



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

ENTAC 2010

XIII Encontro Nacional de Tecnologia
do Ambiente Construído

PRODUÇÃO DE ESQUADRIAS DE MADEIRA DE EUCALIPTO EM UMA MARCENARIA COLETIVA: CONDIÇÕES ESSENCIAIS DE TRANSFERÊNCIA DO PROCESSO PARA OUTRAS EXPERIÊNCIAS SIMILARES

Albenise Laverde (1); Thaisa Marques Leite (2); Akemi Ino (3)

(1) Departamento de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal de Uberlândia – Brasil – e-mail: albenise_laverde@yahoo.com.br

(2) Arquiteta Pesquisadora e Mestre – e-mail: thaisa.leite@gmail.com

(3) Departamento de Arquitetura e Urbanismo – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, Brasil – e-mail: inoakemi@sc.usp.br

RESUMO

Nas últimas décadas, as discussões a respeito dos mecanismos de produção habitacional voltaram-se para a busca de novas tecnologias e novas formas de gestão, influenciadas em parte pelo advento da autoconstrução e pelas questões ambientais, na tentativa de encontrar soluções “reais” para as necessidades “reais” da habitabilidade. Dentro deste debate, foi desenvolvido o projeto Inovarural, finalizado em 2006 no assentamento rural Pirituba II, em Itapeva/SP, que por meio da instalação de uma marcenaria foi possível fabricar componentes de esquadrias em madeira de eucalipto para 49 unidades habitacionais. Posteriormente, em 2007, esta experiência foi reaplicada para uma nova demanda: a construção de 77 unidades habitacionais no assentamento rural Sepé Tiarajú, em Serra Azul/SP, com a realização de modificações no processo, de acordo com o novo contexto local, sendo finalizado em 2009. Este trabalho tem como objetivo descrever o processo de transferência dos resultados de uma experiência para outra, analisando os acertos e erros para obter indicativos das condições essenciais para que as etapas de produção e transferência ocorram de forma mais otimizada. Os resultados apresentados referem-se às estratégias de aquisição e processamento da matéria-prima, a experimentação de duas formas de gestão da marcenaria, uma no formato de capacitação contínua dos integrantes a partir de um instrutor marceneiro profissional e a outra forma, a tentativa de aplicação da autogestão. A partir destas duas experimentações, pôde-se chegar às diretrizes das condições essenciais de transferência na forma de uma tecnologia social para outras experiências similares, de forma a contribuir para a viabilização da habitação social, a geração de trabalho e renda e fornecer dados técnico/científicos sobre a produção de componentes de esquadrias em uma marcenaria coletiva com transição para autogestão.

Palavras-chave: esquadria de madeira, tecnologia social, madeira de eucalipto, habitação social.

1 INTRODUÇÃO

Na busca de novas tecnologias e formas de gestão que solucionem as novas demandas da sociedade em relação à produção habitacional, muitos profissionais tem se destacado pelo desenvolvimento de experiências práticas que refletem a realidade e especificidades de determinados contextos. Para isso, é necessário que além do desenvolvimento de tecnologias que solucionem demandas sociais, sejam criados mecanismos para sua reaplicabilidade em grande escala.

Dentro deste debate o Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade, Habis (EESC-USP), iniciou sua atuação na região sudoeste paulista com o Projeto de Políticas Públicas intitulado “*Habitação social em madeira de reflorestamento como alternativa econômica para usos múltiplos da floresta*”, que deu início à construção de 49 unidades habitacionais no município de Itapeva/SP, no Assentamento Rural Pirituba II. Esta região caracteriza-se por apresentar baixos índices de desenvolvimento sócio-econômico e em contrapartida, possui o maior potencial florestal do Estado.

A pesquisa foi inicialmente financiada pela FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) e a partir de 2003, teve sua continuidade apoiada pela FINEP/Programa Habitar, com o projeto: “*Habitação Rural com inovações no processo, gestão e produto: participação, geração de renda e sistemas construtivos com recursos locais e renováveis – INOVARURAL*”, que buscou como diretrizes a implementação de inovações na construção em escala de unidades habitacionais em assentamentos rurais em relação a três aspectos: **ao processo**, contando com a participação esclarecida das famílias nos processos decisórios, com a formação e a capacitação das pessoas nas várias etapas de produção da habitação; **à gestão**, articulando os diferentes agentes envolvidos na cadeia de produção da habitação e a possibilidade da geração de trabalho e renda nessa produção; e **ao produto**, desenvolvendo componentes e sistemas construtivos que utilizem recursos locais, preferencialmente de fontes renováveis com a implementação de alternativas que proporcionem uma redução de custos e a utilização de materiais ambientalmente amigáveis.

A intenção de implantar uma marcenaria no assentamento em um primeiro momento era proporcionar a redução do custo da habitação, com a produção de componentes de madeira e com a capacitação simultânea de pessoas nas atividades mais qualificadas e na gestão do processo produtivo. Num segundo momento, após a finalização do mutirão, a marcenaria poderia continuar como um empreendimento autogestionário, proporcionando mais uma fonte de renda às famílias capacitadas para a prática do conhecimento adquirido, com isso, ampliando a perspectiva de acréscimo de renda.

