

"Sistema Construtivo para Habitação de Interesse Social utilizando Madeira de Aproveitamento de Serrarias"

Tomás Queiroz F. Barata
Akemi Ino

ANAIS do **Vo. EBRAMEM** - Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira realizado em Belo Horizonte, MG, no período de 19 a 21 de Julho de 1995. (vol.1 Tópico **HABITAÇÃO**).

SISTEMA CONSTRUTIVO PARA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL, UTILIZANDO MADEIRA DE APROVEITAMENTO DE SERRARIAS

52262
TOMÁS QUEIROZ FERREIRA BARAFA¹
AKEMI IINO² 258 733

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma proposta de sistema construtivo utilizando madeira de aproveitamento, visando a produção de unidades habitacionais de interesse social no Município de Cuiabá. A madeira de aproveitamento ou rejeito comercial (peças < 2,5m) existente em quantidade nas serrarias do Estado de Mato Grosso permitiu o desenvolvimento de projeto para habitação objetivando uma produção em escala com qualidade e custos compatíveis. O protótipo construído, composto de uma estrutura em pórtico (pilar-tremona) com painéis de vedação auto-portantes, procurou atender a um processo de pré-fabricação de componentes e a uma sistematização da sequência de montagem da unidade.

1 - INTRODUÇÃO

A iniciativa da Prefeitura Municipal de Cuiabá em desenvolver, com assessoria técnica do IBRAMEM - Instituto Brasileiro de Madeira e Estrutura de Madeira, um programa visando minimizar os problemas habitacionais do município e ainda incentivar o uso mais racional das reservas naturais do estado de Mato Grosso, possibilitou a elaboração de sistemas construtivos para habitação de interesse social utilizando madeira de rejeito comercial (peças curtas) de serrarias do Município de Marcelândia MT. A proposta tem como perspectiva aumentar o valor comercial destas madeiras oferecendo componentes de madeira já beneficiada destinada à construção de unidades habitacionais, permitindo com isso estruturar melhor as atividades econômicas da região, gerando mais emprego e melhor ainda, modificando a atitude das serrarias no sentido de valorizar a matéria-prima, minimizando o resíduo.

A existência de enorme quantidade de madeira de aproveitamento ou rejeito comercial (peças < 2,5m) nas serrarias do Estado de Mato Grosso (4m³ diária/serraria), segundo o cadastro da Federação de Indústria e Comércio do Estado existem 4.900 serrarias. A madeira de aproveitamento alcança um preço relativamente baixo, o que permite a sua utilização em projetos de unidades habitacionais de interesse social na produção em escala a custos compatíveis, mantendo a qualidade.

O desenvolvimento de trabalho de assessoria teve início com a análise do sistema construtivo da unidade habitacional construída no bairro do Sol Nascente, no Município de Cuiabá, elaborado pela Comissão de Habitação da Prefeitura Municipal. A partir desta análise foram delineadas algumas diretrizes para a elaboração da proposta construtiva: a racionalização do sistema existente, introduzindo conceitos de pré-fabricação para produção em escala, a introdução de controle de produção tendo em vista a qualidade do processo e do produto, e os conceitos de desempenho estrutural, de conforto térmico, de utilização e de durabilidade.

¹ Arquiteto Urbanista, Bolsista de Aperfeiçoamento do CNPq vinculado ao Projeto Integrado "Desenvolvimento de sistema construtivo para habitação utilizando madeira de reflorestamento".
² Doutora em Engenharia, Professora do Depto. Arquitetura e Construção da F-FC - USP.

