



**IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**  
Foz do Iguaçu – Paraná – Brasil  
7 a 10 de maio de 2002

## **ESTUDO PROSPECTIVO DA CADEIA PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL: PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE UNIDADES HABITACIONAIS**

**Luiz Reynaldo de Azevedo Cardoso**

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Departamento de Engenharia de Construção Civil. e-mail: [lrcardoso@pcc.usp.br](mailto:lrcardoso@pcc.usp.br)

**Alex Kenya Abiko**

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Departamento de Engenharia de Construção Civil. e-mail: [alkabiko@pcc.usp.br](mailto:alkabiko@pcc.usp.br)

**Orestes Marraccini Gonçalves**

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Departamento de Engenharia de Construção Civil. e-mail: [omgocal@pcc.usp.br](mailto:omgocal@pcc.usp.br)

### **RESUMO**

O trabalho tem como objetivo a realização de um estudo de prospecção tecnológica para a cadeia da construção civil no Brasil, relativamente à produção e comercialização de unidades habitacionais urbanas. Objetiva-se desenvolver, na cadeia produtiva em foco, a partir da atual situação, uma visão de futuro desejado para seu desenvolvimento, considerando o horizonte 2003-2013. A análise prospectiva permitirá orientar a busca de inovações tecnológicas e a proposição de ações na própria cadeia e no seu ambiente institucional e organizacional, visando a melhoria de seu desempenho para o futuro.

A pesquisa encontra-se em andamento e serão apresentados os seus primeiros resultados, que consistem na modelagem e diagnóstico preliminar da cadeia produtiva.

Palavras-chave: 1. Prospectiva 2. Prospecção Tecnológica. 3. Cadeia produtiva – Construção Civil

### **1. INTRODUÇÃO**

O presente projeto está inserido em iniciativas governamentais de apoio ao desenvolvimento de cadeias produtivas nacionais, notadamente o Programa Brasileiro de Prospectiva Tecnológica Industrial, coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), através da Secretaria de Tecnologia Industrial (STI) e o Programa Fórum de Competitividade, coordenado pelo mesmo ministério, através da Secretaria de Desenvolvimento da Produção (SDP).

A cadeia produtiva objeto do estudo é a da Construção Civil, relativamente à produção e comercialização de unidades habitacionais urbanas. A instituição executora do estudo é a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, através do Departamento de Engenharia de Construção Civil.

As razões da escolha dessa cadeia produtiva, que serão detalhadas no decorrer do texto, estão ligadas às diretrizes elegidas no Fórum de Competitividade, no sentido de privilegiar cadeias cujo

desenvolvimento pudesse propiciar, entre outros benefícios, a geração de emprego e renda, a capacitação tecnológica e o desenvolvimento do setor produtivo nacional.

O presente texto está estruturado nos itens apresentados a seguir.

- O estudo prospectivo, onde são apresentadas resumidamente a visão prospectiva, suas características principais e sua aplicação a cadeias produtivas;
- A cadeia produtiva da construção civil, onde é apresentada síntese das características dessa cadeia produtiva e das razões que justificaram sua escolha como objeto do estudo
- Modelagem preliminar da cadeia produtiva, onde são apresentadas as hipóteses iniciais acerca do modelo adotado para análise da cadeia: elos, segmentação, ambiente institucional e organizacional, necessidades, aspirações e objetivos.
- Conclusões preliminares, onde são apresentadas as conclusões obtidas até o momento, sobre a utilização da prospectiva enquanto ferramenta de estudo da cadeia produtiva

## **2. O ESTUDO PROSPECTIVO**

### **2.1. A visão prospectiva**

A visão prospectiva nasceu da necessidade de desenvolver uma postura ativa em relação ao futuro, em oposição à previsão clássica de futuro único.

Sua origem deu-se no pós-guerra, em função da ameaça nuclear e da corrida espacial, consolidando-se como ramo do conhecimento a partir da década de 60.

Como marcos iniciais que se destacaram na evolução da prospectiva podem ser citados a criação da Rand Corporation, nos Estados Unidos, que nasceu para dar suporte às pesquisas espaciais e militares norte-americanas e que posteriormente tornou-se o maior centro mundial de estudos prospectivos, realizando trabalhos nas mais diversas áreas, tais como sociologia, meteorologia, política, etc. Destacam-se também os trabalhos pioneiros de Herman Khan, que foi analista da Rand Corporation, particularmente seu livro “Os próximos 200 anos: uma visão otimista do futuro”(GRUMBACH,2000).

