



## XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção  
São Paulo, 21 a 23 de Setembro de 2016

# AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DE RESIDÊNCIAS EXECUTADAS NO SISTEMA LIGHT STEEL FRAMING<sup>1</sup>

COSTA, Luana C. (1); LOVATO, Patrícia S. (2); COSTA, Thaiana C. (3)

(1) UPF, e-mail: luanaeng@yahoo.com.br; (2) UPF, e-mail: patricialovato@upf.br; (3)  
UNIRITTER, e-mail: thaianacosta\_@hotmail.com

### RESUMO

É recente o emprego do sistema construtivo *Light Steel Framing* (LSF) no Brasil, e portanto, há poucas informações sobre o comportamento das edificações construídas nesse sistema no decorrer do seu uso. Sendo assim, a avaliação pós-ocupação (APO) em edificações deste gênero torna-se crucial, tendo a finalidade de obter dados para efetuar melhorias no sistema construtivo e fornecer informações aos futuros usuários. Esta pesquisa foi realizada em um trabalho de conclusão de curso, cujo objetivo foi efetuar avaliação pós-ocupação em edificações construídas no sistema LSF do município de Passo Fundo-RS, de modo a coletar informações necessárias para analisar o desempenho comportamental e técnico das edificações em uso. O desenvolvimento da pesquisa se deu através de visitas nas residências, aplicação de questionários aos moradores do local e observações de desempenho físico com registros fotográficos. Foram avaliados o desempenho do produto em uso, incluindo itens como conforto térmico e acústico, manifestações patológicas, uso e manutenção, assim como o nível de satisfação do usuário. Verificou-se grande aceitação do sistema pelos moradores. A partir do estudo realizado, constatou-se que o LSF é uma solução construtiva viável para a região e satisfaz as necessidades dos usuários entrevistados.

**Palavras-chave:** Avaliação pós-ocupação. Light steel framing. Desempenho.

### ABSTRACT

*It's recent the use of building system Light Steel Framing (LSF) in Brazil, and so there is few information about the behavior of buildings built in this system in the course of its use. Thus, post-occupancy evaluation (POE) in this kind of buildings becomes crucial, with the purpose of obtain data to make improvements in the building system and provide information to future users. This research was conducted in a graduation conclusion work, which aimed to do post-occupancy evaluation in buildings built in the LSF system in the city of Passo Fundo-RS, in order to collect information necessary to analyze the behavioral and technical performance of buildings in use. The development of the research was done through visits in the houses, questionnaires to local residents and physical performance observations with photographic records. The performance of the product in use, including items such as thermal and acoustic comfort, pathological manifestations, use and maintenance, as well as the level of user satisfaction were evaluated. There was wide acceptance of the system by the residents. It was found that the LSF is a viable constructive solution to the region, and meets the needs of interviewed users.*

**Keywords:** Post-occupancy evaluation. Light steel framing. Performance.

---

<sup>1</sup> COSTA, Luana C.; LOVATO, Patrícia S.; COSTA, Thaiana C. Avaliação pós-ocupação de residências executadas no sistema Light Steel Framing. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

## 1 INTRODUÇÃO

O *Light Steel Framing* (LSF) é um sistema construtivo industrializado e racionalizado que resulta em edificações com aspecto final semelhante ao da construção convencional. Cabe destacar que por ser um sistema relativamente novo e apesar de se apresentar tecnicamente viável, é necessário um estudo mais aprofundado.

Todo sistema construtivo empregado deve ser avaliado quanto ao seu atendimento aos requisitos relativo ao desempenho e durabilidade, principalmente agora que a norma de desempenho - NBR 15575 (ABNT, 2013) - está em vigor. A qualidade da construção, como também o seu desempenho comportamental é de suma importância para o bem estar do usuário. Sendo assim, Salvati (2011) diz que é imprescindível e urgente que se haja uma concentração de esforços na implementação de pesquisas que possam permitir o desenvolvimento de tecnologias adequadas por meio de avaliações no decorrer do uso das edificações.

