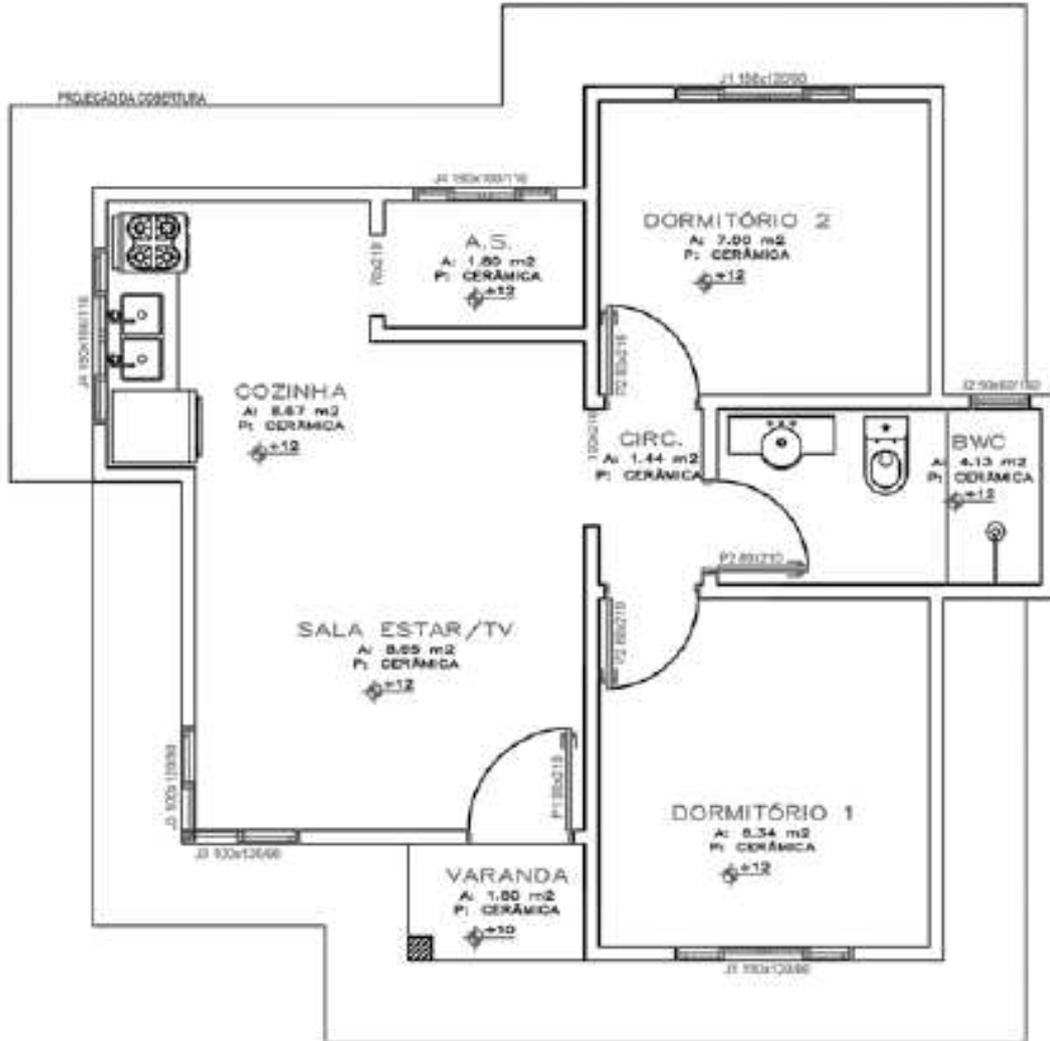


Fonte: De Toni Materiais de Construção (2015)

2.3 Projeto 3A

Características gerais - O projeto 3A (Figura 3) refere-se a uma residência do grupo das habitações de interesse social, a qual será construída tendo telhado aparente em telhas cerâmicas. A edificação é composta por uma sala, cozinha, dois dormitórios, um banheiro e uma área de serviço, totalizando uma área de 65,22m².