Os países desenvolvidos têm feito grande esforço nessa área já há algum tempo. Na Comissão Européia, por exemplo, há um Instituto para Estudos Tecnológicos Prospectivos, que vem desenvolvendo, desde 1998, o “Projeto Futuros”, focalizando as perspectivas de tecnologia, competitividade e emprego (MCT/STI, 2001). Nos Estados Unidos e Japão há diversos organismos oficiais e de pesquisa, assim como empresas de consultoria, dedicando-se intensamente a essas questões, ressaltando-se que o Japão realiza estudos sistemáticos nessa área há mais de 30 anos.

Grandes empresas e corporações têm também lançado mão de estudos prospectivos para traçar estratégias de ação. A British Petroleum por exemplo, graças a estudos prospectivos que realizou ainda na década de 70, detectou a crise do petróleo e, em função das ações que tomou, tornou-se uma das principais líderes mundiais nessa área a partir de então.

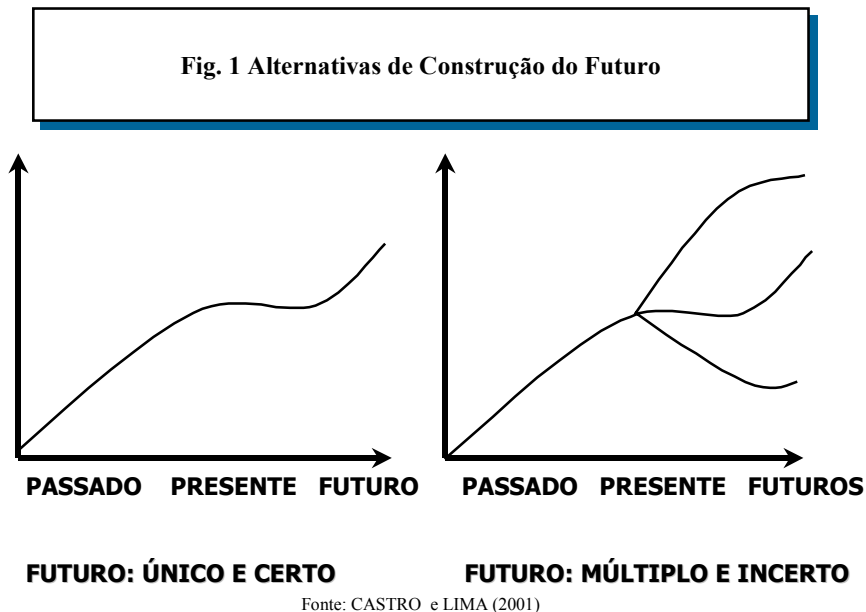
Conceitualmente, a oposição entre previsão clássica e visão prospectiva pode ser sintetizada nos seguintes pontos:

- A previsão clássica baseia-se na projeção dos acontecimentos do passado, o que resulta num futuro único e definido;
- A visão prospectiva parte da análise do passado e do presente para:
  - configurar futuros possíveis;
  - construir o futuro desejado, ou

- afastar-se de um futuro indesejado.

Exemplo recente de sucesso da visão prospectiva é a estratégia adotada frente ao que se tornou conhecido como o “bug” do milênio. Previsões davam como certa a ocorrência de um colapso nos sistemas de comunicações na virada do ano 2000 e esse era de fato um futuro possível. Entretanto, as ações tomadas para evitar a ocorrência desse futuro acabaram por fazer com que ele não ocorresse.

A oposição entre as visões clássica e prospectiva pode ser ilustrada nos gráficos a seguir.



## 2.2. Características dos estudos prospectivos

As características principais dos estudos prospectivos, conforme alguns autores como GRUMBACH (2000) podem ser sintetizadas como segue:

- ver longe, a longo prazo: os estudos de planejamento estratégico convencionais normalmente abrangem horizontes de 3 ou 4 anos no máximo. As pesquisas prospectivas abrangem horizontes de longo prazo (10 anos ou mais). O presente trabalho compreende horizonte de 10 anos (até 2013);
- ver com amplitude, de modo global: a prospectiva adota modelagem sistêmica do objeto em foco, procurando estabelecer uma visão ampla e panorâmica da questão.
- ver com profundidade: os estudos prospectivos não devem ser confundidos com especulações. As análises são abrangentes e aprofundadas, embasadas em métodos científicos de pesquisa e análise de resultados;
- ver com ousadia, com criatividade: a essência da prospectiva é o prognóstico, a visão de futuro. Daí a necessidade de ousadia e criatividade, apoiada no método científico. Como consequência, os resultados dos estudos são essencialmente propositivos. A análise prospectiva não é um diagnóstico, embora os diagnósticos sejam necessários para a construção do prognóstico.

