UTILIZAÇÃO DO AÇO NA CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÕES POPULARES

WEBER GEOVANNI MENDES MACIEL (IFPB, Campus Patos), JAQUELINE DE LACERDA NUNES (IFPB, Campus Patos)

E-mails: webergmmaciel@gmail.com, jaqueline.lacerda@academico.ifpb.edu.br

Área de conhecimento:(Tabela CNPq): 3.01.02.03-9 Estruturas Metálicas.

Palavras-Chave: estrutura metálica; habitação popular; modelagem computacional; Mcalc3D; SAP2000.

1 Introdução

Habitações populares são construções, geralmente de um pavimento, que têm por finalidade cobrir uma pequena área destinada a promover o bem-estar dos moradores, proporcionando conforto, segurança e condições de habitabilidade mínimas para uma família. Estas construções usualmente são executadas em concreto armado. Muitas vezes, a obtenção da mistura do concreto é feita de maneira artesanal, sem passar pelo controle de qualidade de uma indústria especializada em concretagem. Propõe-se neste trabalho utilizar o aço como material estruturante da edificação popular. Na fabricação dessas estruturas podem ser usados perfis laminados, soldados ou conformados a frio. A edificação formada por estes materiais pode ser construída e montada no local da obra ou construído em partes na oficina de uma empresa especializada e, posteriormente, levado para o local onde será montada, sendo esta a solução normalmente adotada.

Em projetos de residências em aço devem ser considerados basicamente os seguintes elementos: locação e dimensões dos equipamentos que serão abrigados; circulação; movimentação de cargas; iluminação e aeração; condições e tipo de terreno. Do exposto, temos uma indicação de alguns fatores que devem ser considerados no estágio inicial do planejamento e da construção de uma habitação popular. Após este entendimento, torna-se necessário considerar o tipo de edifício mais conveniente para se alcançar os objetivos.

As edificações em estruturas metálicas podem ser em estruturas de vão simples (isolados) ou múltiplos, quando grandes áreas cobertas são necessárias, no caso de habitações popualres conjugadas. Dependendo do *layout*, colunas internas podem não ser convenientes e, então, são estudados sistemas de cobertura para áreas com um mínimo de colunas internas.

Diante desse fato, a motivação principal deste trabalho é utilizar como material de fabricação da residência popular o aço, que é um material amplamente difundido na indústria nacional, seja nos aspectos de fabricação ou nos aspectos de projeto, apresentando os pontos positivos e negativos do emprego deste material. Não faz parte do escopo deste trabalho apresentar orçamento comparativo entre o concreto armado e o aço, nem apresentar o custo estimado para uma habitação projetada em estrutura metálica.

2 Materiais e Métodos

São utilizados os programas SAP2000 e MCalc3D, para realizar a modelagem computacional do pórtico da estrutura metálica e as ligações, respectivamente. A partir de uma planta arquitetônica de referência, com área de 48,98 metros quadrados, realiza-se a modelagem tridimensional, buscando equalizar segurança e economia por meio do levantamento de quantitativo de materiais. Foram simulados os principais tipos de perfis metálicos disponíveis no mercado, sujeitando-os as mais severas condições de carregamento, obedecendo sempre a arquitetura e as especificações de conforto e segurança impostas pelas normas brasileiras.

Foi tomada como referência a planta baixa arquitetônica de uma habitação popular com três quartos, com área total construída de 49,98 m², conforme a Figura 1 mostrada a seguir:

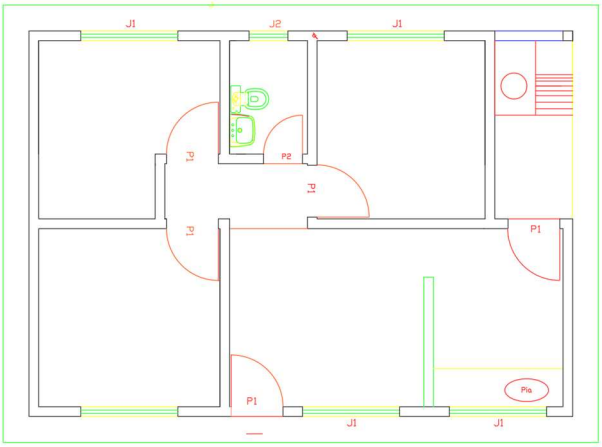

Figura 1: Planta arquitetônica de referência (Fonte: FUNASA).