4.309

5.07.22, 05-0 ; 5.18.01, 00-4

3 24 09 12-5

SYSNO 0887709
PROD 000616

ACERVO EBC

O emprego de mão de obra não especializada em sistema de mutirão, também foi determinante para o desenvolvimento do projeto, na tentativa de minimizar o custo global da unidade e viabilizar a implementação de um ciclo produtivo capaz de atender a demanda por moradia no município

Neste trabalho está apresentado o sistema construtivo do **protótipo 01** para unidade habitacional de interesse social desenvolvido no trabalho de 6 meses de assessoria técnica junto à Prefeitura Municipal de Cuiabá. Na figura 01 está apresentada a perspectiva do Protótipo 1 com módulo de banheiro em alvenaria



Figura 01 - Perspectiva da unidade habitacional em sistema de "pórtico" com fechamento em painéis pré-fabricados (protótipo 01)

2 - O PROJETO DO SISTEMA CONSTRUTIVO - PROTÓTIPO 01

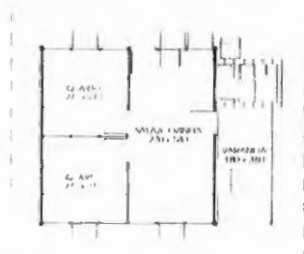
O projeto do **Protótipo 01** procurou atender às necessidades estabelecidas no programa, a unidade com $38,64m^2$ dispõe de 2 quartos ($270 \times 270cm$), sala/cozinha ($270 \times 540cm$), módulo de banheiro ($150 \times 200cm$) e varanda ($180 \times 360cm$). No desenvolvimento do sistema procurou-se utilizar uma modulação que atenda as dimensões das peças de rejeito, para um melhor aproveitamento na etapa de usinagem. A modulação adotada foi de 90cm.

O sistema construtivo desenvolvido para o protótipo 1 se organiza através de uma estrutura em pórtico (esteio, pilar-tesoura) e painéis de fechamento auto-portantes. A adoção desta solução se baseou na possibilidade de ter uma flexibilidade maior para alterações na disposição das divisões internas da unidade, como também, para atender futuras ampliações.

A estrutura em pórtico permite a execução da obra até sua fase de cobertura, protegendo a edificação da ação do intemperismo e também favorecendo os trabalhos de fechamento, acabamento e execução de instalações complementares. A estrutura de cobertura constitui-se de peças pré-cortadas (terças, caibro e ripas) e utilizou telhas cerâmicas "tipo romana" sem forro.

As áreas úmidas localizam-se na parte frontal da unidade, procurando um arranjo mais concentrado, colocando o módulo de banheiro junto à cozinha e à área de serviço, evitando-se custos elevados com as instalações hidráulicas. O módulo de banheiro, construído em alvenaria

com fundação em sapata corrida, integra-se ao corpo da unidade, possui uma parede hidráulica onde se concentram todos os encanamentos da instalação de água fria, o reservatório de 500 litros se localiza na parte superior do módulo.



QUADRO DE ÁREAS (m ²)	
1. Sala/cozinha	14,58
2. Quarto 01	7,29
3. Quarto 02	7,29
4. Banheiro	3,00
5. Varanda	6,48
TOTAL	38,64

Figura 02 - Planta baixa do protótipo 01, com designação e dimensões dos ambientes e quadro de áreas

A seguir são apresentados os componentes pré-cortados e elementos pré-fabricados que compõe o sistema construtivo do **Protótipo 01** :

2.1. Fundação - Componente Esteio

A fundação é composta de 20 componentes esteios, locados numa malha quadrada de 1,80 x 1,80 m. O componente de fundação constitui-se de 4 peças de madeira de itaúba com seção 5x16cm fixados por 2 parafusos 3/8"x 7" (tipo francês) com encaixe para receber o vigamento principal. As peças são pré-furadas para realizar o engaste do pórtico através de parafusos. Para o assentamento dos esteios foram escavados valas de aproximadamente 70cm de profundidade e 40cm de diâmetro com escavadeira manual. Os esteios foram apurados e nivelados para receber o concreto.

2.2. Estrutura do Piso - Peças pré-cortados

O vigamento principal é composto por vigas pré-cortadas de seção 6x12x180cm, as quais são encaixadas nos esteios de fundação. Os barrotes (5x7x180cm) são posicionados a cada 45cm com o auxílio de uma galga e fixados no vigamento com pregos 22x48 após a pré-furação das peças, assim, a estrutura do piso está pronta para receber o assoalho macho-fêmea (2 2x9cm) a ser fixado "in loco" em uma etapa posterior da montagem.