## 2.3. A prospectiva para cadeias produtivas

A aplicação da prospectiva para cadeias produtivas envolve:

- a modelagem da cadeia enquanto sistema industrial, composto de elos sucessivos e interligados e a segmentação de cada elo;
- a análise do ambiente institucional e organizacional que envolve a cadeia produtiva;
- a identificação de necessidades e aspirações de cada segmento e da cadeia como um todo;
- a análise de desempenho da cadeia produtiva e a identificação de fatores críticos à melhoria do desempenho;
- o prognóstico do comportamento futuro dos fatores críticos e portanto, do desempenho futuro da cadeia

Os resultados dos estudos devem identificar:

- demandas tecnológicas e como consequência, orientação para a busca de inovações;
- demandas não tecnológicas, tais como oportunidades, ameaças e ações possíveis na cadeia e no seu ambiente institucional e organizacional, visando a melhoria de seu desempenho para o futuro.

### **3. A CADEIA PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

#### **3.1. Importância econômica e social da cadeia produtiva**

A cadeia produtiva objeto do presente estudo prospectivo é a da produção e comercialização de unidades habitacionais urbanas. Essa cadeia está inserida no “construbusiness” brasileiro, que compreende o setor de construção, o de materiais de construção e o de serviços acoplados à construção.

Esse setor é responsável por 14,8 % do PIB (Produto Interno Bruto) do país, segundo dados de 1995 e 1996 (CIC/TREVISAN). O setor de construção, que engloba edificações e construção pesada, responde por cerca de 9% do PIB e, dentro desse, estima-se que a construção de edificações residenciais – objeto do estudo proposto- represente cerca de 6% do PIB.

Internacionalmente a atividade relacionada à produção habitacional assume magnitudes diferenciadas em cada país, em função do seu estágio de desenvolvimento. Porém, estima-se que sua participação seja também majoritária dentro do valor agregado ou renda gerada pela construção civil (MCT/FINEP, 2000).

Além da importância econômica, a atividade da construção civil no país tem relevante papel social, particularmente em função de dois aspectos.

O primeiro é relacionado à geração de empregos proporcionada pelo setor. Os dados disponíveis mostram que o número de pessoas ocupadas no setor da construção era de 3,5 milhões em 1996, tendo sido de 4 milhões no início da década de 90, representando 6 % do total do pessoal ocupado no período. A redução observada ao longo da década deve-se principalmente à desaceleração do PIB.

O segundo relaciona-se ao elevado déficit habitacional no país, estimado em 5,6 milhões de unidades, dos quais 4 milhões em áreas urbanas. Esse déficit vem crescendo linearmente desde 1981 e tem representado custo social extremamente elevado, principalmente levando-se em conta que 55% da carência habitacional refere-se a famílias com renda de até 2 pisos salariais.

Nesse contexto, o fortalecimento e a melhoria do desempenho da cadeia produtiva objeto do estudo certamente contribuirá para:

- o fortalecimento da economia e do setor produtivo nacional;
- o aumento da capacitação tecnológica do país;

- o aumento da geração de emprego e renda;
- o combate ao déficit habitacional e suas danosas consequências sociais e urbanas;
- a melhoria das condições de vida das comunidades urbanas em geral e, particularmente, das de baixa renda.

### **3.2. Síntese da situação atual da cadeia produtiva**

O setor de construção de edifícios habitacionais no país tem apresentado, historicamente, uma lenta evolução tecnológica, comparativamente a outros setores industriais. As características da produção, no canteiro de obras, acarretam baixa produtividade e elevados índices de desperdícios de material e de mão-de-obra. Essa condição, associada às altas taxas de inflação verificadas até os anos 80, fazia com que a lucratividade do setor fosse obtida mais em função da valorização imobiliária do produto final do que da melhoria da eficiência do processo produtivo.

A partir da década de 90, em função de vários fatores, como o fim das altas taxas de inflação, os efeitos da globalização da economia, a redução do financiamento, a retração do mercado consumidor e o aumento da competitividade entre as empresas, entre outros, tem havido uma modificação desse cenário. As empresas construtoras começam a tentar viabilizar suas margens de lucro a partir da redução de custos, do aumento da produtividade e da busca de soluções tecnológicas e de gerenciamento da produção de forma a aumentar o grau de industrialização do processo produtivo.