A Figura 2 mostra a modelagem realizada no software SAP2000 utilizando perfis metálicos tubulares e perfis duplo U enrijecido. A Figura 3 ilustra a utilização do software MCalc3D na obtenção do carregamento proveniente do vento e na exemplificação de dimensionamento de um perfil metálico das terças de cobertura.

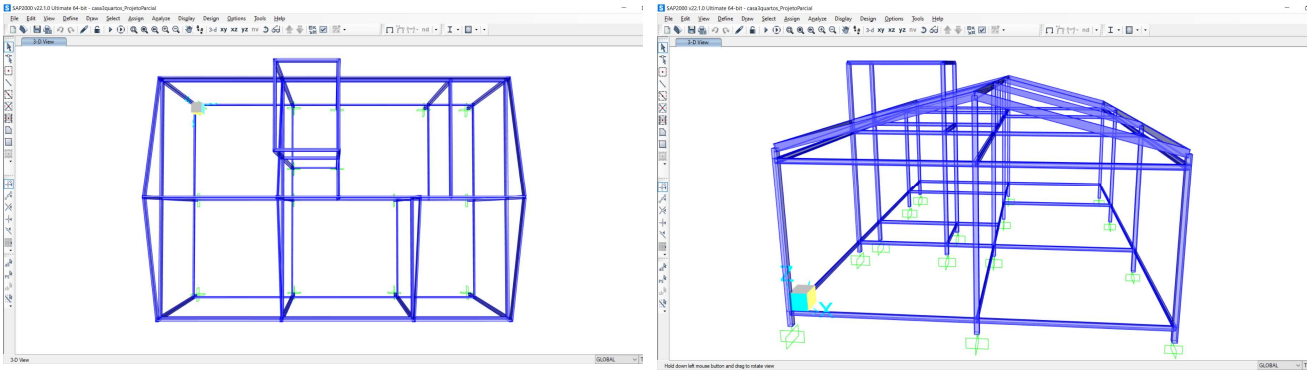

Figura 2: Modelagem computacional no SAP2000.

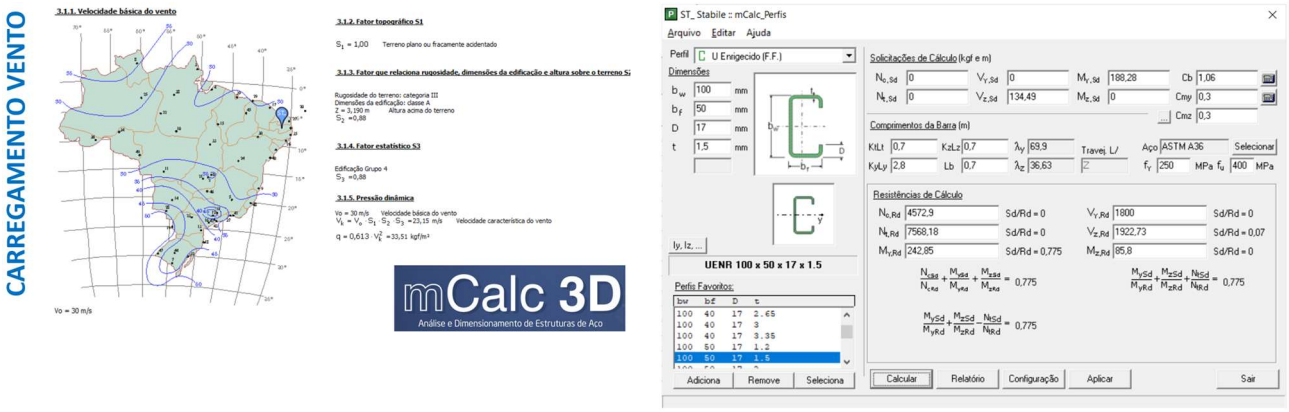

Figura 3: Utilização do software MCalc3D.

