

## ESTUDO COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS – WOOD FRAME, STEEL FRAME E ALVENARIA PORTANTE

BRUNA B. FERNANDES<sup>1</sup>; CRISTIAN B. VON LAER<sup>2</sup>; PALOMA P. SOARES<sup>2</sup>; ALINE TABARELLI<sup>2</sup>; MARIA TEREZA F. POUHEY<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*bbiccafernandes@gmail.com*; <sup>2</sup>*cristianbvl@hotmail.com*; <sup>2</sup>*paloma.pereyra@hotmail.com*;

<sup>2</sup>*tabarellialine@gmail.com*; <sup>3</sup>*mtpouey@brturbo.com.br*

*Curso de Engenharia Civil – Grupo de Estudos em Construções - CEng – UFPel*

### 1. INTRODUÇÃO

Segundo uma tendência mundial de buscar alternativas que minimizem o impacto ambiental causado pelo homem, a construção civil assume um papel determinante neste processo. Novas formas de construir, diferentes da alvenaria portante, vão aos poucos ganhando mercado no Brasil. De acordo com HASS et al. (2011) a construção seca é um importante aliado nessa nova etapa da construção no País.

O termo construção seca se caracteriza pela não utilização de água na execução da obra, além disso, são consideradas estruturas leves, resistentes, limpas e rápidas. Um exemplo desse tipo de construção é Sistema CES, Construção Energética Sustentável, que compreende os sistemas construtivos Wood Frame e Steel Frame (LP BRASIL, 2013).

Segundo a LP BRASIL (2012) o Wood Frame se caracteriza por perfis leves de madeira de reflorestamento, sua estrutura é composta pelos perfis que em conjunto com placas de OSB (Oriented Strand Board – Painel de Tiras de Madeira), formam painéis estruturais capazes de resistir às cargas verticais (telhados e pavimentos), perpendiculares (ventos) e de corte. E o Steel Frame consiste na construção com perfis leves de aço formados a frio, a partir de chapas de aço galvanizados, que em conjunto com as placas de OSB, formam painéis estruturais que também resistem às solicitações de cargas.

Já a alvenaria tem suas origens na Pré-História, sendo assim um dos mais antigos sistemas de construção da humanidade, a qual é uma associação de um conjunto de unidades de alvenaria (tijolos, blocos cerâmicos ou de concreto, etc.) e, geralmente, argamassa, que possui propriedades mecânicas intrínsecas capazes de constituir elementos estruturais (ROQUE, 2002).

O sistema CES mostra-se um método construtivo bastante competitivo financeiramente, quando comparado com outras técnicas usuais do mercado de construção. Em função de todas as suas vantagens, a viabilidade do empreendimento é muito superior, tornando-se um sistema construtivo bastante interessante, tanto para investidores como para futuros usuários (HASS et al., 2011).

O presente trabalho tem como objetivo comparar os processos construtivos: Wood Frame, Steel Frame e alvenaria portante.

### 2. METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho foi utilizado o método comparativo. Segundo GIL (2008) este método procede pela investigação de indivíduo, classes, fenômenos ou fatos, com vistas a ressaltar as diferenças e as similaridades entre eles. Neste estudo, foram investigados três sistemas construtivos.

A comparação baseou-se em revisão bibliográfica, realizada através de artigos científicos, monografias, dissertações, teses, sites e visitas técnicas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado, foi montado o Quadro 1, que apresenta uma comparação entre os sistemas.

Quadro 1 – Comparação entre os sistemas em alvenaria, Steel e Wood Frame.