Porém, vários são os fatores que impedem a alavancagem desse movimento e o início de uma nova fase de evolução sustentada do setor, entre os quais podem ser citados:

- a ainda baixa produtividade do setor, em que pese a evolução recente, estimada em cerca de um terço da de países desenvolvidos;
- a ocorrência de graves problemas de qualidade de produtos intermediários e final da cadeia produtiva e os elevados custos de correções e manutenção pós-entrega;
- desestímulo ao uso mais intensivo de componentes industrializados devido à alta incidência de impostos e consequente encarecimento dos mesmos;
- a falta de conhecimento do mercado consumidor, no que diz respeito às suas necessidades em termos de produto a ser ofertado;
- a falta de capacitação técnica dos agentes da cadeia produtiva para gerenciar a produção com base em conceitos e ferramentas que incorporem as novas exigências de qualidade, competitividade e custos;
- a incapacidade dos agentes em avaliar corretamente as tendências de mercado, cenários econômicos futuros e identificação de novas oportunidades de crescimento.

Percebe-se, a partir dessa rápida apresentação, a importância de um diagnóstico baseado numa visão sistêmica da cadeia produtiva, que propicie a identificação das necessidades e aspirações dos seus diversos segmentos. Além disso, é notória a necessidade da construção de uma visão de futuro para o desenvolvimento da cadeia, de modo a identificar quais são os fatores críticos futuros ao desempenho da cadeia e propor as ações necessárias para superá-los.

## **4. MODELAGEM PRELIMINAR DA CADEIA PRODUTIVA**

### **4.1. Elos e Segmentação**

A modelagem inicial da cadeia compreende quatro elos:

- fornecedores de insumos

- setor de produção
- comercialização
- consumidor final

Cada um desses elos foi segmentado de acordo com os critérios explicitados a seguir (ver figura 2 a frente)

#### **a) Fornecedores de insumos**

O critério de segmentação foi o tipo de insumo fornecido, conforme a natureza das operações que geram no canteiro de obras e também pelo grau de serviços acoplados ao seu fornecimento, a saber:

- Materiais básicos: são aqueles que geram operações de conformação e não têm serviços acoplados ao seu fornecimento. Exemplos: aglomerantes (cimento, cal), agregados (areia, pedra britada), tijolos, blocos, madeira, etc.
- Componentes: são aqueles que geram operações de associação e/ou montagem e podem ter algum grau de serviços incorporados ao seu fornecimento. Exemplos: esquadrias, componentes de instalações elétricas e hidráulicas, etc.
- Elementos e sub-sistemas: são aqueles que geram predominantemente operações de montagem, possuem alto grau de serviços acoplados e em alguns casos constituem-se em sub-sistemas de edificações integralmente fornecidos. Exemplos: kits de instalações, banheiro pronto, fachadas pré-moldadas, etc.

#### **b) Setor de produção**

Constitui-se no elo responsável pela produção das edificações realizadas no canteiro de obras. Foi segmentado conforme o tipo de agente responsável pela produção e o tipo de produto e de comercialização que esse gera para os demais elos da cadeia.

- Preço de custo ou produção própria: o agente responsável pela produção é o proprietário da obra, que executa ou gerencia diretamente as operações de compra do terreno, elaboração dos projetos e produção das edificações. As habitações são de alto e altíssimo padrão, geralmente produzidas em condomínios de casas ou de edifícios de apartamentos.
- Produção privada: os agentes responsáveis são incorporadoras e construtoras, as quais realizam as operações de compra do terreno, elaboração dos projetos, produção e incorporação, colocando o produto final para venda no mercado imobiliário. As habitações são de padrão diferenciados, desde médio baixo a alto.
- Produção estatal: o agente responsável é o estado, através de organismos do tipo COHAB's, municipais ou estaduais. Os produtos são destinados a populações de baixa renda.
- Auto-construção: o responsável é o próprio consumidor final, que adquire o terreno e constrói ele próprio sua moradia, sob o regime de auto-construção. É a forma ainda predominante de produção habitacional para a população de baixa renda das grandes cidades, normalmente feita em áreas periféricas desprovidas de infra-estrutura e serviços urbanos adequados. O padrão habitacional é precário, sendo usual a adoção de práticas construtivas inadequadas e fora das normas técnicas e legais.