Tem-se um conhecimento bastante difundido de como se comporta um edifício construído no sistema convencional e os problemas que podem ocorrer quando se tem falhas de construção. No entanto, para o LSF, por ser um sistema que ainda está sendo implementado no Brasil, há poucas informações sobre seu comportamento no decorrer de seu uso. Devido à falta de conhecimento dos sistemas construtivos, a cultura brasileira tem por si que construções leves são sinônimo de fragilidade. Campos (2010) ressalta que as pessoas querem bater na parede e sentir o som de algo maciço e não oco, já que tradicionalmente a construção é marcada por tijolos e argamassa.

Sendo assim, a avaliação pós-ocupação em edificações que utilizam o sistema construtivo LSF é de suma importância para dar retorno de informações a fim de efetuar melhorias no sistema e fornecer informações aos futuros usuários. A APO é um instrumento indispensável no que diz respeito ao avanço das qualificações das construções e contribui para o esclarecimento de detalhes significativos, tanto para a fase de projeto, quanto no processo executivo.

Nesse âmbito é que se insere este trabalho, focando na avaliação do ambiente construído, de modo a obter dados para avaliação do referido sistema construtivo. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi efetuar avaliação pós-ocupação (APO) em edificações construídas no sistema LSF do município de Passo Fundo-RS, de modo a coletar dados e informações para posteriormente analisar o desempenho comportamental e técnico das edificações em uso.

## 2 MÉTODO DA PESQUISA

Foi realizada a avaliação pós-ocupação em residências construídas no sistema LSF, através de visitas nelas, tendo como foco primordial os usuários. Também aplicou-se um questionário para o casal, proprietários da

residência, para que respondessem em comum acordo todas as questões, visto que eles são agentes capaz de detectarem não somente eventuais problemas no uso e manutenção da edificação, como também qualidades essenciais do sistema construtivo.

O local de desenvolvimento do estudo e procedimentos adotados estão descritos a seguir.

## **2.1 Local de desenvolvimento do estudo**

As edificações que fizeram parte deste estudo localizam-se em um condomínio fechado de casas, distante do centro da cidade, localizado no município de Passo Fundo-RS. Foi efetuada APO em apenas três residências, devido ao fato de serem as únicas casas executadas no sistema LSF e em uso há algum tempo no município e região. Posteriormente, havendo mais edificações construídas no sistema LSF na região, serão realizadas outras avaliações, complementando este estudo.

## **2.2 Questionário**

O questionário para o usuário foi elaborado com base em questionários já aplicados nas pesquisas de APO's de Campos (2010), realizada em edificações construídas no sistema LSF em Ouro Preto-MG e Salvati (2011), realizada em edifícios residenciais de alvenaria estrutural, na cidade de Santa Maria-RS.

Na elaboração do questionário procurou-se adotar questões de múltipla escolha e utilizar uma linguagem de fácil interpretação, de modo a não influenciar os respondentes. Foi feito um levantamento das opiniões dos usuários a respeito de aspectos técnicos, comportamentais, presença de manifestações patológicas e qual seu nível de satisfação quanto à atual moradia. Definiu-se que o questionário não seria aplicado a idosos e nem menores de 18 anos.

## **2.3 Registros fotográficos e observações de desempenho físico**

Foram realizadas visitas técnicas no local para, através de observações a olho nu, verificar a presença de fissuras, trincas, vazamentos e outras manifestações patológicas existentes, no interior e exterior das moradias.

Para o registro das informações, foram utilizadas fichas de observação de desempenho, as quais contêm a planta da edificação e a identificação de cada ambiente observado.

De maneira a complementar e orientar mais a pesquisa, foram feitos registros fotográficos, oferecendo melhor compreensão e caracterização do ambiente em análise.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES

As três edificações visitadas são de uso residencial de classe média alta e possuem aspectos bastante comuns entre elas, principalmente os tipos de materiais adotados para sua execução. Estas serão nomeadas de acordo com sua numeração no condomínio: Casa 02, Casa 24 e Casa 91.

