



ESTUDO DA REUTILIZAÇÃO DE PERFIS LEVES METÁLICOS E PRODUÇÃO DE HABITAÇÕES POPULARES DE FORMA RACIONAL A PARTIR DESTES ELEMENTOS

Danielly Borges Garcia (1), Eduarda Letro Dias Santos (2)

(1) Professora do Curso de Arquitetura e Urbanismo – Centro Universitário do Leste de Minas Gerais, Brasil – e-mail: dannybgarcia@gmail.com

(2) Graduanda em Arquitetura e Urbanismo – Centro Universitário do Leste de Minas Gerais, Brasil – e-mail: dudaletro@gmail.com

RESUMO

A proposta do trabalho consiste no estudo do uso da estrutura metálica na construção popular. Acha visto que vários kits metálicos já foram propostos e seu uso principalmente em habitações térreas de baixo custo não obtiveram grande sucesso, neste trabalho foram catalogados exemplos da utilização do aço na autoconstrução no Vale do Aço, Minas Gerais. A especificidade do uso da estrutura metálica nesta região deve-se à presença de siderurgias (Usiminas, Arcelor Mital) e a intimidade que muitos serralheiros têm com processos de montagem em aço. Isso faz com que a estrutura metálica em muitas situações substitua a estrutura em concreto. O trabalho foi feito através de levantamento de campo em busca de exemplares, entrevistas com serralheiros e fornecedores de perfis metálicos leves. Partindo dessas informações foram identificadas as principais aplicações do aço na construção popular.

Palavras-chave: autoconstrução; perfis metálicos leves; sistema construtivo popular.

ABSTRACT

The proposal of the work consists of the study of the use of the metallic structure in the popular construction. Have seen that several metallic kits were already proposed and your use mainly in earthy houses of low cost didn't obtain great success, in this work examples of the use of the steel were classified in the self-construction in it is Valley of the Steel, Minas Gerais. The specific use of the metallic structure in this area is due to the presence of metallurgies (Usiminas, Arcelor Mital) and the intimacy that many metalworkers have with assembly processes in steel. That does with that the metallic structure in a lot of situations substitutes the structure in concrete. The work was made through field rising in search of copies, interviews with metalworkers and suppliers of light metallic sections. Leaving of those information was identified the main applications of the steel in the popular construction.

Word-key: self-construction; light steel; popular constructive system.

1 INTRODUÇÃO

O contexto do trabalho é a região do Vale do Aço, suas principais atividades e a especificidade de trabalhar a produção e uso do aço. Essa é uma região metropolitana que dista aproximadamente 200 quilômetros a leste de Belo Horizonte e tem como cidades pólo Ipatinga, Coronel Fabriciano, Timóteo, Belo Oriente e Santana do Paraíso, além de outras pequenas cidades. Ipatinga sedia a Usiminas, Timóteo a Arcelor Mital, antiga Acesita e Belo Oriente sedia a Cenibra. As duas primeiras produtoras de aço carbono e aço inox respectivamente.

É grande o número de serralherias que dominam o processo de montagem em aço e aprenderam este processo na prática. Estes fatores contribuiriam de certa forma para uma popularização do uso deste material na região, sendo possível catalogar inúmeros exemplares de intervenções populares. Estas questões de certa forma configuram a tipologia arquitetônica da região, que utilizam estrutura metálica, principalmente em terraços, como sistema estrutural. Em alguns casos ocorre até a substituição da estrutura em concreto. Entretanto a utilização deste material é quase artesanal e o aprendizado ocorre das próprias serralherias.

2 OBJETIVO

O objetivo principal do trabalho é analisar os sistemas construtivos estruturados em perfis metálicos formados a frio (PFF), observando os aspectos relativos à sua popularização no contexto do Vale do Aço. Além disso, visa também adequá-los, quando possível, ao processo de construção existente, analisando a dinâmica de produção dos elementos em PFF, desde o fornecimento, passando pelo manejo e a utilização final.

