

VEDAÇÕES VERTICAIS NOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS CONVENCIONAL x LIGHT STEEL FRAME: UMA ABORDAGEM SOB A ÓTICA DA NBR 15575/2013

Núbia Santanna Vieira

Universidade de Vila Velha – Brasil

nubiasv1@gmail.com

Ana Dieuzeide Santos Souza

Universidade de Vila Velha – Brasil

ana.souza@uvv.br

ABSTRACT

This study has as main objective the comparison of two construction systems, one widely accepted in developed countries, but still in acceptance in Brazil, the Light Steel Frame (LSF), and the conventional building system of masonry with ceramic blocks. The comparison made with these two systems is analyzed from the vertical sealing subsystem, and made from the perspective of Building Performance Standard 15575/2013, the criteria analyzed are: thermal and acoustic comfort, structural and fire safety, watertightness, durability and maintenance. The study carried out in this work is based on a survey of the data available in manuals, articles, dissertations, monographs and technical standards on the construction systems under study.

Keywords: *Conventional System; Light Steel Frame; NBR 15575; Vertical fences.*

1. INTRODUÇÃO

Com a crescente, e já bastante discutida, demanda do setor da construção civil por obras mais rápidas e eficientes, reduzindo-se custos, desperdícios e a geração de resíduos dessa indústria; e tendo, por outro lado, a disponibilidade de novas tecnologias construtivas que não se disseminam com a significância esperada, levanta-se a questão central abordada nesse trabalho.

Diante de um sistema construtivo tradicional, e muito bem aceito pelos usuários e construtores, novos sistemas construtivos industriais, como o Light Steel Frame (LSF), tendem a sofrer dificuldades para sua implantação, principalmente por barreiras culturais.

Dessa maneira, tendo como base a norma de desempenho de edifícios – NBR 15575/2013, a comparação entre esses dois sistemas construtivos objetiva analisar, de forma exploratória, o desempenho dessas soluções, buscando compreender questões que podem influenciar aplicações e escolha de cada um. Trabalha-se na hipótese de que cada sistema tenha seus prós e contras, sobretudo em relação a custo, rapidez de execução, e desempenho diante dos critérios exigidos por norma, e de que essas barreiras muitas vezes são construídas com base em “pré-conceitos”. O levantamento e compilação de dados referentes ao desempenho desses sistemas, sob a ótica da norma brasileira que, em vigor desde 2013, estabelece critérios que buscam garantir maior qualidade e segurança às edificações, visa elucidar essa questão.

Devido à complexidade de todos os sistemas que compõem um edifício, realizou-se um recorte para a análise, abordando-se nesse trabalho o subsistema de vedação vertical.

A metodologia empregada para formulação deste trabalho teve início com o estudo da NBR 15575/2013 e definição dos critérios a serem analisados de acordo com o recorte elaborado. Em seguida, baseou-se no sistema de análise descritiva, através do levantamento, junção e organização das informações dos dados disponíveis na literatura acerca dos sistemas construtivos de alvenaria de bloco cerâmico e Light Steel Frame. Destaca-se, dessa forma, que não foram realizados ensaios, e sim a compilação de dados existentes em manuais e artigos científicos.

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS: LSF X CONVENCIONAL

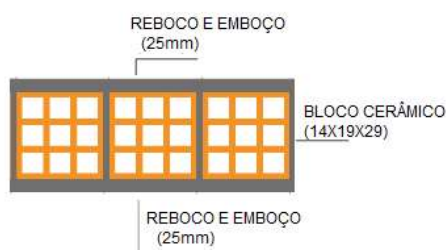
O sistema construtivo convencional se refere a construções com estruturas em concreto armado e vedação em bloco cerâmico ou de concreto, responsável pelo fechamento e isolamento da edificação. Nesse sistema toda estrutura de concreto armado é constituída de elementos estruturais isolados (vigas, pilares, fundação e lajes), que tem a função de distribuição e encaminhamento dos esforços advindos dos elementos da edificação (RODRIGUES JUNIOR, 2005). Esses elementos, em conjunto com a alvenaria de vedação, que é formada por unidades de blocos, em geral unidos e revestidos por argamassa, formam o sistema construtivo convencional.

