

**CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO DE CASAS PRÉ-FABRICADAS EM
MADEIRA NO PARANÁ: ESTUDO DE CASO**

Ricardo Dias Silva (1); Márcio Minto Fabrício (2)

(1) Dep. de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Londrina - e-mail: rdsilva@uel.br

(2) Dep. de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo –
e-mail: marcio@sc.usp.br

RESUMO

Proposta: Este trabalho tem como objetivo caracterizar e analisar o processo de desenvolvimento de produto empregado pelas empresas de pré-fabricação de casas de madeira no Paraná. **Abordagem:** A investigação identificou, através de estudos de caso, o processo de projeto das empresas e os comparou com a prática usual de desenvolvimento de edificações e com os modelos de gestão e coordenação de projeto levantados através revisão bibliográfica. **Resultados:** A pesquisa aponta a predominância de ações isoladas e pouco estruturadas por parte das empresas (ausências de ações sub-setoriais ou cooperativas); verificou-se também o pouco investimento e a limitada especialização dos projetistas para atuação com habitações em madeira, bem como a reprodução de soluções empregadas pelos concorrentes e a predominância de soluções projetuais padronizadas. **Contribuições:** Como principal contribuição o artigo sugere novas práticas organizacionais visando a estruturação e integração do processo de desenvolvimento, projeto e fabricação de casas pré-fabricadas de madeira.

Palavras-Chave: desenvolvimento de produto; gestão e coordenação de projetos; metodologia de projeto de edificações; casas pré-fabricadas em madeira

ABSTRACT

This work has as objective the characterization and analysis of the process of product employee's development for the companies of pré-production of wood-frame houses in Paraná - Brazil, starting from case studies in three companies. The investigation identified the process of project of the companies and it compared them with the usual practice of development of constructions and with the administration models and project coordination lifted bibliographical revision through. The research points as result the little investment and the designers' limited specialization for performance specifically with habitations in wood constructions, the accomplishment of isolated actions, the solutions maids' reproduction for the competitors and the restriction in the variation of projects of the product. New project practices are absent, as well as, systems of integrated development of product.

Keywords: product development; projects administration and coordination; project's methodology

1. INTRODUÇÃO

A produção acadêmica voltada para o estudo da cadeia produtiva de habitações em madeira no Brasil tem apontado como um dos principais entraves para o crescimento sustentável do setor a falta de qualificação profissional e a baixa qualidade dos projetos frente as especificidades desse tipo de construção.

Este atraso tecnológico é comprovado, em parte, por Silva (2000) ao analisar as casas pré-fabricadas no Paraná destinadas à moradia para população de baixa renda. Neste trabalho o autor identifica a presença de três grupos de processos e sistemas construtivos na região: os *processos tradicionais* que reproduzem a construção em tábua e mata-junta; os *sistemas construtivos convencionais* que constituem um processo construtivo um pouco mais organizado e com maior uso de sistemas de encaixe e; os *sistemas industrializados* que possuem um projeto mais detalhado, pré-fabricação de componentes e menor tempo de execução.

A região estudada têm um número expressivo de casas de madeira, construídas na sua grande maioria a mais de três décadas, período a partir do qual entra em declínio a produção, como aponta Zani (2005). Isto devido à questões culturais, escassez de matéria-prima e aumento do custo da madeira. Assim o que poderia ser ainda uma alternativa de sistema construtivo destinado à habitação em larga escala, num Estado que passou a ser grande produtor de madeira de reflorestamento, segundo a ABIMCI (2006) o Paraná possui 677 mil ha de plantio de pinus e 144 mil ha de eucalipto, resume-se em habitações provisórias, casas de veraneio ou segunda moradia.

Ainda que atuem no mercado local cerca de 30 empresas de pré-fabricação em madeira, a maioria na região metropolitana de Curitiba, o nível de desenvolvimento tecnológico destas empresas é deficitário, distanciando-se consideravelmente da produção dos países com tradição no desenvolvimento de sistemas construtivos em madeira destinados à habitação. De acordo com Silva (2000), no caso das casas econômicas o padrão de qualidade está abaixo do mínimo necessário. As empresas, neste setor comercializam produtos inefficientes quanto aos aspectos de conforto, espaço interno, segurança e durabilidade. Estes resultados seriam provocados pela baixa qualidade dos projetos feitos por profissionais não qualificados; pela falta de planejamento estratégico e introdução de uma gestão eficiente nas empresas e; pela desorganização do setor de transformação de produtos florestais em insumos para construção civil. Numa época em que o desenvolvimento, não só na construção civil, vem passando por uma grande transformação é preciso rever posturas e procedimentos tradicionais, adequando-os às necessidades atuais do mercado e do usuário. O desenvolvimento de novas formas de gestão e coordenação do processo de projeto e as novas ferramentas de informática apontam para uma estruturação não mais seqüencial, mas integrada, envolvendo toda a cadeia produtiva. Desde o estudo de viabilidade de lançamento do produto no mercado até o pós-uso do bem produzido.