Figura 3 – Planta-baixa Projeto 3A

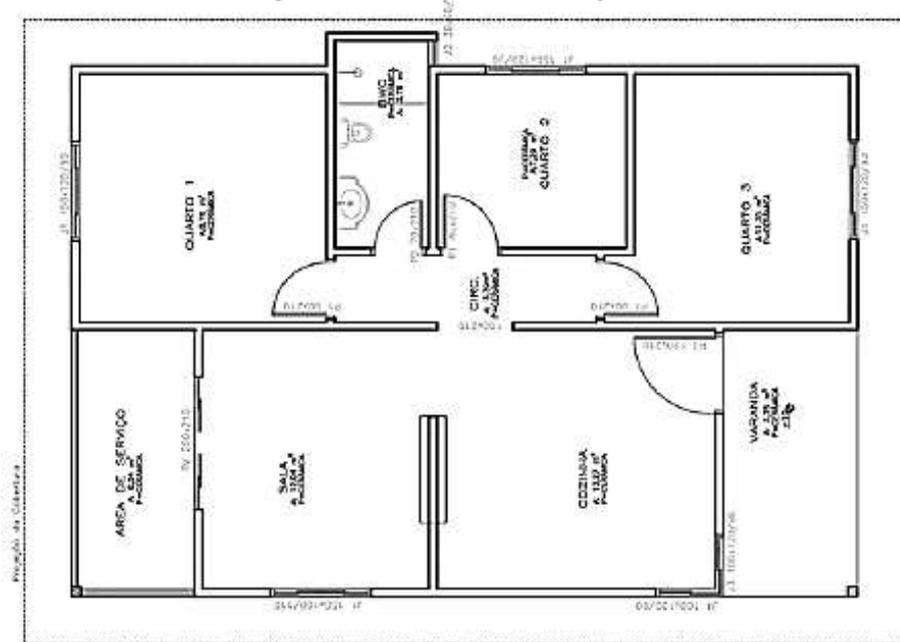


Fonte: De Toni Materiais de Construção (2015)

2.4 Projeto 1B

Características gerais - O projeto 1B (Figura 4) refere-se a uma residência do grupo das habitações de médio porte, a qual será construída sob pilotis, tendo telhado aparente. A edificação é composta por uma sala, cozinha, três dormitórios, um banheiro, uma área de serviço, uma área de circulação e varanda, totalizando uma área equivalente a 94,42m².

Figura 4 – Planta-baixa Projeto 1B

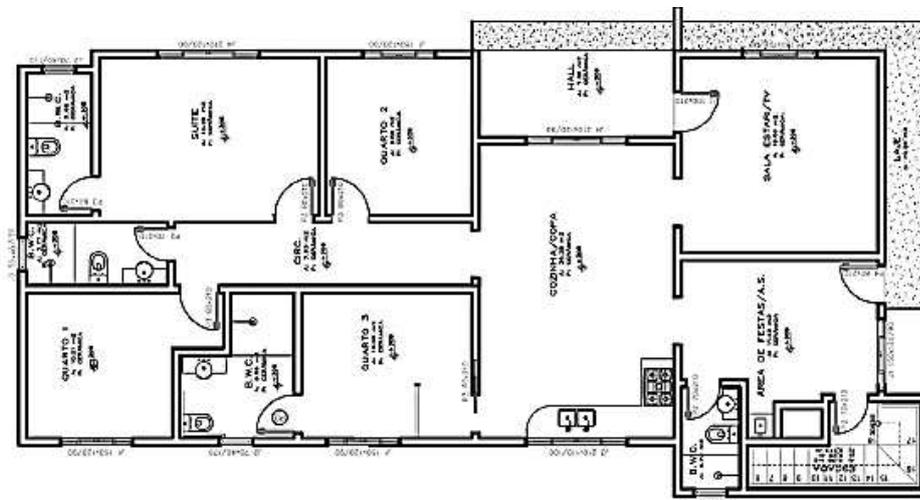


Fonte: De Toni Materiais de Construção (2015)

2.5 Projeto 2B

Características gerais - O projeto 2B (Figura 5) refere-se a uma residência do grupo das habitações de médio porte, a qual será construída tendo telhado aparente. A edificação é composta por uma sala, uma cozinha/copa, quatro dormitórios, quatro banheiro e uma área de serviço/área de festas e um hall de entrada, totalizando assim, uma área de 150,00m².

