RICARDO DIAS SILVA

Plantando Casas: estudo da cadeia produtiva para implantação de habitação de interesse social em madeira de *Pinus* spp no Paraná – Brasil

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos, para obtenção do título de doutor em Arquitetura e Urbanismo

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Akemi Ino

São Carlos
2010

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,
PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

S586p Silva, Ricardo Dias
Plantando casas : estudo da cadeia produtiva para
implantação de habitação de interesse social em madeira
de *Pinus spp* no Paraná - Brasil / Ricardo Dias Silva ;
orientadora Akemi Ino. -- São Carlos, 2010.

Tese (Doutorado-Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo. Área de Concentração em
Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) -- Escola de
Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo,
2010.

1. Cadeia produtiva da habitação. 2. Habitação de
interesse social em madeira. 3. Sistemas construtivos em
Pinus spp. 4. Políticas públicas. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: Arquiteto e Urbanista RICARDO DIAS SILVA.

Tese defendida e julgada em 21/05/2010 perante a Comissão Julgadora:

Prof^a. Associada **AKEMI INO – (Orientadora)**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APROVADO

Prof. Associado **MARCIO MINTO FABRÍCIO**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APROVADO

Prof. Dr. **JORGE DANIEL DE MELO MOURA**
(Universidade Estadual de Londrina/UEL)

APROVADO

Prof^a. Dr^a. **ROSA MARIA BITTENCOURT**
(Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"/UNESP/Campus de Guaratinguetá)

APROVADO

Prof^a. Dr^a. **ANDREA NAGUISSA YUBA**
(Universidade Federal de Mato Grosso do Sul)

APROVADO

Prof. Titular **RENATO LUIZ SOBRAL ANELLI**
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo

Prof. Titular **GERALDO ROBERTO MARTINS DA COSTA**
Presidente da Comissão da Pós-Graduação da EESC

SILVA, Ricardo Dias

Plantando Casas: estudo da cadeia produtiva para implantação de habitação de interesse social em madeira de *Pinus* spp no Paraná – Brasil

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos, para obtenção do título de doutor em Arquitetura e Urbanismo.

Para Deus, acima de tudo e
para Bia, Pedro e Vitória, ao meu lado, sempre.

AGRADECIMENTOS

À Profª Drª Akemi Ino, pela orientação e pela generosidade.

À Universidade Estadual de Londrina, pelo incentivo.

À Universidade Estadual de Maringá, pelo apoio.

Ao Prof. Dr. Jorge Daniel de Melo Moura, pela contribuição e solicitude.

À equipe do Grupo Habis, pelo companheirismo.

Ao Prof. Dr. Eraldo Schunk Silva, à amiga Magda Maria de Melo, ao Juliano Geraldi da COHAPAR, aos Engenheiros Florestais Alexandre Tetto e Amauri Ferreira Pinto da SEAB e às serrarias, pela contribuição.

Aos alunos do 1º ano do DAU/ UEM de 2009, pela colaboração na coleta de dados.

Em especial, à Bia, por tudo.

RESUMO

SILVA, R. D. **Plantando Casas:** estudo da cadeia produtiva para implantação de habitação de interesse social em madeira de *Pinus* spp no Paraná – Brasil

O trabalho tem como **objeto de pesquisa** a cadeia produtiva da habitação de interesse social em madeira de floresta plantada. O **objetivo** é verificar a viabilidade da implantação de sistemas construtivos econômicos em *Pinus* spp no Estado do Paraná - Brasil, considerando a disponibilidade de matéria-prima, o parque tecnológico instalado e as políticas públicas vigentes. O **método** de pesquisa identifica as variáveis envolvidas com o fenômeno e emprega dados qualitativos e quantitativos para descrever o objeto. A **hipótese** é que existe um ambiente favorável para o emprego destes sistemas construtivos na região estudada, contribuindo para o aumento do repertório de soluções aplicáveis no combate ao déficit habitacional. A investigação confirma a vocação florestal e o desenvolvimento da indústria madeireira do Paraná. No entanto, verifica problemas estruturais para o desenvolvimento da cadeia produtiva, como o atraso tecnológico e a baixa capacitação da mão-de-obra envolvida no processamento da madeira nas serrarias. Para superar estes obstáculos é necessária a implantação de políticas públicas direcionadas e a aproximação dos agentes dos setores florestal, madeireiro e da construção civil.

PALAVRAS-CHAVE: cadeia produtiva da habitação; habitação de interesse social em madeira; sistemas construtivos em *Pinus* spp; políticas públicas.

ABSTRACT

SILVA, R. D. **Planting Houses:** commodity chain study for social housing implementation using *Pinus* spp wood in Parana State – Brazil

The thesis subject matter is the commodity chain of social housing made from planted forests wood. The thesis aim is to verify the production feasibility of economic construction methods using *Pinus* spp in Parana State – Brazil, considering the raw material availability, the research park facilities, and the current public policies. The research methodology identifies the variables involved in the phenomenon, and it employs qualitative and quantitative data in order to describe the object. The hypothesis is that there is a favorable environment for the use of these building construction methods in the studied region, contributing for the solution increase to reduce the housing shortage. This research confirms the vocation for forestry and for the development of the timber industry in Parana State. However, it finds structural problems in the commodity chain development, such as the technological backwardness and the low-skilled workforce involved in the wood processing at sawmills. To overcome these obstacles, it is necessary to implement target public policies and approaching forestry, timber and building construction industry representatives.

Keywords: housing commodity chain, wood social housing; building construction methods using *Pinus* spp; public policies.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Abordagem metodológica	36
FIGURA 2 -	Emprego de madeira serrada de <i>Pinus</i> spp, compensado e OSB, na construção civil da América do Norte	57
FIGURA 3 -	Construções no Brasil com emprego do OSB como componente de vedação	60
FIGURA 4 -	Cadeia produtiva da habitação de madeira	93
FIGURA 5 -	Sistemas Construtivos em Madeira no Brasil: Produção Pioneira	118
FIGURA 6 -	Habitação de Interesse Social em <i>Pinus</i> spp- Campos do Jordão	120
FIGURA 7	Experiências GHab/Habis em Habitação de Interesse Social em madeira	122
FIGURA 8 -	Habitações de Interesse Social em <i>Pinus</i> spp (<i>wood-frame</i>)	124
FIGURA 9 -	Habitação de emergência em <i>Pinus</i> spp e derivados: Sistema Mutante	126
FIGURA 10 -	Habitação em <i>Pinus</i> spp: Assentamento Rural Sepé-Tiarajú	128

LISTA DE MAPAS

MAPA 1 -	Remanescente da Vegetação Nativa e Reflorestamento no Paraná	65
MAPA 2 -	Distribuição das Florestas de <i>Pinus</i> spp e <i>Eucalyptus</i> spp no Paraná – 2006	66
MAPA 3 -	Incremento médio anual de <i>Pinus</i> spp no Paraná – 2005	70
MAPA 4 -	Distribuição das Indústrias Madeireiras no Paraná	94
MAPA 5 -	Unidades Observacionais	96
MAPA 6 -	Cursos de graduação relacionados com a cadeia produtiva da habitação em madeira no Paraná	113
MAPA 7 -	Arranjos Produtivos Locais no Setor de Madeira e Móveis no Paraná	144

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 -	Reflorestamento no Brasil: período com incentivo e pós-incentivo estatal	47
GRÁFICO 2 -	Evolução anual das plantações de <i>Pinus</i> spp e <i>Eucalyptus</i> spp no Brasil	49
GRÁFICO 3 -	Demanda por diferentes diâmetros de madeira no Paraná entre 2006 e 2026	53
GRÁFICO 4 -	Produção e consumo de painéis no Brasil (mil m ³)	59
GRÁFICO 5 -	Evolução das áreas de plantio florestal no Paraná 1966 – 2006	71
GRÁFICO 6 -	Evolução do balanço entre oferta e demanda de madeira de <i>Pinus</i> spp no Paraná (madeira em tora)	72
GRÁFICO 7 -	Tempo de atuação das serrarias no mercado (anos)	97
GRÁFICO 8 -	Espécies nativas mais encontradas nas serrarias	97
GRÁFICO 9 -	Aplicação da madeira de <i>Pinus</i> spp produzida nas serrarias	98
GRÁFICO 10 -	Produtos mais comercializados nas serrarias	99
GRÁFICO 11 -	Frequência de máquinas e equipamentos nas serrarias (%)	100
GRÁFICO 12 -	Número de funcionários nas serrarias	101
GRÁFICO 13 -	Consumidores de madeira serrada	103
GRÁFICO 14 -	Principais dificuldades no setor de madeira serrada	103
GRÁFICO 15 -	Principais dificuldades para o desenvolvimento da cadeia produtiva da habitação de madeira serrada no Brasil	105
GRÁFICO 16 -	Cursos de graduação relacionados com a cadeia produtiva da habitação em madeira no Paraná	113
GRÁFICO 17 -	Cursos técnicos relacionados com a cadeia produtiva de habitação em madeira no Paraná	115

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Florestas nativas e plantadas no mundo, principais países (1000 hectares)	38
TABELA 2 -	Maiores produtores mundiais de madeira	40
TABELA 3 -	Maiores produtores mundiais de produtos derivados de madeira	40
TABELA 4 -	Maiores consumidores mundiais de madeira	41
TABELA 5 -	Maiores consumidores mundiais de produtos derivados de madeira	42
TABELA 6 -	Principais produtores, importadores e exportadores de madeira serrada em 2006 (mil m ³)	43
TABELA 7 -	Áreas plantadas com florestas de <i>Pinus</i> spp e <i>Eucalyptus</i> spp no Brasil, por Estado, em 2007, em hectares	51
TABELA 8 -	População e consumo <i>per capita</i> de madeira serrada (2006)	56
TABELA 9 -	Estimativa das áreas de plantio florestal no Paraná segundo suas mesorregiões	67
TABELA 10 -	Distribuição do <i>Pinus</i> spp plantado no Paraná por classe de idade	67
TABELA 11 -	Evolução da Produtividade de <i>Pinus</i> spp por Mesorregião no Paraná – 1970/2006	69
TABELA 12 -	Arranjos Produtivos Locais – APL, do Estado do Paraná vinculados ao setor madeireiro	143

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 -	Variáveis envolvidas na pesquisa	32
QUADRO 2 -	Indicadores de variáveis e índices	32
QUADRO 3 -	Síntese dos indicadores, índices e técnicas de coleta utilizadas na pesquisa	37

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABIMCI	Associação Brasileira da Madeira Processada Mecanicamente
ABIPA	Associação Brasileira da Indústria de Painéis de Madeira
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAF	Associação Brasileira dos Produtores de Florestas Plantadas
APA	<i>American Plywood Association (The Engineered Wood Association)</i>
APL	Arranjos produtivos locais
AWPA	<i>American Wood-Preservers' Association</i>
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRACELPA	Associação Brasileira de Celulose e Papel
CA-B	<i>Copper Azole</i>
CCA	Arseniato de Cobre Cromatado
CCB	Borato de Cobre Cromatado
CEFA	Centro de Economia Florestal Aplicada da Universidade Federal do Paraná
COHAB	Companhia de Habitação
COHAPAR	Companhia de Habitação do Estado do Paraná
CPA	Cadeia Produtiva Agroindustrial
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CWC	<i>Canadian Wood Council</i>
DAM	Centro de Desenvolvimento das Aplicações das Madeiras do Brasil
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
EESC	Escola de Engenharia de São Carlos
EGP	<i>Edge Glued Panel</i>
EMATER	Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i>
ESALQ	Escola Superior Luiz de Queirós
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the Nations</i>
FEC	Fundação Euclides da Cunha
FIEP	Federação das Indústrias do Estado do Paraná
FUNTAC	Fundação de Tecnologia do Estado do Acre
HABIS	Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAMEM	Instituto Brasileiro da Madeira e Estruturas de Madeira
IF	Instituto Florestal
IMAFLOA	Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
JUNAC	Junta del Acuerdo de Cartagena
LaMEM	Laboratório de Madeiras e Estruturas de Madeira
LPF	Laboratório de Produtos Florestais
MDF	<i>Medium density fiberboard</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
OSB	<i>Oriented strand board</i>

PAC	Plano de Aceleração do Crescimento
PIB	Produto Interno Bruto
PMVA	Produto de maior valor agregado
PNFC	Projeto Novas Fronteiras da Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
POLI	Escola Politécnica da USP
PRODECAP	Progresso e Desenvolvimento da Capital
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PROPFLORA	Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Florestas
SBS	Sociedade Brasileira de Silvicultura
SEAB	Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SMADES	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Desenvolvimento Urbano de Cuiabá
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SEPL	Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral
SETI	Secretaria de Estado, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção
STCP	STCP Engenharia de Projetos Ltda
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFTPR	Universidade Federal Tecnológica do Paraná
USP	Universidade de São Paulo
VAF	Valor Adicional Fiscal

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
1.1 OBJETIVOS	25
1.2 JUSTIFICATIVA	26
2. MATERIAIS E MÉTODOS	28
2.1 O ENFOQUE METODOLÓGICO	28
2.2 O MÉTODO	30
3. POTENCIAL FLORESTAL: DA DISPONIBILIDADE DE MADEIRA PARA PRODUÇÃO DE CASAS	38
3.1 ATUALIDADES SOBRE O SETOR FLORESTAL	38
3.1.1 PRODUÇÃO E CONSUMO MUNDIAL DE MADEIRA	39
3.2 A VOCAÇÃO PARA PRODUZIR FLORESTAS RENTÁVEIS	44
3.3 O MERCADO DE PRODUTOS FLORESTAIS NO BRASIL	53
3.4 O POTENCIAL PARANAENSE NOS SETORES FLORESTAL E MADEIREIRO	64
4. CADEIA PRODUTIVA: DO PLANTIO À PRODUÇÃO DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS	77
4.1 ENTENDENDO A CADEIA PRODUTIVA DA HABITAÇÃO EM MADEIRA	77
4.1.1 A CADEIA PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	78
4.1.2 A CADEIA PRODUTIVA DOS PRODUTOS MADEIREIROS	82
4.1.3 ETAPAS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO	84
4.1.4 A PRODUÇÃO DOS SUBSISTEMAS E SISTEMAS CONSTRUTIVOS EM MADEIRA	88
4.2 CADEIA PRODUTIVA DOS PRODUTOS MADEIREIROS NO PARANÁ	94
4.3 OS GARGALOS DA CADEIA PRODUTIVA	106
5. CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLOGIAS PARA PRODUÇÃO DA HABITAÇÃO EM MADEIRA	111
5.1 CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL PARA EMPREGO DA MADEIRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL	111
5.2 TECNOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DA HABITAÇÃO EM MADEIRA NO BRASIL	117
6. POLÍTICAS PÚBLICAS: FOMENTO E INTERVENÇÕES NA CADEIA PRODUTIVA	133
6.1 A GESTÃO DE FLORESTAS	133
6.2 O DESENVOLVIMENTO DO SETOR MADEIREIRO	140
6.3 A PRODUÇÃO DE HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL	149

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES: DIRETRIZES PARA A PRODUÇÃO DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL EM MADEIRA DE PINUS SPP NO PARANÁ	159
7.1 CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DA REALIDADE PARANAENSE	165
8. CONCLUSÕES	173
REFERÊNCIAS	177
ANEXOS	187
ANEXO 1	187
ANEXO 2	190
ANEXO 3	194

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas os assentamentos humanos têm se colocado como um dos principais focos da investigação científica, devido às profundas mudanças que provocaram no planeta. Este, no último século, viu a espécie humana prolongar significativamente sua expectativa de vida e sua capacidade de produção de riquezas, ao preço do possível esgotamento dos recursos naturais e da crescente desigualdade na distribuição dos ganhos, o que tem repercutido, dentre outros fatores, na falta de moradias. Neste cenário o Brasil não é uma exceção. Cresce no país, como em outras regiões, o déficit habitacional e conclui-se que sem a intervenção do Estado, em parceria com a sociedade, não será possível resolver com rapidez e eficiência este grave problema.

O fenômeno que ocorre atualmente em toda América Latina, guardado o distanciamento histórico, lembra em muito o ocorrido no leste da Europa no final do século 19 e início do século 20: o êxodo rural e a concentração da população em cidades sem infra-estrutura adequada para abrigá-la (BENEVOLO, 1987). Cerca de cem anos depois, o cenário mundial encontra-se alterado por uma economia globalizada e a necessidade do crescimento sustentável. Ao contrário do período da Revolução Industrial a resposta para a demanda por moradia não se encontra mais em obras seriadas de aço, concreto e alvenaria executadas sobre *tábula rasa*. A produção tem de estar agora atrelada a um projeto político que garanta o uso de tecnologias de baixo impacto ambiental e de recursos naturais renováveis, para minimizar os prejuízos da equivocada exploração e intervenção humana no meio natural, em vigência.

Não é mais admissível separar as ações do indivíduo do comportamento da biosfera. Por isso, aumenta a responsabilidade, a cada dia, por novos modos de produção que minimizem os efeitos negativos das ações do homem. Melhor se estas ações vierem a contribuir para a diminuição da presença na atmosfera dos gases causadores do efeito estufa, que vêm alterando a amortização natural dos raios solares pela atmosfera, contribuindo para o superaquecimento da Terra. A exploração da madeira de cultivos florestais tem essa capacidade, por sintetizar matéria a partir da energia solar, água e gás carbônico. Ou seja, o material lenhoso, à medida que vai sendo produzido, retira CO₂ da atmosfera ao mesmo tempo em

que libera oxigênio, substância fundamental para a manutenção da vida no planeta. Mas este duplo benefício só se perpetua se o CO₂ não retornar em grande quantidade ao meio ambiente pelo processo de combustão ou decomposição, fatores relacionados à queima e ao envelhecimento das árvores. Por isso a importância do consumo de árvores adultas, através de sua transformação em bens de consumo duráveis, e o incentivo para o crescimento do cultivo florestal.

Rico em energia solar, com abundantes reservas de água, grande quantidade de solos férteis e clima favorável ao cultivo, o Brasil se destaca no panorama internacional por sua vocação florestal. De certa maneira, o país ocupa a dianteira no que se refere à capacidade produtiva de matéria-prima para a cadeia de produtos florestais e madeireiros, inclusive para a cadeia produtiva da habitação de madeira. Esta posição remete-nos ao passado, quando a exploração florestal teve forte presença na economia mundial.

No período das conquistas ultramarinas e do descobrimento da América, no século 16, houve grande interesse na exploração do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), árvore que daria nome ao país e que primeiro chamaria atenção para a rica floresta brasileira, abrindo caminho para a exportação, no futuro, de diversas outras espécies, retiradas principalmente da Mata Atlântica que se espalhava por quase toda a costa leste. Desse maciço florestal eram abatidas árvores que serviam de matéria-prima para construção das primeiras habitações no território nacional em entramado de madeira. Sistemas construtivos classificados por Weimer (2005) como enxaimel ibérico e que foram trazidos para cá pelos colonizadores portugueses. Com tanta madeira, nos séculos seguintes se espalhariam por todo o país, diversos outros sistemas construtivos, trazidos ou desenvolvidos pela rica cultura da população imigrante.

No meio de tanta oferta, espécies “nobres” eram preferidas para exportação e produção de determinados bens de consumo como embarcações marítimas, mobiliário, peças sacras, objetos de uso doméstico, etc. Outras, de menor valor, eram queimadas ou deixadas apodrecendo após a derrubada dos bosques. Esta prática perdurou até fins do século 19 e início do século 20, não havendo preocupação com a reposição da cobertura florestal que foi substituída por lavouras, pastagens, cidades e vias de transporte e comunicação. Assim, com o passar dos anos, os bosques foram desaparecendo e o emprego da madeira na construção ficou atrelado à sua vinda de regiões cada vez mais distantes, como o centro-oeste e

o norte, ainda pouco habitados. Quando o custo de transporte inviabilizou seu uso em larga escala, a madeira foi substituída por outros materiais, prioritariamente o barro e o cimento, e sua participação nas construções ficou restrita às estruturas de telhado, esquadrias e pisos. De fato, é o que ainda acontece.

Contrariamente, outros países que também consumiram seus bosques naturais, por questões culturais ou econômicas, continuaram utilizando a madeira tanto na estrutura como na vedação e acabamento de suas casas. No entanto, com a menor disponibilidade de matéria-prima a racionalização no emprego do material passou a ser uma imposição, contribuindo para a evolução da tecnologia de construção. Mas só isto não foi o suficiente para garantir a manutenção da produção de casas de madeira; por isso esses países passaram não só a importar matéria-prima, mas também investir no plantio de novas florestas. Dentre os principais exportadores destaca-se o Brasil, país que substituiu na sua cadeia da habitação a madeira por sistemas construtivos convencionais com estrutura em concreto armado e vedação em alvenaria de tijolos e blocos cerâmicos.

O grande interesse comercial levou à exploração descontrolada da mata nativa brasileira, sobretudo nas regiões Sul e Sudeste, e a conseqüente exaustão das florestas, impondo o maior controle no uso das espécies tropicais e, em alguns setores da economia, a substituição por espécies de crescimento rápido. A opção escolhida para compensar esta situação, em meados do século 19, foi o plantio de espécies exóticas, em particular do *Eucalyptus* spp, natural da Oceania, e o *Pinus* spp, natural da América do Norte.

O cultivo do *Eucalyptus* spp veio inicialmente suprir a demanda por madeira empregada no prolongamento das estradas de ferro e, no século seguinte, para o estabelecimento da indústria siderúrgica no país durante a vigência do Estado Novo. O plantio de *Pinus* spp viabilizou a expansão da indústria de papel e celulose e de outros produtos derivados como os compensados e chapas de madeira transformada. Além disto, por sua similaridade com o Pinho do Paraná (*Araucária angustifolia*) e fácil trabalhabilidade, serviu ao mercado de madeira serrada que atende o setor da construção civil. Ainda que com pouca aplicação na construção brasileira, o *Pinus* spp tem grande aceitação no mercado externo, sobretudo o norte-americano; por isso a maior parte da produção de madeira serrada desta espécie é direcionada para suprir aquele mercado.

Histórica e culturalmente, toda a região sul do Brasil tem um forte vínculo com a madeira. No Estado do Paraná, campo de desenvolvimento desta pesquisa, Steca e Flores (2002) relatam que a exploração madeireira se intensificou no primeiro quarto do século 20 sendo realizada pelas mesmas empresas que exploravam a erva-mate e controlavam as estradas de ferro. Eram muitas, as espécies nativas: Imbuia (*Ocotea porosa*), Pau Marfim (*Balfourodendron riedellianum*), Cedro (*Cedrella fissilis*), Canela (*Ocotea divaricata*), etc., mas algumas se destacavam mais em virtude de suas características e pela sua melhor aceitação no mercado da construção civil. No centro e sul do Estado, a floresta ombrófila disponibilizava em grande quantidade a *Araucária angustifolia* (Araucária ou Pinho do Paraná) e no norte a exuberante Mata Atlântica fornecia a *Aspidosperma polyneuron* (Peroba Rosa). Ambas as espécies, de certa maneira, atuaram como carro-chefe na construção das habitações rurais e das cidades abrigando os primeiros colonizadores e imigrantes que habitaram a região; inicialmente para explorar o tropeirismo, a extração da erva-mate e da madeira, e para criar porcos; posteriormente, com a intensificação das migrações, para desenvolver uma agricultura de subsistência em pequenas propriedades e expandir a cultura do café, que no norte do estado se espalhou rapidamente pela terra vermelha recortada pelo traçado da estrada de ferro.

Da exploração predatória de espécies nativas no passado, cresceu na região a importância da atividade florestal, sobretudo no centro e sul, levando a mata nativa a ser substituída pelo cultivo florestal que colocou a madeira, na atualidade, como segundo item na pauta de exportação do agronegócio do Paraná, atrás apenas da soja (CREA, 2006; FIALHO, 2007). Mas este fato não tem reflexo na produção das casas, pois são raros os sistemas construtivos em madeira de florestas plantadas na região; como exceção, há a produção de casas pré-cortadas autoconstruídas ou comercializadas por empresas locais. Contrariamente, nos EUA e em alguns países europeus, como França e Alemanha, cresce a cada dia o mercado de sistemas construtivos em madeira, principalmente pela pressão dos organismos de defesa do meio ambiente e devido ao compromisso estabelecido no Protocolo de Kyoto, documento que incentiva, através de políticas públicas, o maior emprego de madeira na construção de casas, conforme relata Gauzin-Müller (2002).

No Paraná, como no restante do país, a cadeia produtiva da habitação de madeira mostra-se, no mínimo, desarticulada e desorganizada, o que impede ações

desta natureza. O que poderia ser um instrumento eficiente e sustentável no combate ao déficit habitacional, sobretudo para a população de menor renda, acaba sendo uma incógnita para todos os envolvidos: população, setor produtivo e administração pública. Para Yuba (2001) e Silva (2005) que investigaram o comportamento da cadeia produtiva da madeira, esta lacuna vem da ausência de debate em torno de políticas públicas e de diálogo entre os agentes envolvidos. Apesar das recorrentes inovações tecnológicas disponibilizadas por pesquisadores, universidades, institutos de pesquisa e empresas, que de fato ainda são poucas; não existe uma produção significativa de subsistemas e sistemas construtivos em madeira no país, por um distanciamento nocivo entre os setores florestal, de construção civil, de desenvolvimento científico e de administração pública. O Paraná, conforme destaca Fialho (2007), por seu potencial neste setor, poderia beneficiar-se com atributos como geração de renda, melhoria da qualidade de vida dos pequenos produtores rurais, diminuição do êxodo rural e menor pressão sobre os médios e grandes centros urbanos, caso investisse mais no processo produtivo florestal. A aproximação dos setores florestal e madeireiro ao setor da construção civil, poderia ainda, contribuir no combate ao déficit habitacional da região e no estímulo à produção de edificações mais sustentáveis.

Para entender a estagnação ou mesmo a retração tecnológica da cadeia produtiva da habitação em madeira no Paraná, dentro do cenário apresentado, com vista a fomentar a atividade, propõe-se a investigação deste fenômeno a partir de três variáveis:

a) a primeira trata da capacidade produtiva de cultivos de florestas de *Pinus* (*Pinus spp.*) na região, para geração de matéria-prima destinada à construção de moradias. Apesar de o Estado ser o maior produtor brasileiro desta espécie, possuindo 39% da área plantada do país, de acordo com dados da Associação Brasileira dos Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF) (2008), não se sabe o quanto se deve agregar aos hectares plantados para que se possa pensar no aumento da produção de moradias com uso de *Pinus spp.* Outra questão diz respeito às características desta matéria-prima para o fim especificado. O plantio existente oferece madeira adequada para uso na construção civil? Cabe verificar se, ao serem constituídos os bosques atuais, foi prevista a transformação destas árvores em madeira serrada.

b) a segunda variável consiste na capacidade de transformação deste material bruto em matéria-prima para a construção civil. Excluindo-se, por necessidade de recorte da pesquisa, aspectos da cadeia produtiva como o manejo, volta-se o olhar para o parque tecnológico composto pelas serrarias e empresas madeireiras de pequeno, médio e grande porte que fornecem mão-de-obra e equipamentos para a transformação da tora em componentes e elementos construtivos. De antemão sabe-se que parte significativa do mercado de madeira serrada de *Pinus* spp no Estado direciona seus produtos para outros países, principalmente para os EUA. No entanto pouco se sabe sobre o uso da espécie em sistemas construtivos no país, mais particularmente na região estudada. Qual o estágio tecnológico alcançado para produção de casas de madeira de *Pinus* spp no Brasil, e de que forma estas realizações poderiam contribuir como estímulo para produção de habitações em larga escala? Existe a necessidade de aumentar o incremento tecnológico?

c) por último, cabe a análise da contribuição das políticas públicas vigentes para o desenvolvimento da cadeia produtiva da habitação em madeira de florestas plantadas. Num cenário de pouca tradição no uso de instrumentos públicos como estímulo à atividade florestal, cabe destacar a contribuição dos incentivos fiscais que financiaram a implantação de florestas de crescimento rápido voltadas para a produção, possibilitando a instalação da indústria de base florestal, principalmente de papel e celulose, no Paraná. Mas que relação se pode fazer entre o desenvolvimento do setor madeireiro e de construção civil, após este período? De fato parece não ter sido construída nenhuma ponte entre o plantio para fins comerciais e a produção habitacional, de maneira a contribuir para a redução do déficit habitacional.

Todas estas variáveis estão presentes no debate estabelecido pela FAO (2006), na última década, em torno das forças impulsionadoras do setor florestal na América Latina e Caribe. Dentro de um cenário de crescimento populacional e de conversão do solo agrícola em urbano o órgão da ONU identifica, hoje, o aumento da demanda por produtos florestais e por materiais de construção para moradias. Já para os próximos anos prevê o fortalecimento dos Planos Nacionais de desenvolvimento sustentável, que deverão ser mais respeitados e funcionarão com investimentos públicos e privados em capital humano e tecnologia. Atraídos por recursos direcionados para o mercado de carbono, estes projetos dependerão,

dentre outros fatores, da disponibilidade de matéria prima e de mão-de-obra capacitada. Até 2020 as Nações Unidas prevêem para a região a redução da pobreza e a maior participação das pequenas propriedades rurais na produção florestal, o que ao menos no Brasil, vem lentamente acontecendo, assim como a queda do consumo de madeira de florestas nativas. Nos Estados do Sul as plantações de *Pinus* spp servirão de incremento para indústria, ampliando a oferta de madeira e estimulando novas áreas de plantio florestal. O que era uma estimativa das Nações Unidas, programas de fomento para bosques plantados em pequenas propriedades, já é realidade no Paraná. Tanto por incentivo governamental como iniciativa privada, preocupada com a ameaça de um possível “apagão florestal”, após a suspensão dos incentivos fiscais na década de 1980, criou-se projetos de fomento para a ampliação do cultivo nas pequenas propriedades rurais, como o Programa de Cultivos Florestais lançado em 2006 (SANTOS; NOGUEIRA, 2007 p. 424).

A preocupação das empresas, obviamente, é aumentar a produção e o lucro na comercialização de seus produtos, o que, conforme registrado no *III Congresso de Produtos de Madeira Sólida de Florestas Plantadas*, realizado em Curitiba, em 2006, depende em muitos casos da transformação de *commodities* em produtos de maior valor agregado. Isto interessa também ao Estado, que mostra disposição da administração pública em incentivar a expansão da área destinada ao cultivo florestal dentro das pequenas propriedades rurais. Com um possível aumento da oferta de madeira e da capacidade de transformação desta matéria-prima seria possível, embora não pareça evidente entre os agentes envolvidos, a oportunidade de empregá-la em componentes e elementos construtivos que desenvolveriam a cadeia produtiva de moradias contribuindo para o combate ao déficit habitacional na região, da mesma forma como acontece em países do hemisfério norte, como EUA, Canadá, Alemanha, França etc.

Neste ambiente em que dialogam os três setores envolvidos com a cadeia produtiva da habitação em madeira: o florestal, o madeireiro e a administração pública, é que se lançam as hipóteses norteadoras da pesquisa:

- I. Se for ampliado o cultivo de *Pinus* spp no Estado do Paraná e realizado um manejo adequado com direcionamento dessa madeira para serraria, haverá disponibilidade de matéria-prima para produção em larga escala de sistemas e

sistemas construtivos competitivos no mercado de habitação de interesse social com soluções mais sustentáveis;

II. Se houver investimentos no parque tecnológico para corrigir problemas no processamento da madeira de *Pinus* spp e para capacitar mão-de-obra, tanto na área de projeto como de produção, será possível produzir sistemas construtivos eficientes com capacidade de atendimento às necessidades impostas pela população de baixo poder aquisitivo do Estado;

III. Se a administração pública local envolver o projeto de ampliação da base florestal com uma política de emprego dessa madeira na produção de habitação de interesse social¹, através das Companhias de Habitação (COHABs), haverá dentre outros benefícios: diminuição do déficit habitacional, maior geração de trabalho e renda, benefícios ambientais e transformação da *commodity*, que representa a madeira *in natura*, em produto de maior valor agregado.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho é estudar a viabilidade da produção de sistemas construtivos em *Pinus* spp no estado do Paraná – Brasil, considerando a disponibilidade atual de matéria-prima, o parque tecnológico instalado e as políticas públicas vigentes. Mais especificamente:

a) levantar o potencial do Paraná para produção de *Pinus* spp destinado à serraria, a partir dos dados disponibilizados pelo setor produtivo e pela administração pública;

b) identificar os gargalos na transformação do *Pinus* spp *in natura* em madeira serrada para produção de sistemas construtivos destinados à habitação de interesse social, considerando as características do parque tecnológico instalado na região;

c) contribuir para a interpretação da cadeia produtiva da habitação em madeira de *Pinus* spp no Estado do Paraná;

¹ Não necessariamente o maior uso da madeira significa a adoção de sistemas construtivos predominantemente em madeira. Uma possibilidade seria a aplicação inicial da madeira em subsistemas racionalizados de cobertura.

D-) definir princípios para implantação de políticas públicas que pretendam ampliar o uso da madeira de cultivos florestais na produção de sistemas construtivos em *Pinus* spp destinados à população de baixo poder aquisitivo.

1.2 Justificativa

No campo da arquitetura, em particular no Brasil, estudos sobre o emprego da madeira de cultivos florestais na habitação são raros. Quando ocorrem parecem estanques, encerrando em si mesmos e não tendo continuidade. Muitos trabalhos esbarram na falta de conhecimento sobre a cadeia produtiva. Pairam dúvidas sobre: a oferta e qualidade da matéria-prima; o processamento da madeira para seu uso na construção; a segurança e durabilidade dos componentes; a forma correta de seu emprego e; como aplicar e desenvolver novos sistemas construtivos. Diversos pesquisadores vêm estudando fragmentos da cadeia, mas falta uma visão do todo.

Ainda que a opinião pública nas últimas décadas venha despertando para os benefícios do emprego da madeira de florestas plantadas, sobretudo por suas qualidades ambientais, os profissionais da área de projeto e produção ainda não conseguem responder à altura esta demanda. Estagnou-se a técnica construtiva, e com isto justifica-se o preconceito quanto ao uso da madeira.

A contribuição deste trabalho vem, justamente no sentido de clarear a visão sobre o potencial da espécie *Pinus* spp para produção de casas e para reduzir dúvidas quanto à sua empregabilidade em larga escala em projetos habitacionais. Particularmente o foco é a habitação de interesse social. Isto em consideração ao potencial local de aplicação deste material na construção de casas dentro de um processo construtivo racionalizado, de baixo custo e reduzido tempo de execução; o que contribuiria para redução do déficit habitacional no Estado.

Com a identificação das variáveis que intervêm na cadeia e a superação dos problemas identificados, cresce a oportunidade de trabalho e renda para profissionais do setor de construção civil e para a população local, envolvida com o plantio, processamento e aplicação da madeira na produção de elementos, subsistemas e sistemas construtivos. Mas, principalmente, abre-se ainda mais o

caminho para a implantação de políticas públicas direcionadas para maior o uso de soluções ambientalmente adequadas na superação do déficit habitacional.

Certos da disponibilidade de matéria-prima e seguros na manipulação do material e do seu papel dentro da cadeia produtiva, os arquitetos, assim como os demais profissionais envolvidos, poderão avançar respondendo às incertezas que pairam entre usuários e financiadores da habitação.

O conhecimento da realidade local será útil para a tomada de decisões dos agentes e para a formatação de novas políticas públicas nos setores florestal, madeireiro e de construção civil, mais especificamente de habitações de interesse social.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 O ENFOQUE METODOLÓGICO

O problema de pesquisa incide na estagnação e no atraso tecnológico da cadeia produtiva da habitação em madeira plantada na região, o que teria como principais fatores: a má gestão do potencial florestal, problemas no funcionamento do parque tecnológico, a baixa capacitação da mão-de-obra e a inconsistência das políticas públicas voltadas para as cadeias produtivas florestal, da madeira e da habitação de interesse social.

O potencial florestal consiste na vocação local para produção de florestas plantadas e, portanto, na disponibilidade de matéria-prima para a indústria madeireira responsável pela confecção de componentes e elementos que, uma vez combinados, configurem sistemas construtivos eficientes. Neste caso, em particular, identificados como a casa em madeira de *Pinus* spp.

O parque tecnológico representa a capacidade de transformação desta matéria-prima em objeto arquitetônico, considerando-se o nível tecnológico da indústria de transformação, a infra-estrutura instalada e a disponibilidade de mão-de-obra para o desenvolvimento de projetos e para atuar na produção.

Por fim, as políticas públicas representam o conjunto das ações direcionadas para o fomento da atividade florestal, o progresso tecnológico e o combate ao déficit habitacional, dentro de uma idéia de desenvolvimento sustentável, nas suas diversas dimensões: econômica, social, política, ambiental e cultural.

Neste ambiente interdisciplinar de reflexão e ação é que surge a pergunta de pesquisa:

_ É viável tecnicamente produzir habitação de interesse social em madeira, em larga escala, a partir dos cultivos florestais de *Pinus* spp presentes no Paraná, considerando-se o potencial florestal do Estado, o parque tecnológico instalado e as políticas públicas vigentes voltadas para o setor florestal e de construção habitacional?

Desta pergunta surgem as seguintes derivações, que direcionam o método de investigação:

- 1-) O Estado do Paraná apresenta área de cultivo florestal compatível com a geração de matéria-prima suficiente para produção em larga escala de casas em madeira de *Pinus* spp?
- 2-) A tecnologia de construção de habitações em madeira de *Pinus* spp disponível na região é adequada e indicada para ser replicada?
- 3-) O parque tecnológico do Estado do Paraná possui infra-estrutura e mão-de-obra compatíveis com a produção em larga escala de subsistemas e sistemas construtivos em madeira de *Pinus* spp destinados à habitação de interesse social?
- 4-) As políticas públicas vigentes contribuem para o desenvolvimento da cadeia produtiva de habitação de interesse social em madeira de cultivos florestais na região?

A compreensão do fenômeno estudado inicia-se com o isolamento do objeto de pesquisa, no caso, *a cadeia produtiva da habitação em madeira de Pinus spp no Paraná*. A hipótese como abordada na introdução deste trabalho, e que busca responder as perguntas colocadas, é que a produção de subsistemas e sistemas construtivos com o uso de madeira de floresta plantada de coníferas na região é viável sob o ponto de vista técnico. Uma vez incentivada traria significativa contribuição para a redução do déficit habitacional de forma rápida como é prerrogativa dos sistemas construtivos racionalizados. Oferecendo, em paralelo, importante contribuição não só para o aumento do repertório de soluções construtivas destinadas a atender a população de menor poder aquisitivo, mas também por proporcionar uma maior participação de sistemas construtivos sustentáveis junto ao setor da construção civil.

Está última questão é uma preocupação crescente nos dias de hoje, mas que aqui, pelo necessário recorte na pesquisa, terá sua abordagem minimizada². Assim como não será observada a adequação destes sistemas sob a ótica do usuário, visto que não existe um número significativo de casas em sistemas construtivos com emprego do *Pinus* spp habitadas na região.

A avaliação pós-ocupação de conjuntos de moradias executadas, como as casas de *Pinus* spp realizadas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado

² Outros autores estudaram aspectos relacionados à sustentabilidade dos sistemas construtivos em madeira como Gauzin-Müller (2002), Yuba (2001) e Yuba (2005).

de São Paulo - IPT em Campos do Jordão em 1987³, e das casas implantadas nos parques do Instituto Florestal no Estado de São Paulo (IF) ⁴ poderiam preencher esta lacuna. Assim como a experiência de Moura e Barnabé⁵, em Londrina, em 2000, apesar, neste caso, do universo estar reduzido a apenas dois protótipos.

Para responder as questões colocadas, a investigação realiza um estudo exploratório que será validado internamente pelo estabelecimento de relações causais. Estas explicam porque determinado evento leva a outro (YIN, 2005). A pesquisa apóia-se sobre uma base empírica de conhecimento. Considera as experiências realizadas anteriormente, ao fazer a caracterização do objeto, e complementa com dados primários, coletados pelo autor, outros trabalhos já publicados.

2.2 O MÉTODO

O método emprega dados quantitativos e qualitativos para uma descrição detalhada do objeto investigado, sendo a compreensão dos pormenores possibilitada por uma abordagem sistêmica referenciada no levantamento exaustivo de dados secundários, provenientes de fontes indiretas, e de dados primários, oriundos de fontes de investigações diretas. Neste trabalho, em alguns casos, a busca por fontes indiretas justifica-se devido à impossibilidade de observação direta daquilo que interessa ao pesquisador, estando, portanto, submissa e complementar à outra forma de coleta de dados.

O método parte do reconhecimento do estado da arte para obtenção dos dados secundários necessários à compreensão do fenômeno, o que configura a revisão bibliográfica. Sendo vasto o campo de investigação, foi necessário um recorte feito durante a delimitação das perguntas de pesquisa.

A base teórica auxiliou na visualização do problema de pesquisa, na definição da metodologia de investigação e, principalmente, na caracterização do objeto,

³ A descrição do projeto e do processo de produção deste conjunto de moradias para população de baixa renda encontra-se em: IPT (1987) e Lima (1988).

⁴ Informações sobre o sistema construtivo do IF estão disponíveis no trabalho de Cruzeiro (1998).

⁵ Trabalho publicado em: MOURA, J. D. M.; BARNABÉ, M. F. Novas experiências em habitação de interesse social In: I Seminário Internacional sobre Habitação Econômica e Inovação Tecnológica; I Workshop Internacional sobre Habitação Econômica – Emergência. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2005 p.32- 42.

identificando as lacunas de conhecimento. Esta etapa foi seguida pela configuração da base empírica do trabalho, iniciada com a escolha das fontes primárias dentro do universo que corresponde à cadeia produtiva da habitação em madeira de florestas plantadas. Cabe ressaltar o reduzido número de casas construídas em *Pinus* spp no território estudado e a informalidade com que isto acontece, o que configura uma produção não sistemática, dificultando a leitura da cadeia produtiva construída sobre uma base hipotética.

A capacidade técnica de produção de casas de madeira de *Pinus* spp para habitação social no Paraná é entendida como consequência de diversos fatores, por isto este fenômeno é classificado como uma variável dependente que tem como variáveis independentes, causadoras deste fenômeno:

A) a oferta de matéria-prima (madeira de plantio florestal);

B) a existência de um parque tecnológico com infra-estrutura compatível com a transformação da matéria-prima (madeira) em componentes e elementos construtivos;

C) a disponibilidade de profissionais capacitados para realizar tanto o projeto como a produção da casa de madeira proveniente de cultivos florestais.

Neste contexto ainda estão presentes variáveis intervenientes com influência no comportamento da cadeia produtiva, descritas a seguir:

a-) o usuário, ou a presença do consumidor para este produto;

b-) a disponibilidade de recursos financeiros para a produção em larga escala do produto casa de madeira;

c-) legislação permissiva e disciplinadora da produção de casas de madeira de floresta plantada;

d-) políticas públicas voltadas para os setores florestal e da construção civil fomentadoras, da produção de casas, sobretudo habitação de interesse social, em madeira de cultivos florestais.

Como no espaço desta pesquisa não é possível o estudo de todo o complexo de variáveis que envolvem o evento, foi feito um recorte, entre as variáveis identificadas, daquilo que seria considerado na comprovação da hipótese em questão – ver **Quadro 1**.

Quadro 1 - Variáveis envolvidas na pesquisa

Evento	Classe de variáveis	
Cadeia produtiva da habitação de interesse social em madeira de <i>Pinus</i> spp no Estado do Paraná	Variável dependente	Capacidade de produção de casas de madeira de <i>Pinus</i> spp para habitação de interesse social no PR
	Variáveis independentes	1 Oferta de matéria-prima (madeira de floresta plantada)
		2 Existência de um parque tecnológico com infra-estrutura para transformação da matéria-prima (madeira) em componentes e elementos construtivos
		3 Disponibilidade de mão-de-obra capacitada para realizar tanto o projeto como a produção da casa de madeira proveniente de florestas plantadas
	Variáveis intervenientes	4 Usuário ou consumidor para o produto
		5 Disponibilidade de recursos financeiros para a produção em larga escala do produto casa de madeira
		6 Políticas públicas voltadas para o setor florestal e da construção civil, fomentadoras da produção de casas, sobretudo habitação de interesse social em madeira de cultivos florestais

A identificação das variáveis envolvidas é um primeiro passo na direção da elucidação do problema de pesquisa. O segundo, de acordo com Soriano (2004), é a redução dos níveis de abstração dessas variáveis através da operacionalização das hipóteses e conseqüente desmembramento das mesmas em indicadores. Estes indicadores são pesquisados durante a coleta de dados. Para cada indicador adota-se um ou dois índices, que permitem mensurar os dados coletados. Esta seqüência de ações representa o método e o meio, pela qual a investigação é realizada – ver Quadro 2.

Quadro 2 - Indicadores de variáveis e índices

Cód.	Indicador de variável (Independente)		Índices:
1	Área de cultivo de <i>Pinus</i> spp		Hectares plantados
2	Madeireiras e serrarias instaladas na região		Produtividade
	Indústria de derivados		Máquinas e equipamentos Mão-de-obra capacitada Capacidade Instalada
3	Centros de formação de projetistas		Distribuição no Estado
	Centros de formação de técnicos para produção		Distribuição no Estado
	Acesso à tecnologia de construção		Produção Científica
			Obras executadas
	Indicador de variável (Interveniente)		
4	Déficit habitacional no Estado do PR		Nº de famílias
5	Linhas de financiamento para HIS (em madeira)		Programas vigentes
6	Programas de incentivo ao:	Cultivo de madeira	Políticas públicas
		Desenvolvimento da indústria madeireira	
		Uso da madeira na construção	

Em alguns casos a informação é extraída de fontes documentais: censos, estatísticas, documentos e publicações científicas disponibilizadas pelos agentes envolvidos na cadeia produtiva da habitação em madeira; em outros, é obtida de

observações, aplicação de questionários e pela realização de entrevistas a fontes-chave. Para um mesmo indicador pode ser utilizado mais de uma técnica de coleta, o que permite a confrontação de dados. Isto ocorre quando não se tem confiabilidade num determinado dado coletado, ou porque pairam dúvidas quanto ao método de coleta utilizado pela fonte ou porque a informação está demasiado defasada.