3 METODOLOGIA

Para a elaboração do trabalho foi necessária uma revisão bibliográfica sobre o uso da estrutura metálica, desde seu histórico, aspectos referentes à habitação popular, planos de governo e situação atual de moradias populares.

Foram realizadas entrevistas com serralheiros e fornecedores de perfis metálicos leves, com auxílio de gráficos para melhor visualizar a análise dos resultados obtidos através das entrevistas. Como complemento foi feito um estudo e análise de kits metálicos para habitação popular; além de levantamento de campo em busca de exemplares das experiências populares de autoconstruções (terraços).

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 Histórico da habitação popular no Brasil

A precária situação habitacional brasileira hoje pode ser relacionada com acontecimentos anteriores. A partir da primeira década do século XX o país já enfrentava tais problemas.

A questão habitacional emergiu paralelo à mudança econômica (surto industrial), o que ocasionou o Êxodo Rural. Na esperança de uma vida melhor e a grande oferta de emprego a população rural transfere-se para a cidade, gerando assim um crescimento populacional das cidades, as quais não estavam preparadas para receber. Além disso, houve a redução da taxa de mortalidade, devido às políticas de saneamento empreendidas pelo Estado, por volta de 1910.

Assim a consequência imediata foi uma ocupação desordenada, com precárias condições técnicas, ambientais e higiênicas. Esse crescimento urbano veio desacompanhado de um planejamento que pudesse absorver as necessidades de oferta de moradia, equipamentos urbanos, serviços públicos, de transporte, educação e saúde pública. Neste contexto surgem as favelas, conduzindo assim, à

proliferação de habitações edificadas sem primor técnico e em condições subumanas, provenientes da autoconstrução e implantação em regiões sem infra-estrutura básica.

Diante destes problemas o governo passa a estimular as indústrias a construírem vilas operárias. Assim neste período é possível ilustrar dois tipos de vilas operárias: uma, o assentamento habitacional promovido por empresas e destinado aos seus funcionários; outra produzida por empresários e destinadas ao mercado imobiliário. Porém no final da década de 20, a política estatal fracassou, devido à insatisfação dos operários por estarem submetidos a um regime disciplinar rígido. Era preciso solucionar o problema das moradias, assim em 1945 é criado o órgão governamental específico para unificar a previdência no País, na forma de instituto, o Instituto de Serviço Social do Brasil (ISSB). No ano seguinte, 1946, criou-se a Fundação da Casa Popular como um órgão específico para tratar dos problemas habitacionais, o que mais tarde serviria como a base para a criação do BNH (Banco Nacional da Habitação). A ocupação do Vale do Aço surge dentro deste contexto. As cidades de Timóteo e Ipatinga tiveram a construção de habitações a partir de uma parceria poder público (prefeituras) e indústrias estatais criando bairros seguidos pela hierarquia existente dentro da indústria. Por outro lado, Coronel Fabriciano foi tomada por uma ocupação mais desordenada e com menos recursos, já que não sediava nenhuma das estatais (Usiminas ou Antiga Acesita).

Em 1964-1984, durante o governo militar, foi criado o SFH (Sistema Financeiro da Habitação) para sustentar as políticas habitacionais que seriam implementadas pelo BNH. Pode-se afirmar que tais criações significaram um avanço para o setor, porém por apresentar uma estrutura complexa e centralizada não conseguiu cumprir sua função. Muitas pessoas que precisavam não eram beneficiadas, apenas 6,4% do saldo financiado era destinado a usuários com renda inferior a 3,5 salários mínimos. As dificuldades econômicas enfrentadas pelo país na década de 80 abalaram o SFH e paralisaram os investimentos em habitação popular. O que fez ainda mais agravar a crise habitacional observada em todo país. Deste período em diante, a construção popular vem sendo financiada por construtoras voltadas para este mercado e por alguns bancos estatais como a Caixa Econômica Federal, além de ações isoladas de prefeituras que fazem valer créditos concedidos por estes bancos. Com isso, começaram a surgir iniciativas construtivas para este tipo de habitação, dentre a proposição de kits de estrutura metálica para moradias, sejam elas térreas ou de múltiplos pavimentos.