	Construção Seca (CES)		Construção Convencional
	Steel Frame	Wood Frame	
<b>Material estrutural</b>	Aço galvanizado <sup>(1)</sup>	Madeira de reflorestamento <sup>(3)</sup>	Alvenaria <sup>(1)</sup>
<b>Processo</b>	Industrializado		Artesanal
<b>Fundação</b>	Por serem materiais leves podem ser construídos sobre qualquer tipo de fundação, sendo mais frequente radier e sapada corrida <sup>(4)</sup>		Depende da construção e do solo: baldrame, radier, sapata ou estaca
<b>Vedação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Placas cimentícias</li> <li>- Placas de OSB</li> <li>- Placa de gesso acartonado (Drywall), com ou sem revestimento cimentício <sup>(5)</sup></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bloco de cerâmica</li> <li>- Bloco de concreto</li> </ul>
<b>Isolamento Térmico e Acústico</b>	Em geral os painéis de vedação tem uma camada de material isolante - lã de vidro ou lã de rocha <sup>(5)</sup>		Em geral sem materiais isolantes, além da própria vedação
<b>Capacidade Estrutural</b>	Até 5 pavimentos <sup>(7)</sup>		Até 14 pavimentos <sup>(8)</sup>
<b>Tempo de Construção</b>	Construções consideradas rápidas, podendo uma casa de 40 m <sup>2</sup> ser construída em 30 dias <sup>(1)</sup>	Em média, o tempo é o mesmo das construções de Steel Frame	O tempo de construção pode chegar até 60% há mais que o sistema CES <sup>(4)</sup>
<b>Impacto Ambiental</b>	12,63 t CO <sub>2</sub> <sup>(2)</sup>	-	41,16 t CO <sub>2</sub> <sup>(2)</sup>
<b>Produtividade</b>	1,4 homem hora/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	-	5,2 homem hora/m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>
<b>Vantagens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor prazo de execução</li> <li>- Baixa emissão de CO<sub>2</sub></li> <li>- Racionalização de materiais e mão-de-obra</li> <li>- Fidelidade orçamentária</li> <li>- Retorno do investimento mais rápido</li> <li>- Organização e limpeza do canteiro de obras</li> <li>- Facilidade de montagem, manuseio e transporte</li> <li>- Flexibilidade no projeto arquitetônico</li> <li>- Facilidade de manutenção das instalações <sup>(6)</sup></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistência ao fogo</li> <li>- Durabilidade (acima de 300 anos) <sup>(6)</sup></li> </ul>
<b>Desvantagens</b>	- Exige mão de obra especializada, difícil de ser encontrada no Brasil, elevando o custo.		- Grande utilização de água

\*O número entre parênteses indica a fonte bibliográfica.

A Figura 1 apresenta imagens dos sistemas construtivos estudados.



Figura 1 – Imagens dos sistemas construtivos em, Steel e Wood Frame e em alvenaria portante. Fonte: (a) Steel Frame Nova Lima (b) Roberto Ferreira Comercial e Construtora Ltda (c) Autores.

#### Wood Frame, Steel Frame e alvenaria portante na Região Sul

A construção seca vem ganhando espaço na região sul do Rio Grande do Sul, principalmente através do projeto pioneiro de implantação da tecnologia Wood Frame em conjuntos habitacionais populares, incluídos no Programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV) do Governo Federal.

Um exemplo dessa implantação é o Residencial Haragano, localizado na cidade de Pelotas, na qual está em fase de conclusão, sob a responsabilidade da Roberto Ferreira Comercial e Construtora Ltda. em parceria com a Tecverde Engenharia, de Curitiba – PR, construiu 280 unidades pelo sistema Wood Frame. Esta parceria viabilizou a implantação de uma central de produção no município, capaz de produzir 1,4 sobrados/dia no galpão, sendo eles de aproximadamente 44m<sup>2</sup>.

A empresa EMAK Soluções Construtivas, localizada na cidade de São Lourenço do Sul, especialista em esquadrias, também está investindo na construção seca, com o sistema Steel Frame, na construção de galpões, casas e ambientes comerciais.

O sistema em alvenaria portante também tem sido amplamente empregado em conjuntos habitacionais de baixa renda, em Pelotas e cidades vizinhas, tanto no Programa de Arrendamento Residencial (PAR), como no MCMV, ambos do Governo Federal.

#### **4. CONCLUSÕES**

Os sistemas de construção Steel Frame e Wood Frame são bastante similares, tendo como principal diferença o material empregado na estrutura – aço e madeira, enquanto na alvenaria, a estrutura é constituída de blocos cerâmicos ou de concreto, que também cumpre a função de vedação.