Já o sistema industrializado LSF, segundo Freitas (2006), é um sistema construtivo de concepção racional, que tem como principal característica uma estrutura constituída por perfis formados a frio de aço galvanizado que são utilizados para a composição de painéis. Esses perfis formam um esqueleto estrutural autoportante composto de painéis, vigas, tesouras de telhado e demais componentes (FLASAN, 2016). Segundo Crasto (2005), a estrutura do LSF é basicamente composta de paredes, pisos e coberturas, que juntos garantem integridade na estrutura da edificação, resistindo aos esforços solicitados.

2.1 Composição dos sistemas adotados para estudo

O sistema convencional de alvenaria não estrutural escolhido para realizar a análise é composto por blocos cerâmicos não estruturais, assentados com argamassa de assentamento, revestidos com reboco e chapisco em ambos os lados, conforme esquema mostrado na **Figura 1**.

Figura 1: Configuração no sistema convencional.

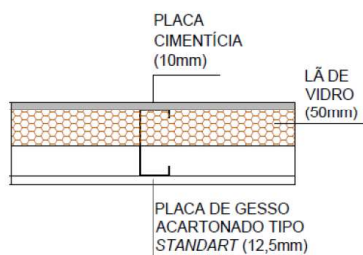


Fonte: Silva, 2015.

Já para o sistema LSF, devido às várias possibilidades de composição e dificuldade de encontrar na literatura dados referentes aos critérios analisados para um único modelo, foram definidas três composições para estudos e análises. Todos os modelos apresentam em sua estrutura perfis de aço

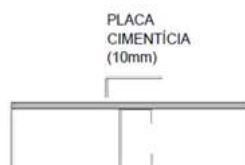
galvanizado, sendo diferentes em suas partes externas e internas. As **Figuras 2, 3 e 4**, a seguir, mostram, esquematicamente, as composições adotadas e em que critérios foram consideradas.

Figura 2: Configuração utilizada no LSF para análise de desempenho térmico e acústico.



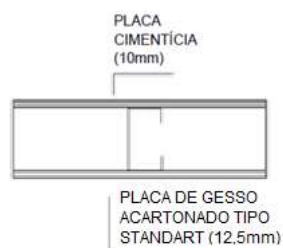
Fonte: Ferreira, 2015.

Figura 3: Configuração utilizada no LSF para análise de desempenho estrutural, estanqueidade e durabilidade e manutenção.



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Figura 4: Configuração utilizada no LSF para análise de desempenho contra fogo.



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

3. ANÁLISE COMPARATIVA SOB A ÓTICA DA NBR 15575/2013

A NBR 15575/2013 se divide em seis partes que, juntas, abrangem os requisitos gerais de desempenho de uma edificação, sendo elas: requisitos gerais, sistemas estruturais, sistemas de piso, sistema de vedação, sistema de cobertura e sistema hidros-sanitários.

Conforme recorte já mencionado, para esse estudo adotou-se somente a parte 4 da NBR 15575/2013, que diz respeito a vedações verticais. Sendo assim, os critérios analisados foram: desempenho estrutural, contra fogo, estanqueidade, desempenho térmico, acústico, manutenção e durabilidade. Ressalta-se que

nenhum ensaio foi desenvolvido neste estudo, tendo como objetivo o levantamento de pesquisas disponíveis.

Para análise do sistema LSF nos critérios de: desempenho estrutural, desempenho contra fogo, estanqueidade e desempenho acústico, os dados aqui apresentados são resultados de ensaios de avaliações técnicas realizadas conforme a Diretriz SINAT (SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO TÉCNICAS, 2016) revisão nº 03, que avalia sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço conformados a frio, com fechamentos em chapas delgadas.

Já para análise do sistema convencional de alvenaria com blocos cerâmicos, nos critérios de: desempenho estrutural, desempenho contra fogo, estanqueidade, desempenho térmico e desempenho acústico foram utilizados os resultados de ensaios realizados pelo fabricante de blocos cerâmicos Pauluzzi (SILVA, 2015).