Simultaneamente ao término das atividades em Pirituba II, em 2006, iniciaram-se as primeiras discussões sobre a transferência proporcionada pela experiência no sudoeste paulista para outra região, localizada no município de Serra Azul, região nordeste do Estado de São Paulo, o Assentamento Rural Sepé Tiaraju, que apresentava uma demanda de construção de 77 moradias rurais de acordo com técnicas mais sustentáveis, por meio de mutirão. Em 2007, com a parceria de assessoria do grupo de pesquisa Habis (EESC-USP), iniciou-se a construção das moradias rurais, que recebeu financiamento pelo Convênio INCRA/CAIXA, com valores maiores que aqueles obtidos em Pirituba II.

Neste novo assentamento uma das transferências do resultado da experiência de Pirituba II foi em relação às esquadrrias, as famílias do assentamento Sepé Tiarajú escolheram uso de esquadrrias de madeira produzidas pela marcenaria de Pirituba II, pois compreenderam que seria uma opção que atendia à proposta do Projeto de Desenvolvimento Sustentável, em implantação no assentamento. Além de possibilitar uma interação entre dois assentamentos rurais, permitiria a continuidade dos trabalhos da marcenaria para geração de trabalho e renda; e os custos seriam reduzidos em função da compra direta do produto da marcenaria, sem intermediadores.

1.1 O Desenvolvimento de Tecnologias Sociais

Dentro do contexto social o termo *Tecnologia Social* tem sido muito utilizado atualmente como um conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas ou aplicadas juntamente com a população e apropriadas por ela, como proposta de soluções para a inclusão social e melhoramento das condições de vida, onde a apropriação da técnica pelas pessoas envolvidas torna-se um fator determinante para sua reaplicação posterior. Segundo Dagnino (2004), a Tecnologia Social possui como marco a atenção ao processo, ao caminho que se traça uma configuração sócio-técnica ao longo do percurso construído pelos próprios atores interessados. Alguns elementos podem caracterizar a Tecnologia Social:

- Visa à solução de demandas sociais concretas, vividas e identificadas pela população;
- Adota formas democráticas de tomada de decisão com estratégias dirigidas à participação e mobilização da população;
- Coloca como papel da população: participação, apropriação e aprendizagem;
- Propõe em relação à sistemática: o planejamento, a aplicação ou sistematização de conhecimentos, com a produção de conhecimento a partir da prática;
- Visa à sustentabilidade econômica, social e ambiental;
- Possibilita a ampliação em escala ao gerar aprendizagens que servem de referência para outras experiências, criando condições favoráveis para a ampliação e multiplicação destas técnicas.

Diferente da visão convencional de desenvolvimento tecnológico limitado à meta de “melhor produto com menos insumo”, as novas propostas tecnológicas que a Tecnologia Social defende, amplia o campo de responsabilidade e consciência do projetista para uma relação harmônica com o contexto social, histórico e natural, transformando-se em um caminho facilitador de uma evolução a partir do interno (própria sociedade) do que por força externa (imposição de agentes, projetistas, etc.).

Esta nova estratégia de trabalho, participativa, não está isenta de obstáculos e na prática está carregada de contaminação pela superposição de idéias e valores imitados de outros níveis sociais mais prestigiados ou influenciados pelos meios de comunicação. Não há garantias de acerto, e nem receitas, mas é por meio destas experiências que se tem dados básicos da realidade, a noção do que é difícil ou impossível, do que causa dano e do que beneficia, impossíveis de se obter dentro de um gabinete, porém só confiáveis após um longo trabalho. Esta situação leva as novas estratégias tecnológicas, focada na problemática da habitação social, a munir-se de dados sociais de seus principais protagonistas e refletir suas possibilidades, limitações e em alguns casos incorporar seus modos e seus códigos por razões de operatividade nas ações e sobretudo, da adequação dos produtos (PELLI, 1989).

Neste sentido Bava (2004), coloca também que o histórico de participação político-social das comunidades envolvidas e seu grau de organização e envolvimento com as iniciativas podem constituir-se em fatores preponderantes para o êxito e como forma de sustentar as iniciativas de desenvolvimento local. Para Turner (1989), o problema não se resume apenas à forma de organização do processo de trabalho, mas no substrato tecnológico e o próprio substrato científico que de alguma maneira produzem a tecnologia que será utilizada na empresa que precisa ser transformado. Não basta que o empreendimento seja de cooperados e nem que se adote a autogestão, é necessário que disponha de tecnologia social. A falta de oferta de Tecnologia Social é um dos grandes desafios enfrentados por muitos profissionais que fazem parte das assessorias técnicas responsáveis pelo projeto habitacional, quando busca-se adequar a qualidade executiva e o desempenho do produto com as reais necessidades do usuário e na compatibilização com seus produtos.

O programa constituído por um conjunto de tecnologias sociais deve estar sujeito à avaliação que, além de critérios e indicadores especificamente relacionados ao contexto, assegure as seguintes características: estabeleça parâmetros mensuráveis (que permitam comparações) quantitativos e qualitativos; viabilidade econômica, social e ambiental e sua abrangência de reaplicabilidade. As propostas devem ser continuamente atualizadas com o registro dos aperfeiçoamentos, por isso, a questão da avaliação torna-se extremamente importante para sua reaplicação.