Estas iniciativas partiram de grandes siderúrgicas que entraram nesse mercado e estão incentivando a produção de kits para habitação popular. Estes sistemas visam principalmente economia e rapidez de execução. Dentre elas podemos citar: Cosipa, Gerdau, CSN e USIMINAS. De forma geral os projetos variam de casas térreas a edifícios de até cinco pavimentos, cada um com características específicas.

O quadro a seguir traz um comparativo entre os kits desenvolvidos por estas indústrias.

Tabela 1.1- Comparativo das Siderúrgias

Siderúrgicas	Tipo de Estrutura	Tipo de Vedação	Cobertura	Tempo de Execução	Área	Custo/Peso
Cosipa	COS AR COR 400E	alvenaria convencional	qualquer tipo de telha	entre 6 a 10 dias	36m ²	de R\$ 7 a 13,5 mil
Gerdau	perfis e barras de aço gerdau-COR	alvenaria convencional	telha de barro	até 21 dias	24m ² , 36m ² ou 48m ²	850kg
CSN	chapas de aço galvanizadas dobradas a frio na forma de perfis	interna: gesso acartonado Externa: chapas de fibrocimento	diversos tipos de telha	entre 15 a 30 dias	50m ²	
USIMINAS	USI- SAC-41 chapas dobradas a frio	alvenaria convencional, placas e painéis industrializados	diversos tipos de telha		36m ²	580kg

Mesmo com estas tentativas o problema da habitação popular está longe de ser solucionado. Os sistemas propostos tiveram utilização limitada, devido à dificuldade da execução do serviço que precisa de mão de obra especializada, e a limitação da ampliação, o que é uma necessidade freqüente quando se trata de habitação popular.

Um fato a ser destacado é que no Brasil o financiamento para população de baixa renda é feito através da Caixa Econômica Federal, com direcionamento de parte dos recursos. Existem “dúvidas” sobre a eficiência dos sistemas construtivos estruturados em aço por parte do agente financiador, o que dificulta estes investimentos, embora as siderúrgicas e os núcleos de pesquisa venham se desdobrando para saná-las. Para isso está sendo desenvolvida uma norma intitulada “Desempenho de Edificações de até Cinco Pavimentos”.

Paralelamente à construção convencional existe um desenvolvimento “vernacular” do uso do aço, que surge em serralherias de pequeno porte, construindo desde janelas, portas a terraços. Isso pode ser claramente notado na região do Vale do Aço que possui aproximadamente cinquenta serralherias. Visitas que tinham como objetivo descobrir o manejo do aço e suas produções, Para tal se fez necessário elaborar questionário para avaliar a logística de produção.

4.2 Serralheiros e serralherias no Vale do Aço

Foram visitadas vinte e sete serralherias nas cidades de Coronel Fabriciano, Ipatinga e Timóteo e, através de questionários foi possível fazer uma análise mais profunda de como se caracteriza esta atividade e como ocorre a popularização do uso do aço na região.

De forma geral cada cidade apresenta características peculiares. Pode-se afirmar que como atividade mais antiga ocorre em Coronel Fabriciano, já que os serralheiros têm mais tempo de prática seguido de Ipatinga e por último. Porém é em Ipatinga que a prática tem um caráter mais empresarial. Apresenta uma melhor infra-estrutura, maior quadro de funcionários, hierarquia e divisão de funções sendo os proprietários apenas administradores do negócio (apesar de serem serralheiros, não mais exercem a função). O oposto acontece nas demais cidades, que apresentam um pequeno quadro de funcionários (que executam todo o serviço), muitas vezes composto pelo próprio proprietário, sendo este o serralheiro com apenas um ou dois auxiliares.

Setenta e oito por cento dos serralheiros entrevistados em Coronel Fabriciano aprendeu na prática, ou seja, sendo ajudantes em serralherias ou com o pai. Em Timóteo e Ipatinga esta porcentagem foi de oitenta e nove. De acordo com eles, não existe um curso profissionalizante para serralheiros na região, os que fizeram cursos foram em outras cidades (Itabira). Alguns serralheiros, principalmente da cidade de Coronel Fabriciano, trabalharam nas empresas da região como soldadores e ao sair, montaram serralherias.