2.3. Estrutura de cobertura - componentes Pórticos I e II

Após a montagem da estrutura do piso são encaixados e fixados os componentes **pórticos I** (tesoura simples + pilar) e os **pórticos II** (tesoura de fechamento + pilar) nos esteios de fundação laterais, utilizando-se parafusos 3/8"x 7" (tipo francês) e uma peça de ancoragem de seção 4,5x5,5cm. Na pré-fabricação dos componentes pórtico I e II são utilizados 14 peças distintas, sendo os componentes de maior complexidade do sistema construtivo, o gabarito de pré-fabricação da tesoura foi montado sobre uma estrutura de madeira apoiada diretamente no solo, não foi utilizado bancadas de pré-fabricação, também foram empregados gabaritos de pré-corte e pré-furação das peças.

2.4. Cobertura (peças pré-cortadas)

As peças pré-cortadas que compõem a estrutura de cobertura (terças, caibros, ripas e contraventamento) são fixadas após o posicionamento dos pórticos. As terças laterais de seção 5,5x11cm são fixadas com chapuzes posicionados na face superior dos banzos superiores das tesouras, as terças de cumeeira são fixados em encaixes no montante central das mesmas. Em seguida, são fixados no montante central da tesoura e nas terças de cumeeira as peças (5x7cm) que contraventam o conjunto. O encaibramento é composto de duas peças de 5x6x180cm e 5x6x220cm que se fixam na terça através de um corte diagonal no topo das peças, vencendo assim, o comprimento entre a cumeeira e o beiral com peças curtas de aproveitamento, para a proteção dos topos dos caibros foram utilizados testeiras com seção 2,2x9x180cm. Após a colocação dos caibros foi executado o ripamento com peças de 1,5x5cm utilizando uma galga de 33cm.

2.5. Vedação (Painéis de fechamento)

Os painéis auto-portantes de fechamento (painel cego, painel porta, painel janela) possuem entre si a mesma lógica construtiva, ou seja, possuem um quadro estrutural composto de travessas, montantes e pingadeira onde se encaixam os lambris de seção 2,2x9,5x80,7cm. A peça inferior da estrutura do painel, usinada a partir de uma peça de seção bruta de 6x12x81cm, funciona como pingadeira e constitui a interface entre o assoalho e a própria vedação. As ligações do quadro estrutural são executadas com 02 pregos 1,7x21 e auxiliadas por um encaixe em espiga nas extremidades das travessas. Para evitar o deslizamento dos lambris em função da diminuição da seção das peças após a secagem (tratamento) houve a necessidade de fixação destes na estrutura do painel, para tanto utilizou-se pregos 1,5x15 a cada 30cm ao longo do montante.

Os painéis frechais se posicionam acima dos painéis de fechamento, o seu quadro estrutural é composto de travessas e montantes com a mesma usinagem dos demais painéis, e se completam com a colocação de ripas dispostas na diagonal e espaçadas a cada 2cm permitindo uma ventilação permanente para a unidade, situação favorável frente as características do clima local.

2.6. Esquadrias

Para o protótipo 01 foram pré-fabricados apenas as folhas das janelas, utilizou-se peças de seção 4,0x4,0cm e lambris de 2,2x9,5x31cm encaixados no quadro da folha. A folha da janela após a sua montagem é fixada diretamente no montante do painel janela sem a utilização de batentes. As folhas das portas foram adquiridas no mercado local e adaptadas ao vão do painel porta e fixadas diretamente na estrutura do painel.

2.7. Acabamentos - peças pré-cortadas

As peças de acabamento constituem-se de peça pré-cortadas. As mata-juntas externas possuem seção de 2,2x9x239cm e são fixadas com pregos 1,5x21 na interface entre os painéis de fechamento. Para a proteção das peças do barroteamento na varanda empregou-se uma testeira de piso para um melhor acabamento da parte frontal da unidade.

3 - ETAPAS DESENVOLVIDAS PARA PRODUÇÃO E MONTAGEM DO PROTÓTIPO.