Para o indicador de variável “área de cultivo de *Pinus* spp” os dados foram extraídos de censos e estatísticas realizadas por órgãos representativos do setor de florestas plantadas⁶. Como, segundo a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB), o Estado não possui uma base de dados atualizada – não existe um inventário contínuo de cultivos florestais, as informações utilizadas correspondem ao *Anuário Estatístico* de 2008 da Associação Brasileira dos Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF), que se apresentou como a fonte de dados mais confiável. Cabe ressaltar que o próprio poder público utiliza informações do setor privado no reconhecimento das áreas de plantio florestal.

Para o indicador “madeireiras e serrarias instaladas na região”, foi consultado o *Cadastro das Indústrias, Fornecedores e Serviços* da Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP), com dados de 2008, que apesar de ser uma referência no registro de empresas atuantes no ramo industrial do Estado, se mostrou limitado quanto à caracterização de alguns setores empresariais. Assim, as informações foram complementadas com dados do Sindicato das Indústrias da Madeira do Estado do Paraná (SIMADEIRA) e uma coleta de dados primários⁷. Conclui a caracterização do parque tecnológico instalado informações sobre a indústria de madeira processada mecanicamente e derivados de madeira que teve dados colhidos em fontes secundárias, como documentos publicados pelo setor produtivo, órgãos públicos e trabalhos de outros autores: (ABIMCI, 2006; BUAINAIN e BATALHA, 2007; ABIMCI, 2008; BNDES, 2008; FIEP 2008); e a indústria de casas pré-fabricadas de madeira, anteriormente caracterizada por Silva (2000) e aqui atualizada mediante coleta de dados primários através de levantamento na internet e contato direto com as empresas.

⁶ Informações sobre a situação das florestas no mundo e também no Brasil estão disponíveis em FAO (2009)

⁷ Neste trabalho entende-se que a madeira serrada representa o principal insumo para produção de casas de madeira, uma vez observada a bibliografia com a classificação dos sistemas construtivos empregados na produção habitacional.

A presença de mão-de-obra capacitada para atuar na cadeia produtiva de casas de madeira de cultivos florestais foi verificada junto à Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI), no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA-PR), no Ministério da Educação e nos centros de capacitação técnica e profissionalizante e de formação superior presentes no Paraná. Embora seja evidente que a existência de cursos na área de edificações e de graduação em arquitetura e urbanismo e de engenharias civil, florestal e industrial madeireira não seja garantia de profissionais capacitados para atuar na cadeia produtiva, a simples constatação da sua presença abre caminho para que a capacitação de mão-de-obra aconteça. A habilitação de mão-de-obra, no nível técnico, para atuação nas empresas de processamento da matéria-prima, oficialmente ocorre nos centros de aprendizagem industrial e de qualificação de técnicos, por isso também foram levantados os cursos disponibilizados pelo Serviço Nacional da Indústria (SENAI) na área de processamento e aplicação da madeira.

Para o reconhecimento e verificação do acesso à tecnologia de construção de habitações em madeira pelos profissionais, foram observadas: as normas brasileiras direcionadas a este tema e temas correlatos, a bibliografia disponível, a cultura construtiva da região e as experiências realizadas nas universidades e Centros de Pesquisa do país. Um recorte foi realizado dentro do tema habitação, para habitação de interesse social em madeira, haja visto a predominância da participação das famílias de baixa renda na composição do déficit habitacional e a maior capacidade de controle do Estado na produção destas construções.

A verificação da cultura construtiva em madeira de cultivos florestais e, mais especificamente dos centros de pesquisa, ocorreu mediante a coleta de dados de fontes secundárias, revisão bibliográfica, e de visitas técnicas com observação ordinária. O resultado desta coleta compôs um inventário de soluções construtivas destinadas à habitação de interesse social em madeira.

As variáveis intervenientes são vistas como temas transversais, não requerendo, inclusive pela necessidade de recorte na investigação, de uma coleta de dados e uma análise mais profunda. No entanto, sua interferência na cadeia produtiva da habitação em madeira de cultivos florestais, em particular de *Pinus* spp, não deixa de ser considerada, tornando alguns dados indispensáveis para a compreensão do fenômeno, como: a presença de programas de incentivo e de linhas de financiamento para o plantio e uso da madeira no Estado, inclusive na

produção de habitação de interesse social. Informação coletada através de questionários e entrevista estruturada a fontes-chave, no caso a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB) e a Companhia de Habitação do Estado do Paraná (COHAPAR).

A prova das hipóteses se verifica através da construção de uma relação causal entre as variáveis independentes e a variável dependente, sem deixar de considerar as influências sofridas pela presença das variáveis intervenientes. Tudo isto dentro das limitações impostas pelo método.

2.2.1 Estudo de Caso

Na caracterização da variável *parque tecnológico e infra-estrutura para transformação da matéria-prima*, o pesquisador identificou duas realidades adversas: a das grandes empresas verticalizadas de produção de madeira serrada e de derivados de madeira, e a das micro e pequenas serrarias que atendem o setor da construção civil no Paraná. Mediante esta constatação, para melhor caracterização da variável, foi realizado um estudo de caso junto ao segundo grupo de empresas que de fato apresenta maior proximidade com o objeto de pesquisa.

2.2.1.1 Unidades Observacionais

A partir de uma escolha aleatória, 100 unidades observacionais foram distribuídas em 34 cidades: Apucarana (2), Arapongas (1), Campo Mourão (4), Cascavel (6), Castro (5), Centenário do Sul (1), Cianorte (3), Curitiba (6), Florestópolis (1), Foz do Iguaçu (1), Ibiporã (1), Iguatemi (1), Indianópolis (2), Japurá (1), Loanda (1), Londrina (8), Mandaguari (2), Marialva (2), Maringá (21), Paçandu (2), Paranavaí (1), Pérola (1), Pinhais (2), Ponta Grossa (4), Porecatu (2), Prudentópolis (2), Rondon (2), Santa Izabel do Ivaí (1), São Manoel do Paraná (1), Sarandi (1), Tamboará (2), Terra Boa (1), Ubatã (1) e Umuarama (8).

2.2.1.2 Coleta de Informações

A coleta de dados foi realizada entre os dias 09 e 27 de julho de 2009. As informações sobre as características das empresas foram obtidas mediante técnica de entrevista pessoal, tendo como instrumento de coleta de dados um questionário previamente elaborado com questões, abertas e fechadas, sobre as características das empresas, bem como algumas questões de opinião sobre o acesso a linhas de

financiamento, principais consumidores da empresa e principais dificuldades encontradas para o desenvolvimento do setor de produção de madeira serrada no Brasil (Anexo C).

2.2.1.3 Análise Estatística

Os dados foram analisados no Programa *Statistical Analysis Software* (SAS), a partir de uma base de dados construída no aplicativo Excel. A análise dos dados consistiu na elaboração e interpretação de tabelas de frequências.

Figura 1 - Abordagem metodológica

Quadro 3 - Síntese dos indicadores, índices e técnicas de coleta utilizados na pesquisa

Variáveis:	Indicadores:	Índices:	Fonte de informação:	Técnica de coleta:	Instrumento de coleta:
Oferta de matéria-prima (madeira)	Área de cultivo de <i>Pinus</i> spp	Hectares plantados Produtividade	Documentos publicados pelos agentes do setor	_ Sistematização bibliográfica _ Concentração de informação de censos e estatísticas _ Entrevista estruturada	_ Internet _ Protocolo de registros
			Documentos publicados por pesquisadores da área		
			Documentos disponibilizados pelo poder público		
Parque tecnológico - infra-estrutura para transformação da matéria-prima	Madeiras e serrarias instaladas na região	Máquinas e equip. Mão-de-obra capacitada	Documentos publicados pelo setor produtivo	_ Sistematização bibliográfica _ Aplicação de questionário	_ Internet _ Protocolo de registros
		Agentes do setor			
	Indústria de derivados	Capacidade Instalada	Documentos publicados pelo setor produtivo	_ Sistematização bibliográfica	
Mão de obra capacitada para atuar na cadeia produtiva da habitação em madeira proveniente de cultivos florestais	Centros de formação de projetistas	Distribuição no PR	Documentos disponibilizados pelo poder público	_ Sistematização bibliográfica _ Concentração de informação de censos e estatísticas _ Observação ordinária	_ Internet _ Protocolo de registros _ Máquina fotográfica
			Agentes do setor		
	Centros de formação de técnicos	Distribuição no PR	Documentos disponibilizados pelo poder público		
			Agentes do setor		
	Acesso à tecnologia de construção	Produção Científica	Documentos publicados		
		Obras executadas	Visitas técnicas		
(variáveis intervenientes):					
usuário, ou a presença do consumidor para este produto	Déficit habitacional no Estado do PR	Nº de famílias	Documentos publicados	_ Sistematização bibliográfica _ Concentração de informação de censos e estatísticas	_ Internet _ Protocolo de registros
recursos financeiros para a produção de habitação	Linhas de financiamento de HIS	Programas vigentes	Documentos oficiais (Programas, legislação, etc)	_ Levantamento na Internet _ Observação de documentos _ Aplicação de questionário	_ Internet _ Protocolo de registros
			Agentes do poder público		
políticas públicas para os setores florestal e da construção civil	Programas de incentivo ao: cultivo de madeira e ao desenvolvimento da indústria madeireira e ao uso da madeira na construção		Documentos oficiais	_ Observação de documentos _ Aplicação de questionário	_ Internet _ Protocolo de registros
			Agentes do poder público		

3. POTENCIAL FLORESTAL: DA DISPONIBILIDADE DE MADEIRA PARA PRODUÇÃO DE CASAS

3.1 Atualidades sobre o setor florestal

De acordo com dados apresentados pela *Food and Agriculture Organizations of the United Nations* (FAO, 2009), existem no mundo 3,952 bilhões de hectares de florestas cobrindo 30,3% da superfície habitável do planeta. Entre os países com as maiores áreas, em hectares, estão: Rússia com 808 milhões, Brasil com 477 milhões, Estados Unidos com 303 milhões, Canadá com 244 milhões e China com 197 milhões. Esta área somada representa mais da metade das florestas existentes. A quase totalidade (95%) corresponde à mata nativa e outra pequena parcela (5%) às florestas plantadas (Tabela 1).

Tabela 1 - Florestas nativas e plantadas no mundo, principais países (1000 hectares)

Países	Florestas Nativas	Florestas Plantadas	Total
Rússia	791.828	16.963	808.791
Brasil	472.314	5.384	477.698
EUA	286.028	17.061	303.089
Canadá	238.059	6.511	244.571
China	165.921	31.369	197.290
Austrália	-	-	163.678
Rep. Dem. do Congo	-	-	133.610
Indonésia	-	-	88.495
Peru	-	-	68.742
Índia	64.475	3.226	67.701
Sudão	-	-	67.546
México	-	-	64.238
Colômbia	-	-	60.728
Bolívia	-	-	58.740
Venezuela	-	-	47.730
Zâmbia	-	-	42.452
Tanzânia	-	-	35.257
Suécia	-	-	27.528
Japão	14.546	10.321	24.867
Finlândia	-	-	22.500
Chile	13.460	2.017	15.477
Nova Zelândia	6.457	2.661	9.118

Fonte: a partir de Brasil (2007); FAO (2006); FAO (2007 apud GARLIPP, 2007); ABRAF (2008); FAO (2009).

Os maiores plantadores de florestas no mundo são: China, EUA e Rússia, com 31 milhões, 17 milhões e 16 milhões de hectares, respectivamente. O Brasil, apesar de seu grande potencial para produção florestal, tem apenas 5,3 milhões de hectares, o que corresponde à metade da superfície plantada no Japão - país com área correspondente a 5% do território brasileiro e que, assim como a Rússia, mantém estável a taxa de variação anual de sua superfície florestal. Enquanto no Brasil, devido principalmente ao desflorestamento da Floresta Amazônica para ampliação das fronteiras agrícola e pecuária, a variação anual da superfície florestal foi de menos 0,5%, no período de 1990 a 2000 e menos 0,6%, entre 2000 e 2005, taxa ainda menor que no período anterior. (FAO, 2009).

3.1.1 Produção e Consumo Mundial de Madeira

Para a FAO (2009) existe um forte vínculo entre estabilidade econômica e o estado das florestas nacionais, o que significa maior pressão para o desmatamento em países com acelerado índice de crescimento econômico. Normalmente o maior consumo de madeira nestes países ocorre devido ao seu emprego como combustível, caso da China e Índia. No Brasil a grande oferta de madeira tropical na região norte é que estimula o alto consumo do material, seja para produção de energia ou outros fins.

Nem sempre a presença de grandes reservas de florestas nativas está atrelada ao elevado consumo de madeira e a um significativo desenvolvimento da atividade florestal, porque em algumas localidades o acesso à matéria-prima pode ser difícil, a legislação protecionista demais, os recursos escassos ou mesmo não existir uma cultura vinculada à sua exploração.

O contrário também é verdadeiro, pois países pobres em cultivos ou florestas nativas podem ser grandes consumidores de madeira. Isto porque os mesmos podem ter esgotado suas reservas devido a uma exploração predatória no passado, não se preocupando em repor as espécies abatidas. Parte da Europa Ocidental é um destes casos, tendo regiões praticamente isentas de cobertura florestal, e por isso, ao lado dos EUA, compõe um dos principais mercados consumidores de produtos florestais do mundo. Por outro

lado, países como o Congo, e até mesmo o Brasil, donos de grandes reservas de bosques nativos, ainda não dão o devido valor à riqueza que possuem, deixando de realizar uma gestão racional e sustentável de suas matas. Para a FAO (2009), em grande parte, isto é reflexo da instabilidade causada pelos conflitos em torno da posse de terras e pela escassez de investimentos em recursos humanos e em infra-estrutura nestes países.

A participação no mercado de produtos florestais, como pode ser observado nas Tabelas 2 e 3, acaba se concentrando em países do hemisfério norte; fato que não exclui a presença de mercados em expansão na produção de *commodities* e produtos de menor valor agregado. Esse retrato é o caso da Índia e do Brasil que estão entre os maiores produtores mundiais de tora e madeira para combustível, mas que têm sua participação diminuída no mercado de produtos de maior valor agregado, como madeira serrada, painéis, celulose, papel e papelão. Nestes setores é maior a presença de países do leste europeu como Alemanha, Suécia e Finlândia, com área agricultável menor e clima menos favorável ao cultivo.

Tabela 2 - Maiores produtores mundiais de madeira

Madeira (combustível)		Madeira (toras)		Madeira serrada	
Índia	16%	Canadá	25%	EUA	22%
China	11%	EUA	11%	Canadá	14%
Brasil	7%	Rússia	9%	Alemanha	6%
Etiópia	5%	Brasil	6%	Brasil	5%
Congo	4%	China	6%	Rússia	5%

Fonte: valores aproximados a partir de FAO (2009).

Tabela 3 - Maiores produtores mundiais de produtos derivados de madeira

Painéis de madeira		Celulose		Papel e papelão	
China	24%	EUA	27%	EUA	23%
EUA	17%	Canadá	12%	China	16%
Canadá	7%	China	10%	Japão	8%
Alemanha	7%	Finlândia	7%	Alemanha	6%
Brasil	3%	Suécia	6%	Canadá	5%

Fonte: valores aproximados a partir de FAO (2009).

Também nestas regiões o consumo de produtos madeireiros é alto (Tabela 4 e 5) devido à força da economia, a renda per capita elevada da

população, a expressiva presença de indústrias de transformação de alta tecnologia e o emprego intensivo de serrados, painéis e derivados de madeira na produção de habitações (BUAINAIN e BATALHA, 2007; FAO, 2009), prática que vem crescendo, entre outras questões, pelo incentivo de políticas públicas de fomento ao desenvolvimento sustentável e comprometidas com a redução do CO₂ da atmosfera⁸ (GAUZIN-MÜLLER, 2002).

Tabela 4 - Maiores consumidores mundiais de madeira

Madeira (combustível)		Madeira (toras)		Madeira serrada	
Índia	16%	EUA	25%	EUA	30%
China	11%	Canadá	11%	Canadá	5%
Brasil	7%	China	8%	Japão	5%
Etiópia	5%	Brasil	6%	Alemanha	5%
Congo	4%	Rússia	6%	Brasil	5%

Fonte: valores aproximados a partir de FAO (2009).

Tabela 5 - Maiores consumidores mundiais de produtos derivados de madeira

Painéis de madeira		Celulose		Papel e papelão	
EUA	24%	EUA	28%	EUA	25%
China	23%	China	14%	China	17%
Alemanha	5%	Canadá	7%	Japão	8%
Japão	4%	Japão	7%	Alemanha	5%
Rússia	3%	Finlândia	6%	Itália	3%

Fonte: valores aproximados a partir de FAO (2009).

Nos países latino-americanos o interesse concentra-se nas exportações de madeira e produtos de baixo valor agregado, por isso os investimentos privilegiam o aumento da capacidade de produção em detrimento da ampliação do consumo no mercado interno, inclusive de componentes, elementos e sistemas construtivos destinados à habitação; ainda que no Brasil a aplicação de alguns destes produtos seja alta, como a madeira para energia, toras e serrados.

Por outro lado investidores estrangeiros, atentos ao potencial florestal ao menor custo de produção e ao crescimento econômico de alguns países latino-

⁸ De acordo com Gauzin-Müller (2002) diversos países europeus têm incentivado o aumento do uso da madeira na construção como estratégia para fixação do CO₂, entre estes a Alemanha e a França que num prazo de 5 e 10 anos estabeleceram como meta 20% das habitações unifamiliares serem em madeira e o aumento de 25% de madeira na construção, respectivamente.

americanos, têm aumentado a concentração de capital na região, ampliando e trazendo novas unidades fabris para cadeia dos produtos de base florestal, particularmente para os países do cone-sul como Chile e Brasil.

No mundo o consumo dos produtos madeireiros ocorre basicamente de duas maneiras: para fins energéticos (lenha, carvão vegetal e biocombustíveis), seja em pequena ou grande escala, ou para fins industriais (madeira sólida, painéis, compensados, móveis, papel e papelão). Além destes, no campo da construção civil, existe ainda a possibilidade do emprego da madeira *in natura* em subsistemas e sistemas construtivos tradicionais ou vernaculares.

Assim como China, Etiópia e República do Congo, o Brasil se destaca como grande consumidor de madeira como combustível, mas tem o mérito de consumir aquilo que produz. O uso do *Eucalyptus* spp pela indústria siderúrgica ilustra o comprometimento das florestas plantadas com a indústria nacional. A expansão da área cultivada desta espécie sustenta a produção de ferro-gusa e aço, atendendo o Código Florestal⁹ que estabelece a obrigatoriedade para a indústria de base florestal de produzir o equivalente em madeira que consome.

A madeira em tora tem uso na indústria da construção civil e de mobiliário, principalmente junto às grandes economias mundiais como EUA, Canadá e Europa Ocidental além de, mais recentemente, China e alguns países do Leste Asiático. Rússia e Brasil também se apresentam como importantes produtores mundiais deste segmento. Os EUA são os maiores consumidores, e ao vizinho Canadá cabe a complementação do suprimento de toras ao mercado norte-americano. O mesmo ocorre no seguimento de madeira serrada, cuja produção e o comércio estão diretamente vinculados à demanda da construção civil.

Por fazer pleno emprego da madeira serrada na produção de sistemas construtivos do tipo plataforma (*plataform frame*) ou balão (*balloon frame*), os EUA ocupam a posição de maiores consumidores, produtores e importadores do mercado mundial, tendo também como principal fornecedor de matéria-prima, neste segmento, o Canadá; país líder na exportação de madeira serrada, conforme demonstrado na Tabela 6. Os norte-americanos, que representam 4,6% da população do planeta, consomem 128 milhões de m³ por

⁹ Lei 4.771/1965

ano, o equivalente a 30% do consumo mundial. O segundo pólo mundial de produção e consumo é a Europa Ocidental, com maior demanda nos países nórdicos, tradicionais fabricantes e consumidores de produtos madeireiros.

Tabela 6 - Principais produtores, importadores e exportadores de madeira serrada em 2006 (mil m³)

Produção		Importação		Exportação		Consumo aparente	
EUA	92.903	EUA	40.109	Canadá	38.984	EUA	128.406
Canadá	58.709	Japão	8.505	Rússia	15.900	Canadá	21.271
Alemanha	24.420	China	8.108	Suécia	13.217	Japão	21.042
Brasil	23.557	Reino Unido	7.963	Alemanha	8.789	Alemanha	20.938
Rússia	22.127	Itália	7.862	Finlândia	7.728	Brasil	20.524
Suécia	18.300	Alemanha	5.307	Áustria	6.889	China	17.508
Índia	14.789	México	4.193	Chile	3.391	Índia	14.943
Japão	12.554	França	3.922	Brasil	3.167	França	12.421
Finlândia	12.227	Espanha	3.373	Malásia	2.608	Reino Unido	10.449
Áustria	10.507	Bélgica	2.213	Letônia	2.572	Itália	9.441

Fonte: Autor a partir de FAO (2009)

O setor de painéis, que compreende as folhas e lâminas de madeira, os compensados, os painéis particulados e de fibra, exige além de maiores investimentos, controle tecnológico e economia de escala, para sua produção, demandando a presença de empresas possuidoras de grande capital. Menos na produção de chapas de partículas e compensados, e mais na produção de painéis de madeira reconstituída, que exige a sua manufatura numa planta de complexidade industrial semelhante a das indústrias de papel e celulose. Por isto, o setor é dominado pela presença de empresas multinacionais ou transnacionais. EUA com 24% e China com 23% são os maiores consumidores do mundo destes produtos. O Canadá, seguido pela Alemanha, se coloca como maior exportador; Malásia e Indonésia se destacam como fabricantes, em particular de painéis de madeira nativa de florestas tropicais (BUAINAIN e BATALHA, 2007). Na maioria dos casos, esses produtos não são destinados para uso final, mas sim para atenderem a indústria de mobiliário e da construção civil, entre outros, passando por uma ou mais transformações. Alguns países com um parque industrial forte nestes setores importam estes insumos e os transformam em produtos de maior valor agregado (PMVA) retornando os mesmos para seus países de origem.

O setor de papel e celulose tem relação indireta com a produção de madeira para construção civil, o que leva a ser considerado numa investigação

como esta. O Brasil, ao lado da indústria siderúrgica, foi o grande fomentador do plantio de florestas. Variações neste mercado têm rebatimento direto na produção de madeira serrada, painéis e produto de maior valor agregado. Neste setor a produção mundial vem crescendo em escala e intensidade de capital, restringindo a participação no mercado internacional aos grandes grupos empresariais. Além dos EUA e Canadá, destacam-se tanto na produção como na exportação: Finlândia, Suécia e Alemanha. A China e o Japão consomem praticamente toda sua produção de celulose e grande parte da de papel e papelão. A produção brasileira tem crescido significativamente, colocando o país como sexto produtor e segundo exportador mundial de pasta de celulose e décimo primeiro produtor de papel e papelão.

De acordo com Buainain e Batalha, (2007), os analistas econômicos prevêm que o crescimento industrial e a internacionalização da economia chinesa devem provocar o aumento do consumo, gerando impacto positivo na economia dos países exportadores. Neste caso, o maior consumo deverá estimular a produção e a ampliação das áreas de plantio. Como a indústria de papel e celulose controla as maiores áreas de cultivo florestal no sudeste e sul do país, sempre que este mercado é aquecido corre-se o risco de faltar matéria-prima em outros setores.

3.2 A vocação para produzir florestas rentáveis

O Brasil com um território de 851,5 milhões de hectares, conforme dados apresentados pela FAO (2006), possui a maior cobertura florestal da América Latina com 477,7 milhões de hectares e, apesar de estar perdendo rapidamente parte desta área com uma desflorestação bruta anual de 3,1 milhões de hectares (BUAINAIN e BATALHA, 2007), ainda detém 472 milhões de hectares de florestas nativas. Os outros 5,3 milhões correspondem à área de floresta plantada. Dados apresentados pela Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente (ABIMCI, 2006), através de seu Estudo Setorial 2006, tendo como ano base 2005, indicam uma cobertura florestal formada em 99% de florestas nativas e 1% de florestas plantadas,

correspondendo respectivamente a 538,747 milhões e 5,608 milhões de hectares¹⁰. Deste montante pouco mais de 5,560 milhões referem-se ao plantio dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*.

A maior parte da floresta nativa brasileira concentra-se na região Norte, cerca de 64%, da qual faz parte a Floresta Amazônica, maior floresta tropical do mundo (BUAINAIN e BATALHA, 2007). A exploração de madeira neste local esta direcionada principalmente para a construção civil e a indústria de mobiliário. Diferentemente das florestas plantadas, que estão concentradas nas regiões Sudeste e Sul, e foram criadas por estímulo de incentivos fiscais¹¹ e apoio governamental¹² iniciados em 1934, ano de publicação do 1º Código Florestal Brasileiro¹³, e intensificados após 1966, ano subsequente à implantação do 2º Código Florestal. Esta legislação permitiu ao Estado conceder subsídios que viabilizaram a implantação de uma área significativa de florestas no território nacional e iniciou uma política de regulamentação, contribuindo para o combate ao acelerado processo de desmatamento¹⁴ e para a atração de investimentos privados de indústrias de base florestal em regiões que necessitavam de matéria-prima.

Um dos setores beneficiados com a implantação destas áreas de reflorestamento foi a indústria siderúrgica que desde seu início adotou como opção o uso do carvão vegetal ao invés do coque ou do carvão mineral para fabricar ferro gusa e aço. Para abastecer os autoforos empresas de reflorestamento foram criadas ainda antes da publicação do 1º Código Florestal¹⁵. Esta ação fez parte de um projeto de implantação do setor

¹⁰ Na Tabela 1, p. 38, são apresentados dados da FAO (2009) em que a área de floresta nativa corresponde a 472,314 milhões de hectares e a área plantada 5,384 milhões de hectares.

¹¹ A Lei 5.106 de 2 de setembro de 1966 permitia que investimentos feitos por pessoas físicas ou jurídicas fossem descontados do imposto de renda.

¹² O manejo florestal surgiu no Brasil antes deste período, mais precisamente no final do século 19. Em 1862 foi criada a Floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro, que tinha como função a regeneração do ecossistema daquela região. Nos anos de 1920 inicia-se a cultura do eucalipto no país.

¹³ O 1º Código Florestal brasileiro, Decreto nº 23.793/1934, instituiu restrições ao desmatamento de propriedades privadas em 75% da vegetação existente, com a obrigatoriedade de obtenção de licenças. Pela primeira vez no Brasil criou-se um vínculo entre o uso da madeira e sua reposição na natureza.

¹⁴ No 2º Código Florestal, Lei 4.771/1965, consta, entre outras questões: a obrigatoriedade dos grandes consumidores de matéria-prima em fazer a reposição florestal, através do plantio de novas áreas e; a obrigatoriedade das indústrias siderúrgicas, de transporte e carvão vegetal, e outras de base florestal, de possuir florestas próprias ou a formar florestas para atender sua demanda sob regime de manejo sustentável com apresentação do Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), conforme estabelecido no Decreto Nº 5.975/2006.

¹⁵ A CAF – Companhia Agrícola e Florestal de Santa Bárbara, foi fundada em 1957 para fornecer carvão vegetal de eucalipto para a empresa estatal Belgo Mineira, hoje privatizada e encampada pela Arcelor Mittal Brasil, um dos maiores complexos siderúrgicos do mundo.

siderúrgico nacional, hoje um dos mais fortes do mundo. A produção brasileira de ferro gusa corresponde a 32,45 milhões de toneladas, sendo realizada em 34,5% do carvão vegetal (SBS, 2007). Nos últimos dez anos, segundo relatório da ABRAF (2008), o crescimento do consumo de carvão pela indústria siderúrgica nacional foi de 50%. Metade dessa madeira vem de florestas plantadas de *Eucalyptus* spp, mostrando o potencial de crescimento que existe para o cultivo. Por outro lado a outra metade vem de florestas nativas, evidenciando o alto comprometimento da floresta Amazônica como fonte de matéria prima para este setor. Não bastasse este fato, o parque siderúrgico encontra-se em expansão e novos investimentos estão previstos para curto prazo, devendo ampliar a demanda por carvão vegetal.

O cultivo florestal com destino à produção de energia e bens duráveis e de consumo ainda é, de certa maneira, recente no Brasil. As informações que se tem sobre áreas reflorestadas antes de 1966 são poucas. Estima-se cerca de 500 mil hectares até este período, com concentração junto às grandes empresas. Com a implantação de uma política florestal a partir desta época, os produtores rurais sentiram-se incentivados ao plantio, obtendo sucesso quantitativo em determinadas regiões. Afirma Bacha (2004) que, como resultado dessa política, entre 1970 e 1985 a área plantada cresceu de 1,66 milhões para 5,97 milhões de hectares, não sendo maior devido à falta de controle adequado desta política. O resultado negativo foi a má utilização e perda do valor patrimonial dos recursos, além da concentração de riqueza. Seu custo também foi muito elevado. Enquanto no Brasil gastava-se US\$ 1.751,61 por hectare plantado, no Chile o valor correspondia a US\$ 77,78.

De qualquer maneira foi através destes incentivos fiscais, subordinados aos interesses das grandes empresas consumidoras, que viabilizaram a implantação e o crescimento da indústria de papel e celulose, siderúrgica e de carvão vegetal no país. Sua suspensão em 1988 causou um forte impacto, ameaçando o fornecimento de matéria-prima. A queda da área plantada, visualmente perceptível no gráfico 2, significou um retrocesso para a política de reposição florestal com fins comerciais. Nos anos seguintes o plantio se manteve em patamares baixos, voltando a crescer quase uma década depois, ainda assim em ritmo mais lento.

Esta ausência do Estado levou as empresas a buscarem um novo caminho para sua sustentação, obrigando-as a acessar novas fontes de recursos junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), bancos estaduais e organismos internacionais; reformarem florestas existentes com baixa produtividade; e incentivar o plantio em pequenas propriedades rurais, próximas das indústrias de transformação, através de programas próprios de fomento, depois expandidos como política pública no Estado do Paraná¹⁶.

Gráfico 1 - Reflorestamento no Brasil período com incentivo e pós-incentivo estatal
Fonte: SBS (apud FREITAS, 2005)

A queda no ritmo de plantio, num momento de expansão da indústria de base florestal, afetou principalmente as pequenas empresas, como serrarias e fábricas de compensado que não dispunham de capital para o cultivo. As grandes empresas contornaram o problema tomando medidas próprias para evitar o “apagão florestal”. No Paraná, para garantir o seu abastecimento, a Klabin, em 1987, e a Rigesa, em 1997, passaram a atuar no fomento, através de doação de mudas e assistência técnica, aos proprietários de terras instalados próximos às suas industriais. Nos anos seguintes, esta ação foi ampliada para outras regiões, e o exemplo foi seguido por empresas atuantes

¹⁶ Esta proximidade do Estado e do setor produtivo no estabelecimento de políticas públicas no Paraná está tratada no capítulo 5.

em Santa Catarina, Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Espírito Santo e Mato Grosso do Sul. Assim dirimiu-se o risco de falta de matéria-prima, no médio prazo, assegurando-se os níveis existentes de produção. (BACHA, 2004; FREITAS, 2005; BUAINAIN e BATALHA, 2007)

Todos estes mecanismos públicos e privados e o atual contexto econômico têm contribuído para o crescimento das áreas de cultivo florestal desde o final da década de 1990. Bracelpa (2006), Garlipp (2007) e Bacha (2008) registram esse crescimento que, segundo dados da Sociedade Brasileira de Silvicultura (SBS, 2007) resultou no plantio em 2003 de 320 mil ha, em 2004 de 425 mil ha, em 2005 de 553 mil ha e em 2006 de 627 mil ha, sendo o crescimento mais expressivo de bosques de eucalipto. A ABRAF (2008) confirma esta evolução apresentando o crescimento da área plantada de *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp no país, que em 2005 era de 5.241.775 ha, e em 2007 chegou a 5.560.203 ha.

Gráfico 2 - Evolução Anual das Plantações de *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp no Brasil
Fonte: SBS (apud GARLIPP, 2007)

A concentração destes bosques de *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp, ocorre sobretudo junto às indústrias consumidoras. Na região Norte para suprimento da produção de celulose; na Sudeste, em particular Minas Gerais, para produção de carvão vegetal e celulose, no Espírito Santo para fabricação de celulose e madeira serrada; e em São Paulo e na região Sul, que reúnem o

maior número de empresas de base florestal, para fabricação de papel e celulose, madeira serrada, chapas e compensados (SBS, 2007; BACHA, 2008).

O maior investimento no plantio de *Eucalyptus* spp está relacionado ao direcionamento, nas últimas décadas, da produção de papel de fibra longa para papel de fibra curta e pelo emprego deste gênero na geração de energia para indústria siderúrgica, cerâmica, cimentícia e de ferro gusa. Os plantios de árvores deste gênero correspondem a 63% das florestas plantadas no Brasil e, deste total, a maior parte está concentrada em Minas Gerais (32%) e São Paulo (24%).

O plantio de *Pinus* spp manteve ritmo estável durante toda a década de 1990, vindo a crescer no início deste século, sobretudo no Paraná, onde a demanda pelo produto é maior. Este crescimento, conforme destaca Freitas (2005), não impediu a falta de madeira desta espécie na região Sul, com tendência de aumentar nos próximos anos. Antes da crise econômica mundial iniciada em 2008, a perspectiva projetada pelo Centro de Economia Florestal Aplicada da UFPR (CEFA, 2007) era de que em 2020 o déficit brasileiro ultrapassasse os 25 milhões de m³, devido ao crescimento da demanda acima da área de plantio. No Paraná este número se aproximaria de 20 milhões de m³. Para o caso específico do mercado de madeira serrada, o desdobramento desta situação seria o aumento do preço, aproximando o valor do produto nacional, no mercado externo, aos preços praticados pelos países concorrentes como Chile e Nova Zelândia¹⁷.

No Brasil, segundo a Sociedade Brasileira de Silvicultura (SBS, 2007), cerca de três mil empresas, instaladas predominantemente nas regiões Sul e Sudeste, fazem uso do *Pinus* spp nos seus processos produtivos. As espécies mais empregadas são o *Pinus taeda* e *Pinus elliottii* que se adaptaram muito bem nos estados do Sul, tendo maior sucesso o *Pinus taeda*, por apresentar menor teor de resina contida na madeira, o que representa um obstáculo para a industrialização, e excelente qualidade das fibras. Esta espécie veio substituir o Pinho-do-Paraná (*Araucária Angustifolia*) tornando-se a espécie favorita dos bosques sulinos, com ocupação de 80% da área plantada.

¹⁷ Estas previsões foram feitas antes da deflagração da crise do mercado imobiliário norte-americano que depois se tornou uma crise mundial, reduzindo o ritmo de crescimento das economias mundiais e conseqüentemente o consumo de matéria-prima. No Brasil, no ano de 2009, foi grande o impacto da retração do mercado nos EUA na exportação de produtos de base florestal.

No mercado interno o preço dos produtos derivados do *Pinus* spp tem aumentado acima dos valores da inflação medida pelo IPCA, principalmente da tora destinada à serraria, que constitui produto de grande aplicação na construção civil. Ainda assim o preço da madeira de conífera em tora no mercado externo continua competitivo (FREITAS, 2005). O CEFA (2008) e o Departamento de Economia Rural da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (SEAB, 2009) acompanharam o crescimento do preço do *Pinus* spp no Paraná, constatando o maior aumento entre as toras de diâmetros menores. Mas o custo da madeira serrada na região ainda apresenta valor bem abaixo da média nacional, em torno de R\$ 450,00 o metro cúbico, em 2006. A partir de 2005 foi identificada, inclusive, queda do metro cúbico da madeira serrada de *Pinus* spp. No Paraná, equivalia a R\$ 322,00 em 2004, R\$ 320,00 em 2005 e R\$ 311,00 em 2006 (CEFA, 2008). Hoje, a partir de levantamento feito pelo autor, o preço médio da madeira serrada de *Pinus* spp no Estado é de R\$ 345,18.

De acordo com a ABRAF (2008) o Estado de Minas Gerais possui a maior área de floresta plantada do país com um total de 1.250.209 ha, sendo 1.105.961 ha de *Eucalyptus* spp. A segunda pertence ao Estado de São Paulo com 956.521 ha, também com predomínio de *Eucalyptus* spp com 813.372 ha. O Paraná é o dono da terceira maior área de bosques plantados com 824.648 há, e da maior área plantada de *Pinus* spp, com 701.578 ha, bem acima dos demais estados; exceto Santa Catarina que possui expressivos 548.037 ha de florestas.

Como acontece em termos globais, o fato de uma determinada região ser grande possuidora de florestas plantadas não significa que a mesma seja uma grande fornecedora de produtos de base florestal. Minas Gerais, por exemplo, apesar de ter significativa quantidade de florestas de madeira plantada, transforma a maioria em carvão vegetal para uso na indústria siderúrgica, o que colabora para que o Brasil seja hoje o maior produtor de carvão vegetal do mundo. Uso diferente ocorre para a madeira proveniente dos cultivos florestais dos estados do Sul.

Tabela 7 - Áreas plantadas com florestas de *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp no Brasil, por Estado, em 2007, em hectares.

Estado	Ranking	Gênero		Total
		Eucalyptus	Pinus	
Minas Gerais	1	1.105.961	144.248	1.250.209
São Paulo	2	813.372	143.148	956.521
Paraná	3	123.070	701.578	824.648
Santa Catarina	4	74.008	548.037	622.045
Bahia	5	550.127	41.221	591.348
Rio Grande do Sul	6	222.245	182.378	404.623
Mato Grosso do Sul	7	207.687	20.697	228.384
Espírito Santo	8	208.819	4.093	212.912
Pará	9	126.286	101	126.387
Maranhão	10	106.802	0	106.802
Amapá	11	58.874	9.000	67.874
Goiás	12	51.279	13.828	65.107
Mato Grosso	13	57.151	7	57.158
Outros	-	46.186	0	46.186
Total		3.751.867	1.808.336	5.560.203

Fonte: autor a partir de ABRAF, 2008

Paraná e Santa Catarina transformam suas extensas florestas de *Pinus* spp em seus respectivos parques tecnológicos, do qual fazem parte os maiores exportadores nacionais de madeira serrada de coníferas; empresas de painéis MDP, MDF e OSB, de papel e celulose de fibra longa, embalagens e compensado de *Pinus* spp, dentre outras. Portanto, existe demanda local para uso desta matéria-prima que devido ao aumento da produção, impulsionada pelo crescimento econômico brasileiro nos últimos anos e pela expansão do mercado mundial¹⁸, não tem atendido à necessidade do parque industrial instalado. Por isso, FREITAS (2005) e CEFA (2008) prevêm a manutenção do ritmo de crescimento no plantio do *Pinus* spp nos próximos anos. Este crescimento deverá alimentar a indústria de derivados que tem como principal foco a exportação e o conseqüente aumento do superávit da balança comercial brasileira. Além disto, existe uma tendência de maior consumo de produtos de base florestal no mercado interno, causada pelo aumento do poder aquisitivo da população e pela aceleração do setor de construção civil no país, impulsionado pelo governo federal através da

¹⁸ De acordo com Ribas Júnior (2007), o comércio mundial de produtos de madeira tem crescido a taxas bem superiores a da produção; como o hemisfério sul destaca-se por sua maior produtividade nas plantações florestais tem sido visto como importante fonte de matéria prima. No entanto, após a instalação da crise econômica mundial em 2009, o comércio de produtos florestais forçosamente passa por uma retração.

ampliação do crédito e do lançamento de programas como o Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) ¹⁹ e o “Minha Casa, Minha Vida” ²⁰.

O aumento do consumo de serrados de *Pinus* spp amplia a perspectiva de falta de madeira no mercado interno, o que pode ser minimizado pelos efeitos da recente crise no mercado imobiliário norte-americano que levou o planeta a uma crise econômica de grandes proporções e uma conseqüente redução das exportações. Com a manutenção do crescimento industrial e a redução da venda destes produtos no mercado externo, a tendência é de crescimento da oferta de produtos no mercado interno. Mas estas prospecções ainda estão em fase de confirmação. De fato o que se observa é a desaceleração da indústria brasileira em 2008 e, em meados de 2009, a retomada da produção com um lento início de recuperação da economia mundial. Neste cenário, devido às políticas públicas vigentes, com o setor da construção civil ocupando um papel estratégico, o crescimento que em 2007, segundo dados do IBGE, foi 10,9% com avanço de 13,9% no setor de habitação, graças ao aumento da renda e do crédito imobiliário, deve continuar acima do Produto Interno Bruto (PIB).

¹⁹ O Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, foi lançado em janeiro de 2007 pelo governo federal. Consiste em investimentos em infra-estrutura aliados a medidas econômicas para estimular o setor produtivo, vencer barreiras para o desenvolvimento do país e ampliar benefícios sociais. A vigência prevista entre 2007 e 2010 conta com 646 bilhões de reais em investimentos.

²⁰ O Programa Minha Casa, Minha Vida criado em março de 2009 pelo governo federal tem como finalidade criar mecanismos para a produção e aquisição de unidades habitacionais por famílias com renda de até 10 salários mínimos no âmbito do Programa Nacional de Habitação Urbana (PNHU) e do Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR) . No lançamento do programa foram disponibilizados 2,5 bilhões de reais como subvenção econômica.

Gráfico 3 - Demanda por diferentes diâmetros de madeira no Paraná entre 2006 e 2026. (Madeira fina diâmetro entre 8 e 18 cm; Madeira média diâmetro entre 18 e 25 cm e; madeira grossa diâmetro acima de 25 cm).
Fonte: CEFA, 2007 p. 18

Com relação ao sortimento de madeira serrada de *Pinus* spp na região, a demanda maior é por toras com diâmetro entre 8 e 18 cm, matéria prima para indústria de celulose e painéis; seguido por toras de diâmetros entre 18 e 25 cm, empregadas na produção de serrados; e por diâmetros maiores que 25 cm, utilizados na fabricação de laminados e compensados. Isto devido à ampliação da produção de papel e celulose no Paraná, acima das taxas de crescimento industrial dos estados vizinhos e pela expansão da planta das unidades produtoras de painéis de MDF e OSB (FREITAS, 2005; CEFA, 2008).

3.3 O MERCADO DE PRODUTOS FLORESTAIS NO BRASIL

No Brasil, a indústria de base florestal é diversificada e possui nichos muito específicos. De acordo com a ABIMCI (2006) o setor madeireiro abarca a produção de lenha, carvão, produtos de madeira processada mecanicamente, celulose e papel, painéis de madeira reconstituída, entre outros. A produção de madeira processada mecanicamente faz uso de florestas plantadas,

basicamente de *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp, além de algumas espécies nativas do centro-oeste e norte do país. A indústria de madeira sólida é dividida em três segmentos: madeira serrada, compensados e produtos manufaturados de maior valor agregado - PMVA. Desde a década de 1990 este setor segue tendência de crescimento com uma receita, em 2005, de US\$ 9 bilhões²¹ e US\$ 2,2 bilhões de recolhimento de impostos, o que representa 1% do total arrecadado. No que se refere à geração de empregos, a ABIMCI (BRASIL, 2007) prevê que para cada R\$ 1 milhão investido são criados de 10 a 20 novos postos de trabalho.

A indústria de madeira serrada é responsável pela transformação de toras em: pranchas, tábuas, pontaletes, sarrafos, ripas, caibros, dormentes e vigas. Este processamento é realizado no território nacional por cerca de 10 mil serrarias, na sua maioria empresas de pequeno porte (ABIMCI, 2006). Segundo a Sociedade Brasileira de Silvicultura (SBS) (2007), 74,6% destas empresas têm capacidade instalada menor do que 10 mil m³/ano e 24,7% entre 10 e 30 mil m³/ano. Em 2006 o país produziu 23,5 milhões de m³, o que corresponde a quase 6% da produção mundial, liderada pelos EUA (92,9 milhões de m³), Canadá (58,7 milhões de m³) e Alemanha (24,4 milhões de m³) – (FAO, 2009). A maior parte da produção brasileira tem origem nas regiões Centro-Oeste e Norte, que concentram juntas 60% das serrarias, especialmente os estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia. Ainda segundo a FAO (2009) no ano de 2006, o total de madeira serrada de não coníferas produzida no Brasil foi de 14,7 milhões de m³ e de coníferas, ou seja, florestas plantadas de *Pinus* spp, 8,9 milhões de m³.

A madeira da Região Amazônica com estimativas de exploração ilegal entre 43% e 80%, tem como principal destino o mercado doméstico (75%), sendo o restante, 25%, direcionado para exportação (IPT, 2009). Porcentagens que no médio prazo devem sofrer alteração devido à tendência de maior emprego da madeira de floresta plantada na produção de madeira serrada. Levada pela pressão ambientalista, pelo combate ao desflorestamento da Amazônia, pelo aumento da distância das florestas em relação aos maiores

²¹ Neste mesmo ano o setor de papel e celulose faturou US\$ 8,9 bilhões, o de siderurgia e carvão vegetal US\$ 4,2 bilhões, o de móveis de madeira US\$ 4,8 bilhões e o de painéis reconstituídos US\$1,2 bilhão (SBS, 2006).

centros consumidores e pelo crescimento do cultivo florestal que tem impulsionado o desenvolvimento industrial.

De acordo com Buainain e Batalha (2007), a taxa de crescimento médio da produção de madeira serrada de *Pinus* spp de 7% está bem acima dos 3% da média das outras espécies nas últimas décadas. No contexto internacional os maiores produtores de serrados de coníferas estão instalados em países de clima frio do hemisfério norte. A participação brasileira tem sido modesta com 5% do total exportado de não coníferas e 2% para coníferas. A perspectiva de desenvolvimento nacional neste setor está atrelada ao uso intensivo das florestas plantadas e ao manejo sustentável da Floresta Amazônica.