Em relação à demanda de serviço praticamente todas as serralherias se sustentam com a execução de pequenos serviços como: janelas, portões, terraços e telhados. O resultado final do produto quase nunca é diferenciado nas três cidades, tanto na forma estética quanto na utilização dos perfis, já que este é escolhido de acordo com a preferência do cliente. Desta forma, a maior aquisição de produtos ou perfis são: “U” simples, “U” enrijecido, caixa e tubo (que recebem o nome de metalon pelos serralheiros). Os perfis “I” simples e “I” enrijecido só são adquiridos quando é preciso executar um projeto que deve suportar mais carga.

Nas três cidades oitenta e dois por cento da aquisição do material a ser utilizado é comprado, praticamente nada é reaproveitado, ou seja, nenhum serviço é “desmontado” para servir de material para um novo devido à “aparência” estética do serviço. Esta é uma estratégia utilizada nas três cidades. A diferença está em como são utilizadas as “sobras” das peças. As serralherias de Coronel Fabriciano e Timóteo reaproveitam as peças. Por exemplo, como os perfis vêm em barras de 6m de comprimento pode ser utilizado em mais serviços e o restante em serviços de menor porte como: suporte para ar condicionado, grades, brinquedos entre outros. Grande parte das serralherias de Ipatinga opta por vender estas pequenas “sobras” para sucata, que por sua vez, ou vendem para terceiros ou volta para a siderurgia se misturando ao aço em processo no alto forno.

A compra destes produtos em geral é feita nas empresas da região, o que determina a escolha é o menor preço. De forma geral, as serralherias de Coronel Fabriciano e Timóteo concentram a compra nas empresas da cidade de Coronel Fabriciano. As serralherias de Ipatinga concentram a compra nas empresas da própria cidade, porém algumas serralherias fazem a aquisição do material em outra região (direto do fabricante) por ser mais barato. Sendo assim, a forma de cobrança do serviço nas três cidades em grande maioria é por m²). Foi possível observar variações; em Coronel Fabriciano cobra-se uma porcentagem do material a ser utilizado; em Ipatinga e Timóteo é por empreitada, ou pacote completo do serviço. Cabe ressaltar que esta forma de cobrança varia de acordo com a escolha do cliente e o tipo de serviço. Porém, de forma não explícita, outros fatores interferem no valor final do produto, por exemplo: o poder aquisitivo do cliente, a urgência e a dificuldade do serviço.

É possível afirmar que na região acredita-se que o aço não é utilizado em grande escala na construção civil devido o alto preço do produto e a prevalência de sistemas convencionais. Ao mesmo tempo os serralheiros acreditam que seria possível construir moradias em estrutura metálica desde que houvesse redução no preço do aço e um acompanhamento profissional para a execução do serviço. A tabela a seguir traz um resumo das características das serralherias no Vale do Aço.

Tabela 1.2- Características gerais das serralherias das cidades de Coronel Fabriciano, Ipatinga e Timóteo.

Características	Coronel Fabriciano	Ipatinga	Timóteo
Tempo de prática	Antiga	recente	média
Caráter do empreendimento	prestação de serviço	empresarial	prestação de serviço
Aprendizado do serviço	como auxiliar	como auxiliar	como auxiliar
Produção	Artesanal	“fordista”	artesanal
Demanda do serviço	janela, portões, terraço, telhado.	janela, portões, terraço, telhado	janela, portões, terraço, telhado
Utilização dos perfis	escolha do cliente	escolha do cliente	escolha do cliente
Perfis utilizados	“U”simples, “U” enrijecido, barra, metalon (caixa)	“U”simples, “U” enrijecido, barra, metalon (caixa)	“U”simples, “U” enrijecido, barra, metalon (caixa)
Cobrança do serviço	m ² / porcentagem do material	m ² / empreitada	m ² / empreitada
Aquisição do material	comprado /reaproveitado	comprado/ “sobra” vendida para sucata	comprado /reaproveitado
Local da compra	empresa da cidade	empresa da cidade	empresa da cidade de coronel Fabriciano