A **Figura 03** apresenta o fluxo geral de produção do protótipo, destacando suas etapas principais e sub-etapas. Foram desenvolvidas 4 etapas principais: usinagem das peças, processo de tratamento, pré-fabricação dos componentes e montagem do protótipo; em duas Unidades de Produção - Serraria Carajás e INDEA.

MARCELÂNDIA-MT (Serraria Carajás)

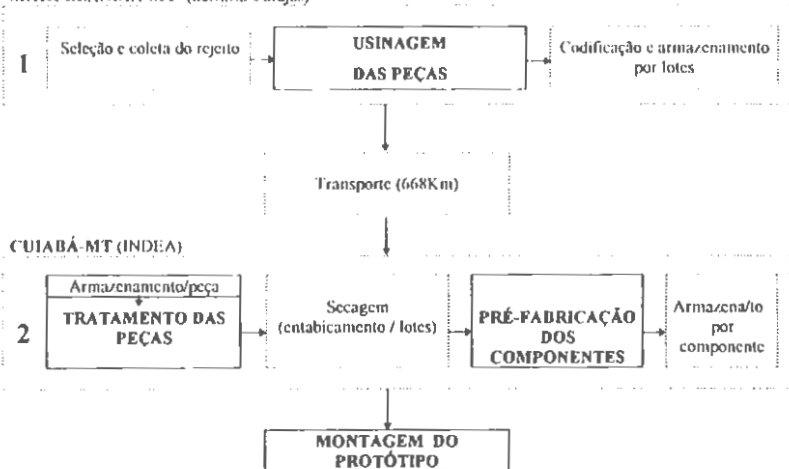


Figura 03 - Fluxo global de produção do Protótipo em duas partes. UNIDADE 1 de USINAGEM e UNIDADE 2 de PRÉ-FABRICAÇÃO

O processo de usinagem das peças, etapa desenvolvida no município de Marcelândia utilizando mão de obra local e equipamentos disponíveis na Serraria Carajás, engloba as seguintes etapas: caracterização, seleção e coleta do resíduo; sistematização e adequação das dimensões das peças visando a otimização na etapa de beneficiamento; usinagem das peças; codificação e armazenamento em lotes; e a elaboração de diretrizes de transporte.

As atividades de tratamento e pré-fabricação dos componentes ocorreram no INDEA - Instituto de Defesa Agropecuária - Cuiabá, MT. Na unidade de produção foram desenvolvidas as seguintes atividades: recebimento das peças usinadas; armazenamento, tratamento e secagem; armazenamento das peças tratadas; montagem das bancadas de pré-fabricação; execução dos gabaritos; e pré-fabricação dos componentes.

A etapa de montagem do protótipo foi realizada em um canteiro experimental nas dependências do INDEA, facilitando assim a operação de transporte e armazenagem dos componentes em canteiro. Na elaboração do sistema construtivo procurou-se implementar uma sequência de montagem racional, buscando realizar um número reduzido de operações.

3.1. Caracterização da madeira de rejeito comercial.

Foram utilizadas madeira de serrarias do Município de Marcelândia, distante 668km da capital do Estado, as madeiras serradas normalmente são múltiplo de 1" (2,54cm), na espessura variando de 1" a 2" e na largura de 4" a 8". Os comprimentos das peças de rejeito variam a cada 50cm a partir de 1m, portanto possuem comprimentos de 1m, 1 5m, 2m e 2 5m

Durante o acompanhamento da seleção das peças nas pilhas de aproveitamento foram observados alguns pontos referentes à qualidade da madeira para a viabilização do uso do aproveitamento em projetos de habitação de interesse social, a saber a) baixa qualidade, com grande variação das dimensões transversais dentro de uma bitola comercial, b) entablicamento inadequado com espaçamento muito grande entre apoios; c) falta planejamento na disposição dos lotes em função de bitolas, comprimentos e espécies, d) mão de obra sem qualificação e orientação utilizada na manipulação do rejeito

3.2. Usinagem das peças (Serraria Carajás)

As atividades de usinagem das peças ocorreram no setor de beneficiamento da Serraria Carajás - Marcelândia, foram utilizados os equipamentos básicos existentes alinhadeira, serra de desdobro de fita, plaina 4 face, desempenadeira, destopadeira (dupla), tupia e respingadeira. Para a usinagem de algumas peças foi necessário a adaptação dos equipamentos disponíveis, operação demorada considerando-se a velocidade de uma linha de produção normal, dificuldade que seria superada com as ferramentas adequadas, como as fresas com os desenhos das peças. Cabe salientar que a manutenção das ferramentas, sua afiação e um operador qualificado contribuem para a melhoria do processo.