Este trabalho tem como objeto de investigação o desenvolvimento de projeto no setor produtivo de casas pré-fabricadas em madeira no Paraná. O objetivo central foi levantar informações que possibilitem compreender o processo de desenvolvimento do produto. Verificar o caminho percorrido, os agentes envolvidos, a integração destes e a existência de integração entre projeto e processo de produção são os objetivos específicos. Isto foi feito envolvendo empresas do setor que se colocaram a disposição do pesquisador.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido como estudo de caso. Segundo Yin (2005) é a estratégia mais indicada para analisar um acontecimento contemporâneo em que se pretende esclarecer uma ou um conjunto de decisões tomadas no contexto da vida real. A pesquisa foi realizada junto a três empresas de pré-fabricação de casas de madeira, contemplando as seguintes fases: i) Coleta de dados de fontes secundárias (Construção da Base Teórica) – aprofundamento dos conceitos ligados à gestão e coordenação do projeto de edificação, com maior ênfase na produção de habitações, e na produção de casas de madeira; ii) Coleta de dados de fontes primárias – reconhecimento do parque tecnológico existente e instalado na região estudada. Contato e recolhimento de informações junto às empresas através da aplicação de questionários e entrevistas. Esta etapa desmembra-se em: levantamento das

empresas que atuam no setor de pré-fabricação de casas de madeira no Paraná, preparação da coleta de informações junto às empresas, aplicação dos questionários, checagem dos dados contidos nos questionários e complementação das informações mediante novo contato com as empresas; iii) Síntese e Análise – tabulação e análise dos dados coletados de acordo com as respostas obtidas após a investigação junto às empresas. Nesta etapa compara-se a metodologia tradicional do processo de projeto e a de desenvolvimento integrado com a realidade das empresas estudadas; iv) Conclusão – após o cruzamento de dados de fontes secundárias e a coleta de dados de fontes primárias (pesquisa de campo), são verificados os resultados alcançados considerando-se as práticas de desenvolvimento de projetos adotadas pelas empresas estudadas.

3. PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES

Na indústria seriada, de quem a construção de edifícios deveria se aproximar, como dizia Le Corbusier no início do século passado, a abordagem mais recente para o desenvolvimento de produtos tem como características: a simplificação através de uma nova disciplina de trabalho que inclua a utilização de ferramentas computacionais sofisticadas; a ênfase na aprendizagem e na busca de soluções inovadoras; a adoção do conceito de níveis de maturidade e; a introdução do conceito de gerenciamento do ciclo de vida (ROZENFELD et al, 2006).

De acordo com Fabrício (2004), na construção, o lançamento de empreendimentos parte da decisão de um empreendedor que solicita a um projetista a elaboração de um projeto considerando uma demanda identificada no mercado. Este empreendedor pode vir a ser o próprio usuário do bem ou não. Uma vez iniciado o processo, o desenvolvimento do projeto (produto) conterá todo o processo que inicia com o estudo de viabilidade do empreendimento até o *as built* da obra. Os principais serviços e atividades contidos na realização do projeto de edificações são descritos pela NBR 13531 e no Manual da AsBEA – Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura.

A NBR 1353 subdivide o projeto de edificações em: levantamento, programa de necessidades, estudo de viabilidade, estudo preliminar, ante-projeto, projeto legal, projeto básico (opcional) e projeto de execução. A AsBEA apresenta a seguinte subdivisão: levantamento de dados; estudo preliminar; anteprojeto; projeto legal; projeto executivo; caderno de especificações; compatibilização, coordenação e gerenciamento do projeto; assistência à execução da obra e; serviços adicionais (opcional). Tanto a NBR 1353 quanto a AsBEA sugerem um desenvolvimento seqüencial de atividades que é largamente empregado no Brasil, no qual os projetistas seguem uma seqüência e hierarquia, de certa maneira informal, em que as informações do projeto arquitetônico são complementadas pelos projetos de estrutura, instalações prediais, etc. Tal procedimento resulta em reduzida colaboração entre profissionais, o que provoca a necessidade de rever decisões, gerando assim o re-trabalho.

Segundo Melhado et al (2005), o arranjo tradicional com um conjunto de projetos isolados, não vê o projeto como ferramenta de auxílio na condução das atividades construtivas realizadas no canteiro de obras, assim surgere a inserção de um novo documento: o projeto para produção. Este novo escopo busca o aprofundamento das disciplinas envolvidas no processo de projeto e a sua maior interatividade com objetivo de melhor atender os objetivos do cliente. A diretriz básica para este novo encaminhamento é a formação de uma equipe multidisciplinar coordenada, preferencialmente, por um profissional com experiência tanto na área de projeto como de construção.

A cada etapa que evolve o processo de projeto: idealização, desenvolvimento, formalização, detalhamento, planejamento para a execução e entrega, corresponde um produto, cuja realização envolve a cada dia um número maior de colaboradores. A definição do escopo destes produtos facilita o trabalho de coordenação e, principalmente, auxilia na avaliação e controle do processo.