2 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo descrever o processo de transferência dos resultados de uma experiência (fabricação do componente esquadria na marcenaria instalada no Assentamento Rural Pirituba II/Itapeva-SP) para outra (Assentamento Rural Sepé Tiarajú/Serra Azul-SP), explicitando os acertos e erros, a fim de apresentar indicativos das condições essenciais para que as etapas de produção e transferência ocorram de forma mais otimizada.

3 METODOLOGIA

O método adotado pelas experiências foi o estudo de caso. Neste trabalho os casos estudados foram os assentamentos rurais Pirituba II/Itapeva-SP e Sepé Tiarajú/Serra Azul-SP. Dentro desta experiência a marcenaria instalada transformou-se no objeto empírico de ambos os momentos de pesquisa, com o

acompanhamento das atividades desenvolvidas por um grupo de trabalho específico durante o processo de fabricação dos componentes de esquadrias de madeira para as habitações.

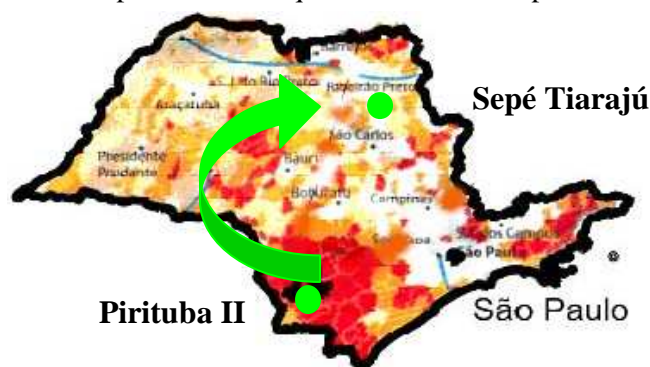


Figura 1 – Mapa do estado de São Paulo com a localização das experiências estudadas (fonte: acervo HABIS)

3.1 As particularidades do Processo de Produção de esquadrias para as duas experiências Pirituba II (2004-2006) e Sepé Tiarajú (2007-2009)

3.1.1 Estratégias de Aquisição de matéria-prima e infra-estrutura para a produção

Assentamento Pirituba II	Assentamento Sepé-Tiarajú
<p>Matéria-prima</p> <ul style="list-style-type: none"> - Firmamento de parcerias com agentes detentores de área reflorestadas locais (propriedades privadas e de órgãos governamentais); - Aquisição com fornecedores do comércio local, levando em consideração a distância, a qualidade e o custo da matéria-prima processada; - Aquisição de 05 lotes diferentes de <i>E. grandis</i>, madeira verde, passando pelo processo de secagem no pátio da marcenaria e aquisição de madeira seca pelo processo natural; - Capacitações das marceneiras em: procedimentos de secagem, recebimento da madeira e leitura de desenhos técnicos. <p>Infraestrutura</p> <ul style="list-style-type: none"> - Existência de maquinário básico adquiridos pela participação em concursos e editais lançados por agências de fomento; - Recursos institucionais voltados para pesquisa; - Equipamentos de apoio fabricados pelos próprios integrantes como forma de capacitação. 	<p>Matéria-prima</p> <ul style="list-style-type: none"> - Busca de fornecedores de matéria-prima próximos à região da Marcenaria que tivessem parceria com secadoras em estufa; - Aquisição de 03 lotes de madeira entre <i>E. grandis</i> e <i>saligna</i>, os quais passaram pelo processo de secagem em estufa, nos estados de São Paulo e Paraná; - Foi necessário realizar capacitação dos integrantes da marcenaria para as etapas de negociação com os fornecedores, monitoramento de entrega, recebimento e armazenamento dos lotes de madeira. <p>Infraestrutura</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aquisição de aparelho telefônico e alarme de segurança; - Aquisição de maquinário complementar ao existente na marcenaria de Pirituba como: respigadeira, destopadeira de eixo horizontal, serra esquadria manual e equipamentos como serra oscilante e conjunto de fresas.

3.1.2 Os sujeitos da pesquisa e o processo de formação para o trabalho na marcenaria

Assentamento Pirituba II	Assentamento Sepé-Tiarajú
<p>Os sujeitos da pesquisa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os sujeitos envolvidos na pesquisa foram: <i>as famílias</i> do Assentamento Pirituba II; os <i>pesquisadores</i>- no papel de assessoria técnica; o <i>grupo da marcenaria</i>- constituído por 06 mulheres integrantes do grupo das casas e o <i>instrutor</i>- contratado pela equipe técnica. <p>O Processo de trabalho e formação</p> <ul style="list-style-type: none"> - A política empregada em Pirituba II para a produção dos componentes de esquadrias foi à base da troca de serviços entre canteiro de obras e marcenaria. Enquanto grupos de trabalho construíam as casas dos 	<p>Os sujeitos da pesquisa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dentre os integrantes fixos da marcenaria, tinham-se 04 mulheres-agricultoras e 01 jovem aprendiz; - Os instrutores tanto do processo produtivo quanto do processo de gestão eram formados pelos próprios pesquisadores-assessores do grupo Habis, não havendo mais a figura do marceneiro-instrutor. <p>Processo de trabalho e formação</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partiu-se do ensino da gestão do empreendimento a partir da prática de produção das janelas para a encomenda do assentamento Sepé Tiarajú; - O processo de capacitação foi aprimorado mediante