O sistema construtivo emprega 47 diferentes peças de madeira, divididos nos sub-sistemas: fundação; piso; pórtico; cobertura; vedação; acabamento e esquadria. Para a usinagem do conjunto de peças do protótipo 1 foram utilizadas aproximadamente 8,08m³ de madeira de aproveitamento, obtendo-se 5,26m³ de madeira usinada resultando em um rendimento médio de 65,07%,(Quadro 01). Para a etapa de transporte das peças usinadas entre a unidade de beneficiamento (Marcelândia) e a unidade de pré-fabricação dos componentes (Cuiabá), houve a necessidade de elaborar um sistema de codificação das peças junto a um empacotamento por lotes para facilitar as etapas de recebimento, tratamento e secagem das peças

Sub-sistemas	No. de peças	(%) de v.mad./ sub-sist.	Vol. bruto (m ³) Madeira de Aproveita/o	Vol.usinado (m ³)	(%) de rendimento $V_{bruto}/V_{usinada}$
Fundação	4	8,29	0,496	0,436	87,90
Piso	9	36,42	1,197	0,709	59,23
Pórtico	14	34,82	1,252	0,918	73,32
Cobertura	6	15,43	1,247	0,998	80,03
Vedação	7	40,94	3,108	1,853	56,01
Acabamento	3	3,43	0,277	0,205	74,00
Esquadria	4	3,75	0,303	0,139	45,87
Total	47	100	8,08 m³	5,26 m³	rendimento médio 65,07%

Quadro 01 - Número de peças e respectivas % em relação ao volume total para cada sub-sistema - rendimento de usinagem em (%) na última coluna

0, 2 1 4

3.3. Tratamento das peças (INDEA)

No tratamento das peças usadas foi empregado o método de banho de imersão em tanques com dimensões de 100x300cm situados na própria unidade de produção (Cúmba). Utilizou-se o preservativo "Pentoxin" (Montana Química) diluído na proporção 1:9 em óleo diesel. Após o banho de imersão, de duração aproximada de 2 horas, as peças ficaram entabecadas por lotes para secagem natural, por um período de 10 dias.

3.4. Pré-fabricação dos componentes (INDEA)

O sistema construtivo em "pórtico" está composto por dois tipos de componentes: os pré-cortados, que são utilizados na estrutura do piso (vigamento principal, barroteamento, assoalho), na estrutura de cobertura (terças, caibros, ripas, testeiras) e nos acabamentos, (mata-juntas, testeira), e em componentes pré-fabricados, que são os esteios, pórticos I e II, painel cego, painel porta, painel janela, painel frechal e esquadria. Para pré-fabricação dos componentes foram elaboradas bancadas que comportam os respectivos gabaritos. Na produção dos componentes utilizou-se 1 carpinteiro com o auxílio de 5 ajudantes não qualificados.

O componente de fundação (esteio) foi pré-fabricado empregando-se um gabarito para a operação de fixação dos pontos de engaste do pilar. Para a confecção das tesouras dos componentes "pórtico I e II" foi utilizado um gabarito montado sobre uma estrutura de madeira, apoiado diretamente sobre o solo. Os componentes de vedação (painel cego, painel porta, painel janela) utilizaram as bancadas de pré-fabricação e foram produzidos com o mesmo gabarito sofrendo apenas algumas alterações para os encaixes das travessas.