A avaliação do projeto mediante a validação de suas etapas durante seu processo de desenvolvimento dependente da pré-definição de diretrizes e objetivos a serem atingidos. Melhado et al (2005) propõe que esta “análise crítica” seja realizada ao final das principais etapas de projeto e que o resultado seja validado pelo cliente. No caso dos sistemas pré-fabricados comercializados em catálogo entende-se que o cliente é a própria empresa e que, quando proposta alterações do produto na venda, o redesenho seja novamente validado por este novo sujeito, no caso o comprador.

Silva e Souza (2003) incluem a avaliação do projetista e da satisfação do cliente no processo de desenvolvimento do projeto. Além disto, estes autores destacam a importância do planejamento de todos os processos de concepção em todos os níveis, do contratante à empresa responsável pelo serviço, passando pela equipe de projetistas. A razão para o planejamento tem respaldo: na melhoria da qualidade das informações de entrada, no sistema de documentação, no processo de tomada de decisão e no conhecimento e abordagem técnica que repercutem em soluções apresentadas. O projeto é visto como uma rede de processos na qual as variáveis de entrada têm o papel de identificar e qualificar as necessidades dos clientes internos e externos (Figura 1). A viabilidade do produto resulta das necessidades do cliente, das características do local de implantação, das condicionantes urbanísticas, da legislação e da infra-estrutura de serviços públicos disponível. Sendo que, na sua concepção, o produto deve considerar a análise do produto do concorrente, as suas próprias características e o estudo de apoio para a sua concepção, de acordo com as especificações estabelecidas. No desenvolvimento do produto a solução técnica de projeto desenvolve-se por meio de processos e atividades ligadas ao contratante e a cada profissional projetista.

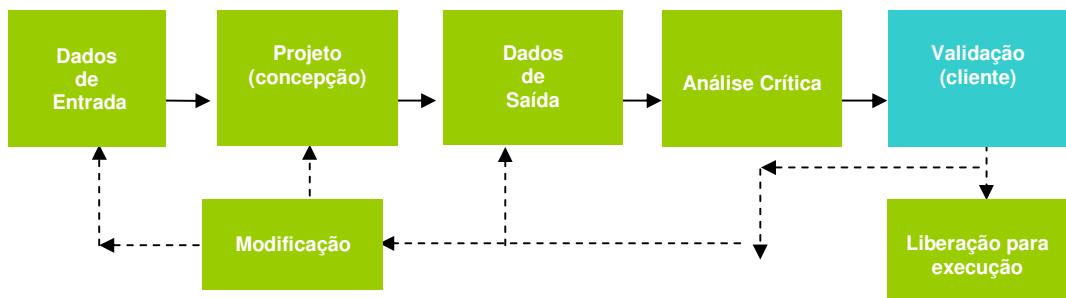


Figura 1: Diagrama de controle do processo de projeto - Fonte: a partir de Melhado et al, 2005 p. 3

4. A PRODUÇÃO DE CASAS PRÉ-FABRICADAS NO PARANÁ

A fértil produção de construções em madeira no Paraná, inicialmente na região de Curitiba e posteriormente no norte e oeste do Estado, resulta da grande quantidade de matéria prima existente nas florestas da região e a cultura e tecnologia construtiva trazida pelos imigrantes a partir da segunda metade do século 19. Para ocupar o território foi preciso derrubar a mata e criar a infra-estrutura necessária para realização das atividades humanas. De acordo com Valentini (*apud* SILVA, 2000), inicialmente predominavam três técnicas construtivas na região sul e centro sul: a casa de taipa de mão, a alvenaria de tijolos e a construção em troncos encaixados. A casa de troncos evoluiu para a de madeira falsoquejada e posteriormente para a de peças de madeira serrada. As tipologias construtivas se diferenciavam de acordo com a cultura construtiva do imigrante. No entanto, algumas posturas comuns deixavam claro o domínio da técnica construtiva: o afastamento das peças de madeira da umidade do solo, a presença de beiral com lambrequim que protege a edificação da chuva e do excesso de insolação, etc. Na região norte do Estado, a ocupação ocorreu mais tarde, já no início do século 20. Após a construção de edificações provisórias em palmito rachado cobertas com tabuínhas, vieram as casas em tábuia e mata-junta com peças padronizadas, predominantemente em peroba-rosa (*aspidosperma polyneuron*) e acabamento com pintura a óleo ou látex em cores fortes. Algumas variações ocorriam de acordo com a procedência do construtor.

Estas casas, construídas por carpinteiros anônimos, segundo Zani (2005), adaptavam-se perfeitamente às condições locais e resolviam o problema de moradia da população. Não havia a participação de engenheiros e arquitetos, o que nos permite dizer que, se havia a figura do projeto, este mostrava apenas a distribuição e dimensão dos ambientes e, no máximo, indicava a aparência que a construção deveria tomar. Mais valorizado era o romanejo que indicava a quantidade e o tipo de peças que deveriam ser produzidas para a construção das casas. As regras construtivas eram de domínio dos hábeis carpinteiros que buscavam, quase na sua unanimidade, soluções simples e objetivas.