No caso da análise de desempenho térmico do sistema LSF utilizou-se um estudo relacionado ao desempenho térmico de um projeto residencial em LSF, apresentado em artigo científico (SOUZA; AMPARO; GOMES, 2011).

As análises de durabilidade e manutenção do sistema convencional de alvenaria e do sistema LSF, tiveram como base: monografia sobre o estudo comparativo de sistemas industriais (FERREIRA, 2014); artigo científico sobre avaliação pós-ocupação de edificações estruturadas em aço, com foco em edificações em LSF (CAMPOS, SOUZA, 2010); e, ainda, o Documento de Avaliação Técnica, número 30 (INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA, 2016).

3.1 Resultados

Na análise do desempenho estrutural, conclui-se que ambos sistemas se apresentam compatíveis nos resultados perante à exigência da NBR 15575/2013, porém o LSF, em alguns ensaios, foi superior no resultado, suportando maiores cargas. Nesse caso, sendo seus componentes de vedação também estruturais, esse resultado é esperado.

As peças estruturais do LSF, além disso, são mais esbeltas e mais leves, porém apresentam uma limitação em relação ao número de pavimentos de um edifício, podendo-se construir até 4 pavimentos (CRASTO, 2005).

Já o sistema convencional, é um sistema mais robusto, no entanto não há limitação de vãos e aberturas, além da possibilidade de grandes alturas (BRUMATTI, 2008).

A análise de desempenho contra fogo determinou que os dois sistemas se comportam bem, onde tanto o revestimento do sistema LSF, quanto o revestimento em argamassa do sistema convencional, são materiais incombustíveis não propagadores de chama e fumaça. Porém, o aço presente na estrutura do sistema LSF é um material com baixa resistência ao fogo (CBCA, 2011). Dessa maneira, define-se o sistema de alvenaria convencional como superior quando comparado ao LSF no quesito de resistência ao fogo.

O estudo para a análise da estanqueidade mostra que ambos os sistemas tem resultados positivos e parecidos, atendem à norma com um grau superior. Porém, conforme Santos e outros (2011), no sistema convencional é mais fácil o aparecimento de fissuras podendo, assim, dificultar a estanqueidade. No caso das placas cimentícias do sistema LSF, deve-se ter um cuidado maior devido à presença de encaixes entre elas, sendo nesse caso, o tratamento com selante importante para a estanqueidade do sistema.

Na análise do desempenho térmico, o sistema LSF apresenta vantagem devido, principalmente, ao material isolante colocado no miolo do painel. Dessa forma, o sistema LSF atende à norma nesse quesito de forma superior, enquanto a alvenaria convencional atende ao nível de desempenho mínimo.

Em análise do desempenho acústico, observa-se que o sistema LSF mostra um isolamento acústico superior em todas as classes de ruído quando comparado às paredes convencionais com revestimento de reboco. Uma das principais influências na propagação sonora no edifício está relacionada aos materiais que compõem a vedação vertical, e como as paredes em LSF podem ser preenchidas com isolantes, apesar de possuírem menor densidade, apresentam vantagens quando comparadas às paredes de alvenarias mais usuais. No entanto, ambos os sistemas atendem aos requisitos mínimos da norma.

Sobre a durabilidade e manutenção dos sistemas, ambos atendem ao tempo de vida útil mínimo especificado em norma, no entanto o LSF apresenta vantagem tanto quanto à menor ocorrência de fissuras na parte externa da vedação, quanto na facilidade de realizar manutenções localizadas, não havendo necessidade de quebras na parede. Contudo, em relação à durabilidade, a manutenção e o uso do sistema influenciam diretamente o resultado.

De maneira geral, o sistema LSF em relação ao sistema vertical se mostra superior na maioria dos critérios, no entanto, o sistema convencional também atende à norma em todos os requisitos.