integrantes envolvidos com a marcenaria, estes fabricavam componentes para todas as casas do projeto; - O processo de formação/capacitação ocorreu simultaneamente ao processo de fabricação dos componentes (janela-folha de vidro e batentes).	experiência adquirida na fase do projeto Pirituba II; - Foram realizados estágios-visitas em uma marcenaria com larga experiência no mercado para ampliar o aprendizado em novos processos produtivos, como foi o caso para a produção de folhas venezianas.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.1.3 A concepção do componente

Assentamento Pirituba II	Assentamento Sepé-Tiarajú
<p>A definição do projeto das esquadrias passou pela discussão coletiva entre famílias e assessores em todas as instâncias, sendo escolhidas as tipologias de <i>abrir e projetante</i>, as quais atendiam determinados critérios como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilização de materiais facilmente encontrados no mercado da região, de baixo custo e consumo reduzido; - Desenho com baixa produção de resíduos; - Tipologia com área de luminosidade e ventilação adequada para cada ambiente; - Compatibilização entre as características da madeira e a definição das seções das peças de projeto; - Proposição de atividades com baixo esforço físico; - Utilização de equipamentos e ferramentas simples, encontrados em qualquer marcenaria; - Emprego de processo com fácil assimilação pela mão de obra em fase de capacitação; - Projeto de fácil manutenção e reposição de peças ao longo de sua vida útil; - Mecanismos de estanqueidade eficientes; - Atentar para as deformações provocadas pelas demais partes do edifício. 	<p>As esquadrias foram definidas coletivamente junto às famílias do assentamento Sepé Tiarajú com as tipologias: <i>de abrir e projetante</i>, assim como em Pirituba II (com o uso de folhas de vidro), acrescentando a demanda pelas folhas cegas e folhas venezianas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os mesmos critérios de produção de Pirituba II, foram adotados: simplicidade construtiva; custo adequado aos recursos do financiamento (INCRA/CAIXA); emprego de baixa quantidade de insumos e ferragens e racionalização no uso da matéria-prima; - Para a concepção do projeto das janelas, considerou-se a experiência acumulada das marceneiras referente à produção de esquadrias para Pirituba II; - Foram considerados o maquinário existente e as possibilidades de aquisição de novos; - Foram realizadas produção piloto e protótipo da folha veneziana a fim de obter dados de produção; - Optou-se por não produzir batentes de portas na Marcenaria, devido ao manuseio de peças longas (peso), o que comprometeria a saúde das marceneiras.

3.1.4 Etapas de produção e instalação adotadas para o componente janela

Assentamento Pirituba II	Assentamento Sepé-Tiarajú
<ul style="list-style-type: none"> - Os componentes fabricados foram: batentes de porta e janela e folhas de janela de abrir e projetante, ambas de vidro. - As etapas contempladas foram: monitoramento do processo de secagem; seleção de peças; processamento primário (aparelhamento das peças na seção de projeto); processamento secundário (execução de rebaixos); montagem; aparelhamento do componente montado; montagem final; armazenagem e transporte. - O processo de instalação iniciou com a fixação dos batentes ainda com a obra em fase inicial. Posteriormente à execução dos revestimentos ocorreu a instalação das folhas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Os componentes fabricados foram: batentes, folhas de vidro, folhas mexicanas e folhas venezianas; - Adotou-se o processo de fabricação realizado em Pirituba II, com adaptações para as folhas de vidro (uso de novos maquinários), e para as folhas cegas e veneziana foram desenvolvidas as etapas de produção com os maquinários existentes; - O processo de instalação das janelas (batentes e folhas já com o tratamento em pintura stain), no assentamento, ocorreu quando a obra se encontrava com a vedação (alvenaria estrutural) e o sistema de cobertura em painéis pré-fabricados já finalizados.



Figura 2 – Sequência de fotos ilustrando as atividades realizadas durante a fabricação das esquadrias em Pirituba II e posteriormente repetidas no assentamento Sepé Tiarajú (fonte: LAVERDE, 2007)

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA TRANSFERÊNCIA

São poucas as oportunidades de se analisar um caso real, em fase de intervenção, sendo possível por meio da compilação de dados de fonte primária, identificar com maior precisão determinadas variáveis que influenciam na viabilidade de produção dos componentes e a posterior reaplicabilidade das soluções adotadas. A partir da segunda experiência de fabricação dos componentes (o Assentamento Sepé Tiarajú) houve a oportunidade de averiguar os resultados desta prática de transferência, os erros e acertos, a fim de propor as diretrizes para outras experiências com maiores chances de acertos.