Quando da realização da APO, as residências haviam sido construídas recentemente, não possuindo um longo período de uso. A APO foi realizada no final do inverno, dessa forma, nem todos os moradores passaram por um ciclo completo das estações do ano, não sendo possível avaliar 100% o desempenho do sistema na época de verão e calor rigoroso.

As características construtivas das residências e o tempo de ocupação quando realizada APO estão apresentados no Quadro 1. No Quadro 2 podem ser observadas a descrição das unidades habitacionais quanto ao número de pavimentos e ambientes.

Quadro 1 – Características construtivas das residências

LOCAL	CASA 02 Ocupação: 10 meses Área: 188,61m <sup>2</sup>	CASA 24 Ocupação: 10 meses Área: 255,38m <sup>2</sup>	CASA 91 Ocupação: 5 meses Área: 259,54m <sup>2</sup>
<b>Paredes externas</b>	Placa OBS + cimentícia seguida de manta de polietileno. Acabamento em massa texturizada.	Placa OBS + cimentícia seguida de manta de polietileno. Acabamento em massa texturizada. Contempla também <i>siding</i> de madeira, no piso térreo.	Placa OSB + cimentícia seguida de manta de polietileno. Acabamento em massa texturizada.
<b>Paredes internas</b>	Placa OSB seguida de gesso acartonado. Impermeabilização com argamassa polimérica, seguida de cerâmica nas áreas molháveis.	Placa OSB seguida de gesso acartonado. Impermeabilização com argamassa polimérica, seguida de cerâmica nas áreas molháveis.	Placa OSB seguida de gesso acartonado. Impermeabilização com argamassa polimérica, seguida de cerâmica nas áreas molháveis.
<b>Isolamento Termo-Acústico</b>	Feltro de lã de vidro aglomerado com resina sintética.	Feltro de lã de vidro aglomerado com resina sintética.	Feltro de lã de vidro aglomerado com resina sintética.
<b>Lajes</b>	Concreto armado. Acabamento em piso laminado nas áreas secas e porcelanato nas áreas molháveis.	Concreto armado. Acabamento em piso laminado nas áreas secas e porcelanato nas áreas molháveis.	Estruturação em perfis de aço. Placa OSB seguida de manta asfáltica, seguida de contrapiso. Acabamento em piso laminado nas áreas secas e porcelanato nas áreas molháveis.

Fonte: Construtora

Quadro 2 – Características construtivas das residências (continuação)

LOCAL	CASA 02	CASA 24	CASA 91
	Ocupação: 10 meses Área: 188,61m <sup>2</sup>	Ocupação: 10 meses Área: 255,38m <sup>2</sup>	Ocupação: 5 meses Área: 259,54m <sup>2</sup>
<b>Forro</b>	Gesso com feltro de lã de vidro.	Gesso com feltro de lã de vidro.	Gesso com feltro de lã de vidro.
<b>Telhado</b>	Estruturação em perfis de aço, chapa OSB, placas de EPS, telha de fibrocimento.	Estruturação em perfis de aço, chapa OSB, telha Shingle.	Estruturação em perfis de aço, chapa OSB, telha Shingle.
<b>Esquadrias</b>	Esquadrias de PVC.	Esquadrias de PVC.	Esquadrias de PVC.

Fonte: Construtora

Quadro 2 – Descrição dos ambientes existentes em cada pavimento

PAVIMENTO	CASA 02	CASA 24	CASA 91
	TÉRREA	3 PAVIMENTOS	3 PAVIMENTOS
<b>SUBSOLO</b>	Não possui.	Não possui.	Garagem.
<b>1º PAV.</b>	Sala de estar, sala de jantar, banheiro social, cozinha, área de serviço, 3 suítes, garagem semiaberta.	Sala de estar, sala de jantar, banheiro social, cozinha, área de serviço, escritório, garagem coberta por pergolado.	Sala de estar, sala de jantar, banheiro social, cozinha, área de serviço, escritório.
<b>2º PAV.</b>	Não possui.	3 suítes.	3 suítes.
<b>3º PAV.</b>	Não possui.	Terraço coberto, banheiro social.	Não possui.