O volume exportado pelo Brasil representa 12,1% da produção nacional e totalizou em 2006 3,1 milhões de m³ (FAO, 2009). A SBS (2007) prevê para o futuro próximo um aumento nas exportações de madeira serrada de *Pinus* spp da ordem de 8,6% em volume e 7,3% em valor. Para a madeira tropical o crescimento seria de 6,4% em volume e 8,6% em valor.²²

O consumo de madeira serrada no Brasil em 2006 foi de 20,5 milhões de m³ (FAO, 2009), o que corresponde a 87,1% da produção nacional. No que se refere ao *Pinus* spp este consumo vêm aumentando e segundo a SBS (2007) foi de 7,8 milhões de m³, no mesmo ano, o que significa 86% do que foi produzido no país. Esta estimativa de crescimento do emprego doméstico de *Pinus* spp de 5,1% é menor do que para produção, com índice de 5,5%, de acordo com a SBS, entidade que prevê para madeira tropical um aumento de 0,8% na produção e de 0,1% no consumo para os próximos anos.

O consumo *per capita* brasileiro de madeira serrada, em torno de 0,108m³ ²³, ainda que em ascendência, devido sobretudo ao fortalecimento da economia nos últimos anos, é baixo se comparado ao dos demais países, sobretudo os europeus, como pode ser observado na Tabela 8. No vizinho Chile o consumo corresponde a três vezes o consumo brasileiro.

O segmento de compensados e laminados, componentes de grande aplicação na construção civil, embora tenha sido um dos mais importantes da

²² Valores apresentados pela SBS (2007) antes da crise do mercado imobiliário norte-americano em 2008, que se transformou numa crise do mercado financeiro internacional. A partir de então a perspectiva mais provável é de retração da economia mundial com diminuição da produção de bens de consumo com rebatimento nas *commodities*.

²³ A partir de dados da FAO (2009).

década de 1980, hoje é considerado pelo setor produtivo como maduro²⁴. A redução do diâmetro dos troncos e a elevação dos custos de produção devem reduzir a oferta mundial destes produtos. No Brasil a ABIMCI (2006) estimou a presença de 200 fabricantes com uma capacidade total de produção anual de 4 milhões de metros cúbicos. A região sul, especializada no processamento do *Pinus* spp, responde por 60% da produção, os outros 40% correspondem à Região Norte, próxima da Floresta Tropical Amazônica.

Tabela 8 - População e consumo *per capita* de madeira serrada (2006)

País	População (1000 hab)	Consumo de serrados (m3/hab./ano)
Estônia	1.339	1,273
Letônia	2.289	0,974
Finlândia	5.261	0,965
Áustria	8.327	0,660
Canadá	32.576	0,653
Noruega	4.668	0,631
Suécia	9.078	0,602
Nova Zelândia	4.139	0,570
África do Sul	48.282	0,521
EUA	302.841	0,424
Dinamarca	5.430	0,415
Irlanda	4.221	0,402
Chile	16.465	0,325
Brasil	189.322	0,108
Argentina	39.134	0,037

Fonte: autor a partir de FAO, 2009

Desde 1.999 a produção nacional de compensados vem crescendo, impulsionada pelo aumento do consumo interno, principalmente de compensados de *Pinus* spp. Mas o segmento vem perdendo mercado para outros produtos com melhor relação preço/desempenho. As exportações têm sofrido significativas quedas, sendo maior para o compensado de madeira tropical. A SBS (2007) prevê a continuidade da redução do mercado e das margens de lucro, o que se deve à queda de competitividade do produto brasileiro no exterior, devido à valorização do Real frente ao Dólar Americano e ao Euro²⁵. O maior concorrente deste produto na atualidade é o *oriented strand board* (OSB), que no mercado norte-americano vêm substituindo o

²⁴ Entre 1995 e 2005 o consumo mundial de compensado cresceu muito pouco, a taxa média anual foi de 2,2%, sendo menor ainda no Brasil, 0,8% (BNDES, 2008).

²⁵ Idem.

compensado no fechamento dos sistemas construtivos em *wood-frame*, conforme ilustrado na Figura 2. A estimativa é de redução da produção, do consumo e das exportações deste componente, exceto para o consumo do compensado de madeira tropical cuja tendência é de crescimento do mercado internacional. Com isto deverá haver, em curto prazo, maior oferta de compensado no mercado brasileiro.

Figura 2 - Emprego de madeira serrada de *Pinus* spp, compensado e OSB na construção civil da América do Norte
Fonte: 1 e 2 CWC 2008 (Disponível em <<http://www.cwc.ca>>); 3 e 4 APA 2009 (Disponível em <<http://www.apawood.org>>)

A indústria de painéis de madeira reconstituída vem apresentando forte crescimento devido aos investimentos feitos em modernização, ampliação e instalação de novas unidades industriais. Entre 2006 e 2010 a previsão de investimentos neste segmento é superior a U\$ 1,1 bilhão o que deve proporcionar um crescimento da capacidade instalada de 6 para 10 milhões de m³. A grande tendência mundial é de redução do consumo de *hardboard* e de

crescimento do *medium density fiberboard* - MDF, como já vem ocorrendo nos últimos anos. No Brasil a estrutura produtiva está concentrada em oito empresas: Arauco, Berneck, Bonet, Duratex, Eucatex, Fibraplac, Masisa do Brasil²⁶, e Satipel Industrial. Todas realizaram investimentos e aumentaram sua produção nos últimos anos, alterando o quadro do setor no país. Estas mudanças têm como base: a substituição de chapas de fibra, aglomerados e compensados pelo MDF; o lançamento de produtos com maior valor agregado no mercado; e a verticalização das empresas em atividades florestais, para garantia do suprimento de matéria-prima. (BNDES,2008)

Segundo a SBS (2007) a produção nacional de painéis reconstituídos em 2006 foi de 4,78 milhões de m³, sendo 46% aglomerado (2,19 milhões de m³), 35,5% MDF (1,69 milhões de m³), 11,2% chapa de fibra (0,53 milhões de m³) e 7,3% OSB (0,35 milhões de m³).

O aglomerado é considerado um produto maduro e por seu baixo valor agregado e menor versatilidade tem perdido mercado²⁷. A Associação Brasileira da Indústria de Painéis de Madeira (ABIPA), acusa uma capacidade instalada de 3 milhões de m³ sendo a indústria de móveis sua principal consumidora, absorvendo 80% da produção ou 2,17 milhões de m³.

No segmento de chapas de fibra, ou chapas duras, a capacidade instalada se aproxima de 600 mil m³/ano e praticamente não tem sofrido alterações na produção que é toda realizada com madeira de *Eucalyptus* spp reflorestada. Buainain e Batalha (2007) consideram o produto maduro, no entanto, apesar da queda nas exportações, houve um aumento do consumo interno entre 2005 e 2006 de 5,5%. Do total produzido, 58,4% é absorvido pelo mercado nacional o restante é exportado.

O grande crescimento no setor de painéis vem ocorrendo no segmento de MDF que teve um aumento da capacidade de produção de 250 mil para 1,76 milhões de m³, num espaço de dez anos. Até 1996 todo o produto usado no país era importado. Sua boa aceitação, sobretudo pela indústria de móveis,

²⁶ Em 2008 a Lousiana-Pacific (LP) assumiu a produção de OSB na unidade industrial de Ponta-Grossa, no Paraná, comprando 75% das ações da OSB Brasil de propriedade da Masisa que continua com a produção de MDF e melanina.

²⁷ Nesta questão é preciso salientar que o aglomerado, estigmatizado como um painel de qualidade inferior, especificamente quando comparado ao MDF, vem melhorando seu desempenho no mercado interno, devido a um reposicionamento de marketing e introdução de melhorias na sua feitura, o que levou inclusive a substituição do seu nome para MDP (BNDES, 2008)

mas também pela construção civil, tem estimulado a ampliação da capacidade instalada no país. O conseqüente aumento da oferta extrapola a necessidade de consumo interno e está direcionado para o mercado externo. O consumo atual encontra-se pouco acima da produção nacional atingindo 1,8 milhões de m³ (Brasil, 2007).

Gráfico 4 - Produção e Consumo de Painéis no Brasil (mil m³)
 Fonte: autor a partir de Brasil (2007) e BNDES (2008)

A produção do OSB realizada por um único fabricante, a *Lousiana-Pacific* – (LP), antes Masisa do Brasil, que em 2006 foi de 350 mil m³, tem previsão de crescimento até 2011 para 1 milhão de m³. O produto, cada dia com maior aceitação no mercado da construção civil nacional é 100% fabricado com madeira de *Pinus* spp reflorestado. Atualmente, a maior parte da produção é absorvida pelo mercado interno, mas com a expansão da produção o destino será a exportação. O consumo interno deste produto na construção de edificações ainda tem caráter pouco nobre sendo direcionado principalmente para confecção de fôrmas, tapumes e obras de caráter provisório. Embora timidamente tenha aplicação como elemento de vedação em sistemas construtivos habitacionais de madeira, como pode ser visto na Figura 3 que mostra um Chalé em Campos do Jordão - SP²⁸ e um abrigo emergencial, executado pelo Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade (Habis),

²⁸ Projeto de autoria do arquiteto André H. Eisenlohr, premiado com o 2º lugar no 1º Prêmio Masisa de Arquitetura em 2006.

no município de Serra Azul - SP. Os casos registram bem os dois nichos de maior aceitação das casas de madeira no Brasil, a casa de veraneio e a habitação provisória.

Figura 3 - Construções no Brasil com emprego do OSB como componente de vedação
Fonte: Acervo do autor

Os principais produtos do reprocessamento da madeira serrada, também denominados PMVAs, são os *clear blocks*, *Edge Glued Panel* (EGP), molduras, portas e pisos. Os três primeiros vêm sendo desenvolvidos no Brasil desde o final da década de 1980. Os *clear blocks* são componentes de pequena dimensão e sem defeitos, utilizados para confecção de outros produtos. O EGP, painel colado lateralmente, é utilizado pela indústria moveleira, sendo o Brasil um dos principais fabricantes com uma produção, em 2006, de 522 mil m³. A moldura tem como principal consumidor o mercado da construção civil. Os produtores estão pulverizados em pequenas empresas, concentradas, principalmente nos estados do Paraná e Santa Catarina. As mais organizadas direcionam-se para a exportação de molduras de *Pinus Taeda* e *Pinus Elliottii*.

O mercado internacional deste produto tem crescido nos últimos anos, mas o consumo interno é pequeno, 186 mil m³ em 2006, de uma produção de 721 mil m³ (SBS, 2007). A estimativa é que o Brasil exporte cerca de U\$ 400 milhões por ano de molduras de *Pinus* spp, cujo principal comprador são os EUA. Como a produção de molduras de *Pinus* spp é significativamente maior do que de espécies tropicais, *Eucalyptus* spp e MDF, as principais fábricas estão localizadas na região Sul.

A fabricação brasileira de portas também tem alcançado destaque nos últimos anos. De acordo com a ABIMCI, os 15 principais fabricantes são responsáveis por 50% da produção. As empresas deste segmento sofreram intensa modernização e passaram a empregar novas matérias-primas como o MDF e OSB. Como resultado houve ampliação das exportações de U\$ 70 milhões em 1997 para U\$ 210 milhões em 2004. Em 2006 foram fabricadas 8,19 milhões de unidades, representando um crescimento de 10% da produção e de 18,3% das exportações (SBS, 2007).

A indústria de pisos segue o mesmo caminho: modernização, novos produtos e aumento da produção, tendo alcançado, em 2006, 33,7 milhões de m³. O consumo interno é de 17,5 milhões de m³, que significa um crescimento recente acima de 10%, tanto para a produção como para o consumo, sendo maior para o segundo item. Esta tendência deve permanecer com a utilização de pisos engenheirados com madeira proveniente de florestas plantadas e de espécies da região amazônica. (BRASIL, 2007)

O segmento de móveis é formado por pouco mais de 16 mil micros, pequenas e médias empresas, na sua maioria com estrutura familiar e capital nacional. Estão distribuídas principalmente em pólos regionais no centro-sul do país, gerando 206 mil empregos. Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná são os maiores exportadores. O setor se modernizou empresarial e tecnologicamente nos últimos anos, e por isso teve um aumento significativo na produção e na exportação, que em 1990 foi de U\$ 40 milhões e em 2006 atingiu U\$ 1.048 bilhão.

O desafio neste segmento, identificado pelos agentes da cadeia produtiva, é a melhoria da qualidade do produto, em especial do design. Por isso a criação do *Programa Brasileiro de Design para Móveis* e do *Pró-móvel* na década de 1990. No momento, destaca-se o aumento no uso de madeira de bosques plantados de rápido crescimento, no caso o *Pinus* spp e o *Eucalyptus* spp, e também a incorporação pelas indústrias de espécies nativas menos conhecidas, ação estimulada pelo IBAMA através do *Programa de Incentivo ao Uso de Novas Madeiras para Fabricação de Móveis*. Segundo a SBS (2007) em média 70% da madeira maciça empregada na fabricação de móveis tem origem em cultivos florestais (BRASIL, 2007 e SBS, 2007).

O setor de celulose e papel, composto por 220 empresas localizadas em 16 estados, faz uso exclusivamente de madeira de florestas plantadas, *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp. Tem investido tanto em tecnologia de desenvolvimento do produto como da produção, apresentado resultados significativos em seu desempenho produtivo, ampliando a participação deste setor no mercado internacional. As florestas que abastecem as fábricas somam uma área de 1,7 milhão de hectares, sendo 78,7% *Eucalyptus* spp, 20,5% *Pinus* spp e 0,8 % outras espécies. As empresas do setor ainda são responsáveis pela recuperação e preservação de 2,6 milhões de ha que correspondem a áreas de preservação permanente e reserva legal.

Nas últimas décadas ocorreram mudanças significativas no setor afetando a oferta de *Pinus* spp para a construção civil. A produção nacional de celulose de fibra longa e de pastas de alto rendimento correspondia, em 1950, respectivamente a 40% e 58%, enquanto a celulose de fibra curta representava 2%. Em 2005 a celulose de fibra curta representou 80% da produção, enquanto a de fibra longa 15% e as pastas mecânicas 5%. Tendência que permanece, sendo que, entre 1997 e 2004, a produção de celulose branqueada de fibra curta cresceu 69%, a de celulose não branqueada de fibra longa 23% e a de pastas 10%. Números que alçaram o Brasil à posição de maior produtor mundial de celulose de fibra curta²⁹. No segmento de papel e papelão a produção nacional cresceu 30% em relação a 1998. A principal contribuição para o setor vem dos papéis para embalagem (40%), dos papéis sanitários (36%) e dos papéis para imprimir (29%).

Com a substituição do *Pinus* spp pelo *Eucalyptus* spp na fabricação de papel, houve um redirecionamento desta madeira para outros setores.

Estes dados justificam o aumento do cultivo do gênero *Eucalyptus*, empregado na produção de celulose de fibra curta ou num mix de fibras. Este gênero apresenta qualidade superior da fibra, menos rotações e maior produtividade. Para o período entre 2003 e 2012 o setor programou um investimento de US\$ 14,4 bilhões para ampliar a capacidade produtiva e a competitividade de seus produtos no mercado. Ao final desta programação a área reflorestada terá tido um acréscimo de 73%. (ABRAF, 2008; SBS, 2007)

²⁹ Embora o Brasil seja o maior produtor mundial de celulose de fibra curta, a produção total do país é de 11,271 milhões de m³, número que o coloca como sexto maior produtor mundial de celulose.

Os problemas enfrentados pelo setor de madeira processada mecanicamente, de acordo com a ABIMCI (2006), que representa os grandes empresários, estão relacionados à valorização cambial, ao custo de produção e ao aumento no mercado externo da exportação de produtos de maior valor agregado. Os desafios são, além do enfrentamento destas questões: melhorar a estrutura de produção existente, estabelecer marcos regulatórios para exploração das florestas, buscar a diminuição da taxa de juros e apoiar as reformas fiscal e trabalhista no Congresso Nacional. No longo prazo as perspectivas são animadoras, apesar de uma recente ameaça de falta de matéria-prima, que causa maior impacto nas pequenas serrarias; pelo estabelecimento de políticas públicas mais direcionadas às questões ambientais e menos ao setor produtivo; pelo aumento do consumo e; pela morosidade na condução dos processos administrativos.

Segundo a ABIMCI (2006) a estratégia para desenvolver o setor é promover ações que orientem a produção e as políticas públicas, e que haja apoio à revisão dos dispositivos legais, expansão da base florestal, pequenas e médias empresas, indústria nacional, criação de um sistema de informações e o estabelecimento de um marketing para o produto brasileiro.

O caminho tem sido atuar em consonância com o *Fórum de Competitividade da Cadeia Produtiva da Madeira e Móveis* do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e, que constitui uma das linhas de ação do *Fórum Nacional das Atividades de Base Florestal*. O Fórum resulta da mobilização das entidades empresariais brasileiras de base florestal, entre os anos de 1999 e 2000, para discutirem e desenvolverem o setor florestal a partir do estabelecimento de premissas como: o aumento e compatibilização de políticas intersetoriais; o aperfeiçoamento de métodos e procedimentos no planejamento e administração dos recursos florestais no âmbito das políticas públicas; o aumento e valorização dos produtos nacionais no mercado externo; o maior conhecimento da dinâmica e do potencial das florestas e de seus produtos e; a definição aplicação de fomento à atividade florestal, tendo como base o manejo, o reflorestamento e o aperfeiçoamento do parque tecnológico instalado (ABIMCI, 2006).

3.4 O POTENCIAL PARANAENSE NOS SETORES FLORESTAL E MADEIREIRO

O Paraná, de acordo com dados do IBGE de 2005, possui área equivalente a 199.314,850 km², 399 municípios, uma população de 10,2 milhões de habitantes e, no referido ano, um PIB de R\$126.621.933 mil reais. Geograficamente é quase todo ocupado pelo bioma Mata Atlântica, com uma pequena parcela de serrado, sendo composto por cinco ecossistemas principais: Floresta Ombrófila Mista ou Floresta com Araucária, Floresta Estacional Semidecidual ou Floresta Pluvial Subtropical, Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Atlântica, Savana ou Serrado e Campo ou Estepe. Sua vasta cobertura vegetal do passado, com árvores de grande porte como a *Araucária angustifolia*, ou pinho-do-paraná, no planalto central e a *Aspidosperma polyneuron*, ou peroba-rosa, no norte do Estado foi a grande incentivadora de uma intensa exploração madeireira³⁰ que levou ao quase extermínio da floresta nativa em meados do século 20.

A derrubada da mata abriu espaço para as estradas, a implantação das cidades e o cultivo agrícola. As árvores abatidas eram exportadas para países como Grã-Bretanha e Alemanha³¹ e empregadas na construção de casas, móveis, objetos, geração de energia, etc.

A reposição florestal é uma preocupação recente. Para fins comerciais iniciou com o plantio de *Araucária* e *Eucalyptus* spp em 1943, e de *Pinus* spp em 1951. Nas décadas seguintes houve grande expansão da área plantada viabilizando a formação de um parque industrial vinculado à atividade florestal.

Hoje, de acordo com dados da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), existem no Paraná 4,5 milhões de hectares de vegetação de ocorrência natural, sendo 4,1% áreas em recuperação florestal em estágio

³⁰ A presença de madeira era abundante em quase todo o território paranaense. Nas regiões Oeste e Sudoeste, além da Araucária encontrava-se em grande quantidade: Imbúia, Peroba, Pau Marfim, Canela e Cedro. Ao norte, além da Peroba, havia Canafistula e outras espécies consideradas nobres. No entanto a exploração predatória e itinerante esgotou as florestas. O crescimento da indústria extrativa na região ocorreu na década de 1930 devido à decadência da exportação de erva-mate e atuação das empresas colonizadoras que também atuavam na exploração de madeira nativa. Mas a devastação das matas não ocorreu somente pela presença de grandes empresas; também pela presença dos colonos e dos posseiros que, ao se instalarem tinham como primeira medida derrubar a mata e plantar a roça para sua subsistência (STECA e FLORES, 2002)

³¹ Segundo Oliveira (1995 apud SCHUCHOVSKI, 2003) este fornecimento de madeira serrada teria levado a criação do Instituto do Pinho em 1941 e a visão institucional estatal com vistas à promoção e fomento da atividade florestal na região.

inicial de sucessão com idade média de 9 anos. Representam áreas de Unidades de Conservação (UCs), 58% da cobertura florestal natural ou 6% da área total do Estado. A mesorregião Metropolitana de Curitiba acomoda a maior porção desta cobertura com 1,3 milhão de hectares de Floresta com Araucária e Floresta Atlântica. (IPARDES, 2006; CEFA, 2007)

Mapa 1: Remanescente da Vegetação Nativa e Reflorestamento no Paraná

Fonte: IPARDES, 2006 , sobre base cartográfica da SEMA, 2004

A expansão da área cultivada ocorreu com maior intensidade entre 1966 e 1986, impulsionada pelo incentivo estatal. Com a sua retirada, houve um período de retração, com retomada da atividade na década seguinte.

Atualmente são 824.648 hectares, sendo 701.578 ha de *Pinus* spp e 123.070 ha de *Eucalyptus* spp. É a terceira maior área de floresta plantada do país e a primeira em cultivo de *Pinus* spp (ABRAF, 2008), prevalecendo as espécies *P. taeda* e *P. elliottii*, que se adaptaram muito bem à região, com índices de produtividade de até 34 m³/ha/ano e 40 m³/ha/ano³², podendo atingir 45 m³/ha/ano com melhoramento genético das sementes e técnicas avançadas de plantio e manejo florestal.

³² Número apresentado pelo Chefe da Divisão Florestal da SEAB, em entrevista via e-mail, em 14 de novembro de 2006.

Estes bosques estão distribuídos no Estado e têm maior presença nas mesorregiões: Centro Oriental (37%) - 346 mil ha, Metropolitana de Curitiba (21%) - 174 mil ha, Centro-Sul (17%) - 135 mil ha e Sudeste (16%) - 130 mil ha, conforme indicado no Mapa 2 – (CEFA, 2007).

Mapa 2 - Distribuição das Florestas de *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp no Paraná – 2006
Fonte: CEFA, 2007

As florestas de *Pinus* spp estão localizadas nas mesmas mesorregiões, sendo: 37% na mesorregião Centro-Oriental (293 mil ha), 21% na mesorregião Metropolitana de Curitiba (170 mil ha), 17% na mesorregião Centro-Sul (132 mil ha) e 16% na mesorregião Sudeste (128 mil ha), próximas das indústrias de base florestal e de terras com baixa qualidade para a agricultura. Por isso o plantio florestal não compete com outras culturas, concentradas principalmente no norte do estado onde a terra é mais fértil.

A maior oferta de madeira ocorre em florestas jovens e acima de 24 anos. Corresponde ao *Pinus* spp: 208 mil ha entre 0 e 5 anos; 163 mil ha entre 6 e 10 anos; 89 mil ha entre 11 e 15 anos; 95 mil ha entre 16 e 21 anos, 69 mil ha entre 22 e 24 anos e 169 mil ha acima de 24 anos. (CEFA, 2008).

Tabela 9 - Estimativa das áreas de plantio florestal no Paraná segundo suas mesorregiões

MESORREGIÃO	ESTIMATIVA DA ÁREA REFLORESTADA (1.000 ha)					
	Pinus spp		Eucalyptus spp		TOTAL	
	ha	%	ha	%	ha	%
Centro-Oriental	293	37	53	67	346	40
Metropolitana de Curitiba	170	21	5	6	174	20
Centro-Sul	132	17	3	3	135	15
Sudeste	128	16	2	2	130	15
Sudoeste	27	3	1	1	28	3
Norte Pioneiro	20	3	6	8	26	3
Oeste	13	2	3	3	15	2
Norte-Central	9	1	4	5	13	2
Centro-Oriental	1	0	2	3	3	0
Noroeste	0	0	1	1	1	0
TOTAL (ha)	793	100	79	100	873	100

Fonte: CEFA (2007) a partir de Holtz Consultoria e ABRAF (2006)

Tabela 10 - Distribuição do *Pinus* spp plantado no Paraná por classe de idade

Mesorregião	Área (1000 ha) por classe de idade			
	0 a 10	11 a 21	22 a 24	Total
Centro-Oriental	141	72	79	293
Metropolitana de Curitiba	53	38	79	170
Centro-Sul	64	29	40	132
Sudeste	74	30	24	128
Sudoeste	20	3	4	27
Norte Pioneiro	9	5	5	20
Oeste	5	3	4	13
Norte Central	4	2	3	9
Centro Ocidental	0	0	0	1
Noroeste	0	0	0	0
TOTAL (ha)	371	184	238	793
TOTAL (%)	47	23	30	100

Fonte: autor a partir de CEFA, 2008

Embora não existam dados oficiais, informações colhidas em entrevista ao Chefe da Divisão Florestal da SEAB apontam a possibilidade de expansão da área plantada, para fins comerciais, chegando-se a 2 milhões de ha em 20 anos. Isto representa dobrar a área atual de cultivo. Este cálculo foi baseado no levantamento de áreas disponíveis, atualmente degradadas, usadas como pastagens, pousio, conversão, etc.

3.5 O MERCADO DE PRODUTOS FLORESTAIS NO PARANÁ

A expressiva área de floresta plantada e o parque tecnológico instalado justificam a vocação madeireira do Estado. O Paraná é o segundo maior exportador de produtos florestais do Brasil, atrás de São Paulo e à frente de Santa Catarina, tendo exportado em 2006 US\$ 1,4 bilhão. Seu principal produto é o compensado com US\$ 380 milhões exportados, seguido pelo papel com US\$ 295 milhões e pelos serrados com US\$ 187 milhões. As indústrias deste segmento (papel e celulose, madeira e mobiliário), juntas representam 4,46% do PIB estadual. (CEFA, 2007)

Na safra de 2004/2005 os produtos florestais ocuparam a terceira posição em relação ao valor bruto de produção (VBP), atrás da pecuária e da agricultura, com R\$ 3,2 bilhões. Deste valor 90% corresponde à madeira em tora de *Pinus spp*, *Eucalyptus spp* e *Araucária spp*. (CEFA, 2007).

Apesar desta condição favorável para o uso da madeira de floresta plantada, o consumo de serrados de coníferas na construção civil, assim como no restante do país, é baixo. A preferência é pelo emprego de madeira tropical que devido à falta nas proximidades tem de vir de remanescentes de florestas das regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil, elevando significativamente o custo do transporte.

Para o enfrentamento deste problema Calil Júnior (2002) sugere a substituição das espécies tropicais por coníferas provenientes de cultivos florestais, em particular do *Pinus spp*, que se apresenta como uma alternativa adequada na região. Nos estados do sul esta conífera da família das *Pinaceae* se adaptou muito bem devido às características do solo e do clima, atingindo alta produtividade. Assim, parte da área plantada poderia ser encaminhada para as serrarias e laminadoras, com objetivo de aliviar o consumo de espécies nativas.

Em muitos países que sofreram redução da sua cobertura florestal, mas que preservam sua cultura construtiva em madeira, o *Pinus spp* é bem aceito como material de construção, por isso significativa parte da produção paranaense é exportada. Os EUA, por exemplo, compram 75% desta produção, impulsionando a exportação de serrados do Brasil. Este mercado tem crescido acima dos índices de madeira de florestas tropicais.

Na atualidade, segundo dados da FAO (2006), 70% das exportações na América Latina e Caribe correspondem ao *Pinus* spp contra 30% de nativas. Nos últimos dez anos o crescimento da taxa de exportação de madeira serrada de *Pinus* spp no Brasil é de 14,1% ao ano; para madeira serrada tropical 7,6% (ABIMCI, 2006).

O *Pinus* spp, historicamente utilizado no Paraná como matéria prima pela indústria de papel e celulose, aos poucos, vem sendo substituído neste segmento pelo *Eucalyptus* spp. Por isso existe um redirecionamento de maior parcela desta madeira para outras linhas de produção como a de compensados, painéis de madeira reconstituída e madeira serrada.

No Paraná o cultivo do *Pinus* spp alcançou alta produtividade (Tabela 10), provavelmente devido à qualidade do solo e do clima. As espécies mais empregadas são naturais do sudeste dos EUA, região com períodos de inverno muito semelhantes a algumas regiões do Estado.

Tabela 11 - Evolução da Produtividade de *Pinus* spp por Mesorregião no Paraná – 1970/2006

MESORREGIÃO	INCREMENTO MÉDIO ANUAL (ha/m ³ /ano)			
	1970	1980	1990	2006
Noroeste	20	26	28	31
Centro-Occidental	20	26	28	31
Norte-Central	18	23	25	28
Norte Pioneiro	18	23	25	28
Centro-Oriental	18	23	25	28
Oeste	22	28	31	33
Sudoeste	18	23	25	28
Centro-Sul	21	27	29	33
Sudeste	20	26	28	31
Metropolitana de Curitiba	18	23	25	28

Fonte: CEFA, 2007

Atualmente os valores estimados de produtividade do *Pinus* spp no Estado se encontram entre 28 e 31 m³/ha/ano³³, números que na década de 1970 estavam entre 18 e 22 m³/ha/ano. Esta evolução está associada “principalmente à evolução da tecnologia de produção de mudas

³³ Para efeito comparativo e constatação da boa adaptação que o *Pinus* spp teve no Sul do Brasil, cabe informar o incremento médio anual das coníferas em outros países: Interior do Canadá 3,5 m³/ha/ano, Suécia 3,5 m³/ha/ano, Sudeste dos EUA 10 m³/ha/ano, Chile e Nova Zelândia 22 m³/ha/ano .

(melhoramento genético), formas de plantio e tratos silviculturais, bem como ao manejo adequado do solo”. (CEFA, 2007 p. 25)

“As regiões com maiores índices de crescimento são as áreas tradicionalmente utilizadas para produção florestal no Estado, ou seja, onde estão concentrados os grandes maciços florestais do Estado. Dentre as mesorregiões destacam-se a Centro-Oriental, Sudeste, Centro-Sul e Metropolitana de Curitiba.” (CEFA, 2007 p.26).

Mapa 3:- Incremento médio anual de plantios de *Pinus* spp no Paraná – 2005
Fonte: CEFA 2007, a partir de dados do IBGE (2006) e de Sanquetta (2006)

De acordo com o CEFA no ano de 2007 existia uma oferta de madeira de *Pinus* spp de cerca de 10 milhões de metros cúbicos no Paraná, com tendência de crescimento até 2021. Para este período prevê-se um aumento de 100% na oferta e um posterior decréscimo da área plantada até 2024 devido à redução do plantio entre 2001 e 2003. Esta evolução é similar para os diferentes sortimentos até 2015. Depois crescerá o volume de madeira para serraria 1 e 2 e decrescerá lentamente o volume para serraria 3 e celulose³⁴. O salto na oferta, após 2020, resulta da expansão do plantio, incentivada pela alta dos preços da madeira a partir de 1998.

³⁴ Madeira para serraria 1, serraria 2 e serraria 3 apresenta diâmetro entre 25 e 35 cm, 18 e 25 cm e 14 e 18 cm, respectivamente.

No entanto, apesar da área plantada de *Pinus* spp apresentar crescimento com o passar dos anos, para o CEFA (2007) a demanda encontra-se acima da oferta, de tal modo que a base florestal atual não permitiria o crescimento da indústria, uma vez que o consumo de tora é superior à capacidade produtiva.

Desde a década de 1990 a indústria de base florestal vem consumindo de maneira insustentável suas florestas, aumentando a possibilidade de um déficit de madeira no segmento de serrados após 2016. Por isso se faz urgente medidas de incentivo ao plantio e o aumento da disponibilidade de madeira, sob pena de uma retração do setor num futuro próximo.

A ocorrência do déficit leva ao aumento do preço da matéria-prima e, conseqüentemente, ao aumento dos custos de produção. Para as pequenas empresas que não possuem áreas de plantio a situação se torna insustentável, levando ao seu provável fechamento, o que influencia no aumento das taxas de desemprego.

Gráfico 5 - Evolução das áreas de plantio florestal no Paraná 1966 – 2006
Fonte: CEFA, 2007 adaptado de Machado (1984), Holtz Consultoria (S.D.) e ABRAF (2006)

O Paraná, hoje, consome cerca de 18 milhões de m³ de toras destinadas à produção de serrados, compensados, painéis e celulose. Em 2026 deverá consumir 28 milhões de m³. A maior parcela, 60% do total, é de madeira fina, entre 8 cm e 18 cm de diâmetro. Os outros 40% referem-se a 20% de madeira média, 18 cm e 25 cm, e 20% de madeira grossa, acima de 25 cm. A madeira fina é utilizada pela indústria de papel e celulose e de painéis, a madeira média

pelas serrarias e a madeira grossa nas fábricas de laminados e compensados. (CEFA, 2007)

A tendência é que até o ano de 2015 o fornecimento de madeira fina experimente um momento crítico, podendo levar o segmento de painéis e celulose³⁵ a adquirir toras com diâmetro entre 8 cm e 18 cm de outras localidades. A situação se agravaria após 2016 (Gráfico 6) quando o balanço entre oferta e consumo deve ser negativo. A consequência pode ser o adiantamento do corte, levando a indústria a consumir madeira de diâmetro menor, ou mesmo toras com diâmetros maiores, destinadas anteriormente à serraria e laminação. Com isso o segmento de madeira serrada que também têm trabalhado no limite, com previsão de um déficit em torno de 8 milhões de m³, e o de compensados, também com balanço negativo de 5 milhões de m³, seriam ainda mais afetados pela concorrência com o segmento de celulose e painéis.

Gráfico 6 - Evolução do balanço entre oferta e demanda de madeira de *Pinus* spp no Paraná (madeira em tora)
Fonte: CEFA, 2007

Formada por um número pequeno de empresas, a indústria de papel e celulose, com alta escala de produção e de emprego de capital e proprietária de grandes áreas de plantio, levará vantagem na concorrência pela matéria-

³⁵ O setor de papel e celulose responsável por grandes áreas de plantio no Estado conta com a presença de empresas transnacionais e de capital misto responsáveis por significativa parte do fornecimento nacional e do mercado externo de celulose, pasta mecânica, embalagens, sacos multifoliados e diversos tipos de papéis. Está para algumas modalidades, entre os maiores fornecedores mundiais, como no caso de papéis para publicação. Oscilações neste setor produtivo têm rebatimento direto no fornecimento de madeira para outras áreas. A estagnação no mercado de papel e celulose redireciona madeira de *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp para os segmentos de painéis e madeira serrada, aumentando a oferta de matéria-prima.

prima com as serrarias. Estas, na sua maioria, são formadas por pequenas e médias empresas com baixo capital de giro.

Para atender a demanda pelo produto, uma alternativa seria a importação de madeira de outros estados, ou mesmo de países vizinhos como Uruguai e Argentina. No entanto seria difícil arcar com o aumento do preço da madeira, ocasionado pelo maior custo do transporte devido à distância a ser percorrida (Emater, 2006; CEFA, 2007). Uma alternativa seria a criação de subsídios ou de linhas de financiamento com pagamentos a longo prazo.

A implantação de novas linhas de produção no setor madeireiro, além daquelas que estão previstas a curto e médio prazo, agravaria ainda mais este quadro, e para que ocorra deve ser precedida pela expansão da área de cultivo. No caso de madeira destinada à serraria, com diâmetro entre 18 cm e 25 cm e ciclo para o corte em torno de 21 anos, o plantio em 2010 resultaria em fornecimento de matéria-prima, para o beneficiamento, somente após 2031.

Freitas (2005), já faz alguns anos, vem chamando a atenção para esta irregularidade na distribuição etária do *Pinus* spp e para o déficit de madeira com diâmetro abaixo de 18 cm no Paraná e, também, para a falta de madeiras com diâmetro acima de 24 cm em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. Neste caso poderia haver alguma compensação entre os estados da mesma região, para minimizar o déficit de madeira em função da variação da classe de diâmetro em alguns segmentos, apesar da elevação dos custos devido ao transporte.

Para enfrentar esta escassez de madeira, Freitas (2005) propõe como saída para a crise: investimento em tecnologia para aumentar o rendimento das florestas, emprego de toras de menor diâmetro; aumento no uso de resíduos; aquisição de madeira dos países vizinhos, Argentina e Uruguai; aceleração da colheita, aumento do plantio e substituição do *Pinus* spp por *Eucalyptus* spp de baixa densidade, de madeira sólida por material reconstituído e, parcialmente, de produtos de madeira por outros materiais. Em consonância com as propostas de Freitas o Estado tem incentivado o aumento da área de cultivos florestais nos próximos 20 anos, com uma meta estabelecida em dois milhões

de hectares³⁶, o que colocaria o Paraná na posição de maior produtor florestal do país.

De acordo com a Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater), para atender os índices de consumo registrados na atualidade seria necessário plantar 58 mil hectares de florestas por ano. Por isso foi desenvolvido na década de 1990, sob sua coordenação, o “Projeto Madeira” em parceria com o setor industrial, as prefeituras, os produtores rurais e ONGs, para viabilização do cultivo florestal em pequenas propriedades rurais³⁷, ampliando a forma de exploração da terra por agricultores familiares.

Apesar dos problemas enfrentados com o fornecimento de matéria-prima para a indústria de base florestal, o setor madeireiro paranaense permanece forte e continua crescendo. Os dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES, 2006), indicam o mesmo como o maior empregador do Estado, com 100 mil trabalhadores, o que corresponde a 20,9% da mão-de-obra industrial. São 5.314 empresas instaladas e, segundo a Emater³⁸, só a produção de madeira geraria 72,2 mil empregos diretos na região. No Brasil, para efeito de comparação, a SBS em 2007 informou que a cadeia produtiva de florestas plantadas emprega 679,9 mil pessoas, suscitando mais 1,72 milhão de empregos indiretos.

A distribuição destas empresas no território aponta a formação de alguns grupamentos identificados pelo IPARDES em 2006. No segmento de madeira serrada e de painéis reconstituídos destaca-se a região de Ponta Grossa-Castro (Mesorregião Centro-Oriental), tanto pelo Valor Adicionado Fiscal (VAF)³⁹, 6,7%, quanto pela geração de empregos, 46.290 em 1.797 estabelecimentos.

Em Irati e União da Vitória (Mesorregião Sudeste) agrupam-se empresas de esquadrias e artefatos de madeira com 8.394 postos de trabalho, em 829 estabelecimentos. Na região de Londrina-Cambé-Arapongas, predomina a indústria de móveis com 28.496 empregados, em 2.233 estabelecimentos.

³⁶ Informações repassadas pela SEAB.

³⁷ Trata-se de propriedades de até 50 ha. Entre 1995 e 2002 foram distribuídas 1.100 mudas, 1,05 tonelada de iscas formicidas beneficiando 420 produtores rurais.

³⁸ Informação disponibilizada no site www.emater.pr.gov.br/emater.php, acessado em 21/05/2008

³⁹ O Valor Adicionado Fiscal, identificado pela sigla VAF, é um índice calculado anualmente pelo Estado, usado para apurar o valor a ser creditado para cada município referente ao repasse de receitas advindas do ICMS e IPI Exportação. Quanto maior o índice, maior o valor do repasse. O VAF é apurado através da Declaração Anual de Movimento Econômico e Fiscal – DAMEF.

Ainda na cadeia dos produtos de base florestal, Guarapuava-Pitanga-Palmas, com 111 empresas e 10.061 postos de trabalhos, se destaca no segmento de embalagens e artefatos de papel e; a região Metropolitana Sul-Curitiba com 344 empresas e 7.357 empregados no segmento de embalagens e artefatos de papel.

Síntese

Em resumo, o Brasil demonstra enorme potencial de crescimento nos setores florestal e madeireiro. É detentor da segunda maior reserva de florestas nativas do mundo, mas sua área destinada ao plantio florestal está bem abaixo da sua capacidade de produção. Apesar de ocupar posição importante em alguns segmentos da cadeia de produtos de base florestal como madeira para combustível, toras e madeira serrada (preponderantemente de florestas tropicais); entre os produtos de maior valor agregado de florestas plantadas sua participação decai, demonstrando seu atraso tecnológico em algumas áreas industriais.

Dentre as dificuldades para o desenvolvimento do setor destaca-se a deficiência das políticas públicas de incentivo à expansão das florestas produtivas, com um longo período de indecisão política que elevou os preços e diminuiu a oferta de matéria-prima. Ainda assim, as florestas plantadas e o parque tecnológico vêm se expandindo ano a ano com a participação de grandes grupos industriais verticalizados atuando em áreas de grande concentração de capital, como a fabricação de papel e celulose e de painéis derivados de madeira. O segmento de madeira serrada, porém, se caracteriza por grande número de pequenas e médias empresas dependente de matéria-prima de terceiros e que encontra dificuldade para o seu abastecimento.

No país, apesar do crescimento da produção florestal, o consumo *per capita* de madeira é baixo, não tendo o material o mesmo status adquirido em outros países com longa tradição na sua aplicação em habitações unifamiliares, construídas inclusive com insumos importados do Brasil.

O Paraná ocupa posição de destaque por sua extensa área de plantio de espécies exóticas iniciada em meados do século passado, sobretudo da espécie *Pinus* spp, tendo a maior área plantada do Brasil. Estes bosques se concentram nas mesorregiões Centro-Oriental, Centro-Sul, Sudeste e Metropolitana de Curitiba.

A maior parte destas florestas é composta por árvores jovens e apresenta altos índices de produtividade (até 40 m³/ha/ano, segundo informa a SEAB) e de incremento médio anual. No entanto, devido à drástica redução do plantio no final da década de 1980 e início da década de 1990 e o crescimento da produção industrial, as previsões são de que esta área não seja suficiente para atender a demanda futura, havendo urgência na sua expansão.

A provável falta de matéria-prima no médio prazo, mantido o ritmo de produção industrial, atinge principalmente as pequenas serrarias que fornecem madeira serrada para o mercado interno da construção civil.

Preocupadas com a questão do abastecimento, as grandes empresas vêm adquirindo e arrendando novas áreas para implantação de florestas produtivas. Também o Estado em parceria com o setor privado vem fomentando os pequenos produtores rurais na área florestal, com objetivo, além do abastecimento do mercado, de aumentar a renda destas famílias e gerar emprego na cadeia da madeira.

Os recursos vêm das próprias empresas e das linhas de crédito criadas para atender o setor, como o Pronaf Florestal⁴⁰ e o Propflora⁴¹.

Apesar deste cenário, aparentemente negativo, o Paraná é auto-suficiente em produtos da cadeia florestal e madeireira e um grande exportador de compensados, painéis de madeira reconstituída, produtos de maior valor agregado e madeira serrada de *Pinus* spp, que abastece, inclusive, o mercado da construção civil norte-americano.

O vínculo entre o desenvolvimento do setor e a geração de trabalho e renda pode ser observado no número de empresas presentes no Paraná, nos empregos atrelados a elas e na sua participação em termos de VAF.

⁴⁰ O Pronaf Florestal trata-se de uma linha de crédito com carência de 8 anos, 12 anos para quitação e taxa de juros de 1% a 3% ao ano destinada ao pequeno produtor rural que reside na sua propriedade. Tem como finalidade projetos de investimento em silvicultura, sistemas agroflorestais e exploração extrativista ecologicamente sustentável.

⁴¹ O Propflora trata-se de uma linha de crédito com carência de 12 anos para quitação e taxa de juros de 6,75% ao ano e destina-se ao médio produtor rural. Tem como finalidade a implantação e manutenção de florestas direcionadas ao uso industrial, comercial e energético; recomposição e manutenção de áreas de preservação e reserva florestal legal.

4. CADEIA PRODUTIVA: DO PLANTIO À PRODUÇÃO DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS

O emprego do termo cadeia produtiva de antemão remete a uma visão ampla do processo de produção de um objeto, incorporando de forma sistêmica a sucessão de operações que levam à sua feitura. Esse encadeamento de atividades envolve um conjunto de relações econômicas que asseguram o fluxo de transformação e valoração de um determinado produto, o que, em economia, significa transformar recursos em bens e serviços. Para o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Sócio-econômicos (DIEESE, 2008):

“cadeia produtiva é o conjunto de componentes interativos, incluindo os sistemas produtivos, fornecedores de insumos e serviços industriais de processamento e transformação, agentes de distribuição e comercialização, além de consumidores finais de uma determinada família de produtos acabados.”

Como todo objeto confeccionado pelo homem, a habitação provém de uma determinada cadeia produtiva que, pela sua complexidade, incorpora inúmeras outras. De certa forma pode-se dizer que a cadeia da construção tem início com a extração e beneficiamento de matérias-primas. Estas, após serem manipuladas, dentro de um processo de fabricação, resultam em artefatos identificados como componentes e elementos construtivos que integram os subsistemas, que por sua vez compõem os sistemas construtivos confeccionados para uso próprio ou para serem comercializados.

4.1 ENTENDENDO A CADEIA PRODUTIVA DA HABITAÇÃO EM MADEIRA

A compreensão da cadeia produtiva da habitação de interesse social em madeira passa necessariamente pela análise de duas outras cadeias produtivas diretamente relacionadas a ela: a cadeia produtiva da habitação, da qual ela faz parte, e que por sua vez se insere na cadeia produtiva da

construção civil⁴² e; a cadeia produtiva florestal, da qual fazem parte os produtos madeireiros e não madeireiros que entram como insumos na cadeia produtiva da habitação em madeira.