4.1. Análise comparativa dos resultados alcançados pelas experiências

A análise realizada refere-se ao componente janela com folhas de vidro, projeto adotado nas duas experiências.



Figura 3 –Fotos ilustrando a situação das moradias nos assentamentos, antes e depois da construção das novas casas pelo processo de mutirão, em Pirituba II (fotos a e b) e Sepé Tiarajú (fotos c e d). (fonte: LAVERDE, 2007 e LEITE, 2009)

4.1.1 Resultados técnicos

Assentamento Pirituba II	Assentamento Sepé-Tiarajú
Relativos ao desempenho da matéria - prima utilizada	
<ul style="list-style-type: none"> - Madeira utilizada: <i>eucalypto grandis</i>. Apresentou propensão a empenos e rachaduras de topo, advindos da etapa de secagem, que ocorreu de forma natural em pátios abertos. Durante a classificação visual foi verificada alta incidência de nós, considerado como segundo principal defeito presente nos lotes; - Durante o processamento as peças apresentaram grande tendência de lasquear, por ser muito fibrosa. Também apresentou grande facilidade para rachar nos encaixes de introdução das espigas nos montantes; - O principal lote de madeira de eucalypto utilizado apresentou peças de tonalidade clara e de baixa densidade; - O lixamento manual não é recomendável, pois contribuiu para um acabamento com aparência felpuda; - Os principais problemas verificados tanto na etapa de secagem como no processamento não devem ser generalizados para o gênero <i>eucalyptus</i>, no sentido de cogitar sua viabilidade para esta finalidade e sim, atentar para a realidade do contexto da pesquisa e o manejo realizado nos lotes fornecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Para a fabricação das janelas com folhas de vidro, fez-se uso da madeira seca em estufa, de <i>eucalypto saligna</i> para os batentes e <i>eucalypto grandis</i> para as folhas; - O lote de <i>eucalypto saligna</i> apresentou inúmeros defeitos (nós, desbitolamentos, rachas superficiais e de topo), mesmo passando pelo processo de secagem em estufa, provocou atraso na produção de batentes; - Já o lote de <i>eucalypto grandis</i> se mostrou mais homogêneo; - Não foram executadas as pingadeiras nos batentes, devido à dificuldade de encontrar peças de maior largura e que apresentassem maior estabilidade dimensional; - Da mesma forma que em Pirituba II, a madeira de eucalypto apresentou uma grande facilidade de lasquear e, também, de rachar nos encaixes entre espigas e montantes, mesmo realizando o ajuste com a grossagem e arredondamento das espigas.
De acordo com o processo de produção e instalação adotado	
<ul style="list-style-type: none"> - O número de componentes fabricados foi de: 212 batentes de porta; 144 janelas de abrir e 28 janelas projetantes. O tempo demandado para a produção das janelas foi de ~ 07 meses, entre os anos de 2005/2006 - Principais gargalos observados no processo: acabamento insatisfatório e tempo excessivo de execução dos cantos do rebaixo para fixação dos vidros, executado com o formão e posteriormente 	<ul style="list-style-type: none"> - Foram produzidas 462 janelas de madeira. Em relação às janelas com folhas de vidro foram produzidos 301 janelas; - O tempo total de produção foi de 09 meses, entre os anos de 2007 a 2009. Mas, as janelas com folha de vidro demandaram ~5 meses de produção; - A aquisição da máquina respigadeira otimizou a etapa de execução das espigas das travessas das

<p>substituído pela tupia manual;</p> <ul style="list-style-type: none"> - O projeto mostrou viabilidade de execução com os equipamentos disponíveis, mas apresentou algumas etapas ainda rudimentares, que podem ser otimizadas pela substituição de algumas máquinas e ferramentas; - O Layout adotado para distribuição das máquinas ocasionou o cruzamento de várias etapas; - A ordem estabelecida para instalação dos componentes promoveu a excessiva exposição dos batentes às intempéries, provocando o surgimento de manchas, pequenos empenos e alteração na coloração da madeira; - A pintura foi executada após a instalação, ocasionando perdas e reparos após os ajustes das folhas no requadro; - A etapa de instalação foi realizada pelos mestres de obra e apresentou grande complexidade, necessitando maior capacitação para a realização da mesma; - O processo de fabricação de esquadrias adotado foi passível de apropriação pelos integrantes das famílias, sendo o acompanhamento por um instrutor e pela assessoria técnica requisito imprescindível. 	<p>folhas;</p> <ul style="list-style-type: none"> - A mudança na etapa de execução dos rebaixos para o encaixe dos vidros, anteriormente realizado na tupia, fez-se com que aumentasse o número de peças e o tempo gasto. Com isso, a marcenaria voltou a adotar o método anterior; - Houve um reestudo do layout da marcenaria, mas ainda apresentou inúmeros cruzamentos das etapas do processo produtivo; - A entrega das janelas foi realizada quando as etapas do sistema de vedação e de cobertura já se encontravam finalizados. - A instalação foi realizada pelos próprios mutirantes. Como foi utilizado o bloco cerâmico estrutural no sistema de vedação, foi necessário fixar as janelas com argamassa e parafusos; - A aplicação da pintura stain foi realizada após a instalação das janelas.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.1.2 Resultados econômicos