Fonte: Construtora

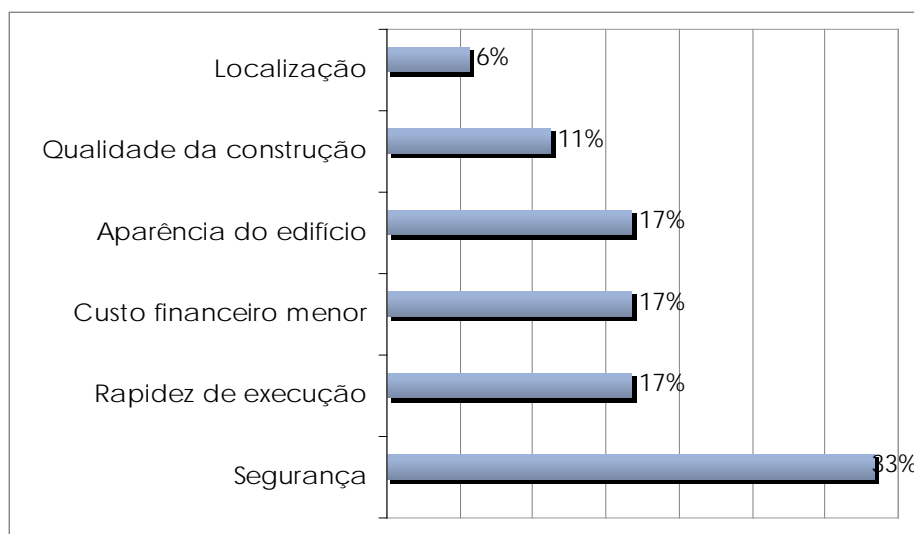
## 4 RESULTADOS

Na sequência estão apresentados os resultados obtidos nos questionários aplicados aos usuários, bem como as observações de desempenho físico das edificações em estudo. Para facilitar a visualização dos resultados os mesmos foram divididos em subitens: motivos de escolha pelo sistema, conforto ambiental, uso e manutenção, manifestações patológicas, desempenho global, comparação com outras moradias e satisfação com o sistema. Os aspectos observados na visita técnica estão incluídos no subitem manifestações patológicas.

### 4.1 Motivos da escolha pelo sistema

Os entrevistados apontaram três motivos de escolha da moradia, em ordem de importância. A partir das respostas dos usuários, foram atribuídos pesos para as motivos, em função da ordem de importância (peso 3 para o primeiro motivo, peso 2 para o segundo e peso 1 para o terceiro). Dessa forma, elaborou-se o gráfico da Figura 1.

Figura 1 - Motivos de escolha pelo sistema



Fonte: Os autores

De acordo com a Figura 1, o principal motivo que levou os proprietários a escolher este sistema foi a segurança. Porém, isso remete ao fato de ser um condomínio fechado e não um propósito diretamente relacionado ao sistema construtivo.

Posteriormente e igualmente, a rapidez de construção, custo financeiro menor e a aparência do edifício. Estes últimos são os motivos apontados que têm relação direta com o sistema construtivo em estudo.

#### 4.2 Conforto ambiental

Todos os proprietários estão satisfeitos com o conforto ambiental que a edificação proporciona. Dentre as respostas relacionadas a essa questão, a maioria classifica como "muito bom". Para uma avaliação mais particularizada, o conforto ambiental foi dividido em três subitens: iluminação natural, isolamento acústico e isolamento térmico.

Em relação à iluminação natural, foi observado que nenhuma das três moradias tem obstrução do sol em seu entorno, além de que elas dispõem de amplas esquadrias, principalmente nas salas de estar, jantar e cozinha. Neste item 2 casais dos moradores classificam como "muito bom", enquanto 1 casal como "bom".