4.1.1 A Cadeia Produtiva da Construção Civil

A cadeia produtiva da construção ou *Construbusiness*, conforme denominação empregada pela FIESP (2005), corresponde a um macro-complexo que compreende o setor de construção civil, de materiais de construção e de serviços acoplados à construção. Dentro de uma visão econômica tem início com a entrada de capital para a produção e finaliza com a presença de capital para aquisição de um bem final. Do ponto de vista da tecnologia, visão adotada nesta pesquisa, a cadeia da construção começa na extração de recursos da natureza, como a madeira, ou na transformação de materiais que servirão de matéria-prima para confecção de outros bens intermediários como, por exemplo, o plástico. Estes produtos inacabados, uma vez agregados a outros, irão configurar componentes que se transformam em elementos construtivos incorporados em subsistemas como de fundações, vedações, estrutura, etc; que unidos finalizam na feitura de um sistema construtivo com um fim específico como, por exemplo, servir de abrigo e moradia para uma determinada família.

No Brasil, conforme aponta o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), citado por Cardoso (2006), e pesquisa desenvolvida pela Fundação Euclides da Cunha (FEC), coordenada por Amorin (2008), da indústria da construção civil participam três sub-setores: materiais de construção, edificações e infraestrutura, esta, também denominada de construção pesada. No primeiro estão relacionadas às obras residenciais, dentre as quais a habitação de interesse social. Do ciclo que envolve a sua produção fazem parte: o contratante do projeto, os investidores ou financiadores, os órgãos fiscalizadores e de

⁴² A Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC adota como definição de *construção civil* um grupo econômico composto por diversas atividades: preparação do terreno, construção de edifícios, obras de engenharia civil, obras de infra-estrutura para engenharia elétrica e de telecomunicações e construção por trabalhadores autônomos, conforme estabelecido na Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE (Disponível em www.cbicdados.com.br).

aprovação, os projetistas, os produtores e fornecedores de insumos, os executores, o setor imobiliário e o consumidor.

A cadeia produtiva da habitação está diretamente ligada ao enfrentamento do déficit habitacional que no Paraná corresponde a 169.227 moradias e no Brasil a 7,9 milhões de moradias⁴³. Seu funcionamento também participa do desenvolvimento sócio-econômico e ambiental do país. Isto porque a indústria da construção é altamente empregadora e absorve a maior parte da mão-de-obra com baixa ou nenhuma qualificação profissional, sendo responsável por 7,32% da composição do PIB Nacional⁴⁴ e um dos maiores responsáveis pelas alterações ocorridas no meio ambiente. Seja devido à extração e transformação de recursos naturais ou pela geração e disposição de resíduos, durante e após seu funcionamento.

Para Cardoso *et al* (2002) sua evolução, sob o ponto de vista da tecnologia, é lenta e isto se deve justamente à sua baixa produtividade e aos elevados índices de desperdícios identificados ao longo do seu funcionamento. Razão que, em parte, esclarece o fato da lucratividade do setor estar mais ligada à valorização imobiliária do que à eficiência do processo produtivo.

A cadeia da construção há muito funciona desta maneira. No entanto, desde os anos de 1990, influenciada por mudanças estruturais na economia como a queda dos índices de inflação, o fortalecimento do processo de globalização, alterações do sistema de financiamento e o estabelecimento de uma maior concorrência, vem sofrendo alterações que encaminham o mercado para busca de maior produtividade, redução dos custos, mediante investimentos em tecnologia, planejamento e gestão. Mas para Cardoso *et al* (2002) isto ainda é insuficiente para seu adequado funcionamento, que virá a ocorrer com a transposição de obstáculos identificados na linha de produção, na baixa qualidade dos produtos, no desestímulo à industrialização, na alta incidência de impostos, no desconhecimento das necessidades do consumidor, na falta de capacitação técnica dos agentes envolvidos e na dificuldade destes em avaliar novas oportunidades.

⁴³ Dado levantado pela Fundação João Pinheiro, referente ao ano de 2006, e publicado em BRASIL. **Déficit Habitacional do Brasil 2006**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2008. 98p.

⁴⁴ De acordo com o a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), em 21/01/2007. Disponível em <<http://www.cbic.org.br>> Acessado em 21 jan 2008

Para Amorin (2008) a baixa produtividade da cadeia da construção está ainda relacionada à falta de padronização e modularidade dos insumos; ao desconhecimento das normas técnicas por parte de projetistas, executores e usuários; a não conformidade dos produtos e; a má formação dos profissionais atuantes no mercado de trabalho. Contribuem para o conjunto de problemas a serem enfrentados a informalidade e o alto custo tributário. O caminho para sua modernização, neste caso, passaria, necessariamente, por cinco temas: estabelecimento de um marco regulatório claro, revisão tributária, capacitação de mão-de-obra, investimentos em TI (Tecnologia da Informação) e estabelecimento de um programa setorial de incentivo a inovação e a difusão tecnológica.

Estas questões vêm sendo trabalhadas no Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, mediante a instalação de um programa de fortalecimento e de estímulo à competitividade na construção civil, tendo como objetivo a ampliação e modernização do setor para redução do déficit habitacional. Neste caso os maiores desafios são: desenvolver mecanismos de financiamento sustentáveis, capacitar mão-de-obra, incentivar e disseminar a tecnologia industrial básica e promover a construção industrializada. Para alcançar estas metas, as decisões e responsabilidades são divididas com outros ministérios, associações, empresas públicas e entidades setoriais.

Mas a compreensão da cadeia de produção da construção passa ainda por uma necessária visão sistêmica do conjunto. De tal forma que na identificação de seus insumos, processos e produtos, fique claro como se dá o seu funcionamento e quais são suas necessidades e aspirações. Cardoso *et al* (2002), buscando este entendimento, modela a cadeia a partir do que ele considera seus elos principais: a produção e comercialização de insumos, a produção e comercialização de unidades e o consumidor final.

A produção de insumos, bastante segmentada, leva em consideração o fornecimento de materiais básicos que, mediante operações de conformação, participam da produção de componentes. Estes resultam de operações associadas e com a participação de diversos serviços incorporados, precedem a conformação dos subsistemas, etapa em que predomina a presença de serviços vinculados à montagem. A comercialização de insumos considera o

porte do agente e é feita basicamente de duas maneiras: mediante venda direta, através do varejo de médio e grande porte ou do varejo de pequeno porte. A produção de unidades é dividida conforme o tipo de agente responsável por ela, podendo ser: própria, ou a preço de custo; privada, a cargo de um incorporador e de uma construtora; de produção e gestão estatal⁴⁵, com recursos repassados pelo Estado através de programas voltados para a produção de habitação de interesse social e; por autoconstrução, cuja responsabilidade recai sobre a própria família de moradores, sendo esta a ação mais comum entre a população de baixa renda e que de acordo com a FEC (AMORIN, 2008) na sua maioria seria feita por mão-de-obra contratada. A comercialização de unidades está segmentada, também de acordo com o agente, podendo ser privada por imobiliária ou estatal. Quanto ao consumidor final, este se encontra dividido segundo a renda familiar, considerada baixa para famílias que recebem até 5 salários mínimos; média baixa entre 5 e 10 salários mínimos; média alta entre 10 e 20 salários mínimos e; alta quando superior a 20 salários mínimos.

Ainda Cardoso *et al* (2002), identifica dois fluxos que percorrem a cadeia, excluindo um terceiro que seria o trabalho: o de materiais, que engloba os insumos e produtos transacionados na cadeia, e de capital, constituído pelos recursos financeiros. Os dois seguem direções opostas. O primeiro tem início na extração de matéria-prima e o segundo na transação financeira realizada pelo consumidor final. Parte dos recursos envolvidos neste processo fica retida na cadeia de produção, como os custos de administração e o lucro, sendo apropriados pelas empresas que participam do processo. A apropriação é maior no fluxo destinado à alta e média renda, beneficiando a comercialização e produção privada, sendo o fluxo da produção e gestão estatal direcionado para os consumidores de baixa renda. No entanto, o fluxo mais intenso ocorre na autoconstrução que abrange 60% das construções habitacionais do país, beneficiando os produtores de materiais básicos e de varejo de pequeno porte.

Para as populações de alta e média renda a cadeia produtiva tem disponibilizado significativo estoque de moradias, demonstrando sua força

⁴⁵ Este é um caso raro no país, normalmente o Estado contrata outro agente para esta atividade.

econômica e de produção; o mesmo não ocorre para a baixa renda, o que justifica a necessidade de intervenção do Estado para corrigir as distorções identificadas⁴⁶. O caminho mais adequado para realizar estas correções, em um curto espaço de tempo seria, além do incremento da renda familiar e da maior disponibilidade de crédito, como vem acontecendo, ainda que lentamente nos últimos anos, uma maior aplicação de tecnologia e de componentes industrializados ao longo do processo, o redesenho da cadeia de ações visando diminuição de custos, a dinamização da produção de insumos e maior presença e qualidade dos serviços técnicos, aproximando setor produtivo e centros de pesquisa.

Projetos realizados com assistência técnica aos grupos organizados em sistema de mutirão também são uma alternativa para viabilizar a produção da habitação de interesse social para famílias não atendidas pelo mercado da construção e com deficiências no atendimento pelo Estado. Esta é uma ação importante para diminuir a informalidade que, entre as construções de moradias para a população de baixa renda, chega a 85% da produção (AMORIN, 2008), propagando nefastas conseqüências. Como o não atendimento das casas edificadas aos requisitos mínimos de habitabilidade, o aumento do custo de construção e de manutenção e a degradação ambiental.⁴⁷

4.1.2 A Cadeia Produtiva dos Produtos Madeireiros

A cadeia produtiva dos produtos madeireiros⁴⁸ tem início na cadeia florestal. A montante envolve as atividades relacionadas à silvicultura e ao manejo florestal, etapa que compreende a produção de sementes e mudas, a preparação do solo para o plantio, o emprego de fertilizantes, defensivos, máquinas e equipamentos, além da prestação de serviços específicos para estas atividades. A jusante produz lenha, carvão vegetal, papel e celulose, madeira sólida e painéis industrializados dos quais constam os laminados, compensados e os de madeira reconstituída. A produção de lenha tem como finalidade a geração de energia para fins industriais e domésticos, já carvão

⁴⁶ A Secretaria Nacional da Habitação, vinculada ao Ministério das Cidades, em documento produzido pela Fundação João Pinheiro em 2008, com dados de 2006, informa que o déficit habitacional na área urbana está concentrado na faixa de renda de até 3 salários mínimos, correspondendo a 90,7% do total.

⁴⁷ Com objetivo de resolver este problema foi promulgada em 2008 a Lei de Assistência Técnica (Lei 11.888).

⁴⁸ Ver figura 4, p.94.

vegetal tem emprego doméstico, em forjas artesanais e em usinas. No Brasil têm uso, mormente na produção de ferro gusa e outras ligas. A celulose, além de outros usos, tem como principal aplicação a produção de papéis e embalagens dos mais variados tipos, não tendo a maioria destes produtos uso direto na produção da habitação.

Vinculados à produção de componentes, elementos, subsistemas e sistemas construtivos que resultam em moradias, estão a madeira sólida, roliça ou serrada, e os painéis industrializados. Da madeira sólida são obtidos diversos subprodutos empregados na produção de edifícios; os de maior presença no mercado nacional de construção são os componentes das estruturas de telhados, esquadrias, pisos e portas, e os empregados na indústria de móveis e PMVA. Do processamento da madeira sólida resulta a madeira serrada que de acordo com sua aplicação e seção transversal recebe diferentes denominações, sendo as mais comuns: ripa, ripão, sarrafo, caibro, caibrão, pontalete, vigota, viga, tábua, prancha, pranchão e poste. Da junção de componentes de seção transversal reduzida podem, ainda, resultar elementos pré-fabricados e industrializados como a madeira laminada pregada e a madeira laminada colada. Existem também os elementos estruturais industrializados, dos quais constam vigas com seção “I” e treliças pré-fabricadas que, devido ao baixo índice de industrialização das construções no Brasil, são pouco empregadas. O contrário ocorre em países com tradição e tecnologia avançada no segmento de construções em madeira que empregam nas suas obras, peças de catálogo com grande diversidade de composições como, por exemplo, vigas “I” com banzos em madeira maciça e alma em chapa de fibra ou OSB.

Os produtos da indústria de painéis estão reunidos em três grandes grupos: laminados, compensados e painéis de madeira reconstituída. Todos participam como insumo na construção civil. Alguns ainda têm pouco emprego no país, como o HDF e as chapas de madeira-celulose; outros tendem a diminuir sua participação nos próximos anos, como os aglomerados e as chapas de fibra; e existem também aqueles cuja presença na construção aumenta a cada ano como o MDF e o OSB (BNDES, 2008). Em alguns países estes componentes são largamente empregados na fabricação de vigas compostas e na composição de painéis, principalmente os compensados e o

OSB. No Brasil, que tem as estruturas em concreto armado como base dos sistemas construtivos, ambos são utilizados na confecção de fôrmas, mas também em tapumes e em construções provisórias, situação que demonstra a pouca valorização destes componentes entre arquitetos, engenheiros e construtores nacionais.

4.1.3 Etapas do Processo de Produção

Na construção de uma habitação de madeira o principal componente construtivo é a madeira serrada, seja pelo seu uso nas estruturas em pilar e viga ou como montantes e travessas do *Wood-frame*. Outros componentes como painéis e chapas de vedação, ou mesmo blocos cerâmicos ou de concreto, entram como objetos complementares do sistema. Por serem realizados dentro de um método industrial organizado, controlado e normalizado, o compensado e as chapas de madeira reconstituída também apresentam baixa variabilidade e não conformidade. O mesmo não ocorre com a madeira serrada; esta, apesar de fazer uso de instrumentos de industrialização e estar submetida a normas, resulta de um processo mal planejado, mal executado e realizado com equipamentos com baixa tecnologia embutida e mão-de-obra com reduzida capacitada técnica. Por isso cabe aqui o detalhamento desta etapa fundamental da cadeia produtiva da habitação de madeira que como se verá mais adiante, representa um de seus maiores gargalos.

A produção de madeira serrada de florestas plantadas tem início na preparação de mudas adquiridas ou produzidas preferencialmente, cada dia em maior quantidade, por melhoramento genético. O plantio começa com a limpeza do solo e o combate às pragas, dentre as quais a mais comum na cultura do *Pinus* spp, a formiga cortadeira⁴⁹. Na falta de nutrientes no solo realiza-se a adubação para um adequado crescimento da planta⁵⁰. Para a

⁴⁹ No Paraná as maiores ameaças ao cultivo de pinus spp são as formigas do gênero *Atta* spp, *Acromyrmex* spp e *Acromyrmex niger*, conhecidas como saúva, quenquém e mineira, respectivamente. O método de combate consiste no uso de formicidas e iscas granuladas. Maiores informações sobre o assunto podem ser obtidas nos *Anais do III Curso de Atualização no Controle de Formigas Cortadeiras*, disponível no site: www.ipef.br

⁵⁰ Segundo o IPEF <<http://www.ipef.br/silvicultura/adubacao.asp>>, acessado em 23 fev 2009, o método mais fácil e de menor custo para se verificar o nível de fertilidade do solo é através de sua análise química. As espécies de pinus utilizadas no Brasil estão adaptadas à baixa fertilidade do solo e, quando solicitam correções, costuma-se repor quantidades de Ca e Mg com uso de fertilizantes que contenham estes nutrientes na sua composição.

colocação das mudas são abertos sulcos na terra, e para o controle das plantas daninhas, nos primeiros anos, utilizam-se herbicidas, capinas e roçadas manuais ou mecanizadas. De acordo com o crescimento da árvore são necessários coroamentos, ou seja, a retirada de plantas competidoras ao redor da muda (SEAB, 2008). No manejo, a desrama e os desbastes são realizados de acordo com o planejamento específico para a produção de uma madeira com fim pré-determinado, o que deveria ser uma regra; mas devido à falta de informação e planejamento, sobretudo dos pequenos produtores rurais, muitas vezes isso não acontece.

Produtividade

Além do controle da semente, do plantio, da desrama e do manejo, a produtividade sofre influência da luminosidade, da temperatura do sítio, da fertilidade do solo e do regime de chuvas.

No norte do Paraná, RODIGHIERI *et al* (2002) registra em cultivos orientados em pequenas propriedades uma produtividade para o *Pinus* spp de até 34 m³/ha/ano, 9% abaixo do que seria conseguido pelas grandes empresas florestais. De acordo com o CEFA (2007), no entanto, o melhor índice de produtividade atinge 33 m³/ha/ano, nas mesorregiões Oeste e Centro Sul do Estado (Ver Tabela 11 na página 70). Para a SEAB⁵¹ este número pode chegar a 40 m³/ha/ano e para Brum (2008)⁵², com uso de tecnologias avançadas, como a clonagem, pode ultrapassar 45 m³/ha/ano.

O plantio de clones ainda reduziria os custos de plantio e manutenção, antecipando os desbastes e uniformizando os produtos, o que para a construção civil é um fator de grande importância.

Por mais pessimista que seja o índice de produtividade, os números são bastante altos se comparados com os de outros países produtores de serrados; no sudeste dos EUA e no interior do Canadá o incremento médio anual é de 10 m³/ha/ano e 2,5 m³/ha/ano, respectivamente, de acordo com dados do CEFA (2007) apud Hoeflich (2006) e SBS (2005).

O tempo de corte na região varia entre 16 e 25 anos.

No corte no talhão⁵³ o procedimento resulta da limitação dada pelos equipamentos, pelas imposições do comprador e, conseqüentemente, pelo sistema adotado: tora curta, tora longa ou árvore inteira. Após a colheita⁵⁴ as toras são transportadas para as serrarias onde é feito o desdobro, levando-se em consideração o melhor aproveitamento da madeira. A presença de umidade

⁵¹ Através de contato com o engenheiro florestal Amauri Ferreira Pinto, Chefe da Divisão Florestal.

⁵² De acordo com o Engenheiro Florestal Fábio Brum em palestra no IV Congresso Internacional de Produtos de Madeira Sólida de Florestas Plantadas, realizado entre 19 e 21 de novembro de 2008, em Curitiba – PR.

⁵³ Subdivisão da área de exploração definida de acordo com a demanda do proprietário e as características da floresta. Na sua definição é considerado o planejamento das estradas ou vias.

⁵⁴ Na realidade a colheita florestal consiste num sistema complexo que envolve a construção de estradas, colheita, remoção das toras, processamento e carregamento para o transporte.

diminui a resistência facilitando o corte. No caso do *Pinus* spp a baixa densidade também representa um facilitador. O mais usado é o corte tangencial, mas de acordo com a Junta del Acuerdo de Cartagena (MANUAL, 1984) o corte radial, com a serra interceptando a tora perpendicularmente aos anéis de crescimento, resulta em componentes com melhor comportamento estrutural⁵⁵. Para eliminar as costaneiras o corte normalmente é feito em relação ao eixo longitudinal da tora ou paralelo à casca, o que não é recomendado no caso de coníferas. Para o *Pinus* spp, Arruda (2000) recomenda o corte simultâneo com desenho especial, devendo-se evitar, para peças estruturais, a região central da tora devido a sua baixa resistência mecânica. O comprimento geralmente é definido pelo transporte, mas o ideal é que as peças serradas não exijam toras maiores que 3 metros, devido às características mecânicas da madeira.

Rendimento

Para o *Pinus taeda* com diâmetro entre 18 cm e 44 cm, de acordo com MURARA JÚNIOR et al (2005), o rendimento é de 44,21%, se o desdobro for convencional, e de 53,60% se for otimizado. No entanto o rendimento é influenciado por diversos fatores como as características da espécie, o maquinário, a mão-de-obra e o diâmetro das toras.

Levantamento realizado por Gava (2005) confirma um rendimento de 1m³ de madeira serrada para 2,2 m³ de madeira em tora, o que corresponde a 45,45%.

Estes dados mostram o quanto se perde de madeira na serraria. Uma alternativa para que não ocorra tamanho desperdício de material é o aproveitamento desta madeira. Seja como fonte de energia na própria indústria, seja através de seu uso para fabricação de componentes de pequena dimensão ou derivados, como chapas e painéis de madeira reconstituída.

A secagem, se natural, pode ser feita em sistema de tesoura ou de entabicação, o que dura aproximadamente 2 meses. No caso de secagem em estufa, com temperatura entre 40°C e 90°C, reduz-se o tempo para poucos dias e na secagem a altas temperaturas, maiores que 100°C, para algumas horas. Secas, as peças são selecionadas de acordo com os defeitos apresentados.

A usinagem, ou aparelhamento na serraria, é realizada após se alcançar a classe de umidade previamente definida no projeto, considerando-se as

⁵⁵ Conforme a Junta del Acuerdo de Cartagena (MANUAL, 1984) o corte radial do tronco produz madeira de melhor qualidade, reduzindo distorções e defeitos de secagem.

medidas nominais estabelecidas. Em países com alto incremento tecnológico⁵⁶ na produção de serrados, no processamento da madeira são empregados sistemas de classificação que detectam e interpretam defeitos direcionando cada peça para o seu melhor uso, de acordo com as suas características. No Brasil estes sistemas ainda são manuais ou semi-automáticos embora estejam disponíveis sistemas automatizados com uso de scanners, tomógrafos e aparelhos de raios-X que identificam as características da madeira e prescrevem o fluxo e a destinação mais adequada para seu melhor aproveitamento. Tal procedimento pode incluir a determinação da densidade e da rigidez das peças. O limitador destes sistemas recai sobre o custo, inviável para os pequenos produtores.

O dimensionamento e a nomenclatura das peças de madeira serrada, em função da sua seção transversal (bitola), têm como referência as normas NBR 7203/1982, NBR 7190/1997 e NBR 14807/2002. No entanto, não consiste prática comum entre as empresas do setor o atendimento a estas normas. Oliveira *et al* (2008) em pesquisa realizada no Distrito Federal constatou que o padrão de bitolas sugerido pela NBR 7203 é ignorado por quase 87% das empresas.

A estocagem em lotes ocorre após a separação por bitolas, devendo o conjunto de peças ser mantido coberto e afastado do solo até que se inicie a pré-fabricação dos componentes e dos subsistemas integrantes dos sistemas construtivos, que variam de acordo com o lugar onde se realiza sua montagem. A mesma pesquisa de Oliveira *et al* (2008) observou a inadequação em 33% das empresas do Distrito Federal no armazenamento dos estoques de madeira serrada.

Os componentes, elementos e subsistemas construtivos podem ser confeccionados totalmente no canteiro de obras, na usina ou parcialmente na usina e parcialmente no canteiro. O tratamento dos componentes é importante, uma vez que evita a decomposição e desintegração da madeira. Para o *Pinus* spp, por se tratar de conífera, a NBR 7190 recomenda o tratamento em autoclave. Este normalmente é feito com CCA (arseniato de cobre cromatado) ou CCB (borato de cobre cromatado). Para alguns pesquisadores há o

⁵⁶ Caso da Finlândia, Suécia, Canadá, etc.

inconveniente de serem tóxicos e por isso apresentam restrições de uso em alguns países. (MANUAL, 1984; VIANNA NETO⁵⁷, 1984 apud MURARA JUNIOR, 2005)

Tratamento preservativo com CCA e alternativas

Nos EUA o CCA é considerado um preservativo altamente eficaz e trata 80% de todos os produtos de madeira, sendo o único preservante usado na construção civil.

Uma alternativa ao seu uso é o quat de cobre amoniacal – ACQ e o cobre azole – CBA. Este tem a vantagem de ser comercializado no Brasil e ser aprovado pela EPA e pela AWWA. A desvantagem é o custo mais elevado (BRAND et al, 2006). Por ser menos tóxico e causar menor impacto ao meio ambiente, o produto responde bem às críticas daqueles que condenam o uso da madeira tratada com CCA na produção de habitações, dizendo ser o mesmo insustentável.

Para o caso do emprego de madeira tratada em sistemas construtivos cabe ressaltar que, uma vez tratados os componentes, a realização de cortes poderá retirar a proteção deixando a madeira exposta ao ataque dos organismos xilófagos. Por isso, os especialistas evidenciam a importância de um projeto adequado com detalhamento de cada um dos componentes que compreende o sistema construtivo, para que não haja necessidade de cortes no canteiro. Desta forma as peças tratadas já corresponderiam à dimensão final antes da colocação em obra.

Neste requisito o *Pinus* spp têm a vantagem de, por ser uma madeira de baixa densidade e maior permeabilidade que outras espécies, permitir que o veneno impregne em todo o componente, principalmente se este tiver seção reduzida, o que reduz o risco de perda do tratamento quando da necessidade de cortes no canteiro.

4.1.4 A produção dos Subsistemas e Sistemas Construtivos em Madeira

A montagem do sistema construtivo a partir da composição de seus subsistemas de fundação, estrutura, vedação, cobertura, instalações prediais,

⁵⁷ VIANNA NETO, J. A. Considerações básicas sobre o desdobro do *Pinus* spp. Silvicultura, São Paulo, v.9, n.34, p.15-19, 1984. SEMADER – Seminário sobre o processamento e utilização de madeiras de reflorestamento, 1., 1984 São Paulo.

representa a última etapa da cadeia produtiva da habitação em madeira, excluída a manutenção, desmontagem e reuso. Sua escolha ocorre dentre diversas possibilidades - troncos encaixados, pilar-viga, entramados ou *wood-frame*, pórticos ou painéis⁵⁸, e sua seqüência de fabricação e montagem advém da cultura construtiva, materiais, mão-de-obra e infra-estrutura, disponíveis na região em que são confeccionados. Além destes aspectos, a opção por um ou outro sistema está relacionada com os recursos financeiros, tempo para construção e preferências estéticas definidas pelo usuário. A montagem pode ser realizada na indústria, no canteiro ou parcialmente na indústria e parcialmente no canteiro. Independente da escolha precede a montagem final no canteiro, a execução de obras de infra-estrutura, influenciando na sua definição as condições do sítio, principalmente acessos, topografia, características do solo e drenagem.

Em terrenos pouco resistentes o elemento de transição entre o solo e a construção costuma ser estacas ou pilaretes. Neste caso, apesar do inconveniente da madeira estar próxima de fontes de umidade, a fundação em madeira roliça (postes) fincada no solo costumava ser uma alternativa comum entre os sistemas estruturais em pilar e viga. Para tanto, emprega-se madeira de alta densidade ou tratada. Esta foi uma prática comum entre as primeiras construções em solo paranaense, posteriormente substituída por alvenaria ou concreto (ZANI, 2005). Em terrenos de baixa resistência outras soluções são empregadas como as sapatas corridas e lajes de concreto apoiadas no solo, sobre as quais é fixada a estrutura principal. Para estes sistemas, elementos de transição são especificados entre a fundação e os componentes de madeira, para afastar a mesma da umidade do solo. (MANUAL, 1984)

No Paraná é tradição a construção em sistemas pré-cortados em pilar e viga com definição do comprimento das peças e montagem no canteiro de obras. Quase não são empregados elementos pré-fabricados, apesar da forte presença de linhas de produção de compensados e madeira reconstituída, como OSB e MDF no Estado.

Dentre as empresas que comercializam casas “pré-fabricadas” de menor custo, Silva (2000) destaca seu baixo nível tecnológico, perceptível desde o

⁵⁸ Estes sistemas encontram-se detalhados no Capítulo 4.

projeto até o desempenho em uso da edificação. Estruturas em *wood-frame*, painéis ou pórticos não compõem o repertório construtivo local. A madeira de *Pinus* spp só é empregada em kits destinados às casas de baixo custo, sobre as quais os responsáveis pela comercialização, normalmente, eximem-se da responsabilidade pela montagem. Apesar da existência de médias e grandes indústrias de madeira processada mecanicamente no Paraná, a madeira serrada de coníferas de melhor qualidade é direcionada para exportação, cabendo ao mercado interno o consumo da madeira proveniente de pequenas e médias serrarias. Algumas destas vendem, inclusive, os denominados kits de “casas pré-cortadas”, reproduções inferiores da tradicional casa paranaense de tábua e mata-junta.

Em outros países com presença de tecnologia mais avançada, como EUA, Canadá ou na Itália após a ocorrência dos últimos terremotos⁵⁹, o emprego do *wood-frame* predomina, justificado pela racionalidade construtiva e otimização no uso da matéria-prima. Neste caso usam-se peças de seção reduzida integradas em sistemas leves, normalmente de menor custo do que os de alvenaria. Coincidentemente, nestas regiões o clima frio impõe uma maior atenção com o isolamento térmico das paredes e tetos que, pela diferença de temperatura entre o ambiente interno e externo, necessitam de barreiras de vapor para evitar o acúmulo de umidade causada por condensação nos componentes de madeira. Para garantir um bom isolamento térmico, materiais isolantes como lã de rocha ou lã de vidro ocupam os vazios entre montantes e travessas, e as paredes são revestidas com outros materiais, prática que no Paraná é dispensável.

Conforme demonstra Giglio (2005) vedações em madeira em painel duplo, com colchão de ar interno, coberturas protegidas com transmitância térmica em torno de $1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, cores claras nas fachadas e dispositivos de sombreamento nas aberturas garantem um bom desempenho das habitações e o atendimento à NBR 15220/2005 que trata do desempenho térmico das edificações.

⁵⁹ Em palestra intitulada “*Ecological Houses in High Quality Built with Innovate Technology*”, realizada na EESC/USP em 27/10/2009 pela *Weinmann Holzbau-System Technik GmbH*, afirmou-se que, hoje, nos EUA entre 80% e 100% das casas unifamiliares são construídas em madeira, na Inglaterra são mais de 30% e no sul da Europa mais de 10%. Na Itália, após os últimos grandes terremotos ocorridos, a reconstrução das casas em mais de 90% dos casos corresponde ao emprego do sistema *wood-frame*.

Embora exista diversidade de soluções em revestimentos e de composição das vedações verticais, como tábuas, chapas e painéis de madeira transformada, localmente, ainda prevalece o uso de tábua e mata-junta ou, no máximo, tábuas com encaixe macho-fêmea em habitações direcionadas para população de maior renda. São soluções com baixa resistência térmica e que justificam o preconceito à habitação tradicional paranaense, de acordo com Silva (2000) e Giglio (2005).

Independente da solução adotada para o sistema construtivo, uma vez montada a estrutura principal da casa, prossegue-se com a execução da cobertura composta normalmente pelo madeiramento, telha cerâmica e forro⁶⁰. Para evitar infiltrações e aumentar o desempenho térmico pode-se fazer uso de mantas impermeabilizantes e refletoras de calor, o que também não é uma prática comum no setor de habitações de baixo custo em madeira no Brasil. Outra possibilidade é a pré-fabricação do painel de cobertura com forro, vigamento e telhas unidos em um mesmo elemento construtivo⁶¹. Solução que pode ser replicada no piso, neste caso composto pelo vigamento e o revestimento, como ocorre no sistema plataforma (*plataform frame*)⁶².

Para o piso as práticas mais empregadas no país são a aplicação de parquê, tacos ou assoalho sobre contrapiso, assoalho sobre vigamento de madeira ou, no caso de áreas molhadas, revestimento cerâmico ou de pedra sobre contrapiso. Também quase não se usam compensados e chapas, como OSB, que no *wood-frame* revestem o vigamento estrutural de pisos e paredes podendo, posteriormente, receber outro material de acabamento.

Nas casas tradicionais, vernaculares, no interior do Paraná, era comum assentar tijolos deitados sobre assoalhos de madeira, afastados do solo para evitar a umidade em áreas molhadas (ZANI, 2005). Nos sistemas em *wood-frame* ou de painéis a execução do piso antecede a elevação dos componentes

⁶⁰ Na América do Norte é comum o emprego de telhas asfálticas apoiadas sobre painéis compostos por compensados ou OSB. No Brasil, embora estes produtos estejam disponíveis no mercado da construção, o uso ainda é muito restrito.

⁶¹ Este sistema de cobertura em painéis de madeira de floresta plantada está sendo empregado pelo Grupo Habis no Assentamento Sepé-Tiarajú no município de Serra Azul – SP, na construção de 80 casas destinadas a abrigar assentados rurais beneficiados pelo Programa Brasileiro de Reforma Agrária. O componente resulta de pesquisa de doutorado de um dos integrantes do grupo e tem sido pré-fabricado em sistema de mutirão.

⁶² Esta solução foi empregada em habitações de interesse social, projetadas através de pesquisa-ação desenvolvida pelo Grupo Habis e executadas no Assentamento Rural Sepé-Tiarajú, no município de Serra Azul - SP. Informações a respeito podem ser obtidas em artigos dos pesquisadores do grupo publicadas nos Anais do ELECS 2007 e Ebramem 2008.

portantes verticais que se apóiam sobre um conjunto de vigas principais e secundárias revestidas horizontalmente por tábuas, compensados ou chapas, resistentes à abrasão. Trata-se de uma prática amplamente realizada nos EUA e Canadá, onde os construtores utilizavam anteriormente o compensado de *Pinus* spp que vem sendo substituído pelo OSB.

Como os projetistas e construtores de sistemas em madeira não seguem uma modulação específica, elementos construtivos como portas e esquadrias, muitas vezes requerem adaptações; senão estas, os próprios painéis de vedação, ou mesmo a estrutura. As normas técnicas que poderiam racionalizar o uso da madeira na construção em grande parte são desconhecidas dos agentes intervenientes na cadeia produtiva e, por estarem defasadas, necessitando de revisão e complementação, acabam se tornando mais uma barreira técnica para o melhor uso da madeira na produção de casas. O compromisso entre os agentes da cadeia produtiva em adequar seus produtos a um módulo específico, com referência na norma, facilitaria a interação entre os subsistemas, reduzindo custos e prazos e elevando a qualidade final da edificação. No entanto, a falta de planejamento e de detalhamento dos projetos é uma constante, o que resulta em soluções deselegantes e mais onerosas na execução das instalações prediais.

A implantação das instalações prediais, tanto hidráulica como elétrica, requer a passagem de tubulações e fixação de acessórios que devem estar previstos na etapa de projeto, evitando assim o conflito entre os subsistemas construtivos. Cumprida esta etapa de modo a não haver interferências negativas, como a redução não prevista de peças estruturais, faz-se a instalação dos equipamentos sanitários e acessórios elétricos.

A última etapa do processo construtivo consiste na limpeza, eliminação de resíduos e acabamento; uma vez que abandonados junto ao edifício atraem organismos xilófagos e podem comprometer a ventilação e o desempenho do sistema construtivo, por exemplo, bloqueando a passagem de ar que mantém a madeira com baixa umidade.

Embora não faça parte da seqüência de atividades ligadas à construção do objeto arquitetônico, a manutenção da edificação tem grande influência no prolongamento da sua vida útil. Assim, desde a concepção da habitação é preciso prever a facilitação das inspeções periódicas e de reparação de

elementos danificados, comuns a qualquer sistema construtivo que sofre desgaste pela ação do tempo e pelo uso. No caso da madeira, os principais itens a serem observados são os pontos de acúmulo de umidade ou que podem sofrer ataque de fungos, brocas, cupins, etc.

Por fim, a cadeia produtiva da habitação em madeira pode ser considerada encerrada na sua desconstrução, seja para a remontagem em outro local, ou aproveitamento de seus componentes e elementos construtivos, sem comprometimento da sua qualidade. Esta flexibilidade do sistema representa, na atualidade, um importante atributo de sustentabilidade dando de certa maneira um caráter de perenidade ao sistema, contrariando a impressão que se tem da construção de madeira no Brasil como algo de pouca durabilidade.

Figura 4: Cadeia produtiva da habitação de madeira
 Fonte: Autor a partir de Bacha (2008) e SEAB (2008)

4.2 CADEIA PRODUTIVA DOS PRODUTOS MADEIREIROS NO PARANÁ

A cadeia produtiva dos produtos madeireiros no Paraná tem na sua base as grandes empresas de reflorestamento que atendem ao setor de fabricação

de papel e celulose e a indústria de painéis, juntas elas são responsáveis pelas maiores áreas de plantio no Estado. É importante acrescentar, também, os pequenos produtores rurais com áreas plantadas com fomento de grandes empresas, por incentivo estatal ou por iniciativa própria. Estes pequenos produtores normalmente usam a atividade do plantio florestal como alternativa de diversificação e complementação de renda, sendo orientados por políticas públicas para realização de um manejo para uso múltiplo da floresta (condução para laminadora, serraria e energia), podendo este bosque compor um sistema agrosilvipastoril⁶³.

Atualmente as atividades de silvicultura são realizadas por 26.200 produtores (SEAB, 2006). Cabe a 17 empresas a prestação de serviços de extração e exploração florestal (FIEP, 2008). Na sua maioria estas empresas atendem aos grandes proprietários do setor. Entre os pequenos a assistência técnica cabe à Emater, empresa pública de extensão rural.

A transformação da árvore em produtos com fins industriais ocorre num parque tecnológico em que atuam empresas de diversos segmentos. Segundo Karling (2004) 38% destas trabalham na atividade de desdobro, 27% móveis, 12% papel e 2% esquadrias e casas pré-fabricadas.

Mapa 4: Distribuição das Indústrias Madeireiras no Paraná

⁶³ Os sistemas agrosilvipastoris associam a agricultura com a formação de florestas e a criação de animais.

Estes produtos madeireiros são processados no Paraná, de acordo com o catálogo da FIEP (2008), em 247 serrarias e 137 fábricas de painéis, compensados e lâminas de madeira. Entre estas se destacam as de painéis de madeira transformada (MDF, MDP e OSB), dos grandes grupos empresariais com capital estrangeiro. As quatro maiores, juntas produzem por ano 2,850 milhões de metros cúbicos de painéis⁶⁴.

Casas Pré-Fabricadas

No segmento de construção de casas de madeira, as chamadas “casas pré-fabricadas”, existem 24 empresas atuantes no Estado. Basicamente concentradas na região Metropolitana de Curitiba.

Dois são os sistemas construtivos empregados. Nas casas de melhor padrão construtivo, direcionadas para famílias de média a alta renda, emprega-se madeira tropical em sistemas de montantes com pranchas encaixadas em macho-fêmea na horizontal. Nas casas de menor custo, as denominadas “casas pré-cortadas”, a madeira utilizada é o *Pinus* spp e o sistema construtivo é o tradicional em tábua e mata-junta. Como o universo de atuação destas empresas é muito pequeno e as casas comercializadas por elas não representam a proposta desta pesquisa, não serão aqui analisadas.

No seguimento de madeira sólida duas realidades bem distintas convivem na cadeia produtiva. A primeira é representada pela indústria de exportação de madeira de *Pinus* spp, composta por empresas verticalizadas que aplicam alta tecnologia no processamento de serrados, com controle desde o plantio até o beneficiamento. A segunda, pelas micro e pequenas serrarias que abastecem o mercado interno da construção na região.

4.2.1 Caracterização das serrarias e madeireiras do Paraná

Como na produção de sistemas construtivos em madeira para habitação predomina o uso da madeira serrada como principal componente, e são essas pequenas serrarias que forneceriam madeira para um possível desenvolvimento da cadeia produtiva no Paraná, sendo identificado por diversos autores este como um dos principais gargalos da indústria de insumos para a construção civil no Brasil, foi realizado um estudo de caso entre as empresas deste segmento.

⁶⁴ Dados colhidos pelo autor junto às empresas (Placas Arauco, Masisa, LP e Berneck).

O estudo caracteriza as serrarias através da observação de 100 empresas instaladas em 34 cidades do Paraná, escolhidas aleatoriamente (Mapa 7).

As informações coletadas caracterizam as empresas quanto: a sua atuação no mercado, a matéria-prima empregada, os produtos realizados, as máquinas e equipamentos utilizados no processamento da madeira, a qualidade da mão-de-obra, os consumidores, as principais dificuldades encontradas nas empresas e os entraves para maior participação da madeira na cadeia produtiva da habitação de interesse social.

As serrarias e madeireiras pesquisadas registram pouco tempo de atuação no mercado. Grande parte das empresas, 21%, foi fundada há menos de 5 anos e a maioria, excluídas aquelas com mais de 20 anos que somam 27%, têm entre 5 e 9 anos de idade (22%). Com até 15 anos somam-se 59% das empresas.

Estes dados corroboram com a visão de Voison e Castagné de 1988, registrada em Yuba, 2005, de um alto índice de mortalidade entre as pequenas serrarias. Esse retrato demonstra, inclusive, a pouca experiência no desdobro e

processamento da madeira. Como se verá mais adiante, mesmo as empresas sendo novas as máquinas e equipamentos empregados por elas são antigos. Também não são vistas novas técnicas ou maior mecanização entre empresas mais jovens, com relação às demais.

Gráfico 7: Tempo de atuação das serrarias no mercado (em anos)

Em relação às espécies nativas comercializadas prevalecem as madeiras tropicais com origem nas regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil. Das 49 espécies citadas, algumas tratam da mesma árvore conhecida por diferentes nomes. As espécies encontradas em um maior número de serrarias são o Cambará (*Qualea cf. homosepala Ducke*) 18,23%, o Cedrinho (*Erismia uncinatum Warm*) 11,05%, a Garapeira ou Garapa (*Apuleia leocarpa*) 9,94% e a Itaúba (*Mezilaurus itauba*) presente em 9,39% dos estabelecimentos. Nenhuma delas nativa do Paraná.

Gráfico 8: Espécies nativas mais encontradas nas serrarias

Do Estado do Paraná as espécies mais citadas foram a Araucária (*Araucária angustifolia*) e a Grevílea (*Grevílea robusta* A. Cunn) encontradas em 7,73% e em 5,52%, das serrarias, respectivamente.

A Araucária é a árvore símbolo do Paraná e devido sua intensa exploração, durante mais de um século, vem desaparecendo na paisagem do Estado. Apesar de sua qualidade inferior o *Pinus* spp, por apresentar algumas semelhanças, se coloca como uma alternativa a esta espécie.

A Grevílea é tida como uma madeira de baixa qualidade, mas foi bastante plantada no passado para proteger as plantações de café das perigosas geadas. Em número, ambas estão bem menos presentes nas serrarias do que as espécies exóticas, *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp, que vêm aos poucos substituindo as madeiras nativas nos canteiros de obras. O primeiro está presente em 61% das empresas consultadas e o segundo em 60%.

No caso do *Pinus* spp, na maior parte das vezes, a madeira é direcionada para fabricação de fôrmas de concreto ou caixaria (31,33%), devido ao seu menor custo. No período da coleta de dados, julho de 2009, o valor médio do metro cúbico, sem classificação, era de R\$ 345,27. O pouco valor dado à espécie, vista no mercado nacional como um produto inferior e de baixa qualidade, também colabora para seu uso em construções provisórias ou emergenciais de baixo custo.

Gráfico 9: Aplicação da madeira de *Pinus* spp produzida nas serrarias

Em relação à origem das madeiras de florestas plantadas encontradas nas serrarias, praticamente todas vem do próprio Estado, 98,31% no caso do *Eucalyptus* spp e 100%, no caso do *Pinus* spp.

Independente das espécies utilizadas, uma vez que as empresas tiveram dificuldade para responder, a maior parte dos produtos comercializados são os serrados de pequena dimensão transversal: tábuas (13,21%), ripas (12,42%) e caibros (12,11%); em seguida vêm as vigas (11,79%). Conforme é possível observar, grande parte da madeira comercializada tem emprego na execução de estruturas de coberturas, o que não é uma novidade, uma vez que pouco mais de 76% das construções brasileiras têm seus telhados em estrutura de madeira⁶⁵.

Gráfico 10: Produtos mais comercializados nas serrarias

Estes mesmos componentes podem ser usados para confecção de sistemas construtivos leves em madeira destinados à habitação de interesse social, caso de alguns projetos do LATA/Uel e do Habis/EESC (item 2 do cap.5); uma vez que o emprego de peças de dimensão comercial reduz custos e tempo de desenvolvimento do projeto e de construção.

Entre os equipamentos e máquinas disponíveis nas madeireiras e serrarias para o processamento da madeira, aqueles com maior frequência

⁶⁵ DAMIANO FILHO, O. C. Divisores de Águas. *Téchne*, São Paulo, ano 3, n.16, p. 17, mai/jun, 1995

são: serra circular (70%), destopadeira (41%), serra fita (35,35%), plaina (25,77%) e desengrossadeira (21,21%).

Como nem todas as empresas realizam o desdobro, o baixo comparecimento da serra-fita é justificável, porém outros equipamentos básicos para o seu funcionamento não estão presentes na maioria das serrarias, demonstrando a precariedade da indústria no Estado. E quando o equipamento está presente, se não é o único, existe em pouca quantidade.

No caso da serra-circular, por exemplo, das 70 empresas que têm o equipamento, 60 têm apenas uma unidade, 4 têm duas, 3 têm três e as outras 3 têm quatro. No caso da destopadeira, das 41 empresas que possuem o equipamento, 34 tem um único exemplar.

A idade destes equipamentos também é elevada, o que demonstra que existe pouca reposição e que as serrarias, ao menos neste segmento, não vêm se modernizando. Entre as serras circulares 48% dos equipamentos têm mais de 10 anos de uso e entre as destopadeiras este número chega a 58%. As informações sustentam o argumento de Gava (2005) que nas serrarias, ao menos da região estudada, a obsolescência de equipamentos é uma realidade.

Como resultado os serrados apresentam baixa qualidade, com excesso de defeitos e imprecisão no corte. A produtividade também é baixa e a quantidade de resíduos gerados sem aproveitamento é alta; um exemplo é o pouco uso do picador, presente em apenas 3% das serrarias.

Gráfico 11: Frequência de máquinas e equipamentos nas serrarias (em %)

Consultados sobre a possibilidade de modernização da serraria, através do acesso às linhas de financiamento para aquisição de máquinas e equipamentos, apenas oito entrevistados dizem ter este tipo de procedimento. Desta forma a dificuldade de superação das barreiras tecnológicas, identificadas por Haga (2008), como precisão de corte e adequação dos produtos a vários tipos de uso, se confirma. Sem acesso a tecnologia permanece a não conformidade dos produtos, os problemas de qualidade e o elevado desperdício neste segmento do setor madeireiro.

Com relação ao corpo de funcionários: 58,07% das empresas têm no máximo 5 empregados, 22,58% entre 6 e 10; 6,45% entre 11 e 15, e 12,90% entre 16 e 20. O que confirma se tratar de micro e pequenas empresas, uma vez que o SEBRAE classifica como micro as empresas com até 19 funcionários, e pequenas aquelas com número de empregados entre 20 e 99⁶⁶.