Figura 5 – Planta-baixa Projeto 2B



Fonte: De Toni Materiais de Construção (2015)

2.6 Projeto 3B

Características gerais - O projeto 3B (Figura 6) refere-se a uma residência do grupo das habitações de médio porte, a qual será construída sobre uma sala comercial já existente. A edificação é composta por uma sala, cozinha/área de serviço, três dormitórios, um banheiro e uma sacada, totalizando uma área de 84,04m².

Figura 6 – Planta-baixa Projeto 3B



Fonte: De Toni Materiais de Construção (2015)

Através dos projetos apresentados, serão analisadas individualmente as exigências de funcionalidade, acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico conforme os critérios contidos na NBR 15575/2013. Entretanto, nem todos os requisitos e critérios estabelecidos pela norma podem ser verificados tendo como base apenas os projetos arquitetônicos, desta forma, serão avaliados os itens que podem ser qualificados e quantificados tendo como referência apenas os projetos arquitetônicos.

3. Resultados e discussões

3.1 Análise das Exigências de Funcionalidade e Acessibilidade

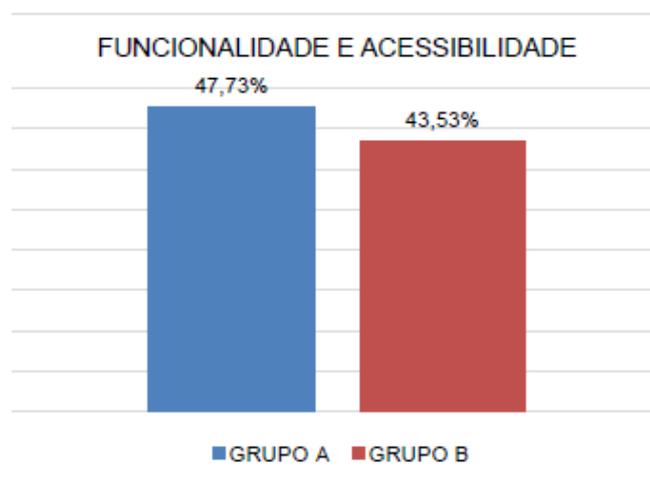
Conforme os critérios referentes a funcionalidade e acessibilidade contidos na NBR 15575/2013, foi possível elencar na Tabela 4 alguns itens, os quais permitem uma avaliação destas exigências tendo como base os dados contidos no projeto arquitetônico, dentro dos requisitos e dos sistemas que compõe uma edificação habitacional.

Tabela 4 – Análise dos projetos arquitetônicos quanto a funcionalidade e acessibilidade

Funcionalidade e acessibilidade	GRUPO A			GRUPO B		
	1A	2A	3A	1B	2B	3B
Adequação total prévia do espaço para pessoas com deficiências físicas ou pessoas com mobilidade reduzida	X	X	X	X	X	X
Largura das portas ≥ 80 cm	✓	X	✓	X	X	X
Sem rampas com excessiva declividade	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Escadas com largura $\geq 1,20$ m	-	-	-	-	X	X
Corrimão com altura de 0,92 m e 0,70 m do degrau	-	-	-	X	X	X
Altura do degrau (espelho) $0,16 \text{ m} \leq e \leq 0,18 \text{ m}$	-	-	-	X	✓	X
Largura do degrau (pé) $0,28 \text{ m} \leq p \leq 0,32 \text{ m}$	-	-	-	X	✓	X
Prevista p/ pessoa com deficiência	-	-	-	-	✓	X
Guarda-corpo nos lugares necessários $\geq 1,20$ m	-	-	-	✓	✓	✓
Largura de 0,90 m em corredores de uso comum com extensão $\leq 4,00$ m	-	✓	X	✓	✓	✓
Piso antiderrapante nos banheiros	X	X	X	X	X	X
Não ter desníveis junto as entradas dos cômodos	X	X	X	X	X	X
Existência de barras de apoio nos banheiros	X	X	X	X	✓	X
Possibilidade de ampliação da unidade habitacional	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da edificação	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Rugosidade dos pisos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Atendem a NBR 9050	X	X	X	X	X	X