#### **c) Setor de Comercialização**

Foi segmentado conforme o tipo de agente responsável pela comercialização

- Privada imobiliária: os agentes responsáveis são as imobiliárias privadas, que vendem habitações produzidas pelo setor de produção privado (incorporadoras e construtoras) no mercado;

- Estatal: o agente responsável pela venda é o estado, através de seus órgãos tipo COHAB's.

#### **d) Consumidor final**

Foi segmentado de acordo com a renda familiar:

- Baixa renda: até 5 salários mínimos de renda familiar
- Média baixa renda: 5 a 10 salários mínimos
- Média alta renda: 10 a 20 salários mínimos
- Alta renda: acima de 20 salários mínimos

### **4.2. Ambiente institucional e organizacional**

O ambiente institucional e organizacional da cadeia produtiva é constituído das organizações, agentes e instituições que interferem direta ou indiretamente nas ações e no desempenho da cadeia produtiva. A constituição preliminar desse ambiente é relacionado a seguir.

#### **a) Ambiente institucional**

- Normalização técnica
- Legislação municipal, estadual e federal
- Código de defesa do consumidor
- Política tributária
- Política macro-econômica
- Política científica e tecnológica
- Política energética
- Políticas de crédito imobiliário
- Programas institucionais, do tipo Quali-Hab, PBQP-Habitat
- Políticas de desenvolvimento urbano

#### **b) Ambiente organizacional**

- Associações de fabricantes de materiais e componentes para construção
- Associações de construtores e incorporadores
- Associações de agentes de comercialização
- Associações de projetistas
- Associações de representação profissional
- Associações de defesa de consumidores
- Agentes de certificação
- Centros de P&D
- Universidades sistema educacional
- Centros de capacitação e treinamento
- Laboratórios de ensaios

### **4.3. Necessidades e aspirações**

São consideradas necessidades as demandas de natureza mais imediatas e de curto prazo, enquanto que as aspirações são demandas de prazo mais longo de atendimento e que configuram visões de futuro desejado do elo ou segmento da cadeia produtiva.

Uma primeira hipótese do conjunto de necessidades e aspirações da cadeia produtiva é apresentada a seguir, para cada elo da mesma.

#### Insumos

- Aumento da produtividade e melhoria da qualidade
- Aumento do valor agregado ao produto

#### Sistema Produtivo

- Aumento da produtividade
- Redução do preço dos insumos e aumento da conformidade dos insumos
- Aumento do conhecimento tecnológico sobre insumos e sistemas construtivos
- Diminuição dos custos de vendas e pós-vendas
- Aumento do financiamento da produção
- Modificação da legislação tributária
- Reciclagem e capacitação técnica e de gestão

#### Comercialização

- Aumento do atendimento da demanda
- Aumento do financiamento
- Melhoria da qualidade do produto produzido
- Redução de venda direta e do auto-financiamento

#### Consumidor Final

- Redução do preço e melhoria da qualidade
- Aumento do financiamento à aquisição
- Aumento das garantias contratuais

### **4.5. Objetivos da cadeia produtiva e do estudo prospectivo**

Tendo em vista o conjunto de necessidades e aspirações da cadeia, é formulado a seguir a síntese dos objetivos da cadeia produtiva e do estudo prospectivo:

#### **a) Objetivos da cadeia produtiva**

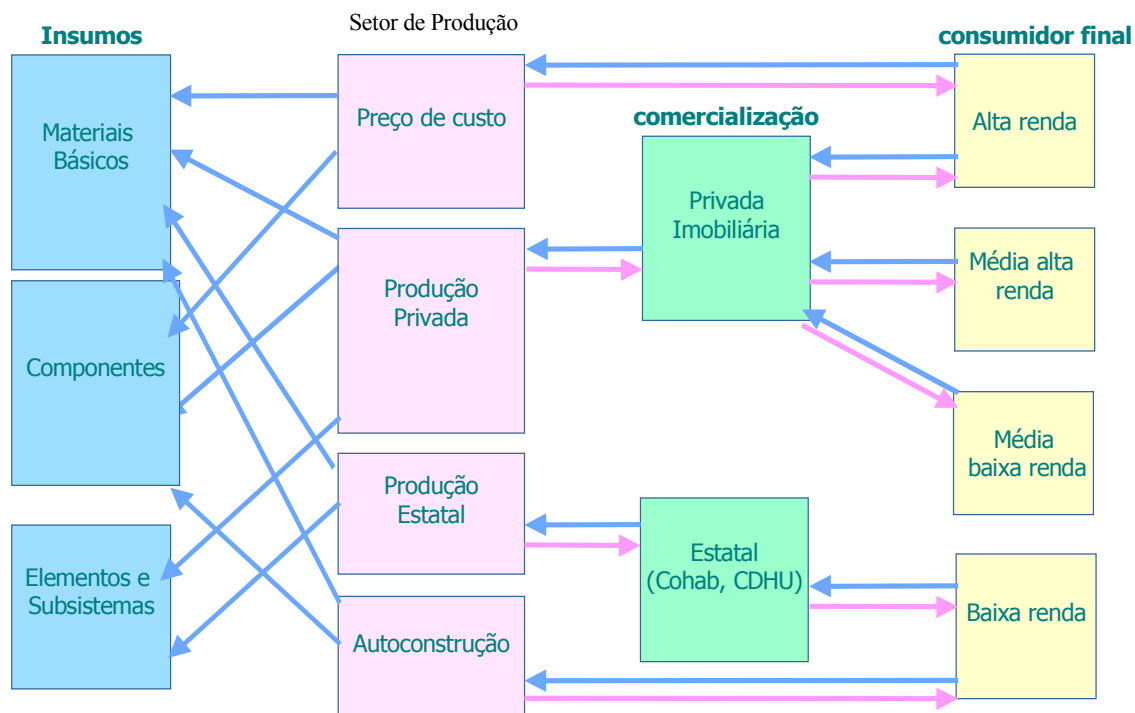
- Produção e comercialização de UH urbanas atendendo à demanda social com redução de custos do produto e melhoria da produtividade e da qualidade;
- Transformar a tarefa de construir edifícios em operações de montagem de sistemas racionalizados e industrializados.

#### **b) Objetivos do estudo prospectivo**



- Propor ações na própria cadeia e nos ambientes institucional e organizacional visando o aumento da eficiência da cadeia, da competitividade dos seus segmentos e a melhoria da qualidade dos produtos intermediários e final.

Fig. 2 - Modelagem inicial da cadeia produtiva



## 5. PROGNÓSTICO-TÉCNICA DELPHI

O prognóstico será desenvolvido com base na Técnica Delphi. Essa técnica consiste na consulta a especialistas sobre o desempenho futuro da cadeia produtiva, através de respostas a questionários, que serão elaborados pela equipe responsável pelo projeto, com base no diagnóstico da cadeia produtiva. Os questionários serão respondidos em etapas sucessivas, objetivando-se chegar a um consenso, entre os especialistas, sobre as questões formuladas.

O grupo de especialistas é selecionado entre aqueles que possuem representatividade, grande conhecimento (formal ou obtido por experiência no negócio) da cadeia e capacidade de visão de futuro.

Foi elaborada uma relação preliminar composta de 100 especialistas, que serão contactados no momento oportuno.

## 6. CONCLUSÕES PRELIMINARES

A pesquisa encontra-se em andamento, tendo sido elaborado até o momento a modelagem inicial da cadeia, apresentada resumidamente atrás.

As conclusões obtidas até o momento dizem respeito mais à metodologia do que aos resultados da pesquisa, uma vez que esses são ainda preliminares.

No que diz respeito à metodologia, ou seja, à prospectiva enquanto ferramenta para estudo do desempenho futuro da cadeia produtiva, é possível concluir até o momento que a metodologia de modelagem tem se mostrado uma ferramenta poderosa para estudo da cadeia produtiva, principalmente tendo em vista a abrangência e complexidade da mesma.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CASTRO, A. M. G. e LIMA, S. V. **Curso de capacitação de equipes para estudos prospectivos de cadeias produtivas industriais**. MDIC/STI, 2001.

CIC/TREVISAN. Construbusiness 99 no Brasil: Habitação, Infra-estrutura e Emprego. **3º Seminário Brasileiro da Indústria da Construção**.

MCT/FINEP. Necessidades de ações de Desenvolvimento Tecnológico na Produção da Construção Civil e da Construção Habitacional. **Fórum Construção**, 2000.

MDIC/STI – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR – SECRETARIA DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL. **Programa Brasileiro de Prospectiva Tecnológica Industrial: Plano de Ação**, 2001.

GRUMBACH, R. J. **Prospectiva: a chave para o planejamento estratégico**. Rio de Janeiro, Ed. Catau, 2000.