Em outra coleta de dados realizada no Sindicato das Indústrias da Madeira do Estado do Paraná (SIMADEIRA), entre 43 serrarias, 16 são classificadas como micro empresa, 19 como pequena, 5 como média e 3 como grande. O que significa que 82% das serrarias, quanto ao número de empregados, está classificada como micro ou pequena empresa.

Gráfico 12: Número de funcionários nas serrarias

⁶⁶ Uma forma mais adequada de classificar as empresas quanto ao porte é verificando seu faturamento, no entanto, esta informação é difícil de ser obtida através de entrevista, havendo resistência no repasse do dado. O BNDES usa este critério de classificação em que as micro são empresas com receita operacional bruta de até R\$ 1,2 milhão e pequenas as com receita entre 1,2 milhão e R\$ 10,5 milhões.

Quanto à capacitação profissional, num universo de 100 empresas foram encontradas 53 pessoas com nível superior de escolaridade, sendo 20 em uma única empresa. Os outros 33 se dividiam entre as demais. Dos 53 profissionais graduados 62,26% são administradores de empresas, 11,32% são contadores, 7,55% engenheiros civis, 3,77% advogados e os demais 15,10% se dividem em outras sete profissões, sendo apenas uma vinculada ao ramo da empresa, no caso um engenheiro florestal.

Na média consta menos de um profissional por empresa com curso superior. Não bastasse a baixa qualificação, estes raros profissionais estão vinculados às atividades administrativas, não tendo formação na área técnica.

Entre os funcionários observou-se também a baixa presença de pessoas com formação de nível técnico. Em 74,12% das empresas não existe a presença de um profissional com esta formação: 9,41% têm um técnico, 3,53% dois e os demais 12,96% três ou mais técnicos.

O resultado destes dados mostra que, de fato, a falta de mão-de-obra capacitada nas serrarias existe e é um grave problema a ser enfrentado pelos agentes da cadeia produtiva.

Os consumidores de madeira serrada produzida pelas empresas são o setor da construção civil (60,40%), a indústria de mobiliário (20,81%), a indústria de portas e janelas (8,72%) e a indústria de pisos (3,36%); outros empregos somam os restantes 6,71%. Posto isto fica evidente a participação da indústria madeireira, de pequeno porte, como fornecedora de insumos para a construção civil. No entanto, como colocado anteriormente, os dois setores não dialogam, agindo separadamente no mercado. O prejuízo é evidente. Como principal consumidor, os agentes da construção civil deveriam exigir produtos de melhor qualidade, assim como se organizar para definir as características dos produtos desejados.

Entre os grandes empresários do setor o PBQP-H se colocada como um caminho para corrigir problemas de qualidade dos produtos, mas este programa não tem chegado aos pequenos produtores de insumos que, inclusive, são responsáveis por abastecer o mercado de autoconstrução que abrange 60% das construções habitacionais do país.

Gráfico 13: Consumidores de madeira serrada

A visão dos entrevistados sobre as dificuldades para o desenvolvimento do setor de madeira serrada no Brasil está expressa na identificação dos principais obstáculos: o elevado custo da matéria-prima (19,9%), a incidência de impostos na aquisição de máquinas e equipamentos (13,9%) e a falta de matéria-prima (13,1%).

Gráfico 14: Principais dificuldades no setor de madeira serrada

O elevado custo da matéria-prima, e a falta da mesma, ocorrem justamente no fato das espécies de madeira utilizada vir cada dia de maiores distâncias. Como não existem mais florestas, na região, que forneçam madeira tropical para a indústria de serrados, o custo de transporte passa a ter grande influência no custo da madeira. Com o maior controle na extração ilegal, a

tendência é que as dificuldades aumentem, uma vez que existe elevada clandestinidade no setor (HAGA, 2008; IPT, 2009).

Esta condição abre caminho para maior participação da madeira de floresta plantada no mercado, principalmente para o *Pinus* spp, no caso do Paraná. No entanto, estas florestas estão concentradas nas mãos das grandes empresas de papel e celulose e de painéis que só as disponibilizam às pequenas serrarias quando existe um excedente de madeira ou o preço do produto está elevado (cap.3).

A alta incidência de impostos na aquisição de máquinas e equipamentos é uma dificuldade também identificada por outros setores da cadeia produtiva da madeira. Em 2009 o setor foi atendido com uma redução de impostos na aquisição de produtos importados, porém esta ação não beneficia os pequenos empresários. Para estes existem linhas de financiamento disponíveis no BNDES, mas pouco conhecidas, não tendo sido identificado seu uso entre as serrarias avaliadas.

Por fim, foi solicitado aos entrevistados que opinassem, em questões abertas, sobre o emprego da madeira serrada para produção de habitação de interesse social, indicando o que faltaria para o aumento da sua participação no mercado de construção de casas de baixo custo no Paraná (Gráfico 15).

Gráfico 15: Principais dificuldades para o desenvolvimento da cadeia produtiva da habitação de madeira serrada no Brasil

Os principais pontos colocados foram reunidos de acordo com a interpretação do pesquisador, nas seguintes respostas: 22,43% indicaram a falta de políticas públicas direcionadas para o setor, 17,76% o alto custo da madeira, 12,15% o preconceito com relação à casa de madeira e 9,35% a falta de conhecimento sobre o assunto. Com menor frequência ainda foram lembrados: os altos impostos (7,48%), a falta de incentivo ao reflorestamento (6,54%) e a falta de madeira (4,67%).

É interessante notar que ao contrário do que sempre é dito, a falta de madeira não aparece como maior obstáculo para a expansão da cadeia produtiva da habitação de madeira, mas sim a ausência de políticas públicas que incentivem seu desenvolvimento. De fato a falta de madeira vem ser uma realidade, justificada pela exploração predatória da mata nativa e pelo ritmo de plantio aquém da demanda crescente, reflexo da falta de visão de futuro.

O custo da madeira, abordado anteriormente, volta a aparecer como um obstáculo a ser ultrapassado. Neste caso as principais medidas a serem tomadas para minimização do problema são: o emprego de novas espécies na construção civil, da mesma forma como incentivado pela indústria moveleira; o manejo controlado das florestas tropicais, para melhor aproveitamento da madeira; a expansão da área de cultivos florestais e; o maior uso de madeira de florestas plantadas.

O preconceito, ou rejeição do usuário ao material, como coloca Yuba (2001), ainda aparece como um problema a ser superado, o que só ocorrerá com investimento em pesquisa e com a aproximação entre os agentes da cadeia produtiva. Estes deverão ter como principal intenção substituir os sistemas construtivos com baixo desempenho, quanto ao atendimento aos requisitos de habitabilidade, por outros com maior tecnologia agregada e que de fato satisfaçam as necessidades do usuário.

4.3 OS GARGALOS DA CADEIA PRODUTIVA

A complexidade da cadeia da habitação de madeira está diretamente vinculada ao fato da mesma estar inclusa em duas cadeias produtivas bastante abrangentes: a primeira localizada no segmento de produtos não alimentícios

da cadeia produtiva agroindustrial (CPA), berço dos produtos de origem florestal. A segunda, a da construção civil, um macro complexo em que interagem diversas cadeias produtivas. Sob o ponto de vista do planejamento e desenvolvimento econômico e tecnológico ambas dialogam muito pouco, enfraquecendo os elos que ligam as diversas etapas em que as cadeias se encontram.

Batalha (1997 apud YUBA, 2005) analisa a cadeia produtiva dentro de uma visão sistêmica e assim chama a atenção para a importância dos intervenientes políticos, econômicos e financeiros, tecnológicos, socioculturais e legais, envolvidos no seu processo de transformação, responsáveis por mudanças internas e externas. Esta reflexão é importante ao se pensar na implantação de novos empreendimentos e no seu rebatimento para o desenvolvimento regional e a elaboração de políticas públicas para os setores envolvidos. A visão global e a identificação dos agentes representam um primeiro passo para a conscientização dos envolvidos de que eles pertencem a uma mesma estrutura, responsável pela elaboração de um ou mais bens ou serviços, e que o maior ou menor sucesso nessa operação dependerá da cooperação de todos.

Para Haga (2008), que realizou um estudo prospectivo da cadeia produtiva da construção tendo como base metodológica o trabalho de Castro e Lima (2001) e como referencial estudo realizado pela Fundação Getúlio Vargas (2007), sobre a cadeia produtiva e o mercado de materiais de construção, o primeiro ponto foi delimitar a cadeia identificando seus componentes e elementos dentro de dois ambientes: um organizacional e outro institucional. O primeiro composto pelas instituições normativas e o segundo pelas instituições governamentais, de crédito, etc.

O conceito aplicado de visão prospectiva partiu da interação entre tendências históricas e a ocorrência de eventos hipotéticos que permitem traçar visões de futuro plausíveis. De onde se concluiu que o setor de construção civil no Brasil, um dos mais complexos da economia, é composto na sua maioria por empresas de pequeno e médio porte, com alto nível de desperdício; baixa produtividade, qualificação da mão-de-obra e nível de desenvolvimento tecnológico e; ausência de política habitacional estável. Questões identificadas no estudo de caso realizado.

Na caracterização do setor relacionado à madeira (extração, beneficiamento e produção de componentes) Haga (2008) registra ainda: elevada incidência de atividade clandestina; diminuição do emprego de madeira bruta (também identificado no estudo de caso) e sua substituição por componentes industrializados; diversidade no porte das empresas; barreiras tecnológicas como precisão de corte, tratamento e adequação do produto aos vários tipos de uso; presença de empresas líderes com relação de cooperação tecnológica com centros estrangeiros e; difícil acesso à tecnologia e métodos organizacionais que levam à não conformidade de produtos, problemas de qualidade e elevado desperdício. Questões estas que vêm sendo tratadas pela ABIMCI, uma vez que a não conformidade dos produtos, em especial aqueles direcionados para exportação causa prejuízo às empresas.

Os fatores críticos apontados pela Associação Brasileira de Preservadores de Madeira (ABPM), presente em Haga (2008), estão no direcionamento do plantio de florestas para a indústria de papel e celulose, na tributação onerosa, no custo do transporte, no excesso de exigências da legislação ambiental e na baixa qualidade e valor agregado do produto direcionado para construção. Para estes agentes, o principal gargalo, também, encontra-se nas serrarias e, em menor escala, nos pontos de extração de matéria-prima. Problemas identificados, mas não aprofundados.

Voison e Castagné⁶⁷ (1988 apud YUBA, 2005) já apontavam para os problemas da cadeia da madeira ao afirmarem que a situação tecnológica da atividade de processamento do *Pinus* spp no sul do Brasil tinha como características: a desconfiança dos técnicos, a falta de conhecimento dos usuários potenciais, a falta de dados sobre as propriedades físicas e mecânicas da madeira, a dimensão reduzida das peças provenientes de cortes inadequados e árvores jovens, o alto índice de mortalidade das pequenas serrarias e marcenarias e as más condições de trabalho. Anos depois Yuba (2001) reafirma esta situação e complementa a crítica apontando para a baixa velocidade de reposição florestal, a falta de dados sobre a cadeia produtiva e a rejeição dos usuários aos sistemas construtivos de madeira destinados à

⁶⁷ VOISON, P.; CASTAGNÉ, M. La Filière bois bâtiment du sud Brasil. Nancy: Presses Universitaires de Nancy. 136p.

habitação⁶⁸. Razões que justificariam a baixa produção de casas de madeira no país, dentro de um espectro amplo que envolve questões tecnológicas, ambientais, econômicas, políticas e legais.

Duas décadas após a publicação do trabalho de Voison e Castagné é possível reconhecer avanços na formação de técnicos, nos estudos sobre as propriedades físicas e mecânicas das madeiras; no processamento mecânico realizado por empresas que investiram em novas plantas industriais e em novos equipamentos, sobretudo para atender o mercado externo - Europa e EUA; na produção de sementes no campo da biotecnologia e; no plantio, manejo e colheita mecanizada das florestas. Mas, na interface com a construção civil, permanece o baixo desenvolvimento do setor madeireiro. Ainda prevalecem como responsáveis pelo desdobro e processamento da madeira pequenas serrarias gerenciadas por uma estrutura familiar, com mão-de-obra não capacitada e equipamentos defasados. O rendimento é baixo e os produtos apresentam má qualidade após a usinagem. (informação verbal)⁶⁹.

“Isso se deve, principalmente, à falta de conhecimentos dos parâmetros de corte da espécie processada, além de fatores de planejamento (implantação e layout) de uma serraria. Esse fato revela, portanto, que o setor madeireiro necessita incorporação de inovações tecnológicas”. (NÉRI, 2003, p.2)

Embora tenha aumentado o plantio de florestas nas últimas décadas e conseqüentemente a disponibilidade de matéria-prima, permanecem os problemas no seu processamento. Menos entre as grandes serrarias e mais entre as pequenas, dependentes do fornecimento de madeira, pouco e mal equipadas e com mão-de-obra sem capacitação técnica.

Tais fatos contribuem para a estagnação e até o retrocesso, em algumas situações, do mercado interno de produção de casas de madeira. Um exemplo é o mercado de pré-fabricação. Este não evolui, mesmo com a propaganda sobre as vantagens do uso da madeira, sobretudo ambientais, como ser uma

⁶⁸ Neste caso é possível sugerir que a rejeição do usuário justifica-se pelo baixo nível tecnológico alcançado pela produção ordinária de casas de madeira no Brasil. Embora não existam trabalhos conclusivos sobre o assunto alguns autores observaram aspectos de desempenho baixo para os sistemas comercializados no país, sobretudo no que se refere ao conforto ambiental como Silva (2000), Giglio (2005) e Barata (2008).

⁶⁹Segundo o Eng. Fábio Brum, em palestra no IV Congresso Internacional de Madeira Sólida de Florestas Plantadas, realizado pela ABIMCI em Curitiba, entre os dias 19 e 21 de novembro de 2008, o Brasil já realiza clones experimentais de *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp.

matéria-prima renovável, que colabora para fixação de CO₂, e a sua viabilidade econômica, uma vez que, segundo empresários do setor, seu custo se equipara ao de uma casa de alvenaria convencional.

Síntese

A cadeia produtiva da habitação está inserida em duas outras cadeias bastante complexas, havendo pouco diálogo entre os agentes de uma e outra, no caso a da construção civil e dos produtos de base florestal. A primeira pode ser interpretada através do fluxo de capital, desencadeada na aquisição de um objeto arquitetônico pelo consumidor final, ou seguindo-se o fluxo tecnológico iniciado na extração da matéria prima da natureza. A segunda tem início na silvicultura e termina na disposição final ou no uso de um determinado bem executado predominantemente em madeira, caso da habitação (fig.4, pág.93).

Tanto na cadeia produtiva da construção civil, que compreende a habitação, quanto na cadeia dos produtos de base florestal, que produz insumos para a primeira tem se verificado um atraso tecnológico, devido:

- _ ao emprego de mão-de-obra com baixa qualificação;
- _ a elevada tributação;
- _ problemas de gestão e execução do projeto e do produto comercializado;
- _ falta de conhecimento sobre as normas;
- _ ausência de linhas de financiamento para modernização das empresas e;
- _ problemas no fornecimento de matéria-prima de qualidade.

Estes fatores afetam a produtividade, resultam em desperdício e produtos com baixa qualidade ou não conformes.

Mas entre todos os gargalos do segmento madeireiro que atende o mercado da construção civil se destacam: a baixa qualificação da mão-de-obra e a precariedade do parque tecnológico.

Dentro das investigações realizadas, ainda que não se aprofunde em todas as etapas da cadeia produtiva da habitação em madeira, pode-se comprovar esta estagnação tecnológica que em grande parte justifica o preconceito ao uso da madeira na habitação.

As primeiras questões dizem respeito:

- _ a falta de direcionamento do plantio florestal para o mercado da construção civil, ainda grande consumidor de um grupo seletivo de espécies nativas;
- _ ao descuido, ou mesmo desconhecimento do correto processamento da madeira sólida, desde o desdobro até o tratamento. Resultado do afastamento entre a produção de conhecimento e a indústria;
- _ a necessidade de atualização dos equipamentos e ferramentas disponíveis, a maioria obsoleta. Situação predominante entre as pequenas serrarias que têm dificuldade de acesso ao crédito para sua modernização;
- _ a falta de investimento na formação de mão-de-obra capacitada, tanto produção de componentes de uso comum quanto para desenvolver novos produtos.

Observa-se pouco avanço no setor da construção civil ligado à construção de madeira, sobretudo no que diz respeito à inserção de novas tecnologias. Situação difícil de ser revertida permanecendo o ambiente atual e a falta de visão empreendedora dos agentes envolvidos.

5. CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLOGIAS PARA PRODUÇÃO DA HABITAÇÃO EM MADEIRA

5.1 Capacitação Profissional para Emprego da Madeira na Construção Civil

A questão da capacitação profissional tem se destacado nas análises tanto da cadeia produtiva da construção civil, da qual participa a habitação de interesse social, quanto na cadeia dos produtos madeireiros, como um dos gargalos para o seu desenvolvimento.

No Brasil, esclarece Calil Júnior (2008), a educação da engenharia da madeira distribui-se entre os cursos de engenharia florestal que estuda as propriedades mecânicas e estruturas de madeira; de engenharia agrícola que estuda as construções rurais; de engenharia civil que estuda o comportamento do material e os sistemas estruturais em madeira; de arquitetura e urbanismo que capacita profissionais para o projeto e o desenvolvimento de sistemas construtivos em madeira e, mais recentemente, os cursos de engenharia industrial madeireira, voltados para a tecnologia do processamento da madeira (informação verbal)⁷⁰.

No entanto durante décadas a madeira ocupou papel coadjuvante no projeto pedagógico dos cursos de engenharia civil e arquitetura e urbanismo, sendo tratada como assunto complementar em disciplinas de materiais de construção, resistência dos materiais, sistemas estruturais, etc. Esta lacuna deixada na formação dos profissionais da área de construção civil repercute na baixa capacitação dos mesmos que, quando atuam na cadeia produtiva madeireira, acabam sendo “formados” no próprio mercado, adquirindo vícios de práticas e replicando falhas na condução de projetos e processo produtivos. O aprendizado dessa maneira carece de uma visão holística e de uma reflexão teórica, indispensável para a tomada de decisões consciente. Na prática, o que se aprende é dominar e utilizar determinada ferramenta. Com raras exceções

⁷⁰ Palestra realizada no IV Congresso Internacional de Produtos de Madeira Sólida de Florestas Plantadas em 20/11/2008 em Curitiba – PR.

se produzem profissionais qualificados para levar a técnica a patamares mais elevados.

A tecnologia da madeira dentro do ensino formal é um assunto relativamente novo no Brasil. Segundo Tomaselli (2000) as primeiras referências vêm da década de 1940 no curso de Agrônomo-Silvicultor no Rio de Janeiro e da produção científica realizada no mesmo período em São Paulo no IPT.

Foi nos anos de 1970 que de fato floresceu o interesse pela tecnologia da madeira, levando as instituições públicas a investir na formação de massa crítica e na instalação de laboratórios de pesquisa. Como desdobramentos destas ações fundaram-se centros importantes de pesquisa no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e nas universidades federais, e se consolidaram centros de estudos especializados em madeira no IPT e na USP.

Na década seguinte amplia-se a formação de recursos humanos, num período de crescente preocupação mundial com o meio ambiente. Multiplicam-se estudos sobre a aplicação da madeira, inclusive na habitação. Mas com o passar do tempo o interesse acadêmico se direciona para o estudo das características e propriedades do material e atividades ligadas à silvicultura, colocando em segundo plano o desenvolvimento industrial e o uso destes recursos como insumo para o setor da construção civil.

No Paraná, onde a madeira exerce importante papel no desenvolvimento sócio-econômico do estado, a capacitação de profissionais para atuar na cadeia produtiva ocorreu tardiamente e de forma lenta. Fato devido, entre outros motivos, à falta de profissionais com domínio do assunto. Esta situação vem sendo minimizada com a capacitação de pesquisadores, a partir da década de 1980, em centros de excelência no país, como a Escola de Engenharia de São Carlos da USP, e em países onde a tecnologia da madeira aplicada à construção encontra-se mais avançada. Caso da França e do Canadá.

Durante o período áureo do emprego da madeira em projetos habitacionais, a academia não se ateve ao assunto. Talvez porque o domínio do conhecimento construtivo da casa de madeira estivesse nas mãos dos

artesãos e o “saber construir” era passado de uma geração para outra, num ambiente de carpinteiros autodidatas ou formados numa espécie de corporação de ofícios. As escolas de arquitetura e engenharia estavam nascendo e logo no seu início passaram a privilegiar o estudo do concreto, material, símbolo da modernidade e da evolução das técnicas de construção, tão bem manipulado no Brasil que colocou o país numa posição de destaque no cenário internacional, tanto pela qualidade da sua arquitetura quanto pelo avanço tecnológico da sua engenharia.

O despertar pela arquitetura de madeira nas escolas paranaenses ocorreu em fins da década de 1980. As primeiras abordagens ocorreram no campo do patrimônio histórico, com a realização de trabalhos publicados por professores da UFPR, Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR). O objeto de pesquisa nestes casos era o resgate e registro das técnicas de construção empregadas pelos imigrantes. Na década seguinte, as reformulações curriculares e a presença de profissionais capacitados para o ensino da tecnologia de madeira nos cursos de pós-graduação, criaram disciplinas específicas sobre o emprego da madeira nas construções nos cursos de graduação e tiveram início as primeiras pesquisas sobre desenvolvimento e avaliação de sistemas construtivos.

A implantação dos cursos de graduação relacionados com a cadeia produtiva da construção e da madeira começou na UFPR, mais especificamente em Curitiba, com a criação dos cursos de Engenharia Civil (1912), Engenharia Florestal (1960) e Arquitetura e Urbanismo (1961). Anos depois, foram instalados novos cursos em Londrina e, posteriormente em outras regiões do Paraná. Nos anos 2000, resultado da política de ampliação de vagas no ensino superior, incentivado pelo governo federal, dobrou-se a oferta de vagas nestas áreas. No caso da Arquitetura e Urbanismo triplicou. Isto sem que houvesse um planejamento integrado com as demandas locais através da implantação de cursos focados no desenvolvimento regional. Um erro que resultou, inclusive, no fechamento de alguns cursos.

Gráfico 16:- Cursos de graduação relacionados com a cadeia produtiva da habitação em madeira no Paraná

Na atualidade estão em funcionamento 13 cursos de Arquitetura e Urbanismo, 15 cursos de Engenharia Civil, 5 cursos de Engenharia Florestal e 2 cursos de Engenharia Industrial Madeireira. Este cenário abre a possibilidade de uma ampla capacitação de mão-de-obra para atuar na cadeia produtiva, desde que os projetos pedagógicos destes cursos incorporem no seu escopo o ensino da tecnologia da madeira, o que ainda não ocorreu de forma significativa. Mantém-se, nesta área de conhecimento, com pouquíssimas novidades, a estrutura curricular dos cursos pioneiros implantados em meados do século 20.

Mapa 6: Cursos de graduação relacionados com a cadeia produtiva da habitação em madeira no Paraná

Apenas a criação recente dos cursos de engenharia industrial madeireira se apresenta como novidade. Neste caso trata-se de uma decisão lúcida e coerente, uma vez que o cenário para sua existência é bastante propício, pois existe um forte vínculo entre a economia do Estado e a produção madeireira e uma significativa carência de profissionais na indústria de transformação da madeira. Este um dos maiores gargalos da cadeia produtiva. Melhor ainda o fato destes cursos, um em Curitiba e outro em União da Vitória, estarem localizados em cidades pólo de arranjos produtivos ligados ao setor. Desta forma poderão contribuir em muitos aspectos para melhoria dos processos do parque industrial em funcionamento, agregando valor à produção, ampliando as oportunidades na cadeia da madeira e levando desenvolvimento sócio-econômico com geração de trabalho e renda para a população.

No que se refere aos cursos técnicos ou de nível médio para formação de mão-de-obra, o Paraná apresenta pouca oferta e má distribuição de oportunidades. Na área de edificações e construção civil são 10 cursos distribuídos no Estado. Três destinados à capacitação técnica para indústria de celulose e papel e um na área florestal. Os demais, em design de móveis e em gestão de processos industriais de madeira e móveis, atendem o Arranjo Produtivo Local em Madeira e Móveis de Arapongas, assim como o curso de aprendizagem industrial em movelaria. Essa concentração de cursos na região de Arapongas, mostra bem como o segmento de móveis está mais organizado e preocupado com a capacitação do seu corpo de funcionários, indicando o caminho a ser seguido por outros arranjos produtivos.

Dois outros cursos de marcenaria, em Pato Branco e São José dos Pinhais, concluem a oferta em aprendizagem industrial. Chama a atenção a inexistência de cursos em carpintaria ou outros direcionados para a capacitação de mão-de-obra na indústria de processamento da madeira. Não existe registro de cursos de formação para o trabalho nas grandes indústrias de madeira serrada, nem nas pequenas serrarias que se espalham por todo território paranaense produzindo insumos que vão alimentar a indústria da construção.

Gráfico 17: Cursos técnicos relacionados com a cadeia produtiva de habitação em madeira no Paraná

Talvez este assunto pareça distante, todavia a construção de uma casa de madeira exige como requisitos básicos não só a disponibilidade de matéria prima de qualidade, mas o domínio do seu processo de transformação. O que pressupõe conhecimento no emprego das ferramentas e equipamentos e do comportamento do material nas suas diferentes solicitações, tanto por parte dos projetistas quanto da equipe responsável pela sua execução. Durante séculos em muitas regiões ricas em recursos florestais o domínio da técnica evoluiu, sendo repassado de uma geração para outra. Como havia abundância de madeira, a racionalização do uso não era tema relevante. Agora com a diminuição da oferta, a indisponibilidade de muitas espécies vegetais e o surgimento de novas tecnologias de construção, o saber fazer, que era transmitido fora das escolas se perdeu e é nestas instituições que ele terá de ser recuperado. E isto não poderá ser feito com a retomada de técnicas antigas ou reprodução de técnicas convencionais, descomprometidas com o atendimento aos requisitos mínimos de habitabilidade e os princípios de sustentabilidade; atributos que começam a ser discutidos na aprovação de projetos com recursos do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social - FNHIS.

Neste cenário de substituição da madeira nativa de florestas tropicais por madeira de florestas plantadas e de falta de mão-de-obra capacitada para o projeto, processamento da matéria prima e trabalho no canteiro, a casa de madeira, como alternativa de moradia de baixo custo, quase desapareceu. Pior, aquilo que se manteve, mostrou um retrocesso no domínio construtivo, de

tal forma que quando não houve estagnação tecnológica se caminhou para trás.

Repor estes sistemas construtivos no repertório de soluções de moradias significa, portanto, reaprender a fazer. Isto ocorre tanto nas atividades mais intelectualizadas, como no projeto de arquitetura, no cálculo de estruturas ou no processamento e tratamento do material, como nas atividades de cunho mais técnico como operação de máquinas, realização de cortes, montagens, etc.

Para cobrir esta lacuna de conhecimento três caminhos se apresentam: o primeiro, menos coerente e mais lento, seria recuperar o conhecimento sobre as técnicas do passado e a partir delas avançar. O segundo seria transferir tecnologia de outros países e adaptá-las à realidade local. O terceiro e último, continuar os experimentos realizados no Brasil, avançando a partir do resultado das suas avaliações de desempenho e pós-ocupação. O rol de soluções disponíveis está registrado, entre outras obras, no MANUAL da JUNAC (1984), Fontan e Brossy (1985), Ino (1992) e Silva e Ino (2008).

5.2 Tecnologia de Construção da Habitação em Madeira no Brasil

Buscando recuperar o atraso e aprofundar conhecimento da madeira e de suas técnicas de emprego na construção, alguns centros de pesquisa e universidades brasileiras vêm, de forma recorrente, desde os anos de 1980, propondo o uso da madeira de florestas plantadas e de menor valor comercial em habitações de interesse social. Contribuindo para construir um repertório de possíveis soluções para o enfrentamento do déficit habitacional com sistemas construtivos de menor custo e, mais recentemente, também direcionados para a redução do impacto ambiental. Entre as preocupações latentes nestas propostas estão: a utilização de matéria-prima e dos meios de produção local, a capacitação técnica e a geração de trabalho e renda.

Uma das primeiras aplicações da pesquisa científica de que se tem notícia na área das construções em madeira no país ocorreu na forma de consultoria técnica dada pelo IPT para construção de casas em Vila Serra do

Navio. Projeto do arquiteto Oswaldo Bratke, com emprego de espécies tropicais, na região Amazônica em 1955. Mas a produção de habitação em madeira proveniente de florestas plantadas, de forma sistemática, só aconteceu, em 1976, em experimentos realizados pela Secretaria de Estado da Agricultura de São Paulo na construção de alojamentos com *Pinus elliottii* nos parques florestais do estado. O projeto se mostrou viável e se desdobrou na produção de diversas unidades habitacionais. Em 1998 este sistema construtivo foi estudado por Cruzeiro que identificou patologias e vantagens e desvantagens no seu emprego, inclusive fazendo recomendações para o ajuste do projeto que ainda serve de modelo para as construções realizadas pelo Instituto Florestal (IF)⁷¹, tendo um manual de construção disponibilizado para os interessados em construir casas com a mesma técnica.

Poucos anos depois, Zanini Caldas também propôs o uso do *Pinus* spp na substituição da madeira de Araucária na construção de casas na zona rural, entre outros projetos propostos no Centro de Desenvolvimento das Aplicações das Madeiras do Brasil (DAM), sediado em Brasília (SILVA, 1995). Estas soluções demonstravam a viabilidade no uso da madeira em habitações de baixo custo em regiões próximas a florestas nativas e plantios florestais, caso do centro-sul paranaense. Tinham a preocupação de empregar técnicas simples de construção que fossem facilmente apreendidas pela população, possibilitando ao próprio morador construir sua casa. Apesar destes argumentos, não teve repercussão nas políticas públicas voltadas para a habitação.

Em São Paulo, na mesma época, década de 1980, o IPT em parceria com a Sociedade de Habitação do Estado do Amazonas (SHAM), desenvolveu alguns protótipos e elaborou cartilhas para autoconstrução de casas populares naquele estado, mas neste caso com madeiras de espécies tropicais, abundantes na região norte do país.

⁷¹ O IF, fundado em 1886 e vinculado à Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo desde 1986 é uma entidade pioneira na conservação do meio ambiente que tem como missão o desenvolvimento científico, a conservação ambiental e a produção de conhecimento para subsídio de políticas públicas.

1

2

3

Figura 5: Sistemas Construtivos em Madeira no Brasil: Produção Pioneira. 1 - Vila Serra do Navio (1955), 2 - Sistema IF (1976) e 3 - Casa do Nilo – Zanini Caldas (1980)
 Fonte: (1) Nelson Kohl; (2) Autor, 2009; (3) SILVA, 1995.

O projeto tinha como premissa a diversidade de soluções, o uso de componentes com seções comerciais e, também, a facilidade construtiva, sem deixar de garantir o conforto e a segurança do usuário, sobretudo quanto ao risco de incêndio. Item fundamental no desempenho dos sistemas construtivos em madeira. Um protótipo foi executado no IPT e submetido à avaliação de desempenho antes da construção experimental de algumas unidades em Manaus – AM. Tendo sido demonstrada a sua viabilidade técnica, foram produzidas casas em um sistema semi-industrial, com racionalização do uso da madeira e redução da quantidade de resíduos, apresentando ao final, de

acordo com Perez e Kawazoe (1988), vantagens quando comparados os custos finais aos dos sistemas construtivos tradicionais executados em alvenaria.

O mesmo IPT desenvolveu um sistema construtivo em madeira para habitação social, em parceria com o Estado de São Paulo e a Prefeitura de Campos do Jordão, para combater a carência de moradia naquele município. Neste caso buscando incentivar o uso da madeira de reflorestamento em casas de baixo custo com qualidade arquitetônica e construtiva. O *Pinus* spp foi a madeira escolhida por sua disponibilidade em grande quantidade naquela região. A justificativa do projeto apoiou-se, ainda, na constatação de que havia na localidade um vasto parque produtivo formado por pequenas serrarias com uma estimativa de produção em torno de 340 m³ a 500 m³ mensais de madeira que poderia atender a demanda por madeira serrada, se beneficiando deste investimento público.

Os bosques de Campos do Jordão resultavam da política de incentivos fiscais implantada pelo governo federal em 1966. O projeto, relata Lima (1990), tinha como compromisso atender aos requisitos de habitabilidade, com destaque para a segurança, respeitando a especificidade do material e do sítio com uma declividade natural bastante elevada. Um estudo do modo de vida da população daquela localidade observou o uso freqüente da madeira em sistemas mistos onde as áreas molhadas eram edificadas em alvenaria e o fogão a lenha era usado como fonte de calor, numa região de reconhecidos períodos de clima frio. A perspectiva era replicar esta tecnologia em outras localidades de São Paulo com grande oferta de madeira, caso do sudoeste do estado, mas esta transferência acabou não ocorrendo. Mesmo com o sistema construtivo apresentando certa flexibilidade, pela modulação estabelecida, pela possibilidade de substituição de materiais, pela capacidade de adaptação a diferentes perfis topográficos e por aceitar a combinação de diferentes soluções de fundações, vedações e coberturas.

A matéria prima predominante era o *Pinus* spp com faixa etária em torno de 14 anos (madeira de 2ª desbaste). Os componentes receberam tratamento preservativo, por se tratar de madeira de coníferas, e possuíam seção transversal entre 1" X 2" e 2" X 8" (2,5cm X 5 cm e 5 cm X 20 cm). O processo produtivo era composto pela: extração e desdobro da madeira; usinagem dos

perfis - com umidade inferior a 20%; pré-fabricação por processo artesanal ou semi-industrial dos elementos construtivos, com união das peças por pregação ou grampeamento e; montagem manual no canteiro de obras. Uma equipe formada por dois carpinteiros, dois ajudantes e um encarregado de montagem executava em uma jornada de 9 horas 50 m² de obra bruta de madeira, praticamente uma casa por dia (LIMA, 1988; 1990).

Trata-se de um sistema direcionado para produção de moradias de baixo custo com respeito à cultura local e aproveitamento dos recursos regionais, aspecto hoje muito valorizado dentro de uma visão de desenvolvimento sustentável e que merece ser revista.

Figura 6: Habitação de Interesse Social em *Pinus* spp- Campos do Jordão
Fonte: Autor (2009)

Em visita ao conjunto habitacional em julho de 2009, pouco mais de 20 anos da sua implantação, verifica-se uma completa acomodação das casas na paisagem e a integridade do sistema quando da realização periódica de manutenção pelo morador. Do contrário existe a deterioração que levou inclusive a substituição, em alguns casos, das casas de madeira por outras em alvenaria. Muitas das patologias identificadas estão relacionadas ao projeto arquitetônico ou a sua alteração. Como exemplo, podemos citar a falta de testeira protegendo as vigas de cobertura que funcionam como caibros e o fechamento, pelos moradores, da área abaixo do assoalho que deveria servir para ventilar os componentes de madeira da estrutura do piso.

A experiência de construção de conjuntos habitacionais em madeira também foi realizada no final da década de 1980 e início dos anos de 1990, em Cuiabá - MT e Rio Branco – AC. Neste município a Companhia de Habitação desenvolveu, em parceria com a Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (FUNTAC) alguns protótipos e, posteriormente, a construção de centenas de unidades habitacionais utilizando o potencial madeireiro da região, com financiamento do extinto Ministério da Habitação e Urbanismo e da Caixa Econômica Federal. Esta experiência em 1992 passou por uma avaliação pós-ocupação que verificou falhas, posteriormente resolvidas no redesenho do sistema que continuou sendo replicado, o que mostra sua viabilidade técnica e econômica e a aceitação pela comunidade.

Em 1993 duas outras soluções para habitação de interesse social foram desenvolvidas: a primeira trata-se de uma parceria entre a empresa Aracruz Celulose e o IPT para construção de um protótipo em madeira de *Eucalyptus* spp e; a segunda, uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Cuiabá, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Desenvolvimento Urbano (SMADES) e o Grupo de Pesquisa GHab da EESC/USP na execução de duas unidades habitacionais em sistema de painel para atender a população daquela localidade.

Dois anos depois o GHab voltaria a atuar na região, ampliando a parceria com a participação da organização Progresso e Desenvolvimento da Capital (PRODECAP), para a construção de 360 unidades habitacionais de 39 m² com resíduo de serraria e madeira de aproveitamento, no assentamento “Pedra 90”, em Marcelândia, a 720 km de Cuiabá (Figura 7-1). O projeto tem um caráter pioneiro por seu enfoque na sustentabilidade, que viria a se tornar um dos temas mais recorrentes da década seguinte. Outro produto deste mesmo grupo de pesquisa, desta vez propondo o emprego de sistema estrutural em madeira roliça, foi executado em 1996, na Universidade Federal de São Carlos, denominado “Casa do Horto” (Figura 7-2). Consiste num sistema modular em postes de *Eucalyptus* spp com estrutura principal em pilar-viga e vedação em painéis sanduíche.

Com a mesma preocupação de uso de madeira de plantios florestais, duas outras propostas de sistema construtivos em madeira para habitação

foram apresentadas pelo Ghab⁷², nos anos seguintes: a Unidade Experimental 001 com 54 m² (1999) e a Unidade Experimental 002 com 58m² (1998) (Figura 7-3). Ambas resultam de uma reflexão sobre o modo de vida contemporâneo, destacado pela diversidade de grupos familiares a serem abrigados em espaços flexíveis. O sistema construtivo adota a estrutura em pilar-viga de madeira serrada de *Eucalyptus* spp que possibilita a planta livre e o diálogo com uma diversidade de subsistemas de vedação: terra-palha, taipa de mão e painéis de derivados de madeira com ossatura interna de *Pinus* spp tratado. No exterior a edificação é revestida por lambril da mesma madeira dando unidade ao conjunto. Essencialmente os materiais empregados neste edifício privilegiam o baixo impacto ambiental, com restritas exceções como os elementos de ligação metálica.

Os protótipos merecem um redesenho para melhorar seu desempenho. O sistema de cobertura da unidade 002, por exemplo, precisou ser refeito em virtude de problemas de infiltração, assim como a parede de taipa devido a sua excessiva exposição às intempéries. A redução do número de elementos e subsistemas construtivos empregados contribuiria para a racionalização da construção. A caracterização e análise destas duas propostas encontram-se pormenorizadas no trabalho de Galinari (2003).

Em 1998 um novo protótipo em madeira para habitação de interesse social, com 50 m², foi desenvolvido pelo Ghab, numa parceria com o Projeto Novas Fronteiras da Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável (PNFC), e adaptado como sede do Parque dos Mananciais em Campos do Jordão – SP, com área ampliada para 120 m² (Figura 7-4). Como as demais obras do grupo, esta faz uso de madeira de florestas plantadas em sistema estrutural em pilar-viga e fechamento em painéis, com exceção das áreas molhadas em alvenaria convencional. A intenção foi desenvolver um sistema de baixo custo que fosse adaptável à construção em mutirão. Por isso, privilegiou-se o emprego de técnicas convencionais e peças de dimensão comercial. Resultou deste projeto, a elaboração de um manual de construção a partir das informações coletadas durante a execução do protótipo no canteiro de obras. O custo final obtido, de acordo com YUBA et al (2002), mostrou-se competitivo em

⁷² O GHab posteriormente foi desmembrado em dois grupos de pesquisa o Habis e o Nomads.

comparação aos sistemas construtivos convencionais. O tempo de execução varia em função da mão-de-obra empregada, mas a equipe executora do projeto calculou, em média, para 2 pessoas em 40h semanais, 4 meses. Este tempo com certeza pode ser reduzido com alguns incrementos no processo de produção. Dez anos depois, mesmo sem sofrer manutenção, o edifício encontra-se em boas condições de uso. As poucas patologias identificadas ocorreram devido à depredação e ausência de manutenção.

Conjunto Pedra 90

Casa do Horto

001 e 002

Novas Fronteiras

Figura 7: Experiências GHab/Habis em Habitação de Interesse Social em Madeira
Fonte: 1 e 2 - Acervo Habis; 3 e 4 Autor (2009)

No Paraná a primeira proposta, fruto de pesquisas acadêmicas, de emprego da madeira em habitações de interesse social foi realizada na UEL, com apoio da Fundação Kellogg, em 2000. Trata-se da construção de protótipos em madeira serrada de florestas plantadas na periferia da cidade. São duas habitações com área em torno de 30m² (Figura 8, 1 e 2) em *wood-frame* com paredes revestidas nas duas faces por tábuas na vertical com encaixe macho-

fêmea que suportam a carga da cobertura, transferida pelas paredes para o assoalho que está apoiado sobre fundação em alvenaria de bloco estrutural, também utilizado nas áreas molhadas (MOURA; BARNABÉ, 2005). Apesar de seu amplo emprego nos países da América do Norte este foi um dos primeiros registros de aplicação do sistema *wood-frame* adaptado à realidade da periferia das grandes cidades brasileiras.

Além desta experiência existe outra, realizada através de uma parceria entre pesquisadores da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a empresa Battistella, mas esta foi construída para ser objeto de experimentação e de disseminação tecnológica no campus da UFSC (Figura 8-3).

Em ambos os casos a espécie empregada foi o *Pinus* spp. Na primeira situação em componentes com seção transversal de 5 X 5 cm e na segunda, conforme sugere a norma brasileira, em peças com seção de 5 X 10 cm. Para ter desempenho termo-acústico, acima do apresentado pelas casas tradicionais paranaenses, constantemente contestadas, o revestimento empregado pelos pesquisadores da UEL, criou um colchão de ar nas paredes que têm dupla função: estrutura e vedação. O protótipo de Santa Catarina segue o modelo da casa norte-americana com chapas aplicadas sobre o entramado e recobertas por manta impermeabilizante e *sidding* (MOURA e BARNABÉ, 2005; SZÜCS et al, 2004; KRAMBECK, 2006).

O sistema construtivo proposto em Londrina também se distingue do protótipo catarinense por possuir um pavimento e estar afastado do solo, o que garante maior ventilação e facilidade de adequação a diferentes perfis de terreno. O protótipo UFSC-Battistella tem dois pavimentos e apóia-se sobre um radier em que são ancoradas guias para fixação da ossatura das paredes. No entrepiso a plataforma é composta por vigas de madeira laminada colada, de perfil “I” e barrotes sobre os quais são pregadas chapas de madeira laminada (SZÜCS et al, 2004; KRAMBECK, 2006). Em relação ao sistema UEL - Fundação Kellog, o sistema UFSC-Battistella apresenta maior grau de industrialização e de complexidade construtiva, pressupondo o uso de mão-de-obra com maior especialização e equipamentos mais sofisticados, questões difíceis de serem atendidas no caso da autoconstrução ou de trabalho em mutirão. Com custo final maior o projeto catarinense se direciona para uma população de maior poder aquisitivo.

Figura 8 - Habitações de Interesse Social em *Pinus spp* (*wood-frame*). 1 - Sistema UEL-Kellog, 2 - Sistema UEL-Kellog e 3 - Sistema UFSC-Battistella
 Fonte: Acervo LATA (1 e 2); www.agecom.ufsc.br (3) - Acessado em 11 set 2008

O processo construtivo implantado em Londrina foi planejado para acontecer em mutirão, mas por problemas na estrutura de organização da comunidade envolvida, foi substituído por mão-de-obra qualificada contratada. O resultado formal inovador, também observado nas Unidades 001 e 002 edificadas no campus da EESC/ USP, quebram o paradigma das casas de madeira comumente executadas no Brasil.

A equipe autora do projeto paranaense aprofundou os estudos de aplicação de materiais alternativos e de baixo impacto ambiental nos trabalhos desenvolvidos posteriormente pelo grupo de pesquisa Laboratório de Tecnologia da Arquitetura (LATA). Em 2005, com fins pedagógicos, o LATA executou um novo sistema construtivo no campus da UEL que consiste numa proposta de habitação emergencial, resultado de um *wokshop internacional* sobre o tema, tratado por arquitetos e alunos de diferentes países (Figura 9, página 128).

A participação em oficinas, *workshop*, pesquisas e atividades de extensão, tem resultado em profícua forma de aprendizado do uso da madeira na arquitetura. Reforça o conteúdo teórico, envolvendo os alunos no processamento do material, em obras de infra-estrutura e montagem dos sistemas no canteiro. De forma criativa algumas escolas envolvidas têm se utilizado destas atividades como instrumento pedagógico com bons resultados, observado pelo aumento do interesse de estudantes de graduação em projetos envolvendo a madeira.

Duas destas experiências de construção de abrigos emergenciais em madeira de *Pinus* spp e derivados foram realizadas uma no curso de arquitetura e urbanismo da UEL em 2004, como citado, e outra na EESC/USP, em 2006. Ambas tinham um cunho pedagógico e demonstram a versatilidade dos sistemas leves em madeira. Uma vez que estes abrigos foram executados em poucos dias, por pessoas com pouca ou nenhuma experiência prática anterior em construção⁷³, com poucos recursos (predominantemente materiais provenientes de doação) e ferramentas e equipamentos simples de carpintaria - serra circular, destopadeira, parafusadeira, furadeira e martelo.

O projeto da UEL, denominado Mutante (Figura 9), teve como partido a soma de cubos com diferentes possibilidades de composições formais e funcionais para atender as necessidades de diferentes usuários. Painéis portantes com estrutura interna em peças de seção reduzida de *Pinus* spp (5 cm X 5 cm) e fechamento duplo em OSB configuram as paredes do cubo que estão apoiadas sobre uma plataforma de piso executado com tábuas e chapas de celulose-cimento nas áreas expostas às intempéries. A ligação entre os painéis não garante a necessária estanqueidade, devendo ser repensada, mas o sistema se mostra bastante flexível e atende com eficiência a facilidade construtiva e rapidez de montagem e desmontagem, aspectos de extrema importância para o programa que a edificação busca atender.