Assentamento Pirituba II	Assentamento Sepé-Tiarajú
Relativo à dinâmica de comercialização da Madeira de Eucalipto na Região Sudoeste do Estado de São Paulo	
<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de assessores frente às negociações com empresas e proprietários locais, devido ao crédito e bagagem técnica requeridos; - A região apresenta baixa oferta de madeira de eucalipto, pertencentes na maior parte ao setor celulósico-papeleiro e apenas 10% a organismos governamentais; - A maior parte da madeira oferecida apresenta características inapropriadas para madeira serrada, com a exigência de um alto volume para realizar a classificação adequada; - Falta de garantias sobre o fornecimento contínuo de madeira, criando um cenário de incerteza sobre a sustentabilidade do empreendimento o que, conseqüentemente, ocasionaria o aumento do custo da matéria-prima e produtos fabricados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apesar da constante capacitação, da aquisição de aparelho telefônico na marcenaria, a negociação com fornecedores de madeira, foi realizada pelos pesquisadores-assessores do grupo Habis; - Houve quebras de acordo do fornecedor do 1º lote, de <i>eucalipto saligna</i>, que apresentou inúmeros defeitos (nós, rachas, desbitolamento, alta umidade) e falta de compromisso com os prazos de entrega; - Mesmo que a madeira de eucalipto da região esteja fortemente voltada para os setores de celulose e papel, o que acarreta em matéria-prima de baixa qualidade para construção civil, foi possível encontrar matéria-prima adequada para a produção das janelas, mas com um custo maior, pois se priorizou por peças selecionadas e com umidade adequada.

Apropriação dos Custos de Produção

<ul style="list-style-type: none"> - Foram elaborados quatro cenários possíveis: considerando ou não a mão-de-obra e madeira adquirida na forma de parceria ou pelo valor normal de mercado da região. De modo geral a mão-de-obra é o item de maior representatividade em todos os cenários que foram considerados e a matéria-prima torna-se o segundo item de maior expressão somente quando adquirida no valor de mercado sem o firmamento de parcerias. Havendo a possibilidade de obter madeira com valor de parcerias o item de maior significância torna-se as ferragens e acessórios; - A vantagem em se adquirir madeira a preço normal de mercado é a possibilidade de exigir critérios de 	<ul style="list-style-type: none"> - Foram elaborados dois cenários: um sem impostos e o segundo com impostos e encargos sociais; - Foram considerados os custos diretos (matéria-prima e mão-de-obra) e os custos indiretos (insumos, ferragens, vidro, pintura stain, telefone, energia elétrica, frete, fundo de reserva e impostos, para o 2º cenário); - O valor da matéria-prima foi o item de maior representatividade, seguido da mão-de-obra, ferragens e vidro. Isso se deve ao fato de que buscou adquirir peças serradas de melhor qualidade e que passassem pelo processo de secagem em estufa; - Para o orçamento das casas do Sepé, estimou-se que
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>qualidade mais rigorosos, com a possibilidade de reposição quando não atender aos critérios exigidos, aumentando-se assim o rendimento;</p> <ul style="list-style-type: none"> - As esquadrias impactaram 8% no custo total da habitação, quando não considerados a mão-de-obra e o fundo de reservas e com aquisição de madeira sob valor de mercado; - Mesmo atingindo um valor superior às janelas metálicas, a qualidade e os ganhos sociais embutidos durante o processo de fabricação como: a utilização de mão-de-obra, matéria-prima local e o aprendizado são variáveis difíceis de serem mensuradas, tornando o componente competitivo ou até mesmo superior aos comumente empregados em habitações sociais. 	<p>4,3% estariam destinados ao custo de esquadrias. Mas percebeu-se que com a apropriação de custos final, o ideal seria ter adotado 8,5% no custo total da habitação;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Em relação ao mercado (regiões próximas ao Sepé), as janelas de madeira da marcenaria coletiva de Pirituba II apresentaram valores competitivos.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.1.3 Resultados sociais