4.3 Análise Empresas

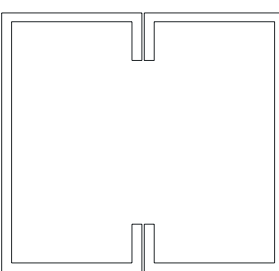
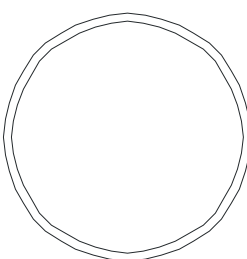
Foram visitadas oito empresas distribuidoras de perfis metálicos da região, quatro na cidade de Coronel Fabriciano e quatro na cidade de Ipatinga. A escolha foi feita a partir do questionário dos serralheiros. Através da aplicação de questionário foi possível fazer uma análise sobre qual é o nível de popularização do uso do aço na região a partir da percepção dos funcionários das distribuidoras.

De forma geral, os clientes se dividem em serralheiros – maioria – que compram em menor quantidade; indústrias e construtoras – menor volume e compram em maior quantidade – e clientes particulares e outros.

Vários os produtos são oferecidos nas empresas, em geral de ferro e aço. Os mais vendidos são os perfis metálicos, tubo quadrado (“metalon”), barras (“tubo redondo”), vergalhões entre outros. Os

produtos mais comprados pelos serralheiros são: tubo quadrado (“metalon”) e barras redondas, para a fabricação de portão, janela, porta, grade, escada, etc.; perfis metálicos (“U” simples, “U” enrijecido, “metalon”), para a execução de telhado e terraço.

Tabela 3.1 Perfis e suas utilizações

Perfil	Utilização	Figura
“U” simples	tesouras	 perfil “U” simples
“U” enrijecido	caibro e pilar	 perfil “U” enrijecido (usado como caibro)  perfil “U” enrijecido (usado como caibro)
Metalon	pilar e tesoura	 metalon
barra redonda	pilar	 barra redonda

Em relação à qualidade dos serviços prestados dos serralheiros foi estipulada uma classificação entre

zero e cinco, o que variou pouco de uma empresa para outra. Os serviços de pequeno porte, como portão e janela foram classificados de alto nível (entre 4 e 5). Os serviços de médio porte, como a execução de terraço e telhado foram classificados de nível regular (entre 3 e 4). Os serviços de grande porte, como edificações não receberam classificação, pois se desconhece a atuação dos serralheiros nesta área, ou não é entendido por eles que os terraços representam edificações.

Na opinião dos fornecedores vários fatores influenciam na não produção de serviços de grande porte executado por serralheiros, um fator relevante é o custo elevado do produto o que acarreta a falta de demanda, além da preferência da população pelos sistemas construtivos convencionais. Um outro fator mencionado é a falta de conhecimento técnico dos serralheiros no momento de dimensionarem e especificarem os perfis. Outro questionamento feito aos fornecedores foi o motivo do aço não ser utilizado em grande escala no Brasil para construção de casas, as opiniões se dividem. A grande maioria (46%) acredita na união de dois fatores, econômico e cultural, ou seja, o produto é muito caro principalmente se comparado ao sistema mais usado (concreto e alvenaria), sistema construtivo muito utilizado e solidificado no país.

Desta forma acredita-se que para mudar este panorama nacional sobre o uso do aço seria a união da redução do preço do produto, um incentivo e uma maior informação aos possíveis consumidores. Vinte e três por cento dos fornecedores acreditam em uma melhoria e incentivo na formação acadêmica, já que para eles está na mão dos profissionais usarem de forma correta este material.

A partir destes dados percebeu-se que a aplicação mais próxima da autoconstrução na habitação popular foi a dos terraços. Os terraços são, para a população de baixa renda do Vale do Aço, uma forma de expandir as residências, criando espaços de convívio com a vizinhança e, ao mesmo tempo, cria uma nova condição de conforto térmico, já que o clima da região é quente e úmido (Foto 1 e Figura 1).