⁷³ No caso do abrigo construído em Londrina (UEL) a execução coube a alunos da graduação de escolas de arquitetura de diversos países. No abrigo executado por estudantes da EESC/ USP estiveram envolvidos estudantes de graduação e pós-graduação. Ambas as equipes foram orientadas por professores e tiveram o apoio de um carpinteiro.

Figura 9: Habitação de emergência em *Pinus* spp e derivados: Sistema Mutante
Fonte: Acervo LATA

O mesmo tema, habitação de emergência, foi tratado pelos alunos da EESC/ USP ao executarem um abrigo provisório no assentamento rural Sepé-Tiaraju no município de Serra Azul – SP (Figura 10, página 130). Numa situação real, o programa impunha uma solução urgente para assentar uma família de trabalhadores rurais contemplados pelo programa da reforma agrária

em lote sem infra-estrutura e com o mínimo de recursos, enquanto os mesmos aguardavam a construção da casa definitiva com subsídio estatal. Como resposta ao problema propôs-se um sistema construtivo flexível com fácil montagem e desmontagem, emprego de madeira de refugo de serraria e outros materiais de baixo custo, mas que também oferecessem baixo impacto ambiental.

Em quatro dias, com mão de obra de estudantes e assentados rurais monitorados por pesquisadores do grupo Habis, executou-se o abrigo em painéis leves com entramado de *Pinus* spp tratado em autoclave e fechamento da face interna em OSB⁷⁴.

A estrutura é composta pelos próprios painéis-parede que estão apoiados sobre painéis de piso com vigamento em tábuas de *Eucalyptus* spp e fechamento horizontal em OSB. A cobertura tem estrutura em peças de pequena dimensão de *Pinus* spp e telha de material reciclado de embalagem cartonada. A fundação e a torre anexa de apoio da caixa d'água, sob a qual existe uma área de banho, foram executadas em toras de *Eucalyptus* spp tratado. A facilidade construtiva possibilita a ampliação e a desmontagem do abrigo para que ele seja re-utilizado em outra situação. O redesenho do sistema melhoraria aspectos ainda não bem solucionados como a interface dos painéis, a instalação e funcionamento das esquadrias e a fixação da estrutura de cobertura⁷⁵.

⁷⁴ O projeto previa fechamento externo dos painéis em costaneira, mas esta etapa não foi executada.

⁷⁵ Neste assentamento vêm sendo executadas moradias definitivas com a participação dos usuários dentro de um projeto de pesquisa-ação coordenado pelo Grupo Habis. Por escolha dos moradores a maioria das casas foi executada em alvenaria com cobertura em painéis pré-fabricados de *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp. Também foram propostas casas em estrutura pré-usinada pilar-viga de *Eucalyptus* spp roliço para atender a solicitação de uma parte das famílias desejosas de um sistema de construção alternativo. Para esta outra proposta de moradia empregam-se os mesmo painéis pré-fabricados no canteiro na cobertura. "A simplicidade do processo de produção com baixa necessidade de infra-estrutura e fácil assimilação por parte das famílias são fortes indicadores da viabilidade do sistema", ainda em fase de avaliação (VALLE et al, 2008).

Figura 10: Habitação em *Pinus* spp: Assentamento Rural Sepé-Tiaraju
Fonte: Acervo Habis

Todos estes sistemas construtivos têm em comum o fato de terem sido desenvolvidos como solução para o problema da falta de moradia entre famílias com baixa renda⁷⁶. Utilizam material disponível na região em que foram implantados e, de certa maneira, se adaptam à realidade das serrarias quando do desenvolvimento de suas propostas; algumas destas entendidas como inovadoras no cenário regional, uma vez que não fazem parte da tradição construtiva convencional brasileira. Requisitos estes tomados como critério para sua seleção entre as alternativas tecnológicas de construção de habitação em madeira de baixo custo disponíveis no cenário nacional. O critério de seleção destes sistemas construtivos pautou-se ainda na seleção de sistemas

⁷⁶ Exceção para o Sistema UFSC-Battistela e em menor proporção na produção de casas em Vila Serra do Navio - AM.

construtivos desenvolvidos ou adaptados para a realidade do país, com envolvimento dos centros de ensino e pesquisa, disseminados como alternativa tecnológica e que empregam preferencialmente o *Pinus* spp.

Embora existam outras possibilidades, muitas encontradas no cenário internacional, estas apresentam aspectos relevantes em relação ao cenário estudado: uso de madeira de plantio florestal, pouca precisão na construção, execução por mão-de-obra com baixa capacitação e emprego de componentes construtivos de pequena seção transversal.

No contexto paranaense cabe resgatar a predominância do *Pinus* spp, a reduzida mão-de-obra capacitada, a rede de pequenas e precárias serrarias que atende o mercado da construção civil e a maior disponibilidade e menor custo dos componentes de dimensão comercial reduzida. Aspectos estes que devem ser considerados na opção pelo emprego e no desenvolvimento de sistemas construtivos em madeira como solução para habitação econômica.

Síntese

A formação de mão-de-obra e a instrumentalização das serrarias representam fatores de extrema importância para o desenvolvimento da cadeia produtiva da habitação em madeira de *Pinus* spp no Paraná; sem que estas duas variáveis sejam atendidas é impossível que o parque tecnológico venha se desenvolver.

Atualmente se observa a existência de uma rede de instituições de ensino, públicas e privadas, distribuídas praticamente em todo o Estado, capaz de formar mão-de-obra tanto para a atuação de profissionais na área de projeto quanto nas áreas de processamento da madeira e de execução de obras de engenharia. A maior dispersão de escolas ocorre entre os cursos de engenharia civil e arquitetura e urbanismo e a maior concentração acontece na região Metropolitana de Curitiba. A formação técnica na graduação é ainda atendida pelos cursos de engenharia florestal e engenharia industrial madeireira.

Os currículos destas instituições não proporcionam o conhecimento aprofundado da tecnologia da madeira, no entanto, com o crescimento do número de docentes e pesquisadores nesta área, têm aumentado a oferta de novas disciplinas e a formação de grupos de pesquisa focados neste tema e em temas correlatos. Sob influência destes profissionais, ainda que lentamente, o cenário vem mudando reduzindo a dificuldade de acesso à informação no meio técnico e criando um ambiente fértil para o avanço tecnológico num futuro próximo.

O mesmo não pode ser dito da disponibilidade de mão-de-obra para atuar nas serrarias e nos canteiros de obras. O diagnóstico aponta problemas graves, uma vez que não vem sendo formados profissionais de nível técnico para atuar nestes locais e, o que é pior, não existe no momento uma política de mudança desta situação. Permanecendo a mesma, ainda que se tenha acesso a bons projetos, faltará matéria-prima de qualidade e mão-de-obra adequada para execução de subsistemas e sistemas construtivos em madeira.

Na área de edificações e construção civil existe oferta de alguns cursos técnicos no Paraná, mas estes são direcionados exclusivamente para a execução dos sistemas convencionais de construção empregados no país, em concreto e alvenaria. Mesmo para execução de subsistemas construtivos onde a madeira tradicionalmente é

empregada, como nas estruturas de cobertura, falta formação técnica. As atividades de marcenaria e carpintaria estão desvalorizadas e a mão-de-obra que tradicionalmente sempre se qualificou de maneira informal, “de pai pra filho”, não vem sendo reposta em cursos de capacitação. A maior defasagem ocorre na formação de técnicos de nível médio para atuar na produção e processamento da matéria-prima.

Em outros setores ligados à cadeia de produtos florestais e madeireiros este problema já há alguns anos vem sendo enfrentado. A indústria de móveis, por exemplo, preocupada com a melhoria do seu processo de produção e a qualidade de seu produto final tem investido na formação de designers, marceneiros, aprendiz de moveleiro e em técnicos em gestão de processos industriais. Estes cursos são ofertados nas cidades que concentram o maior número de empresas relacionadas a estas atividades (ver item 6.2 que trata dos Arranjos Produtivos Locais – APL). As mesmas práticas poderiam ser adotadas pelas empresas ligadas ao setor da construção civil, com uso da estrutura já existente de instituições de ensino e capacitação profissional distribuídas no estado. As que parecem apresentar maior vocação para tal são o SENAI, a UFTP, e o SEBRAE, por sua estrutura institucional e grande permeabilidade territorial.

Quanto ao domínio tecnológico dos sistemas construtivos em madeira destinados à habitação, observa-se que apesar do vínculo histórico e cultural existente, houve no país uma estagnação do conhecimento junto ao setor produtivo. A tradição do “saber fazer” popular não avançou desde a “casa de tábuas e mata-junta”. Solução mais empregada para responder a demanda pelo abrigo de baixo custo no Paraná até meados do século passado.

Nas universidades e centros de pesquisa o interesse e investimento pelo desenvolvimento tecnológico da habitação em madeira é relativamente novo. Data de pouco mais de cinquenta anos. Teve início com a racionalização dos sistemas pilar e viga em madeira tropical, avançando posteriormente para o uso de espécies exóticas e “madeira de reaproveitamento”. Recentemente o foco principal têm sido a produção de habitações de interesse social e a sustentabilidade destes sistemas.

O uso do *Pinus* spp tem principal destaque nas casas construídas pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo, uma atividade iniciada na década de 1970, e no conjunto habitacional em painéis leves executado em Campos do Jordão - SP, na década seguinte, com tecnologia desenvolvida pelo IPT. Experiência extremamente rica como objeto de investigação, mas que não teve prosseguimento. Fora estas realizações destacam-se a execução de protótipos por pesquisadores da EESC/USP, UEL e UFSC, não por coincidência, universidades de três dos quatro maiores estados produtores de *Pinus* spp do Brasil.

Embora estes protótipos ainda não alcancem o nível tecnológico do *Wood-frame* de países como EUA, Canadá, Alemanha e outros da Europa Ocidental, representam significativo avanço. Após uma avaliação mais profunda do seu comportamento nas condições locais, poderiam compor o repertório de soluções para a produção de habitações de interesse social em madeira. Neste sentido alguns aspectos devem ser observados como: a adequação às condições climáticas do Paraná, a simplificação do processo construtivo, o emprego de peças de dimensão comercial, a disponibilidade de componentes construtivos e de mão-de-obra. Esta última questão identificada como um dos maiores gargalos a ser enfrentado, isto devido a sua baixa qualificação.

De qualquer maneira é possível observar, mesmo na escala de protótipos, a viabilidade técnica na execução destes sistemas construtivos. Uma vez que os mesmos vêm sendo construídos com mão-de-obra sem grande experiência e têm atingido baixos custos e, o mais importante quando se pensa em produção em grande escala, em tempo bastante reduzido. Condições que viabilizam a autoconstrução com assessoria técnica e a industrialização, caso sejam criadas condições para que isto ocorra.

6 POLÍTICAS PÚBLICAS: FOMENTO E INTERVENÇÕES NA CADEIA PRODUTIVA

O entendimento das políticas públicas representa etapa importante uma vez que estas se colocam como variável interveniente junto ao fenômeno estudado. Três são as áreas envolvidas diretamente com a cadeia produtiva da habitação de interesse social em madeira: a gestão de florestas, o setor madeireiro e a produção de habitações de interesse social. Neste caso específico interessa a compreensão da influência das mesmas na expansão da área de cultivos florestais e, portanto, de produção de madeira; os investimentos para o desenvolvimento do parque tecnológico instalado, com vistas à ampliação da capacidade instalada e melhoria da qualidade dos insumos para construção em madeira e; a abertura de espaço na área de produção de habitação social para o emprego de novos sistemas construtivos, particularmente com utilização de madeira da espécie *Pinus* spp.

6.1 A GESTÃO DE FLORESTAS

A exploração florestal no Paraná começou oficialmente em 1765 com o decreto que autorizava o corte de pinheiros no planalto curitibano para serem utilizados na construção de embarcações marítimas. Em meados do século seguinte a atividade se intensificou com a abertura de estradas e a construção da ferrovia. Desde então se tornou uma das mais importantes para a economia do Estado. (BACHA, 2004; SANTOS e NOGUEIRA, 2007). Esta intensa exploração levou a situação arbórea atual, que corresponde, segundo dados da SEAB (2008), a 24,18% da vegetação primitiva,⁷⁷ e que é complementada por uma área de cultivo que representa 4,3% da superfície territorial paranaense.

⁷⁷ Este número é contestado por alguns pesquisadores, entre estes o Prof. Dr. Carlos Roberto Sanquetta da UFPR, para quem a cobertura florestal do Paraná é de 18%, sendo cerca de 10% com florestas bem conservadas. Disponível em http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/artigos/os_numeros_atuais_da_cobertura_florestal_paranaense. Acessado em 15 mai 2009.

Este conflito entre a floresta e o crescimento econômico, como destaca Bacha (2004), não é prerrogativa local, pois no Brasil as políticas desenvolvimentistas sempre prevaleceram e estas implicavam na destruição dos recursos naturais. Situação só alterada quando a destruição entrou em conflito com o desenvolvimento econômico. Até então a extração da madeira gerou riquezas e teve participação fundamental na ocupação do território nacional, aumentando a área agricultável e abrindo espaço para a instalação de infra-estrutura, edifícios e cidades.

A mudança de postura teve início entre as décadas de 1960 e 1980. Com a perspectiva de exaustão das matas se intensificou o plantio de espécies exóticas com fins comerciais, inicialmente pela indústria de celulose e papel e em seguida pelas fábricas de painéis que começavam a se desenvolver. A política de reposição, estabelecida no Código Florestal, determinava a reposição florestal, mas não se preocupava com o manejo e direcionamento desta madeira para atividades específicas. Se o propósito era expandir a área de florestas, foi atingido, uma vez que a área plantada cresceu de 1,66 milhões de hectares em 1970, para 5,97 milhões de hectares em 1985⁷⁸, ano em que foram suspensos os incentivos fiscais que estimulava o cultivo (BACHA, 2004). A desativação desta política teve como consequência a queda brusca da produção de madeira, ameaçando com um “apagão florestal” a indústria madeireira (Gráfico 1, pág. 46).

Na ausência do governo a solução para o problema veio dos grandes empresários do setor. Para garantir o fornecimento de madeira eles passaram a atuar no fomento, através da doação de mudas e assistência técnica às propriedades rurais próximas de suas instalações fabris. Posteriormente este tipo de fomento foi incorporado na política pública estadual que estendeu a produção de mudas aos municípios elevando significativamente a área plantada. Neste período plantar árvores tinha como objetivo principal abastecer a indústria de papel e celulose, equilibrar a balança comercial e, como menor preocupação, repor a mata nativa. O abastecimento de madeira para a construção civil permanecia atrelado à exploração da mata nativa.

⁷⁸ Crescimento de 359% em 15 anos.

Hoje, a gestão pública destas florestas sofre os efeitos da promulgação da Constituição de 1988. Momento em que a União passou a dividir com os estados a competência para legislar sobre o assunto. Naquele período o principal programa vigente no Paraná era o Programa de Desenvolvimento Florestal Integrado (PDFI), que impulsionava a produção de mudas, cuja distribuição e assistência técnica para o plantio junto aos pequenos produtores rurais, cabia à EMATER.

No ano seguinte, a promulgação da Lei Federal nº 7.735 que criou o IBAMA foram implantados, mediante a aprovação da Lei nº 10.066, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) e o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), correspondentes estaduais do órgão federal.

A SEMA assumiu a responsabilidade de articular as políticas públicas voltadas para o meio ambiente e o IAP a missão de propor, coordenar e executá-las, além de conceder licença ambiental e florestal, organizar e manter o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC) e administrar o Fundo Estadual do Meio Ambiente (FEMA)⁷⁹, instituído pela Lei 12.945/2000. Completam as ações estaduais na área o Conselho Estadual de Meio Ambiente (CEM), órgão consultivo e deliberativo ligado a SEMA, e o Ministério Público Estadual que exerce uma função jurisdicional. (SANTOS e NOGUEIRA, 2007).

Como o desenho da atual política florestal no Paraná ocorreu em pleno período de fortalecimento do movimento ambientalista e sob os efeitos da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - a Rio 92, sofreu forte pressão para intensificação da fiscalização na exploração dos recursos naturais no Estado. O resultado levou a criação da legislação que definiu atribuições para a reposição florestal obrigatória com uma preocupação exclusivamente conservacionista.

Com a promulgação da Lei nº 11.054/1995, reestruturando o IAP, posteriormente complementada pelo Decreto 884/1995, o órgão reforçou e

⁷⁹ De acordo com Santos e Nogueira (2007) o FEMA, normalizado pelo Decreto 3.240 de 2000 e administrado pelo IAP, tem a finalidade de concentrar e destinar os recursos oriundos de multas ambientais, financiar planos, programas ou projetos que objetivem controlar, preservar, conservar e/ou recuperar o meio ambiente, estabelecendo parcerias entre o governo estadual e a iniciativa privada na solução dos problemas ambientais. Comumente os recursos são aplicados em programas e projetos de controle, monitoramento, recuperação, conservação e educação ambiental, proteção dos recursos hídricos, em pesquisas e no desenvolvimento ambiental e tecnológico, na integração institucional e em políticas públicas pertinentes à SEMA e ao IAP.

estendeu sua atuação na conservação, licenciamento e fiscalização ambiental, passando também a responder pelo desenvolvimento florestal. Esta última atribuição, com relação ao plantio para fins comerciais, de fato, não foi posta em prática.

Ao conjunto destas leis e políticas somou-se o Sistema de Reposição Florestal Obrigatória (SERFLOR), com objetivo de promover o consumo de matéria-prima de origem florestal de forma sustentável, garantindo a equivalência entre o volume de madeira explorado e o volume de madeira plantado, em número de árvores, no Paraná.

O Estado atuante na área ambiental, em 1991, se projetou nacionalmente pelo pioneirismo nas políticas públicas ao criar o ICMS Ecológico, Lei Estadual nº 59, incentivando a criação e conservação de áreas protegidas no âmbito municipal através do estabelecimento das Unidades de Conservação (UC) públicas e particulares. Desde então houve significativo aumento das áreas protegidas. No ano de promulgação da lei existiam 11,3 mil hectares de UCs, em 2000 já eram 226 mil hectares. Os bons resultados alcançados por efeito deste instrumento estimulou outros estados a adotá-lo; os primeiros foram São Paulo, em 1994, e Minas Gerais, em 1996. (BACHA, 2004; SANTOS e NOGUEIRA, 2007)

Em 1999 foi implantado, através do Decreto 287 regulamentado pela Portaria 100/99 do IAP/GP, o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente – SISLEG, com o objetivo de regulamentar as áreas de Reserva Legal correspondente a 20% do imóvel rural, conforme estabelece a Lei Federal 4.771/1965 - 2º Código Florestal. A obrigatoriedade de recadastramento destas propriedades com demarcação e medição estabelecidas por GPS foi determinada pela Lei 10.267/2001.

Outra iniciativa local bem sucedida foi o Programa Rede da Biodiversidade, criado em 2002, para reorientar a política ambiental através da definição de diretrizes de planejamento e de aproximação entre órgãos públicos e privados. A intenção foi compatibilizar projetos e programas em torno dos corredores ecológicos formados ao longo dos principais rios do Estado, garantindo, assim, o fluxo da diversidade biológica e a preservação dos recursos hídricos.

O programa teve apoio financeiro do Fundo Mundial para o Meio Ambiente do Banco Mundial e contempla: processo educativo, sistema de fiscalização e controle, extensão rural, redução dos impactos da agricultura e estudos para a melhor gestão dos recursos naturais, transformando fragmentos de vegetação em corredores conectados. (SANTOS e NOGUEIRA, 2007).

O retorno do governo federal no fomento à expansão da área de florestas plantadas e o esperado combate ao “apagão florestal”, previsto desde os primeiros anos da década de 1990, só aconteceu na década seguinte, quando houve o lançamento, em 2002, do Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Florestas (Propflora). Cujo objetivo, além de reduzir o déficit de matéria-prima, era diversificar as atividades produtivas no meio rural; gerar emprego e renda; alavancar o desenvolvimento tecnológico e comercial no setor; aumentar a arrecadação tributária; fixar a população no campo; reduzir a migração e; preservar as florestas remanescentes. Os beneficiários são produtores, associações e cooperativas rurais. O Programa conta com recursos do Tesouro Nacional, gerenciado pelo BNDES, e tem como finalidade financiar: a manutenção de florestas para o uso industrial; a recomposição e manutenção de áreas de preservação e reserva legal; a produção de madeira para secagem de produtos agrícolas e; a implantação de projetos florestais consorciados com atividades agrícolas e pecuárias (SBS, 2007).

Os resultados ainda insatisfatórios demonstram pouca, mas crescente, utilização dos recursos disponíveis e distribuição apenas em alguns estados da federação. Quase que exclusivamente nas regiões Sul e Sudeste. Em 2005 o programa não evitou a queda de produção da indústria de base florestal, credenciada pela ABIMCI (2006) a: desvalorização cambial, aumento da concorrência, falta de políticas públicas e financiamentos incompatíveis com as atividades do setor. De qualquer maneira o plantio vem aumentando e a cada ano cresce o emprego dos recursos do Propflora. *“Até junho de 2006 foram firmados 1.745 contratos, o que permitiria o plantio de 72.647ha, considerando o custo de R\$1.500,00 por cada hectare reflorestado ou manejado”* (BACHA, 2008).

Outra possibilidade de financiamento veio através Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf, na linha Pronaf-Florestal, que, assim como o Propflora, concede empréstimo com carência de 8 anos e

pagamento do crédito concedido em 12 anos⁸⁰. Este programa está direcionado aos pequenos produtores rurais e tem como finalidade investir em silvicultura, sistemas agroflorestais e exploração extrativista ecologicamente sustentável.

Juntos os dois programas, em quatro anos, 2002 a 2006, permitiram a implantação de 90.234 ha de florestas no país, uma média de 22.559 ha por ano. Para Bacha (2008) significa pouco, pois segundo este só o Paraná, entre 2001 e 2003, plantou cerca de 23.780 ha, uma média de 7.927 ha por ano, através de programas públicos estaduais. Complementam o fomento no setor florestal: o Pronaf-Eco, o FNO-Floresta⁸¹, o FCO-Pronatureza e o FNE-Verde. Linhas de crédito que financiam: *“projetos de manejo florestal sustentável, reflorestamento com fins energéticos e madeireiros, sistemas agroflorestais, recuperação de áreas degradadas, projetos ambientais, entre outros fins associados a estas atividades”* (BACHA, 2008).

Na área de cultivo florestal outro esforço governamental no Paraná foi o lançamento do Programa de Cultivos Florestais em 2006, com o objetivo de envolver pequenos e médios produtores rurais na expansão da base produtiva de forma sustentável, gerando paralelamente maior oportunidade de trabalho e renda entre eles.

Outra iniciativa importante do programa, muito comemorada pelos empresários do setor florestal, foi a transferência da gestão sobre as florestas produtivas de um órgão ambiental (SEMA) para a pasta da agricultura (SEAB). Reivindicação antiga dos produtores florestais. Desta forma evidencia-se o reconhecimento da importância econômica da atividade, vista até então pelos governos como uma questão ligada ao meio ambiente.

Para estimular os pequenos e médios agricultores na atividade florestal o Projeto Madeira envolveu a Emater e o IAP em atividades de assistência técnica e extensão rural. Esta ação, mais a cooperação técnica entre prefeituras, produtores rurais e empresas privadas, teve como fruto, entre 1995 e 2.002, a distribuição de 1,1 milhão de mudas e 1,05 toneladas de iscas

⁸⁰ No caso do Pronaf-Florestal para o teto de beneficiários até R\$ 1mil, a carência é de 1 ano e o prazo para pagamento de 2 anos. Quando se tratar de Fundos Constitucionais até 16 anos (SBS, 2007)

⁸¹ Carência para reflorestamentos de até 9 anos e para sistemas agroflorestais até 6 anos. Prazo de pagamento de 10 anos para projeto de reflorestamento para fins energéticos e 16 anos para fins industriais, podendo ser estendido em até 20 anos.

formicidas a 420 pequenos produtores rurais que expandiram a área plantada do Estado em 660 hectares (RODIGHERI et al, 2002).

A distribuição de mudas sempre esteve ligada às políticas de fomento florestal no Paraná. Em 1990, entre espécies nativas e exóticas, a produção nos viveiros estaduais para atender esta demanda atingiu 15 milhões de mudas. Em 1997 com a implantação do Programa Florestas Municipais os municípios foram incentivados a assumir novas responsabilidades na área ambiental e florestal; o resultado foi o crescimento da produção de mudas para 30 milhões de unidades. No final desta década estima-se o plantio de 70 milhões de árvores com a participação de pequenos e médios agricultores. (SANTOS e NOGUEIRA, 2007).

No campo da pesquisa científica, coube ao Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) a proposição e desenvolvimento de programas e projetos. Mas são poucas as pesquisas direcionadas para a área florestal, sobretudo com a preocupação de ampliar e melhorar a qualidade dos bosques paranaenses. O foco principal está direcionado para outros objetivos, como o cultivo de seringais e à recuperação de áreas degradadas. As linhas de pesquisa que mais se aproximam da cadeia produtiva da madeira envolvem os sistemas agroflorestais e algumas tecnologias de manejo.

A reestruturação da atividade florestal do Paraná, na década de 1990, sob responsabilidade de órgãos ambientais, direcionou as políticas públicas para a recuperação e reposição florestal de áreas degradadas. Não desmerecendo o importante esforço de recomposição da cobertura vegetal natural, com conseqüente defesa da flora e fauna nativa e dos mananciais hídricos, não se pode deixar de reconhecer a menor preocupação com a expansão do cultivo para uso comercial e para a valorização e fortalecimento das indústrias madeireiras. Neste campo as ações ainda são lentas, embora venham acontecendo mudanças. Se a expansão da área de florestas fosse encarada como uma estratégia para o desenvolvimento sócio-econômico do Paraná a cadeia produtiva da madeira não seria constantemente ameaçada pela falta de matéria prima, sobretudo nas pequenas serrarias, elo mais fraco da cadeia.

6.2 O DESENVOLVIMENTO DO SETOR MADEIREIRO

As políticas públicas nacionais voltadas para o setor madeireiro sempre estiveram atreladas à conservação e reposição florestal, com uma preocupação maior de garantir o fornecimento de energia e de matéria-prima para alguns setores específicos.

No período colonial prevalecia o interesse mercantilista e o fornecimento de madeira para a Coroa levantar igrejas, palácios e construir navios. A reserva de espécies de interesse, garantida por lei, levou a disseminação do termo “madeira de lei”, vulgarmente empregado na identificação de madeira de melhor qualidade. Mas naquele período também havia a demanda por madeira para construção de cercas, habitações, edificações rurais, veículos e para dar suporte à atividade açucareira. Não havia de fato uma indústria de transformação da madeira, ocorrendo dificuldade para a realização desta atividade. A instalação de serrarias com equipamentos de processamento adequados se estabeleceu no país só no século 17, viabilizada pela implantação da siderúrgica de Monlevade, em Minas Gerais, em 1850, que fabricava lâminas (CABRAL e CESCO, 2008).

A madeira extraída de terras brasileiras vinha de florestas virgens e da expansão da fronteira agrícola e, como muitas vezes não havia infra-estrutura instalada para o seu desdobro e transporte, era queimada sem nenhum aproveitamento. À medida que as estradas eram abertas e se tinha acesso a equipamentos para o desdobro se instalavam as primeiras serrarias. Este processo foi demorado, a tal ponto que até a primeira guerra mundial o Brasil era um importador de madeira (TOMASELLI, 2000; BACHA, 2004). Esta situação só se alterou com o desenvolvimento da indústria de serrados, alimentada pelo pinho-do-paraná (*Araucária angustifolia*) nos estados do Paraná e de Santa Catarina. Onde, na década de 1940, constatando o potencial florestal da região, a empresa de capital estrangeiro *Southern Brazil Lumber and Colonization Company* instalou a maior serraria da América do Sul.

Nesta época rapidamente se alojaram diversas serrarias na região Sul, somando 5 mil empresas que produziam 3,5 milhões de m³ de madeira por ano, na maioria exportada para os EUA e Europa pelos portos de São Francisco do Sul e Itajaí. A reboque do início do desenvolvimento da indústria

de serrados, na década de 1920, se instalou, nos estados de São Paulo e do Paraná, a indústria nacional de compensados que, segundo Tomaselli (2000), em 1945 compreendia 102 empresas em operação.

Até 1921, ano de criação do Serviço Florestal Brasileiro, não havia políticas públicas de maior significância que gerenciassem a exploração dos recursos florestais do Brasil. Mas no momento em que isto ocorre evidencia-se a visão de que estes recursos deveriam fomentar o setor produtivo, por isso a subordinação do órgão responsável ao Ministério da Agricultura. Tratava-se a exploração da madeira como a da erva-mate (*Ilex paraguaiensis*), planta nativa no Paraná, responsável pela subsistência de muitos colonos e recurso de extrema importância para o crescimento da economia do Estado, entre os séculos 18 e 19.

Preocupado com a gestão das florestas, mas também em gerir os abusos do setor madeireiro que atuava em ritmo acelerado na extração de madeira, especialmente na Floresta de Araucária paranaense, o governo aprovou em 1934 o Código Florestal, através do Decreto 23.793, e colocou em funcionamento o Instituto Nacional do Pinho, mediante o Decreto-lei 3.124 em 1941, que, posteriormente, veio ser substituído pelo Decreto-lei 4.813, em 1942.

O Código Florestal de 1934 estabelecia limites para o uso dos recursos florestais e vinculava uso e reposição da madeira. No entanto, este instrumento legal, por entrar em choque com a política econômica desenvolvimentista vigente, que se beneficiava com a expansão agrícola e a exploração predatória dos pinheirais da região Sul, não causou grande efeito na reposição florestal.

O Instituto Nacional do Pinho era um órgão de interesse e com representação de produtores, industriais e exportadores dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Submetido ao Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio tinha dentre suas competências: normalizar e defender a produção, aperfeiçoar e disseminar métodos, construir usinas de secagem e armazéns, fomentar o comércio e a exportação, estabelecer um sistema de transporte adequado, assegurar a eqüitativa distribuição do mercado, amparar financeiramente a produção, promover a cooperação entre os agentes da cadeia, colaborar para a padronização e classificação, fixar preços, registrar os produtores, estabelecer normas e regulamentos, difundir

novos processos e promover o reflorestamento e a educação florestal (BRASIL, 1942). Mas sendo gerido pelos próprios agentes do setor produtivo privilegiava a produção e comercialização em detrimento da reposição florestal.

Neste cenário a extração do pinho, de forma predatória, continuou alimentando o crescimento da indústria madeireira e o desenvolvimento da região Sul; até que se percebeu, nos anos de 1960, a forma insustentável com que este setor da economia vinha sendo conduzido, prevendo-se o declínio da produção de madeira que, de fato, veio a ocorrer na década seguinte. Na tentativa de evitar este desdobramento o 2º Código Florestal foi implantado em 1965, estabelecendo ainda maior rigor no controle do desmatamento, mas não evitou a crise prenunciada.

O esgotamento das reservas de pinho ou pinheiro-do-paraná, conforme expõe Tomazelli (2000), teve repercussão na diversificação da matéria-prima empregada pela indústria de base florestal, estimulou o uso de espécies alternativas e a transferência, com incentivo das políticas de desenvolvimento da região amazônica⁸², da indústria madeireira para o norte do país.

Este cenário contribuiu para o nascimento de uma nova indústria baseada no consumo de espécies exóticas de cultivos florestais, apoiada pela instituição dos benefícios fiscais para atividade de reflorestamento, iniciado em 1966. Os maiores beneficiados foram as fábricas de celulose e o setor de siderurgia. No Paraná a indústria de celulose, que começou a ensaiar sua entrada no mercado na década de 1930, se efetivou na década seguinte. Com a proliferação do plantio de *Pinus* spp, iniciado em 1951, a indústria de madeira sólida também se readequou, substituindo o plantio de *Araucária* na sua linha de produção, por outras espécies, inclusive o *Pinus* spp, que viria se tornar, décadas depois, uma de suas principais matérias-primas.

Em 1967 as políticas públicas destinadas ao setor sofrem significativa mudança. Se as principais ações do Instituto Nacional do Pinho eram voltadas para o desenvolvimento do setor produtivo, com a sua extinção e substituição pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), através do

⁸² O Plano de Valorização da Amazônia já constava no Art. 199 da Constituição dos Estados Unidos do Brasil de 18 de setembro de 1946, mas foi com a aprovação da Lei 5.173/1966 que foi posto em prática. Para gerir esta política federal foi criada na mesma lei a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM. Tanto a SUDAM como a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE, criada pela Lei 3.692/1959, ofereciam estímulos econômicos para a expansão das atividades agropecuárias nestas regiões, garantindo a posse da terra para quem fizesse benfeitorias nesta, o que implicava em desmatamento.

Decreto-lei 289⁸³, o foco principal passa ser as atividades de florestamento e reflorestamento.

De qualquer maneira, na interpretação de Bacha (2004), o choque entre a política florestal e de desenvolvimento mantinha-se. Isto porque no modelo econômico adotado para o país os recursos naturais tinham pouca ou nenhuma importância. Mesmo assim, no período de vigência do IBDF a área de floresta plantada, assim como a indústria de base florestal, se expandiu.

A década de 1980 foi marcada pela ausência de políticas para a área florestal. Em 1989, na mesma Lei 7.735 que criava o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)⁸⁴, foi extinto o IBDF. Este foi um período marcado pelo crescimento do movimento ambientalista em que as políticas públicas se afastam do setor produtivo e se direcionam para a conservação ambiental. A maior ameaça para a indústria da madeira passou a ser, naquele momento, o fornecimento de matéria-prima.

De certa maneira pode-se dizer que a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio 92 ditou o tom das discussões realizadas na década de 1990, influenciando o desenvolvimento tecnológico e a implantação de políticas públicas mais comprometidas com o equilíbrio entre questões sociais, econômicas e ambientais. O tema sustentabilidade dominou o debate em todas as áreas do conhecimento e passou a influenciar posicionamentos em todos os níveis de decisão.

Para o setor madeireiro coube a acusação de vilão e, mesmo carimbado com esse adjetivo e a pressão negativa da opinião pública, teve que negociar suas reivindicações com o Estado, para se adequar às grandes mudanças na economia mundial marcada pela forçosa abertura das empresas para competição no mercado global. Grandes dificuldades, poucos avanços.

O conjunto de medidas tomadas nas áreas ambiental e florestal, pelo Estado brasileiro após a Constituição de 1988, pelo menos através dos instrumentos burocráticos, passou a considerar dois aspectos prioritariamente: os impactos causados na instalação de infra-estrutura e pelo desenvolvimento

⁸³ No seu Artigo 21 o referido decreto-lei também extingue o Departamento de Recursos Naturais Renováveis subordinado ao Ministério da Agricultura.

⁸⁴ Com a criação do IBAMA ainda foram extintos: a Superintendência da Borracha – SUDHEVEA, a Superintendência da Pesca – SUDEPE e a Secretaria Especial do Meio Ambiente.

econômico e a reposição florestal⁸⁵, ficando fora do debate o emprego dos recursos naturais, dentre os quais a madeira de florestas nativas e plantadas. Como elemento novo trazido pela Carta Magna deu-se ainda, a divisão da responsabilidade federal de legislar sobre as florestas com os estados, fato impulsionador de uma nova estrutura administrativa com implantação de secretarias e institutos estaduais responsáveis para gerenciar a política ambiental e florestal (SANTOS e NOGUEIRA, 2007).

No Paraná, conforme comentado anteriormente, a SEMA e o IAP dividiram responsabilidades na condução da política florestal. O IAP, através da Diretoria de Desenvolvimento Florestal, teve como tarefa ampliar a área de florestas plantadas, além de fiscalizar florestas nativas e plantadas, ação sempre muito cobrada pelos ambientalistas. O resultado foi o crescimento da área de cultivo, mas sem um direcionamento desta matéria-prima para usos específicos na cadeia produtiva.

Perdeu-se a oportunidade de se estabelecer um elo entre o produtor florestal e a indústria de transformação, entre estas a rede de serrarias que fornecem madeira para a construção civil. Estas, assim como a indústria de mobiliário, não têm garantia de fornecimento de matéria-prima adequada, já que as grandes áreas de cultivo pertencem à indústria de papel e celulose, de painéis de madeira reconstituída e às siderúrgicas, que manejam as florestas de acordo com os seus interesses. A maior vendedora de toras do Brasil, por exemplo, é uma fabricante de papel e faz questão de ser identificada por este ramo de atuação, demonstrando ser esta a sua atividade fim e não o fornecimento de madeira para o mercado interno e externo.

Na vacância de ações governamentais para resolver questões vinculadas à qualidade do produto de base florestal, como a não conformidade, o próprio setor privado se organizou para encontrar soluções. Uma das iniciativas foi a criação do Programa Nacional de Qualidade da Madeira⁸⁶ pela ABIMCI, em 1999, tendo como referência a ISO 9001. Inicialmente o propósito

⁸⁵ Neste período foi criado o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e promulgadas as leis de aperfeiçoamento do código florestal (Lei 7.754/89), que cria a Reserva Legal (Lei 8.171/91 e Medida Provisória 2166) e de crimes ambientais (Lei 9.605/98).

⁸⁶ O PNQM - Programa Nacional de Qualidade da Madeira, é uma certificação que visa o controle do processo produtivo, desde o recebimento da matéria-prima até a embalagem do produto, com definição de parâmetros e critérios de aceitação, seu objetivo é disponibilizar no mercado produtos com especificações conhecidas, fabricados dentro de parâmetros controlados (<www.abimci.com.br> Acessado em 29 nov 2009)

era estabelecer uma certificação para o compensado de *Pinus* spp; hoje o programa cresceu e atende as diversas demandas de certificação apresentadas pelo mercado de madeira sólida.

No âmbito do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio a estratégia para a gestão de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento vem ocorrendo através do Fórum da Competitividade composto pelo Programa Competitividade das Cadeias Produtivas, presente nos Planos Pluri-Anuais (PPA) do governo, desde 2004. O objetivo é elevar a competitividade industrial das cadeias produtivas integrando seus diversos agentes na definição de metas e ações.

Desta estrutura provém o Fórum de Competitividade da Cadeia Produtiva de Madeira e Móveis, composto por agentes do poder público, representantes do setor privado, do qual faz parte o Fórum Nacional de Atividades de Base Florestal, sindicatos e afins. Através destes instrumentos os agentes são integrados nos conselhos, comissões e programas criados para por em prática as políticas públicas. Entre eles o Programa Nacional de Florestas (PNF)⁸⁷, o Sistema Brasileiro de Certificação Florestal⁸⁸, o Programa Nacional de Qualidade da Madeira (PNQM)⁸⁹ e o Centro Nacional de Apoio ao Manejo Florestal.⁹⁰

Outra forma de atuação do Estado na cadeia produtiva da madeira tem sido através da identificação de arranjos produtivos⁹¹, o que facilita a realização de ações integradas de diferentes órgãos governamentais responsáveis pela inovação tecnológica, modernização da base produtiva, geração de emprego e renda e crescimento da produção e das exportações.

Para atender esta política local de desenvolvimento foi criada a Rede Paranaense de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais⁹² (APLs), formada por

⁸⁷ Criado pelo Decreto nº 3420/2000.

⁸⁸ Do Sistema Brasileiro de Certificação Florestal consta o Programa Brasileiro de Certificação Florestal (Cerflor), uma demanda observada pelo setor produtivo.

⁸⁹ Programa de certificação de iniciativa da ABIMCI com o objetivo de disponibilizar no mercado produtos com especificações conhecidas.

⁹⁰ Centro localizado junto ao IBAMA para desenvolver programas de demonstração, treinamento e pesquisa aplicada em práticas de manejo com impacto reduzido.

⁹¹ Agrupamento de empreendimentos e de agentes em torno de uma mesma atividade

⁹² De acordo com o Termo de Referência elaborado pelo Grupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos Locais vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio, uma APL deve ter como caracterização: um significativo número de empreendimentos no território e de indivíduos que atuam numa atividade produtiva predominante e; compartilhar formas percebidas de cooperação e algum mecanismo de governança.

instituições públicas, órgãos de apoio às empresas, como o sistema FIEP e SENAI e instituições financeiras. O objetivo é estruturar estudos e planos de ação para melhoria dos resultados econômicos de regiões com clara especialização produtiva através da participação dos diversos atores envolvidos.

No setor madeireiro foram identificados quatro APLs relacionados à produção de madeira, esquadrias e móveis (Mapa 7, página 147). Destes, o de maior destaque é o APL de Móveis de Arapongas que reúne empresas do pólo moveleiro mais importante do Paraná e o terceiro do Brasil, em volume de produção e vendas, com participação de 545 empresas (IPARDES, 2006) e geração de 12.477 empregos (IPARDES, 2009).

O APL de Madeira e Esquadrias de União da Vitória, responsável por 18,6% da produção nacional de portas, reunia, em 2003, 232 empresas (IPARDES, 2006) com 4.055 postos de trabalho (IPARDES, 2009). Na APL de Móveis do Sudoeste, no mesmo ano, 158 empresas com 2.054 postos de trabalho (IPARDES, 2009) atuavam na produção de móveis em aglomerado e MDF e madeira serrada. Na região sudeste o APL de Móveis e Madeira de Rio Negro, com 77 empresas (IPARDES, 2006), tinha em 2008, 2.573 postos de trabalho ocupados (IPARDES, 2009).

Tabela 12: Arranjos Produtivos Locais – APLs do Estado do Paraná vinculados ao setor madeireiro

APL Setor	Cidade pólo	N ° de Municípios (2008)	Empresas (Rais 2003)			Postos de trabalho (2008)
			Micro/Peq.	Média	Grande	
Móveis	Arapongas	5	195	14	5	12.477
Madeira e Esquadrias	União da Vitória	7	222	7	3	4.055
Móveis	Francisco Beltrão	5	157	-	1	2.054
Móveis e Madeira	Rio Negro	7	72	4	1	2.573

Fonte: a partir de IPARDES (2006) e IPARDES (2009)

Embora ainda tímida a atuação dos APL estes demonstram ser um caminho profícuo no desenvolvimento, sobretudo das pequenas empresas, que atuam no setor florestal e madeireiro. A atuação do poder público e das instituições de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico junto a estes conglomerados tem muito a contribuir para identificação dos gargalos da cadeia produtiva e na proposição de soluções empreendedoras, das quais cabem os insumos para construção civil e produção da

habitação. Seja esta predominantemente composta por componentes e elementos construtivos em madeira ou não.

Mapa 7: Arranjos Produtivos Locais no Setor de Madeira e Móveis no Paraná
Fonte: Autor

Nos quatro APLs vinculados com o setor madeireiro no Paraná as principais preocupações colocadas estão relacionadas com o aumento da produtividade e a melhoria da qualidade dos produtos, para ganho de novos mercados. No entanto, a estratégia para o enfrentamento do problema esbarra na dificuldade de sensibilização dos agentes envolvidos na cadeia produtiva. Esta etapa é indispensável, pois dela deriva o diagnóstico e o planejamento de ações que se transformam em tarefas realizadas na forma de trabalho cooperativo.

Na maioria dos casos os problemas advêm, como observado no capítulo anterior, da baixa qualidade da mão-de-obra e da dificuldade de acesso às novas tecnologias, além de impactos causados pelas atividades da cadeia no meio ambiente. Para superar estes desafios os agentes e seus respectivos representantes, nos setores público e privado, se reúnem e traçam metas e planos de ação, para funcionamento do APL.

Um exemplo de ação, dentro de um APL, bem sucedida foi a introdução de áreas de cultivo florestal na cadeia de produção de móveis de Arapongas. Constatado o fato de que as indústrias não repunham a madeira explorada e,

portanto, tinham cada vez mais dificuldade para se abastecer de matéria-prima, comprando madeira de regiões distantes e a um preço cada dia maior, os agentes da cadeia montaram um plano, com assessoria técnica da Emater. Implantaram florestas produtivas próximas de seu parque industrial, garantindo no futuro, senão autonomia no fornecimento pelo menos melhores preços.

No momento observa-se um movimento das políticas públicas no sentido de reconhecer a importância do cultivo florestal na base econômica do Paraná, mas o mesmo não pode ser dito da preocupação com a transformação da madeira. O único indicativo após a política de incentivo, mediante doação de mudas e assistência técnica, é a recomendação para que o manejo da floresta seja direcionado para o uso múltiplo. Assim se garante a chegada da árvore na porta de entrada da linha de produção e só. Não se discute daí em diante, como: transformar essa madeira em produto de maior valor agregado, garantir matéria-prima de qualidade para a construção civil, se beneficiar desses recursos na produção de habitação de interesse social ou utilizá-los de forma mais racional como mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL).

O fato novo poderá surgir justamente por intermédio das novas políticas ambientais relacionadas ao reconhecimento da madeira como importante elemento para absorção e fixação do CO₂ da atmosfera, assunto este tratado, localmente, dentro do Fórum Paranaense de Mudanças Climáticas, instituído pelo Decreto 4.888/2005. Ainda sem peso político para mudanças estruturais nas políticas públicas, mas já capaz de apontar caminhos indicando as esferas em que serão debatidas estas questões, num futuro próximo.

Outra questão pertinente diz respeito ao distanciamento do setor da construção civil e de produção da habitação destas ações. Considerando ser este um dos principais consumidores dos produtos da cadeia (madeira serrada, painéis, pisos, esquadrias, etc) o mais condizente seria que a indústria da construção se fizesse representar nestes fóruns⁹³. Inclusive no sentido de colaborar nas propostas para melhoria de produtos e processos, e para determinar sua participação nas políticas de mitigação das mudanças climáticas e de implantação de mecanismos de desenvolvimento limpo (MDL).

⁹³ O setor de Construção Civil, por exemplo, não tem nenhum representante direto entre os 39 do Conaflor.