A partir da década de 1960 devido à escassez de matéria prima e, consequentemente, o aumento do custo da construção em madeira, esta arquitetura entra em declínio. Com isto o domínio tecnológico vai se perdendo pela falta de continuidade na formação de novos carpinteiros.

Na atualidade permanece a produção do processo tradicional racionalizado de construção de casas de tábua e mata-junta por pequenas empresas que atuam no mercado de construção de baixo custo; sistemas construtivos convencionais racionalizados feitos por empresas que trabalham com componentes padronizados numa linha de montagem organizada no canteiro de obras e; surge o sistema industrializado que utiliza métodos e processos de produção em série, pré-fabricação parcial e equipamentos mecânicos visando à melhoria de qualidade e menor tempo de execução. Pouquíssimas empresas enquadram-se nesta linha de produção, somente as de maior porte com sede em outro estado e aquelas que produzem para exportação. Embora a maior parte das exportações seja do Kit de madeira serrada. Na faixa de produtos destinados à população de menor renda prevalece a casa em tábua e mata-junta. Destinado a um público de maior renda, estão os sistemas construtivos em pilar e viga com vedação em tábua encaixadas na posição horizontal.

A variação de tipologias ou de sistemas construtivos é muito pequena, algumas empresas preferem copiar ou reproduzir o produto do concorrente a desenvolver um produto próprio. No máximo o que se faz são pequenas alterações no produto de catálogo por solicitação do cliente, o que é chamado de projeto exclusivo ou personalizado. A alteração fica a cargo do projetista da empresa que normalmente é o mesmo engenheiro que responde pelo projeto arquitetônico, estrutural e de instalações. A presença de arquitetos é mínima, como já verificado por Silva (2000), e quando acontece seu envolvimento este ocorre até a confecção do projeto legal, não estando o mesmo envolvido no projeto executivo ou de produção. Existem exceções como verificado em uma das empresas pesquisadas em que o arquiteto ocupa o cargo de coordenador de projeto e participa de todas as etapas até o projeto para produção.

Quadro 1: Classificação dos sistemas construtivos pré-fabricados em madeira destinados à habitação no Paraná

Tipo	Características
Processos tradicionais racionalizados	<ul style="list-style-type: none"> • Casas Pré-cortadas
Sistemas convencionais racionalizados	<ul style="list-style-type: none"> • Componentes padronizados • Linha de montagem organizada no canteiro • Menor custo de produção
Sistemas industrializados	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos e processo de produção em série • Pré-fabricação parcial • Uso de equipamentos mecânicos • Menor tempo de execução • Projeto mais detalhado

Fonte: a partir de SILVA (2000)

5. CARACTERIZAÇÃO DO PARQUE TECNOLÓGICO

Para realização deste trabalho procedeu-se uma investigação na internet para atualização da lista de empresas que atuam no mercado de pré-fabricação de casas de madeira no Paraná. Num levantamento feito em 2000 pelo autor haviam 18 empresas, a atualização ampliou o número para 24. Deste universo sabe-se que duas empresas têm sede em outros estados da federação. Do total de empresas atuantes, parte comercializa sistemas construtivos para habitação em tábua e mata-junta, denominados “casas pré-cortadas”, e parte trabalha com sistemas construtivos de madeira maciça com tábua de 3,5 cm encaixadas em montantes. Existem poucas variações. Do total levantado 13 empresas foram contatadas e convidadas a participar da pesquisa, destas, três foram selecionadas considerando sua disponibilidade em responder às indagações feita pelo pesquisador através de um questionário.

Considerando-se a cultura construtiva, o potencial florestal do Estado e sua produção em madeira proveniente de florestas plantadas, o número de empresas atuantes neste seguimento não é tão significativo. A concentração está em Curitiba e região metropolitana com empresas localizadas também nas cidades de Colombo, Pinhais, São José dos Pinhais, Paranaguá e Ponta Grossa.

6. ESTUDOS DE CASO

O estudo é realizado em três empresas a partir da aplicação de um questionário e de consulta posterior que consistiu numa entrevista com um funcionário da empresa para esclarecimentos complementares. Como duas dentre as três empresas pesquisadas solicitaram anonimato, as empresas são identificadas com as letras A, B e C.

A empresa A está instalada na cidade de Curitiba onde atua no mercado de construções em madeira e alvenaria convencional. O corpo técnico é formado por um único profissional, engenheiro civil, que ocupa o cargo de gerente técnico. No segmento casas de madeira a empresa produz e comercializa casas em Gráquia e Angelim Pedra tendo como público alvo clientes de renda média-alta e alta, além do mercado externo para quem também exporta kits de casas. Comercializa sistemas construtivos, realiza projetos - inclusive sob encomenda, executa obras e oferece suporte técnico para seus produtos.