O isolamento acústico obteve um bom índice de satisfação quando avaliado o isolamento no interior. Apenas o casal de moradores da casa 91 classificou como sendo "regular". Em relação aos ruídos vindos do exterior da edificação, estes obtêm uma melhor classificação, sendo que 2 casais indicam como sendo "muito bom" e 1 casal como "bom". Pode-se observar o resultado no Quadro 3.

Quadro 3 - Satisfação dos usuários quanto ao conforto acústico

Conforto acústico		Classificação
Em relação à ruídos internos	Casa 02	Muito bom
	Casa 24	Bom
	Casa 91	Regular
Em relação à ruídos externos	Casa 02	Muito bom
	Casa 24	Bom
	Casa 91	Muito bom

Fonte: Os autores

O isolamento térmico foi o que mais agradou todos os moradores. A moradora da casa 91, por exemplo, relata que no inverno não é necessário utilizar ar condicionado, nem aquecedores, pois a temperatura nos ambientes permanece agradável.

Além das conversas com os usuários, pôde-se observar esse item nos dias em que foram realizadas as visitas, pois coincidiu com dias de inverno onde a temperatura externa estava abaixo dos 10°C, e ao entrar na residência, foi possível perceber que realmente o imóvel permanecia bastante agradável no seu interior, sem nenhum dispositivo de aquecimento estar ligado.

O nível de satisfação dos usuários neste quesito, por unanimidade, foi de “muito bom”.

#### 4.3 Uso e manutenção

Em relação à manutenção, nenhuma das moradias evidenciou problemas neste quesito, fato que pode ser motivado pelo pequeno período de uso das mesmas. Contudo, no estudo realizado por Campos (2010), onde foram avaliadas edificações construídas no sistema LSF nos estados de São Paulo e Minas Gerais com até 5 e 10 anos de ocupação, a autora constatou que 66,66% dos usuários responderam que a frequência com que a edificação apresenta problemas de manutenção é baixa. Complementando esta resposta, a maioria relatou que a necessidade de manutenção deste tipo de construção é menor que as construções convencionais, além de acharem muito mais fácil e muito mais rápida de ser feita.

Quanto a fixação de objetos nas paredes, todos os usuários classificam como sendo “fácil”. Porém, na visita realizada na casa 02, atentou-se que uma das cortinas, colocada há pouco tempo, estava se desprendendo da parede. A moradora informou que não foram utilizadas buchas nem parafusos específicos para este sistema, pois ela não tinha conhecimento de tal. Sendo assim nota-se falta de entendimento do sistema por parte de alguns moradores, pois nenhum deles recebeu Manual do Proprietário ou algum treinamento de como realizar manutenções, conservações e informações sobre o uso correto da edificação.

Campos (2010) comenta em um dos seus estudos de caso que ao pendurar um aparador de grande peso na parede, não foi feito um bom acabamento por parte do profissional responsável, o que levou a moradora a considerar que seria sempre difícil pendurar um objeto mais pesado. A mesma autora confirma que em entrevista com os usuários, estes também consideram necessários mais treinamentos e mais divulgação sobre o assunto. Apenas uma minoria acha fácil e nunca teve problemas a respeito.

Referente a passagem de novas instalações elétricas e hidráulicas, apenas a moradora da casa 24 necessitou passar novas tubulações nas paredes. Ela explica que não houve dificuldade e que os reparos foram de forma fácil, prática e sem sujeira. O único inconveniente é que carece de mão de obra especializada para executar qualquer serviço. As empresas prestadoras de serviço da região ainda não estão preparadas para lidar com construções industrializadas.

Confirmando o que foi observado nesta pesquisa, Campos (2010) levantou que 60% dos moradores já tiveram que passar novas instalações e que foi mais fácil do que em construções convencionais, por não precisar quebrar paredes. Porém, apesar da pesquisa ser em outra região, também observam-se problemas em relação à pouca mão de obra especializada para realização dos serviços.