6.3 A PRODUÇÃO DE HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL

Ao longo de sua história o Brasil conviveu com diversas formas de exercício de poder político e econômico que convergiram para a condução das políticas públicas da forma como ocorrem nos dias de hoje. Duas preocupações são proeminentes e influenciam diretamente sua condução: a inserção brasileira numa economia globalizada e a redução das desigualdades sociais. Neste cenário se desenvolve uma política desenvolvimentista comprometida com os grupos econômicos hegemônicos, no qual se encontra parcela expressiva da indústria da construção, paralelamente a uma política social inclusiva de resgate da população de menor renda para melhores condições de vida.

No campo da habitação a Política de Desenvolvimento da Produção para a Construção Civil rege o fortalecimento da produtividade nas indústrias da cadeia produtiva que enfrentam, atualmente: a necessidade de recomposição das suas fontes de tomada de financiamento, o trabalho informal, a baixa qualificação dos seus trabalhadores e uma expressiva demanda reprimida composta por um déficit habitacional, divulgado pela Fundação João Pinheiro (2008), com dados de 2006, de 7.934.719 unidades, correspondendo ao Paraná 354.280 moradias. Para enfrentar estes desafios, medidas vêm sendo tomadas, a partir de encaminhamentos sugeridos em trabalhos de prospecção⁹⁴. Realizados, estes, por instituições de pesquisas contratadas pela federação, e na tomada de decisões conjuntas entre instituições públicas e privadas ligadas aos setores financeiro, produtivo, de fomento, de normalização, metrologia e vinculadas ao desenvolvimento científico e tecnológico, reunidas no fórum de atividades ligadas à construção civil.

As ações de consenso tiradas nestes estudos de diagnóstico, conforme divulgado pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

⁹⁴ O Estudo Prospectivo Tecnológico Setorial para Construção Civil teve início em março de 2008, mediante contratação do Centro de Gestão de Estudos Estratégicos pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI. O produto faz um diagnóstico da cadeia produtiva da construção civil sem aproximação substancial com a cadeia dos produtos madeireiros. Estudo Prospectivo direcionado para a produção e comercialização de habitações foi realizado pela Escola Politécnica da USP com financiamento da FINEP, em 2003, utilizando como metodologia aplicação do Questionário Delphi.

(MDIC)⁹⁵ identificam como pontos prioritários, a serem enfrentados pelas políticas públicas: a capacitação de mão-de-obra, o fomento à oferta de imóveis e provimento de infra-estrutura, o ajuste do sistema tributário para construção civil, a disponibilização de financiamento para a produção, a intensificação do uso de tecnologias de informação (TI) e a manutenção do ritmo de crescimento do setor. As medidas tidas como prioritárias consistem em: revisão e complementação de normas técnicas, parametrização dos códigos de obras, criação de programas de capacitação empresarial, disseminação de boas práticas no setor, modelagem de um fundo de renovação imobiliária, não cumulatividade de tributos, redução de alíquotas para habitação de interesse social, criação de linhas de financiamento para a indústria da construção, fortalecimento de áreas específicas do mercado financeiro ligadas ao crédito imobiliário, implantação de um sistema informatizado de licenciamento de obras, implantação de normas BIM (*Building Information Modeling*)⁹⁶ e classificação de componentes construtivos, além da redução de custos e prazos de registros de novos empreendimentos imobiliários.

Algumas destas medidas já foram colocadas em prática como a não cumulatividade de FINS e COFINS⁹⁷ (Lei 11.945/2009), implantação de Regime Especial Tributário com alíquota reduzida para Habitação de Interesse Social (MP 460/2009) e a redução de custo e prazo para novos empreendimentos imobiliários (Lei 11.977/2009).

Mas o enfoque no setor produtivo é só uma das vertentes relacionadas à política de incentivo à produção de moradias. Neste caso com o objetivo de organizar processos, melhorar produtos e a infra-estrutura para sua feitura, área de interesse da indústria da construção.

Do outro lado e com maior destaque, evidentemente, configura-se o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), vinculado ao Ministério das Cidades através da Secretaria da Habitação. Resultado de um processo histórico de lutas sociais que levaram a defesa do direito à moradia à

⁹⁵ Informações da XIX Reunião Plenária do Fórum de Competitividade da Cadeia Produtiva da Construção Civil, realizada no dia 12 de agosto de 2009 no MDIC. Disponível em: <www.mdic.gov.br> Acessado em: 08 jan 2010.

⁹⁶ BIM é um sistema de modelagem de informação para construção. Por solicitação do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio, a ABNT está elaborando normas para sua utilização.

⁹⁷ Contribuição para financiamento da seguridade social

Constituição de 1988, regulamentada pelo Estatuto das Cidades (Lei 10.257/2001) e contemplada pelos programas de subsídio, presentes na Medida Provisória 2.212/2001 e Lei 10.998/2004 que cria e altera, respectivamente, o Programa de Subsídio à Habitação de Interesse Social (PSH), garantindo acesso das famílias alcançadas pelos programas de financiamento operados por instituições financeiras autorizadas pelo Banco Central, à moradia (Brasil, 2001).

O Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social tem como objetivos: viabilizar para população de menor renda o acesso à terra e habitação digna e sustentável; implantar políticas e programas de investimentos e subsídios e; articular, compatibilizar e apoiar a atuação das instituições e órgãos envolvidos do setor (Brasil, 2005). Tudo isto mediante a integração das políticas em nível federal, estadual e municipal, sob coordenação e monitoramento do Ministério das Cidades. As diretrizes e critérios são definidos pelo Conselho Gestor, formado por representantes da sociedade civil organizada e pelo poder público. A operação dos recursos financeiros compete à Caixa Econômica Federal. A centralização dos recursos ocorre no Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS), sendo a sua aplicação definida pelo Conselho Gestor. Estrutura constituída para uma maior eficiência administrativa, democratização do processo de aquisição da moradia, transparência e descentralização das ações⁹⁸. Considerando o pouco tempo de sua implantação é cedo para colher resultado palpável sobre seu funcionamento.

Das diretrizes do sistema constituído cabe destacar o incentivo à pesquisa, incorporação de desenvolvimento tecnológico e de formas alternativas da produção habitacional. Uma vez aplicado, deveria incorporar aspectos regionais às novas tipologias, preferencialmente, permeadas pelo conceito de sustentabilidade, aparentemente desgastado por sua exposição na mídia e de fato esquecido quando da recorrente opção por métodos e sistemas construtivos convencionais.

⁹⁸ Faz parte deste processo a criação do Plano de Habitação, documento elaborado dentro de um processo participativo e no qual consta a situação atual e o planejamento para implantação de uma política habitacional local, existindo inclusive espaço para a escolha de sistemas construtivos e a definição de tecnologias a serem implementadas.

No Paraná, como propõe este trabalho, bastaria observar a capacidade de produção de matéria-prima e o parque tecnológico instalado para considerar a madeira serrada e os subprodutos de *Pinus* spp, como uma alternativa ao alcance das mãos a ser experimentada em sistemas construtivos destinados à população de baixa renda. O que em outras regiões do planeta, ricas em recursos florestais, vêm ocorrendo e se intensificando já há algumas décadas. Mas no Estado a opção permanece sendo o sistema construtivo em alvenaria convencional em 90% das obras executadas. O emprego da madeira, além da estrutura de cobertura, ocorre raramente em projetos de poucas unidades identificadas pela COHAPAR como especiais, por exemplo: “casa do índio” ou “casa do pescador”.⁹⁹ Ainda assim não são sistemas construtivos pensados em madeira, mas adaptados ao material.

Este anacronismo observado nos programas governamentais, entre o texto da lei e sua aplicação, revela a opção dos agentes da cadeia produtiva da habitação de interesse social, pela manutenção dos processos vigentes. Principalmente nas pequenas e médias empresas, pois nos grandes grupos empresariais a perda de competitividade e as barreiras para entrada em outros mercados, no âmbito da indústria de materiais, têm levado à revisão destes posicionamentos e à busca por melhoria nos processos. Fato este de uma complexidade maior do que se faz entender nesta afirmação e que pode ser compreendido mediante a leitura dos trabalhos de outros autores como Maricato (1984)¹⁰⁰, Martucci (1990)¹⁰¹ e Lucini (1995)¹⁰².

Anos de burocratização e de gestão da habitação de interesse social no ambiente de políticas populistas ou econômicas levaram ao afastamento da visão do problema como uma questão técnica, justificada pela baixa presença de arquitetos, urbanistas e engenheiros civis no processo decisório. Apesar de serem, estes, os profissionais mais capacitados para o apontamento de soluções sob a perspectiva do atendimento aos requisitos de habitabilidade e de sustentabilidade de processos e produtos nas suas diversas dimensões:

⁹⁹ Informações repassadas pela COHAPAR através de questionários.

¹⁰⁰ MARICATO, E. **Indústria da Construção e Política Habitacional**. São Paulo, 1984. 209p. Tese (Doutorado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo.

¹⁰¹ MARTUCCI, R. **Projeto Tecnológico para Edificações Habitacionais: Utopia ou Desafio?** São Paulo, 1990. 438p. Tese (Doutorado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo.

¹⁰² LUCINI, H. C. **Desenvolvimento de Novos Sistemas Construtivos**. São Carlos, 1985. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo.

econômica, cultural, ambiental e política. Esta afirmação vem do reconhecimento de experiências mal sucedidas implantadas durante a vigência do Banco Nacional de Habitação, para o qual o foco do problema era o valor monetário da habitação. Cabe ressaltar que no período de vigência do regime autoritário, imensos projetos eram executados sem nenhuma preocupação com aspectos da natureza ou da população local, como lembra o historiador Boris Fausto (2001), causando segregação social e espacial.¹⁰³ Erro este que busca ser corrigido mediante a regionalização dos programas habitacionais e com a maior oportunidade de acesso ao conhecimento técnico.

Para assegurar às famílias de baixa renda assistência técnica no projeto e construção de moradias, seja executada por produção própria, privada, estatal ou por autoconstrução, entrou em vigor, em 2.008, a Lei de Assistência Técnica (Lei 11.888). Seu objetivo é aperfeiçoar e qualificar o uso e aproveitamento dos espaços, recursos humanos, técnicos e econômicos envolvidos no projeto e na construção de moradias.

Preocupações desta natureza pareciam estar esquecidas desde o Decreto-Lei 9.777, de 1946, que tratava das incumbências da Fundação da Casa Popular, onde constava como finalidades do órgão responsável, por proporcionar moradias para população de baixa renda: estudos e classificação de sistemas construtivos que respeitassem questões climáticas, modos de vida, disponibilidade de materiais, mão-de-obra local, etc. Sem dúvida, um avanço na busca por moradias dignas para as famílias com renda de até três salários mínimos, público alvo da nova lei. Mas para que a Lei de Assistência Técnica funcione, órgãos públicos municipais deverão ser sensibilizados e equipados, o que é mais difícil em pequenos municípios distantes dos centros de formação de arquitetos e urbanistas e engenheiros civis. Por outro lado, estimula-se a democratização do conhecimento técnico e cria-se um ambiente fértil para o aumento do campo de trabalho destas profissões, que deverão dedicar maior atenção às questões sociais e às especificidades de temas como projeto e produção de habitações de baixo custo, regularização fundiária, construção em sistema de mutirão, etc.

¹⁰³ Informações sobre a história da produção da habitação de interesse social no Brasil, tanto no período de atuação do BNH como em outras épocas a partir do final do século 19, podem ser obtidas na leitura do livro "Origens da habitação de interesse social no Brasil. Arquitetura Moderna, Lei do Inquilinato e Casa Própria" de autoria do arquiteto Nabil Bonduki.

Completando a atuação do governo federal consta o Programa “Minha Casa, Minha Vida”, Lei 11.977, lançado em 2009, com a meta de construção de um milhão de unidades habitacionais (12% do déficit nacional), beneficiando famílias com renda de até 10 salários mínimos, mediante subsídio da União e do FGTS. O Programa antecipa ações previstas no PNH dentre as quais a distribuição de recursos de acordo com o déficit habitacional e a regionalização do custo do imóvel. Neste caso a parcela referente ao Paraná, de acordo com dados divulgados pelo Ministério das Cidades, seria de recursos para construção de 44.172 habitações¹⁰⁴, aproximadamente 12% do déficit do Estado. No entanto o recurso deve ser aplicado nas cidades que compõe as três regiões metropolitanas, Curitiba, Londrina e Maringá e as cidades com mais de 100 mil habitantes, que no Estado são dezesseis, cabendo a possibilidade do atendimento ainda das cidades com população entre 50 e 100 mil habitantes, mediante consulta ao Ministério das Cidades¹⁰⁵.

O “Minha Casa, Minha Vida” também direciona recursos para o financiamento da cadeia produtiva como estímulo à industrialização da construção e adequação ao Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H)¹⁰⁶, além de agilizar e baratear custos cartoriais e de licenciamento ambiental. No plano ambiental incentiva a redução do consumo de energia elétrica e de emissão de CO₂, mediante a recomendação de incorporação de sistemas de aquecimento solar nas habitações. Mas não diz como esta idéia poderá se viabilizar. Com a manutenção do emprego de sistemas construtivos convencionais, isto não irá ocorrer.

Em alguns países europeus, como Alemanha e França, tais medidas, para produção de edificações ecologicamente corretas, vem sendo estimuladas há anos, de acordo com Gauzin-Müller (2002), e uma das formas adotadas consiste na maior incorporação pelos sistemas construtivos de madeira proveniente de florestas plantadas.

¹⁰⁴ Número próximo das 45.629 unidades habitacionais produzidas no Estado do Paraná entre 1999 e 2008, de acordo com dados colhidos pelo autor junto à COHAPAR.

¹⁰⁵ Informações contidas no site do Ministério das Cidades. Disponível em <<http://www.cidades.gov.br>> Acessado em: 09 jan 2010

¹⁰⁶ Instrumento do Governo Federal para cumprimento dos compromissos firmados pelo Brasil quando da assinatura da Carta de Istambul (Conferência do Habitat II/1996), tendo como meta a organização do setor da construção civil em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva (<http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/pbqp_apresentacao.php> Acessado em 07/01/2010).

Para se adequar à política habitacional vigente no país, aderir ao Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social e ter acesso ao FNHIS, o Paraná aprovou, no ano de 2007, a Lei Complementar 119 criando o Sistema Estadual de Habitação de Interesse Social (SEHIS), o Conselho Estadual de Habitação de Interesse Social (CEHIS) e o Fundo Estadual de Habitação e Regularização Fundiária de Interesse Social (FEHRIS). Assim como no plano nacional a lei, proposta na 1ª Conferência Estadual das Cidades, realizada em 2003, resultou da manifestação dos movimentos populares organizados.

A lei estadual se destina a atender a população com renda até cinco salários mínimos, tendo os mesmos objetivos da lei nacional. No plano regional cabe à COHAPAR a coordenação das políticas habitacionais aprovadas pelo CEHIS, e aos municípios a promoção da política urbana na área habitacional. Para tanto estes deverão criar uma estrutura municipal através de secretarias de habitação, ou órgão correlato, instituindo os conselhos gestores e fundos de habitação nos municípios.

No corpo da lei estadual consta o incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico e a destinação de recursos para tal ação, mas não aponta caminhos de como isto deve acontecer. A dificuldade, coloca Lucini (2003), quando a produção da habitação cabe ao agente privado, encontra-se no fato das decisões de projeto seguirem exigências da incorporadora, repetindo características bem aceitas no mercado imobiliário. *“Portanto quem assume total responsabilidade pelas diretrizes de projeto é a incorporadora/ construtora, sem participação real, nessas definições, do arquiteto, do engenheiro ou do usuário”*. O projeto é subvalorizado e o usuário, continua Lucini, está totalmente aculturado pela falta de repertório e pela limitação da renda. Pesquisas projetivas e novas abordagens, como se pretende ao propor o maior emprego da madeira de florestas plantadas na produção da habitação de interesse social, não fazem parte e encontram pouco espaço para acontecer dentro do processo vigente. As universidades e centros de pesquisa, que poderiam contribuir com o desenvolvimento tecnológico de novos sistemas construtivos, caminham distantes destas decisões¹⁰⁷.

¹⁰⁷ Embora pesquisadores ligados às universidades participem em projetos de produção da moradia para famílias de baixa renda, como é o caso da atuação do Grupo Habis em assentamentos da reforma agrária, a inserção de novas tecnologias encontra sempre dificuldade de aceitação e implementação. Por trás destas decisões existem questões

O lançamento de editais, pelos órgãos de fomento, como a Fundação Araucária¹⁰⁸, nos moldes do Programa Habitare, com recursos do FEHRIS, poderia abrir o caminho para que a extensa rede de escolas de arquitetura e engenharia civil instalada no Estado contribuísse com respostas para esta questão. Melhor seria se isto fosse feito em parceria com agentes do setor produtivo.

Síntese

Do cultivo florestal à produção madeireira

A exploração florestal como atividade econômica sempre esteve ligada ao desenvolvimento do Paraná, inicialmente em função de sua rica cobertura florestal e posteriormente devido ao cultivo de espécies exóticas. Sua intensificação, porém, só ocorreu entre os séculos 19 e 20. Nesta época, se instalou no Estado um grande número de empresas de base florestal, dentre estas inúmeras serrarias para o processamento da madeira, em especial da floresta de Araucária.

Para dar suporte ao desenvolvimento e disciplinar esta atividade, foi criado o Instituto Nacional do Pinho que funcionou como forte política pública de fomento à atividade madeireira.

Com a sua extinção e a queda da produção florestal de madeira nativa, o Estado passou a cobrar a reposição dos bosques destas empresas, tendo como instrumento legislativo o Código Florestal. Não colhendo o resultado esperado, por uma incompatibilidade com a política desenvolvimentista em vigência no período, passou a incentivar o plantio através da isenção fiscal.

Esta política apresentou resultados elevando em pouco tempo a área de florestas plantadas, o que permitiu a instalação de um parque industrial formado por diversas empresas da cadeia da madeira, com maior presença de indústrias de papel e celulose, painéis e compensados.

Na década de 1980 estes incentivos foram suspensos, ameaçando as indústrias com um “apagão florestal”. Na ausência do Estado, as empresas assumiram a atividade de fomento doando mudas e prestando assistência técnica para que os pequenos proprietários rurais passassem a realizar o cultivo. Esta prática se transformou em política pública no Paraná.

Na instância federal as políticas de apoio à atividade florestal só retornaram em 2002 com a implantação de linhas de financiamento direcionadas para o incentivo ao plantio e atividades correlatas.

Hoje, no Paraná, a atividade florestal e madeireira começa a migrar, na instância política, da área ambiental para as atividades produtivas. A nova meta consiste em ampliar a área de cultivo garantindo maior oferta de matéria-prima para a manutenção do crescimento da indústria.

Maior atenção é dada aos pequenos produtores rurais através do incentivo ao uso do fomento e ao cultivo, estimulando os mesmos a formar florestas para o uso múltiplo.

culturais arraigadas, restrito repertório técnico tanto da equipe de técnicos como dos usuários, restrições legais e dos agentes financeiros, etc. O caminho mais longo na superação destes gargalos, num caráter de emergência como é o caso de habitações para desabrigados e população em locais de risco, muitas vezes acaba direcionando a opção pelo emprego do sistema construtivo convencional de domínio público.

¹⁰⁸ A Fundação Araucária é um órgão estatal de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico do Paraná. Atua no fomento à produção científica e tecnológica, na formação de pesquisadores e na disseminação de conhecimento.

A cadeia das indústrias de base florestal agrega um grupo organizado de grandes empresas que atuam no mercado externo, inclusive atendendo à indústria da construção civil norte-americana com produtos de alta qualidade. Nesta área a participação do Estado é pequena, cabendo às próprias associações empresariais resolver os problemas que lhes são impostos, como as barreiras comerciais e técnicas.

Entre as pequenas e médias empresas a política local segue a estratégia federal de agrupar empresas dentro de arranjos produtivos passando a atuar em conjunto com as associações empresariais, sindicatos, etc na identificação de gargalos e no planejamento e execução de ações para resolvê-los. Nestes agrupamentos os principais problemas identificados são a baixa capacitação da mão-de-obra, o fornecimento de matéria-prima, o atraso tecnológico e os impactos ambientais causados pelas atividades do setor. Cabe, portanto, às políticas públicas a atuação nestas frentes.

Da produção de habitação de interesse social

As atuais políticas públicas voltadas para produção de habitação de interesse social consistem em um grande avanço, se observado o longo período de indefinições vigente entre a extinção do BNH e a aprovação do Plano Nacional de Habitação e do Sistema Nacional de Habitação. O novo sistema, mais transparente, indica o caminho a ser seguido para acessar programas e recursos democraticamente, mas ao mesmo tempo exige uma maior organização e integração das três instâncias de poder: federal, estadual e municipal.

O objetivo é melhorar processos e projetos mediante a atuação, prioritariamente, em duas frentes: na cadeia da indústria da construção civil e nos grupos organizados de famílias com renda de até três salários mínimos, que correspondem a 88,6% do déficit habitacional estadual, conforme demonstrado pela Fundação João Pinheiro (2008).

Dentro da política em implantação existe um caminho aberto para o desenvolvimento de programas e projetos regionalizados e sustentáveis, nas suas diversas dimensões.

No enfoque dado ao processo produtivo, as políticas públicas ainda se colocam de forma fragmentada, perfazendo uma colcha de retalhos. Irão melhorar sem dúvida partes do processo, mesmo com o prejuízo trazido pela falta de uma visão holística, mas para que se tornem mais eficientes devem se ater ao fato do aumento de concentração de forças na esfera dos municípios.

Considerando o processo participativo, em decisão, para que ocorram mudanças far-se-á necessário instruir técnicos e população sobre gestão, projetos e novas tecnologias para que, na ausência de maior reflexão, o modelo corrente não continue como única alternativa. Neste caso o emprego adequado da Lei de Assistência Técnica poderá cobrir uma lacuna há muito não preenchida.

Para construção de unidades isoladas no lote fica evidente o aumento de poder de decisão do usuário, uma vez que caberá a ele escolher entre a produção por autoconstrução, estatal (se for disponibilizada esta modalidade), privada imobiliária ou própria a preço de custo. A comercialização e produção de unidades habitacionais para as famílias de menor renda, portanto, deixa de ser exclusividade do Estado, conforme registrava Cardoso et al (2002), quando não realizada por autoconstrução.

Cabe lembrar que a modalidade mencionada no parágrafo anterior não exclui a participação do setor privado como desencadeador da cadeia produtiva da habitação de interesse social. Neste caso o mesmo assume, por conta e risco, a responsabilidade pelo projeto, construção e comercialização da moradia.

Os atuais Planos Locais de Habitação de Interesse Social (PLHIS) representam um caminho correto para a democratização do acesso à moradia e maior transparência das decisões políticas e administrativas. Mas sua implantação tem esbarrado na desorganização dos grupos sociais e no desaparecimento dos

municípios, o que, em parte, vem sendo superado pela terceirização e estabelecimento de convênios com as universidades públicas. Algumas têm suprido, através de projetos e parcerias, a carência de equipe técnica capacitada para atuar na questão habitacional em pequenos e médios municípios.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES: DIRETRIZES PARA A PRODUÇÃO DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL EM MADEIRA DE PINUS SPP NO PARANÁ

Para comprovar a hipótese de que é viável a produção de habitação de interesse social em madeira de florestas plantadas no Paraná foi realizado um recorte na cadeia produtiva a partir das perguntas de pesquisa colocadas no capítulo dois.

A primeira abordagem faz referência à matéria-prima, não aquela à disposição na natureza, sem intervenção da mão do homem, mas a que foi plantada para ser colhida e utilizada na produção de bens de consumo. Neste caso é preciso reconhecer a vocação florestal brasileira e, ainda maior, do Paraná. Hoje um dos principais celeiros agrícolas do país e no passado detentor de exuberante bosque que disponibilizou matéria-prima para construção do abrigo humano, dentro e fora das fronteiras nacionais. Porém, se aquela farta floresta nativa praticamente desapareceu¹⁰⁹, encerrando o ciclo em que o homem retirava direto da natureza os recursos para sua sobrevivência um novo ciclo começa, em que se produz aquilo que se irá consumir.

No entanto, quando se fala na fabricação de produtos de base florestal é notório o atraso do país no emprego de madeira de plantio florestal como matéria-prima para a indústria. Mesmo com terras férteis, clima propício e área disponível para o cultivo.

Os números apresentados pela FAO (2009), sobre os bosques plantados no mundo, deixam claro que países em condições muito menos favoráveis, apresentam um estoque de madeira proporcional ao tamanho do seu território, muito maiores que o Brasil.

Mas apesar dos atuais 5,3 milhões de hectares de área plantada estar aquém do potencial nacional, o cultivo vem crescendo de forma sustentável, superando os momentos de crise vividos pelo setor. Hoje, mesmo com a queda vertiginosa do plantio de bosques ocorrida entre 1986 e 1988, a floresta plantada, em hectares, ultrapassa o melhor momento do período em que vigorava o incentivo fiscal para a sua expansão.

¹⁰⁹ De acordo com dados da SEMA 2,2% do território paranaense é coberto por mata nativa.

Entre 1967 e 1979, ou seja, 12 anos, o país plantou 4,5 milhões de hectares de florestas e atingiu altos índices de produtividade, mesmo com a flutuação de investimentos e o gerenciamento inadequado do manejo, o que demonstra sua pujante capacidade de produção.

Neste cenário, o Paraná, mesmo com área territorial reduzida, em comparação com os demais estados da nação, se destaca pela extensão de sua área plantada de *Pinus* spp, área cuja ampliação é planejada para os próximos anos. Isto devido aos incentivos oferecidos pelos setores público e privado, preocupados com a oferta de matéria-prima para alimentar a cadeia produtiva da madeira.

O bom resultado já alcançado com a exploração da espécie na região qualificou o Paraná para competir com países tradicionalmente madeireiros, como Canadá e EUA. No estado o incremento médio anual ($\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$) ultrapassa em três vezes o resultado norte-americano (a partir de CEFA, 2007), região de onde o *Pinus* spp plantado no Brasil é originário. Também, comparativamente ao restante do território nacional, a produtividade local se destaca com números 40% acima da média brasileira (a partir da SEAB e IPEF, 2009).

Com os investimentos em desenvolvimento científico e tecnológico – principalmente em engenharia genética, potencializados pela presença de instituições de pesquisa e de assistência técnica ao produtor rural, a perspectiva é de que os atuais índices de produtividade aumentem, elevando o índice acima de $40 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}$ no médio prazo. Obviamente, avanços neste sentido estão atrelados à disponibilidade de recursos para pesquisa por órgãos de fomento como CNPq e Fundação Araucária; mas também podem vir da iniciativa privada mediante investimentos próprios ou através do estabelecimento de parcerias público-privada.

Cabe lembrar que existe por parte de alguns setores a preocupação de que uma maior ocupação do solo com florestas plantadas possa trazer prejuízos para a agricultura e para a diversidade biológica. No entanto, a crítica, neste caso em particular, é minimizada pelo fato dos bosques paranaenses estarem localizados em terras com baixa aptidão para agricultura, deixando de competir com outras culturas relacionadas à produção de alimentos.

Estas possíveis áreas de expansão se concentram no centro e sul do Paraná, regiões com baixo índice de desenvolvimento humano (IPARDES, 2009). Neste caso o aumento da produção e investimentos na cadeia produtiva se coloca como importante instrumento para o seu desenvolvimento econômico e social.

Como a atividade de florestamento ou reflorestamento é realizada, predominantemente, pelas grandes empresas florestais verticalizadas e, em menor parte, pelos pequenos proprietários rurais, a oferta de matéria-prima para a cadeia da construção oscila, principalmente, devido ao comportamento do mercado internacional e não pela falta de subsídio dado ao pequeno produtor rural. Os grandes produtores têm acesso ao capital e controlam o mercado vislumbrando a exportação de seus produtos; enquanto os pequenos, com poucos recursos, abastecem exclusivamente o mercado interno com madeira de baixa qualidade. Este cenário destaca as duas principais dificuldades para o desenvolvimento da cadeia da habitação em madeira: o fato do pequeno produtor ter pouco acesso à tecnologia e seu cultivo ser direcionado para o uso múltiplo, além do grande produtor direcionar a madeira de seus bosques para outras cadeias produtivas e para o mercado externo, não garantindo o fornecimento de matéria-prima para a cadeia da construção local.

Porém, é preciso lembrar que outros setores da economia, que dependem da oferta de madeira, souberam reverter esta situação desfavorável investindo no plantio direcionado. Num curto período de tempo se estruturaram e permaneceram crescendo. Caso da indústria de aço, de celulose de fibra curta e de painéis derivados de madeira. Os caminhos encontrados foram dois: o fomento aos pequenos proprietários rurais de sua vizinhança e a aquisição de novas áreas para cultivo. Para que o mesmo ocorra com a indústria da construção civil um longo caminho precisa ser percorrido, havendo a necessidade urgente de quantificação e qualificação do produto por ela empregado, números estes ainda obscuros.

Mas, como já destacado, a falta de matéria-prima não consiste no único empecilho para o desenvolvimento da cadeia produtiva da habitação em madeira de florestas plantadas; o atraso do parque tecnológico e a resistência

ou falta de mercado interno (usuários) para o produto são outros gargalos a serem superados.

A análise dos números apresentados por Buainain e Batalha (2007), BNDES (2008) e FAO (2009) permite posicionar o Brasil entre os grandes produtores mundiais de madeira e produtos florestais. São 100,7 milhões de m³ de toras e 23,6 milhões de m³ de serrados por ano (FAO, 2009 com dados de 2006), mas, ao mesmo tempo, uma indústria marcada por fortes contrastes. De um lado encontram-se indústrias como as de painéis e papel e celulose, caracterizadas pelo domínio de toda cadeia, da produção de sementes ao processamento da madeira, passando pelo plantio, manejo, extração, corte secagem e tratamento; do outro lado, empresas como a maioria das serrarias que exploram madeira nativa ilegalmente ou dependem do fornecimento de madeira plantada de terceiros, com baixo capital de giro, uso de poucos e defasados equipamentos e caracterizadas pela venda de produtos com baixa qualidade e valor agregado.

Entre os fornecedores de insumos para construção civil prevalece a presença de micro e pequenas empresas (ABIMCI, 2006). Estas atendem o mercado com madeira nativa da região amazônica empregadas predominantemente nas estruturas de coberturas (50%) e em componentes de acabamento das edificações como pisos, rodapés, forros, além de portas, janelas e esquadrias (IPT, 2009). Não sendo tradição do setor, sobretudo nas regiões mais adensadas, o emprego de madeira como componente principal dos subsistemas estrutural e de vedação das edificações. Aspecto que, em certa medida, contribui para o baixo consumo *per capita* de madeira.

O uso da madeira de florestas plantadas limita-se a obras de “menor importância” e de caráter provisório, como fôrmas para estruturas de concreto, tapumes e moradias emergenciais erigidas próximas de plantios e na periferia dos centros urbanos. Tanto o *Eucalyptus* spp como o *Pinus* spp, plantados por empresas que não têm como prioridade fornecer matéria-prima para o setor de construção civil, atendem esta demanda. O desdobramento tecnológico é a confecção de componentes construtivos com baixo valor agregado devido, entre outros fatores, ao manejo inadequado dos bosques. O caráter provisório destas obras contribui para a pouca exigência de qualidade por parte do consumidor.

Exceção no mercado de serrados é a produção de madeira de florestas plantadas de *Pinus* spp de melhor qualidade destinada à exportação para os EUA. País com consumo *per capita* de serrados quatro vezes maior que o brasileiro. Sendo este produto empregado largamente na construção de moradias, tanto para população de baixa como de alta renda.

No Paraná, de fato, existe um parque tecnológico consolidado e distribuído, com maior concentração de empresas junto às áreas de plantio. O que veio configurar os arranjos produtivos locais. Sendo este responsável pela transformação da madeira em componentes e elementos construtivos dentro de uma linha de produção caracterizada pelo atraso tecnológico.

Esta concentração do cultivo e de indústrias no Sudeste e Sul do Brasil, embora tenha ocorrido no início do século passado, devido à farta oferta de matéria prima, se viabilizou por uma forte política pública de incentivo e pela participação de grandes empresas privadas, levando à maturidade do atual parque tecnológico. O setor cresceu e confirmou a vocação local para esta atividade.

Após forte crise, a volta do incentivo ao plantio deve colaborar para a correção das distorções identificadas. Entre estas a fragilidade das empresas menos organizadas que atendem o setor da construção civil.

O reconhecimento da competência e capacidade do Brasil em implantar expressiva área de florestas em tão pouco tempo, pouco mais de quarenta anos, para sustentar a indústria siderúrgica, de papel e celulose e também de chapas e painéis derivados de madeira, faz acreditar que o mesmo seja capaz de ampliar esta base florestal para atender a indústria da construção civil de forma sustentável. Para tanto os agentes desta cadeia produtiva teriam de criar condições para o desvencilhamento das antigas práticas em prol de uma nova política.

Se para um grupo de empresas o domínio tecnológico de toda a cadeia, da produção de sementes ao processamento da madeira, passando pelo plantio, manejo, extração, corte, secagem e tratamento consiste em realidade; para a maioria das empresas a situação é precária, uma vez que não se têm acesso ao conhecimento técnico, recursos para sua modernização e mão-de-obra capacitada. Fato que impede o país de avançar na área de construções em madeira. Apesar da insistência de parte do meio acadêmico e científico

para que isto ocorra. Em particular dos centros de pesquisa que buscam aprofundar o conhecimento sobre a produção e comportamento das espécies e que vêm experimentando as mesmas em distintas situações de uso (Capítulo 5).

Alguns problemas apontados há pouco mais de duas décadas por Voison e Castagné (1988) para a dita estagnação tecnológica, registrados e complementados por Gava (2005) e Yuba (2005), nas últimas duas décadas, vêm sendo superados como: o desconhecimento das propriedades físicas e mecânicas da madeira e a falta de dados sobre a cadeia produtiva, embora muito ainda tenha que se avançar nesta e em outras áreas de conhecimento.

Para suprir a atual defasagem contamos com a contribuição da expansão dos centros de pesquisa e de excelência no estudo da madeira, a instalação e fortalecimento de laboratórios e a criação de novos cursos de graduação nas áreas florestal, madeireira e de edificações (arquitetura e engenharia civil). Como veículo de disseminação desse conhecimento acumulado, destaca-se a importância do papel realizado pelo Instituto Brasileiro de Madeira e de Estruturas de Madeira – IBRAMEM¹¹⁰, através de seus encontros regulares e publicações direcionadas.

A contribuição da academia na área da arquitetura e engenharia da madeira cresce particularmente na proposição de alternativas para a produção de habitação de interesse social com madeira de florestas plantadas, através do desenvolvimento de elementos, subsistemas e sistemas construtivos. No entanto, falta o aprofundamento do conhecimento em outros campos. Como da avaliação pós-ocupação de protótipos implantados na realidade e o redesenho de algumas destas propostas, levando-se em consideração os resultados das avaliações já realizadas. Isto reduziria erros e conseqüentemente o preconceito, quando da implantação de casas de madeira em larga escala.

No caso do *Pinus* spp, os sistemas leves com peças de seção reduzida têm se mostrado uma alternativa viável. Alguns experimentos realizados nas décadas de 1980 e 1990, visitados no decorrer desta pesquisa, demonstraram que o bom projeto e o domínio das técnicas de construções em madeira

¹¹⁰ Associação civil criada em 1983 com o objetivo de estudar a madeira no projeto e na construção, incentivar a pesquisa científica e tecnológica, entrosar pesquisadores, disseminar conhecimento e prestar serviço à coletividade na área.

garantem a durabilidade e integridade dos sistemas construtivos, assim como, são importantes os cuidados com a manutenção.

Quando observados os requisitos técnicos mínimos a serem atendidos no projeto e construção da habitação em madeira, como: a escolha correta da matéria prima, o uso de madeira seca e tratada (no caso do *Pinus* spp), estruturas bem dimensionadas, emprego de subsistemas de vedação estanques tanto à água quanto ao ar, isolamento acústico e térmico de acordo com a região de implantação do sistema, afastamento das fontes potenciais de propagação de incêndio e de umidade (em especial do solo), proteção superficial, ventilação dos componentes construtivos e realização de inspeções periódicas como na indústria automobilística (BITTENCOURT, 1995; BENEVENTE, 1995; INO, 1997 e SILVA, 2000), a casa de madeira torna-se perene e os argumentos que mantêm o preconceito ao seu uso caem por terra.

O conjunto realizado pelo IPT no final da década de 1980 em Campos do Jordão comprova esta afirmação. Os pontos em que não foram respeitados esses princípios se tornaram o “calcanhar de Aquiles” do sistema construtivo, deflagrando o aparecimento de patologias. Por outro lado, as casas em que os moradores realizaram manutenção periódica, mesmo com os pontos frágeis identificados no sistema, se mantiveram íntegras, respondendo adequadamente às necessidades do usuário após mais de vinte anos de uso.

A revisão deste projeto, assim como de outros propostos no passado, trará avanços para a tecnologia da construção da habitação em madeira de *Pinus* spp, e poderão compor um vasto repertório de soluções locais para o enfrentamento do déficit habitacional nas regiões servidas de florestas plantadas, sobretudo da referida espécie.

7.1 Caracterização e análise da realidade paranaense

As respostas para as perguntas de pesquisa lançadas e que buscam comprovar a hipótese da viabilidade de emprego da madeira de *Pinus* spp na produção em larga escala de habitação de interesse social no Paraná, ocorre

pela mensuração dos dados coletados que permitem verificar o efeito das variáveis independentes e intervenientes sobre a variável dependente.

A primeira constatação no levantamento da **matéria prima disponível** para ampliação da cadeia da madeira foi a inexistência de uma base de dados atualizada que permita acompanhar, periodicamente, o desenvolvimento das áreas de cultivo florestal no Estado. Por isso foi utilizado como referência o banco de dados da ABRAF (2008). Estes números colocam o Paraná numa posição de destaque no cenário nacional, não só por sua expressiva área plantada de *Pinus* spp, com 701.578 ha, mas também por seu potencial de crescimento, verificado ano a ano.

Estes bosques estão concentrados em quatro mesorregiões: Centro-Oriental, Metropolitana de Curitiba, Centro-Sul e Sudeste; as demais mesorregiões somadas totalizam apenas 9% da área de cultivo (CEFA, 2007). O que demonstra que o uso do *Pinus* spp na produção de habitação de interesse social, no curto prazo, é mais viável nestas localidades, pois o custo do transporte não causaria significativo impacto no preço da madeira. Nas demais regiões haveria a necessidade primeira de se incentivar o plantio para que depois, no médio prazo (segundo ou terceiro desbaste)¹¹¹, se fizesse uso dessa madeira para construção de casas.

Mas, embora a oferta de madeira seja alta, também é alto o consumo pela indústria de base florestal; por isso a ameaça da falta de matéria-prima, com agravamento do fornecimento até 2025 (FREITAS, 2005; CEFA, 2007). Não tanto entre as grandes indústrias, que possuem extensas áreas de cultivo florestal¹¹², mas entre as pequenas serrarias que atendem o mercado da construção civil e dependem do fornecimento de madeira tropical vinda da região amazônica e da madeira de plantio dos grandes grupos do setor de papel e celulose e de painéis.

¹¹¹ No conjunto habitacional do IPT em Campos do Jordão foi utilizada madeira de *Pinus* spp do segundo desbaste, ou seja, uma floresta com cerca de 12 anos.

¹¹² A maior parte da área de florestas plantadas no Paraná pertence às empresas de papel e celulose e de painéis derivados de madeira, e também às grandes serrarias que exportam madeira serrada de *Pinus* spp. Estas empresas estão verticalizadas e produzem madeira para seu próprio consumo, vendendo o seu excedente para as pequenas serrarias. A maior fabricante de papel do país possui, entre floresta plantada e nativa, 270 mil ha e as três maiores empresas de painéis de madeira reconstituída, 126.036 ha de florestas plantadas no Paraná.

A minimização deste problema pode vir pela retração do mercado internacional, principalmente do norte-americano¹¹³, afetado pela recente crise econômica instalada no planeta e pelo incentivo dado aos pequenos produtores rurais para plantarem bosques em suas propriedades. Neste caso, não os fomentados pelas indústrias de papel e celulose, pois estas têm prioridade na compra da floresta fomentada; mas os produtores independentes que podem suprir as pequenas serrarias que atendem o mercado da construção civil.

Com a dificuldade na exportação deve crescer a oferta de madeira e de produtos derivados no mercado brasileiro, o que viria contribuir para o estabelecimento de um ambiente propício ao desenvolvimento da cadeia produtiva da habitação em madeira. Uma vez que se teria madeira serrada de *Pinus* spp, compensados e painéis com custos reduzidos no mercado. Também a perspectiva de retração nas importações pode levar a um replanejamento do manejo florestal no Paraná, reduzindo a extração de madeira e diminuindo conseqüentemente o risco de um “apagão florestal”. Com a redução do desbaste para retirada de madeira fina, de pequeno diâmetro, utilizada pela indústria de painéis e papel e celulose, haverá maior oferta de madeira no futuro para as laminadoras, fábricas de compensado e serrarias.

Outra vantagem paranaense, como já dito, é a disponibilidade de áreas para expansão do plantio, identificada pela SEAB, e que permitiria dobrar a área plantada atual¹¹⁴, condição impar se comparada à realidade de outros países com forte desenvolvimento do setor florestal e que não têm mais para onde crescer. Estes novos plantios ocupariam áreas degradadas, de pousio e subutilizadas com pastagens, não competindo com as férteis áreas agricultáveis do norte do Estado.

Neste caso, plantando-se árvores em 2010, a partir de 2026 já se estaria colhendo madeira para serraria 2, ou seja, troncos com diâmetro entre 18 cm e 25 cm; e serraria 1, diâmetro entre 25 cm e 35 cm, que poderá fornecer madeira para produção de serrados de seção reduzida, as mesmas empregadas em sistemas construtivos leves em madeira, do tipo *wood-frame*.

¹¹³ Em 2007 os EUA adquiriu 52% da madeira serrada de *Pinus* spp exportada pelo Brasil (ABIMCI, 2008).

¹¹⁴ Segundo o chefe da divisão florestal da SEAB é possível se atingir 2 milhões de hectares de florestas sem interferência nas áreas ocupadas pela produção de alimentos (Informações repassadas por e-mail em 14 de novembro de 2006).

Com o corte raso em 2031, fecha-se o ciclo com o maior volume de madeira, em torno de 61%, de acordo com o CEFA (2007).

Se a oferta de madeira plantada deixa de ser o empecilho para o aumento da produção da indústria madeireira e o desenvolvimento da cadeia produtiva, assume este papel o parque tecnológico. Este, no Paraná, é caracterizado, como dito anteriormente, por um grande contraste.

A indústria madeireira instalada no Estado (Mapa 4, pág. 90) é composta por uma alta concentração de fábricas de compensados¹¹⁵, empresas de tamanho médio que atendem o mercado brasileiro e também exporta compensado de *Pinus* spp; grandes empresas verticalizadas de painéis (MDP, MDF e OSB) com uma produção de 2,8 milhões de m³¹¹⁶ por ano, que abastece a indústria nacional, exporta produtos de alta qualidade e vem investindo no aumento da produção; serrarias que produzem *Pinus* spp com alto controle tecnológico para exportação; mas também uma rede de pequenas serrarias que produzem insumos para o setor da construção civil local, e são classificadas como um dos gargalos do setor.

Estas micro e pequenas serrarias é que, num projeto de expansão da cadeia produtiva da habitação de madeira, atenderiam a demanda por madeira serrada, principal componente destes sistemas construtivos, embora ainda não estejam preparadas para isto.

No estudo de caso realizado em cem empresas do Paraná constatou-se uma predominância de novas serrarias sobre as mais antigas, sendo estas de pequeno porte e com baixa capacidade de produção. O principal produto comercializado ainda é a madeira tropical, no entanto, vem crescendo a participação da madeira de *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp, já presentes em 60% das empresas. Espécies ainda pouco valorizadas, sendo direcionadas para usos menos nobres, o que de certa maneira se justifica pelo seu menor preço e qualidade.

O emprego do *Pinus* spp ocorre predominantemente na fabricação de fôrmas de concreto e na execução de obras provisórias, como abrigos

¹¹⁵ O Paraná é o maior produtor e exportador nacional de compensados. Nos últimos anos vem reduzindo sua produção mas ao mesmo tempo vem caindo o consumo, pela maior dificuldade de acesso a toras de diâmetros maiores e pela concorrência do OSB, que nos EUA vem substituindo o compensado na construção de casas em *wood-frame*.

¹¹⁶ Informação colhida pelo autor junto aos quatro maiores fabricantes.

temporários, deixando de ser observado o alto potencial desta espécie para produção de casas em sistemas construtivos leves, executados com componentes de seção reduzida. O que possibilita utilizar “madeira de aproveitamento” de serrarias e de florestas jovens, com as mesmas dimensões das peças comercializadas nestas empresas ou a partir do processamento destas.

Estes sistemas construtivos poderiam incorporar, além destes componentes, painéis compensados e OSB, disponíveis em grande quantidade no Paraná.

Para tanto é preciso modernizar as serrarias, hoje bastante precárias. A grande maioria não possui os equipamentos mínimos como descascadores, mesa de roletes para transporte de toras, serra circular múltipla para confecção de tábuas, refiladeiras para limpar as laterais das peças, destopadeiras para o corte transversal, picadores para produção de cavacos, silos para armazenagem de serragens e cavacos, estufas para secagem, etc. Quando o equipamento está disponível, o mesmo possui longo tempo de uso e poucas peças de reposição; encarecendo o processo, causando desperdício, imprecisão nos cortes e grande quantidade de defeitos na madeira serrada, que perde valor no mercado.

Apesar de existirem linhas de financiamento para as pequenas empresas adquirirem máquinas e equipamentos, caso em que se enquadra quase a totalidade das serrarias e madeireiras avaliadas, esta informação não chega às empresas e se chega não são compatíveis com as condições financeiras das mesmas.