Todos os projetos inseridos no projeto do produto (arquitetônico, estrutural, fundações, hidráulico e elétrico) são desenvolvidos na própria empresa, não tendo a participação de outros profissionais da área técnica, a não ser em situações muito específicas.

De acordo com informações coletadas, no lançamento de novos produtos a empresa realiza uma pesquisa de mercado que auxilia na definição das características que o produto deve ter. No entanto, não foram fornecidas informação sobre o executor destas pesquisas ou de como elas são realizadas.

Na elaboração do projeto privilegiam-se questões construtivas e orçamentárias em detrimento de aspectos espaciais ou estéticos. O empreendedor não elabora um programa arquitetônico detalhado para suporte do projeto. As fases são divididas em estudo preliminar, anteprojeto e projeto executivo, não contemplando o projeto para a produção. Apesar de inicialmente a empresa ter respondido que o engenheiro civil realizada tal projeto, no decorrer do questionário ela afirma não elaborar o mesmo, o que demonstra um desconhecimento sobre esta prática. A concentração dos projetos num único projetista tem como principais justificativas: a familiaridade com o sistema construtivo, questões de custo e a responsabilidade no atendimento ao prazo estabelecido. A integração está implícita já que o autor tanto do projeto arquitetônico como dos demais é o mesmo profissional.

Avaliações pré-lançamento do produto e de desempenho são realizadas, segundo informações colhidas junto à empresa, mas não foram detalhados os requisitos considerados neste processo. Sabe-se que não existem empresas contratadas para avaliações de mercado, no caso da avaliação de desempenho são realizadas sob coordenação do Instituto de Tecnologia do Paraná –TECPAR. Os resultados não foram discriminados e, segundo o projetista, estes dados retro-alimentam futuros empreendimentos. De acordo com informações colhidas na própria empresa, ela foi a primeira empresa nacional de pré-fabricados de madeira a conseguir o selo do PBQPH – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat, que é exigido pela Caixa Econômica Federal para financiamentos habitacionais de longo prazo e também a primeira a obter certificação ISO 9001-2000. No entanto em consulta no cadastro de empresas credenciadas no site do Ministério das Cidades não aparece o nome da empresa.

Quanto às normas atendidas a empresa faz referência à legislação municipal e destaca a necessidade de cumprimento de requisitos como taxas de iluminação e permeabilidade. Referência às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas não foram feitas.

A empresa B está no mercado de pré-fabricação de casas de madeira há 25 anos, também tem sede em Curitiba e comercializa sistemas construtivos de madeira, pré-moldados de concreto (para o segmento de baixa renda) e alvenaria convencional, sendo o primeiro segmento o de maior importância. O corpo técnico é formado por um engenheiro civil e dois técnicos em edificações. O principal produto é a casa de madeira maciça de alto padrão em Gráquia. Atendendo todo território nacional o foco da empresa está na faixa de renda de maior poder aquisitivo e no mercado externo. Atualmente seus produtos são exportados para Espanha, Portugal, Angola e Estados Unidos da América.

Os projetos das casas são todos desenvolvidos pela equipe técnica da própria empresa e aceitam alterações propostas pelos clientes desde que o sistema construtivo seja mantido. No desenvolvimento dos projetos não existe grande preocupação com o detalhamento do programa de arquitetura mas sim com a espécie de madeira empregada e com a manutenção da tecnologia adotada. A aprovação dos projetos nos órgãos públicos fica a cargo do cliente e a execução no canteiro sob responsabilidade da empresa, se o serviço for contratado. Segundo a empresa, a mesma não executa obras se o projeto de fundações não ficar sob sua responsabilidade. Nenhum projeto é terceirizado.

O lançamento de novos produtos não tem vínculo com a realização de pesquisas de mercado, neste caso é considerado como dado de entrada para o novo projeto apenas o depoimento da equipe de vendedores mais experientes. Estes dizem a equipe de projetos como o mercado está se comportando, que tipo de produto está sendo mais procurado, etc.

A empresa não possui nenhuma avaliação vinculada ao processo de produção nem de pós-ocupação. Apenas uma consulta informal depois de trinta dias da entrega da casa é feita pela equipe de vendas por telefone para saber se o cliente está satisfeito com o produto. Até o momento não houve interesse com a certificação de processos como proposto pelo conjunto de normas ISO 9000.

A **empresa C** tem sede na cidade de São José dos Pinhais e comercializa casas em madeira nobre. Uma arquiteta ocupa o cargo de gerente de projetos e desenvolve os projetos de arquitetura, romaneio e o manual de montagem. Os projetos complementares (fundação, estrutura, instalações elétrica e hidráulica) são terceirizados. O público alvo é a população de média alta e alta renda. De acordo com informações da arquiteta a empresa realiza uma pesquisa de mercado antes do lançamento de novos produtos, mas não esclarece como isto é feito.