3.5. Montagem do protótipo

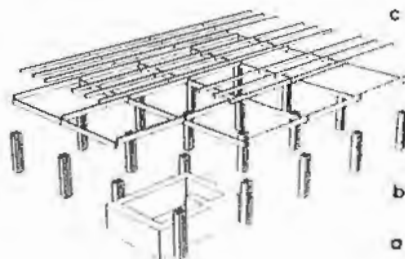
As atividades referentes ao processo de montagem do sistema construtivo foram realizadas em um canteiro experimental na própria unidade de pré-fabricação (INDEA). O princípio que orientou o processo de montagem foi o de realizar um número pequeno de operações em canteiro, constituindo as etapas de montagem em operações simples e de rápida execução. Procurou-se deixar para a etapa de produção dos componentes as operações com maior grau de complexidade, aproveitando assim, as condições de infra-estrutura de bancadas e gabaritos existentes na unidade de pré-fabricação.

A sequência de montagem dos componentes de madeira com suas respectivas interfaces, está apresentada em 4 etapas principais: 1) execução das fundações e montagem da estrutura do piso; 2) posicionamento e travamento dos pórticos; 3) execução da estrutura de cobertura e entelhamento da unidade; e 4) a fixação dos painéis de fechamento com os trabalhos de acabamentos e pintura.

Simultaneamente as etapas descritas acima, a sequência de montagem permite a execução de outras partes, tais como: construção do módulo de banheiro e a execução das instalações hidráulicas e elétricas, agilizando o processo com a inclusão de diversas equipes de trabalho em canteiro.

SEQUÊNCIA DE MONTAGEM DOS COMPONENTES DE MADEIRA-PROTÓTIPO 01

ETAPA 01



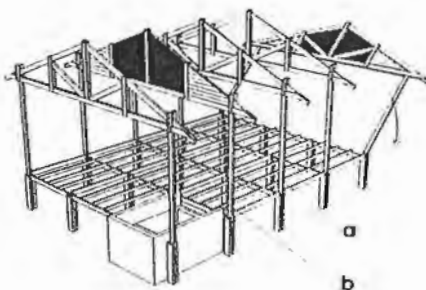
Componentes:

- Esteio de fundação (a)
- Vigamento Principal (b)
- Barroteamento (c)

Sequência de montagem:

1. Montagem do gabarito de locação
2. Escavação das valas
3. Posicionamento dos esteios
4. Execução da fundação
5. Encaixe das peças do vigamento principal
6. Posicionamento e fixação do barroteamento

ETAPA 02



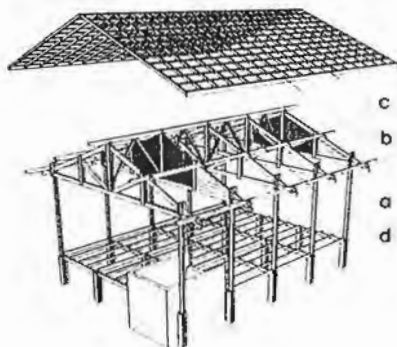
Componentes:

- Pórtico I (a)
- Pórtico II (b)

Sequência de montagem:

1. Fixação do pilar no banzo inferior da tesoura
2. Posicionamento dos pórticos
3. Fixação do pilar nos esteios de fundação
4. Colocação dos pórticos no prumo
5. Fixação da peça de ancoragem
6. Contraventamento provisório dos pórticos

ETAPA 03

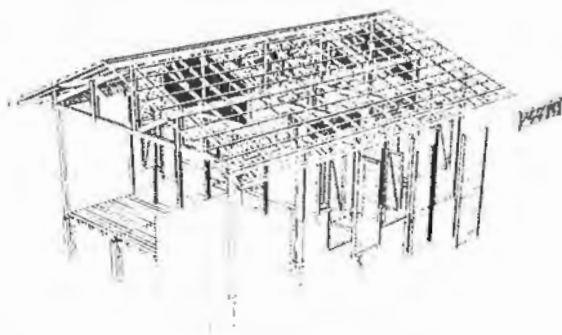


Componentes:

- Terças (a)
- Caibros (b)
- Ripas (c)
- Contraventamento (d)

Sequência de montagem:

1. Posicionamento e fixação das terças
2. Fixação dos caibros (a cada 45cm)
3. Execução do ripamento (galga de 33cm)
4. Destopo dos caibros e fixação da testeira
5. Colocação e emboçamento das telhas cerâmicas (tipo "romana")
6. Fixação do contraventamento das tesouras



Componentes:

- Assoalho (a)
- Painei janela (b)
- Painei porta (c)
- Painei cego (d)
- Painei frechal (e)
- Acabamento

Sequência de montagem:

- 1 Colocação do assoalho
- 2 Posicionamento e fixação dos painéis de fechamento
- 3 Colocação dos painéis frechais
- 4 Colocação das folhas (portas e Janelas)
- 5 Colocação das peças de acabamento (mata-junta, testeira)
- 6 Pintura

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os indicadores obtidos na produção de componentes e na construção do protótipo sugerem as seguintes diretrizes:

- a) Gerenciamento global, integrando as diversas etapas de produção (projeto, serraria, pré-fabricação, tratamento, montagem, armazenamento, aquisição de suprimentos, etc.);
- b) Classificação e seleção do rejeito na serraria, visando a sua utilização como componente construtivo;
- c) Treinamento de mão de obra para todas as etapas de produção;
- d) Equipamentos adequados e compatíveis com a escala de produção (principalmente na serraria);
- e) Infra-estrutura para manipulação dos rejeitos (sistema de transporte racionalizado com trilhos, vagonetes, áreas de manuseio, de estoque, etc.), e para pré-fabricação (gabaritos, bancadas, locais de armazenamento, etc.);
- f) Implementação de sistemas de Controle de Qualidade ao longo do fluxo da madeira.

Como perspectivas para o prosseguimento de estudo com esta alternativa de construção em sistema de "pórtico" com vedação independente podem ser citadas:

- a) Avaliação do protótipo tendo em vista o aperfeiçoamento do sistema construtivo;
- b) Análise de cadeia de valores para indicar os itens com maior incidência de custo;
- c) Análise dos indicadores de produtividade tendo em vista a unidade de pré-fabricação;
- d) Verificação do desempenho térmico da unidade em relação ao clima local;
- e) Estudo de esquadrias utilizando rejeito de serrarias.

AGRADECIMENTOS

À equipe contratada para a montagem do protótipo que trabalhou no INDEA, Ao Prefeito, aos Secretários e aos funcionários da Prefeitura Municipal de Cuiabá, ao Prefeito de Marcelândia, aos funcionários da Serraria Carajás, à equipe técnica do IBRAMEM, aos funcionários do LaMEM, à contribuição do Eng. Roberto Hermann Craesmayer no desenvolvimento do sistema construtivo e em especial a participação do Prof. Ioshiaqui Shimbo.

ABSTRACT

This work presents a building system made with refuse of sawn wood, aiming to social housing production in the city of Cuiabá. The reutilization sawn wood or comercial refuse (less than 2.5m length) exist in great quantity in the Mato Grosso state saw millings, allowed to develop a housing project in large scale production with compatible quality and cost. The prototype was built in portal structure (post - trusses), with closed wall panels, considering the prefabrication process of components and systematization of build up sequence.

BIBLIOGRAFIAS BÁSICAS CONSULTADAS

ANDERSON, L. O. Wood-Frame House Construction- Agriculture Handbook n° 73 Washington-USA, U.S. Government Printing office, 1975.

CIMINO, Remo Planejar para Construir... São Paulo, Ed. Pini, 1987

ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRA E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA, 3. São Carlos-SP, 26 à 28 de julho de 1989. Anais, LaMEM-EESC-USP, 1989 (Vol. 3- Habitação)

GÖTZ, K.H.; HOOR, D.; MÖHLER, K.; NATTERER, J. Construire en Bois Presses Techniques Romandes, Lausanne(SUI), 1987, 283p

JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA PADT-REFORT Manual de diseño para maderas del grupo andino. Lima, 1984. 476p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S/A- Tecnologia das Edificações... São Paulo, Ed. Pini, 1988

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S/A- Manual de Tipologia de Projeto e de Racionalização das Intervenções por Ajuda Mútua São Paulo, IPT/DEPEA-CEF, 1987. 176p