Em função da Tabela 4, calculou-se a média de quantos itens são atendidos em cada projeto, a fim de se obter o Gráfico 1, o qual apresenta a média em porcentagem para cada um dos grupos de projetos.

Gráfico xx – Historiograma do desempenho quanto a funcionalidade e acessibilidade



Em relação ao estudo quanto a funcionalidade e acessibilidade, destaca-se que o Grupo A, habitações de interesse social, obteve um desempenho de 47,73% a mais para esta exigência do que o Grupo B, habitações de médio porte. Tal fato pode ser explicado devido aos projetos do habitações de interesse social não apresentarem escadas, pois os itens referentes aos degraus, corrimões, largura da escada e patamares foram decisivos para tal resultado, já que estes itens não foram cumpridos em dois dos três projetos do Grupo B. Também, verifica-se que ambos os grupos não atendem a Norma de Acessibilidade - NBR 9050/2014, bem como todos os habitações apresentam desníveis na porta que fica exposta a área externa a edificação e ambos os banheiros não apresentam indicações de que o piso a ser assentado seja do tipo antiderrapante. Por outro lado, todas as edificações são livres de rampas, assim como ambas possuem possibilidades de ampliações futuras e espaços com áreas que permitam a operação da edificação habitacional.

3.2 Análise das Exigências de Conforto tátil e Antropodinâmico

O item 16.2 da NBR 15575-1 exige disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da edificação habitacional, sugerindo assim o mobiliário mínimo a ser encontrado em residências, tendo como fonte para análise o anexo G da norma citada. Assim, a partir deste anexo fez-se um resumo das conformidades e não conformidades dos projetos aqui analisados, o qual é apresentado nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5 – Análise dos projetos arquitetônicos quanto ao mobiliário exigido por norma

Atividades essenciais ou Cômodos	Exigência do Anexo F da NBR 15575-1	GRUPO A			GRUPO B		
		1A	2A	3A	1B	2B	3B
Dormitório de Casal	Cama de casal, Guarda-roupa Criado-mudo	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dormitório p/ duas pessoas	Duas camas de solteiro Guarda-roupa, Criado-mudo	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sala de estar	Sofá de dois ou três lugares, Armário, Poltrona	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cozinha	Fogão, Geladeira, Pia de cozinha, Armário aéreo, Apoio para refeições	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sala de refeições	Mesa com quatro cadeiras	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fazer higiene pessoal	Lavatório, Chuveiro e box, Vaso sanitário	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lavar, secar e passar roupas	Tanque, Máquina	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabela 6 – Análise dos projetos arquitetônicos quanto as dimensões dos mobiliários exigidos por norma

Mobiliário	Dimensões mínimas exigência do NBR 15575-1 (m)	GRUPO A			GRUPO B		
		1A	2A	3A	1B	2B	3B
Sofá	1,20 x 0,70	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Poltrona	0,80 x 0,70	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Estante	0,80 x 0,50	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mesa	1,20 x 0,80	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pia para cozinha	1,20 x 0,50	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fogão	0,55x 0,60	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cama de casal	1,40 x 1,90	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Guarda-roupa	0,50 x 1,60	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cama de solteiro	0,80 x 1,80	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Box	0,70 x 0,90	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vaso sanitário de caixa acoplada	0,60 x 0,70	✓	✓	✓	✓	✓	✓