Para elaboração do projeto é definido um programa detalhado de arquitetura junto com o cliente, assim como o sistema construtivo – pilar e viga com vedação em tábuas macho-fêmea na horizontal, e a espécie de madeira, no caso garapeira.

As etapas envolvidas no estudo preliminar e no anteprojeto são realizadas pela arquiteta que também é responsável pelo projeto executivo e pelo projeto para produção, identificado como “book de montagem das peças”. Nestas duas últimas etapas participam engenheiros contratados pela empresa. A escolha dos projetistas tem como critérios a familiaridade com o sistema construtivo empregado, o custo do projeto, o histórico da empresa e o prazo de entrega. As informações recolhidas dão a entender que o projeto é desenvolvido de maneira seqüencial sendo feitas alterações de acordo com a orientação técnica de cada projetista.

Segundo a empresa, no processo de projeto são observadas as normas técnicas (NBR) e a legislação municipal do município em que a obra será executada.

O projeto para produção desenvolvido pela a arquiteta, pelo engenheiro de estruturas e pelo carpinteiro contratado tem no seu escopo o detalhamento, dimensionamento e quantitativo das peças, e demais especificações.

No questionário a empresa diz realizar “todas” as avaliações de desempenho - não discriminando quais, e avaliação pós-ocupação, também sem apresentar maiores esclarecimentos. As informações destas avaliações são aproveitadas em projetos futuros, sobretudo nas fases de detalhamento e na correção de problemas constatados.

7. ANÁLISE E SÍNTESE

Conforme destaca Aquino (2004) na indústria de manufatura seriada a maior ênfase está no processo enquanto que na construção civil está no produto. A justificativa encontra-se no fato de que um erro na indústria de manufatura acarreta falhas em uma grande quantidade de produtos. No entanto, o projeto do produto não é pormenorizado. Considerando-se a replicação deste, o mesmo deveria ocorrer na indústria de pré-fabricados. Se na construção cada edificação consiste num novo produto, com suas particularidades, é na pré-fabricação que construção civil e indústria de manufatura mais se aproximam. Assim as boas práticas adotadas em uma deveriam ser aproveitadas na outra. O *design* do produto não pode privilegiar aspectos de mercado, se é que isto realmente ocorre da forma como colocada, e pormenorizar de requisitos de conforto, segurança e funcionalidade. E, principalmente, esquecer sua relação com o processo de produção. Isto transparece ao se verificar a dedicação dada à fase de projeto durante um empreendimento imobiliário.

Considerando a pesquisa realizada observa-se pouco investimento no desenvolvimento do produto. Em dois casos o projeto integral (arquitetônico mais complementares) é desenvolvido por um único profissional da área de engenharia civil sem a colaboração de outros técnicos, no outro, o projeto é lançado por um profissional arquiteto e posteriormente detalhado em conjunto com engenheiros responsáveis pela complementação das informações. Os dois primeiros casos caminham em sentido contrário aos novos fatores gerenciais do desenvolvimento de projetos, pois é praticamente impossível um único profissional deter todo conhecimento de projeto e produção numa época de tantas transformações e rapidez na geração de novos saberes. A justificativa dada por uma das empresas é a falta de conhecimento sobre a tecnologia de construção em madeira pelos profissionais de arquitetura e engenharia. Tal problema poderia ser resolvido com a capacitação técnica de profissionais ou a busca em outras regiões de profissionais habilitados para trabalhar nesta área, o que se tornou mais

fácil devido ao avanço tecnológico dos meios de comunicação e da gestão da informação. Na empresa C, o arquiteto projetista soma à sua atividade a função de coordenador de projetos. Neste caso, cabe a este profissional coordenar uma equipe formada por ele, pelos engenheiros contratados para elaboração do projeto estrutural, pelos responsáveis pelos projetos de instalações prediais e pelos carpinteiros. Apesar da existência de um responsável pela gestão e coordenação do projeto, o processo ainda é seqüencial, não envolvendo todos os agentes desde o princípio, o que poderia eliminar o re-trabalho e aproximar o projeto do produto ao projeto da produção.

Dentro do processo seqüencial tradicionalmente empregado, o projeto deveria ter início com uma pesquisa de mercado que avaliasse qual a demanda existente, já que se trata da disponibilidade de produtos de catálogo que devem ter uma permanência da oferta por um médio ou longo período. A definição do programa de arquitetura deveria considerar um perfil médio de usuário e ter a flexibilidade necessária para pequenas adaptações, conforme as necessidades do cliente, sendo que na seqüência o arquiteto (ou empresa de arquitetura) deveria desenvolver um projeto que respeitasse o parecer de consultores das disciplinas complementares das áreas de engenharia e produção. Este projeto seria avaliado e desenvolvido na forma de um projeto executivo que considerasse os aspectos particulares da empresa no que se refere à tecnologia construtiva. Além disto o projeto deveria prever reduções no custo de produção mediante a racionalização do processo produtivo, tornando o produto mais competitivo. No entanto, este processo denominado “*over the wall*” (sobre as paredes) apresenta deficiências já que uma etapa só é iniciada após o término da outra, tendo pouca ênfase na forma como o produto será fabricado (AQUINO, 2004). Como consequência, após o projeto ser concluído e encaminhado para a equipe de produção ele retorna para equipe de projeto para readequações devido ao seu alto custo ou baixa qualidade. De acordo com Aquino (2004) a presença das “paredes” significa a ausência de inter-relacionamento entre os agentes do processo. Esta prática vem sendo criticada e alterada principalmente por influência dos novos sistemas de gestão da qualidade implantados no setor da construção civil.