Em função da qualidade e vantagens de cada sistema, todos são viáveis. O sistema de alvenaria, embora milenar, continua sendo usado, renovado com a melhor qualidade dos blocos e novos métodos de cálculo, enquanto a construção seca ganha espaço no setor da construção civil no Brasil e na região sul do estado, principalmente por suas características de sustentabilidade, embora ainda enfrente alguma resistência à sua aceitação por questões culturais.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DOMARASCKI, C. S.; FAGIANI, L. S. **Estudo Comparativo dos Sistemas Construtivos: Steel Frame, Concreto PVC e Sistema Convencional**. 2009. 76f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos. <sup>(1)</sup>
- FLASAN SOLUÇÕES PARA CONSTRUÇÃO A SECO. **Comparativo alvenaria x Steel frame**. Acessado em 9 out. 2013. Online. Disponível em: <http://www.flasan.com.br/comparativo-alvenaria-x-steel-framing.html> <sup>(6)</sup>
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008. 6.ed.
- HASS, D. C. G.; MARTINS, L. F. **Viabilidade Econômica do sistema construtivo Steel Frame como método construtivo para habitações sociais**. 2011. Trabalho de conclusão de curso - Engenharia de Produção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- LP BRASIL. **Construção Energética Sustentável, Steel e Wood Frame**. Manual CES, abril de 2012. Acessado em 01 out. 2013. Online. Disponível em: <http://www.lpbrasil.com.br/download/manual-ces.asp> <sup>(4)</sup>
- LP BRASIL. **Sistemas** – Sistema CES. Acessado em 18 set. 2013. Online. Disponível em: <http://www.lpbrasil.com.br/sistemas/sistema-ces.html> <sup>(7)</sup>
- MARQUES, M. G. **Tecnologia sustentável leva construtora ao Prêmio Cbic**. Diário Popular, Pelotas, 12 dez. 2012. Acessado em 20 mar. 2013. Online. Disponível em [http://www.diariopopular.com.br/index.php?n\\_sistema=3056&id\\_noticia=Njk2&id\\_area=NQ=](http://www.diariopopular.com.br/index.php?n_sistema=3056&id_noticia=Njk2&id_area=NQ=)
- MOLINA, J. C.; JUNIOR, C. C. **Sistema construtivo em Wood Frame para casas de madeira**. São Paulo, SP. 2010. Ciências Exatas e Tecnológicas, Londrina, v. 31, n. 2, p. 143-156, jul/dez. 2010. <sup>(3)</sup>
- PALATNIK, S. **Steel Framing – Versatilidade na Construção Industrializada**. 84º Encontro Nacional da Indústria da Construção. Belo Horizonte, 2012. Acessado em 23 set. 2013. Online. Disponível em: [http://www.cbic.org.br/sites/default/files/4-Steel\\_Frame\\_Sidnei\\_Palatnik\\_Comat\\_84ENIC\\_0.pdf](http://www.cbic.org.br/sites/default/files/4-Steel_Frame_Sidnei_Palatnik_Comat_84ENIC_0.pdf) <sup>(2)</sup>
- PAULUZZI, BLOCOS CERÂMICOS. **Alvenaria estrutural**. A importância da alvenaria estrutural. Acessado em 11 out. 2013. Online. Disponível em: <http://www.pauluzzi.com.br/alvenaria.php?PHPSESSID=b33e845726b2ffd00d57065dcac71f7> <sup>(8)</sup>
- REDAÇÃO. **EMAK abre nova unidade para construção civil**. Jornal O Lourenciano, São Lourenço do Sul, 23 mar. 2012. Acessado em 20 mar. 2013. Online. Disponível em <http://www.jornalolourenciano.com.br/index.php/cidade/199-emak-abre-nova-unidade-para-construcao-civil>
- ROBERTO FERREIRA COMERCIAL E CONSTRUTORA LTDA. **Sistema construtivo em Wood Frame no MCMV e norma de desempenho**. Acessado em 20 de março de 2013. Online. Disponível em: <http://www.robertoferreira.com.br/site/content/produtos/wood-frame.pdf>
- ROQUE, J. C. A. **REABILITAÇÃO ESTRUTURAL DE PAREDES ANTIGAS DE AVENARIA**. 2002. Dissertação (Para obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia da Universidade do Minho; Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho.
- STEEL FRAME DO BRASIL. **Componentes do sistema construtivo Steel Frame**. Acessado em 1º out. 2013. Online. Disponível em: <http://www.steelframe.eng.br/> <sup>(5)</sup>
- STEEL FRAME NOVA LIMA. **Steel Frame**. Acessado em 10 out. 2013. Online. Disponível em: <http://steelframenovalima.com.br/>