Outro grave problema a ser corrigido é a baixa qualificação da mão-de-obra. Não existe pessoal técnico capacitado para planejar e gerenciar o processo produtivo, assim como para realizar todas as etapas da linha de produção com competência. Na média, chega a ser inexpressivo o número de profissionais com formação técnica para o trabalho nas serrarias, sendo o ofício aprendido de forma precária na própria empresa.

Os consumidores, no caso, representados em 60,4% por agentes do setor de construção civil, que poderiam ser mais exigentes com o fornecimento destes produtos, aceitam as condições de baixa qualidade, alimentando este ciclo vicioso.

Para corrigir esta situação é preciso expandir os cursos de capacitação profissional no estado, preferencialmente nas proximidades dos agrupamentos de empresas do setor madeireiro.

Em termos de oferta de cursos de nível superior o Paraná é bem atendido por escolas de engenharia florestal, arquitetura e urbanismo, engenharia civil e engenharia industrial madeireira que se distribuem de forma equilibrada nas suas dez mesorregiões (Mapa 6, pág. 109), podendo suprir a carência na área de silvicultura, projeto e execução de obras de madeira e, mais recentemente, devido a criação dos cursos de engenharia industrial madeireira, do processamento da madeira e de seus derivados.

A maior carência está no Norte Pioneiro e no Centro-Sul. No primeiro a atividade madeireira é elevada e a proximidade com os centros de capacitação da mesorregião Norte-Central não é grande, o que minimiza a falta de cursos. Mas no Centro-Sul caberia investir na implantação de cursos ligados à cadeia produtiva da madeira e da habitação de madeira. Uma vez que a mesma possui a terceira área plantada de *Pinus* spp do Estado, significativo número de empresas de base florestal, além do fato da região apresentar baixos índices de desenvolvimento humano, elevado déficit habitacional em alguns municípios e a pior distribuição de renda do Paraná.

Quanto à presença de cursos técnicos para suprir a capacitação de mão-de-obra nas madeireiras e serrarias, se faz urgente, uma vez que não existem. Sua implantação poderia ocorrer, inicialmente, aproveitando a rede de escolas técnicas da Universidade Tecnológica do Paraná (UFTPR) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). Da forma como vem fazendo o setor moveleiro que criou cursos na área de design de móveis, gestão de processos industriais em madeira e móveis e de aprendiz de moveleiro, para atender as empresas vinculadas à sua cadeia produtiva. A prioridade seriam os arranjos produtivos locais e os grandes centros urbanos nos quais se observa a presença de serrarias que fornecem insumos para a cadeia da construção civil. Em pequenos municípios de regiões de cultivo florestal também poderiam ser realizados cursos de capacitação para execução de kit de habitação em madeira, para construção de casas nas pequenas propriedades rurais. A partir de um projeto desenvolvido e avaliado nos centros de pesquisa da madeira ou nas escolas de arquitetura e urbanismo.

Experiências na área de produção de sistemas construtivos em madeira de florestas plantadas para habitação de interesse social, conforme demonstrado no item 2 do capítulo 5, já existem e podem ser aproveitadas. Não é necessário partir do zero ou importar tecnologias de outros países não adequadas à realidade regional, assim como reproduzir os sistemas tradicionais em tábua e mata-junta que não atendem as necessidades atuais dos usuários.

Analisando o que foi feito no passado recente, em termos de produção de sistemas construtivos é possível identificar o potencial do *Pinus* spp, por ser uma madeira disponível no mercado, de rápida reposição, com pouca conicidade, de baixo custo, fácil trabalhabilidade e com comprovada eficiência em projetos de habitações unifamiliares. Ao mesmo tempo o material apresenta limitações que devem ser respeitadas, como, por exemplo, a obrigatoriedade de secagem e tratamento preservativo. Por isso, destaca Calil Júnior (2002), a importância dos projetos serem desenvolvidos por profissionais capacitados e habilitados nas áreas de arquitetura e engenharia civil.

Pensando-se na implantação em larga escala destes sistemas construtivos, correções precisam ser feitas na cadeia produtiva, mas também políticas de incentivo necessitam ser criadas, com envolvimento de todos os agentes da cadeia. Esta, inclusive, uma conclusão das próprias serrarias presentes no estudo de caso realizado.

Avanços nas políticas públicas que vêm beneficiar o desenvolvimento da cadeia produtiva são mais perceptíveis na área florestal. Primeiro pelo recente reconhecimento da importância da madeira para o desenvolvimento sócio-econômico do Paraná e, segundo, pelo incentivo dado à ampliação dos bosques plantados, mediante a criação de linhas de financiamento (Pronaf, Propflora, etc), doação de mudas (empresas privadas, estado e prefeituras) e assistência técnica aos pequenos produtores (Emater). Iniciativas que precisam ser fortalecidas e calibradas, para aumentar a captação de recursos entre os novos agricultores e para envolver os agentes da cadeia produtiva do setor de construção civil que fazem uso da madeira.

No setor de transformação da matéria-prima, as políticas ainda são incipientes, apesar do fortalecimento de alguns segmentos com estabelecimento dos arranjos produtivos locais, como no caso da APL de

móveis de Arapongas que vem conseguindo implantar, com auxílio das universidades, melhorias desde a produção de insumos até no design de seus produtos. Na construção civil e na produção da habitação de interesse social os efeitos dessa medida ainda não foram sentidos. Persistem os problemas no abastecimento, na baixa qualidade e na não conformidade dos produtos (HAGA, 2008), assim como o elevado desperdício e geração de resíduos.

A recente política habitacional, porém, abre uma nova perspectiva para a atuação do Estado e para a participação dos agentes promotores da habitação de interesse social. O usuário passa a ter maior participação na tomada de decisão podendo, inclusive, definir tipologias e sistemas construtivos. A lei estadual (119/2007) incentiva o desenvolvimento tecnológico, no item VIII do seu Art. 4, e disponibiliza recursos do FEHRIS, no item VII do Art. 15, para pesquisa visando ao desenvolvimento tecnológico, que permite investimentos em sistemas construtivos em madeira de *Pinus* spp, alternativa que poderia ser avaliada pela COHAPAR. Mas, até o momento, a Companhia da Habitação continua reproduzindo a mesma solução construtiva tradicional em alvenaria, em mais de 90% das 4.563 unidades habitacionais que executa por ano para famílias com renda de até cinco salários mínimos, com um valor do metro quadrado entre R\$384,15 e R\$566,71¹¹⁷.

O direcionamento de editais, pela Fundação Araucária, para desenvolvimento científico nestas áreas, também seria uma estratégia importante dentro das políticas públicas locais.

A aproximação das políticas de reposição florestal, de incentivo à formação de Arranjos Produtivos Locais e de produção de moradia para famílias de baixa renda, não se encontram em nenhum ponto. Isto porque a madeira é vista como um bem de capital que possibilita na grande indústria o aumento do PIB e do superávit da balança comercial do Estado e entre os pequenos produtores, uma oportunidade de aumento da renda. Se vista também como um bem de consumo, poderia ser empregada pelos próprios agricultores na construção da habitação rural.

¹¹⁷ Valores de junho de 2009 que incluem materiais e mão-de-obra.

8. CONCLUSÕES

O Paraná, como maior produtor de *Pinus* spp do Brasil, tem sua área cultivada praticamente comprometida, no todo, com o fornecimento de insumos para a indústria de transformação. Neste cenário, mesmo com o crescimento da área de florestas plantadas, é possível que venha faltar madeira na próxima década, uma vez que o consumo de toras tem sido maior do que a capacidade produtiva local.

A previsão de problemas com o fornecimento de madeira no mercado interno, no entanto, pode ser minimizada com a redução das exportações. Uma possibilidade não muito remota, se observada a crise econômica e a retração do mercado imobiliário norte-americano ocorrida nos últimos anos e com previsão de se estender por mais alguns. A meta, discutida entre os agentes públicos e privados de dobrar a área plantada atual também contribuiria para sanar a questão. Sendo esta iniciativa plausível uma vez que existem de fato áreas disponíveis para aumento do cultivo florestal. Caso esta meta de 2 milhões de hectares seja alcançada, a superfície dos bosques paranaenses equivaleria a atual área de florestas para fins comerciais do Chile e a 37% da área total de florestas plantadas no Brasil.

Na iminência de um “apagão florestal”, o Paraná pode reverter o quadro negativo em curto espaço de tempo. Tem a seu favor uma alta produtividade no plantio de *Pinus* spp, acima da média nacional, e o apoio estatal e de grandes empresas para que os pequenos proprietários rurais invistam na atividade florestal.

Em se iniciando novos bosques hoje, nos próximos 12 a 16 anos, período relativamente curto, já haveria no mercado madeira disponível para serraria.

No entanto, essa madeira, ao chegar à indústria de serrados, enfrentaria a ausência de tecnologia apropriada para seu desdobro e beneficiamento. Isto devido à defasagem do parque tecnológico no que se refere ao emprego de maquinário e equipamentos modernos e mão-de-obra capacitada. O mesmo ocorre na indústria da construção habitacional onde existe uma lacuna de soluções construtivas eficientes envolvendo madeira que atenda satisfatoriamente os usuários.

O repertório construtivo disponibilizado é limitado pela presença das casas em tábua e mata-junta, inferiores ao período áureo da arquitetura em madeira, no Paraná, e por um sistema desenvolvido décadas atrás de pranchas horizontais encaixadas em montantes, uma solução pouco eficiente e inadequada ao emprego do *Pinus* spp.

Esta defasagem tecnológica dos sistemas construtivos presentes no cenário paranaense pode ser corrigida com investimentos na capacitação de projetistas e técnicos, na produção de protótipos e/ou pela replicação de experiências bem sucedidas de emprego da madeira de florestas plantadas em habitações de interesse social. Como as realizadas em centros de pesquisa voltados para a tecnologia da madeira, onde é possível identificar interessantes soluções construtivas, muitas delas amplamente empregadas em outros países. Dentre estes os sistemas leves do tipo painéis ou *wood frame* tem eficácia comprovada e se apresentam como uma boa solução para as necessidades impostas. Uma vez que fazem uso de peças de *Pinus* spp de pequena seção e comprimento, que podem ser adquiridas de florestas jovens e do aproveitamento de rejeitos comerciais.

Algumas mesorregiões são mais propícias para o desenvolvimento da cadeia da habitação de *Pinus* spp no estado, como: a Centro-Oriental, a Metropolitana de Curitiba, a Centro-Sul, a Sudeste e a Sudoeste, por serem grandes produtoras de madeira e por já acomodarem um grande número de empresas, formando APLs com capacidade para produção de novos componentes e elementos construtivos em madeira e derivados, além daqueles que já produzem.

Falta investir na criação de mecanismos e políticas públicas, para transformação da madeira em produto de maior valor agregado. Uma forma de fazer isto é reunir os agentes da cadeia produtiva em torno de um projeto regional. Um destes pode ser voltado para produção de casas de madeira, utilizando recursos do FEHRIS – como incentiva a legislação, de empresas do setor e, talvez, de fundos de financiamento captados na área ambiental.

Talvez o órgão mais credenciado para ser este aglutinador de projetos e de agentes da cadeia produtiva da habitação seja a Cohapar. A companhia poderia envolver a SETI na abertura de editais de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, via Fundação Araucária, incentivando o uso da madeira na

construção, e a correção dos gargalos identificados na sua cadeia produtiva. Sinduscon, FIEP e ABIMCI também se apresentam como agentes chave e de grande peso para o desenvolvimento da cadeia produtiva da habitação em madeira, envolvendo a iniciativa privada e o setor produtivo.

Observando as variáveis envolvidas no desenvolvimento da cadeia produtiva da habitação de interesse social em madeira, no Paraná, conclui-se que, para que a mesma se estabeleça e se sedimente como uma alternativa viável de enfrentamento do déficit habitacional, medidas precisam ser tomadas em curto prazo, sendo:

- 1) Ampliação dos incentivos para expansão da área de cultivo, oficializando estas ações como políticas públicas;
- 2) Investimento na atualização do parque tecnológico instalado, principalmente nas micro e pequenas serrarias, com linhas de financiamento adequadas para a reposição e aquisição de novos equipamentos para usinagem da madeira;
- 3) Investimento na capacitação de mão-de-obra, principalmente de nível técnico e no desenvolvimento científico estabelecendo parcerias para ampliar a oferta de mão-de-obra para atuar ao longo de toda a cadeia produtiva. Sobretudo junto à rede de serrarias que atende o setor da construção civil. Nesta ação pode colaborar o Sinduscon, a FIEP, o SENAI, a UFTPR e as universidades estaduais.

No campo da investigação científica, muitas lacunas ainda precisam ser preenchidas, sendo necessária a realização de novos trabalhos de pesquisa com o propósito de:

- 1) Atualizar o inventário florestal do estado;
- 2) Identificar as áreas com maior potencial para o plantio de novas florestas no estado;
- 3) Aprofundar técnicas de plantio e de manejo da floresta, com direcionamento para a produção de madeira serrada para emprego na construção civil;

- 4) Desenvolver procedimentos adequados para o melhor processamento da madeira, reduzindo custos, patologias e produção de resíduos;
- 5) Identificar, caracterizar e quantificar o consumo de madeira empregada na construção civil;
- 6) Avaliar os sistemas construtivos de casas em madeira de *Pinus spp* implantadas no passado e em outros países, no intuito de verificar sua adequação às necessidades local;
- 7) Desenvolver novos sistemas construtivos que atendam às diferentes demandas de composição e renda familiar, condições climáticas, topografia, legislação, requisitos de habitabilidade e capacidade de produção da região;
- 8) Mensurar a capacidade que estes sistemas construtivos têm de fixar CO₂, e contribuir para redução dos impactos no meio ambiente.

Vocação e potencial para produção em larga escala de componentes e elementos que configurem sistemas construtivos, parcialmente ou predominantemente em madeira, para colaborar com o enfrentamento do déficit habitacional no estado o Paraná possui. Mas ao estudar a cadeia produtiva constata-se sua desarticulação, descontinuidade e fragilidade. A reversão deste quadro passa pela formalização da exploração madeireira e da confecção de produtos de base florestal. O que envolve todos os agentes da cadeia produtiva numa articulação ordenada para corrigir distorções e investir, de maneira sustentável, no “plantio de casas”.

REFERÊNCIAS¹¹⁸

ABIKO, Alex. Proposição de um Modelo para a Cadeia Produtiva da Construção Habitacional Urbana: Desenho e Fluxos. In: ENEGEP, 2002. Curitiba. **Anais eletrônicos...** Curitiba: 2002. Disponível em: <[http://alexabiko.pcc.usp.br/artigos/Proposição de um modelo.PDF](http://alexabiko.pcc.usp.br/artigos/Proposicao_de_um_modelo.PDF)>. Acessado em 12 ago 2008

AMORIM, S. R. L. de et al. **Subsídios para a modernização da construção habitacional no Brasil: resumo de estudos do Projeto FIESP/MDIC.** Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/secretaria-de-habitacao/planhab>>. Acesso em 18 de junho de 2008.

AMORIN, Sérgio R. L. (Coord.). **Subsídios para uma Política para a Construção Civil – Edificações.** Fundação Euclides da Cunha, Niterói (FEC); FIESP, 2008.

ARRUDA, M. P. **Diretrizes para projeto arquitetônico de habitação social em Pinus produzida por mutirão.** 2000. 251f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Departamento de Arquitetura e Urbanismo , Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL (BRACELPA). **Relatório Estatístico Florestal 2005.** Disponível em: <<http://www.ipef.br/estatisticas>>. Acessado em 30 de outubro de 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE (ABIMCI). Estudo Setorial 2006: **Indústria de madeira processada mecanicamente.** Ano base 2005. Curitiba: ABIMCI, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. ABRAF. **Anuário Estatístico da ABRAF: Ano Base 2007.** Brasília: ABRAF, 2008. 90p. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas>> .Acessado em 10 fev 2009

BACHA, C. J. C. Análise da Evolução do Reflorestamento no Brasil. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v.55, n.2, p.5-24, jul/dez. 2008.

¹¹⁸ De acordo com Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 6023

_____. O Uso de Recursos Florestais e as Políticas Econômicas Brasileiras – Uma Visão Histórica e Parcial de um Processo de Desenvolvimento. **Estudos Econômicos**. Instituto de Pesquisas Econômicas. São Paulo, v.34, n.2, p.393-426, abr/Jun. 2004.

BARATA, T. Q. F. **Propostas de painéis leves de madeira para vedação externa adequados ao zoneamento bioclimático brasileiro**. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

BENEVOLO, L. **As Origens da Urbanística Moderna**. Lisboa: Editorial Presença, 1987.

BESEN, Gracia Maria Viecelli; DELGADO, Paulo Roberto. Arranjos Produtivos Locais. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n.109, p.161-164, jul./dez. 2005.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. (BNDES). **Painéis d/ Madeira no Brasil: Panorama e Perspectivas**. Rio de Janeiro: BNDES Setorial, 2008. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set2706.pdf Acessado em 20 jun 2009

BOTOMÉ, S. P. **Processos comportamentais básicos em metodologia de pesquisa: da delimitação do problema à coleta de dados**. São Carlos: UFSCar, S. D.

BRAND, A. M.; ANZALDO, J.; MORESCHI, J.C. Novos produtos para o tratamento preservante da Madeira. Perspectivas da pesquisa e utilização. **Revista Floresta**, Curitiba, v.36, n.1, p. 129-138, jan/abr . 2006.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Habitação**. Secretaria de Habitação, 2009 Disponível em <http://cidades.gov.br/secretarianacionais/secretaria-de-habitacao/programas-e-acoas> Acessado em 4 jan 2010

_____. Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior. Disponível em <<http://wwwmdic.gov.br>>. Acessado em 08 jan 2010.

_____. Ministério do Planejamento. **Estudo da Dimensão Territorial do PPA: Estudos Prospectivos Setoriais – Documento preliminar para**

discussão. Brasília, DF: CGEE; Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, 2007.

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. (Coord.) **Cadeia Produtiva da Madeira.** Brasília: IICA: MAPA/SPA, 2007.

CABRAL, Diogo de Carvalho; CESCO, Suzana. Notas para uma história da exploração madeireira na Mata Atlântica do Sul- Sudeste. **Ambiente & Sociedade**, Campinas. v. XI, n.1, p.33-48, jan/jun.2008.

CALIL JÚNIOR, C. O potencial do uso da madeira de Pinus na construção civil. **Revista Técnica, São Paulo**, n. 60, mar., p.44-48. 2002.

CARDOSO, F. F.; SOUZA, U. E. L. de. Notas de aula da disciplina **Gestão da Produção na Construção Civil I.** Departamento de Engenharia de Construção Civil. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://pcc2301.pcc.usp.br/aulas.htm>>. Acessado em 30 ago 2008.

CARDOSO, L. R. A. et al. Proposição de um modelo para a cadeia produtiva da construção habitacional urbana: desenhos e fluxos. In: XXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2002, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** Curitiba. Disponível em: <http://heitorhaga.pcc.usp.br/Arquivos/TR19_1123.pdf> Acessado em 30 ago de 2008.

CENTRO DE ECONOMIA FLORESTAL APLICADA (CEFA). **Oferta e Demanda de Madeira para fins Industriais no Estado do Paraná.** Curitiba: Seti; Funpar; UFPR, 2007.

CODY, R.P.; SMITH, J.K. **Applied Statistics and the SAS Programming Language.** 3rd ed. Elsevier Science Publishing Co., New York. 1991. 403p.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E ARQUITETURA (CREA). Força Paraná. **Revista do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná**, Curitiba, ano 9, n 40, p. 34-35, set. 2006.

CRUZEIRO, E. de C. **Produção e construção de casas de madeira de reflorestamento: sistema IF.** 1998. 185f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1998.

EMPRESA BRASILEIRA DE PRODUTOS AGROPECUÁRIOS (EMBRAPA). **Cadeia Produtiva de Pinus na Região Sul do Brasil: um diagnóstico preliminar**: relatório técnico: Colombo: Embrapa – Florestas, 1997.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. (FIESP); CIEP. **Agenda de Política para a Cadeia Produtiva da Construção Civil**. Referências Fiesp 7. São Paulo, setembro de 2004 .

FIALHO, J. T. **As pequenas propriedades rurais e sua inclusão na cadeia produtiva da madeira: uma percepção dos atores florestais paranaenses**. 2003. 280f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

FONTAN, J.; BROSSY, V. Structures Bois: Principes de Conception. **Cahier du Centre Scientifique et Technique du Batiment**. França, n. 2034, nov. 1985.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO) **Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal em America Latina**. Documento de Trabajo ESFAL/SR/1. Informe de la subregión amazónica. Elaborado por Jefferson Garcia STCP. Roma: FAO; Departamento de Montes, 2005

_____. **FORESTAD**. FAO 2008. Disponível em: <<http://www.faostat.fao.org.br>>. Acessado em 10 mai 2009.

_____. **Tendencias y perspectivas del sector forestal em America Latina y El Caribe**. Estudio FAO: Montes 148. Roma: FAO, 2006

FREITAS, A. R. de. Os Riscos de um Apagão Florestal. Oferta e Demanda de Madeira no Brasil e na Região Sul. **Palestra**. Porto Alegre, 2005. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br>>. Acessado em 19 abr 2008

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO/ MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Déficit Habitacional no Brasil 2006**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2008.

GALINARI, A. F. **A escolha do sistema construtivo: caracterização e análise de propostas para a habitação de interesse social em madeira de plantios florestais**. 2003. 181f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

GARLIPP, R. A Importância da Atividade Florestal no Brasil. **Palestra** no II Fórum Florestal do Sudeste Goiano: Situação Atual e Perspectivas. 21 de Agosto de 2007. Mineiros - GO. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br>>. Acessado em 29 maio 2009.

GAUZIN-MÜLLER, Dominique. **Arquitectura Ecológica**. Barcelona: Gustavo Gili, 2002.

GAVA, M. **Viabilidade técnica e econômica da produção de componentes construtivos para habitação social utilizando madeira serrada de Pinus de terceira qualidade**. 2005. 181f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

GIGLIO, T. G. F. **Avaliação do Desempenho Térmico de Painéis de Vedação em Madeira para o Clima de Londrina – PR**. 2005. 62f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

HAGA, Heitor César Riogi. **Produção e Comercialização de Insumos da Cadeia Produtiva da Construção Habitacional: diagnóstico para o desenvolvimento de estudos de prospecção tecnológica**. 2008. 233f. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

INO, A. Classificação de Sistemas Construtivos em Madeira, alguns exemplos de construção em madeira para habitação no Brasil. In: IV ENCONTRO BRASILEIRO DE MADEIRA E ESTRUTURAS DE MADEIRA. IBRAMEM, 1992, São Carlos. **Anais...** São Carlos: EESC/USP. v.5, p.29-37.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). **Identificação e Mapeamento das Aglomerações Produtivas do Estado do Paraná: Uma atualização para o Ano de 2008**. Curitiba: IPARDES, 2009, 43 p. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br>>. Acessado em 09 out 2009.

_____. **Identificação Censo Industrial do Arranjo Produtivo Local da Madeira de União da Vitória (PR) e Porto União (SC)**. Curitiba: IPARDES, 2006, 106 p. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br>>. Acessado em 15 abr 2009.

_____. **Censo Industrial do Arranjo Produtivo Local da madeira de União da Vitória (PR) e Porto União (SC)**. Curitiba: IPARDES, 2006, 106p. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br>>. Acessado em 10 fev 2008.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Alternativas tecnológicas para construção de habitações de interesse social:** Campos do Jordão – Construção habitacional utilizando madeira de reflorestamento (1ª e 2ª Parte). São Paulo: IPT, 1987.

KARLING, Sueli. **Viabilidade da Produção de Pinus em Áreas Ociosas nas Propriedades Rurais da Região Centro-Sul Paranaense.** 2004. 66f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

KRAMBECK, T. I. **Revisão de Sistema Construtivo em Madeira de Floresta Plantada para Habitação Popular.** 2006. 100f. Dissertação (Mestrado em Projeto e Tecnologia do Ambiente Construído) – Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

LIMA, G. L. de. **Tecnologia de Construção em Madeira de Reflorestamento de Pinus spp para Habitação de Interesse Social.** 1990. Dissertação (Mestrado em Tecnologia do Ambiente Construído) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

_____. Sistema construtivo para habitação de interesse social em madeira de reflorestamento de *Pinus* spp. In: **Tecnologia de Edificações/ Projeto de Divulgação Tecnológica Lix da Cunha.** São Paulo: Pini: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Divisão de Edificações do IPT, 1988. p. 201-204.

LOPES, E. da S. et al. Avaliação técnica e Econômica do Corte de Madeira de Pinus com cabeçote Harvester em diferentes condições operacionais. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 37, n.3, p.305-313, Set./Dez. 2007.

MANUAL DE DISEÑO PARA MADERAS DEL GRUPO ANDINO. **Cartilla de Construcción con Madera.** Lima – Peru: JUNAC, 1984.

MOURA, J. D. M.; BARNABÉ, M. F. **Novas experiências em habitação de interesse social.** I Seminário Internacional sobre Habitação Econômica e Inovação Tecnológica; I Workshop Internacional sobre Habitação Econômica – Emergência. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2005 p.32- 42.

MURARA JÚNIOR, M. I.; ROCHA, M. P.; TIMOFEICZYK JUNIOR, R. Rendimento em Madeira Serrada de Pinus taeda para Duas Metodologias de Desdobro. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 35, n.3, p. 473-483, set./dez. 2005.

NÉRI, A. C. **Parâmetros de Corte na Usinagem de Madeiras de Reflorestamento**. 2003. 154f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

NÉRI, A. C.; FURTADO, F. C.; POLESE, R. C. Desdobro: avaliação do rendimento de madeira serrada de Pinus. **Revista da Madeira**, Curitiba, n. 88, 2005. Disponível em: <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php>. Acessado em: 14 de jan de 2010.

OLIVEIRA, V. M. de et al. Adequação às normas e qualidade da madeira serrada para fins estruturais comercializadas no Distrito Federal. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 38, n.3, p. 405–412, jul/set.2008.

PEREZ, A. R.; KAWAZOE, L. (1988). Sistema Construtivo em Madeira. In: **Tecnologia de Edificações/ Projeto de Divulgação Tecnológica Lix da Cunha**. São Paulo: Pini: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Divisão de Edificações do IPT, 1988. p. 187-192.

RODIGHERI, H. R.; et al. **Rentabilidade do Pinus para serraria no norte pioneiro do Paraná**: relatório técnico. Colombo: Embrapa – Florestas, 2002.

SANTOS, A. J.; NOGUEIRA, A. S. Evolução da Política Florestal Paranaense a Partir da Década de 90. **Floresta**, Curitiba, v.37, n.3, p. 419-426, set./dez. 2007.

SCHUCHOVSKI, Mariana Smanhofo. **Diagnóstico e Planejamento do Consumo de Madeira e da Produção em Plantações florestais no Estado do Paraná**. 2003. 90f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

SERRA, G. G. Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo. **Guia Prático para o Trabalho de Pesquisadores em Pós-graduação**. São Paulo: Edusp; Mandarim, 2006.

SILVA, J. C. Preservação: Madeira Preservada – Os Impactos Ambientais. **Revista da Madeira**. n.10. 2006. Disponível em: <<http://www.remade.com.br>>. Acessado em 14 out. 2010.

SILVA, M. R. da. **Limites do Processo de Formulação de Propostas de Diretrizes para políticas públicas de habitação social com desenvolvimento local. Caso: Itararé (SP) e região.** 2005. 140f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

SILVA, R. D.; INO, A. Habitação Econômica em Madeira no Brasil: Estado da Arte. In: XI ENCONTRO BRASILEIRO DE MADEIRA E ESTRUTURAS DE MADEIRA. IBRAMEM, 2008, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2008.

SILVA, R. D.; VALLE, I. M. R. do; INO In: XI ENCONTRO BRASILEIRO DE MADEIRA E ESTRUTURAS DE MADEIRA. IBRAMEM, 2008, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2008., A. Concepção de abrigo emergencial para assentamentos rurais, caso: Sepé-Tiarajú, Serra Azul – SP. In: II ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 2007, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Antac, 2007. p. 876-885.

_____. Análise da execução de sistema construtivo em painéis leves de madeira e OSB no assentamento rural Sepé-Tiarajú. In: II ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 2007, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Antac, 2007. p. 462-470

SILVA, R. D. **Análise de sistemas construtivos de madeira na região de Londrina: aplicação de requisitos de habitabilidade e de projeto.** 2000. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Departamento de Arquitetura e Urbanismo , Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

SIXEL, R. M. M. **Sistemas de manejo florestal.** Jun. 2008 Disponível em: <<http://www.ipef.br/silvicultura/manejo.asp>>. Acessado em: 04 jan 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA (SBS). **Área Plantada Com Pinus e Eucaliptos no Brasil (Ha)** – 2000. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br/estatisticas.htm>>. Acessado em 06 set 2009.

_____. **Fatos e Números do Brasil Florestal 2006.** SBS, 2007. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br/FatoseNumerosdoBrasilFlorestal.pdf>>. Acessado em 21 nov. 2008.

SORIANO, R. R. **Manual de Pesquisa Social**. Petrópolis: Editora Vozes, 2004

STECA, L. C.; FLORES, M. D. **História do Paraná: do século XVI à década de 1950**. Londrina: Ed. UEL, 2002. 206p.

SUASSUNA, J. A cultura do Pinus: uma perspectiva e uma preocupação. Brasil Florestal. **Revista Brasil Florestal**, n 29, Jan/Mar de 1977. Disponível em: <http://www.fundaj.gov.br/geral/textosonline/estudosvancados/pinus.pdf>. Acessado em: 14 jan 2010.

SZÜCS, C. P. et al. Avaliação de Desempenho de Protótipo em Madeira de Floresta Plantada: Cobertura. In: I CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, X ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2004.

TOMASELLI, I. Tecnologia da Madeira no Brasil: evolução e perspectivas. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, v. 1, n.20, p. 101-112, jan./jun. 2000.

TRAMONTANO, M., REQUENA, C. A. Unidades experimentais de habitação 001 e 002. **Revista Técnica**, São Paulo, n. 49, p. 56-59. 2000.

VALLE, I. M. R. do; INO, A.; SHIMBO, I. O sistema de cobertura em painéis pré-fabricados de madeira. In: XI ENCONTRO BRASILEIRO DE MADEIRA E ESTRUTURAS DE MADEIRA. IBRAMEM, 2008, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2008.

VASQUES, A. G. et al. Uma síntese da contribuição do gênero Pinus para o desenvolvimento sustentável no sul do Brasil. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 37, n.3, p.445-450, set./dez. 2007

WEIMER, Günter. **Arquitetura Popular Brasileira**. São Paulo: Martins Fontes, 2005

_____. **A arquitetura da Imigração Alemã – Um Estudo sobre a Adaptação da Arquitetura Centro-Européia ao Meio Rural do Rio Grande do Sul**. 1 ed. Porto Alegre; São Paulo: Editora da UFRGS; Nobel, 1983 v.1 296 p.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso. Planejamento e Métodos**. 3ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YUBA, A. N. **Cadeia produtiva de madeira serrada de eucalipto para produção sustentável de habitações**. 2001. 162f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

YUBA, A. N. **Abordagem pluridimensional da sustentabilidade da cadeia produtiva da habitação em madeira de plantios florestais**. 2005. 227f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos, 2005.

YUBA, A. N. et al. Proposta de um sistema construtivo em Pinus para habitação social autoconstruída. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANTAC, 2002, p. 1831-1840.

ZANI, A. C. **Repertório Arquitetônico das Casas de Madeira de Londrina – PR**. Londrina: Antônio Carlos Zani, 2005. 194p.

ANEXOS

Anexo 1

QUESTIONÁRIO APLICADO A SEAB – ETAPA DE COLETA DE DADOS DA PESQUISA: *Plantando Casas: estudo de viabilidade do uso de madeira de Pinus spp na produção de habitações econômicas no Estado do Paraná*

Responsável pelo preenchimento:

Nome: _____

Cargo: _____

Data: _____ Tel. para contato: _____

E-Mail para contato: _____

Quanto à área de cultivos florestais no estado do Paraná

1 – De acordo com dados da SEAB quais as áreas correspondentes ao cultivo florestal no Paraná nos últimos anos:

Ano	Área de cultivo existente (ha)					
	<i>Pinus spp</i>	<i>Eucalyptus spp</i>	Total*	<i>Pinus spp</i>	<i>Eucalyptus spp</i>	Total*
2008						
2007						
2006						
2005						
2004						
2003						
2002						
2001						
2000						
1999						

* (a área total considera inclusive o plantio de outras espécies que não o *Pinus spp* e o *Eucalyptus spp*)

Fonte: _____ Ano: _____

Obs.: _____

2 – Como e por quem é feito o monitoramento das áreas de plantio florestal no estado?

3 - A SEAB dispõe de dados sobre área disponível para o cultivo de florestas no estado?

() não () sim. Se sim, qual a área disponível? _____

Fonte: _____ Ano: _____

4 – Existe incentivo estatal para o plantio de *Pinus spp* no estado do Paraná pelos grandes produtores rurais?

() não () sim. Se sim, como isto é feito? _____

5 – Existe incentivo estatal para o plantio de *Pinus spp* no estado do Paraná pelos pequenos produtores rurais?

() não () sim. Se sim, como isto é feito? _____

6 – No caso da existência de incentivo estatal para o plantio de cultivos florestais, qual o destino que se pretende dar para esta madeira?

7 – Se existe um direcionamento para o uso da madeira produzida com incentivo estatal, o estado fornece assistência técnica ou verifica se existe um manejo adequado para que o produto final tenha as características desejadas?

() não () sim. Se sim, como isto é feito? _____

Obs.: _____

8 – Em que regiões do estado do Paraná se concentram as maiores áreas de plantio florestal? _____

Obs.: _____

(se houver um mapeamento destas áreas solicitamos anexar o mapa ao questionário)

Com relação às políticas públicas vigentes

9 - Quais os programas, projetos e atividades em vigência no estado do Paraná vinculados à:
_ reposição florestal:

_ ao cultivo florestal (florestas plantadas com fins comerciais):

_ à transformação, comercialização e uso dos produtos florestais:

10 – No que consiste e como tem funcionado o *Programa de Cultivos Florestais*, lançado em 2006? (É o mesmo que o *PFM 100*?)

11 – No que consiste o *Plano Floresta Madeira - PFM 100*?

12 – Quais os resultados alcançados, até o momento, pelos referidos planos (perguntas 10 e 11)?

13 – Existe algum vínculo ou direcionamento da produção florestal no estado do Paraná com a produção de habitação de interesse social?

() não () sim. Se sim, como isto acontece? _____

Quanto ao SERFLOR – O Sistema de Reposição Florestal

14– Como funciona?

15 – Este instrumento (SERFLOR) tem garantido matéria-prima para as empresas de base florestal no estado do Paraná?

() não () sim. Se sim, explique como:

Quanto ao uso da madeira de *Pinus spp*

16 – A SEAB tem dados quanto ao consumo atual de *Pinus spp* no estado do Paraná?

() não () sim. Se sim, qual o consumo? _____

17 – Existem dados relativos à distribuição da madeira de *Pinus spp* no estado do Paraná?

() não () sim. Se sim, discriminar:

_____ % para indústria de papel e celulose

_____ % para móveis

_____ % para siderurgia e carvão vegetal

_____ % madeira sólida e painéis reconstituídos

_____ % outros fins

18 – A SEAB adota procedimentos para o controle da dispersão de sementes de *Pinus spp*?

() não () sim. Se sim, quais? _____

19 – O fato da taxa interna de retorno do *Eucalyptus spp*, na atualidade, ser maior que a do *Pinus spp* tem sido um incentivo para a redução da área plantada de *Pinus spp* no estado do Paraná?

20 – Qual a participação (em números) dos pequenos produtores rurais na produção atual de *Pinus spp* no estado do Paraná?

21 – A SEAB tem acompanhado o preço do *Pinus spp* no mercado interno e externo?

() não () sim. Se sim, discriminar:

Obs.: caso exista uma série histórica (últimos 10 anos), favor anexar ao questionário.

Obrigado pelas informações,

Quaisquer dúvidas quanto ao preenchimento do questionário entrar em contato via tel.

Anexo 2

QUESTIONÁRIO APLICADO À COHAPAR – ETAPA DE COLETA DE DADOS DA PESQUISA:
Plantando Casas: estudo de viabilidade do uso de madeira de pinus na produção de habitações econômicas no Estado do Paraná

Responsável pelo preenchimento:

Nome:

Cargo:

Data:

Em relação ao déficit habitacional no Estado

1 – Qual o número atual do déficit habitacional no Paraná, considerando as diferentes classes de renda familiar?

Renda	Nº absoluto	Porcentagem (em relação ao total)
menor ou igual a 1 salário mín.		
Maior que 1 e menor ou igual a 3 salários mín.		
Maior que 3 e menor ou igual a 5 salários mín.		
Maior que 5 e menor ou igual a 10 salários mín.		
Maior que 10 salários mínimos		
Total		100 %

Fonte: _____ Ano: _____

Obs.: _____

2 – Quais são as dez cidades com o maior déficit habitacional no Estado, quais os números e qual a população destas cidades?

Ranking	Cidade	População	Déficit habitacional		
			Urbano	Rural	Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

3 – Qual foi a produção de habitações de interesse social nos últimos dez anos no Paraná, executadas com recursos públicos?

Ano	Nº de unidades construídas			
	Casas térreas	Aptos em edifícios	Abrigos provisórios	Total
1999				
2000				
2001				
2002				
2003				
2004				
2005				
2006				
2007				
2008				

4 – Qual o déficit habitacional urbano e rural em cada uma das 39 microrregiões geográficas do Estado?

Microrregião	Cidade Polo	Déficit Habitacional		
		Urbano	Rural	Total

Com relação à tecnologia construtiva empregada na produção de habitações de interesse social no Paraná

5 – Quais dos sistemas construtivos descritos a seguir são empregados na produção de habitações unifamiliares (casas) pela Cohapar?

Tecnologia:		
Alvenaria convencional	() Sim	() Não
Alvenaria estrutural de bloco cerâmico	() Sim	() Não
Alvenaria estrutural de bloco de concreto	() Sim	() Não
Alvenaria estrutural de tijolos silico-calcário	() Sim	() Não
Construções com estrutura em madeira e vedação em alvenaria	() Sim	() Não
Construções com estrutura em madeira e vedação em madeira	() Sim	() Não
Construções em estrutura metálica e vedação em alvenaria	() Sim	() Não
Outros sistemas construtivos empregados (descrever):		

6 – Dos sistemas construtivos citados na questão anterior, quais os que predominam e qual a participação deles (porcentagem) no total de obras executadas na atualidade?

7 – Nos projetos de habitação de interesse social no Estado, em que parte das edificações é empregada madeira (material incorporado à edificação)?

Fundação		Sim ()	Não ()
Estrutura principal		Sim ()	Não ()
Vedação vertical (paredes)		Sim ()	Não ()
Vedação horizontal	Piso	Sim ()	Não ()
	Forro	Sim ()	Não ()
Estrutura da cobertura		Sim ()	Não ()
Esquadrias	Portas	Sim ()	Não ()
	Janelas	Sim ()	Não ()
Mobiliário (caso esteja incluído)		Sim ()	Não ()
Outras aplicações (descrever):			

Obs.: _____

8 – Para o emprego da madeira na construção de casas e edifícios destinados à habitação de interesse social no Estado existe a exigência ou recomendação de cumprimento de requisitos específicos, como:

Madeira com documento de especificação de origem	Sim ()	Não ()
Madeira certificada	Sim ()	Não ()
Madeira de reflorestamento	Sim ()	Não ()
Madeira seca	Sim ()	Não ()

Obs.: _____

9 – Qual profissional é responsável por cada etapa da construção de habitações de interesse social nos projetos desenvolvidos pela Cohapar?

Etapas:	Profissional responsável:		
Planejamento da obra	() arquiteto	() eng. civil	() outro:
Projeto arquitetônico	() arquiteto	() eng. civil	() outro:
Projeto estrutural	() arquiteto	() eng. civil	() outro:
Projeto elétrico	() arquiteto	() eng. civil	() outro:
Projeto hidráulico	() arquiteto	() eng. civil	() outro:
Aquisição de materiais	() arquiteto	() eng. civil	() outro:
Gestão do canteiro de obras	() arquiteto	() eng. civil	() outro:

Obs.: _____

Com relação ao custo das habitações de interesse social

10 - Qual o custo de cada uma das tipologias (modelos) das casas construídas pela Cohapar?

Modelo (tipologia):	Área construída (m²)	Custo	
		Por m²	Total

Obs.: _____

10 – Quais as fontes de financiamento para produção de habitação de interesse social no Paraná?

Fonte:	Montante de recursos:	Requisitos para acesso:

Com relação às políticas públicas vinculadas à produção de habitação de interesse social no Paraná:

11 - Qual o perfil da população que a COHAPAR atende?

12- Quais os objetivos da COHAPAR?

13 - Quais as metas definidas pela COHAPAR no que se refere à produção da habitação de interesse social?

14 - Existe uma política que rege o desenvolvimento dos projetos de arquitetura da COHAPAR? Se sim, quais são?

15 - Na definição do sistema construtivo adotado nos projetos de habitação de interesse social existem recomendações, normas ou incentivos para aplicação de um determinado material de construção? Se sim, quais são?

16 – Alguns dos itens abaixo são exigidos nos projetos direcionados para habitação de interesse social no Estado?

A-) Aproveitamento de água de chuva	() Não	() Sim
B-) Aproveitamento de energia solar	() Não	() Sim
C-) Emprego de materiais renováveis	() Não	() Sim
Se sim, quais?		
D-) Emprego de materiais de baixo impacto ambiental	() Não	() Sim
Se sim, quais?		
E-) Uso de recursos locais	() Não	() Sim
Se sim, como?		
F-) Fomento à economia da região	() Não	() Sim
Se sim, como?		
G-) Emprego de mão-de-obra local	() Não	() Sim
Se sim, como?		
H-) Capacitação técnica de trabalhadores	() Não	() Sim
Se sim, como?		
I-) Atendimento às normas da ABNT ou da ISO	() Não	() Sim
Se sim, quais?		

17 – Qual a legislação que rege a política habitacional no Estado do Paraná?

Obrigado pelas informações,

Anexo 3

QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS SERRARIAS E MADEIREIRAS INSTALADAS NO ESTADO DO PARANÁ

DADOS DO ENTREVISTADOR

Entrevistador:	
Data da entrevista:	
Supervisor:	

DADOS DO ENTREVISTADO (IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA)

Resp. pelas inform.:		Tel.	
Nome Comercial:			
Endereço:			
Município:			
Site:		E-mail:	
Proprietário:			

1-) Em que ano a empresa começou a atuar no mercado? _____

2-) Quais as espécies de madeira nativa (brasileira) que são comercializadas atualmente pela empresa, qual a sua aplicação e região de origem (local de extração)? Especifique:

Espécie (nome)	Aplicação (uso):	Origem (Estado):

3-) Quais espécies exóticas (floresta plantada) são comercializadas atualmente pela empresa, qual a sua aplicação e região de origem (local de extração)? Especifique:

Espécie (nome)	Aplicação (uso):	Origem (Estado):

4-) Quais os produtos comercializados pela empresa, sua dimensão e espécie empregada? Especifique (assinale com um x os produtos comercializados e complete o quadro):

(X)	Componente	Seção:	Comprimento Máx.	Espécie empregada:
	Ripa			
	Ripão			
	Caibro			
	Pontalete			
	Quadrado			
	Tábua			
	Terça			
	Taco			
	Viga			
	Poste			
	Dormente			
	Lambril			
	Assoalho			
	Outros:			

5-) Quais as máquinas e equipamentos existentes na empresa, quantidade e tempo de uso? Especifique:

Máquina/ Equipamento (ex.: serra fita, destopadeira, etc)	Quantidade (unidades)	Tempo de uso aprox. (anos)

6-) Qual foi o consumo de madeira bruta (em m³) pela empresa?

Em 2009: _____

Em 2008: _____

Em 2007: _____

Média anual de consumo (estimativa): _____

7-) Qual foi a produção de serrados (em m³) da empresa?

Em 2009: _____

Em 2008: _____

Em 2007: _____

Média anual de produção (estimativa): _____

8-) Qual a capacidade de produção de serrados, em m³, por ano da empresa? _____

9-) A empresa comercializa produtos de pinus?

() Não (neste caso ir direto para pergunta 12)

() Sim (neste caso responder as perguntas 10 e 11)

10-) Qual a produção anual de serrados de pinus? _____

11-) Qual o custo do m³ de pinus? _____

12-) Qual o número total de funcionários da empresa? _____

13-) Qual o número de funcionários com nível superior? _____

Especificar as áreas e quantidade de profissionais (ex.: 2 engenheiros civis): _____

14-) Qual o número de funcionários com formação técnica na área de madeiras? _____

Especificar as áreas e quantidade de profissionais (ex.: 1 carpinteiro): _____

15-) A empresa tem acesso a alguma linha de financiamento para aquisição de máquinas e equipamentos (modernização)?

() Não

() Sim. Qual produto: _____

Qual a fonte de financiamento: _____

16-) Quais os principais consumidores de madeira serrada comercializada pela empresa?

() construção civil

() indústria de mobiliário

() indústria de portas e janelas

() indústria de pisos

() outros. Especificar: _____

17-) Na sua opinião, quais as principais dificuldades encontradas para o desenvolvimento do setor de produção de madeira serrada no Brasil:

() falta de matéria-prima

() alto custo da matéria-prima

() falta de profissionais capacitados para atuar no setor

() falta de linhas de financiamento para aquisição de máquinas e equipamentos

() alta incidência de impostos na aquisição de máquinas e equipamentos

() falta de políticas públicas voltadas para o setor

() preconceito sobre o uso da madeira no país

() a legislação de proteção ambiental

() Outras razões. Quais? _____

18-) Na sua opinião, o que falta para o aumento da participação da madeira serrada no mercado de construção de casas de baixo custo no Paraná?

Obrigado pelas informações.