Foto 1 e Figura 1 -Tipologia arquitetônica no Vale do Aço (terraços)

4.4 Levantamento de dados

Conforme introduzido há pouco, a construção popular e de baixo custo estruturada em perfis leves metálicos ocorre, através da autoconstrução de terraços - característica própria do Vale do Aço. Esta situação comum nas residências com a ampliação dos espaços habitados, pode ser visto também como uma resposta construtiva dos usuários às condições climáticas da região, com o objetivo de minimizar o calor e como possibilidades de ampliação das residências. As funções são as mais diversificadas, o espaço é usado como área de serviço (lavar e secar roupa), depósito, oficina de arte, cozinha, área para a criação de pequenos animais, área de estar, dentre outras finalidades (Fotos 2 e 3).



Fotos 2 e 3- Uso do terraço como área de serviço

Em relação ao sistema estrutural, percebe-se uma falta de racionalidade no momento de fazer a construção. As dimensões das barras não seguem uma modulação racional, já que o terraço é uma obra de acréscimo da já existente e, portanto, segue as dimensões da laje da casa. Assim o uso da técnica, na grande maioria, é feito sem um apuro tecnológico apesar de serem feitos nas serralherias.

Para melhor entender a situação estrutural destas construções foram visitados trinta terraços da região e analisados os seguintes aspectos: quais perfis utilizados e suas funções; dimensões dos vãos e dos perfis.

Na Tabela 1 estão os perfis mais utilizado: “U” simples, usado nas tesouras, “U” enrijecido, usado como caibro e ou como pilar. Nos casos dos pilares são utilizados dois perfis “U” enrijecidos. O metalon é utilizado em alguns casos como pilar ou nas tesouras. A barra redonda, utilizada apenas como pilar.

Em relação às dimensões dos perfis ocorrem variações, que estão relacionados com o vão dos terraços, que apresentam medidas entre 1000mm a 9750mm. Existe uma incoerência entre a característica resistente do material e o esforço que está sendo aplicado (Figuras 2 e 3). Isto ocorre devido à falta de conhecimento técnico, já que os terraços são montados da mesma forma que os de madeira, material que resiste bem à compressão (Figuras 2 e 3).

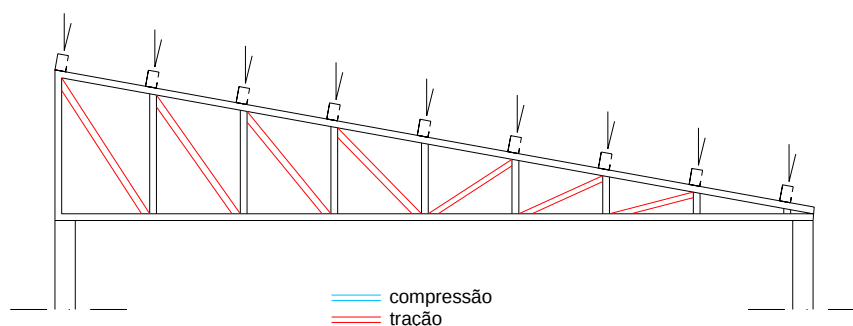


Figura 2 - tesoura trabalhando sob tração (ideal)

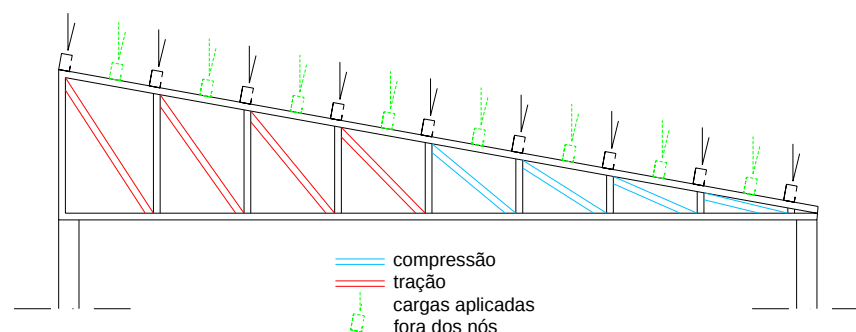


Figura 3- tesoura trabalhando sob compressão (real)