Assentamento Pirituba II	Assentamento Sepé-Tiarajú
As relações inter e intra grupos	
<ul style="list-style-type: none"> - As principais dificuldades intra-marcenaria no que tange aos aspectos de relacionamento foram geradas por conflitos inter-pessoais de várias naturezas: terceirização de serviços, gênero, afinidades, empenho nas atividades e ausências não justificadas; - O nível de escolaridade das integrantes acabou influenciando no grau de assimilação das atividades; - As dificuldades inter-grupos (marcenaria e canteiro de obras) podem ser atribuídas às trocas de serviços; - Embora a credibilidade da equipe técnica junto às famílias os acordos firmados eram quebrados constantemente, sobressaindo os interesses individuais em relação ao coletivo. Este envolvimento da equipe nos conflitos internos trouxe consequências eficientes em um primeiro momento, pela agilidade de resolução, mas negativas quando analisadas na capacitação para a autogestão. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uma das dificuldades encontradas no âmbito da marcenaria estava relacionada à falta de compreensão dos prazos de produção. Houve inúmeras interrupções da produção, para atender outras demandas. Além de ausências não justificadas e rotatividade de jovens-aprendizes; - As relações inter-grupos (marcenaria e assentamento Sepé) as dificuldades encontradas se deram por conta do repasse do financiamento da CAIXA. O atraso da assinatura do contrato, com o repasse financeiro, atrasou o pagamento dos lotes de madeira, acarretando em atraso na produção e na entrega dos lotes, que estavam previstas para o início de 2008.
A formação dos integrantes	
<ul style="list-style-type: none"> - Devido às famílias possuírem certo preconceito sobre o trabalho coletivo, devido às experiências negativas do passado, a etapa de organização dos integrantes da marcenaria foi muito trabalhosa, promovendo a rotatividade de pessoas e desistências. - Formou-se integrantes capacitados para a fabricação dos componentes de esquadrias, mas despreparados para o gerenciamento do empreendimento nos moldes da autogestão. - Todo o processo de organização foi integralmente realizado pela equipe técnica, sendo escassas as iniciativas por parte das famílias, dificultando o processo de autogestão, que necessita de um grupo coeso e comprometido. - Ao mensurar os ganhos advindos do processo adotado, em relação ao aprendizado, custo, e perspectivas futuras de efetivação da equipe para a implantação do empreendimento, problemas técnicos observados nos primeiros componentes tomam uma dimensão muito menor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Para a produção do Sepé, a formação da marcenaria já estava consolidada. A dificuldade encontrada pelos pesquisadores-assessores foi em cativar mais jovens do assentamento para os trabalhos na marcenaria; - Tentou-se aplicar a autogestão, tanto no próprio empreendimento quanto na produção, usando como exercício a encomenda vigente, as 462 janelas para o Sepé. Mas percebeu-se que nem todos os integrantes da marcenaria apresentam perfil para ser gestores do seu próprio empreendimento, o que acarretou em atrasos, ausências, falta de compreensão em administrar a própria marcenaria (o que ficou por conta dos próprios pesquisadores-assessores); - Apesar disso, houve um ganho no aprendizado de processos produtivos. Priorizando sempre a rotatividade das atividades na produção, entre os integrantes, que faz com que todos tenham conhecimento em todas etapas produtivas.

4.2 Condições essenciais de transferência

A partir destas experiências, pôde-se chegar às diretrizes das condições essenciais de transferência na forma de uma tecnologia social para outros projetos de produção de habitação de interesse social com geração de trabalho e renda, e ainda fornecer dados técnico/científicos sobre a produção de componentes de esquadrias de madeira em uma marcenaria coletiva com transição para autogestão.

Os objetivos do macro projeto Inovarural perpassam várias instâncias da cadeia produtiva da madeira no que se refere ao **processo, gestão** e proposta de novos **produtos** e técnicas. A aplicação destes aspectos estende-se às diversas atividades realizadas na marcenaria, instalada no local da intervenção. Outras experiências devem analisar quais diretrizes são passíveis de implantação, de acordo com a explicitação das condições essenciais de transferência de cada uma delas (LAVERDE, 2007).

1- **Quanto ao PROCESSO** – levou-se em consideração a participação das pessoas no processo decisório e a criação de oportunidades para geração de trabalho e renda durante as etapas da produção da habitação. Para que isso seja possível deve-se:

- *Encontrar demandas que acreditem e aceitem adotar novos materiais/técnicas construtivas, em parceria com a pesquisa* - a discussão sobre esta etapa deve ser abordada junto às famílias de forma cuidadosa e clara, explicitando os custos financeiros, sociais e os aspectos ambientais. Recomenda-se que a equipe técnica esteja respaldada de informações suficientes sobre o desempenho dos componentes que estão propondo, a fim de sustentar seu debate e transmitir segurança às famílias;

- *Definir os atores e sua forma de atuação junto ao Projeto* - recomenda-se que seja feita um levantamento cuidadoso do perfil socioeconômico e da trajetória de vida das famílias, para que sua organização não seja tratada de forma homogênea ou descolada das condições ou experiências de seus integrantes, seus valores culturais, históricos ou ideológicos, buscando compatibilizar o saber técnico com o saber popular. Deve-se também, montar uma equipe técnica com perfil adequado para lidar com questões sociais e técnicas, conjunto necessário para se atingir os objetivos previamente definidos;

- *Adquirir a infra-estrutura e os recursos necessários* – é necessária a busca de recursos suficientes para custear os gastos relativos à pesquisa e pessoais dos integrantes. Para isso, há a oportunidade da participação em diversos editais junto a agências de fomento e entidades financiadoras de projetos desta ordem. Cabe salientar que nesta etapa é imprescindível a presença de uma equipe técnica, principalmente na interlocução com empresas e órgãos públicos e privados;

- *Elaborar estratégias de capacitação* - esta etapa ao ser reaplicada em outras experiências deve ser analisada mediante cada contexto, de acordo com os perfis dos integrantes envolvidos, a fim de detectar suas limitações e explorar as potencialidades dos mesmos, possibilitando criar condições para que todos se apropriem igualmente do processo;

- *Estabelecer acordos internos justos* - devem ser evitados acordos complexos e, principalmente, aqueles que prejudicam ou beneficiam de forma desigual um dos lados. Maior cuidado deve ser tomado principalmente em grupos que não possuem uma estrutura organizacional solidificada;

- *Definição do projeto em participação com os moradores* – deve ser realizado de forma participativa, com o número de reuniões necessárias até a definição do projeto considerando as sugestões propostas, evitando que se corram riscos relacionados à não aceitação e desistências posteriores.