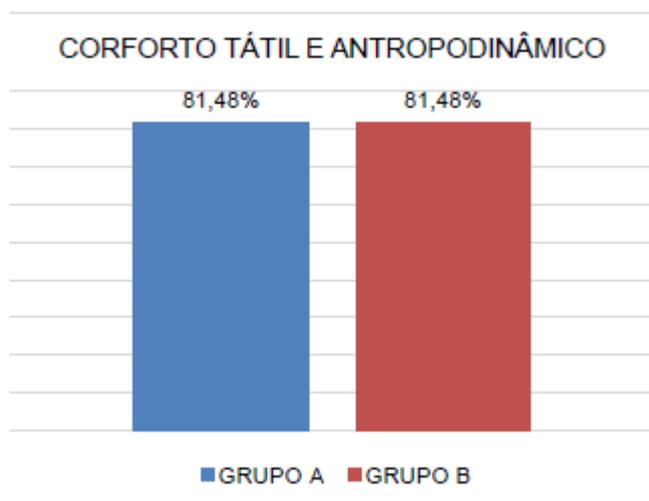
Assim, conforme os critérios referentes ao conforto tátil e antropodinâmico contidos na NBR 15575/2013, bom como o item 16.2 da NBR 15575-1 o qual estabelece os dados avaliados nas duas tabelas acima, foi possível elencar na Tabela 7 alguns itens, os quais permitem uma avaliação quanto ao conforto tendo como base os dados contidos no projeto arquitetônico, dentro dos requisitos e dos sistemas que compõe uma edificação habitacional.

Tabela 7 – Análise dos projetos arquitetônicos referentes ao conforto tátil e antropodinâmico

Conforto tátil e antropodinâmico	GRUPO A			GRUPO B		
	1A	2A	3A	1B	2B	3B
Cômodos com mobiliário de acordo com as exigências mínimas	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Liberdade das atividades de caminhar, apoiar, brincar e limpar	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sem rampas com excessiva declividade	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Escadas com largura $\geq 1,20$ m	-	-	-	-	X	X
Pé direito $\geq 2,50$ m	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Escadas com degraus adequados	-	-	-	-	✓	✓
Largura de 0,90 m em corredores de uso comum com extensão $\leq 4,00$ m	X	✓	X	✓	✓	✓
Não ter desníveis junto as entradas dos cômodos	X	X	X	X	X	X
Possibilidade de ampliação da unidade habitacional	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Em função da tabela acima, calculou-se a média de quantos itens são atendidos em cada projeto, a fim de se obter o Gráfico 2, os quais apresentam a média em porcentagem para cada um dos grupos de projetos.

Gráfico 2 – Historiograma do desempenho quanto ao conforto tátil e antropodinâmico



Quanto a exigência de conforto tátil e antropodinâmico, destaca-se que ambos os grupos obtiveram um desempenho de 81,48% quanto a esta exigência. Desta forma, observa-se que os itens referentes aos cômodos que permitam alocar o mobiliário de acordo com as exigências e dimensões mínimas, bem como a possibilidade de ampliação de tais edificações, liberdade nos movimentos e utilização da edificação, a não existência de rampas e o pé direito

ser maior do que o mínimo exigido foram itens atendidos em todos os projetos analisados. Entretanto, todos os projetos apresentam desníveis do piso interno em relação ao acesso a edificação, bem como dois dos projetos do Grupo A não atenderam a exigência da NBR 9050/2014 de possuir largura de corredor mínima igual a 0,90m e, os dois projetos do Grupo B que apresentam escadas, não possuem adequação e informações completas pertinentes as mesmas.

3.3 Análise geral das exigências

A partir das tabelas e dos gráficos obtidos nas análises feitas acima, foi possível elencar na Tabela 8 as percentagens que cada grupo obteve em função de cada exigência analisada.

Tabela 8 – Desempenho dos projetos arquitetônicos quanto as exigências analisadas

Exigências	Grupo A	Grupo B
Funcionalidade e Acessibilidade	66,67%	47,06%
Conforto tátil e antropodinâmico	81,48%	81,48%

A partir de todas as análises realizadas é possível observar que o Grupo A, habitações de interesse social, apresentou melhor desempenho na exigência referente a funcionalidade e acessibilidade, isto porque os projetos do Grupo A não apresentam escadas, sendo que dois dos projetos referentes as habitações de médio porte apresentam escadas e não cumprem as exigências e critérios contidos na NBR 9050/2014.