Uma outra falha é ao nomear as peças. Ao observar uma cobertura metálica acredita-se que seja uma treliça, que é um sistema estrutural formado por barras que se unem em pontos denominados nós, por articulações “simplesmente apoiadas”. Isso não ocorre nos terraços já que os elementos são soldados. Um outro fato a ser destacado é que as cargas sobre as treliças devem ser sempre aplicadas nos nós, o que também não ocorre nos terraços como pode ser observado na Figura 3 e Foto 4. O efeito das cargas aplicadas fora dos nós, sobre as barras, faz com que elas trabalhem sob flexão, o que exige maior dimensionamento das mesmas.



Foto 4- apoio das peças

Contudo, mesmo apresentando problemas conceituais de estrutura, acredita-se que o sistema construtivo em perfis leves metálicos é um sistema viável não só para a construção de terraços, mas para a habitação como um todo.

5 CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar a possibilidade de compatibilização dos sistemas construtivos existentes, acredita-se que a construção popular e de baixo custo estruturada em perfis leves metálicos já ocorre. O uso da estrutura metálica em habitações populares pode ser visto juntamente com sistema de vedações convencional. Os sistemas construtivos metálicos constituídos de perfis formados a frio (PFF) podem atender bem às exigências da habitação popular. Os vãos vencidos pelos perfis formados a frio são menores e são compatíveis com este tipo de construção. Acredita-se que esta seja a forma de viabilizar o uso do material metálico (PFF) na construção popular, e não através de kits metálicos fornecido em pacotes

fechados.

A partir do levantamento de dados e análise das informações foi possível comprovar a possibilidade de compatibilizar os sistemas construtivos existentes, com uma construção popular e de baixo custo com estrutura em perfis leves metálicos.

Um exemplo característico próprio do Vale do Aço são as autoconstruções de terraços que já é o caminho para a utilização massiva deste material, porém, deve ter uma assessoria específica para tal serviço, já que se utiliza a tecnologia de forma precária.

Sendo assim o caminho é a possibilidade de fornecer trabalhabilidade e assessoria específica à população que já utiliza a tecnologia, mas de forma precária. Esta também é uma forma de tentar minimizar o problema do déficit habitacional, pois esta tecnologia construtiva acelera o tempo de execução da obra. Observou-se que nas serralherias existe muita sobra de material, devido à falta de conhecimento técnico e projeto dos serviços a serem executados. Existe também um preconceito com relação à reutilização destes materiais. O que poderia ser uma vantagem na utilização do aço se transforma em um problema, tornando os serviços mais onerosos, além de gerar um maior impacto no ambiente com a geração de sucata.

Este trabalho tem prosseguimento na elaboração de diretrizes técnicas que auxiliem o trabalho destes profissionais, na forma de um manual estrutural, em forma de racionalizar o uso dos perfis metálicos.

6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Projeto de Norma CB 02: 136.01.001. Desempenho de edifícios habitacionais de até 5 pavimentos – Parte 1: Requisitos gerais. (2004).

CSN. Companhia Siderúrgica Nacional. 1999. Disponível em: <<http://www.csn.com.br/portal/>>. Acesso em: 14 set. 2006.

USIMINAS. Sistema Usiminas apresenta projetos habitacionais em São Paulo. 2003. Disponível em: <<http://www.usiminasmecanica.com.br>>. Acesso em: 25 set. 2006.

METÁLICA. Feira Nacional da Indústria da Construção. 2003. Disponível em: <http://www.metalica.com.br>. Acesso em: 25 set. 2006.

TÉCHNE. Moradia Popular em Kit metálico. 2001. Disponível em: <http://www.metalica.com.br>. Acesso em: 3 out. 2006.