2- **Quanto à GESTÃO** - as famílias organizadas participam da gestão com vistas à articulação dos diferentes agentes envolvidos na cadeia de produção da habitação.

- *Capacitação dos diferentes atores para a autogestão* – este processo exige um período longo de capacitação, a fim de assimilar todos os conhecimentos necessários para o gerenciamento posterior do empreendimento com maior segurança e negociação junto aos fornecedores com domínio do processo de fabricação, sem a intervenção da assessoria;

- *Distância do local de intervenção e pesquisa* - é aconselhável que haja proximidade entre a sede da equipe assessora com o local da intervenção, que além de proporcionar o maior controle das atividades com visitas mais periódicas, resulta na diminuição dos gastos relativos às viagens e maior confiabilidade nos dados de pesquisa coletados;

- *Sensibilização de órgãos e empresas locais* – deve haver a promoção da participação dos diversos agentes locais na perspectiva de aumentar as possibilidades de sustentabilidade do empreendimento.

- *Propiciar a capacitação dos jovens*- como estratégia a garantir a continuidade do empreendimento deve ser realizada a sensibilização dos jovens como sujeitos ativos das atividades, como uma oportunidade de permanecerem no local de origem e adquirirem uma profissão geradora de renda.

3- Quanto ao PRODUTO - desenvolvimento de componentes e sistemas construtivos com recursos locais e renováveis.

- *Detectar os recursos materiais disponíveis no local de intervenção* - deve analisar de forma criteriosa a utilização de uma determinada matéria-prima, considerando a distância destas fontes, as características dos materiais disponíveis para a finalidade proposta e também o volume que o projeto demanda, compatibilizando com o rendimento/desempenho que possivelmente proporcionará;

- *Formar equipe técnica qualificada* - a partir da adoção da interdisciplinaridade, a marcenaria obteve melhores resultados quanto à produtividade e diminuição dos conflitos internos, pois o excesso de atividades impossibilita que um único profissional consiga atender a estas duas áreas distintas (acompanhamento técnico e capacitação para atividades e a autogestão);

- *Avaliar materiais e produtos* - ao serem propostos produtos de uso incipiente ou inovadores, os mesmos devem ser submetidos às avaliações relacionadas ao seu desempenho durante sua utilização;

- *Buscar parcerias para aquisição de matéria-prima* - as parcerias entre projeto e empresas locais podem ser firmadas na forma de doação ou fornecimento de material com valores abaixo do mercado. No caso de outras experiências deve-se analisar o contexto e se existem reais possibilidades de doação e verificar o produto anteriormente ao seu recebimento. Quanto aos trâmites burocráticos, deve-se estudar o tempo que demandam de forma sintonizada ao cronograma do projeto;

- *Equacionar produtividade X qualidade* - o aumento da produtividade com vistas à redução do custo do componente pode dificultar a resolução de outra variável: a qualidade. Pode-se dizer que em determinados contextos são inversamente proporcionais. Esta consideração pode ser levada à outras experiências para que possam interferir na variável que mais aprouver como: mudança de maquinário, número de pessoas ou alterações no projeto no sentido da simplicidade.

5 REFERÊNCIAS

BAVA, S. C. Tecnologia Social e Desenvolvimento Local. In: **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 103-116.

DAGNINO, R. A Tecnologia Social e seus Desafios. In: **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 187-210.

INO, A. **O encontro de famílias e assessores: organizando grupos para projetos de habitação rural**. Coleção Cadernos Inovarural. Coordenação: Grupo Habis. Brasília: CAIXA, 80 p. 2007.

LAVERDE, A. **Processo produtivo de esquadrias em madeira de eucalipto na marcenaria coletiva do Assentamento rural Pirituba II – Itapeva-SP**. 2007. 266 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

LEITE, T. M. **Análise da viabilidade técnica e econômica da produção de janelas de madeira de eucalipto em uma marcenaria coletiva autogestionária para projetos de habitação social rural**. 2009. 259f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

PELLI, V. S. Notas para uma Tecnologia Apropriada à Construção na América Latina. In: MASCARÓ L. (coord.). **Tecnologia & Arquitetura**. São Paulo: Nobel, 1989. p. 11-32.

TURNER, J. F. C. O Desafio do Apoio à Autogestão: tarefas para o arquiteto. In: MASCARÓ L. (coord.). **Tecnologia & Arquitetura**. São Paulo: Nobel, 1989. p. 102-119.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro recebido pela FAPESP (auxílio e bolsas), a FINEP, CEF/Pesquisa, os serviços prestados pelo setor administrativo da EESC-USP, as famílias dos assentamentos Pirituba II e Sepé Tiaraju e todos os pesquisadores do grupo Habis que participaram nas duas experiências.