4. CONCLUSÕES

Neste trabalho realizou-se a comparação do sistema de vedação vertical de dois sistemas construtivos: LSF e alvenaria convencional de blocos cerâmicos não estrutural. Observou-se, no decorrer das análises, que ambos os sistemas atendem aos requisitos da Norma de Desempenho 15575/2013, sendo que o LSF apresenta um melhor desempenho estrutural, à estanqueidade, acústico e térmico, e a alvenaria em blocos cerâmicos é mais eficiente no desempenho contra fogo. Em relação à durabilidade e manutenção, ambos os sistemas se comportam bem, havendo variações que dependem da manutenção e uso do sistema.

Não se pretende propor, neste trabalho, que um sistema seja mais adequado que o outro, pois isso depende também de variáveis que estão relacionadas à realidade de cada obra e outros critérios não abordados aqui. Entretanto, demonstra-se com a análise realizada que o sistema LSF possui desempenho suficiente para substituir o sistema convencional em muitos casos, oferecendo uma obra mais limpa, rápida e racional, em consonância com a atual demanda por maior sustentabilidade nas construções. Vê-se, ainda, que o estabelecimento de critérios de desempenho, a partir da publicação da NBR 15575/2013, pode contribuir para transpor as barreiras culturais ainda existentes.

REFERÊNCIAS

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

ABNT NBR 15575-1: edificações habitacionais – desempenho. Parte 1: requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013a.

ABNT NBR 15575-4: edificações habitacionais – desempenho. Parte 4: sistemas de vedações verticais internas e externas -Rio de Janeiro, 2013b.

CAMPOS, SOUZA, **Avaliação pós-ocupação de edificações estruturadas em aço, focando edificações em Light Steel Framing**, 2010, Pós-Graduação – Engenharia Civil – Universidade de Ouro Preto, 2010.

CBCA, **Centro Brasileiro da Construção em Aço**, 2011. Disponível em: <<http://www.cbca-acobrasil.org.br/index.php/>>. Acesso em: 19 de outubro de 2017.

CRASTO, Renata Cristina Moraes de. **Arquitetura e tecnologia em sistemas construtivos industrializados: Light Steel Framing**. 2005. 231 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, 2005.

FERREIRA, S.A. **Estudo comparativo de sistema industrial: parede de concreto, Steel Frame e Wood Frame**, 2014, Monografia – Escola de engenharia – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

FLASAN. **Light Steel Framing**. Disponível em: <<http://www.flasan.com.br/steelframe.html>>. Acesso em 17 de outubro de 2017.

FREITAS, A. M. S.; CRASTO, R. C. M. de. **Steel Framing: Arquitetura**. 2006. IBS - Instituto Brasileiro de Siderurgia. CBCA - Centro Brasileiro de Construção em Aço. Rio de Janeiro. 2006.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Documento de Avaliação Técnica nº 014. São Paulo, 2013a. Documento de Avaliação Técnica nº 030. São Paulo, 2016c.

BRASIL. Ministério das cidades. Secretaria Nacional da Habitação. Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat. Sistema Nacional de Avaliações Técnicas. Diretrizes para Avaliação Técnica de Produtos nº 03. Brasília, dez. 2013.

RODRIGUES JÚNIOR, S. J. **Otimização de pilares de edifícios altos de concreto armado**. Tese (Mestrado), Rio de Janeiro, Pontifícia Universidade Católica – PUC, Departamento de Engenharia Civil, 2005, 154p.

SANTOS, S. B.; BITTENCOURT, R. M.; GRAÇA, N. G. **Efeitos da Temperatura sobre o Concreto**. In: IBRACON. Concreto: Ciência e Tecnologia. Volume I e II. 1.ed. São Paulo: G.C. Isaías, 2011. 1956 p.

SILVA, M. A. C. (Coord.). **Desempenho: sistema de alvenaria com blocos cerâmicos Pauluzzi**. Sapucaia do Sul: Pauluzzi Produtos Cerâmicos, 2015.

SOUZA, H. A. de; AMPARO, L. R.; GOMES, A. P. **Influência da inércia térmica do solo e da ventilação natural no desempenho térmico: um estudo de caso de um projeto residencial em light steel framing**. Artigo. Ambiente Construído, Porto Alegre, 2011.