Quanto as exigências referentes a conforto tátil e antropodinâmico apresentarão, tanto para as habitações de interesse social como para as habitações de médio porte, o mesmo desempenho. Isto devido aos itens analisados serem componentes básicos e comuns a qualquer sistema de uma edificação habitacional.

Desta forma, nota-se que de forma geral, os projetos arquitetônicos referentes as habitações de pequeno porte apresentam um desempenho menor do que nas habitações de interesse social. Entretanto, vale ressaltar que nem todos os itens referentes a cada exigência pode ser avaliado tendo como base os projetos arquitetônicos.

Assim, as exigências referentes a funcionalidade, acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico que não puderam ser avaliadas quanto a vazão e pressão das colunas de água fria nos pontos da edificação, se há ou não risco de golpe de aríete, se a alimentação do

reservatório se dá acima da cota do ladrão, qual o risco de contaminação com materiais pesados, se as instalações não favorecem a proliferação de microorganismos patogênicos, se as instalações de água encontram-se alocadas acima das instalações de esgoto, se há uma adequada disposição das caixas de gordura e inspeção, se os dutos de ventilação de esgoto ultrapassam a cobertura, se há uma adequação dos selos hídricos/sifões em pias e lavatórios, bem como a adequação ergonômica de torneiras, registros, trincos e fechaduras, assim como verificar se os pisos não possuem dentes, frestas ou falhas que possam servir de possível abrigo para insetos e/ou gerar riscos de ferimentos aos seus usuários.

4. Considerações finais

Buscando gerar uma contribuição para o setor da construção civil que atua na idealização e construção de edificações habitacionais, este trabalho identificou quais os itens dentro dos requisitos referentes as exigências de funcionalidade, acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico estão sendo cumpridos nos projetos arquitetônicos de habitações de interesse social e nos projetos arquitetônicos de habitações de médio porte.

Por mais que a NBR 15575/2013 não tenha força de lei, entende-se que o seu cumprimento por parte de todos os agentes envolvidos implica em várias vantagens para a construção civil e a sociedade em geral. Além dos aspectos ambientais e do atendimento aos usuários, a aplicação do conceito de desempenho também pode ser considerada uma boa oportunidade para a melhoria da qualidade das habitações brasileiras e da otimização dos recursos, pois a aplicação do conceito exige uma visão a longo prazo.

Por fim, a aplicação do conceito de desempenho na construção é morosa, pois depende de vários fatores, mas é uma tendência irreversível no mundo todo. Cabe ao setor da construção civil brasileiro encontrar formas eficazes de vencer os diferentes desafios.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Edificações Habitacionais - Desempenho**. Rio de Janeiro, 2013.

BRAGA, M. A. **A importância da adequação de sistemas construtivos e contextos específicos: método de avaliação de projetos**. In: ENTAC 98, 60 ed. Florianópolis, 1998.

CAU/BR - CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL. **Norma de desempenho da ABNT traz grandes mudanças para construção de residências.** 2015. Disponível em: <http://www.caubr.gov.br/?p=9134>. Acesso em: 25 abr. 2015.

DE TONI MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO. **Projetos Arquitetônicos.** Ampére: Setor de Engenharia, 2015.

ORNSTEIN, S. W. (Ed.). **Inserção urbana e avaliação pós-ocupação (APO) da habitação de interesse social.** Editores da Coletânea Roberto Lamberts e Maria Lúcia Horta de Almeida. São Paulo, SP: FAUUSP, 1992.

PALERNO, C.; MORAES, G.; COSTA, M.; FELIPE, C. **Habitação Social: Uma Visão Projetual.** In: Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2007. Disponível em: www.mom.arq.ufmg.br/mom/coloquiomom/comunicacoes/palermo.pdf. Acesso em: 26 abr. 2015.