Melhado *et al* (2005) destaca a importância na integração dos diversos agentes do processo de produção em contraposição ao seqüenciamento de atividades. Esta prática na indústria de manufatura já vem repercutindo na diminuição de custos de produção e de prazos e no aumento da qualidade dos produtos. Segundo Martinich *apud* Aquino (2004) os três principais elementos verificados nas mudanças do processo de projeto foram: a filosofia de projetar para produção, o projeto simultâneo do produto e do processo de produção e o uso de equipes multidisciplinares.

Neste caso se as empresas pesquisadas tivessem interesse em se alinhar com esta nova filosofia de produção, teriam que ampliar o leque de participação dos agentes envolvidos trazendo para a equipe de projeto: clientes (através da pesquisa de mercado), projetistas de arquitetura, engenheiros para desenvolvimento dos projetos complementares e os agentes de produção como carpinteiros, engenheiros de obra, etc. Para gerenciar esta equipe e as informações geradas por ela é necessária a presença de um coordenador experiente que pode vir a ser, mediante sua qualificação, o atual responsável pelos projetos da empresa. É certo que esta prática levaria ao aumento do custo do projeto, mas ao mesmo tempo reduziria o custo global do produto e os prazos de execução, o que é extremamente interessante para quem trabalha no mercado de pré-fabricação já que o interesse dos clientes que procuram estes produtos, em muitos casos, está vinculado à rapidez de construção. A empresa C é a que mais se aproxima desta prática, mesmo não fazendo uma gestão de projetos que explore desde o início as vantagens da multidisciplinaridade no projeto ou sistemas de gestão da qualidade.

Outro ponto relevante para qualificação do processo de projeto e que em parte é atendido pela empresa A, considerando-se o fato da mesma ser certificada e possuir o selo do PBQP-H, é a avaliação dos produtos disponibilizados no mercado. O que não tem sido preocupação das empresas B e C que apenas fazem uma consulta informal junto aos seus clientes. Neste caso, a maioria dos autores estudados recomenda tanto uma avaliação do mercado, antes do lançamento de um novo produto, como a avaliação de desempenho e pós-ocupação do produto. Todos os dados gerados nestas avaliações serviriam para retro-alimentar os projetos das empresas tanto no que diz respeito ao redesenho de produtos quanto ao lançamento de outros. No caso da empresa A, a preocupação principal no que se refere à certificação e ao selo do PBQP-H, não está relacionada à qualificação de seu produto, mas à questão do marketing e do acesso às linhas de financiamento de longo prazo.

As informações coletadas através dos questionários e descritas anteriormente podem ser visualizadas na Quadro 2. Os pontos pretos indicam que o item é totalmente contemplado, o ponto branco indica que o item é parcialmente contemplado ou que a resposta obtida, embora positiva, não é conclusiva.

Quadro 2: Caracterização das empresas e de seus processos de projeto

Características da Empresa	Corpo Técnico	EMPRESA		
		A	B	C
Área de Atuação (Projeto)	Gerente de Projetos			●
	Arquiteto			●
	Engenheiro Civil	●	●	
	Projetos terceirizados			●
Atividades/ Empresa	Projeto de subsistemas construtivo			
	Projeto de sistema construtivo	●	●	○
	Consultoria	○	○	
Atividades/ Terceirizadas	Projeto Arquitetônico	●	●	●
	Projeto Estrutural	●	●	
	Projeto Fundações	●	●	
	Projeto de Instalação Elétrica	●	●	
	Projeto de Instalação Hidráulica	●	●	
Características do Processo de Projeto	Projeto Arquitetônico			
	Projeto Estrutural			●
	Projeto Fundações			●
	Projeto de Instalação Elétrica			●
	Projeto de Instalação Hidráulica			●
Suporte dado para o desenvolvimento do projeto	Definição do programa de arquitetura			●
	Definição do sistema construtivo	●	●	●
	Definição da espécie de madeira	●	●	●
	Custo Final	●		
	Padrão de apresentação do projeto			
Critérios para escolha do projetista	Familiaridade com o sistema construtivo	●	●	●
	Custo do projeto	●		●
	Histórico da empresa / projetista			●
	Prazo	●		●
Projeto multidisciplinar		○	○	○
Projeto seqüencial		●	●	●
Desenvolve Projeto para Produção				○
Avaliação	de Mercado	○		○
	de Desempenho	●		○
	Pós-ocupação	○		○