3 Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que o peso da estrutura metálica apresentou uma taxa total de 13,94 quilos por metro quadrado, com o emprego de perfis U enrijecido, conforme pode ser visualizado na Figura 4.

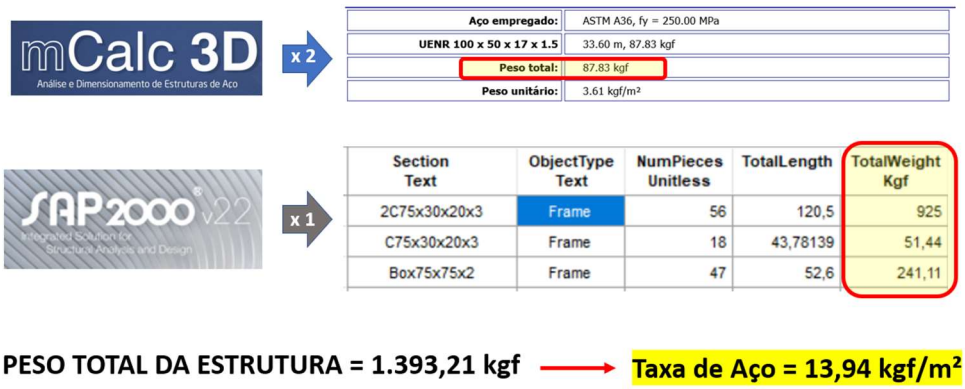

Figura 4: Quantitativo de material.

O Mcalc3D forneceu o peso referente as terças metálicas, localizadas na cobertura, e o SAP2000 formecer o peso total para os perfis empregados como pilares e vigas na estrutura da casa popular.

Como o aço apresenta elevada resistência, maior do que o concreto, os elementos estruturais de suporte

apresentaram dimensões menores, e essa característica somada a geometria das seções transversais fornece às fundações cargas com menor grandeza, reduzindo custos.

A metodologia empregada no modelo estruturado em aço, para uma residência habitacional, mostra-se satisfatória. Constata-se a:

- Rapidez na execução da estrutura;
- Economia para quem constrói um grande número de habitações;
- Flexibilidade tanto no uso de alvenarias e telhas convencionais, quanto no uso de outros sistemas de fechamento;
- Alta resistência, menor peso e segurança;
- Redução significativa do uso de madeiras, não necessitando de fôrmas para concreto e madeiramento para cobertura;

O sistema estruturado em aço é vantajoso financeiramente devido a economia a longo prazo. Além de ter uma fundação mais barata, a estrutura metálica gera menos resíduo e, consequentemente, redução de custo no descarte de entulho.

4. Considerações Finais

Como proposta de trabalhos futuros pode-se:

- Elaborar um protótipo por meio de impressão em 3D;
- Analisar a estrutura considerando ligações parafusadas;
- Apresentar uma estimativa de orçamento para uma habitação popular projetada em estrutura metálica;
- Realizar estudo para utilização de estrutura com perfis LSF (Light Steel Frame).

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Patos, pelos recursos da Chamada Interconecta 2020.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 8800:2008. *Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios*. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 6123:1988. *Forças Devidas ao Vento em Edificações*. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 6120:1982. *Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações*. Rio de Janeiro.

BELLEI, Ildony H. *Edifícios industriais em aço: projeto e cálculo*. 6ª edição. São Paulo: Pini, 2010.

BELLEI, Ildony H.; PINHO, Fernando O. *Edifícios de múltiplos andares em aço*. 2ª edição. São Paulo: Pini, 2008.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). Modelos Habitacionais para o Controle da Doença de Chagas (MHCDCh). *Modelo de Projeto Básico - Habitação de 3 Quartos*, 2017. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/modelo-de-projeto-basico-habitacao-de-3-quartos>. Acesso em: 21 Junho. 2021.

PFEIL, Walter; PFEIL, Michèle. *Estruturas de aço: dimensionamento prático*. 8ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

RODRIGUES, Ivan Lippi. *Especificação para estruturas de aço de edifícios*. 1ª edição. São Paulo: Pini, 2013.