#### 4.4 Manifestações patológicas

Durante a visita nas residências foram poucas as manifestações patológicas encontradas. Na casa 91, foi observada uma fissura no canto superior da esquadria, como mostrado na Figura 2.

Figura 1 - Fissura no canto superior da esquadria



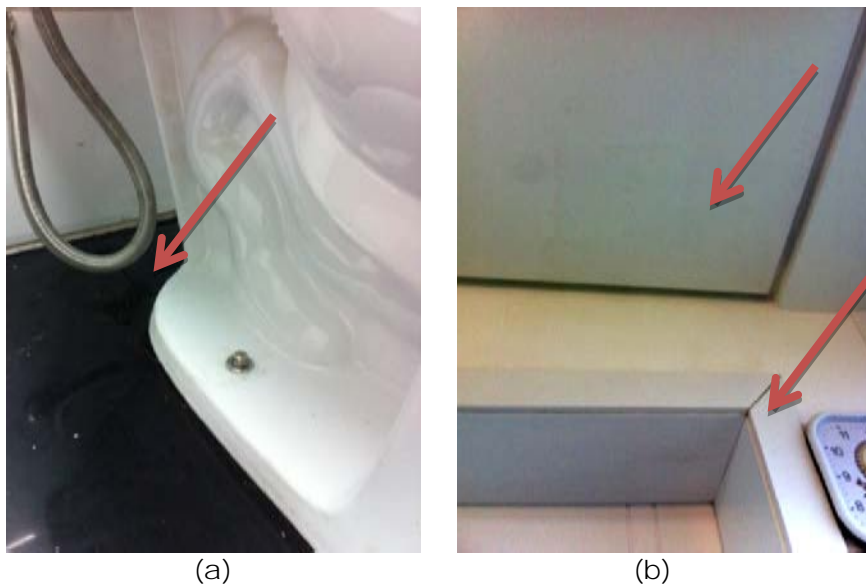
Fonte: Os autores

A moradora da casa 02 relatou que logo no início da ocupação houve um pequeno vazamento na calha, o qual estava infiltrando para o forro de gesso da garagem. A Construtora foi acionada e o problema foi solucionado.



Os moradores da casa 24 informaram que há vazamento no vaso sanitário da suíte do casal, o qual está deteriorando o forro de gesso da cozinha, além dos marcos da porta que ficam logo abaixo do banheiro. Quando acionada a descarga, a água escorre no chão do banheiro, como mostra a Figura 3.

Figura 3 - Água escorrendo no chão do banheiro (a); Forro de gesso manchado e marcos da porta dando início ao empenamento (b)



Fonte: Os autores

Outra manifestação patológica encontrada na casa 24 foi uma fissura no teto da sala de jantar, logo acima da persiana (Figura 4).

Figura 4 - Fissura no teto da sala de jantar



Fonte: Os autores

Verificou-se que quanto às manifestações patológicas identificadas nas três moradias, todas são atribuídas a problemas na execução de alguns sistemas complementares, ou por outra causa, que não o sistema construtivo em si.

#### 4.5 Desempenho global

A satisfação dos usuários com a edificação é muito boa, sendo que praticamente não há índice de insatisfação com o sistema. Para a avaliação do desempenho global que a unidade oferece, foram verificados alguns quesitos aleatórios, os quais foram subdivididos em: segurança a assaltos e roubos, aparência externa da edificação, se a edificação sofre movimentos, se sentem segurança em relação à estrutura e como classificam a qualidade das paredes em relação à sua resistência.

Os dados coletados foram compilados e estão apresentados no Quadro 4.

Os usuários se sentem seguros à assaltos e roubos. Também estão satisfeitos com a aparência externa, visto que aparentemente ela não difere das construções convencionais. Quanto à qualidade das paredes em relação à sua resistência, todos os casais classificam como sendo resistentes e sentem total segurança no que diz respeito à estrutura da casa.