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação não pretende apontar falhas no projeto de desenvolvimento dos produtos das empresas de pré-fabricação de casas de madeira no Paraná, apesar disto transparecer em parte da análise realizada. O que se quer é identificar o processo de projeto num vasto universo metodológico que aqui se resumiu em duas práticas discriminadas pela base teórica: uma refere-se à maneira tradicional de produção de edificações na construção civil brasileira que parte da constatação da demanda de um determinado produto, do desenvolvimento de um projeto em etapas que segue uma seqüência na qual diferentes atores atuam isoladamente para formalização do produto; outra substitui as barreiras da departamentalização e trabalha com uma equipe multidisciplinar dentro de uma idéia de projeto simultâneo visando à integração dos agentes para redução do tempo de projeto, melhoria do processo e do produto e diminuição dos custos.

Entre as empresas consultadas o interesse maior é a venda de casas de madeira nobre para as classes de maior poder aquisitivo, oferecendo certa flexibilização no projeto. Isto não tem reflexo na produção de sistemas construtivos abertos. Em todos os casos o sistema construtivo é de pilar e vigas com tábuas encaixadas e tipologias que lembram bastante o produto do concorrente. Os projetos não são voltados para a produção, mas para o atendimento ao gosto do cliente quanto à estética e distribuição dos espaços. A contribuição de outros técnicos é pequena e pouco é absorvido da produção científica e

tecnológica gerada nas academias e centros de pesquisa. As práticas de projeto são as mais convencionais e a profundidade do detalhamento parece inadequada. O que não fica tão evidente já que o projetista também é o responsável pela execução. O desenvolvimento do projeto para a produção ainda não é prática comum embora exista uma preocupação maior de algumas empresas com o correto dimensionamento das peças e a interpretação das informações no canteiro de obras.

No que se refere ao desenvolvimento dos projetos nota-se pouco ou mesmo nenhum investimento na formação de equipes para desenvolver novos produtos, tanto no que se refere ao programa e a tipologia das casas quanto aos sistemas construtivos. Em muitos casos empresas reproduzem soluções dos concorrentes restringindo a variação de produtos e recorrendo em erros. As novas práticas disseminadas de gestão do projeto ainda não atingiram estas empresas por motivos que aqui não foram investigados, apesar desta etapa ser a que exerce maior influência sobre o custo final do produto (BARRIE; PAULSON *apud* SILVA; SOUZA, 2003).

A implantação de sistemas de gestão da qualidade ainda não é uma realidade corrente neste setor. Aqueles que buscam a certificação estão mais envolvidos com o status e o acesso a linhas de financiamento do que com estratégias de desenvolvimento do produto. As informações geradas, caso sistemas de avaliação fizessem parte do processo, trariam grandes contribuições para a readequação dos produtos de catálogo e, principalmente, para o desenvolvimento de novos empreendimentos. A possibilidade de agregar valor aos produtos abriria novos mercados e ampliaria, ao nosso ver, o acesso ao mercado externo. Como já declarado, algumas empresas exportam parte de sua produção, no entanto, curiosamente, os países compradores são aqueles com pouca tradição no emprego de sistemas construtivos industrializados em madeira, com exceção do mercado norte americano.

De acordo com Rosenfeld *et al* (2006) o modo como são desenvolvidos os produtos nas empresas e como elas organizam e gerenciam seu desenvolvimento é que determinará o desempenho dos produtos no mercado. Assim, a revisão das práticas atuais e a maior acuidade no desenvolvimento dos projetos, certamente beneficiariam tanto o consumidor quanto o setor empresarial.

REFERÊNCIAS

- ABIMCI. **Estudo Setorial 2006 – Indústria da Madeira Processada Mecanicamente. Ano Base 2005.** Curitiba: ABIMCI, 2006.
- AQUINO, J. **Análise do desenvolvimento e da utilização de projetos para produção de vedações na construção de edifícios**, 2004. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica. Universidade de São Paulo.
- FABRÍCIO, M. M. **Notas de aula da disciplina Gestão e Coordenação de Projetos - SAP 5857. Curso de pós-graduação em arquitetura e urbanismo.** Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, 2004.
- MELHADO, S. B. *et al.* **Coordenação de projetos de edificações.** São Paulo: O Nome da Rosa, 2005.
- ROZENFELD, H. *et al.* **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma Referência para a Melhoria do Processo.** São Paulo: Editora Saraiva, 2006 p. 1-101
- SILVA, M. A. C.; SOUZA, R. de. **Gestão do processo de projeto de edificações.** São Paulo: O Nome da Rosa, 2003.
- SILVA, R. D. **Análise de Sistemas Construtivos de Madeira na Região de Londrina:** Aplicação de Requisitos de Habitabilidade e de Conforto. Dissertação (Mestrado). 2000. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo.
- ZANI, A.C. **Repertório Arquitetônico das Casas de Madeira de Londrina.** Londrina: Antônio Carlos Zani, 2005.