Por ser uma edificação executada com materiais leves, foi questionado se esta sofre alguma movimentação. Por unanimidade, os moradores responderam que a moradia não sofre nenhum tipo de movimento e que eles sentem que a moradia é tão segura quanto uma construção em alvenaria.

Posterior ao questionário, um dos usuários relatou que ocorreu a entrada de um roedor na sua moradia e estavam cogitando a hipótese de que o animal pudesse estar caminhando dentro das paredes, já que estas são ocas. Tal fato ocorrido tornou-se crucial para a avaliação do desempenho do sistema, pois assim obteve-se o conhecimento de que, nos Estados Unidos, as edificações possuem um sistema adicional, próprio para a realização das dedetizações no interior das paredes, justamente para a finalidade de proteger os moradores contra insetos e roedores.

Quadro 4 - Satisfação dos usuários em relação ao desempenho global

Item	Casa 02	Casa 24	Casa 91
<b>Aparência externa</b>	Muito bom	Bom	Muito bom
<b>Há movimentação da edificação</b>	Nada	Nada	Nada
<b>Sente segurança na estrutura</b>	Sim	Sim	Sim
<b>Qualidade das paredes</b>	Resistentes	Resistentes	Resistentes
<b>Segurança a assaltos e roubos</b>	Muito bom	Bom	Bom

Fonte: Os autores

Apesar de não constar nos questionários, outro item levantado foi sobre a vedação das esquadrias. Nos dias em que foram realizadas as visitas, os usuários das 3 edificações relataram que não estão satisfeitos com o desempenho das esquadrias de PVC, dado que estas não vedam totalmente a passagem do vento.

#### 4.6 Comparação com outras moradias

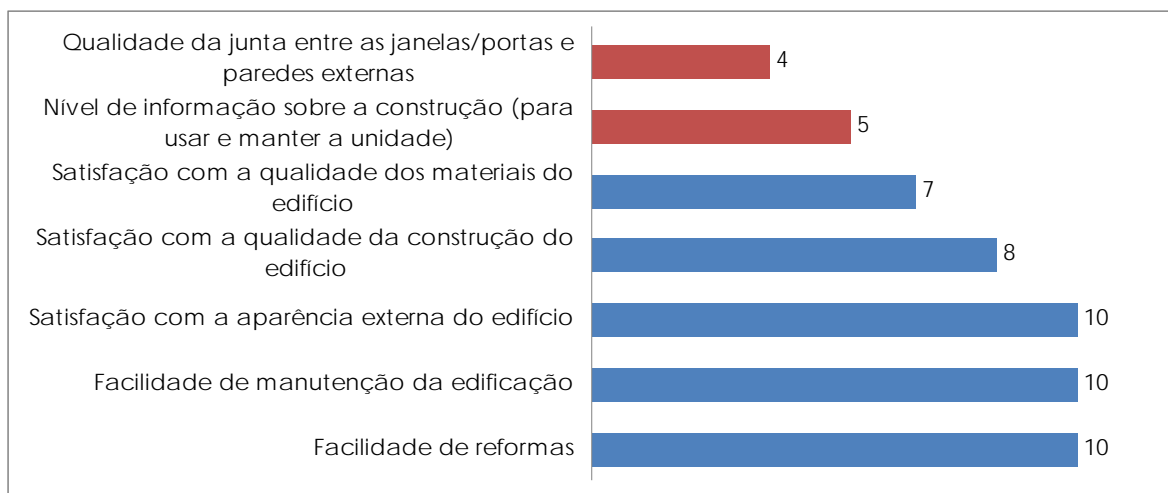
A avaliação dos moradores ao se comparar a atual edificação com outras convencionais que já tenham morado classifica-se como sendo “melhor”. Os usuários justificam a resposta em função que o sistema dispõe de excelente isolamento térmico, melhor conforto acústico e por ser uma construção mais prática, onde não é necessário quebrar paredes para fazer novas instalações e se obtém fácil acesso a encanamentos.

#### 4.7 Satisfação com o sistema

É elevado o nível de satisfação com o sistema, sendo que 2 casais de usuários encontram-se “muito satisfeitos”, enquanto 1 casal diz estar “satisfeitos”. O levantamento de dados mostra que as três edificações avaliadas atendem às necessidades dos moradores e estes recomendariam a compra ou construção de uma casa neste sistema construtivo.

Para uma avaliação mais pormenorizada, pediu-se que os usuários atribuíssem um índice de satisfação em alguns parâmetros de maior interesse. Atribuiu-se peso 1 para índice de satisfação “baixo”, 5 para satisfação “média” e 10 para índice de satisfação “alto”. Os resultados foram somados e calculou-se a média. Dessa forma, elaborou-se o gráfico apresentado na Figura 5.

Figura 5 - Nível de satisfação dos usuários



Fonte: Os autores

Nota-se um índice de satisfação inferior aos demais parâmetros em relação à qualidade de vedação que as esquadrias de PVC oferecem, recebendo nota 4. Como os moradores receberam poucas informações sobre como devem usar e manter a edificação, este item recebeu nota 5. Tal situação acaba por resultar em desempenho não adequado com o passar do tempo. Os demais parâmetros analisados receberam conceitos mais elevados, revelando que os moradores estão contentes e satisfeitos.

## 5 CONCLUSÕES

O trabalho desenvolvido mostra as condições existentes de três edificações construídas no sistema Light Steel Framing do município de Passo Fundo-RS. Verificou-se que os usuários estão satisfeitos com as residências, principalmente ao se referir de isolamento térmico e acústico. Os resultados obtidos superaram as expectativas, assegurando um alto nível de aceitação dos usuários entrevistados quanto à performance do sistema.

Sobre manutenção e reparos, os usuários dependem de mão de obra especializada para realizar o serviço, o que acaba sendo de difícil obtenção na região. É grande a aceitação e adaptação dos ocupantes, porém nota-se certa falta de informações referentes à correta operação e manutenção das residências industrializadas e especificação de todas as condições de uso. Conforme informações obtidas através das entrevistas, conclui-se que a necessidade de manutenção não difere muito das construções convencionais. Este item não pode ser analisado nas residências devido a não terem atingido um certo período de vida necessário para a realização de manutenções.

Os corretos processos executivos, o projeto contendo os devidos detalhamentos construtivos e a escolha adequada dos materiais e subsistemas a serem utilizados são responsáveis pelo triunfo do sistema LSF. Com base nos dados obtidos constatou-se que a qualidade das edificações avaliadas é superior às convencionais, pois atendem aos parâmetros de conforto e segurança, bem como um ótimo aspecto final da construção. Entretanto, não foram realizadas avaliações quanto aos requisitos da Norma de Desempenho, NBR 15575 (ABNT, 2013).

As manifestações patológicas encontradas não possuem ligação direta com o sistema construtivo em si. Deve-se haver maior cuidado com problemas na execução dos sistemas hidráulicos, pois eles acabam danificando a edificação de forma muito mais rápida quando comparado à obras em alvenaria.

A partir da avaliação realizada, constatou-se que o sistema é uma solução construtiva viável para a região e que satisfaz as necessidades dos usuários entrevistados. Entretanto, para confirmação dessas observações, necessita-se de uma amostragem maior, sendo que o estudo será complementado assim que houverem mais residências com determinado tempo de uso na região.

## REFERÊNCIAS

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

CAMPOS, H. C. **Avaliação pós-ocupação de edificações construídas no sistema Light Steel Framing.** 2010. 164p. Dissertação (Mestrado). Escola de

Minas. Departamento de Engenharia Civil. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

SALVATI, A. C. **Avaliação pós-ocupação de edifícios residenciais em alvenaria estrutural**. 2011. 158p. Dissertação (Mestrado). Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade de Santa Maria, Santa Maria.